

**ΕΠΙΣΗΜΑΙΝΕΤΑΙ ΟΤΙ ΟΙ ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ ΔΡΟΣΙΔΗ ΚΑΙ Γ6 (ΓΚΑΤΖΙΛΑ) ΠΟΥ ΠΕΡΙΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΑΡΧΙΚΟ ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΔΕΝ ΘΑ ΥΛΟΠΟΙΗΘΟΥΝ ΚΑΙ ΩΣ ΕΚ ΤΟΥΤΟΥ ΔΕΝ ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΤΕΥΧΟΣ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ ΟΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΜΗΔΕΝΙΣΤΕΙ ΟΙ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΣΤΙΣ ΑΝΩΤΕΡΩ ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ**

Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης  
Περιφερειακή Ενότητα Έβρου  
ΔΗΜΟΣ ΔΙΔΥΜΟΤΕΙΧΟΥ

ΦΟΡΕΑΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ : ΔΗΜΟΣ ΔΙΔΥΜΟΤΕΙΧΟΥ  
ΚΥΡΙΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ : Δ.Ε.Υ.Α. ΔΙΔΥΜΟΤΕΙΧΟΥ

**ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ**

ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΠΟΛΗΣ ΔΙΔΥΜΟΤΕΙΧΟΥ ΚΑΙ ΟΙΚΙΣΜΩΝ

ΔΙΔΥΜΟΤΕΙΧΟ - ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2012

**ΣΥΝΑΡΜΟΓΗ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΕ**

Σύμβουλοι Μηχανικοί  
Μακεδονίας 20, Τ.Κ. 68300, Διδυμότειχο  
25530 91119  
synarmel@gmail.com



# ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ ΔΗΜΟΣ ΔΙΔΥΜΟΤΕΙΧΟΥ

ΦΟΡΕΑΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ : ΔΗΜΟΣ ΔΙΔΥΜΟΤΕΙΧΟΥ  
ΚΥΡΙΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ : Δ.Ε.Υ.Α. ΔΙΔΥΜΟΤΕΙΧΟΥ

Βελτίωση ύδρευσης πόλης Διδυμοτείχου και οικισμών

**ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ: ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ**

## ΤΕΥΧΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

- Τεχνική έκθεση
- Υδραυλικοί υπολογισμοί
- Προμετρήσεις
- Προϋπολογισμός
- Τιμολόγιο μελέτης
- Παράρτημα ΕΤΕΠ

**Στάδιο Μελέτης: ΟΡΙΣΤΙΚΗ**

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ  
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2012

## ΟΙ ΣΥΝΤΑΞΑΝΤΕΣ

A/A	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ / ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	<p>Για τον Ανάδοχο ΣΥΝΑΡΜΟΤΗ ΜΕΛΕΤΩΝ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Γ. ΔΕΛΛΟΥΔΗΣ &amp; ΣΙΑ Ε.Ε. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ 20 ΔΙΔΥΧΟ ΤΗΛ: 25530 91119 ΑΦΜ 999937856 ΔΟΥ ΔΙΔΥΧΟΥ</p> <p>Δ/ση επικοινωνίας: Μακεδονίας 20 - Τ.Κ. 68300 Διδυμότειχο τηλ. 25530 - 91119, eMail: synamel@gmail.com</p>
1	Γεώργιος Δελλούδης - Πολιτικός Μηχανικός	
2	Χριστόδουλος Λεοντάκης - Πολιτικός Μηχανικός	
3	Γεώργιος Κηπουρός - Πολιτικός Μηχανικός	
4	Κυριακή Κυρμάνη - Μηχανικός Περιβάλλοντος	
5	Δημήτριος Σαπουντζής - Μηχανολόγος Μηχανικός	
6	Κυριάκογλου Ιφιγένεια - Γεωλόγος	

Διδυμότειχο 30 / 08 / 2012  
ο Επιβλέπων

  
Γρηγόριος Παταμαρουδής  
Πολιτικός Μηχανικός - ΠΕ3

Διδυμότειχο 30 / 08 / 2012  
Ο Προϊστάμενος Τεχνικών Υπηρεσιών

  
Παναγιώτης Γουρίδης  
Μηχανολόγος Μηχανικός

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ  
Με την αριθ. 44 / 2012  
απόφαση του Δημοτικού Συμβουλίου



## **ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ**

Βελτίωση ύδρευσης πόλης Διδυμοτείχου και οικισμών

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ**

1.  $\frac{1}{x^2} = x^{-2}$

$$\frac{d}{dx} x^{-2} = -2x^{-3}$$

$$= -\frac{2}{x^3}$$

$$= -\frac{2}{x^3}$$

$$= -\frac{2}{x^3}$$

$$= -\frac{2}{x^3}$$

$$= -\frac{2}{x^3}$$

$$= -\frac{2}{x^3}$$

$$= -\frac{2}{x^3}$$

$$= -\frac{2}{x^3}$$

$$= -\frac{2}{x^3}$$

$$= -\frac{2}{x^3}$$

$$= -\frac{2}{x^3}$$

$$= -\frac{2}{x^3}$$

$$= -\frac{2}{x^3}$$

$$= -\frac{2}{x^3}$$

$$= -\frac{2}{x^3}$$

$$= -\frac{2}{x^3}$$

$$= -\frac{2}{x^3}$$

$$= -\frac{2}{x^3}$$

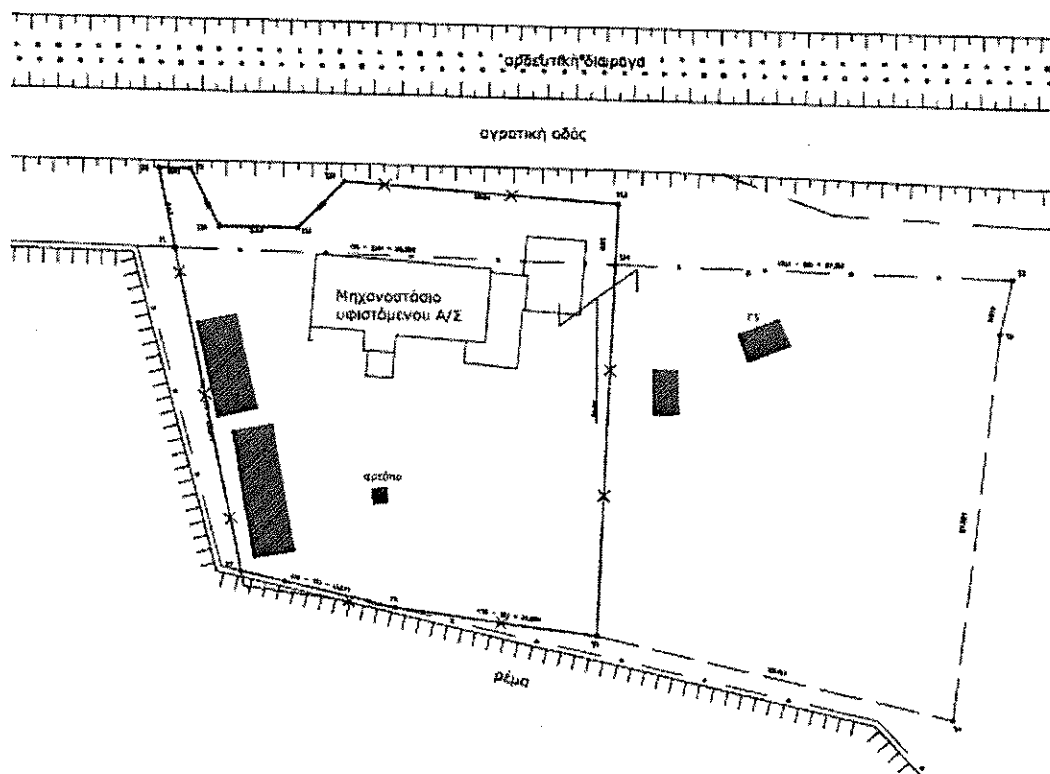
$$= -\frac{2}{x^3}$$

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

Η μελέτη «ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΠΟΛΗΣ ΔΙΔΥΜΟΤΕΙΧΟΥ ΚΑΙ ΟΙΚΙΣΜΩΝ» ανατέθηκε από την Δ.Ε.Υ.Α. ΔΙΔΥΜΟΤΕΙΧΟΥ στο γραφείο μελετών ΣΥΝΑΡΜΟΓΗ ΜΕΛΕΤΩΝ-ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ με το αρ. Πρωτ. 381/2012 ιδιωτικό συμφωνητικό.

Η παρούσα εργασία αφορά στην εκπόνηση μελέτης ενός αντλιοστασίου ύδρευσης, η οποία θα περιλαμβάνει τον πλήρη υδραυλικό σχεδιασμό και διαστασιολόγηση υγρών και ξηρών θαλάμων, τον καθορισμό διαστάσεων και σταθμών λειτουργίας, καθώς και την μελέτη ανωδομής, στην οποία θα υπάρχουν οι απαραίτητες προβλέψεις για την ορθή εγκατάσταση του πάσης φύσεως ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού.

Το υφιστάμενο αντλιοστάσιο με παρωχημένο ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό (ηλικίας άνω των 17 ετών) σε συνδυασμό με τον κτιριοδομικό του σχεδιασμό που δεν επιδέχεται μετατροπές βελτίωσης, δεν είναι σε θέση πλέον να διασφαλίσει την απρόσκοπτη ύδρευση του Διδυμοτείχου και των οικισμών του και οφείλει να αντικατασταθεί.



Τοπογραφική αποτύπωση υφιστάμενης κατάστασης (από Γ.Παπαντωνίου – Τοπογράφος Μηχανικός).

Η μελέτη θα εκπονηθεί ως «ΟΡΙΣΤΙΚΗ» σε ένα στάδιο .

Η ομάδα μελέτης απαρτίζεται από τους :

- Γιώργος Δελλούδης Πολ. Μηχανικός Συντονιστής και υπεύθυνος μελέτης
- Γιώργος Κηπουρός Πολ. Μηχανικός
- Χριστόδουλος Λεοντάκης Πολ. Μηχανικός
- Δημήτριος Σαπουτζής Μηχανολόγος Μηχανικός
- Κυριακή Κυρμάνη Μηχανικός Περιβάλλοντος
- Ιφιγένεια Κυριάκογλου Γεωλόγος

Για την ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας η ομάδα μελέτης επεξεργάσθηκε τα τοπογραφικά και υδρογεωλογικά δεδομένα από υφιστάμενες μελέτες στην περιοχή έργων.

Κατόπιν τούτων εκπονήθηκε και υποβάλλεται η οριστική μελέτη του έργου.

## 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη αφορά σε συμπληρωματικά έργα ύδρευσης στο Δήμο Διδυμοτείχου. Στον εν λόγω Δήμο έχουν κατασκευασθεί κατά το παρελθόν έργα εξωτερικού υδραγωγείου που περιλαμβάνουν αγωγούς μεταφοράς, δεξαμενές αναρρύθμισης, ανόρυξη γεωτρήσεων με τον ηλεκτρομηχανολογικό τους εξοπλισμό καθώς και συνδέσεις ηλεκτροδότησης με τα δίκτυα της ΔΕΗ. Τα προαναφερόμενα έργα είχαν λάβει περιβαλλοντική αδειοδότηση με την υπ' αριθμόν 827/09-03-2006 γνωμοδότηση της Δ/νσης ΠΕ.ΧΩ. με έδρα στην Κομοτηνή.

Η υφιστάμενη κατάσταση σχετικά με την ύδρευση του Δήμου Διδυμοτείχου μπορεί να χαρακτηριστεί ως ημιτελής αφού τα περατωμένα έργα εξωτερικού υδραγωγείου δεν συνοδεύθηκαν από το νευραλγικό έργο του κεντρικού αντλιοστασίου στην περιοχή του Βάλτου Ορεστιάδας συνεπικουρούμενο από 3 μικρά έργα εξοπλισμού υδρογεωτρήσεων.

Για την απρόσκοπτη υδροδότηση της πόλης του Διδυμοτείχου και των οικισμών του θα πρέπει στο γενικό σχεδιασμό να συμπεριληφθούν και τα υπό μελέτη έργα που είναι :

1. Μελέτη νέου αντλιοστασίου ύδρευσης, η οποία θα περιλαμβάνει τον πλήρη υδραυλικό σχεδιασμό και τη διαστασιολόγηση των υγρών και ξηρών θαλάμων, τον καθορισμό των διαστάσεων και των σταθμών λειτουργίας, καθώς και την μελέτη ανωδομής, στην οποία θα υπάρχουν οι απαραίτητες προβλέψεις για την ορθή εγκατάσταση του πάσης φύσεως ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού.
2. Η ανόρυξη και ο εξοπλισμός μιας νέας γεώτρησης καθώς και ο εξοπλισμός 2 υφιστάμενων γεωτρήσεων.
3. Η κατασκευή 2 συνδετήριων καταθλιπτικών αγωγών μήκους 715 και 750 μέτρων έκαστος και με Φ200 και 160 αντίστοιχα.

## ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ

### Ανάγλυφο περιοχής μελέτης

Η υφιστάμενη γεώτρηση «Δροσίδα» (βλ. χάρτη γενικής διάταξης έργων), εντοπίζεται σε λοφώδη περιοχή μεταξύ των οικισμών Παταγής και Νεοχωρίου Παταγής στη θέση παλιάμπελα, περίπου στα 1700 μέτρα από το Νεοχώρι και κατά μήκος του υφιστάμενου συνδετήριου αγροτικού δρόμου. Στην περιοχή προς βορρά κυριαρχεί το ύψωμα Στήθος (120 μ). Γενικά η περιοχή παρουσιάζει ομαλό ανάγλυφο, το οποίο χαρακτηρίζεται σαν λοφώδες με ήπιες κλίσεις.

Η υπό ανόρυξη νέα γεώτρηση, εφεξής γεώτρηση Γκατζίλα (βλ. χάρτη γενικής διάταξης έργων) , εντοπίζεται στα 2.500 μέτρα ανατολικά του Βάλτου και κατά μήκος της επαρχιακής οδού Βάλτου Νεοχωρίου (περί τα 500 μέτρα σε κάθετη απόσταση από το δρόμο). Λίγα μέτρα νοτιότερα της γεώτρησης κυριαρχεί το ύψωμα Γαλάνη (υψόμετρο στα 75 μ). Γενικά η περιοχή παρουσιάζει ήπιο ανάγλυφο χωρίς εξάρσεις.

### Υδρογραφικό δίκτυο

Η περιοχή μελέτης διασχίζεται από σημαντικό αριθμό ρεμάτων μικρής τάξης (1 έως 3, με τα περισσότερα να ανήκουν στην τάξη 2 κατά Strahler).

Το σημαντικότερο υδατόρεμα στην περιοχή της γεώτρησης Γκατζίλα είναι το «Δάσος ρέμα» που αφού περνά από τους οικισμούς Λεπτή και Πύργο του Δήμου Ορεστιάδας καταλήγει σαν «Πλατύρεμα» στον Ποταμό Έβρο.

Το σημαντικότερο υδατόρεμα στην περιοχή της γεώτρησης Δροσίδα είναι το «Πίσω ρέμα» που και αυτό καταλήγει στον Ποταμό Έβρο.

### Συμπεράσματα υδρογεωλογικής έρευνας

Βάσει της υδρογεωλογικής μελέτης στην περιοχή του έργου προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα :

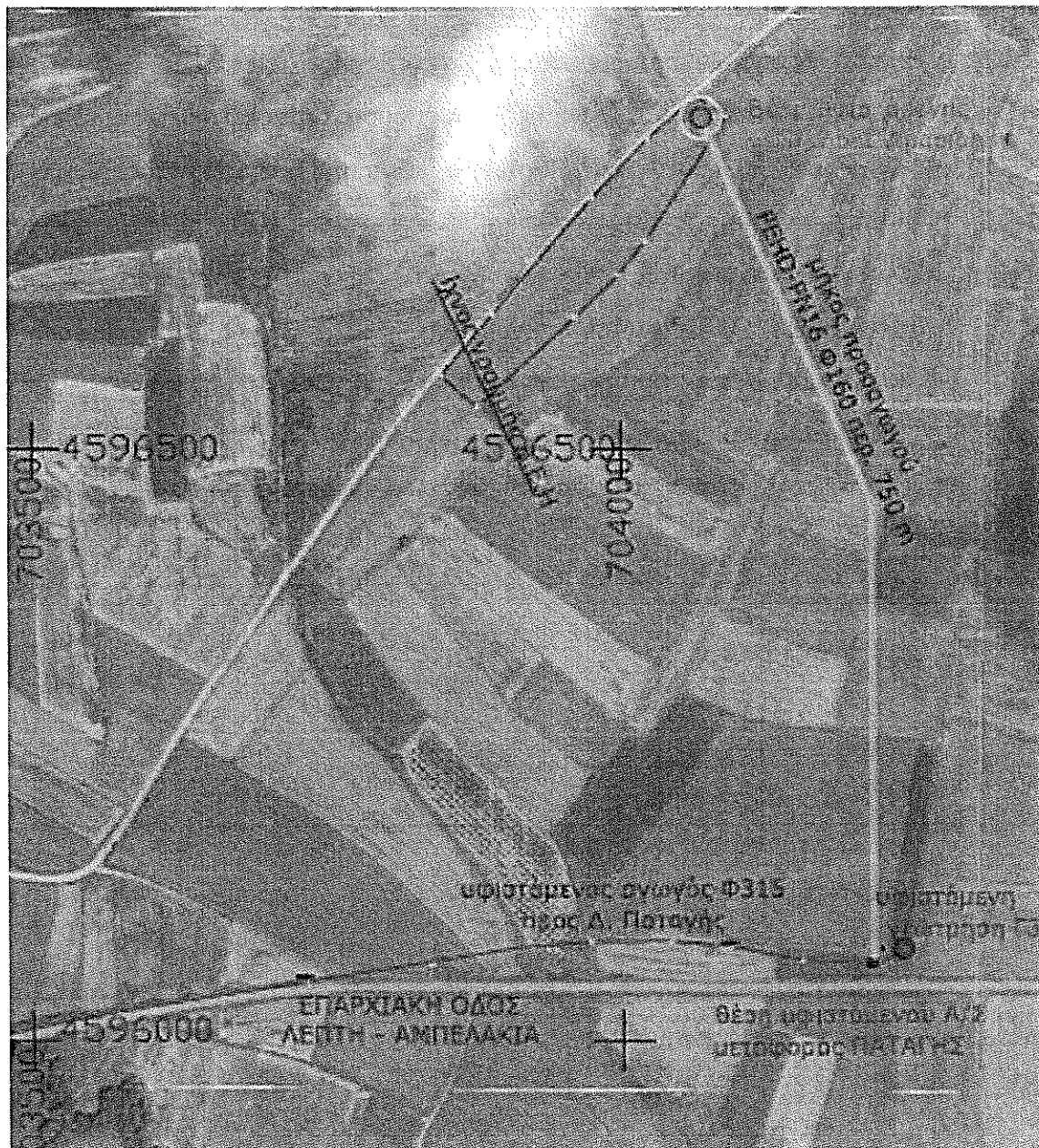
1. Το μεγαλύτερο μέρος της περιοχής μελέτης καλύπτεται από τις πλειοπλειστοκαινικές αποθέσεις και μικρό τμήμα του από τριτογενείς αποθέσεις και αλλουβιακές αποθέσεις.

2. Στις πλειο-πλειστοκαινικές και αλλουβιακές αποθέσεις αναπτύσσονται σημαντικοί υδροφόροι με μεγάλο υδρογεωλογικό ενδιαφέρον.
3. Η προτεινόμενη θέση ανόρυξης της νέας γεώτρησης «Γκατζίλα» βρίσκεται εντός των πλειο-πλειστοκαινικών αποθέσεων, όπου, από τα στοιχεία των υφιστάμενων γεωτρήσεων, προκύπτει ότι υπάρχει υδροφορία, ειδικά σε βάθος μεταξύ 75 και 140 μέτρα, με σημαντική παροχή που αναμένεται να είναι της τάξης έως και των  $100 \text{ m}^3/\text{h}$ , ποσότητα που θα καλύπτει τις εφεδρικές ανάγκες ύδρευσης του Διδυμοτείχου αλλά και των οικισμών του.

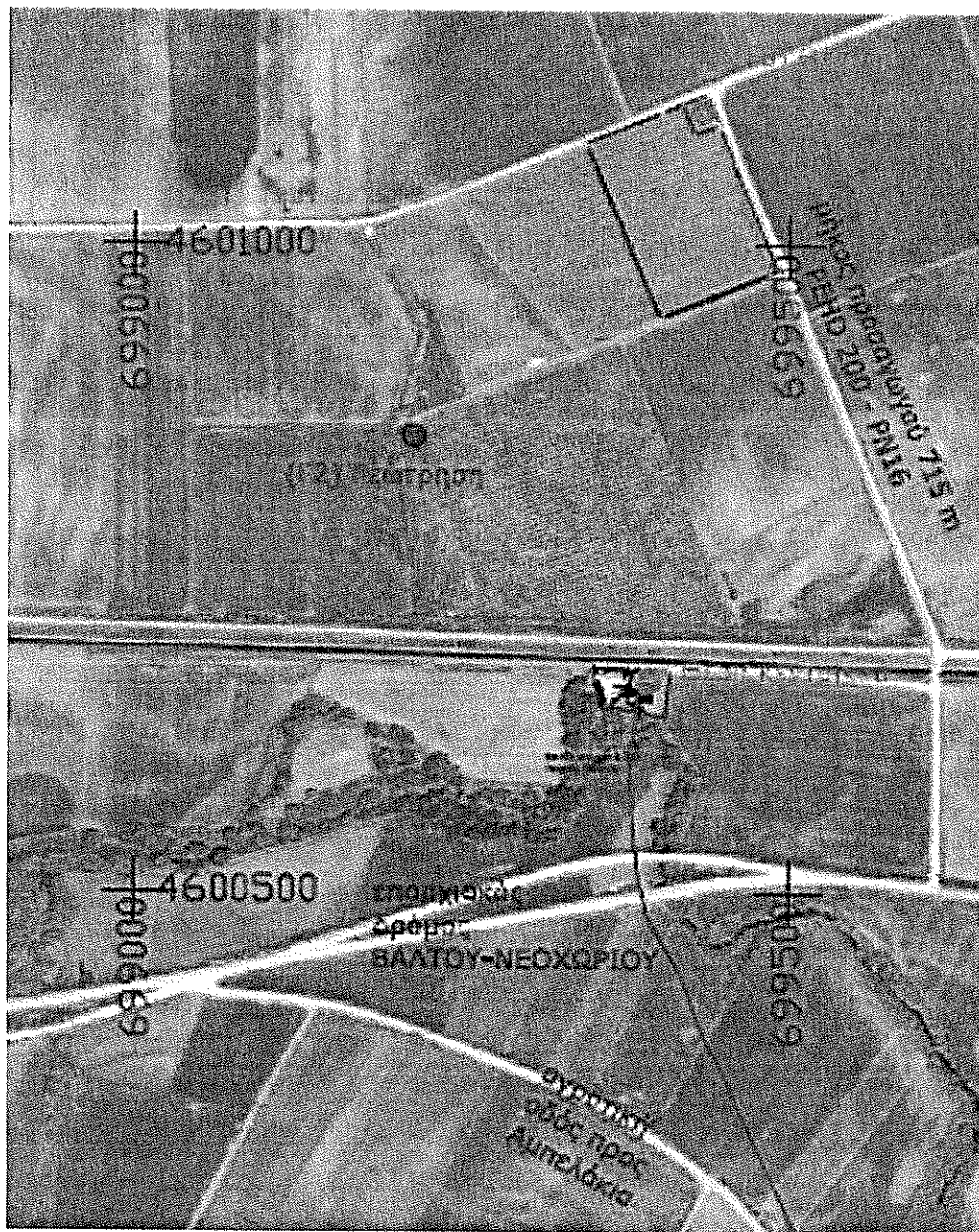
Βάσει των παραπάνω συμπερασμάτων διαφαίνεται ότι οι προτεινόμενη θέση για την ανόρυξη της νέα γεώτρησης είναι από υδρογεωλογικής άποψης κατάλληλη. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά που προτείνονται για τη νέα γεώτρηση είναι τα εξής:

Βάθος διάτρησης	$170 \pm 20 \text{ m}$
Διάμετρος διάτρησης	17,5"
Βάθος σωλήνωσης	$170 \pm 20 \text{ m}$
Διάμετρος σωλήνωσης	10"
Πάχος σωλήνων	6 mm
Πιεζομετρικός σωλήνας 1"	$80 \pm 20 \text{ m}$
Περιφραγματικός σωλήνας 20"	$5 \pm 5 \text{ m}$
Χαλίκωση	$12 \text{ m}^3$
Καθαρισμός και ανάπτυξη	air-lift (ελάχιστο 12 h)
Δοκιμαστική άντληση	κατά βαθμίδες ελάχιστο $3 \times 3 + 1 \times 24 = 33 \text{ h}$
Αναμενόμενη παροχή	$80 \pm 10 \text{ m}^3/\text{h}$

Τοπογραφικό διάγραμμα Γεώτρησης Δροσίδης.



Τοπογραφικό διάγραμμα Γεώτρησης Γκατζίλα (Γ6).



### Υδραυλικοί Υπολογισμοί γεώτρησης Γκατζίλα (Γ6)

Το υφιστάμενο καθεστώς άντλησης από τον υπόγειο υδροφόρα στην περιοχή του Βάλτου συνοψίζεται στον παρακάτω πίνακα.

#### **ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΒΑΛΤΟΥ – ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟ ΤΗ Δ.Ε.Υ.Α.Δ. Διδυμοτείχου**

Ονομασία γεώτρησης	Στάθμη ηρεμίας (ΣΗ) m	Στάθμη άντλησης (ΣΑ) m	Δυνητική Παροχή (m <sup>3</sup> /h)	Συνιστώμενη Παροχή (m <sup>3</sup> /h)
Γ5 (κύρια)	18	80	120	80
Γ1	ΕΚΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ			
*Γ4 (κύρια)	12	62	100	80
*Γ3 (κύρια)	22	60	100	80
Γ2 (εφεδρική)	ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΣΤΟΙΧΕΙΑ			

\* Εναλλάσσονται περιοδικά

#### Συνοπτικά αναμενόμενα υδραυλικά χαρακτηριστικά της γεώτρησης Γκατζίλα

Μέσο υψόμετρο θέσης	: NN+76,00 m. (χάρτης Γ.Υ.Σ.)
Στάθμη ηρεμίας υδροφορέα (-20 m)*	: NN+56,00 m.
Στάθμη άντλησης υδροφορέα (-65 m)*	: NN- 4,00 m.
Βάθος τοποθέτησης υποβρ. αντλίας στα 100 m*	: NN-24,00 m.
Παροχή άντλησης*	: 80 – 90 m <sup>3</sup> /h
Υψόμετρο στη θέση του αντλιοστασίου μεταφοράς	: NN+67,50 m.
Γεωδαιτική διαφορά	: -8,5 m.
Μήκος προσαγωγού	: 715 m.

\* καθ' υπόδειξη της Δ.Ε.Υ.Α.Δ. Διδυμοτείχου

Η απαιτούμενη εφεδρική παροχή που οφείλει να καλύπτει η γεώτρηση Γκατζίλα για την απρόσκοπτη υδροδότηση, σύμφωνα με τις εκτιμήσεις της Τεχνικής Υπηρεσίας της ΔΕΥΑΔ Διδυμοτείχου, ανέρχεται στα 80-90 m<sup>3</sup>/h. Η εν λόγω παροχή θα είναι και η παροχή διαστασιολόγησης του αντλητικού συγκροτήματος και του προσαγωγού έως το νέο αντλιοστάσιο μεταφοράς Βάλτου.

Παρατίθενται στο παράρτημα οι υδραυλικοί υπολογισμοί όπως αυτοί προκύπτουν με εφαρμογή του εξειδικευμένου λογισμικού ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΣΜΙΚΗ WORKS 2012 (Υδραυλικός Επιλυτής v10.0) καθώς και του WinCAPS 2012.04.041 D\_DVD της εταιρείας GRUNDFOS.

Υδραυλικοί Υπολογισμοί γεώτρησης Δροσίδης (Περιοχή Παταγής)

Το υφιστάμενο καθεστώς άντλησης από τον υπόγειο υδροφόρα στην περιοχή της Παταγής συνοψίζεται στον παρακάτω πίνακα.

**ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΠΑΤΑΓΗΣ – ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟ ΤΗ Δ.Ε.Υ.Α.Δ. Διδυμοτείχου**

Ονομασία γεώτρησης	Στάθμη ηρεμίας (ΣΗ) m	Στάθμη άντλησης (ΣΑ) m	Δυνητική Παροχή (m <sup>3</sup> /h)	Συνιστώμενη Παροχή (m <sup>3</sup> /h)
Γ3 (κύρια)	38	84	100	80
Γ2 (κύρια)	39	86	100	80
Γ1 (κύρια)	18	62	100	80

Η εφεδρική παροχή που οφείλει να καλύπτει η γεώτρηση Δροσίδης για την απρόσκοπτη υδροδότηση, σύμφωνα με τις εκτιμήσεις της Τεχνικής Υπηρεσίας της ΔΕΥΑΔ Διδυμοτείχου, ανέρχεται στα 50-60 m<sup>3</sup>/h. Στην επόμενη σελίδα ακολουθεί η γεωλογική τομή τα εν λόγω γεώτρησης. Τα συνοπτικά υδραυλικά δεδομένα σύμφωνα με τα οποία θα γίνει και η διαστασιολόγηση του αντλητικού συγκροτήματος και του προσαγωγού έως το υφιστάμενο αντλιοστάσιο μεταφοράς Παταγής έχουν ως εξής :

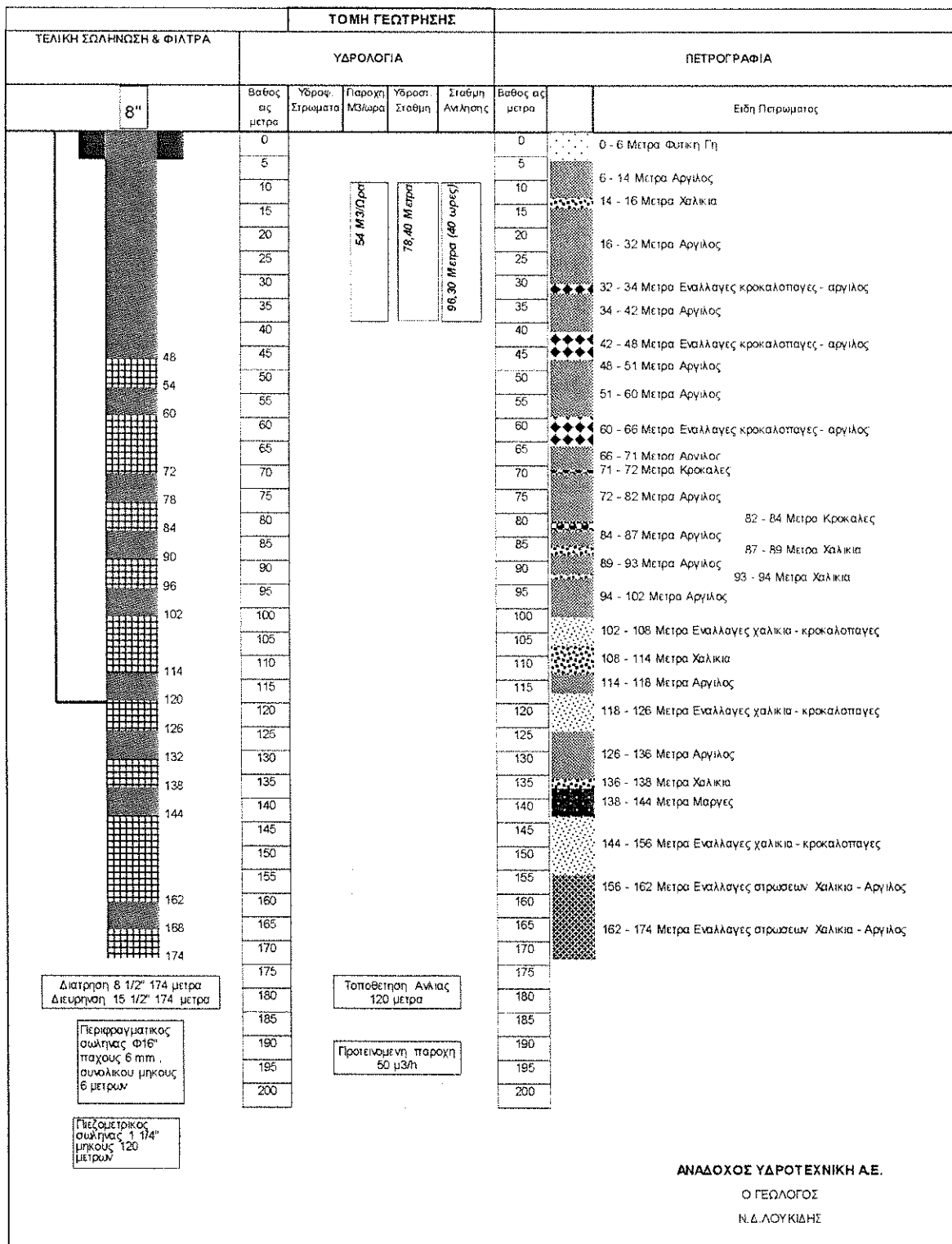
Συνοπτικά υδραυλικά χαρακτηριστικά

Υψόμετρο στη θέση Δροσίδης	: NN +88,00 m. (χάρτης Γ.Υ.Σ.)
Στάθμη ηρεμίας ≈ 80 m*	: NN +8,00 m.
Στάθμη άντλησης ≈ 100 m*	: NN-12,00 m.
Βάθος τοποθέτησης υποβρ. αντλίας στα 120 m*	: NN-32,00 m.
Παροχή άντλησης*	: 50 m <sup>3</sup> /h
Υψόμετρο στη θέση του αντλιοστασίου μεταφοράς:	NN+71,00 m.
Γεωδαιτική διαφορά	: -17 m.
Μήκος προσαγωγού	: 750 m.

\* βλέπε γεωλογική τομή

Παρατίθενται στο παράρτημα οι υδραυλικοί υπολογισμοί όπως αυτοί προκύπτουν με εφαρμογή του εξειδικευμένου λογισμικού ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΣΜΙΚΗ WORKS 2012

(Υδραυλικός Επιλυτής v10.0) καθώς και του WinCAPS 2012.04.041 D\_DVD της εταιρείας GRUNDFOS.



**ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ Γ5**

Η υφιστάμενη γεώτρηση Γ5 είναι κύρια γεώτρηση και οι επεμβάσεις σε αυτήν περιορίζονται μόνο στην αντικατάσταση του εξοπλισμού της.

**ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΒΑΛΤΟΥ – ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟ ΤΗ Δ.Ε.Υ.Α.Δ. Διδυμοτείχου**

Ονομασία γεώτρησης	Στάθμη ηρεμίας (ΣΗ) m	Στάθμη άντλησης (ΣΑ) m	Δυνητική Παροχή (m <sup>3</sup> /h)	Συνιστώμενη Παροχή (m <sup>3</sup> /h)
Γ5 (κύρια)	18	80	120	80

Συνοπτικά υδραυλικά χαρακτηριστικά για τους περαιτέρω υπολογισμούς

Υψόμετρο στη θέση Γ5	: NN+67,50 m. (χάρτης Γ.Υ.Σ.)
Στάθμη ηρεμίας (-20 m)*	: NN+56,00 m.
Στάθμη άντλησης (-80 m)*	: NN- 4,00 m.
Βάθος τοποθέτησης υποβρ. αντλίας στα 100 m*	: NN-24,00 m.
Παροχή άντλησης*	: 100 m <sup>3</sup> /h
Υψόμετρο στη θέση του αντλιοστασίου μεταφοράς	: NN+67,50 m.
Γεωδαιτική διαφορά	: 0,0 m.
Μήκος προσαγωγού	: 10 m.

\* καθ' υπόδειξη της Δ.Ε.Υ.Α. Διδυμοτείχου

Παρατίθενται στο παράρτημα οι υδραυλικοί υπολογισμοί όπως αυτοί προκύπτουν με εφαρμογή του εξειδικευμένου λογισμικού ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΣΜΙΚΗ WORKS 2012 (Υδραυλικός Επιλυτής v10.0) καθώς και του WinCAPS 2012.04.041 D\_DVD της εταιρείας GRUNDFOS.

## ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΝΕΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΒΑΛΤΟΥ

Σε αντικατάσταση του υφιστάμενου αντλιοστασίου μεταφοράς θα κατασκευασθεί νέο, που θα πληροί όλες τις σύγχρονες προδιαγραφές. Στο νέο κτίριο θα ενσωματώνονται δεξαμενή με αμμοκράτη καθώς και χώροι χαμηλής και μέσης τάσης, χώρος αντλιών εν ξηρώ, χώρος ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους, χώρος μετασχηματιστή και χώρος γραφείου.

Οι αντλίες του αντλιοστασίου μεταφοράς θα είναι διαταγμένες σε δύο ζευγη (αποτελούμενο το κάθε ένα από κύρια και εφεδρική αντλία) και θα αναρροφούν από τη δεξαμενή αυτή και θα καταθλίσουν στην κεντρική δεξαμενή (ΠΑΤΑΓΗΣ) μέσω δύο ξεχωριστών υφιστάμενων αγωγών PVC-Φ280.

Η ηλεκτροδότηση των εγκαταστάσεων θα γίνει από το δίκτυο μέσης τάσης της ΔΕΗ (20/0,4 KV -50 Hz), μέσω κατάλληλου υποσταθμού στο χώρο του αντλιοστασίου μεταφοράς. Προβλέπεται εφεδρική τροφοδότηση από τοπικό ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (H/Z). Τέλος, προβλέπεται γείωση της ηλεκτρικής εγκατάστασης του αντλιοστασίου, σύστημα αντικεραυνικής και ισοδυναμικής προστασίας, παροχόμετρο και αντιπληγματική προστασία.

### Συνοπτικά υδραυλικά χαρακτηριστικά

Παροχή άντλησης*	: 150 m <sup>3</sup> /h
Υψόμετρο στη θέση του αντλιοστασίου μεταφοράς:	NN+67,50 m.
Υψόμετρο στη θέση δεξαμενής άφιξης	: NN+168,40 m.
Γεωδαιτική διαφορά	: 100,9 m.
Μήκος προσαγωγού PVC- φ 280 (t=20.6 - PN16)	: 9.310 m.

---

\* καθ' υπόδειξη της Δ.Ε.Υ.Α.Δ. Διδυμοτείχου

Παρατίθενται στο παράρτημα οι υδραυλικοί υπολογισμοί όπως αυτοί προκύπτουν με εφαρμογή του εξειδικευμένου λογισμικού TEXNOLOGISMIKH WORKS 2012 (Υδραυλικός Επιλυτής v10.0) καθώς και του WinCAPS 2012.04.041 D\_DVD της εταιρείας GRUNDFOS.

**ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΡΟΣΑΓΩΓΩΝ ΑΠΟ ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ ΣΤΑ Α/Σ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ**Βασικές αρχές σχεδιασμού του δικτύου μεταφοράς

Η επιλογή των διαμέτρων στα δίκτυα μεταφοράς νερού (προσαγωγοί) γίνεται έτσι ώστε αφενός να παροχετεύεται η απαιτούμενη παροχή και αφετέρου οι ταχύτητες ροής να κυμαίνονται από 1,00 – 1,2 m/s περίπου. Η ταχύτητα ροής περί τα 1 m/s και μεγαλύτερη συμπαρασύρει τον τυχόν εγκλωβισμένο στους σωλήνες αέρα και έτσι διασφαλίζεται η εξαέρωση του δικτύου μέσω των βαλβίδων εξαερισμού.

Υδραυλικοί υπολογισμοί

Η εξίσωση της συνέχειας αποτελεί την βάση των υδραυλικών υπολογισμών.

$$Q = v * A$$

Όπου :       $Q$  = Παροχή σε  $m^3/s$   
               $V$  = μέση ταχύτητα    σε       $m/s$   
               $A$  = διατομή ροής      σε       $m^2$

Ο υδραυλικός υπολογισμός των κλειστών αγωγών βασίζεται στην μέθοδο Prandtl-Colebrook που με την σειρά της βασίζεται στην εξίσωση του Weisbach σχετικά με τις απώλειες τριβής σε κλειστούς αγωγούς.

$$\text{Εξίσωση Weisbach} \quad h_v = \lambda * \frac{L * v^2}{d * 2 * g}$$

Όπου :       $h_v$       = Απώλειες τριβής                       $m$   
               $L$         = μήκος αγωγού                               $m$   
               $\lambda$         = συντελεστής τριβής                              -  
               $d$         = υδραυλική διατομή                             $m$   
               $g$         = επιτάχυνση     $m/s^2$

Αναλόγως του είδους ροής (τυρβώδης, ομοιόμορφη, μεταβατική), και της τραχυλότητας των τοιχωμάτων του αγωγού  $k/d$ , καθώς και του αριθμού Reynolds, ο συντελεστής τριβής λαμβάνει διαφορετικές τιμές.

$$\frac{1}{\lambda} = -2 * \lg \left( \frac{2,51}{\text{Re} * \sqrt{\lambda}} + \frac{k}{3,71 * d} \right)$$

Όπου :     Re     =  $v * d / \nu$                      -  
               $\nu$      = συνεκτικότητα              $\text{m}^2/\text{s}$   
                     =  $1,3 * 10^{-6}$                   $\text{m}^2/\text{s}$   
              k     = τραχύτητα συνήθως από 0,01 έως 1,5 mm

**Η τραχύτητα σωλήνων, θα ληφθεί εφ' εξής για λόγους ασφαλείας με ενιαίο συντελεστή  $k = 0,1$  (PEHD).**

Παρατίθενται στο παράρτημα οι υδραυλικοί υπολογισμοί όπως αυτοί προκύπτουν με εφαρμογή του εξειδικευμένου λογισμικού ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΣΜΙΚΗ WORKS 2012 (Υδραυλικός Επιλυτής v10.0).

### Επίλυση

- Για την γεώτρηση Δροσίδα επιλέγεται προσαγωγός PEHD DN160-PN16
- Για την γεώτρηση Γ6 επιλέγεται προσαγωγός PEHD DN200-PN16

**Τεχνική περιγραφή οικοδομικών, ηλεκτρομηχανολογικών και υδραυλικών έργων**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι : Τεχνική Περιγραφή Οικοδομικών έργων**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ : Τεχνική Περιγραφή Ηλεκτρομηχανολογικών έργων**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ : Υδραυλικοί Υπολογισμοί**

**Προμετρήσεις - Προϋπολογισμός**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙV**

### 3 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Ο συνολικός προϋπολογισμός του έργου ανέρχεται σε **1.872.300,00 €** και αναλύεται ως εξής

ΚΑΘΑΡΗ ΔΑΠΑΝΗ ΕΡΓΩΝ	<b>1,107,686.99</b>
ΓΕ - ΟΕ 18%	199,383.66
ΣΥΝΟΛΟ 1	1,307,070.65
ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ 15%	196,060.60
ΣΥΝΟΛΟ 2	1,503,131.25
ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ	19,063.87
ΣΥΝΟΛΟ 3	1,522,195.12
ΦΠΑ 23%	350,104.88
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ</b>	<b>1,872,300.00</b>

Οι Συντάξαντες Μηχανικοί

Για τα έργα Πολ. Μηχανικού

Για Η/Μ έργα

ΣΥΝΑΡΜΟΓΗ ΜΕΛΕΤΩΝ  
ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ  
Γ. ΔΕΛΛΑΓΡΗΣ & ΣΙΑ Ε.Ε.  
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ 20 ΔΙΔ/ΧΘ  
ΤΗΛ. 2 5530 91119  
ΑΦΜ 800337956 ΔΟΥ ΔΙΔ/ΧΟΥ

ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗ ΕΞΟΥΣΙΑ  
ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ  
ΣΥΝΤΑΞΗ Ε4 - Βαθμός Δ

Διδυμότειχο, Αύγουστος 2012

#### ΣΧΕΔΙΑ

1. Γενική οριζοντιογραφία έργων
2. Τοπογραφικό διάγραμμα νέου αντλιοστασίου μεταφοράς και δίκτυα περιβάλλοντος χώρου
3. Σχέδιο οικοπέδου γεώτρησης Γ6 (Γκατζίλα)
4. Τυπικό σχέδιο γεώτρησης με Η/Μ εξοπλισμό και οικίσκο
5. Σχέδιο στατικών αντλιοστασίου μεταφοράς
6. Σχέδιο αρχιτεκτονικών αντλιοστασίου μεταφοράς
7. Σχέδιο ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων αντλιοστασίου μεταφοράς (ηλεκτρικά, γειώσεις, αντικεραυνικά)
8. Σχέδιο πίνακα χαμηλής τάσης (Χ/Τ) αντλιοστασίου μεταφοράς και πινάκων γεωτρήσεων (Γκατζίλα, Δροσίδα)
9. Σχέδιο ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού αντλιοστασίου μεταφοράς
10. Σχέδιο λεπτομερειών περίφραξης αντλιοστασίου μεταφοράς
11. Σχέδιο λεπτομερειών λυματοδεξαμενής αντλιοστασίου μεταφοράς



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

### Τεχνική Περιγραφή Οικοδομικών έργων

## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

### **A. ΚΤΙΡΙΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ**

#### **ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ**

#### **ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΑΠΟΖΗΜΙΟΥΜΕΝΕΣ ΜΕ ΤΟ ΚΑΤ' ΑΠΟΚΟΠΗ ΤΙΜΗΜΑ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

#### **ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΑΠΟΖΗΜΙΟΥΜΕΝΕΣ ΜΕ ΤΙΜΕΣ ΜΟΝΑΔΑΣ**

#### **ΕΙΔΟΣ, ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

##### **1.ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ**

##### **2.ΔΑΠΕΔΑ ΙΣΟΓΕΙΟΥ**

##### **3.ΚΟΝΙΟΔΕΜΑΤΑ- ΟΠΛΙΣΜΕΝΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ**

##### **4.ΤΟΙΧΟΔΟΜΕΣ**

##### **5.ΣΕΝΑΖ - ΠΡΕΚΙΑ**

##### **6.ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ**

##### **7.ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ**

##### **8.ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ ΔΑΠΕΔΩΝ**

##### **9.ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ**

##### **10.ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΕΣ**

##### **11.ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΤΟΙΧΩΝ**

##### **12.ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ**

##### **13.ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ- ΥΓΡΟΜΟΝΩΣΗ**

##### **14.ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ**

##### **15.ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΑΥΛΕΙΟΥ ΧΩΡΟΥ**

#### **ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ: ΣΥΝΑΡΜΟΓΗ ΜΕΛΕΤΩΝ**

## **A. ΚΤΙΡΙΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ**

### **ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ**

- Το αντλιοστάσιο θα κατασκευαστεί στις καθοριζόμενες θέσεις από τα εγκεκριμένα σχέδια και σύμφωνα με τις λεπτομέρειες των υπόψη σχεδίων. Οι διαστάσεις του προκείμενου κτιρίου στην κάτοψη, η μορφή αυτού, καθώς και τα ύψη των διαφόρων χώρων, στους οποίους υποδιαιρείται φαίνονται επίσης στα ανωτέρω σχέδια. Η ακριβής θέση κατασκευής του Αντλιοστασίου θα καθορισθεί επί τόπου από την Υπηρεσία μαζί με τον Ανάδοχο, πριν από την εκτέλεση οιασδήποτε εργασίας κατασκευής.
- Ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει τροποποίηση της εν γένει διατάξεως του υπόψη αντλιοστασίου ή προσαρμογή αυτής στα πραγματικά δεδομένα του εγκατασταθησομένου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού. Οι προτάσεις αυτές του Αναδόχου υπόκεινται τον έλεγχο και την έγκριση της Υπηρεσίας, δέον δε να υποβληθούν εγκαίρως και πριν από την κατασκευή του δομικού μέρους του Αντλιοστασίου (ανωδομή και υποδομή αυτού). Στην περίπτωση αποδοχής των προτάσεων του Αναδόχου, αυτός υποχρεώνεται να συντάξει και να υποβάλλει προς έγκριση, στην Υπηρεσία πλήρη μελέτη των παραπάνω τροποποιήσεων με φροντίδα και δαπάνες του.
- Ανεξαρτήτως των παραπάνω, ο Ανάδοχος, όντας υπεύθυνος για την από στατικής πλευράς επάρκεια των έργων, υποχρεώνεται να εκτελέσει, πλήρη και σύμφωνα προς τους ισχύοντες κανονισμούς στατικό έλεγχο του φέροντος οργανισμού του δομικού μέρους του Αντλιοστασίου. Ο εν λόγω στατικός έλεγχος θα αφορά, τόσο στην ανωδομή του αντλιοστασίου, όσο και στην υποδομή αυτού, θα εκπονηθεί δε, σύμφωνα με τα πραγματικά φορτία του τελικώς εγκατασταθησομένου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, τα οποία θα προσδιοριστούν, μετά την παραγγελία του, σε συνάρτηση με παρασχόμενα στοιχεία από τους ειδικούς οίκους κατασκευής των διαφόρων μηχανημάτων και λοιπών ειδών.

- Για όλες τις παραπάνω εργασίες στατικού ελέγχου, όπως και για τροποποίηση της διατάξεως κ.λ.π του Αντλιοστασίου, σύμφωνα με τα πραγματικά δεδομένα του εγκατασταθισμένου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, ουδεμία πρόσθετη αποζημίωση θα δικαιούται ο Ανάδοχος.
- Η όλη εργασία κατασκευής του κτιρίου του Αντλιοστασίου υπόκειται στις ισχύουσες διατάξεις περί αντισεισμικών κατασκευών, καθώς και στις διατάξεις όλων των ισχυόντων επίσημων κανονισμών της χώρας.
- Όλες οι επί μέρους εργασίες και τα υλικά κατασκευής θα ανταποκρίνονται στους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, στις σχετικές προδιαγραφές του Α.Τ.Ο.Ε. και στις οδηγίες της Υπηρεσίας.
- Ο Ανάδοχος υποχρεώνεται να προμηθεύσει όλα τα υλικά, εργατικά χέρια, εργαλεία και μηχανικά μέσα, τα οποία απαιτούνται για την κατασκευή του Αντλιοστασίου, σύμφωνα προς τα εγκεκριμένα σχέδια, τους όρους της παρούσας και τις οδηγίες της Υπηρεσίας. επίσης ο Ανάδοχος πρέπει να συντάξει και υποβάλει στην Υπηρεσία, προς έγκριση, σχέδια κατασκευαστικών λεπτομερειών, καθώς και αυτά των διαφόρων εγκαταστάσεων του κτιρίου.
- Τα χρησιμοποιούμενα υλικά πρέπει να είναι αρίστης ποιότητας και κατάλληλα για τον σκοπό, για τον οποίο προορίζονται. Δείγματα των παραπάνω υλικών πρέπει να προσκομίζονται έγκαιρα κα πριν από την χρησιμοποίησή τους στο έργο, στην Υπηρεσία, για να υποβληθούν σε έλεγχο και να εγκριθούν.

## ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΑΠΟΖΗΜΙΟΥΜΕΝΕΣ ΜΕ ΤΟ ΚΑΤ' ΑΠΟΚΟΠΗ ΤΙΜΗΜΑ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

- Στο κατ' αποκοπή τίμημα οικοδομικών εργασιών περιλαμβάνεται η δαπάνη για την εκτέλεση του συνόλου των οικοδομικών εργασιών, κατασκευής και πλήρους αποπεράτωσης του κτιρίου.

Στις οικοδομικές εργασίες περιλαμβάνονται και οι όποιες εργασίες μονώσεων (θερμομονώσεων, υγραπομονώσεων).

Επίσης περιλαμβάνονται οι πάσης φύσεως δαπάνες για την πλήρη αποπεράτωση του περιμετρικού πεζοδρομίου μαζί με τις ράμπες (επιχώσεις, στραγγιστήρια, σωληνώσεις, σκυροδέματα, σιδηροί οπλισμοί, κρασπεδόρειθρα, πλακοστρώσεις, κλπ)

- Στο κατ' αποκοπή τίμημα οικοδομικών εργασιών δεν περιλαμβάνονται οι πάσης φύσεως χωματουργικές εργασίες διαμόρφωσης του αυλείου χώρου, περίφραξης, κατασκευής του δικτύου σωληνώσεων εισαγωγής – εξαγωγής του Α/Σ και το δίκτυο ομβρίων (σχάρα περισυλλογής, σωληνώσεις, φρεάτια).

### ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΑΠΟΖΗΜΙΟΥΜΕΝΕΣ ΜΕ ΤΙΜΕΣ ΜΟΝΑΔΑΣ

Οι παρακάτω εργασίες που δεν περιλαμβάνονται στο κατ' αποκοπή τίμημα θα αποζημιωθούν με τιμές μονάδας:

- Οι εργασίες διαμόρφωσης του αυλείου χώρου και περίφραξης.
- Οι εργασίες κατασκευής του δικτύου σωληνώσεων Α/Σ και ομβρίων

## ΕΙΔΟΣ, ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

### 1. ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

1.1. Γενικές εκσκαφές σε πάσης φύσεως έδαφος με οποιοδήποτε μέσο και σε οποιοδήποτε βάθος. Τυχόν επιφανειακές φυτικές γαίες θα αφαιρούνται σε βάθος μέχρι 30εκ. και θα απομακρύνονται από το εργοτάξιο.

1.2. Εκσκαφές τάφρων και θεμελίων σε πάσης φύσεως έδαφος με οποιοδήποτε μέσο και σε οποιοδήποτε βάθος για την κατασκευή των ορυγμάτων των θεμελίων, εφόσον απαιτούνται.

1.3. Φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές οπουδήποτε και με οποιοδήποτε μέσο και σε οποιαδήποτε απόσταση πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφών, κατεδαφίσεων και καθαιρέσεων από τις θέσεις εξαγωγής τους σε θέσεις εκτός του οικοπέδου που επιτρέπεται η απόρριψη τους από τις αρμόδιες αρχές, όπου και θα διαστρωθούν.

1.4. Διάστρωση θραυστού υλικού λατομείου, όπως ορίζεται στην ΠΤΠ Ο150.

1.5. Συμπύκνωση με οποιαδήποτε μέσα (οδοστρωτήρας, δονητικές πλάκες κ.λ.π.) ήδη διαστρωμένων καταλλήλων θραυστών υλικών στη θέση θεμελίωσης του κτιρίου, με τη βέλτιστη υγρασία σε ποσοστό τουλάχιστον ίσο με το 95% της μέγιστης ξερής πυκνότητας που λαμβάνεται εργαστηριακά με την πρότυπη μέθοδο προσδιορισμού της σχετικής υγρασίας-πυκνότητας, AASHO:T180/D (τροποποιημένη μέθοδο AASHO), αφού η εργαστηριακή μέγιστη πυκνότητα διορθωθεί για το επί % ποσοστό χονδροκόκκου υλικού που συγκρατείται από κόσκινο %.

1.6. Επιχώσεις (περιλαμβάνουν την εναπόθεση, διάστρωση κατά στρώσεις 20 cm, κατάβρεγμα και συμπύκνωση) με θραυστά υλικά λατομείου:

α) Διαμορφωμένου χώρου μέσα και κάτω από την περίμετρο του κτιρίου, για τη διαμόρφωση της στάθμης εφαρμογής των πεδιλοδοκών, συνδετηρίων δοκών της θεμελίωσης και της υπόβασης του δαπέδου ισογείου.

β) Των κενών των ορυγμάτων μετά της κατασκευής των θεμελίων και λοιπών οικοδομικών στοιχείων που κατασκευάζονται μέσα στα ορύγματα. Και στις δύο

παραπάνω περιπτώσεις οι επιχώσεις θα συμπυκνωθούν με την βέλτιστη υγρασία, σε ποσοστό τουλάχιστον ίσο με το 95% της μέγιστης ξερής πυκνότητας που λαμβάνεται εργαστηριακά με την πρότυπη μέθοδο προσδιορισμού της σχετικής υγρασίας-πυκνότητας AASHO:T180/D (τροποποιημένη μέθοδο AASHO), αφού η εργαστηριακή μέγιστη πυκνότητα διορθωθεί για το .... % ποσοστό του χονδρόκοκκου υλικού που συγκρατείται από κόσκινο  $\frac{3}{4}$  (19,1 mm).

**1.7. Ο ανάδοχος οφείλει να είναι ιδιαίτερα προσεκτικός στην επιλογή των θραυστών υλικών, που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή των επιχώσεων καθώς και στην διαδικασία συμπύκνωσης (κατάβρεγμα και συμπύκνωση σε στρώσεις των 20 cm) λόγω της θεμελίωσης του κτιρίου πάνω σε επιχώματα προς αποφυγή διαφορικών καθιζήσεων.**

1.8. Τα θραυστά υλικά, που θα χρησιμοποιηθούν, θα ενσωματώνονται στο έργο κατόπιν εγκρίσεως της Υπηρεσίας. Η διάστρωση, κατάβρεγμα και συμπύκνωση των αδρανών θα γίνεται παρουσία της επίβλεψης και η τελική ποιότητα των αδρανών υλικών και των διαμορφωμένων επιχώσεων θα εξασφαλίζεται με την λήψη δοκιμών.

## 2. ΔΑΠΕΔΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

2.1. Οι στάθμες του εδάφους (είτε με εκσκαφή, είτε με επίχωση, είτε με συνδυασμό τους) μέσα στην περίμετρο του κτιρίου θα διαμορφωθούν 60-62cm χαμηλότερα από την αντίστοιχη στάθμη της επάνω επιφάνειας του από σκυρόδεμα C20/25 βιομηχανικού πατώματος. Οι επιχώσεις θα γίνουν σε στρώσεις από θραυστά υλικά προελεύσεως λατομείου (αδρανή οδοστρωσίας, λιθοσυντρίματα, σκύρα κλπ) με ή χωρίς μηχανικά μέσα σε πάχη έως 20 cm με διαβροχή και συμπύκνωση με οδοστρωτήρες καταλλήλων διαστάσεων ή δονητικές πλάκες.

Πριν από το πέρας της επίχωσης και 5 - 10 cm κάτω από την στέψη των εσωτ. συνδετηρίων δοκών γίνεται η θεμελίωση και κατασκευή του καναλιού διέλευσης καλωδίων, όπως περιγράφεται στην παράγραφο 2.4.

2.2. Το κενό ύψος 60-62cm θα πληρωθεί από κάτω προς τα πάνω με:

α) Στρώση σκυρών σκυροδέματος, πάχους 40cm καλώς κυλινδρωμένη

β) Ισοπεδωτική στρώση άμμου λατομείου, λεπτόκοκκη καλώς κυλινδρωμένη για την εξομάλυνση της επιφάνειας του σκυροστρώτου που θα υπερκαλύπτει κατά 2cm. Διάστρωση τεντωμένων φύλλων πλαστικού (πολυαιθυλενίου), πλάτους 5m, βάρους  $200 \text{ gr/m}^2$  νάυλον θερμοκηπίων 20 γραμμών). Τα φύλλα αλληλοεπικαλύπτονται κατά 10cm τουλάχιστον και συγκολλούνται σ' όλο το μήκος τους με ειδική αυτοκόλλητη ταινία συσκευασίας, πλάτους 5cm.

γ) Στρώση σκυροδέματος κατηγορίας C20/25, πάχους 12-15 cm ελαφρά οπλισμένου με δομικό πλέγμα T131 κάτω. Τα πλέγματα θα αλληλοεπικαλύπτονται σε πλάτος μιας βροχίδας και θα εδράζονται στα συνδετήρια δοκάρια και τα τοιχεία απευθείας ή με μουστάκια, όπου τούτο επιβάλλεται.

Ειδικά στην περιοχή έδρασης των αντλιών θα κατασκευαστεί υπερύψωση (βάθρο) πάχους 25 cm με τα ίδια χαρακτηριστικά σκυροδέματος, οπλισμού και βιομηχανοποίησης της κύριας πλακός σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Η στρώση του σκυροδέματος δαπέδου δεν θα διακόπτει σε καμιά περίπτωση τη συνέχεια (από την άποψη κατηγορίας σκυροδέματος) κατακόρυφων στοιχείων του φέροντος οργανισμού που κατασκευάζεται από οπλισμένο σκυρόδεμα, κατηγορίας C20/25, ανάλογα με τη μελέτη. Στο σκυρόδεμα του δαπέδου θα προστεθεί στεγανωτικό υλικό μάζης της έγκρισης της Υπηρεσίας, στην αναλογία που προβλέπουν οι προδιαγραφές του υλικού. Η προσθήκη του στεγανωτικού, σε περίπτωση έτοιμου σκυροδέματος θα γίνεται στο εργοτάξιο, παρουσία οποιουδήποτε αρμόδιου υπαλλήλου της Υπηρεσίας Επίβλεψης.

δ) Ελαφρύ βιομηχανικό δάπεδο, μετά της απαιτούμενης υποβάσεως από οπλισμένο σκυρόδεμα πάχους 5-8 cm ή ινοπλισμένη κονία (με ίνες πολυπροπυλενίου), και του αντίστοιχου περιθωρίου, με σμύριδα ή χαλαζιακή άμμο, το οποίο κατασκευάζεται ως εξής:

δ1) Διάστρωση σκυροδέματος κατηγορίας C20/25, οπλισμένου με δομικό πλέγμα κατηγορίας S500, ελαχίστου πάχους 5 cm στα σημεία απορροής και 7 έως 8 cm στις κορυφές.

δ2) Εξομάλυνση της επιφανείας του σκυροδέματος με πήχη (δονητικό ή κοινό).

δ3) Συμπύκνωση του σκυροδέματος και λείανση της επιφανείας του με χρήση στροφέιου (ελικόπτερο), συγχρόνως με την επίταση με μίγμα αποτελούμενο σε ποσοστό 60% περίπου από χαλαζιακή άμμο και 40% από τσιμέντο, πλαστικοποιητές και χρωστικές ουσίες, σύμφωνα με την μελέτη.

δ4) Διαμόρφωση αρμών με κοπή εκ των υστέρων με αρμοκόφτη, πλάτους 3 - 4 mm, και σε βάθος 15 mm περίπου, σε κάνναβο 5 έως 6 m και πλήρωση αυτών με ελαστομερές υλικό.

δ5) Συντήρηση της τελικής επιφάνειας επί επτά ημέρες τουλάχιστον, με κάλυψη αυτής με νάϋλον

2.3. Σε όλα τα περιμετρικά και ενδιάμεσα συνδετήρια δοκάρια που δημιουργούν τα φανώματα, θα τοποθετηθούν στο μέσον του μήκους τους και στην κάτω στάθμη

του σκυρόστρωτου, τεμάχια σωλήνων πλαστικών ή αμιαντοτσιμέντου Φ50 - Φ75 που το μήκος τους θα είναι ίσο με το πάχος των παραπάνω δοκαριών και τοιχείων. Οι σωλήνες αυτοί θα τοποθετηθούν στους ξυλότυπους πριν τη διάστρωση του σκυροδέματος. Ειδικά στο περιμ. συνδετήριο δοκάρι T2-T5 θα τοποθετηθεί δεύτερο τεμάχιο σωλήνα (PVC Φ75) διέλευσης για την σύνδεση αποστράγγισης του καναλιού καλωδίων, όπως περιγράφεται παρακάτω.

2.4. Θα κατασκευαστεί κανάλι διέλευσης καλωδίων σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης ως εξής:

- Κανάλι διέλευσης καλωδίων από τους χώρους Μ/Τ και Μ/Σ εσωτ. πλάτους 60 cm και βάθους 50 έως 55 cm με κλίση πυθμένα από Μ/Τ προς Μ/Σ τουλάχιστον 0,5%. Πάχος τοιχωμάτων και πυθμένος 20 cm
- Κανάλι διέλευσης καλωδίων από χώρο αντλιών προς χώρους γραφείου και Χ/Τ εσωτ. πλάτους 30 cm και βάθους 45 έως 55 cm με κλίση πυθμένα από χώρο αντλιών προς Χ/Τ τουλάχιστον 0,5%. Πάχος τοιχωμάτων και πυθμένος 20 cm

Το κανάλι είναι από σκυρόδεμα C20/25, οπλίζεται με συνδ. Φ10/20 και διαμήκη Φ10/20 και η κατασκευή του προηγείται της πλακός δαπέδου.

Πριν την σκυροδέτηση των παρειών του καναλιού θα τοποθετούνται αναμονές ιδίου οπλισμού, ώστε το εν λόγω κανάλι να αποτελεί φυσική προέκταση της πλακός δαπέδου.

Στο βαθύτερο σημείο του καναλιού, δηλαδή στα 55 cm, τοποθετείται πλαστικός σωλήνας PVC Φ75, ο οποίος με κατάλληλη κλίση συνδέεται με το περιμετρικό αποστραγγιστικό δίκτυο.

2.5. Περιμετρικά και έξω από την θεμελίωση του κτιρίου δηλ. στην εκσκαφή/επίχωση πλάτους 1,00 m, γίνονται τα εξής από κάτω προς τα επάνω:

α) Επίχωση κατά τα λοιπά, όπως αναφέρεται στην παρ. 2.1 μέχρι την στάθμη του σκυρόστρωτου.

β) Τοποθέτηση διάτρητου σωλήνα στραγγιστηρίων από σκληρό PVC διαμ.Φ120 εντός της εκσκαφής και παράλληλα με το περίγραμμα του κτιρίου με κλίση τουλάχιστον 0,5% προς την πιο πρόσφορη θέση για την κατασκευή φρεατίου αλλαγής διεύθυνσης. Το φρεάτιο αυτό θα είναι επισκέψιμο και θα κατασκευαστεί σύμφωνα με τη μελέτη. Αν οι κλίσεις του οικοπέδου το επιτρέπουν, τα ύδατα αυτά απάγονται σε κατάλληλο γενικό αποδέκτη. .

γ) Διάστρωση λωρίδας πλάτους 1,00 m μη υφαντού γεωυφάσματος από πολυπροπυλένιο συνεχών ινών μηχανικής κατεργασίας για την κατασκευή στραγγιστηρίων, ελάχιστου βάρους  $135 \text{ gr/m}^2$  εφελκυστικής αντοχής τουλάχιστον 7 KN/m πάνω από τον διάτρητο σωλήνα

δ) Πλήρωση με σκύρα σκυροδέματος πάχους 30 cm.

2.6. Κατασκευή περιμετρικού πεζοδρομίου με τσιμεντένιες πλάκες 50/50/5 cm λευκού τσιμέντου με ρείθρο. Οι πλάκες εδράζονται πάνω σε υπόστρωμα σκυροδέματος C10/12 πάχους 7-8 cm και εγκιβωτίζονται από προκατασκευασμένα κράσπεδα από σκυρόδεμα κατηγορίας C 12/15, διατομής 0.15X0.30 μ. με απότμηση. Στα σημεία όπου ευρίσκονται οι δίφυλλες θύρες εισόδου γίνεται υποβίβαση της στάθμης του κρασπέδου στο ύψος του ρείθρου και διαμορφώνονται ράμπες για την διευκόλυνση μεταφοράς του βαρέως Η/Μ εξοπλισμού (Η/Ζ, Μ/Σ, αντλίες, κλπ) μέσα στους χώρους εγκατάστασής τους.

### 3. ΚΟΝΙΟΔΕΜΑΤΑ - ΟΠΛΙΣΜΕΝΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ

#### 3.1. Λεπτό σκυρόδεμα κατηγορίας C10/12

Προβλέπεται σύμφωνα με τη μελέτη εφαρμογής:

- Στη βάση των πάσης φύσεως θεμελίων από οπλισμένο σκυρόδεμα (μπετόν καθαριότητας) σε πάχος 10cm και θα εξέχει κατά 10cm από την περίμετρο του αντίστοιχου θεμελίου.

#### 3.2. Λεπτό σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15

Προβλέπεται σύμφωνα με τη μελέτη εφαρμογής:

- Στην κατασκευή τελικής επιφάνειας του αυλείου χώρου που δεν θα έχει ιδιαίτερο δάπεδο αλλά θα μείνει ανεπίστρωτος, σε πάχος 12cm. Στο δάπεδο του σκυροδέματος προβλέπονται αρμοί εργασίας, πλάτους 2cm και βάθους όσο το πάχος της στρώσης, ούτως ώστε η όλη επιφάνεια να χωρίζεται σε τμήματα επιφάνειας 100 m<sup>2</sup> ή κάνναβο 10X10 m. Το διάκενο των αρμών θα πληρωθεί με φύλλο διογκωμένης πολυστερίνης (10kg/m<sup>3</sup>) που θα έχει ύψος, το πάχος του δαπέδου, μειωμένου κατά 2cm. Οι αρμοί αυτοί θα σφραγιστούν τελικά με ειδική ασφατική μαστίχα της εκλογής της Υπηρεσίας, σε βάθος από την επιφάνεια 2cm. Η επιφάνεια του δαπέδου σκουπίζεται με πλατιά σκούπα νάυλον, με κινήσεις παράλληλες μεταξύ τους και κάθετες προς τον άξονα μήκους της επιφάνειας, σε κατάλληλο χρόνο, αφού τραβήξει το σκυρόδεμα. Στα δάπεδα αυτά θα τοποθετηθεί δομικό πλέγμα, τύπου Δάριγκ

- Στην επί τόπου κατασκευή πεζουλιών (κρασπέδων) και κρασπεδόρειθρων που η μελέτη προβλέπει την κατασκευή τους από σκυρόδεμα C12/15. Επί τόπου κράσπεδα και κρασπεδόρειθρα κατασκευάζονται κατά κανόνα σαν διαχωριστικά επιφανειών αύλειου χώρου με διαφορά στάθμης μεγαλύτερη των 20cm ή σαν διαχωριστικά συνεπίπεδων επιφανειών από διαφορετικά υλικά. Θα τοποθετηθεί ελαφρός σιδηρός οπλισμός.

- Στην κατασκευή πρεκιών, ποδιών, στέψεων πλινθοδομών, ερμαριών κ.λ.π. που καμιά τους επιφάνεια δεν θα παραμείνει ανεπίχριστη και η μελέτη προβλέπει να κατασκευαστούν από σκυρόδεμα C12/15.

### 3.3. Λεπτό σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20

Προβλέπεται σύμφωνα με τη μελέτη εφαρμογής:

- Στην κατασκευή των σενάζ για τις εξωτερικές και εσωτερικές τοιχοποιίες. Θα τοποθετηθεί σιδηρός οπλισμός 4 Φ12 για τα μπατικά και 2 Φ12 για τα δρομικά με συνδετήρες Φ8/10

### 3.4. Λεπτό σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25

Προβλέπεται σύμφωνα με τη μελέτη:

- Στην κατασκευή του συνόλου της βάσης και θεμελίου της περίφραξης (απλή βάση – θεμέλιο και τοιχείο αντιστήριξης)
- Στην κατασκευή του συνόλου του φέροντος οργανισμού (περιλαμβάνονται στηθαία, στέγαστρα, κ.λ.π.) του κτιρίου (θεμελίωση, κανάλι καλωδίων και ανωδομή). Η σκυροδέτηση δοκών και στηθαίων θα γίνεται ταυτόχρονα με τη διάστρωση της πλάκας. Στεγανοποιητικό υλικό μάζας σκυροδεμάτων, της εγκρίσεως της Υπηρεσίας και σε αναλογία που προβλέπουν οι προδιαγραφές του υλικού προβλέπεται οπωσδήποτε στις περιμετρικές και εσωτερικές συνδετήριες δοκούς θεμελίων, πέδιλα, πεδιλοδοκούς, κανάλι καλωδίων καθώς επίσης στην πλάκα οροφής και στα δομικά στοιχεία, που αποτελούν την δεξαμενή.

### 3.5. Ξυλότυποι

Προβλέπονται στη μορφή και τις διατάξεις που καθορίζονται στην στατική και αρχιτεκτονική μελέτη εφαρμογής για τον εγκιβωτισμό των πάσης φύσεως διαστρωνομένων σκυροδεμάτων.

- Θα κατασκευαστούν ούτως ώστε να φέρουν ασφαλώς το βάρος του σκυροδέματος, μετά του όποιου σιδηρού οπλισμού του, καθώς και των κυκλοφορούντων φορτίων, των δονήσεων κ.λ.π., κατά τη διάρκεια της διάστρωσης.
- Απαγορεύεται απόκλιση από την κατακόρυφο και την οριζόντια μεγαλύτερη από ένα τοις χιλίους. Σε αντίθετη περίπτωση θα γίνεται ανακατασκευή του ξυλότυπου ή και κατεδάφιση του αντίστοιχου στοιχείου σκυροδέματος, εφ' όσον η κακοτεχνία έγινε αντιληπτή μετά τη διάστρωση.
- Σε όλες τις ακμές προβλέπονται φαλτσογωνιές, εκτός των θέσεων που σαφώς καθορίζονται από τη μελέτη.
- Στις θέσεις επαφής φερόντων κατακόρυφων στοιχείων με μη φέροντα τοιχώματα θα τοποθετηθεί υλικό, π.χ. φύλλο πλαστικό, για να αποφεύγεται η συνεργασία τους, όταν αυτό επιβάλλεται για λόγους αντισεισμικής συμπεριφοράς. Σε περίπτωση ανεπίχριστων επιφανειών, στη θέση επαφής θα διαμορφώνεται σκοτία.
- Θα δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στις προβλέψεις στον ξυλότυπο, που απορρέουν από τις ανάγκες Η/Μ εγκαταστάσεων ή άλλων οικοδομικών εργασιών, έτσι που να εξασφαλίζεται το επιθυμητό αποτέλεσμα.

**Τα τρυπόξυλα, οι ξύλινοι τάκοι και η σύνδεση με ράβδους σιδηρού οπλισμού, οι οποίες μετά την αποσύνθεση των ξυλοτύπων αποκόπτονται κατά τα εξέχοντα άκρα, εντός των ξυλοτύπων στην περιοχή της δεξαμενής απαγορεύονται!**

Αντί αυτών τοποθετούνται ειδικοί σωληνίσκοι ινοτσιμέντου της MAX FRANK ή παρόμοιοι. Στις δύο παρειές των ξυλοτύπων και σε σημεία που αντιστοιχούν απόλυτα προς τις οπές των σωληνίσκων θα ανοιχθούν οι κατάλληλες οπές για την διαμπερή διέλευση ράβδων σιδηρού οπλισμού (φουρκέτες).

Σε κάθε ένα από τα άκρα των ράβδων θα προσαρμόζεται ταχυσφιγκτήρας ενδεικτικού τύπου Temproschaler ή παρεμφερούς σύμφωνα με τις υποδείξεις του προμηθευτικού οίκου. Μετά την διάστρωση του σκυροδέματος και την αφαίρεση των ξυλοτύπων, οι μεταλλικές ράβδοι θα απομακρύνονται και οι εμφανιζόμενες

οπές θα σφραγίζονται επιμελώς με μη συρρικνούμενο ταχύπηκτο επισκευαστικό κονίαμα ειδικής σύνθεσης.

### **3.6. Σιδηροί οπλισμοί**

- Σιδηροπλισμοί S500/550 προβλέπονται σύμφωνα με τη μελέτη για την κατασκευή οπλισμένων σκυροδεμάτων, κατηγορίας C20/25.

- Σιδηροπλισμοί S400 προβλέπονται σε δάπεδα αυλείου χώρου με C12/15, μόνο εφ' όσον το προβλέπει η μελέτη ή το κρίνει απαραίτητο η Υπηρεσία κατά την κατασκευή.

- Όλοι οι σιδηροπλισμοί θα καλύπτονται με σκυρόδεμα, πάχους 2-2,5cm και οι προς το ύπαιθρο 2,5cm τουλάχιστον

#### 4. ΤΟΙΧΟΔΟΜΕΣ

##### 4.1. Εξωτερικοί τοίχοι

Οι εξωτερικοί τοίχοι των κτιρίων κατασκευάζονται από δύο δρομικές οπτοπλινθοδομές με πλίνθους διαστάσεων 9/12/19cm με διάκενο 7 cm. Το θερμομονωτικό υλικό, πάχους 5 cm, τοποθετείται ανάμεσα στους δύο. Στις περιοχές όπου διακόπτεται η συνέχεια των τοίχων λόγω σενάζ, τοποθετούνται επίσης λωρίδες θερμομονωτικού υλικού στην εξωτερική πλευρά.

##### 4.2. Εσωτερικοί τοίχοι

Οι εσωτερικοί τοίχοι κατασκευάζονται από πλίνθους διαστάσεων 9/12/19cm δημιουργώντας μπατική πλινθοδομή.

Οι πλίνθοι της τελευταίας σειράς, τοποθετούνται λοξοί, σφηνωτοί (από τη μία άκρη του τοίχου προς τη μία κατεύθυνση και από τη μέση έως την άλλη άκρη τοποθετούνται προς την άλλη κατεύθυνση), με επιλεγμένο γέμισμα διακένων με κονίαμα.

## 5. ΣΕΝΑΖ - ΠΡΕΚΙΑ

5.1. Τα σενάζ τοποθετούνται στις τοιχοδομές στο ύψος της ποδιάς των παραθύρων ή των φεγγιτών. Κατασκευάζονται δε από οπλισμένο σκυρόδεμα C 16/20. Τα σενάζ σε καμία περίπτωση δεν αγκυρώνονται στα υποστυλώματα.

5.2. Στα σημεία όπου συνδέονται οι τοιχοποιίες με στοιχεία οπλισμένου σκυροδέματος, τοποθετούνται δικτυωτά ελάσματα από γαλβανισμένο ατσάλι, ώστε να αποφεύγονται οι ρωγμές. Η επικάλυψη της τοιχοποιίας και του σκυροδέματος από το δικτυωτό έλασμα θα πρέπει να είναι 15 cm για κάθε υλικό.

## 6. ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ

### 6.1. Θερμομόνωση εξωτερικής τοιχοποιίας

Η θερμομόνωση τοποθετείται στον πυρήνα της εξωτερικής τοιχοποιίας και στην εξωτερική επιφάνεια των σεναζ του κτιρίου. Τοποθετούνται θερμομονωτικές πλάκες μη συρρικνούμενες, πάχους 5cm , σε επίπεδη καθαρή επιφάνεια.

Οι πλάκες είναι ενδεικτικού τύπου WALLMATE CW-A με τεχνικά χαρακτηριστικά:

Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda=0,033 \text{ W/mK}$

Όπου  $\lambda$  η τιμή ξηρού δείγματος του υλικού στους  $10^{\circ}\text{C}$

Ελάχιστη πυκνότητα  $d=32\text{Kg/m}^3$

### 6.1. Θερμομόνωση στοιχείων σκυροδέματος

Η θερμομόνωση τοποθετείται στον εξωτερικό ξυλότυπο των φερόντων στοιχείων σκυροδέματος (τοιχεία, δοκάρια) πριν από την σκυροδέτηση. Τοποθετούνται θερμομονωτικές πλάκες μη συρρικνούμενες, πάχους 5cm.

Οι πλάκες είναι ενδεικτικού τύπου SHAPEMATE CREC-A με τεχνικά χαρακτηριστικά:

Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda=0,035 \text{ W/mK}$

Όπου  $\lambda$  η τιμή ξηρού δείγματος του υλικού στους  $10^{\circ}\text{C}$

Ελάχιστη πυκνότητα  $d=32\text{Kg/m}^3$

## 7. ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ

7.1. Προβλέπονται γενικώς τριπτά επιχρίσματα μαρμαροκονίας στους τοίχους, εσωτερικούς και εξωτερικούς και σε όλες τις επιφάνειες του φέροντος οργανισμού, πλην του εσωτερικού της δεξαμενής

Τα επιχρίσματα από μαρμαροκονίαμα κατασκευάζονται σε 3 στρώσεις. Πρώτη στρώση με τσιμεντοκονίαμα των 450kg τσιμέντου με άμμο λατομείου μεσόκοκκη (1 :3) καλύπτει όλες τις προς επίχριση επιφάνειες ώστε να μη διακρίνεται το υπόστρωμα. Πάχος στρώσης 6mm. Δεύτερη στρώση λάσπωμα με ασβεστοκονίαμα 1:2 ή 1 :2,5 των 150kg τσιμέντου με άμμο λατομείου μεσόκοκκη. Κατασκευάζεται βάσει κατακόρυφων και συνεπίπεδων οδηγών, πλάτους 10cm, 24 ώρες το λιγότερο μετά το πεταχτό. Χρόνος στεγνώματος 15 μέρες. Πάχος 15mm. Τρίτη στρώση τριφτό με μαρμαροκονίαμα 1:2 ή 1 :2,5 των 150kg λευκού τσιμέντου με λεπτόκοκκη άμμο λευκού μαρμάρου (μάρμαρο - σκόνη). Για την παρασκευή του μαρμαροκονιάματος (3<sup>η</sup> στρώση) γενικά, αντί νερού προσθέτουμε γαλάκτωμα μείγματος νερού πρώτης ύλης πλαστικού (πχ VINYL) σε αναλογία 1 :5. προηγείται ελαφρά διαβροχή του λασπώματος με το ίδιο γαλάκτωμα. Πάχος στρώσης 6mm. Κατασκευάζεται σε δύο φάσεις αστάρωμα - τελική στρώση. Μετά το τράβηγμα της τελικής στρώσης ακολουθεί τριβίδισμα με ξύλινο τριβίδι ντυμένο με λάστιχο (απαγορεύεται οποιοδήποτε άλλο τριβίδι) με σύγχρονη διαβροχή της επιφάνειας.

Πάχος οροφοκονιαμάτων 12-15mm. Στα οροφοκονιάματα δεν είναι απαραίτητοι οι οδηγοί. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στην επιτεδότητα και κατακορυφότητα των επιχρισμάτων τοίχων που θα επενδυθούν με πλακίδια (πχ WC).

7.2. Ο χώρος της δεξαμενής νερού εκτός του βοηθητικού χώρου αυτής θα επιχρισθεί σε όλη την επιφάνειά του (τοίχοι, δάπεδα & οροφή) με τσιμεντοκονίαμα σε δύο διαστρώσεις τσιμεντοκονιάματος των 450 kg τσιμέντου με άμμο χονδρόκοκκη και τρίτη διάστρωση με πατητό τσιμεντοκονίαμα των 600 kg τσιμέντου με λεπτόκοκκη άμμο

## 8. ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ ΔΑΠΕΔΩΝ

8.1 Το δάπεδο και το σοβά-τεπί εν γένει είναι ελαφρού βιομηχανικού τύπου μετά της απαιτούμενης υποβάσεως από οπλισμένο σκυρόδεμα πάχους 5-8 cm ή ινοπλισμένη κονία (με ίνες προλυπροπυλενίου), με σμύριδα ή χαλαζιακή άμμο, το οποίο κατασκευάζεται ταυτόχρονα με την βασική σκυροδέτηση του δαπέδου ως εξής:

- Διάστρωση σκυροδέματος κατηγορίας C20/25, οπλισμένου με δομικό πλέγμα κατηγορίας S500, ελαχίστου πάχους 5 cm στα σημεία απορροής και 7 έως 8 cm στις κορυφές. Στις θέσεις των φρεατίων θα εφαρμόζεται περιμετρικά υλικό συγκόλλησης του νέου σκυροδέματος με το παλαιό, εποξειδικής βάσεως.
- Εξομάλυνση της επιφάνειας του σκυροδέματος με πήχη (δονητικό ή κοινό).
- Συμπύκνωση του σκυροδέματος και λείανση της επιφάνειας του με χρήση στροφείου (ελικόπτερο), συγχρόνως με την επίπαση με μίγμα αποτελούμενο σε ποσοστό 60% περίπου από χαλαζιακή άμμο και 40% από τσιμέντο, πλαστικοποιητές και χρωστικές ουσίες, σύμφωνα με την μελέτη.
- Διαμόρφωση αρμών με κοπή εκ των υστέρων με αρμοκόφτη, πλάτους 3 - 4 mm, και σε βάθος 15 mm περίπου, σε κάρναβο 5 έως 6 m και πλήρωση αυτών με ελαστομερές υλικό.
- Συντήρηση της τελικής επιφάνειας επί επτά ημέρες τουλάχιστον, με κάλυψη αυτής με νάυλον

### 8.2 Επιστρώσεις με κεραμικά πλακίδια

Προβλέπονται στο δάπεδο του χώρου υγιεινής WC, του βοηθητικού χώρου της δεξαμενής και του χώρου των αντλιών. Είναι 1ης ποιότητας ανυάλωτα, έγχρωμα, υδατοαπορροφητικότητας έως 0,05%, αντοχής σε απότριψη "GROUP 4",

**αντιολισθηρότητα R12**, αναλόγων διαστάσεων, χρώματος και σχεδίου εφαρμογής, σύμφωνα με την μελέτη. Τα πλακίδια τοποθετούνται με αρμούς 1 έως 2 mm, σε στρώση τσιμεντοκονιάματος των 450 kg τσιμέντου (το οποίο αποξημιώνεται ιδιαίτερα), ή με ειδική κόλλα συμβατή με την υπάρχουσα υποδομή, η πλήρωση των αρμών με τσιμεντοκονίαμα των 600 kg τσιμέντου, μαύρου χρώματος, ή με ειδικό υλικό πληρώσεως συμβατό με τα κεραμικά.

Τα πλακίδια θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά του προμηθευτή σχετικά με τις ιδιότητές τους σύμφωνα με τις οριζόμενες προδιαγραφές και θα ενσωματώνονται στο έργο κατόπιν έγκρισης της Υπηρεσίας.

Οι διαστάσεις και το χρώμα των πλακιδίων θα καθορισθούν από τον επιβλέποντα μηχανικό σε συνεργασία με τον Ανάδοχο.

## 9. ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ

### 9.1. Κουφώματα αλουμινίου

Συγκεκριμένα προβλέπονται:

- 1 Υαλόθυρα αλουμινίου στο χώρο Χ/Τ με άνοιγμα κτίστου 1,00Χ2,20
- 1 Υαλόθυρα αλουμινίου στο χώρο Γραφείου με άνοιγμα κτίστου 1,00Χ2,20
- 1 Υαλόθυρα αλουμινίου στο χώρο WC με άνοιγμα κτίστου 0,80Χ2,20
- 1 Παράθυρο αλουμινίου συρόμενο-επάλληλο στο χώρο Γραφείου με άνοιγμα κτίστου 1,20Χ1,20
- 1 Παράθυρο αλουμινίου ανοιγόμενο περί κατακ.άξονα στο χώρο WC με άνοιγμα κτίστου 0,60Χ0,80

Όλα τα κουφώματα αλουμινίου (θύρες - παράθυρα - φεγγίτες) θα είναι από αλουμίνιο ηλεκτροστατικής βαφής. Η ολοκληρωμένη κατασκευή ενός κουφώματος θα πρέπει να έχει τη σήμανση CE και να συνοδεύεται από τα αντίστοιχα πιστοποιητικά των δοκιμών που έχει υποστεί. Οι διατομές του αλουμινίου πρέπει να είναι λείες καθαρές χωρίς επιφανειακά και λοιπά ελαττώματα από τη διέλαση.

Οι ψευτόκασσες θα είναι σιδερένιες σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προμηθευτικού οίκου των διατομών αλουμινίου, από σιδηροσωλήνα ορθογωνικής διατομής (στράντζα), κατάλληλων διαστάσεων και πάχους με τις απαιτούμενες λάμες για τη στήριξη τους και με όλα τα μικροϋλικά αντίστοιχα. Οι ψευτόκασσες και οι λάμες στήριξης τους θα είναι γαλβανισμένες και μετά την τοποθέτησή τους θα καθαρίζονται και θα χρωματίζονται με δύο στρώσεις αντισκωριακού χρωμικού ψευδαργύρου.

### 9.2. Θυρόφυλλα σιδηρά

Προβλέπονται για όλους τους χώρους του Η/Μ εξοπλισμού και είναι μονόφυλλα ή δίφυλλα. Συγκεκριμένα:

- 1 μονόφυλλη σιδηρά θύρα με περσίδες στον διάδρομο ελέγχου δεξαμενής με άνοιγμα ξυλοτύπου 0,80X2,20
- 1 δίφυλλη σιδηρά θύρα με περσίδες στον χώρο Η/Ζ με άνοιγμα μεταξύ τοιχείων 2,20X3,00.
- 1 δίφυλλη σιδηρά θύρα με περσίδες στον χώρο Μ/Τ με άνοιγμα κτίστου 1,50X2,40
- 1 δίφυλλη σιδηρά θύρα με περσίδες στον χώρο Μ/Σ με άνοιγμα κτίστου 1,50X2,40
- 1 δίφυλλη σιδηρά θύρα με περσίδες στον χώρο Χ/Τ με άνοιγμα κτίστου 1,50X2,40
- 1 δίφυλλη σιδηρά θύρα με περσίδες στον χώρο Α/Σ με άνοιγμα κτίστου 2,20X2,40 και 2 σταθερές θυρίδες εξαερισμού με περσίδες εκατέρωθεν 1,20X0,80.

Πλαίσια θυρόφυλλων στραντζαριστά σωληνωτά 40/40/1,5 cm με ενδιάμεση τρέσα 40/20/1,5 ανά 30 cm. Το διάκενο γεμίζεται με πλάκες ΗΡΑΚΛΙΤ σε πάχος 4 cm. (δύο πλάκες 2,5 cm + 1,5 cm)

Το πλαίσιο επενδύεται αμφίπλευρα με φύλλα λαμαρίνας ΔΚΠ, πάχους 1,5 cm που ηλεκτροσυγκολλούνται στο σωληνωτό σκελετό. Το δεύτερο φύλλο λαμαρίνας (το εσωτερικό) αντί να ηλεκτροσυγκολληθεί μπορεί να καρφωθεί με τραβηχτά πιρτσίνια, σε αποστάσεις κανονικές, ανά είκοσι πέντε (25) εκ. Κλειδαριές ασφαλείας, τύπου Y ALE.

Στις δίφυλλες θύρες χωνευτοί σύρτες πάνω-κάτω, όπως και στις εξώπορτες. Στο δάπεδο χωνευτό ορειχάλκινο δαχτυλίδι υποδοχής του σύρτου.

Περσίδες προβλέπονται στο πάνω και κάτω μέρος των θυροφύλλων και των θυρίδων εξαερισμού, διατομής ανοιχτού Z, πάχους 1,5 mm τουλάχιστον.

Συνολικό ύψος περσίδων του άνω τμήματος 25-30cm και κάτω 15 ως 20cm για τις θύρες.

## 10. ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΕΣ

Σε όλα τα εξωτερικά και εσωτερικά κουφώματα αλουμινίου τοποθετούνται δίδυμοι υαλοπίνακες διατομής 4-15-5 mm.

Όλοι οι υαλοπίνακες θα είναι διαφανείς πλην αυτών της θύρας και του παραθύρου WC.

## 11. ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΤΟΙΧΩΝ

### Πλακίδια πορσελάνης

Με μονόχρωμα πλακίδια πορσελάνης, κατηγορία 4, ως προς την αντοχή τους σε τριβή, προβλέπεται να επενδυθούν οι τοίχοι του χώρου υγιεινής μέχρι την επάνω επιφάνεια των πρεκιών ή την στάθμη του παταριού, καθώς και οι τοίχοι του βοηθητικού χώρου της δεξαμενής μέχρι την οροφή.

Τοποθετούνται σε επιφάνειες επιχρισμένες με μαρμαροκονίαμα, λίαν επιμελημένο, με ειδική σφικτή κόλλα, που απλώνεται σε επιφάνεια το πολύ 0.50 m<sup>2</sup> με ειδική οδοντωτή σπάτουλα, με ταυτόχρονη διύγρυνση με νερό, πλακιδίου και αντίστοιχης επιφάνειας επιχρίσματος.

Οι αρμοί θα είναι απολύτως κατακόρυφοι και οριζόντιοι, πλάτους 1 mm, αρμολόγημα με πολτό λευκού τσιμέντου και τσίγκου σε αναλογία 1: 1 και νερού.

Θα δοθεί ιδιαίτερη επιμέλεια στο αρμολόγημα του αρμού μεταξύ δαπέδου - τοίχου στην πίσω πλευρά των λεκανών W.C.

Οι σμαλτωμένες επιφάνειες θα είναι τελείως κατακόρυφες.

Η επάνω ακμή της πρώτης σε επαφή με το δάπεδο σειράς θα είναι τελείως οριζόντια. Η κάτω ακμή διαμορφώνεται κατάλληλα με κόφτη και τρόχισμα, εφάπτεται του δαπέδου και ακολουθεί φυσικά την κλίση του. Στις κυρτές γωνίες τα πλακίδια εφάπτονται σε φαλτσογωνία που γίνεται με κατάλληλο τρόχισμα και κολλούνται μεταξύ τους με κόλλα μαρμάρου (στα σόκορα της φαλτσογωνιάς).

Τα πλακίδια θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά του προμηθευτή σχετικά με τις ιδιότητές τους σύμφωνα με τις οριζόμενες προδιαγραφές και θα ενσωματώνονται στο έργο κατόπιν έγκρισης της Υπηρεσίας.

Οι διαστάσεις και το χρώμα των πλακιδίων θα καθορισθούν από τον επιβλέποντα μηχανικό σε συνεργασία με τον Ανάδοχο

### 12.1.ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

Σχάρα καναλιού καλωδίων & ελέγχου αμμοσυλλέκτη δεξαμενής

Η σχάρα είναι ενδεικτικού τύπου ASCO, από δομικό χάλυβα κατά DIN EN 10025, ηλεκτροπρεσσαριστή με λάμες στήριξης 30/3 mm, εγκάρσιες ελικοειδείς ράβδους 6X6 mm και βροχίδα αξονική 34X38 mm (καθαρή 30X30 mm), γαλβανισμένη εν θερμώ κατά DIN 50976.

Η σχάρα εδράζεται εντός πλαισίου (τελάρo) από σιδηρογωνιά 35X35X4, γαλβανισμένη εν θερμώ. Το πλαίσιο φέρει γαλβανισμένες λάμες στήριξης και εγκιβωτίζεται στην στέψη του φρεατίου του καναλιού κατά το στάδιο της σκυροδέτησης.

### 12.2.ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

Σωλήνες εξαερισμού δεξαμενής

Τοποθετούνται τεσσereis (4) ανοξείδωτοι σωλήνες με διπλή καμπύλη 90° AISI 316 DN150 (168.3x3.04mm) στο δώμα για τον φυσικό αερισμό της δεξαμενής. Οι σωλήνες τοποθετούνται πριν την κατασκευή της μόνωσης. Οι εν λόγω σωλήνες φέρουν στην απόληξη τους (εξωτερικά) επίσης ανοξείδωτη σίτα AISI 316 για την προστασία έναντι εντόμων, κλπ.

Κλίμακες και καλύμματα φρεατίων επίσκεψης δώματος.

Κλίμακες

Οι κλίμακες είναι προκατασκευασμένες από ορθ.προφίλ 40X20mm ανοξείδωτου χάλυβα V4A 1.4571, πλάτους 400mm και μήκους 4.85m της εταιρείας Hailo ή παρόμοιου οίκου σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και τις οδηγίες του προμηθευτή.

Οι παραπάνω κλίμακες συνοδεύονται από ειδικά εξαρτήματα για προστασία έναντι πτώσης επίσης της εταιρείας Hailo ή παρόμοια, δηλαδή:

1.Μεταλλική κουπαστή ράγας H50

2.Συσκευή πρόσδεσης ράγας SPL 50 R2

3.Ιμάντας πρόσδεσης

Καλύμματα φρεατίων επίσκεψης δώματος

Οι καταπακτές είναι προκατασκευασμένες, ορθογώνιες και στεγανές, τύπου HS-1 με εξαερισμό, από ανοξείδωτο χάλυβα V4A 1.4571, διαστ. 800 X 800mm, της εταιρείας Hailo ή παρόμοιου οίκου σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και τις οδηγίες του προμηθευτή.

### 13. ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ – ΥΓΡΟΜΟΝΩΣΗ

#### 13.1. Θερμομόνωση – υγρομόνωση μη βατού δώματος

Μη βατό δώμα χαρακτηρίζεται το δώμα το οποίο δεν είναι προσπελάσιμο. Είναι προσπελάσιμο μόνο από ειδικευμένο προσωπικό λίγες φορές το χρόνο για τον καθαρισμό και την συντήρηση του. Στο δώμα αυτό θα εφαρμοστεί η ανεστραμ-μένη θερμοϋγρομόνωση, δηλαδή το θερμομονωτικό υλικό θα υπέρκειται της μεμβράνης στεγανότητας (ΜΣ). Η σειρά εργασιών είναι η ακόλουθη:

- Καθαρισμός της επιφάνειας πλάκας του δώματος και εξομάλυνση της (απόξεση προεξέχοντων σκύρων, γέμισμα με τσιμεντοκονίαμα μικροκοιλοτήτων κλπ).
- Επάλειψη με δύο στρώσεις ελαστομερούς γαλακτώματος, τύπου π.χ. ΕΣΧΑΚΟΤ No 6-S ή BITUPLAST. Η πρώτη στρώση αραιωμένη 3/1 (αστάρωμα). Η δεύτερη στρώση σε αναλογία 10/1 μέρη νερού, μετά παρέλευση 24 ωρών. Η τελική ποσότητα αντιστοιχεί σε  $1 \text{ kg/m}^2$ .
- Τοποθέτηση ταρατσομόλυβων 40/40 cm κολυμβητών σε αριάνι, στις θέσεις που έχουν ειδικά διαμορφωθεί με στάθμη επιφάνειας χαμηλότερη κατά 2 cm από την υπόλοιπη του δώματος, στις ίδιες οριζόντιες διαστάσεις (40X40 cm) ελάχιστο πάχος μολυβδόφυλλου τρία (3,0 mm). Το ταρατσομόλυβο καρφώνεται στο στηθαίο ψηλά και στα πλάγια με μία σειρά από 4 έως 5 μπετόκαρφα, αφού προηγουμένως η εσωτερική (πίσω) προς το στηθαίο κατακόρυφη επιφάνεια έχει επαλειφθεί με ασφαλικό στόκο.
- Διάστρωση στρώματος ρύσεων (Σ.Ρ.), ελάχιστου πάχους μεγαλύτερου ή ίσου με πέντε (5) cm αφροπετόν σε δύο (2) στρώσεις. Η πρώτη στρώση των 350 kg τσιμέντου ανά  $\text{m}^3$  μίγματος διαστρώνεται στα δύο τρίτα (2/3) του συνολικού ύψους με κλίση 2%-1,5% Η δεύτερη στρώση του αφροπετόν ρύσεων των 500  $\text{kg/m}^3$ , διαστρώνεται στο υπόλοιπο 1/3 του συνολικού ύψους του στρώματος ρύσεων. Το στρώμα αυτό εισχωρεί στη λεκάνη των ταρατσομόλυβων από τις ελεύθερες πλευρές τους, κατά 2-3 cm (σ'αυτή τη θέση έχει πάχος τουλάχιστον 5 cm). **Τα**

**υψόμετρα που αναγράφουν τα σχέδια αναφέρονται στο πάχος μόνο του στρώματος ρύσεων (Σ.Ρ.)**

Η δεύτερη στρώση του αφρομετόν ρύσεων διαστρώνεται μετά παρέλευση τουλάχιστον 48 ωρών από την πρώτη στρώση και αφού διαβραχεί κανονικά η επιφάνεια του, αφήνεται να στεγνώσει καλά.

- Κατασκευή λουκιών τσιμεντοκονίας των 450 kg τσιμέντου ανά  $m^3$  μίγματος, με χονδρόκοκη άμμο στην αρχή και άμμο θαλάσσης τελικά και προσθήκη στεγανοποιητικού μάζας 1/10, επί του αφρομετόν. Τα λούκια κατασκευάζονται περιμετρικά και κατά μήκος όλων των κατακόρυφων στοιχείων του δώματος. Πλάτος και ύψος λουκιών τουλάχιστον 10 cm και ακτίνα καμπυλότητας, περίπου 5 cm. Τα λούκια διακόπτονται κατά το μήκος τους, ανά 8 m με αρμούς, πλάτους 2 cm σ' όλο το πάχος τους.

Οι αρμοί σφραγίζονται με ειδική ασφατική μαστίχη, αφού προηγουμένως έχουν καθαριστεί πολύ επιμελημένα. Επάλειψη του αφρομετόν με ασφατικό βερνίκι, προδιαγραφών ASTM D-41, τύπου ESXALAC 50-S, σαν αστάρωμα της ασφαλτόκολλας. Διάστρωση ασφαλτόκολλας από θερμή οξειδωμένη άσφαλτο, προδιαγραφών ASTM D-312 τύπου 85/25.

- Κατασκευή μεμβράνης στεγανότητας (Μ.Σ.) που αποτελείται από ελαστομερές ασφαλτόπανο βάρους 6,0 kg ανά  $m^2$ , με πολυεστερικό οπλισμό 250 gr/ $m^2$ , αντοχής σε εξωτερική θερμοκρασία έως  $-25^{\circ} C$ , το οποίο φέρει στην άνω επικάλυψη σχιστολιθική ψηφίδα και στην κάτω επικάλυψη μεμβράνη, ενδεικτικού τύπου BAUDER PVE 200 S5 EN. Οι ιδιότητες (οπλισμός, πάχος, βάρος) να αναγράφονται επί του προϊόντος.

- Το ασφαλτόπανο κολλιέται σε όλη την επιφάνεια του αφρομετόν δώματος, στα περιμετρικά λούκια και στην εσωτερική ανεπίχριστη επιφάνεια του στηθαίου μέχρι την στέψη του. **Ειδικά για το εσωτερικό του στηθαίου να προβλεφθεί, ώστε να επιχριστεί μετά το πέρας των εργασιών της μόνωσης.**

- Διάστρωση της τελικής επιφάνειας με πλάκες αφρώδους εξηλασμένης πολυστερίνης ενδεικτικού τύπου ROOFMATE SL-A πάχους 10 cm.
- Κατασκευή ελαφρού βιομηχανικού δαπέδου με σκυρόδεμα C20/25 μέσου πάχους 6 cm με σμύριδα ή χαλαζιακή άμμο:
  - Διάστρωση σκυροδέματος κατηγορίας C20/25, οπλισμένου με δομικό πλέγμα κατηγορίας S500.
  - Εξομάλυνση της επιφάνειας του σκυροδέματος με πήχη (δονητικό ή κοινό).
  - Συμπύκνωση του σκυροδέματος και λείανση της επιφάνειας του με χρήση στροφείου (ελικόπτερο), συγχρόνως με την επίπαση με μίγμα αποτελούμενο σε ποσοστό 60% περίπου από χαλαζιακή άμμο και 40% από τσιμέντο, πλαστικοποιητές και χρωστικές ουσίες, σύμφωνα με την μελέτη.
  - Διαμόρφωση αρμών με κοπή εκ των υστέρων με αρμοκόφτη, πλάτους 3 - 4 mm, και σε βάθος 15 mm περίπου, σε κάρναβο 5 έως 6 m και πλήρωση αυτών με ελαστομερές υλικό.
  - Συντήρηση της τελικής επιφάνειας επί επτά ημέρες τουλάχιστον, με κάλυψη αυτής με νάυλον

### 13.2. Υγρομόνωση δεξαμενής νερού

Γενικώς απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στην κατασκευή του σκυροδέματος της δεξαμενής νερού και την στεγανοποίηση αυτής, ώστε να μην υπάρχουν προβλήματα διαρροών και υγρασίας.

Ευπαθείς περιοχές θεωρούνται:

- Οι αρμοί διακοπής σκυροδέτησης
- Τα σημεία διέλευσης σωληνώσεων εντός της δεξαμενής.

- Θέσεις τρυποξύλων, φουρκετών, ξυλίνων τάκων κλπ.

Συγκεκριμένα γίνονται οι παρακάτω εργασίες, οι οποίες περιλαμβάνονται στο κατ' αποκοπή τίμημα του κτιρίου για την σωστή υγρομόνωση της δεξαμενής:

- 1) Τοποθέτηση ειδικής ταινίας από PVC αρμού διακοπής σκυροδέτησης (ενώσεις παλαιού και νέου σκυροδέματος), ενδεικτικού τύπου WATER-STOP, σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή.
- 2) Πριν την νέα σκυροδέτηση και κατά μήκος της ήδη τοποθετημένης ταινίας WATER-STOP, στερεώνεται πρόσθετος ειδικός σωλήνας εισαγωγής ενέματος (injection hose) μίας χρήσεως ενδεικτικού τύπου INTEC STANDARD της MAX FRANK ή παρόμοιου εύφημου οίκου. Ο εν λόγω σωλήνας εισαγωγής ενέματος μοιάζει με διάτρητο αρδευτικό λάστιχο και εγκιβωτίζεται μέσα στο σκυρόδεμα, ακριβώς στην επιφάνεια επαφής παλαιού και νέου. Η τοποθέτησή του γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή. Μετά την σκυροδέτηση και αφού το σκυρόδεμα αποκτήσει τον απαιτούμενο βαθμό σκληρότητας, γίνεται η εισαγωγή ενέματος ειδικής ρητίνης για χρήση σε πόσιμο νερό χωρίς διαλύτες, χωρίς χρωστικές, δύο συστατικών με βάση την πολυουρεθάνη, που αντιδρά σε επαφή με την υγρασία ενδεικτικού τύπου INTECTIN-TW-PU της MAX FRANK ή παρόμοιου εύφημου Οίκου. Η εισαγωγή ενέματος ρητίνης γίνεται είτε με ηλεκτρική αντλία είτε με απλή χειροκίνητη πρέσσα σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή
- 3) Τοποθέτηση με ακρίβεια εντός των ξυλοτύπων και στις θέσεις, όπου προβλέπεται να εισέλθουν οι μεταλλικοί σωλήνες εντός της δεξαμενής και εντός του Α/Σ γενικότερα, ειδικά τεμάχια σωλήνων διέλευσης (liner pipes) με επένδυση από ινώδες τσιμέντο (fiber-cement). Τα ειδικά αυτά τεμάχια τοποθετούνται προ της σκυροδέτησης και έχουν μήκος, όσο το πάχος του τοίχου. Για την

ασφαλή τοποθέτησή τους εντός των ξυλοτύπων χρησιμοποιούνται ειδικές τάπες.

Πριν την διέλευση των χαλυβδοσωλήνων μέσα από τις προαναφερόμενες οπές, τοποθετούνται τα ειδικά δαχτυλίδια στεγανοποίησης (Seal insert), μέσα από τα οποία διέρχονται τελικώς οι σωλήνες. Η στεγανοποίηση επιτυγχάνεται με το σφίξιμο των κοχλιών, που βρίσκονται πάνω στα δαχτυλίδια.

Τα εν λόγω ειδικά τεμάχια, τάπες και τα ειδικά δαχτυλίδια στεγανοποίησης είναι ενδεικτικού τύπου PERMUR της εταιρείας MAX FRANK ή παρόμοιου εύφημου Οίκου και εξασφαλίζουν άριστη στεγανοποίηση.

Η επιλογή των παραπάνω εξαρτημάτων γίνεται ανάλογα με την εξωτερική διάμετρο των εισερχόμενων ή εξερχόμενων σωλήνων και την ύπαρξη υδροστατικής πίεσης και τοποθετούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

**4) Τα τρυπόξυλα, οι ξύλινοι τάκοι και η σύνδεση με ράβδους σιδηρού οπλισμού, οι οποίες μετά την αποσύνθεση των ξυλοτύπων αποκόπτονται κατά τα εξέχοντα άκρα, εντός των ξυλοτύπων στην περιοχή της δεξαμενής απαγορεύονται!**

Αντί αυτών τοποθετούνται ειδικοί σωληνίσκοι ινοτσιμέντου της MAX FRANK ή παρόμοιοι. Στις δύο παρειές των ξυλοτύπων και σε σημεία που αντιστοιχούν απόλυτα προς τις οπές των σωληνίσκων θα ανοιχθούν οι κατάλληλες οπές για την διαμπερή διέλευση ράβδων σιδηρού οπλισμού (φουρκέτες).

Σε κάθε ένα από τα άκρα των ράβδων θα προσαρμόζεται ταχυσφιγκτήρας ενδεικτικού τύπου Temproschaler ή παρεμφερούς σύμφωνα με τις υποδείξεις του προμηθευτικού οίκου. Μετά την διάστρωση του σκυροδέματος και την αφαίρεση των ξυλοτύπων, οι μεταλλικές ράβδοι θα απομακρύνονται και οι εμφανιζόμενες οπές θα σφραγίζονται επιμελώς με μη συρρικνούμενο ταχύπηκτο επισκευαστικό κονίαμα ειδικής σύνθεσης.

Ακολουθεί η κατασκευή της τσιμεντοκονίας, όπως προβλέπεται στην παρ. 7.2. της παρούσας Τ.Π.

### 13.3. Στεγανοποίηση διελεύσεων σωληνώσεων

Γενικώς απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στην διέλευση των σωλήνων στην δεξαμενή νερού, όπου εφαρμόζονται τα συστήματα της Max Frank ή παρόμοιου Οίκου, που περιγράφονται ανωτέρω.

Παρόμοια συστήματα εφαρμόζονται και στις απλές διελεύσεις σωλήνων (χωρίς νερό υπό πίεση) σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης

## 14. ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ

### 14.1. Γενικά

- Όλες οι επιφάνειες που θα χρωματιστούν, καθαρίζονται και τρίβονται, αρχικά με πατόχαρτο οι τοίχοι και με σμυριδόχαρτο τα σιδερένια.
- Κατά κανόνα χρησιμοποιούνται έτοιμες κωδικοποιημένες αποχρώσεις χρωμάτων δειγματολογίων και υλικά αναγνωρισμένων για την ποιότητα τους εργοστασίων.
- Η εκλογή των αποχρώσεων που θα εφαρμοστούν ανήκει αποκλειστικά στον Επιβλέποντα Μηχανικό.

### 14.2. Χρωματισμοί τοίχων - οροφών κ.λ.π.

- Οι εξωτερικοί τοίχοι χρωματίζονται με ψυχροπλαστικά χρώματα, κατάλληλα για επιφάνειες αλκαλικές, όπως το σκυρόδεμα και τα κονιάματα.
- Οι εσωτερικοί τοίχοι (χώρος γραφείων) θα χρωματιστούν με πλαστικά χρώματα σ' όλο το ύψος τους. Δύο ή περισσότερες στρώσεις πλαστικού χρώματος μέχρι πλήρους καλύψεως.

Οι τοίχοι όλων των χώρων Η/Μ εξοπλισμού (Η/Ζ, Μ/Τ, Μ/Σ, Χ/Τ, Α/Σ) καθώς και όλες οι οροφές θα υδροχρωματιστούν με υδρόχρωμα τσιγκου και κόλλας ή πρώτης ύλης πλαστικού (αντί κόλλας).

### 14.3. Χρωματισμός μεταλλικών επιφανειών

- Προηγείται καθαρισμός με σπάτουλα και συρματόβουρτσα
- Ακολουθεί πρώτη επίστρωση με αντισκωριακό μίνιο και στη συνέχεια δεύτερη στρώση μινίου διαφορετικής όμως απόχρωσης
- Επακολουθούν δύο στρώσεις ντουκοχρώματος που διαφέρουν λίγο στην απόχρωση. Σε περίπτωση χρωματισμού με ντούκο, μεταξύ των δύο στρώσεων ελαφρό τρίψιμο με ντουκόχαρτο και ξεσκόνισμα

- Στις γαλβανισμένες επιφάνειες αντί μινίου εφαρμόζονται δύο στρώσεις ειδικών PRIMER που εξασφαλίζουν πρόσφυση στην γαλβανισμένη επιφάνεια.

#### 14.4. Χρωματισμός δαπέδου Α/Σ και δώματος

Το βιομηχανοποιημένο δάπεδο και βάθρο των αντλιών του Α/Σ καθώς και το δώμα θα καλυφθούν με έγχρωμη, εποξειδική βαφή 2 συστατικών, χωρίς διαλύτες τύπου SINMAST RM 22 της SINTECNO ή παρόμοιου.

Ειδικά όμως το βιομηχανοποιημένο δάπεδο του δώματος θα καλυφθεί επί πλέον με τελική υδατοδιαλυτή βαφή ακρυλικής βάσης, ανθεκτική στην υπεριώδη ακτινοβολία και τις εναλλαγές των καιρικών συνθηκών, κατάλληλη για επιφάνειες σκυροδέματος τύπου TECNORIV AC 50 της SINTECNO ή παρόμοιου

Όλα τα παραπάνω χρώματα θα πρέπει να είναι οικολογικά και να φέρουν την αντίστοιχη πιστοποίηση.

## 15.ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΑΥΛΕΙΟΥ ΧΩΡΟΥ

### Χωματοουργικές εργασίες

1. Γενικές εκσκαφές σε πάσης φύσεως έδαφος με οποιοδήποτε μέσο και σε οποιοδήποτε βάθος. Τυχόν επιφανειακές φυτικές γαίες θα αφαιρούνται σε βάθος μέχρι 30εκ. και θα απομακρύνονται από το εργοτάξιο.
2. Φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές οπουδήποτε και με οποιοδήποτε μέσο και σε οποιαδήποτε απόσταση πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφών, κατεδαφίσεων και καθαίρεσεων από τις θέσεις εξαγωγής τους σε θέσεις εκτός του οικοπέδου που επιτρέπεται η απόρριψη τους από τις αρμόδιες αρχές, όπου και θα διαστρωθούν.
3. Διάστρωση θραυστού υλικού λατομείου, όπως ορίζεται στην ΠΤΠ Ο150.
4. Συμπύκνωση με οποιαδήποτε μέσα (οδοστρωτήρας, δονητικές πλάκες κ.λ.π.) ήδη διαστρωμένων καταλλήλων θραυστών υλικών σε στρώσεις μεγίστου πάχους 20 cm, με τη βέλτιστη υγρασία σε ποσοστό τουλάχιστον ίσο με το 95% της μέγιστης ξερής πυκνότητας που λαμβάνεται εργαστηριακά με την πρότυπη μέθοδο προσδιορισμού της σχετικής υγρασίας-πυκνότητας, AASHO:T180/D (τροποποιημένη μέθοδο AASHO), αφού η εργαστηριακή μέγιστη πυκνότητα διορθωθεί για το επί % ποσοστό χονδροκόκκου υλικού που συγκρατείται από κόσκινο %.
5. Διαμόρφωση με μικροεκσκαφές ή μικροεπιχώσεις της επιφάνειας των σκαφών του αυλείου χώρου που έχουν ήδη σκαφτεί ή επιχωματωθεί για την απόκτηση του επιθυμητού γεωμετρικού σχήματος και των απαιτούμενων κλίσεων και συμπύκνωση με οποιαδήποτε κατάλληλα μέσα, με την βέλτιστη υγρασία, σε ποσοστό τουλάχιστον ίσο με το 95% της μέγιστης ξερής πυκνότητας που λαμβάνεται εργαστηριακά με την πρότυπη μέθοδο προσδιορισμού της σχετικής υγρασίας-πυκνότητας AASHO:T180/D (τροποποιημένη μέθοδο AASHO) αφού η εργαστηριακή μέγιστη πυκνότητα διορθωθεί για το ... % ποσοστό του χονδροκόκκου υλικού, που συγκρατείται με κόσκινο  $\frac{3}{4}$  (19,1 mm).

6. Ο ανάδοχος οφείλει να είναι ιδιαίτερα προσεκτικός στην επιλογή των θραυστών υλικών, που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή των επιχώσεων

καθώς και στην διαδικασία συμπύκνωσης (κατάβρεγμα και συμπύκνωση σε στρώσεις των 20 cm) λόγω της θεμελίωσης του κτιρίου πάνω σε επιχώματα προς αποφυγή διαφορικών καθιζήσεων.

7. Τα θραυστά υλικά, που θα χρησιμοποιηθούν, θα ενσωματώνονται στο έργο κατόπιν εγκρίσεως της Υπηρεσίας. Η διάστρωση, κατάβρεγμα και συμπύκνωση των αδρανών θα γίνεται παρουσία της επίβλεψης και η τελική ποιότητα των αδρανών υλικών και των διαμορφωμένων επιχώσεων θα εξασφαλίζεται με την λήψη δοκιμών.

## Περίφραξη

### Γενικά

- Η περίφραξη κατασκευάζεται στις θέσεις, που προβλέπονται από τα σχέδια της μελέτης και σύμφωνα με τις οδηγίες της επίβλεψης. Το τοιχείο αντιστήριξης με περίφραξη θα κατασκευαστεί στις θέσεις, που θα υποδειχθούν από τον επιβλέποντα μηχανικό και πληρώνεται ιδιαιτέρως.
- ο Ανάδοχος, όντας υπεύθυνος για την από στατικής πλευράς επάρκεια των έργων, υποχρεώνεται να εκτελέσει, πλήρη και σύμφωνα προς τους ισχύοντες κανονισμούς στατικό έλεγχο του εν λόγω τοιχείου αντιστήριξης χωρίς πρόσθετη αμοιβή.
- Η πληρωμή γίνεται με τιμή μονάδος και ανά τρέχον μέτρο μήκους περίφραξης. Η αξία των θυρών εισόδου (κύριας & βοηθητικής), ηλεκτρ. μηχανισμών, τηλεχειριστηρίων & κλειδαριάς, θυροτηλεφώνου, καλωδιώσεων και σωληνώσεων με την εργασία τοποθέτησης περιέχονται στην τιμή μονάδος και δεν πληρώνονται ιδιαιτέρως. Οι τιμές των εργασιών και των υλικών, όπως αυτά περιγράφονται παρακάτω, έχουν αναχθεί στην μονάδα μήκους (m) της περίφραξης.

Ο τρόπος κατασκευής και τα υλικά περιγράφονται παρακάτω αναλόγως της περίπτωσης με ή χωρίς τοιχείο αντιστήριξης:

#### 1. Είδος τοίχου περίφραξης:

##### Απλή βάση

α)-Εκσκαφή θεμελίου διαστάσεων 0,50~1,80X0,40 m με μηχανικά μέσα

β)-Η βάση της περίφραξης είναι από σκυρόδεμα C20/25 οπλισμένου με Φ10/20, αποτελούμενης από θεμέλιο 0,50X0,40 m και κορμό ύψους 0,20 m τουλάχιστον πάνω από την στάθμη διαμορφωμένου εδάφους και πάχους 0,25 m. Στις ορατές επιφάνειες θα χρησιμοποιηθεί εμφανής ξυλότυπος και στις ακμές του κορμού φαλτσογωνιές σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

### Τοιχείο αντιστήριξης

α)-Εκσκαφή θεμελίου διαστάσεων 0,50~1,80X0,40 m με μηχανικά μέσα

β)- Η βάση του τοίχου είναι από σκυρόδεμα C20/25 οπλισμένου με κύριο οπλισμό Φ10/15 και δευτερεύοντα εγκάρσιο οπλισμό Φ10/25 και κορμό επίσης από σκυρόδεμα C20/25 οπλισμένου με κύριο οπλισμό Φ10/15 και διανομή Φ8/25 ύψους 0,20 m τουλάχιστον πάνω από την στάθμη διαμορφωμένου εδάφους και πάχους 0,25 m.

Στις ορατές επιφάνειες θα χρησιμοποιηθεί εμφανής ξυλότυπος και στις ακμές του τοιχείου φαλτσογωνιές σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

### 2. Τοποθέτηση ορθοστατών (πασσάλων) και αντηρίδων

Οι πάσσαλοι και οι αντηρίδες είναι διατομής η 60X60X6 mm από μορφοσίδηρο, είναι γαλβανισμένοι από το εργοστάσιο κατασκευής τους και βάφονται με ελαιόχρωμα υψηλής αντοχής σε εξωτερικές συνθήκες της εκλογής της Υπηρεσίας. Θα προηγείται υπόστρωμα βαφής (αστάρι) ειδικό για γαλβανισμένες επιφάνειες. Η τοποθέτηση των πασσάλων γίνεται απευθείας μέσα στους ξυλότυπους στις προβλεπόμενες θέσεις ανά 2.50 m και πριν την σκυροδέτηση με βάθος πάκτωσης 0,75 m. Οι αντηρίδες τοποθετούνται γενικώς ανά 3ο πάσσαλο στις ευθυγραμμίες, στα σημεία αλλαγής διεύθυνσης (γωνίες οικοπέδου), σε σημεία καμπής και εκατέρωθεν της θύρας εισόδου. Οι πάσσαλοι είναι κεκαμμένοι και όχι συγκολλημένοι στο άνω τμήμα των 0,50 m και φέρουν οπές στις προβλεπόμενες θέσεις για την διέλευση του αγκαθωτού σύρματος, των οδηγών και στερέωσης του συρματοπλέγματος από το εργοστάσιο κατασκευής τους.

### 3. Τοποθέτηση συρματοπλέγματος.

Το συρματοπλέγμα τοποθετείται αφού έχει επέλθει σκλήρυνση του σκυροδέματος και δεν υπάρχει κίνδυνος χαλάρωσης των πασσάλων. Το συρματοπλέγμα είναι γαλβανισμένο, βάρους 2,30 kg/m<sup>2</sup>, πάχους σύρματος 3,0 mm, βρόγχου 50X50 mm και ύψους 2,30 m από την στέψη της βάσης. Οδηγοί (3 σειρές) από γαλβανισμένο σύρμα πάχους 4,0 mm τοποθετούνται στις άκρες και στην μέση του

συρματοπλέγματος. Το αγκαθωτό σύρμα τοποθετείται στο κεκαμμένο τμήμα του πασσάλου και μέσα από υπάρχουσες οπές σε (3) σειρές. Το αγκαθωτό είναι διπλό γαλβανισμένο σύρμα πάχους 2 mm.

#### 4. Θύρα περιφράξης.

Η κύρια θύρα εισόδου στον περιφραγμένο χώρο είναι συρόμενη με ηλεκτρικό μηχανισμό και τηλεχειριστήρια, με καθαρό άνοιγμα 6,00 m και ύψος 2,30 m. Κατασκευάζεται από κοιλοδοκούς (όχι στραντζαριστές διατομές) αναλόγου πάχους και βάφεται με ελαιόχρωμα υψηλής αντοχής σε εξωτερικές συνθήκες της εκλογής της Υπηρεσίας, αφού έχει προηγηθεί υπόστρωμα βαφής αντισκωριακού σε δύο χέρια. Ομοίως η βοηθητική θύρα εισόδου είναι ανοιγόμενη με ηλεκτρική κλειδαριά ασφαλείας και θυροτηλέφωνο, με καθαρό άνοιγμα 1.00 m. Κατασκευάζεται από κοιλοδοκούς και βάφεται ως ανωτέρω.

Θα δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην ευθυγραμμία των πασσάλων και στο δέσιμο του συρματοπλέγματος, το οποίο μετά την τοποθέτηση του θα πρέπει να είναι απολύτως επίπεδο και να μην έχει «τζόγο» σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής.

## Λυματοδεξαμενή

### Γενικά

- Για την περισυλλογή των λυμάτων επιλέγεται η λύση της πλαστικής δεξαμενής από γραμμικό πολυαιθυλένιο με αντοχή σε χημικά ή λύματα.
- Η ακριβής θέση της λυματοδεξαμενής θα καθοριστεί από την επίβλεψη

Ο τρόπος κατασκευής και τα υλικά περιγράφονται παρακάτω:

1. Εκσκαφή ορύγματος διαστάσεων 2,30X1,80X2,00 m (ΜxΠxB)
2. Προμήθεια και τοποθέτηση εντός του ορύγματος οριζόντιας, κυλινδρικής δεξαμενής από γραμμικό πολυαιθυλένιο (PE) με ενισχύσεις ενδεικτικών διαστάσεων 1,32X1,20X1,70 (ΥxΠxΜ) και χωρητικότητας 2 m<sup>3</sup>.
3. Επίχωση με σκύρα σκυροδέματος
4. Κατασκευή πλακός προστασίας πάχους 15 cm και φρεατίου υποδοχής 54X54 cm από σκυρόδεμα C12/15 και 2#T131 σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.
5. Σύνδεση του φρεατίου υποδοχής με την αποχέτευση του WC του Α/Σ με σωλήνα PVC D140 6 at.
6. Επίστρωση του εσωτερικού του φρεατίου με τσιμεντοκονία των 600 kg τσιμέντου με λεπτόκοκκη άμμο. Να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην συναρμογή του δαπέδου του φρεατίου με το χείλος της οπής της δεξαμενής, ώστε να μην υπάρχει περίπτωση διαρροής.

## Σχάρα και δίκτυο ομβρίων

### Γενικά

- Για την περισυλλογή των ομβρίων κατασκευάζεται κανάλι με εσχάρα αντί ρείθρου κατά μήκος του πεζοδρομίου στην βόρεια πλευρά του κτιρίου.
- Τα όμβρια οδηγούνται μέσω φρεατίων και σωληνώσεων σε κεντρικό φρεάτιο περισυλλογής και από εκεί στον φυσικό αποδέκτη (ρέμα)
- Θα κατασκευαστούν τρία (3) φρεάτια διακλάδωσης και ένα (1) συλλεκτήριο

Ο τρόπος κατασκευής και τα υλικά περιγράφονται παρακάτω:

### A.Εσχάρα ομβρίων

1. Εκσκαφή ορύγματος διαστάσεων 1,20X0,45 ~ 0,75m (ΠxB)
2. Κατασκευή καναλιού διατομής Π πάχους 15 cm και βάθους 0,30 ~ 0,60 από σκυρόδεμα C16/20 και 2#T131 σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Κατά την σκυροδέτηση θα ενσωματωθεί γαλβανισμένο εν θερμώ μεταλλικό πλαίσιο με κατάλληλα αγκύρια για την τοποθέτηση της εσχάρας.
3. Επίχωση με θραυστό υλικό και συμπύκνωση των κενών της εκσκαφής.
4. Εσχάρα ενδ.τύπου ΑΣΚΟ, ηλεκτροπρεσσαριστή με λάμες στήριξης 30/3 mm, εγκάρσιες ελικοειδείς ράβδους 6X6 mm και βροχίδα αξονική 34X38 mm γαλβανισμένη εν θερμώ.

### B.Φρεάτια

1. Εκσκαφή ορύγματος διαστάσεων 1,50X1,50 (μχπ) και βάθους 0,85 ~ 1,15 m.
2. Κατασκευή φρεατίων τετραγ. διατομής 40X40 ή 50X50 cm πάχους 15 cm και αναλόγου βάθους από σκυρόδεμα C16/20 και 2#T131 σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Κατά την σκυροδέτηση θα ενσωματωθεί χυτοσιδηρό πλαίσιο για την τοποθέτηση του καλύμματος.

3. Χυτοσιδηρά καλύμματα καταλλήλων διαστάσεων.

#### Γ.Σωλήνα ομβρίων

1. Εκσκαφή χάνδακος 0,50X1,10 (πχβ)
2. Τοποθέτηση σωλήνος ομβρίων Φ200 6 ατμ. από σκληρό PVC σειράς 51 κατά ΕΛΟΤ 476
3. Εγκιβωτισμός του σωλήνος με άμμο λατομείου τουλάχιστον κατά 10 cm περιμετρικά και επανεπίχωση - συμπίεση του χάνδακος με θραυστό υλικό λατομείου.

**B1. ΦΡΕΑΤΙΟ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ**

**B2. ΟΙΚΙΣΚΟΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ**

**B3. ΠΕΡΙΦΡΑΞΗ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ**

## ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

- Το φρεάτιο και ο αντίστοιχος οικίσκος της γεώτρησης θα κατασκευαστούν στις καθοριζόμενες θέσεις από τα εγκεκριμένα σχέδια και σύμφωνα με τις λεπτομέρειες των υπόψη σχεδίων. Οί διαστάσεις και τα ύψη τους φαίνονται επίσης στα ανωτέρω σχέδια. Η ακριβής θέση κατασκευής τους θα καθορισθεί επί τόπου από την Υπηρεσία μαζί με τον Ανάδοχο, πριν από την εκτέλεση οιασδήποτε εργασίας κατασκευής.
- Ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει τροποποίηση της εν γένει διατάξεως του υπόψη ζεύγους φρεατίου - οικίσκου ή προσαρμογή αυτής στα πραγματικά δεδομένα του εγκατασταθισμένου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού. Οι προτάσεις αυτές του Αναδόχου υπόκεινται τον έλεγχο και την έγκριση της Υπηρεσίας, δέον δε να υποβληθούν εγκαίρως και πριν από την κατασκευή του δομικού μέρους του ζεύγους. Στην περίπτωση αποδοχής των προτάσεων του Αναδόχου, αυτός υποχρεώνεται να συντάξει και να υποβάλλει προς έγκριση, στην Υπηρεσία πλήρη μελέτη των παραπάνω τροποποιήσεων με φροντίδα και δαπάνες του.
- Ανεξαρτήτως των παραπάνω, ο Ανάδοχος, όντας υπεύθυνος για την από στατικής πλευράς επάρκεια των έργων, υποχρεώνεται να εκτελέσει, πλήρη και σύμφωνο προς τους ισχύοντες κανονισμούς στατικό έλεγχο του φέροντος οργανισμού του δομικού μέρους του φρεατίου & οικίσκου.
- Για όλες τις παραπάνω εργασίες στατικού ελέγχου, όπως και για τροποποίηση της διατάξεως κ.λ.π του ζεύγους, σύμφωνα με τα πραγματικά δεδομένα του εγκατασταθισμένου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, ουδεμία πρόσθετη αποζημίωση θα δικαιούται ο Ανάδοχος.
- Η όλη εργασία κατασκευής του ζεύγους φρεατίου - οικίσκου υπόκειται στις ισχύουσες διατάξεις περί αντισεισμικών κατασκευών, καθώς και στις διατάξεις όλων των ισχυόντων επίσημων κανονισμών της χώρας.

- Όλες οι επί μέρους εργασίες και τα υλικά κατασκευής θα ανταποκρίνονται στους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, στις σχετικές προδιαγραφές του Α.Τ.Ο.Ε. και στις οδηγίες της Υπηρεσίας.
- Ο Ανάδοχος υποχρεώνεται να προμηθεύσει όλα τα υλικά, εργατικά χέρια, εργαλεία και μηχανικά μέσα, τα οποία απαιτούνται για την κατασκευή του φρεατίου & οικίσκου, σύμφωνα προς τα εγκεκριμένα σχέδια, τους όρους της παρούσας και τις οδηγίες της Υπηρεσίας. επίσης ο Ανάδοχος πρέπει να συντάξει και υποβάλει στην Υπηρεσία, προς έγκριση, σχέδια κατασκευαστικών λεπτομερειών.
- Τα χρησιμοποιούμενα υλικά πρέπει να είναι αρίστης ποιότητας και κατάλληλα για τον σκοπό, για τον οποίο προορίζονται. Δείγματα των παραπάνω υλικών πρέπει να προσκομίζονται έγκαιρα και πριν από την χρησιμοποίησή τους στο έργο, στην Υπηρεσία, για να υποβληθούν σε έλεγχο και να εγκριθούν.

## **B.1. ΦΡΕΑΤΙΟ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ**

### **1.1. Γενικά στοιχεία κατασκευής**

Το φρεάτιο θα είναι «ημι-υπόγειο». Δηλαδή θα βρίσκεται κατά τα 3/4 μέσα στο έδαφος ενώ το υπόλοιπο θα επιχωθεί περιμετρικά σε σχήμα λόφου με τέτοιο τρόπο, ώστε να μένει ελεύθερο τμήμα ύψους 60~70 cm.

Εξυπακούεται ότι η θέση κατασκευής της κεφαλής της γεώτρησης (περιφραγματικός σωλήνας, στεφάνι πάκτωσης, κλπ) είναι αλληλένδετη με τις στάθμες κατασκευής του φρεατίου, ώστε να προκύπτει το παραπάνω σχήμα.

### **1.2. Χωματουργικά**

Θα γίνουν εκσκαφές στα προβλεπόμενα βάθη και στις διαστάσεις, που φαίνονται στα σχέδια της μελέτης. Στο τελικό δάπεδο εκσκαφής που θα διαμορφωθεί, θα γίνει διάστρωση από θραυστά υλικά με διαβροχή και συμπίεση πάχους 30 cm. Μετά το πέρας των εργασιών σκυροδέματος γίνεται η τελική επίχωση με τα υλικά εκσκαφής σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 1.1.

### **1.3. Κονιοδέματα – Οπλισμένα σκυροδέματα**

#### **1.3.1. Σκυρόδεμα κατηγορίας C10/12**

Προβλέπεται :

- Στη βάση των θεμελίων από οπλισμένο σκυρόδεμα (μπετόν καθαριότητας) σε πάχος 10cm και θα εξέχει κατά 10cm από την περίμετρο του αντίστοιχου θεμελίου.
- Στο δάπεδο εντός του φρεατίου για την διαμόρφωση των ρύσεων και του φρεατίου καθαρισμού.

#### **1.3.2. Σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20**

Προβλέπεται :

- Στην κατασκευή του συνόλου του φρεατίου. Στεγανοποιητικό υλικό μάζας σκυροδεμάτων, της εγκρίσεως της Υπηρεσίας και σε αναλογία που προβλέπουν οι

προδιαγραφές του υλικού προβλέπεται οπωσδήποτε σε όλη την ποσότητα του σκυροδέματος.

#### 1.3.3. Ξυλότυποι

Προβλέπονται στη μορφή και τις διατάξεις που καθορίζονται στην στατική και αρχιτεκτονική μελέτη εφαρμογής για τον εγκιβωτισμό των πάσης φύσεως διαστρωνομένων σκυροδεμάτων.

- Γενικώς θα χρησιμοποιηθούν εμφανείς ξυλότυποι με κόντρα πλακέ τύπου ΒΕΤΟFORM πέντε χρήσεων.

- Θα κατασκευαστούν ούτως ώστε να φέρουν ασφαλώς το βάρος του σκυροδέματος, μετά του όποιου σιδηρού οπλισμού του, καθώς και των κυκλοφορούντων φορτίων, των δονήσεων κ.λ.π., κατά τη διάρκεια της διάστρωσης.

- Απαγορεύεται απόκλιση από την κατακόρυφο και την οριζόντια μεγαλύτερη από ένα τοις χιλίους. Σε αντίθετη περίπτωση θα γίνεται ανακατασκευή του ξυλότυπου ή και κατεδάφιση του αντίστοιχου στοιχείου σκυροδέματος, εφ' όσον η κακοτεχνία έγινε αντιληπτή μετά τη διάστρωση.

- Σε όλες τις εξωτερικές ακμές προβλέπονται φαλτσογωνιές.

- Θα δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στις προβλέψεις στον ξυλότυπο, που απορρέουν από τις ανάγκες Η/Μ εγκαταστάσεων ή άλλων οικοδομικών εργασιών, όπως περιγράφεται στην παράγραφο 1.5. «Υγρομόνωση».

#### 1.3.4. Σιδηροί οπλισμοί

- Σιδηροί οπλισμοί S500/550 προβλέπονται σύμφωνα με τη μελέτη για την κατασκευή οπλισμένων σκυροδεμάτων, κατηγορίας C20/25.

- Όλοι οι σιδηροί οπλισμοί θα καλύπτονται με σκυρόδεμα, πάχους 3-3,5cm.

#### 1.4. Ανοξειδωτες κατασκευές

Η κλίμακα είναι προκατασκευασμένη από ορθ.προφίλ 40X20mm ανοξείδωτου χάλυβα V4A 1.4571, πλάτους 300mm και μήκους 2.10m της εταιρείας Hailo ή παρόμοιου οίκου σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης

Η καταπακτή είναι προκατασκευασμένη, ορθογώνια και στεγανή, τύπου HS-1 με εξαερισμό, από ανοξείδωτο χάλυβα V4A 1.4571, διαστ. 1000 X 1000mm, της εταιρείας Hailo ή παρόμοιου οίκου σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

#### 1.5. Υγρομόνωση φρεατίου

Γενικώς απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στην κατασκευή του σκυροδέματος του φρεατίου, ώστε να μην υπάρχουν προβλήματα υγρασίας.

Ευπαθείς περιοχές θεωρούνται:

- Οι αρμοί διακοπής σκυροδέτησης
- Τα σημεία διέλευσης σωληνώσεων εντός του φρεατίου.
- Θέσεις τρυποξύλων, φουρκετών, ξυλίνων τάκων κλπ.

Συγκεκριμένα γίνονται οι παρακάτω εργασίες, οι οποίες περιλαμβάνονται στο κατ' αποκοπή τίμημα του φρεατίου για την σωστή υγρομόνωση:

- 1) Τοποθέτηση ειδικής ταινίας από PVC αρμού διακοπής σκυροδέτησης (ενώσεις παλαιού και νέου σκυροδέματος), ενδεικτικού τύπου WATER-STOP, σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή.
- 2) Τοποθέτηση με ακρίβεια εντός των ξυλοτύπων και στις θέσεις, όπου προβλέπεται να εισέλθουν μεταλλικοί ή PVC σωλήνες εντός του φρεατίου, ειδικά τεμάχια σωλήνων διέλευσης (liner pipes) με επένδυση από ινώδες τσιμέντο (fiber-cement). Τα ειδικά αυτά τεμάχια τοποθετούνται προ της σκυροδέτησης και έχουν μήκος, όσο το πάχος του τοίχου. Για την ασφαλή τοποθέτησή τους εντός των ξυλοτύπων χρησιμοποιούνται ειδικές τάπες.

Πριν την διέλευση των χαλυβδοσωλήνων μέσα από τις προαναφερόμενες οπές, τοποθετούνται τα ειδικά δαχτυλίδια στεγανοποίησης (Seal insert), μέσα από τα οποία διέρχονται τελικώς οι σωλήνες. Η στεγανοποίηση επιτυγχάνεται με το σφίξιμο των κοχλιών, που βρίσκονται πάνω στα δαχτυλίδια.

Τα εν λόγω ειδικά τεμάχια, τάπες και τα ειδικά δαχτυλίδια στεγανοποίησης είναι ενδεικτικού τύπου PERMUR της εταιρείας MAX FRANK ή παρόμοιου εύφημου Οίκου και εξασφαλίζουν άριστη στεγανοποίηση.

Η επιλογή των παραπάνω εξαρτημάτων γίνεται ανάλογα με την εξωτερική διάμετρο των εισερχόμενων ή εξερχόμενων σωλήνων και τοποθετούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

**3) Τα τρυπόξυλα, οι ξύλινοι τάκοι και οι φουρκέτες εντός των ξυλοτύπων απαγορεύονται!**

Ειδικά για τα σημεία, όπου είναι αναγκαίο να διέλθουν φουρκέτες μέσω αναξείδωτων σωληνίσκων, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στις Τεχνικές Προδιαγραφές, ακολουθείται η παρακάτω διαδικασία:

- Δημιουργία φωλιάς γύρω από τον σωληνίσκο διέλευσης τουλάχιστον 3 cm.
  - Κόψιμο του σωληνίσκου στο παραπάνω βάθος.
  - Καλός καθαρισμός και πλύσιμο της φωλιάς
  - Σφράγισμα της φωλιάς με μη συρρικνούμενο ταχύπηκτο επισκευαστικό κονίαμα ενδεικτικού τύπου SIKA RAPID της SIKΑ.
- 4) Τοποθέτηση μεμβράνης HDPE (πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας) με κωνικές ή σφαιρικές προεξοχές (αυγουλιέρα) και στερέωση της στην εξωτερική επιφάνειες των τοιχίων πριν την επίχωσή τους. Μάτιση με επικάλυψη τουλάχιστον 30 cm. Οι κωνικές προεξοχές

πρέπει πάντοτε να είναι στραμμένες προς την προστατευόμενη επιφάνεια των τοιχίων.

## **B.2. ΟΙΚΙΣΚΟΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ**

### **2.1. Γενικά στοιχεία κατασκευής**

Ο οικίσκος κατασκευάζεται εξ ολοκλήρου από τοιχία και δάπεδο οπλισμένου σκυροδέματος σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Η πλάκα οροφής είναι επίσης από οπλισμένο σκυρόδεμα και κατασκευάζεται με κλίση για την απορροή των ομβρίων.

### **2.2. Χωματουργικά**

Θα γίνουν εκσκαφές στα προβλεπόμενα βάθη και στις διαστάσεις, που φαίνονται στα σχέδια της μελέτης. Στο τελικό δάπεδο εκσκαφής που θα διαμορφωθεί, θα γίνει διάστρωση από θραυστά υλικά με διαβροχή και συμπίεση πάχους 30 cm. Μετά το πέρας των εργασιών σκυροδέματος γίνεται η τελική επίχωση με τα υλικά εκσκαφής

### **2.3. Κονιοδέματα – Οπλισμένα σκυροδέματα**

#### **2.3.1. Σκυρόδεμα κατηγορίας C10/12**

Προβλέπεται :

- Στη βάση των θεμελίων από οπλισμένο σκυρόδεμα (μπετόν καθαριότητας) σε πάχος 10cm και θα εξέχει κατά 10cm από την περίμετρο του αντίστοιχου θεμελίου.

#### **2.3.2. Σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25**

Προβλέπεται :

- Στην κατασκευή του συνόλου του οικίσκου. Στεγανοποιητικό υλικό μάζας σκυροδεμάτων, της εγκρίσεως της Υπηρεσίας και σε αναλογία που προβλέπουν οι

προδιαγραφές του υλικού προβλέπεται οπωσδήποτε σε όλη την ποσότητα του σκυροδέματος.

### 2.3.3. Ξυλότυποι

Προβλέπονται στη μορφή και τις διατάξεις που καθορίζονται στην στατική και αρχιτεκτονική μελέτη εφαρμογής για τον εγκιβωτισμό των πάσης φύσεως διαστρωνομένων σκυροδεμάτων.

- Γενικώς θα χρησιμοποιηθούν εμφανείς ξυλότυποι με κόντρα πλακέ τύπου ΒΕΤΟFORM πέντε χρήσεων.

- Θα κατασκευαστούν ούτως ώστε να φέρουν ασφαλώς το βάρος του σκυροδέματος, μετά του όποιου σιδηρού οπλισμού του, καθώς και των κυκλοφορούντων φορτίων, των δονήσεων κ.λ.π., κατά τη διάρκεια της διάστρωσης.

- Απαγορεύεται απόκλιση από την κατακόρυφο και την οριζόντια μεγαλύτερη από ένα τοις χιλίους. Σε αντίθετη περίπτωση θα γίνεται ανακατασκευή του ξυλότυπου ή και κατεδάφιση του αντίστοιχου στοιχείου σκυροδέματος, εφ' όσον η κακοτεχνία έγινε αντιληπτή μετά τη διάστρωση.

- Σε όλες τις εξωτερικές ακμές προβλέπονται φαλτσογωνιές

- Στις περιπτώσεις που μέσα στη μάζα του σκυροδέματος διέρχονται σιδηρές ράβδοι σφικτήρων (Temposhaller) διατομής Φ6 ή Φ8, αυτές θα κατασκευάζονται από χάλυβα S220 και θα διαπερνούν τον ξυλότυπο μέσω ανοξείδωτων σωληνίσκων. Μετά το ξεκαλούπωμα θα αφαιρούνται οι σιδηρές ράβδοι και οι σωληνίσκοι θα πληρούνται υπό πίεση με μη συρρικνούμενο ταχύπηκτο επισκευαστικό κονίαμα ή άλλο υλικό της εγκρίσεως της Δ/νουσας Υπηρεσίας

- Ειδικά ο ξυλότυπος της πλάκας οροφής κατασκευάζεται κεκλιμένος σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και φέρει περιμετρικά σκοτία (νεροσταλάκτη) διαστ. 3,5X3,5 cm.

### 2.3.4. Σιδηροί οπλισμοί

- Σιδηροί οπλισμοί S500/550 προβλέπονται σύμφωνα με τη μελέτη για την κατασκευή οπλισμένων σκυροδεμάτων, κατηγορίας C20/25.

- Όλοι οι σιδηροί οπλισμοί θα καλύπτονται με σκυρόδεμα, πάχους 2,5-3,0 cm.

#### 2.4. Σιδηρές κατασκευές

##### Κουφώματα σιδηρά

Προβλέπονται μία μονόφυλλη θύρα και μία θυρίδα εξαερισμού με περσίδες.

Συγκεκριμένα:

- 1 μονόφυλλη σιδηρά θύρα με περσίδες με άνοιγμα ξυλοτύπου 0,90X2,20
- 1 σταθερή θυρίδα εξαερισμού με περσίδες με άνοιγμα ξυλοτύπου 0,60X0,80.

Πλαίσια θυρόφυλλου στραντζαριστά σωληνωτά 40/40/1,5 cm με ενδιάμεση τρέσα 40/20/1,5 ανά 30 cm.

Το πλαίσιο επενδύεται αμφίπλευρα με φύλλα λαμαρίνας ΔΚΠ, πάχους 1,5 cm που ηλεκτροσυγκολλούνται στο σωληνωτό σκελετό. Το δεύτερο φύλλο λαμαρίνας (το εσωτερικό) αντί να ηλεκτροσυγκολληθεί μπορεί να καρφωθεί με τραβηχτά πιρτσίνια, σε αποστάσεις κανονικές, ανά είκοσι πέντε (25) εκ. Κλειδαριά ασφαλείας, τύπου Y ALE.

Περσίδες προβλέπονται στο πάνω και κάτω μέρος του θυρόφυλλου και της θυρίδας εξαερισμού, διατομής ανοιχτού Z, πάχους 1,5 mm τουλάχιστον.

Συνολικό ύψος περσίδων του άνω τμήματος 25-30cm και κάτω 15 ως 20cm για τις θύρες.

Τα κουφώματα θα βαφούν με δύο στρώσεις αντισκωριακού και ελαιοχρώματος της εκλογής της Υπηρεσίας.

## 2.5. Υγρομόνωση πλακός οροφής

2.5.1. Η εξωτερική επιφάνεια της πλακός θα επιχριστεί με τσιμεντοκονίαμα σε δύο στρώσεις τσιμεντοκονιάματος των 450 kg τσιμέντου με άμμο χονδρόκοκκη και τρίτη στρώση με πατητό τσιμεντοκονίαμα των 600 kg τσιμέντου με λεπτοκόκκη άμμο.

2.5.2. Θα ακολουθήσει επάλειψη της ως άνω επιφάνειας με τσιμεντοειδές κονίαμα δύο συστατικών τύπου SIKATOP SEAL 107 SIKA ή παρόμοιου

## 2.6. Σωληνώσεις – Οπές

### 2.6.1. Σωληνώσεις

Θα τοποθετηθεί κατά την διάρκεια της σκυροδέτησης σωλήνα γαλβαν. Φ 3” υπερβαρέως τύπου με τάπα και γάντζο, η οποία θα εγκιβωτιστεί 2,00 m εντός του τοιχίου του οικίσκου και θα προεξέχει κατά 4,00 m για την υποδοχή της ΔΕΗ.

### 2.6.2. Οπές

Θα προβλεφθούν οπές για την είσοδο του παροχικού καλωδίου ΔΕΗ καθώς και για τα καλώδια της γεώτρησης σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

## 2.7. Χρωματισμοί

Όλες οι εμφανείς επιφάνειες σκυροδέματος θα βαφούν με ματ ακρυλικό χρώμα υδατικής διασποράς για εξωτερική χρήση με αντοχή στις δυσμενείς καιρικές συνθήκες της εκλογής της Υπηρεσίας.

### **B3. ΠΕΡΙΦΡΑΞΗ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ**

#### **3.1. Γενικά στοιχεία κατασκευής**

Η ακριβής θέση και το μήκος της περίφραξης θα καθοριστούν επί τόπου από τον επιβλέποντα μηχανικό και τον ανάδοχο, λαμβάνοντας υπ'όψη την διευκόλυνση της προσέγγισης γερανοφόρου οχήματος για την ανέλκυση ή καθέλκυση της αντλίας.

#### **3.2. Τεχνικά χαρακτηριστικά**

Η περίφραξη θα κατασκευαστεί με δικτυωτό γαλβανισμένο συρματόπλεγμα Νο 17 (διαμέτρου 3 mm και βάρους 2,36 kg/m<sup>2</sup>) και με πασσάλους στηρίξεως από φυγοκεντρικό σκυρόδεμα (7/9,5 cm και ύψους 1,90 m) ανά αποστάσεις 2,0 m περίπου σε βάσεις από σκυρόδεμα κατηγορίας C8/10 διαστ. 0,50X0,50X0,50.

Η θύρα εισόδου θα είναι μεταλλική από κοιλοδοκούς αναλόγων διατομών, συρόμενη και ανοίγματος 4,00 m.

Η θύρα θα βαφεί με δύο στρώσεις αντισκωριακού και ελαιοχρώματος της εκλογής της Υπηρεσίας.



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II

### Τεχνική Περιγραφή Η/Μ έργων

Χατζηπαύλος Μάλαμα  
Μηχανικός Μηχανικός  
Εκπαιδευτής ΤΕ4 Επαγγελματίας

1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20
21	21
22	22
23	23
24	24
25	25
26	26
27	27
28	28
29	29
30	30
31	31
32	32
33	33
34	34
35	35
36	36
37	37
38	38
39	39
40	40
41	41
42	42
43	43
44	44
45	45
46	46
47	47
48	48
49	49
50	50
51	51
52	52
53	53
54	54
55	55
56	56
57	57
58	58
59	59
60	60
61	61
62	62
63	63
64	64
65	65
66	66
67	67
68	68
69	69
70	70
71	71
72	72
73	73
74	74
75	75
76	76
77	77
78	78
79	79
80	80
81	81
82	82
83	83
84	84
85	85
86	86
87	87
88	88
89	89
90	90
91	91
92	92
93	93
94	94
95	95
96	96
97	97
98	98
99	99
100	100

## 1. Γενικά

Η παρούσα τεχνική περιγραφή αναφέρεται στον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό ενός νέου Α/Σ μεταφοράς και 3 βοηθητικών γεωτρήσεων που συνολικά αποσκοπούν στην βελτίωση ύδρευσης του Διδυμοτείχου και των Δημοτικών του Διαμερισμάτων.

Αναλυτικότερα προβλέπεται η διάνοιξη μίας νέας βοηθητικής γεώτρησης με την κωδικοποίηση Γ6 (αγροτεμάχιο Γκατζίλα). Τα χαρακτηριστικά αυτής της γεώτρησης, είναι  $Q = 80 - 100 \text{ m}^3/\text{h}$  με στάθμη άντλησης στα 65 m. Περαιτέρω σε υφιστάμενη γεώτρηση Γ με την επωνυμία «Δροσίδα» με χαρακτηριστικά  $Q = 50 \text{ m}^3/\text{h}$  και προτεινόμενη στάθμη άντλησης στα 120 m θα τοποθετηθεί αντλητικό συγκρότημα, που θα τροφοδοτεί υφιστάμενο Α/Σ στην περιοχή της Παταγής.

Η Γ6 (Γκατζίλα) θα τροφοδοτεί μέσω νέου προσαγωγού (PE  $\Phi 200/16\text{atm}$  μήκους 715 m) το νέο αντλιοστάσιο μεταφοράς.

Η Γ (Δροσίδα) θα τροφοδοτεί μέσω νέου προσαγωγού (PE  $\Phi 160/16\text{atm}$  μήκους 750m) το παρακείμενο σ' αυτήν υφιστάμενο Α/Σ στην περιοχή Παταγής.

Οι καταθλιπτικοί αγωγοί των υφιστάμενων γεωτρήσεων Γ2, Γ3, Γ4 θα αποσυνδεθούν από το παλιό αντλιοστάσιο, και θα συνδεθούν με το νέο αντλιοστάσιο μεταφοράς.

Εντός του γηπέδου εγκαταστάσεων του υφιστάμενου και υπό κατάργηση κεντρικού Α/Σ βρίσκεται η γεώτρηση Γ5. Τα χαρακτηριστικά της γεώτρησης Γ5 είναι  $Q = 80-100 \text{ m}^3/\text{h}$  με στάθμη άντλησης στα 80 m. Το υπάρχον φρεάτιο κεφαλής της Γ5 θα καθαιρεθεί και θα ανακατασκευασθεί σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και την τεχνική περιγραφή, που αφορά στο φρεάτιο γεωτρήσεων. Στην Γ5, θα αντικατασταθεί ή υποβρύχια αντλία με τους σωλήνες, τα καλώδια ισχύος και αυτοματισμού και θα συνδεθεί απευθείας με τους πίνακες ισχύος και αυτοματισμού του νέου Α/Σ.

Στο νέο Α/Σ μεταφοράς θα τοποθετηθούν δύο δίδυμα ζεύγη φυγόκεντρων εν ξηρώ αντλιών τύπου Grundfos ή ισοδύναμες που θα αναρροφούν από τη δεξαμενή, που

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΔΗΜΟΥ ΔΙΔΥΜΟΤΕΙΧΗΣ

θα κατασκευαστεί εντός του Α/Σ, και θα καταθλίβουν με ξεχωριστό αγωγό το κάθε ζεύγος, στην κεντρική δεξαμενή της ΠΑΤΑΓΗΣ.

Οι ακριβείς θέσεις των γεωτρήσεων και του αντλιοστασίου μεταφοράς φαίνονται στα σχετικά σχέδια.

Οι γεωτρήσεις Γ6 και Γ εξοπλίζονται πλήρως με σωληνώσεις, καλώδια, αυτοματισμούς, και υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα. Η ηλεκτρική τροφοδοσία γίνεται με στύλο της ΔΕΗ που βρίσκεται κοντά σε κάθε γεώτρηση. Στον οικίσκο της εκάστοτε γεώτρησης τοποθετείται ο αντίστοιχος ηλεκτρικός πίνακας. Οι πίνακες περιλαμβάνουν τους διακόπτες ισχύος, τους τηλεδιακόπτες, τα soft starters 55KW και όλες τις διατάξεις προστασίας για την αυτόματη και απρόσκοπτη λειτουργία των γεωτρήσεων. Προβλέπονται τα αντίστοιχα φρεάτια για την τοποθέτηση δικλείδων και λοιπών εξαρτημάτων και οργάνων στις εξόδους των γεωτρήσεων.

Η αυτόματη λειτουργία και επικοινωνία των υφιστάμενων γεωτρήσεων Γ2, Γ3, Γ4, Γ5 και της νέας Γ6 με το νέο Α/Σ μεταφοράς, θα γίνεται μέσω modems GSM με σχετικό σύστημα αυτοματισμού με PLC.

Για την επικοινωνία της Γεώτρησης Γ (Δροσίδα) με το παρακείμενο υφιστάμενο Α/Σ στην περιοχή Παταγής θα γίνεται επίσης με modems GSM. Το ίδιο ισχύει και για την επικοινωνία της κεντρικής δεξαμενής στην Παταγή με το νέο αντλιοστάσιο Α/Σ Βάλτου.

Η ηλεκτροδότηση των εγκαταστάσεων του νέου Α/Σ θα γίνει από το δίκτυο μέσης τάσης της ΔΕΗ (20/0,4 KV-50 Hz), μέσω κατάλληλου υποσταθμού στο χώρο του αντλιοστασίου μεταφοράς. Προβλέπεται εφεδρική τροφοδότηση από τοπικό ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (Η/Ζ).

Τέλος, προβλέπεται γείωση της ηλεκτρικής εγκατάστασης και θεμελιακή γείωση του αντλιοστασίου. Επίσης θα τοποθετηθούν συστήματα αντικεραυνικής, ισοδυναμικής προστασίας, παλμικά παροχόμετρα και αντιπληγματική προστασία.

## 2. Αρχή Λειτουργίας

Επιλέγεται σύστημα αυτοματισμού και ρυθμίσεως της λειτουργίας με PLC, ανάλογα με τη ζήτηση στη δεξαμενή της Παταγής, αλλά και ανάλογα με τη στάθμη της δεξαμενής τροφοδοσίας στο νέο Α/Σ, που τροφοδοτείται από τις γεωτρήσεις.

## 3. Επιλογή λύσης άντλησης

Εξετάσθηκαν δύο εναλλακτικές λύσεις για την άντληση του νερού από τις γεωτρήσεις μέχρι τη δεξαμενή συγκέντρωσης και μεταφοράς.

1. Μία υποβρύχια αντλία σε κάθε γεώτρηση και αντίστοιχο αντλιοστάσιο με δυνατότητα κατάθλιψης στην κεντρική δεξαμενή (ΠΑΤΑΓΗ).
2. Μία υποβρύχια αντλία σε κάθε γεώτρηση, η οποία θα καταθλίβει σε κοντινή απόσταση στην δεξαμενή του νέου αντλιοστασίου μεταφοράς και από εκεί μέχρι την κεντρική δεξαμενή στην Παταγή.

Στον παρακάτω πίνακα αξιολόγησης, έχουν τεθεί κατ' εκτίμηση βαθμοί ποιότητας για τρία βασικά κριτήρια (κόστος, αξιοπιστία και χώρος εγκαταστάσεων) Η βαθμολογία είναι 0 - 5 (0 = κακή λύση, 5 = πολύ καλή λύση).

Επιλέχθηκε τελικά η δεύτερη λύση, διότι:

- Το κόστος κατασκευής είναι σημαντικά μικρότερο (απαιτείται ένα κτίριο αντλιοστασίου κλπ, αντί πολλών στην πρώτη λύση)
- η αξιοπιστία είναι μεγαλύτερη στη δεύτερη λύση λόγω και της ενδιάμεσης δεξαμενής νερού
- ο απαιτούμενος χώρος αντλιοστασίου είναι ο ελάχιστος δυνατός

Επιπλέον η δεύτερη λύση έχει το πλεονέκτημα της ανεξαρτητοποίησης του αντλιοστασίου μεταφοράς από τον αριθμό των γεωτρήσεων και την παροχή τους,

δίνοντας τη δυνατότητα να ανοιχθούν στο μέλλον και άλλες γεωτρήσεις (μέσα βέβαια στις δυνατότητες του αντλιοστασίου μεταφοράς)

Πίνακας αξιολόγησης λύσεων άντλησης (βαθμός 0-5)					
	Λύση	Κόστος εγκατ.	Αξιοπιστία	Χώρος εγκατ.	Σύνολο
1	Υποβρύχια αντλητικά	2	4	3	9
2	συγκρότημα				
	Ενδιάμεση δεξαμενή	5	5	4	14

#### 4. Διαμόρφωση αντλιοστασίου μεταφοράς

Στην κατάθλιψη κάθε αντλίας του αντλιοστασίου μεταφοράς θα υπάρχουν δικλείδες, εξαρτήματα και όργανα και βαλβίδες αντεπιστροφής. Η χαλύβδινη σωλήνωση κατάθλιψης συνδέεται με τον αντίστοιχο εξωτερικό καταθλιπτικό αγωγό.

Στο κτίριο του νέου αντλιοστασίου προβλέπονται χώροι υποσταθμού, Η/Ζ, χώροι ηλεκτρικών πινάκων, χώρος αντλιών και δεξαμενή νερού, χώρος γραφείου, WC κ.λ.π.

Στη χαλύβδινη γραμμή κατάθλιψης του κάθε διδύμου του αντλιοστασίου τοποθετείται αντιπληγματική προστασία με βαλβίδες τύπου υδραυλικού inverter και αεροεξαγωγοί τετραπλής ενεργείας AS-B-200 της ΓΕΜΑΚ ή ισοδύναμα.

Τέλος, στη έξοδο και εξωτερικά του αντλιοστασίου, προβλέπονται φρεάτια με δικλείδα σύρτη για κάθε καταθλιπτικό αγωγό.

## 5. Εξοπλισμός γεωτρήσεων

Στην κατάθλιψη κάθε αντλίας γεώτρησης θα υπάρχει καμπύλη, δικλείδα, κρουνός δειγματοληψίας με μανόμετρο, βαλβίδα αντεπιστροφής και βάνα καθαρισμού πριν την δικλείδα. Η χαλύβδινη σωλήνωση κατάθλιψης της υποβρύχιας αντλίας συνδέεται με τον αντίστοιχο εξωτερικό καταθλιπτικό αγωγό.

Επίσης, στους καταθλιπτικούς αγωγούς, λίγο πριν την είσοδο τους στη δεξαμενή συγκέντρωσης και μεταφοράς του νέου Α/Σ, τοποθετούνται παλμικά παροχόμετρα (ηλεκτρομαγνητικού τύπου) πλην της εφεδρικής αναμονής. Στην καινούργια γεώτρηση Γ6 (Γκατζίλα), καθώς και στις υφιστάμενες Γ (Δροσίδα) και Γ5, όπου θα τοποθετηθούν νέες αντλίες, τα καλώδια ισχύος και αυτοματισμού κάθε αντλίας θα προστατευθούν μηχανικά με ημιδιατομές σωλήνων PVC Φ 100, με σύσφιξη στο σωλήνα της αντλίας με μεταλλικό τσέρκι.

## 6. Αριθμός αντλητικών συγκροτημάτων

Για την εκλογή του αριθμού και του μεγέθους των αντλητικών συγκροτημάτων του αντλιοστασίου λαμβάνουμε υπόψη τα ακόλουθα:

- Η λειτουργία του αντλιοστασίου θα είναι αυτόματη. Στην περίπτωση αυτή οι αντλίες πρέπει να είναι όλες του ίδιου μεγέθους για να μην απαιτείται ένα πολύπλοκο σύστημα αυτοματισμού. Εξάλλου η ομοιομορφία των αντλητικών συγκροτημάτων διευκολύνει την εναλλακτικότητα τους, απλοποιεί τη συντήρηση και μειώνει τις ανάγκες διαθέσιμων ανταλλακτικών
- Η αύξηση του αριθμού των αντλητικών συγκροτημάτων επιτρέπει καλύτερη προσαρμογή στις μεταβολές της παροχής.
- Αντίθετα όμως, το μέγεθος των αντλιών πρέπει να είναι σημαντικό γιατί αφενός μειώνεται έτσι το κόστος των εγκαταστάσεων, αφετέρου οι μεγαλύτερες αντλίες έχουν καλύτερο βαθμό αποδόσεως

- Η ισχύς των ηλεκτροκινητήρων είναι επιθυμητό να είναι μέσα σε εύλογα μεγέθη για τροφοδότηση με χαμηλή τάση 400 V, ενώ τα μεγέθη των αντλιών να είναι εντός συνήθους σειράς παραγωγής. Εδώ η συνολικά απαιτούμενη ισχύς είναι σχετικά μικρή και τα αντλητικά συγκροτήματα συνηθισμένα.

Με βάση τα προηγούμενα και τις παροχές που έχουμε, καταλήγουμε στην επιλογή 2 ζευγών διδύμων αντλιών. Τα χαρακτηριστικά των διδύμων για κάθε μια αντλία είναι  $Q = 154 \text{ m}^3 / \text{h}$  και μανομετρικού  $H = 143 \text{ m}$ . Η εφεδρική αντλία του κάθε ζεύγους, θα εναλλάσσεται και αυτή στο σύστημα λειτουργίας.

Οι χρόνοι λειτουργίας και εναλλαγής της κύριας αντλίας με την εφεδρική είναι 80% - 20%.

Τα στοιχεία των ζευγών είναι:

- Αυτόματο, δίδυμο πιεστικό συγκρότημα παροχής  $Q = 154 \text{ m}^3 / \text{h}$  και μανομετρικού  $H = 143 \text{ m}$  αποτελούμενο από :
- Δύο ηλεκτροκίνητα αντλητικά συγκροτήματα με αντλίες τύπου Grundfos NK 65-315/320-A BAQE ή ισοδύναμες, σώμα αντλίας και πτερύγιο από χυτοσίδηρο EN-GJL-250 ASTM A48-40B, ηλεκτροκινητήρας ασύγχρονος, τριφασικός, τύπου SIEMENS 132 KW, 2.980 rpm, 380-415 V ή παρόμοιοι με τα υδραυλικά εξαρτήματα τους, όπως βάνες, βαλβίδες αντεπιστροφής, συλλέκτες, εξαρμωτικά, κλπ .

Όλα τα παραπάνω είναι τοποθετημένα και συνδεδεμένα επάνω σε μεταλλικές βάσεις με αντικραδασμικά στιβαρά κατασκευής.

## 7. Ηλεκτρολογική εγκατάσταση

Η ισχύς του αντλιοστασίου είναι μεγάλη (πάνω από 200 KW) και επομένως η ηλεκτροδότηση του θα γίνει από το δίκτυο μέσης τάσης (20KV ) της ΔΕΗ

Επειδή η λειτουργία του αντλιοστασίου θεωρείται κρίσιμη για την ικανοποιητική λειτουργία ολόκληρου του έργου της ύδρευσης, προβλέπεται η εγκατάσταση ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους (H/Z) για παροχή εφεδρικής ενέργειας σε περίπτωση διακοπής της παροχής της ΔΕΗ.

Η μεταγωγή ΔΕΗ - H/Z προβλέπεται αυτόματη, ελεγχόμενη από κατάλληλο επιτηρητή τάσης και χρονικό.

Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση του αντλιοστασίου περιλαμβάνει:

την πλήρη ηλεκτροδότηση από το δίκτυο μέσης τάσης 20 KV της ΔΕΗ

τον πίνακα μέσης τάσης

το μετασχηματιστή υποβιβασμού της τάσης (20 KV / 400 V)

τον πίνακα χαμηλής τάσης του αντλιοστασίου

την ηλεκτροδότηση των κινητήρων

την ηλεκτροδότηση των βοηθητικών καταναλώσεων - αυτοματισμού, φωτισμού, πριζών κ.λ.π.

Η παροχή της ΔΕΗ γίνεται με καλώδια μέσης τάσης 2XSY 70 mm<sup>2</sup>. Τα καλώδια αυτά θα τοποθετηθούν εντός του εδάφους σε βάθος τουλάχιστον 1,50 m και εντός γαλβανισμένου σιδηροσωλήνα υπερβαρέως τύπου Φ6", εγκιβωτισμένου σε σκυρόδεμα C16/20.

Η τροφοδότηση των Μ/Σ γίνεται με καλώδια μέσης τάσης 2XSH 70 mm<sup>2</sup>. Τα καλώδια αυτά θα είναι μονοπολικά με πλαστική μόνωση και μεταλλικό περίβλημα. Η επάρκεια των διατομών των καλωδίων αυτών έχει υπολογισθεί στην παρούσα μελέτη, αλλά θα πρέπει να ελεγχθεί από τον ανάδοχο με βάση το σχετικό τεχνικό υπόμνημα της ΔΕΗ και τα οριστικά στοιχεία των αυτόματων διακοπών Μ.Τ.

Όλα τα καλώδια μέσης τάσης θα καταλήγουν σε ειδικά ακροκιβώτια εσωτερικού ή εξωτερικού χώρου, 20 KV.

Όλες οι μεταλλικές επενδύσεις των καλωδίων και οι σωλήνες ή οι εσχάρες που τα περιβάλλουν θα συνδεθούν αγώγιμα με τη γείωση του αντλιοστασίου.

Οι καλωδιώσεις του αντλιοστασίου γενικά θα κατασκευαστούν με ανθυγρά καλώδια τύπου ΝΥΥ. Ειδικότερα, τα υποβρύχια αντλητικά συγκροτήματα θα τροφοδοτηθούν με καλώδια υποβρύχιου τύπου, κατάλληλα για συνεχή παραμονή και λειτουργία σε νερό.

Οι κινητήρες τροφοδοτούνται μέσω αυτόματου συστήματος ομαλής εκκίνησης (soft-start) για τη μείωση των ρευμάτων εκκίνησης και την προστασία των κινητήρων.

Ο πίνακας χαμηλής τάσης προβλέπεται με τον ανάλογο αριθμό πεδίων (γενικά προβλέπεται ένα πεδίο ανά δύο αντλίες), ένα για τις υπόλοιπες καταναλώσεις, ένα πεδίο πυκνωτών, ένα πεδίο για την γεώτρηση Γ5, ένα πεδίο εισόδου από Μ/Σ και ένα πεδίο εισόδου από Η/Ζ με αυτόματη μεταγωγή από διακόπτες ισχύος με σερβοκινητήρες.

Ο πίνακας μέσης τάσης αποτελείται από δύο κυψέλες, μία για την άφιξη της ΔΕΗ με τα αντικεραυνικά, τους χωρητικούς καταμεριστές, και μία για την αναχώρηση με τον διακόπτη SF6 προς τον Μ/Σ

Οι πίνακες μέσης και χαμηλής τάσης θα περιλαμβάνουν όλα τα απαιτούμενα όργανα και συσκευές (χειρισμών, προστασίας, μέτρησης, ενδείξεων κλπ), όπως αυτά προσδιορίζονται στα σχετικά διαγραμματικά σχέδια

Στα σημεία εξόδου των καλωδίων από τους πίνακες θα τοποθετηθούν στυπιοθλίπτες, οι οποίοι θα στεγανωθούν επιπλέον με σιλικόνη

Οι οδεύσεις των καλωδίων της μέσης τάσης και της τροφοδοσίας των κινητήρων των αντλιών θα είναι ορατές εντός κλειστών, καλώς αεριζόμενων μεταλλικών εσχάρων εντός του ενδοδαπέδιου καναλιού, ενώ οι οδεύσεις για τις μικρές καταναλώσεις (αυτοματισμός, φωτισμός, ρευματοδότες κλπ) θα είναι εντοιχισμένες εντός πλαστικών ηλεκτρολογικών σωλήνων.

Ολόκληρη η ηλεκτρολογική εγκατάσταση (πίνακες, καλωδιώσεις, διακόπτες, ρευματοδότες, φωτιστικά κλπ) θα είναι στεγανού τύπου, κλάσεως IP55. Εκτός του αντλιοστασίου η εγκατάσταση θα είναι κλάσεως IP67.

Στη θύρα του κάθε πεδίου του πίνακα Χ.Τ. θα υπάρχει διακόπτης τριών θέσεων με τις ενδείξεις: αυτόματη λειτουργία - διακοπή λειτουργίας - χειροκίνητη λειτουργία

Τα φωτιστικά σώματα στο εσωτερικό του αντλιοστασίου θα είναι φθορισμού στεγανά με δύο λαμπτήρες των 36W. Προβλέπονται επίσης φωτιστικά ασφαλείας στους χώρους του αντλιοστασίου

Εξωτερικά του κτιρίου του αντλιοστασίου τοποθετούνται φωτιστικά τύπου βραχίονα ατμών νατρίου υψηλής πίεσεως με λαμπτήρα 250W, στερεωμένα επί του τοίχου όπως στα σχέδια.

## **8. Κυψέλες μέσης τάσης**

### **8.1 Γενικά**

Η τροφοδότηση του υποσταθμού θα γίνει από τριφασικό δίκτυο 20 KV, 50 Hz της ΔΕΗ

Η Δ.Ε.Η. θα εγκαταστήσει τερματικό στύλο πάνω στον οποίο ο ανάδοχος θα τοποθετήσει καλώδια με τρία μονοπολικά ακροκιβώτια εξωτερικού χώρου, τάσης λειτουργίας 20 KV, με τα οποία θα συνδέσει την εναέρια γραμμή της ΔΕΗ με τον Υποσταθμό όπως τα σχέδια.

Από τα ακροκιβώτια εξωτερικού χώρου και πέρα, ολόκληρη η ηλεκτρική εγκατάσταση αποτελεί μέρος της εργολαβίας αυτής.

Ο ανάδοχος πρέπει να έρθει σε επαφή με τη ΔΕΗ και να ρυθμίσει τις λεπτομέρειες εγκατάστασης των ακροκιβωτίων και σύνδεσης των καλωδίων.

Το συγκρότημα κυψελών της πλευράς 20KV θα αποτελείται από κεντρική κυψέλη εισαγωγής και προστασίας με τα αντίστοιχα αντικεραυνικά και από μία κυψέλη

διανομής πλήρη με τον διακόπτη εξαφθοριούχου θείου SF6 προς τον μετασχηματιστή.

## **8.2 Κατασκευή κυψελών μέσης τάσης**

Οι κυψέλες μέσης τάσης θα είναι μεταλλικές, τυποποιημένες κλειστού τύπου. Η κατασκευή θα είναι τέτοια ώστε να είναι εύκολη η επίσκεψη και επιθεώρηση των κυψελών. Στο μπροστινό μέρος θα τοποθετηθούν τα χειριστήρια των οργάνων. Το εσωτερικό κάθε κυψέλης θα χωρίζεται σε διαμερίσματα με χωρίσματα από χαλυβδόφυλλα. Θα υπάρχει απόλυτος διαχωρισμός των συσκευών υψηλής τάσης με τις επαφές χαμηλής τάσης και τους ηλεκτρονόμους ρύθμισης και προστασίας.

Στο πάνω μέρος των κυψελών θα υπάρχουν οι ζυγοί φάσης υψηλής τάσης που θα είναι χάλκινοι, ορθογωνικοί, διατομής 30x5 χλστ και θα στηρίζονται σε μονωτήρες 20 KV. Οι κυψέλες θα έχουν ένα ζυγό γείωσης διατομής τουλάχιστον 30x5 χλστ που θα συνδέεται με το σύστημα γείωσης του αντλιοστασίου.

Ο χειρισμός των οργάνων θα εκτελείται από την εμπρόσθια πλευρά των κυψελών, χωρίς επέμβαση στα εσωτερικά τους.

Το πεδίο άφιξης από το δίκτυο της ΔΕΗ θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα όργανα:

- Διακόπτης φορτίου SF6
- Γειωτής SF6
- Μηχανισμός λειτουργίας και μανδαλώσεων
- Μπάρες χαλκού
- Παράθυρο επιθεώρησης
- Σετ 3 χωρητικών καταμεριστών με ενδεικτικές λυχνίες
- 3 τεμ αλεξικέραυνα 21KV, 10KA

Η κυψέλη τροφοδότησης μετασχηματιστή θα περιλαμβάνει τα παρακάτω:

- Αποζεύκτης SF6
- Γειωτής SF6 πριν τον αυτόματο διακόπτη
- Γειωτής μετά τον αυτόματο διακόπτη
- Αυτόματος διακόπτης κενού 24 KV, 630A, 16KA με πηνίο εργασίας, βοηθητικές επαφές 2A +2K, **VD4/R, ABB**
- Ηλεκτρονόμος δευτερογενούς προστασίας έναντι υπερέντασης, βραχυκυκλώματος και διαρροής, **REF 601, ABB** με δυνατότητα μέτρησης έντασης
- 3 Μ/Σ εντάσεως
- Μηχανισμός λειτουργίας και μανδαλώσεων
- Μπάρες χαλκού
- Παράθυρο επιθεώρησης
- Σετ 3 χωρητικών καταμεριστών με ενδεικτικές λυχνίες

## 9. Μετασχηματιστές ισχύος

Προβλέπονται δύο Μ/Σ αντί ενός, δηλ. ένας εφεδρεία για την καλύτερη ασφάλεια αντλιοστασίου.

Οι μετασχηματιστές θα εγκατασταθούν σε κατάλληλα διαμορφωμένο χώρο μέσα στο αντλιοστάσιο και ο ένας θα τροφοδοτείται μέσα από την κυψέλη υψηλής τάσης από το δίκτυο της ΔΕΗ με ρεύμα τριφασικό, 20 KV, 50Hz.

Οι μετασχηματιστές θα είναι ξηρού τύπου (χυτορυτίνης), εσωτερικού χώρου, αερόψυκτοι με φυσική κυκλοφορία αέρα, ομάδας ζεύξης DY5 ή DYII, για συχνότητα ρεύματος 50 Hz, κατάλληλοι για συνεχή λειτουργία με πλήρες φορτίο

Η τάση πρωτεύοντος θα είναι  $20 \text{ KV} \pm 5\%$  με δύο μεταγωγείς πάνω από το κέλυφος. Η τάση δευτερεύοντος θα είναι σε κενό 400/230 V.

Οι απώλειες και η ωμική πτώση τάσης των μετασχηματιστών σε ονομαστική τάση και συχνότητα πρέπει να είναι σύμφωνες τουλάχιστο με τις προδιαγραφές DIN 42510.

Η ονομαστική τάση βραχυκύκλωσης ορίζεται το πολύ 6%. Οι μετασχηματιστές πρέπει να μπορούν να υφίστανται με ασφάλεια στιγμιαία βραχυκύκλωση με ονομαστική τάση πρωτεύοντος και ονομαστική συχνότητα τουλάχιστο επί 2 sec

Η δυνατότητα υπερφόρτισης των μετασχηματιστών πρέπει να είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές VDE 0532.

Οι μετασχηματιστές θα συνοδεύονται από όλα τα αναγκαία εξαρτήματα που θα εξασφαλίζουν την ομαλή λειτουργία τους και οπωσδήποτε από τα παρακάτω:

- Ακροδέκτη γείωσης του κύριου σώματος
- Λαβές ανύψωσης
- Πλαίσιο βάσης συγκολλημένο στον πυθμένα του Μ/Σ που θα διαθέτει 4 οπές έλξης και 4 τροχούς κύλισης διαμέτρου 150mm. Η απόσταση των τροχών κατά τις δύο κάθετες κατευθύνσεις θα μπορεί να αλλάζει θέση
- Κοχλιωτή υποδοχή για την μέτρηση της θερμοκρασίας, ελάχιστης διαμέτρου 12mm, με περικόχλιο στο οποίο θα είναι στερεωμένο θερμομετρικό στοιχείο δύο επαφών με δυνατότητα μετάδοσης σημάτων προειδοποίησης με την ενεργοποίηση της μίας και απόζευξης με την ενεργοποίηση της δεύτερης επαφής
- Τροχοί κύλισης

### **9.1 Βοηθητικό κύκλωμα σήμανσης και προστασίας του Μ/Σ**

Το κύκλωμα αυτό έχει σκοπό να προστατεύσει το Μ/Σ από υπερθέρμανση ή από εσωτερικό βραχυκύκλωμα αυτού, σε συνδυασμό με τη λειτουργία του θερμομέτρου δύο επαφών, το οποίο θα είναι εγκατεστημένο επάνω στο κάλυμμα του Μ/Σ.

Η εγκατάσταση του ανωτέρω κυκλώματος θα γίνει σε ανεξάρτητο πίνακα δίπλα στον πίνακα αυτοματισμού στο χώρο χαμηλής τάσης του υποσταθμού και η ηλεκτροδότηση του, θα γίνεται αφ' ενός μεν από τον ίδιο πίνακα (αδιάλειπτη εναλλασσόμενη τάση 230V) και αφ' ετέρου από τον πίνακα συνεχούς ρεύματος των ανορθωτών (60V ή 40V).

Έτσι στην περίπτωση δημιουργίας σφάλματος στο Μ/Σ και σε πρώτο στάδιο (κλείσιμο πρώτης επαφής θερμομέτρου) θα δίνεται αφ' ενός ηχητικό σήμα από σειρήνα παλλόμενης μεμβράνης συνεχούς ρεύματος, αναλόγου τάσεως, η οποία θα φέρει και μηχανισμό διακοπόμενης λειτουργίας και αφ' ετέρου φωτεινή ένδειξη στην εμπρόσθια πλευρά του πίνακα (π.χ υπερθέρμανση του Μ/Σ)

Στο δεύτερο στάδιο (κλείσιμο και της δεύτερης επαφής θερμομέτρου) θα δίνεται εντολή στο πηνίο εργασίας του γενικού αυτομάτου χαμηλής τάσεως ή αντίστοιχα στο πηνίο εργασίας του αποζεύκτη φορτίου μέσης τάσεως, για να τίθενται στη θέση "εκτός λειτουργίας" και επίσης να υπάρχει φωτεινή ένδειξη (π.χ. πτώση γενικού αυτόματου διακόπτη χαμηλής τάσεως).

Όλες οι φωτεινές ενδείξεις θα εγκατασταθούν σε σειρά και σε κατάλληλη θέση στην εμπρόσθια πλευρά του πίνακα και θα αποτελούνται από γυάλινες πλάκες, γαλακτόχρου απόχρωσης και αναλόγων διαστάσεων και πίσω απ' αυτές θα υπάρχουν λυχνίες, ανάλογης ισχύος, εντός μεταλλικού κουτιού και τέλος επί των πλακών θα αναγράφονται τα αντίστοιχα σφάλματα, τα οποία θα φαίνονται, εφόσον ανάβουν οι αντίστοιχες λυχνίες.

Τέλος με κατάλληλη διάταξη στο εν λόγω κύκλωμα και σε περίπτωση διακοπής της εναλλασσόμενης τάσεως (230V) θα δίνεται ηχητικό σήμα από τη σειρήνα και επίσης φωτεινή ένδειξη.

Επίσης τα ρελαί θα συνοδεύονται από τις απαραίτητες βοηθητικές επαφές και θα έχουν μηχανική και ηλεκτρική διάρκεια ζωής  $30^6$  ζεύξεις και άνω και τέλος τα μπουτόν θα εγκατασταθούν στην εμπρόσθια πλευρά του πίνακα

## **9.2 Διατάξεις αντικεραυνικής προστασίας υποσταθμού**

Για την προστασία του υποσταθμού του αντλιοστασίου από υπερτάσεις κεραυνών, που έρχονται από το εναέριο δίκτυο της ΔΕΗ προβλέπεται η τοποθέτηση τριών μονοπολικών αλεξικέραυνων γραμμής στους ακροδέκτες υψηλής τάσης στην πρώτη κυψέλη μέσης τάσης πριν από τον μετασχηματιστή ισχύος.

Τα βασικά χαρακτηριστικά των αλεξικέραυνων θα είναι τα παρακάτω:

Τάση λειτουργίας: 21KV «V Ρεύμα εκφόρτισης: 10 KA Διάσπαση σε μέτωπο κρουστικού κύματος 175KV/μδ: έως 88 KV .Τα αλεξικέραυνα θα συνδεθούν με τους ακροδέκτες υψηλής τάσης όπως φαίνονται στα σχέδια. Επίσης θα συνδεθούν με τη γείωση του υποσταθμού με χάλκινο αγωγό διατομής τουλάχιστον 50 mm<sup>2</sup>.

## **10. Ηλεκτρικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης Αντλιοστασίου**

### **10.1 Γενικά**

Ο πίνακας θα είναι κλειστού τύπου, τυποποιημένος με ανεξάρτητα πεδία. Θα είναι επισκέψιμος από την εμπρόσθια πλευρά του για επιθεώρηση οργάνων και συσκευών και κλειστός από τις άλλες πλευρές του. Ο πίνακας θα φέρει επίσης κατάλληλες θυρίδες εξαερισμού.

Στο πάνω μέρος του πίνακα θα υπάρχουν οι χάλκινοι ορθογωνικοί ζυγοί φάσεων, διαστάσεων σύμφωνα με τα σχέδια, στηριγμένοι σε κατάλληλους μονωτήρες. Εκτός από αυτούς θα υπάρχουν και χάλκινοι ζυγοί ουδετέρου και γείωσης, με διατομή σύμφωνα με τα σχέδια.

Η έξοδος των καλωδίων θα γίνεται προς τα κάτω .

Η τροφοδότηση του πίνακα από το Μ/Σ θα γίνεται από το κάτω μέρος με καλώδια ΝΥΥ όπως φαίνονται στα σχέδια.

Όλα τα όργανα θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε πίνακα. Όσα από αυτά χρειάζονται χειρισμό, αυτός θα γίνεται από τη μπροστινή πλευρά του πίνακα. Τα όργανα προστασίας του πίνακα πρέπει να εξασφαλίζουν επιλεκτική προστασία. Κάτω από τους διακόπτες, τα μπουτόν, τις ενδεικτικές λυχνίες κ.λ.π. θα υπάρχει μία πινακίδα που θα γράφει, με ανάγλυφα κεφαλαία γράμματα σε ελληνική γλώσσα, τη λειτουργία του οργάνου.

Ο πίνακας θα παραδοθεί τελείως συναρμολογημένος με όλα τα όργανα και συρματώσεις με όλα τα εξαρτήματα, έστω κι αν δεν αναφέρεται ρητά. Ο πίνακας θα αποτελείται από τα πιο κάτω πεδία με τα όργανα που αναφέρονται αντίστοιχα.

#### **10.2 Πεδία εισόδου Χαμηλής Τάσης.**

Τα πεδία εισόδου Χ.Τ. θα περιλαμβάνουν τα ακόλουθα όργανα και υλικά:

- 2 ρυθμιζόμενους αυτόματους διακόπτες ισχύος με σερβοκινητήρες. Ο ένας για τον Μ/Σ, ο άλλος για το Η/Ζ με μηχανική και ηλεκτρική μανδάλωση μεταξύ τους όπως στα σχέδια, τάσεως 600 V, εντάσεως 800 A στα 50 Hz.
- Ψηφιακό Αναλυτή Ενέργειας με τις κατάλληλες ασφάλειες τους κατάλληλους μετασχηματιστές εντάσεως για όλες τις ενδείξεις των μεγεθών των ενεργειών όπως τα σχέδια.
- Τρεις ενδεικτικές λυχνίες.

#### **10.3 Πεδίο τροφοδότησης αντλητικού συγκροτήματος**

Η αναχώρηση για τροφοδότηση της αντλητικής μονάδας θα είναι εφοδιασμένη με τα ακόλουθα όργανα:

1. Αυτόματο τριπολικό διακόπτη ισχύος απομονώσεως φορτίου, ονομαστικής εντάσεως όπως στα σχέδια, τάσεως έως 600 V, 50 Hz.
2. Αυτόματο σύστημα ομαλής εκκίνησης (soft starter), ηλεκτρονόμο by pass του κινητήρα της αντλίας, για μέγεθος κατάλληλο για την ισχύ του κινητήρα σε συνθήκες λειτουργίας AC3 κατά VDE 0660.
3. Ψηφιακό πολύμετρο.
4. Ωρομετρητή.
5. Επιλογικό διακόπτη τριών θέσεων "αυτόματα - στάση - χειροκίνητα" Στη θέση "αυτόματα" η λειτουργία της αντλητικής μονάδας ρυθμίζεται από τον πίνακα αυτοματισμού. Στη θέση "στάση" η αντλητική μονάδα δεν λειτουργεί. Στη θέση "χειροκίνητα" η μονάδα μπαίνει σε λειτουργία χωρίς κανένα περιορισμό.
6. Μπουτόν εκκίνησης - στάσης για τη χειροκίνητη λειτουργία του κινητήρα
7. Ενδεικτικές λυχνίες.

#### **10.4 Πεδίο τροφοδότησης γεώτρησης Γ5**

Η αναχώρηση για τροφοδότηση του κινητήρα της αντλίας στη γεώτρηση, θα είναι εφοδιασμένη με τα ακόλουθα όργανα:

- Αυτόματο τριπολικό διακόπτη ισχύος απομονώσεως φορτίου, ονομαστικής εντάσεως όπως στα σχέδια, τάσεως έως 600 V, 50 Hz.
- Αυτόματο σύστημα ομαλής εκκίνησης (soft starter), ηλεκτρονόμο by pass του κινητήρα της αντλίας, για μέγεθος κατάλληλο για την ισχύ του κινητήρα σε συνθήκες λειτουργίας AC3 κατά VDE 0660.
- Ψηφιακό πολύμετρο.
- Ωρομετρητή.

- Επιλογικό διακόπτη τριών θέσεων "αυτόματα - στάση - χειροκίνητα" Στη θέση "αυτόματα" η λειτουργία της αντλητικής μονάδας ρυθμίζεται από τον πίνακα αυτοματισμού. Στη θέση "στάση" η αντλητική μονάδα δεν λειτουργεί. Στη θέση "χειροκίνητα" η μονάδα μπαίνει σε λειτουργία με χωρίς κανένα περιορισμό.
- Μπουτόν εκκίνησης - στάσης για τη χειροκίνητη λειτουργία του κινητήρα
- Ενδεικτικές λυχνίες.

#### **10.5 Πεδίο αντιστάθμισης με πυκνωτές για διόρθωση $\cos\phi$**

Το πεδίο αυτό περιλαμβάνει τον αυτόματο ισχύος, τις αυτόματες ασφάλειες, τους ηλεκτρονόμους, τις συστοιχίες πυκνωτών και το ψηφιακό όργανο-ρυθμιστή 6 βημάτων, όπως περιγράφεται λεπτομερώς στα σχέδια.

#### **10.6 Πεδίο βοηθητικών καταναλώσεων**

Το πεδίο αυτό περιλαμβάνει τις αναχωρήσεις για την τροφοδότηση των διαφόρων βοηθητικών καταναλώσεων του αντλιοστασίου. Η γενική γραμμή τροφοδότησης από τους κυρίους ζυγούς θα φέρει γενικό διακόπτη τύπου ράγας με αυτόματες ασφάλειες.

Οι μερικές αναχωρήσεις είναι:

- Μονοφασική γραμμή τροφοδότησης εσωτερικού φωτισμού, η οποία θα περιλαμβάνει μικροαυτόματο 10 A.(3 γραμμές).
- Μονοφασική γραμμή τροφοδότησης πυρανίχνευσης 16 A.
- Μονοφασική γραμμή τροφοδότησης συναγερμού 16 A.
- Μονοφασική γραμμή τροφοδότησης εξωτερικού φωτισμού, η οποία θα περιλαμβάνει μικροαυτόματο 10 A. (2 γραμμές).

- Μονοφασική γραμμή τροφοδότησης ρευματοδοτών, η οποία θα περιλαμβάνει μικροαυτόματο 16 A.(4 γραμμές).
- Μονοφασική γραμμή τροφοδότησης δοσομετρικής χλωρίου, η οποία θα περιλαμβάνει μικροαυτόματο 16 A (2 γραμμές)
- Τριφασική γραμμή τροφοδότησης ρευματοδότη βιομηχανικού τύπου, η οποία θα περιλαμβάνει τριπολικές αυτόματες ασφάλειες 16 A.
- Τριφασική γραμμή τροφοδότησης γερανογέφυρας βιομηχανικού τύπου, η οποία θα περιλαμβάνει τριπολικές αυτόματες ασφάλειες 16 A.
- Τριφασική γραμμή τροφοδότησης γερανογέφυρας βιομηχανικού τύπου, η οποία θα περιλαμβάνει τριπολικές αυτόματες ασφάλειες 25 A.
- Τριφασική αναχώρηση τροφοδότησης του πίνακα αυτοματισμού του αντλιοστασίου, η οποία θα περιλαμβάνει τριπολικές αυτόματες με ασφάλειες 20 A.
- Τριφασική γραμμή τροφοδότησης του παροχόμετρου, η οποία θα περιλαμβάνει τριπολικές αυτόματες ασφάλειες 10 A. (7 γραμμές)
- Τριφασική εφεδρική γραμμή με τριπολικές αυτόματες ασφάλειες 16 A (3 γραμμές)
- Μονοφασική εφεδρική γραμμή με αυτόματη ασφάλεια 16 A (6 γραμμές)

## **11. Εφεδρική ενέργεια**

Όπως προαναφέρθηκε, προβλέπεται η εγκατάσταση ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους για την ηλεκτροδότηση των αντλιών σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος από τη ΔΕΗ. Η απαιτούμενη ισχύς του Η/Ζ είναι 400KVA/380V. Η δεξαμενή πετρελαίου θα είναι 2000 lit.

Το Η/Ζ θα είναι πλήρες, αυτόματο με δικό του πίνακα με ηλεκτρονικό εγκέφαλο, για όλες τις αναγκαίες ενέργειες και λειτουργίες σε περίπτωση διακοπής της τάσης από την ΔΕΗ.

## 12. Αντιπληγματική προστασία

Προβλέπεται αντιπληγματική προστασία τύπου υδραυλικού inverter, με βαλβίδες και εξαρτήματα της ΓΕΜΑΚ ή ισοδύναμα. Σύμφωνα με τα σχέδια και την λεπτομέρεια Β έχουμε τα εξής:

Μετά την καμπύλη 90° DN 200, από κάθε συλλέκτη DN 200 του ζεύγους των αντλιών, κατά σειρά τοποθετούνται τα εξής εξαρτήματα:

1. Φίλτρο νερού Y DN200 PN16.
2. Χαλύβδινος No 1 συστολικός σταυρός 8'' X 4'' ANSI B16.9.
3. Αριστερά του No 1 σταυρού χαλύβδινη συστολή 4'' X 3'' ANSI B16.9.
4. Βάνα ελαστικής έμφραξης F4 DN80 PN16.
5. Αεροεξαγωγός τετραπλής ενέργειας AS-B-200 DN80 PN16.
6. Δεξιά του No 1 σταυρού χαλύβδινη καμπύλη 90° 4''X3'' ANSI B16.9.
7. Βάνα ελαστικής έμφραξης F4 DN80 PN16.
8. Βαλβίδα AS-A/Y-30 εκτόνωσης πλήγματος DN80 PN16.
9. Χαλύβδινη σωλήνα No 1 επιστροφής στη δεξαμενή.
10. Στην έξοδο του No 1 σταυρού, βάνα ελαστικής έμφραξης F4 DN200 PN16.
11. Βαλβίδα AS-A/Y-40 Ελέγχου αντλίας & αντεπιστροφής DN200 PN16.
12. Τεμάχιο εξάρμωσης DN200 PN16.

13. Βάνα ελαστικής έμφραξης F4 DN200 PN16.
14. Χαλύβδινο Ταφ 8'' ANSI B16.9.
15. Στο μεσαίο του ταφ χαλύβδινος No 2 συστ. σταυρός 8'' X 4'' ANSI B16.9.
16. Αριστερά του No 2 σταυρού χαλύβδινη συστολή 4'' X 3'' ANSI B16.9.
17. Βάνα ελαστικής έμφραξης F4 DN80 PN16.
18. Αεροεξαγωγός τετραπλής ενέργειας AS-B-200 DN80 PN16.
19. Δεξιά του No 2 σταυρού, βάνα ελαστικής έμφραξης F4 DN80 PN16.
20. Βαλβίδα AS-A/Y-35-10 πρόληψης πλήγματος DN80 PN16.
21. Τεμάχιο εξάρμωσης DN80 PN16.
22. Βάνα ελαστικής έμφραξης F4 DN80 PN16.
23. Χαλύβδινη σωλήνα No 2 επιστροφής στη δεξαμενή.
24. Αριστερά του ταφ, βαλβίδα AS-A/Y-70 ελέγχου παροχής με αισθ. ταχύτητας.

### **13. Αντικεραυνική προστασία**

Για την προστασία της δεξαμενής Παταγής, καθώς επίσης του κτιρίου και του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού του νέου Α/Σ στον Βάλτο, θα εγκατασταθεί σύστημα αντικεραυνικής προστασίας τύπου κλωβού Faraday με περιμετρική γείωση. Στην αντικεραυνική προστασία της δεξαμενής Παταγής και του κτιρίου του νέου Α/Σ του έργου περιλαμβάνονται ακίδες, αγωγοί συλλεκτηρίου συστήματος στο δώμα, κάθοδοι (αγωγοί Φ8 mm από Cu ή St/tZn ή AlMgSi ), για το σύστημα γείωσης του κτιρίου (θεμελιακή γείωση ) κατάλληλα στηρίγματα, ειδικά στηρίγματα γυμνού αγωγού αλεξικέραυνου, εξαρτήματα συνδέσεως, επέκτασης, διακλάδωσης,

ισοδυναμικές γέφυρες, ισοδυναμικοί ζυγοί κ.λ.π. και κάθε άλλη εργασία, υλικά και μικρούλικά. Η εγκατάσταση της θεμελιακής, το συλλεκτήριο σύστημα συνολικά και οι οδεύσεις των καθόδων που θα πραγματοποιηθούν από τον ανάδοχο καθώς και ολόκληρη η κατασκευή των αλεξικέραυνων με τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν καλύπτουν τα εθνικά (ΕΛΟΤ 1412,1197 ) και ευρωπαϊκά (EN 50164-1, 50164-2 ) πρότυπα.

Στην αντικεραυνική προστασία περιλαμβάνονται η πλήρης κατασκευή, οι συνδέσεις, οι δοκιμές και μετρήσεις της εγκατάστασης και όλες οι απαραίτητες χωματοургικές και οικοδομικές εργασίες της εγκατάστασης.

Για την προστασία των ηλεκτρονικών συστημάτων του αντλιοστασίου προβλέπονται στην είσοδο των καλωδίων από τη ΔΕΗ κατάλληλα αλεξικέραυνα γραμμής.

#### **14. Γειώσεις ηλεκτρολογικής εγκατάστασης**

Προβλέπεται η κατασκευή τεσσάρων συστημάτων γείωσης της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης:

- ένα σύστημα γείωσης του ουδετέρου κόμβου του Μ/Σ, αποτελούμενο από τρίγωνο γείωσης
- ένα σύστημα γείωσης του ουδετέρου κόμβου του Η/Ζ, αποτελούμενο από τρίγωνο γείωσης
- ένα σύστημα γείωσης των μεταλλικών μερών του υποσταθμού και των μεταλλικών επενδύσεων των καλωδίων μέσης τάσης, αποτελούμενο επίσης από τρίγωνο
- ένα σύστημα θεμελιακής γείωσης

Όλα τα συστήματα γείωσης θα είναι διασυνδεδεμένα μεταξύ τους.

Κάθε τρίγωνο γείωσης θα γίνει μέσω τριών χάλκινων ηλεκτροδίων διαμέτρου Φ18mm και μήκους 1.5 m όπως φαίνεται στα σχέδια, εμπηγμένων στο έδαφος σε

κορυφές ισοπλεύρου τριγώνου και συνδεομένων μεταξύ τους με χαλκό 50 τ.χ., σε βάθος 0.6 m, και επισκέψιμων μέσω φρεατίων 25X25 cm

Σε περίπτωση μεγάλης ειδικής αντίστασης του εδάφους, θα χρησιμοποιηθεί βελτιωτικό υλικό σε υγρή μορφή, τύπου TERRAFILL της ΕΛΕΜΚΟ Στην περίπτωση αυτή οι οπές των ράβδων θα διανοιχτούν με διάμετρο τουλάχιστον 50 mm (προτιμότερο 100 mm) και θα πληρωθούν με το παραπάνω υλικό.

Η γείωση θα πληροί τις εξής δύο απαιτήσεις:

- Μικρή αντίσταση διάβασης, μικρότερη ή ίση από 1,5 Ω.
- Καλές και αντιδιαβρωτικά προστατευμένες ενώσεις, ώστε η τιμή της αντίστασης να μην μεταβάλλεται με τις καιρικές συνθήκες

#### **15. Ισοδυναμική προστασία**

Προβλέπεται σύστημα ισοδυναμικής προστασίας για την προστασία από τάσεις επαφής. Το σύστημα αποτελείται από:

- ισοδυναμικό ζυγό (ισοδυναμική γέφυρα)
- καλωδιώσεις διασύνδεσης της γέφυρας με τα μεταλλικά μέρη όλων των εγκαταστάσεων του αντλιοστασίου
- σύνδεση της γέφυρας με τη γείωση του αλεξικέραυνου.

Οι καλωδιώσεις διασύνδεσης των μεταλλικών μερών του αντλιοστασίου με τον ισοδυναμικό ζυγό κατασκευάζονται με καλώδια NYG 1x10 mm<sup>2</sup>.

Ο ισοδυναμικός ζυγός τοποθετείται εντός του αντλιοστασίου

Επίσης, στο χώρο του υποσταθμού προβλέπεται αντίστοιχο σύστημα ισοδυναμικής προστασίας, αποτελούμενο από γαλβανισμένο μεταλλικό πλέγμα ανοίγματος το πολύ 10x10 cm, σε βάθος 4 - 5 cm και από μεταλλική λάμα χάλκινη, διατομής 90 mm<sup>2</sup> ή χαλύβδινη διατομής 160 mm<sup>2</sup>, τοποθετημένη περιμετρικά στους χώρους του

υποσταθμού (χώρο μέσης τάσης και μετασχηματιστών) σε ύψος 0.50 m από το δάπεδο. Η μπάρα αυτή συνδέεται αγώγιμα με το πλέγμα του δαπέδου και με όλα τα μεταλλικά στοιχεία του υποσταθμού (εκτός βέβαια των ρευματοφόρων).

## **16. Σύστημα αυτοματισμού**

### **16.1 Γενικά**

Η αυτόματη λειτουργία των αντλητικών συγκροτημάτων γίνεται από το PLC με τις αντίστοιχες ψηφιακές και αναλογικές εισόδους, καθώς επίσης και τις ψηφιακές εξόδους. Ο αυτοματισμός γίνεται με βάση τη στάθμη του νερού στη δεξαμενή τροφοδότησης του Α/Σ, και τη στάθμη νερού στη δεξαμενή της Παταγής. Το σύστημα μέτρησης στάθμης της κάθε δεξαμενής γίνεται από το αισθητήριο τύπου πίεσεως 0-20mA, πλήρως συνεργαζόμενο με το PLC της εγκατάστασης του αντλιοστασίου ώστε να λειτουργεί απρόσκοπτα.

Για τον αυτοματισμό λειτουργίας, βασικά χρησιμοποιούνται δύο συστήματα ελέγχου στάθμης, ένα στη δεξαμενή του νέου Α/Σ και ένα στη δεξαμενή της Παταγής. Τα συστήματα αυτά δίνουν εντολές εκκινήσεως και στάσεως στα αντλητικά συγκροτήματα και στις γεωτρήσεις σύμφωνα με τη ζήτηση και σύμφωνα με τις στάθμες του νερού στις δεξαμενές.

Βασικός σκοπός του όλου συστήματος αυτοματισμού είναι να εξασφαλίζει την αυτόματη πλήρωση των δεξαμενών με νερό για τη λειτουργία του δικτύου ύδρευσης.

Εκτός από αυτό, το σύστημα πρέπει να έχει τη δυνατότητα ελέγχου και μέτρησης των διαφόρων μεγεθών παροχών και στάθμης (όπως με λεπτομέρειες περιγράφεται στα επόμενα) και να δίνει εικόνα της καταστάσεως που επικρατεί κάθε στιγμή με κατάλληλα σήματα, προστατεύοντας συγχρόνως την εγκατάσταση από συνθήκες ανώμαλης λειτουργίας.

Το σύστημα αυτοματισμού αποτελείται από τα ακόλουθα βασικά στοιχεία (ή συνεργάζεται με αυτά):

- Διάταξη ελέγχου στάθμης σε κάθε γεώτρηση για την προστασία της υποβρύχιας αντλίας από εν ξηρώ λειτουργία, συνδεδεμένη με τον πίνακα αυτοματισμού της γεώτρησης.
- Διάταξη ελέγχου στάθμης στην τοπική δεξαμενή του Α/Σ, συνδεδεμένη με το PLC στον πίνακα αυτοματισμού.
- Διάταξη ελέγχου στάθμης στην δεξαμενή Παταγής, συνδεδεμένη με το τοπικό PLC. Από εκεί ασύρματα μέσω δικτύου κινητής τηλεφωνίας GSM με τον πίνακα αυτοματισμού στο νέο Α/Σ.
- Παλμικά ροόμετρα για μέτρηση παροχής συνδεδεμένα με τον πίνακα αυτοματισμού και το PLC του αντλιοστασίου.
- Επιτηρητής φάσεων στην τροφοδότηση χαμηλής από τη ΔΕΗ, συνδεδεμένο στο αυτόματο σύστημα εκκίνησης Η/Ζ και το PLC.
- Σύστημα απόζευξης αυτόματου διακόπτη Μ/Σ και του αντίστοιχου διακόπτη στο πεδίο εισόδου του πίνακα χαμηλής τάσης σε περίπτωση ενεργοποίησης της δεύτερης επαφής θερμομέτρου του Μ/Σ και ενεργοποίηση alarm.
- Πίνακα αυτοματισμού, μετρήσεων και σημάνσεων, στον οποίο καταλήγουν οι εντολές και σημάνσεις των διατάξεων αυτών. Μέσα στον πίνακα αυτό βρίσκονται όλα τα όργανα, τα τροφοδοτικά, το PLC, οι κάρτες εισόδου και εξόδου, ψηφιακές και αναλογικές, τα modems, τα routers κ.λ.π. καθώς και όλα τα εξαρτήματα που εξασφαλίζουν την αυτόματη και ομαλή λειτουργία του αντλιοστασίου.

## **16.2 Λειτουργικές απαιτήσεις συστήματος αυτοματισμού**

### **16.2.1 Γενικά**

Το σύστημα αυτοματισμού, μετρήσεων και σημάτων, πρέπει να εξασφαλίζει την ομαλή λειτουργία του αντλιοστασίου και της όλης αντλητικής εγκατάστασης, όπου σε περίπτωση ανωμαλιών λειτουργίας να ειδοποιεί κατάλληλα και να προφυλάσσει την εγκατάσταση από βλάβες.

Για την εκπλήρωση του προορισμού του, το σύστημα αυτοματισμού πρέπει να παρέχει απαραίτητα τις δυνατότητες που αναφέρονται στη συνέχεια και επιπλέον τυχόν άλλες που θα υποδειχθούν από τον οίκο κατασκευής του συστήματος.

Οι λειτουργικές απαιτήσεις διακρίνονται σε δύο βασικές κατηγορίες:

- εκείνες που αφορούν το αντλιοστάσιο στο σύνολο του και
- εκείνες που αφορούν το αντλητικό συγκρότημα.

#### **16.2.2 Λειτουργικές απαιτήσεις αντλιοστασίου**

Συνοπτικά οι λειτουργικές απαιτήσεις σήμανσης και αυτοματισμού για το αντλιοστάσιο στο σύνολο του, είναι οι παρακάτω:

- Σήμανση υπάρξεως τάσεως στα κυκλώματα ελέγχου.
- Παλμικά ροόμετρα
  - Ένδειξη μέτρησης
  - Σήμανση λειτουργίας
  - Σήμανση βλάβης
  - Ένδειξη στάθμης στη δεξαμενή κατάθλιψης (αν είναι μεταξύ των ορίων)
  - Ένδειξη υπερχειλίσσης
  - Ένδειξη χαμηλής στάθμης αναρρόφησης
  - Έλεγχος λειτουργίας όλων των λυχνιών του πίνακα

#### Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (H/Z)

- Έλεγχος λειτουργίας του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους, μέσω επιλογικού διακόπτη τριών θέσεων: "χειροκίνητα", "αυτόματα", "στάση"
  - Στη θέση "χειροκίνητα" οι εντολές δίνονται από δύο πλήκτρα: εκκίνηση - στάση.
  - Στη θέση "στάση" βγαίνει εκτός λειτουργίας.
  - Στη θέση "αυτόματα" επιτυγχάνεται αυτόματη λειτουργία του ζεύγους και σήμανση σε περίπτωση έλλειψης τάσης στη γραμμή παροχής της γεννήτριας.
- Αποκατάσταση λειτουργίας H/Z, που παρουσίασε βλάβη σε δεδομένη προσπάθεια αυτόματης εκκίνησης μόνο με παρέμβαση του προσωπικού.
- Σήμανση "λειτουργία" του H/Z.
- Σήμανση "βλάβη" του H/Z σε περίπτωση που δόθηκε εντολή εκκίνησης "αυτόματα" ή "χειροκίνητα" και το H/Z δεν μπήκε σε λειτουργία.
- Σήμανση υπερθέρμανσης της γεννήτριας του H/Z.
- Σήμανση υπερφόρτισης H/Z
- Σήμανση ασύμμετρης φόρτισης
- Σήμανση υπέρτασης λόγω αυξημένων στροφών.
- Σήμανση βραχυκυκλώματος ως προς γη.
- Έλεγχος λειτουργίας όλων των λυχνιών του πίνακα

Όλες οι σημάνσεις του πίνακα θα είναι οπτικές. Επιπλέον οι σημάνσεις βλάβης θα είναι και ηχητικές. Η ηχητική σήμανση θα είναι ενιαία για όλον τον πίνακα, θα λειτουργεί ταυτόχρονα με τις φωτεινές σημάνσεις και θα διακόπτεται με

πλήκτρο, ενώ θα παραμένει η αντίστοιχη φωτεινή ένδειξη μέχρι να αρθεί το αίτιο που προκάλεσε την ανωμαλία.

### **16.2.3 Λειτουργία και απαιτήσεις αντλητικών εγκαταστάσεων των αντλιοστασίων**

- Εκκίνηση και στάση της αντλίας βάσει της στάθμης στη δεξαμενή τροφοδότησης και της δεξαμενής στην Παταγή, για τιμές της σταθμών που να μπορούν να ρυθμιστούν επί τόπου του έργου.
- Επιλογή "αυτομάτου " ή "χειροκινήτου" τρόπου ελέγχου της λειτουργίας της αντλίας μέσω μεταγωγέα τριών θέσεων (αυτόματα - στάση - χειροκίνητα), με τον οποίο επιτυγχάνονται τα ακόλουθα όταν ο αντίστοιχος μεταγωγέας του πίνακα βρίσκεται στην αντίστοιχη θέση:
  - Στη θέση "στάση" του μεταγωγέα, ο αυτόματος διακόπτης 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 του νερού στην κατάθλιψη να είναι χαμηλότερη από την καθορισμένη στάθμη. Όταν συμβαίνει αυτό, μόλις δοθεί εντολή εκκίνησης από το σύστημα αυτοματισμού, κλείνει ο αυτόματος διακόπτης εκκίνησης και ο κινητήρας ξεκινάει. Η στάση του κινητήρα θα γίνει πάλι από το σύστημα ελέγχου στάθμης και, σε έκτακτη περίπτωση, από κάποιο από τα συστήματα προστασίας.
  - Στη θέση "χειροκίνητα" το αυτόματο σύστημα δεν επιδρά στον αυτόματο διακόπτη και ο κινητήρας μπαίνει σε λειτουργία χειροκίνητα. Πάντως αποκλείεται η εκκίνηση του κινητήρα εφ'όσον η στάθμη του νερού στη δεξαμενή της Παταγής είναι πάνω από την ανώτατη επιτρεπόμενη.
    - Σήμανση σε περίπτωση έλλειψης ροής νερού στην αναρρόφηση.
    - Αποκλεισμό εκκίνησης των αντλιών που δεν λειτουργούν.

- Αποκατάσταση λειτουργίας μετά από δράση των αυτοματισμών 6 και 7 μόνο με παρέμβαση του προσωπικού
- Σήμανση "λειτουργία" της αντλίας.
- Σήμανση "βλάβη" της αντλίας σε περίπτωση που δόθηκε εντολή εκκίνησης "αυτόματα" ή "χειροκίνητα" και η αντλία δεν μπήκε σε λειτουργία.
- Σήμανση υπερθέρμανσης του κινητήρα της αντλίας.
- Μέτρηση και ένδειξη στάθμης νερού στη δεξαμενή κατάθλιψης στην Παταγή για την αυτόματη διαδοχική εκκίνηση και στάση των αντλιών

### 16.3 Πίνακας αυτοματισμού, μετρήσεων και σημάνσεων

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

Ο πίνακας αυτοματισμού θα είναι μεταλλικός τυποποιημένου τύπου, με επαρκείς διαστάσεις, κλειστός από όλες τις πλευρές, αλλά με δυνατότητα εύκολης επισκέψεως του εσωτερικού του με κατάλληλη πόρτα μπροστά.

Ο πίνακας 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 - PLC), αποτελούμενη από περισσότερα ανεξάρτητα εναλλάξιμα στοιχεία (Modules).

Πιο συγκεκριμένα, θα πρέπει κατ' ελάχιστο να περιλαμβάνει μία κάρτα τροφοδότησης, μία κάρτα κεντρικού μικροεπεξεργαστή (CPU) και τον απαιτούμενο αριθμό καρτών ψηφιακών εξόδων, καρτών ψηφιακών εισόδων και καρτών αναλογικών μεγεθών.

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 από την προδιαγραφή λειτουργίες.

Η λογική αυτή μονάδα, που αποτελεί το βασικό στοιχείο του συστήματος αυτοματισμού, πρέπει να είναι διεθνώς αναγνωρισμένου κατασκευαστικού οίκου, ο οποίος να έχει αντιπροσωπεία με ισχυρή υποστήριξη στην Ελλάδα (service, ανταλλακτικά κλπ).

Θα υπάρχει πλήρες σύστημα - πρόγραμμα τηλε-εποπτείας SCADA και τηλε-ελέγχου μέσω των κατάλληλων modems και ασύρματα μέσω δικτύου GSM.

Εκτός από τα βασικά κυκλώματα αυτοματισμού, ο πίνακας ελέγχου θα περιέχει και όλα τα όργανα ενδείξεως, τις λυχνίες σημάνσεως, τα πλήκτρα χειρισμού, τους μεταγωγικούς διακόπτες, το σύστημα τροφοδοτήσεως, τη σειρήνα, το σύστημα ελέγχου καλής λειτουργίας λυχνιών και κάθε άλλο στοιχείο που απαιτείται, ώστε να εξασφαλίζεται η λειτουργία του συστήματος αυτοματισμού, όπως καθορίζεται στην προδιαγραφή αυτή και να εκτελούνται οι λειτουργίες που αναφέρονται σε αυτή

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 κλπ. κάθε μιας εγκατάστασης χωριστά

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

Όλες οι φωτεινές σημάνσεις ανωμαλίας θα είναι διακεκομμένες.

Οι ηχητικές σημάνσεις θα μπορούν να διακόπτονται με ένα πλήκτρο ενώ ταυτόχρονα θα παραμένει η οπτική σήμανση μέχρι να επισκευασθεί η ανωμαλία, αλλά θα μετατρέπεται από διακεκομμένη σε συνεχή.

Όλες οι εσωτερικές καλωδιώσεις του πίνακα αυτοματισμού με τις οποίες προβλέπεται η σύνδεση των εξωτερικών οργάνων κ.λ.π. θα καταλήγουν σε

αριθμημένους ακροδέκτες, που θα επιτρέπουν τον ακριβή προσδιορισμό της συνδέσεως.

Τα συστήματα του πίνακα πρέπει επίσης να είναι προστατευμένα από παρασιτικές αιχμές τάσης που μπορεί να εμφανιστούν στο δίκτυο τροφοδότησης. Επίσης, θα προβλέπεται προστατευτική αντικεραυνική διάταξη

Μαζί με τον πίνακα, εκτός από τα σχέδια συνδεσμολογίας, θα παραδοθεί και αναλυτικός κατάλογος των υλικών που περιλαμβάνει (είδος, τύπος, μέγεθος, οίκος κατασκευής κλπ), ώστε να διευκολυνθεί το έργο της συντήρησης από πλευράς εξεύρεσης ανταλλακτικών

#### **16.4 Σύστημα μετάδοσης σημάτων**

Η μετάδοση των σημάτων από τις γεωτρήσεις στην κεντρική δεξαμενή του Α/Σ, από την γεωτρήση Γ στην Δεξαμενή της Παταγής, από την δεξαμενή της Παταγής στο νέο Α/Σ, δηλαδή όλων με τον πίνακα αυτοματισμού του νέου αντλιοστασίου Α/Σ, θα γίνει με ασύρματη ζεύξη, μέσω συστήματος κινητής τηλεφωνίας GSM με τα κατάλληλα modems.

#### **17. Λοιπός εξοπλισμός**

Εκτός από τον κύριο εξοπλισμό του αντλιοστασίου (αντλητικό συγκρότημα, ηλεκτρική εγκατάσταση, σύστημα αυτοματισμού) που αναφέρθηκε στα προηγούμενα, περιλαμβάνεται και ο παρακάτω περιγραφόμενος εξοπλισμός:

- **Εξαρτήματα:** Στη γραμμή κατάθλιψης προβλέπεται αντιπληγματική προστασία με όλα τα εξαρτήματα και όργανα όπως περιγράφηκαν παραπάνω και φαίνονται στα σχέδια για κάθε καταθλιπτικό αγωγό στην έξοδο.
- **Σιδηροκατασκευές:** Θα κατασκευασθούν και θα τοποθετηθούν οι απαιτούμενες σιδηροκατασκευές (εσχάρες, βάσεις, καλύμματα, μπακλαβαδωτές λαμαρίνες,

στήριξη πινάκων κλπ.). Όλες οι μεταλλικές κατασκευές θα καθαρισθούν επιμελώς και θα βαφούν με δύο στρώσεις μινίου και ελαιοχρώματος, στην απόχρωση προτιμήσεως της Υπηρεσίας.

- **Παλμικά ροόμετρα (παροχόμετρα):** Προβλέπονται 8 παλμικά ροόμετρα (ένα στην γεώτρηση Δροσίδα, πέντε στις εισόδους των σωλήνων των γεωτρήσεων στο νέο Α/Σ και δύο των καταθλιπτικών αγωγών στην έξοδο του Α/Σ) ηλεκτρομαγνητικού τύπου. Τα παλμικά ροόμετρα θα συνοδεύονται από αναλογική κάρτα 4-20mA, RS 262, RS485, GSM, τον απαραίτητο ηλεκτρολογικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό και θα συνδεθούν προς τα δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας και το PLC του πίνακα αυτοματισμού. Η μέτρηση των ροομέτρων (στιγμιαία και αθροιστική) θα φαίνεται σε κατάλληλο ενδεικτικό όργανο στον πίνακα αυτοματισμού του αντλιοστασίου

- **Χλωρίωση νερού:** Για την απολύμανση του νερού, προβλέπεται σύστημα αυτόματης προχλωρίωσης στη δεξαμενή συγκέντρωσης του νέου Α/Σ, το οποίο περιλαμβάνει:

Διάταξη προχλωρίωσης από 2 δοσομετρικές αντλίες (1+1 εφεδρική) DLX-MF/M 2-10 ETATRON της TEMAK ή ισοδύναμες με  $Q = 2 \text{ lt/h}$ , 10bar .

Για την αποθήκευση του διαλύματος NaOCl θα χρησιμοποιηθούν δύο δεξαμενές (1 + 1 εφεδρική) κατακόρυφες, κυλινδρικές, από πολυαιθυλενίου (PE) χωρητικότητας 1200 lt και διαστάσεων Διαμετρος x Υψος = 1260 x 1170 mm.

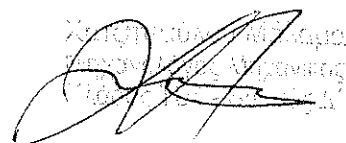
Η κάθε αντλία χλωρίωσης αναρροφά από το δοχείο χλωρίου και καταθλίβει στη δεξαμενή εφόσον έχει νερό και λειτουργεί η αντίστοιχη αντλία από το δίδυμο ζεύγος. Η κάθε δοσομετρική αντλία χλωρίου λειτουργεί όταν υπάρχει ροή προς την κάθε κατάθλιψη, ελεγχόμενη από σχετικά flow switches, ή μέσω του τοπικού συστήματος αυτοματισμού από το PLC.

Οι συσκευές της χλωρίωσης τοποθετούνται στο θάλαμο δικλείδων, ενώ η αποθήκευση των διαλυμάτων χλωρίωσης σε ιδιαίτερο χώρο όπως φαίνεται στα σχέδια.

- **Εξαερισμός :** Για τον εξαερισμό της δεξαμενής προβλέπονται τέσσερις σωλήνες INOX DN150 όπως ακριβώς φαίνονται στα σχέδια.
- **Αυτόματο σύστημα πυρόσβεσης τοπικής εφαρμογής:** Για την αντιμετώπιση του κινδύνου πυρκαγιάς στους χώρους του υποσταθμού, του Η/Ζ, των μετασχηματιστών και της χαμηλής τάσης προβλέπεται η εγκατάσταση ενός αυτόματου συστήματος πυρόσβεσης, το οποίο περιλαμβάνει δύο φιάλες CO<sub>2</sub> των 12 Kg, ακροφύσια εκτόξευσης στις οροφές των χώρων για τη χειροκίνητη λειτουργία του συστήματος, κεφαλές sprinklers ενεργοποιούμενες αυτόματα στους 141 °C. Επίσης κάτω από τις οροφές των χώρων οδεύουν οι γαλβανισμένες σωληνώσεις μεταφοράς του CO<sub>2</sub> σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης
- **Πυροσβεστήρες:** Για την αντιμετώπιση του κινδύνου πυρκαγιάς μέσα στο αντλιοστάσιο, προβλέπεται η τοποθέτηση σε κατάλληλες θέσεις σε κάθε χώρο, στην τοιχοποιία, πυροσβεστήρων ξηρής σκόνης τύπου PA 6 Kg και πυροσβεστήρων CO<sub>2</sub> των 6 Kg. Η στήριξη στον τοίχο θα γίνει με ειδικές μεταλλικές βάσεις που επιτρέπουν άμεση αφαίρεση και σταθερή συγκράτηση. Οι πυροσβεστήρες θα είναι κατάλληλοι για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις και λοιπές εύφλεκτες ύλες. Οι πυροσβεστήρες θα παραδοθούν με τη χοάνη εκτόξευσης, την ασφαλιστική βαλβίδα, το σωλήνα υψηλής πίεσης, τη στρόφιγγα, τη χειρολαβή και τη βάση στήριξης τους
- **Πυρανίχνευση - Ασφάλεια:** Για την έγκαιρη προειδοποίηση εκδήλωσης πυρκαγιάς στο αντλιοστάσιο ή την αντιμετώπιση παραβίασης του χώρου, προβλέπεται σύστημα πυρανίχνευσης - συναγερμού, αποτελούμενο από πυρανιχνευτές ιονισμού - καπνού, σε κάθε χώρο, ανιχνευτή υπερύθρων σε κάθε χώρο, παγίδες ανοιγμάτων για όλα τα ανοίγματα, πίνακα συναγερμού έξι ζωνών και πίνακα πυρανίχνευσης έξι ζωνών. Σε περίπτωση πυρκαγιάς ή συναγερμού, μέσω του PLC θα ειδοποιούνται τουλάχιστον δύο κινητά τηλέφωνα της Υπηρεσίας.
- **Ανυψωτικά συστήματα:** Στο νέο αντλιοστάσιο μεταφοράς προβλέπονται δύο πλήρης, ηλεκτροκίνητες γερανογέφυρες με ηλεκτροκίνητα παλάγκα. Όλες οι ανυψωτικές διατάξεις κατασκευασμένες σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς, πλήρως εγκατεστημένες, με τα συστήματα κύλισης, πέδησης και ασφάλισης, τις

εύκαμπτες καλωδιώσεις ηλεκτροδότησης και τα χειριστήρια λειτουργίας, φέρουσας ικανότητας, και ανοίγματος σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης. Οι ανυψωτικές διατάξεις θα συνοδεύονται από πλήρη φάκελο τεχνικής τεκμηρίωσης (στατικοί υπολογισμοί, σχέδια λεπτομερειών και ηλεκτρικών συνδέσεων, διαγράμματα λειτουργίας, τεχνικά χαρακτηριστικά, οδηγίες εγκατάστασης, ρύθμισης και συντήρησης κλπ), υπόκεινται δε στην έγκριση της Υπηρεσίας.

- **Θέρμανση:** Για την θέρμανση του χώρου των γραφείων του Α/Σ θα χρησιμοποιηθεί ένα (1) πάνελ υπέρυθρης ακτινοβολίας, επίτοιχο, πολύ χαμηλής κατανάλωσης ρεύματος, τύπου INTECH PW700-1050 ή ισοδύναμο με θερμοστάτη χώρου





## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ

### Υδραυλικοί Υπολογισμοί

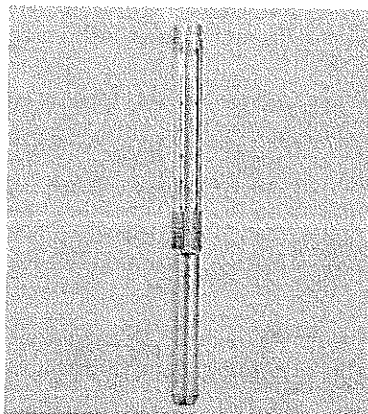


ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ με εφαρμογή του εξειδικευμένου λογισμικού  
WinCAPS 2012.04.041 D\_DVD της εταιρείας GRUNDFOS.

- ΥΠΟΒΡΥΧΙΑ ΑΝΤΛΙΑ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ Γ6 (ΓΚΑΤΖΙΛΑ)
- ΥΠΟΒΡΥΧΙΑ ΑΝΤΛΙΑ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΔΡΟΣΙΔΗ
- ΥΠΟΒΡΥΧΙΑ ΑΝΤΛΙΑ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ Γ5
- ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ Α/Σ ΒΑΛΤΟΥ



PROJECT:	UNIT TAG:	QUANTITY:
REPRESENTATIVE:	TYPE OF SERVICE:	DATUM:
ENGINEER:	SUBMITTED BY:	DATUM:
CONTRACTOR:	APPROVED BY:	DATUM:
	ORDER NO.:	DATUM:

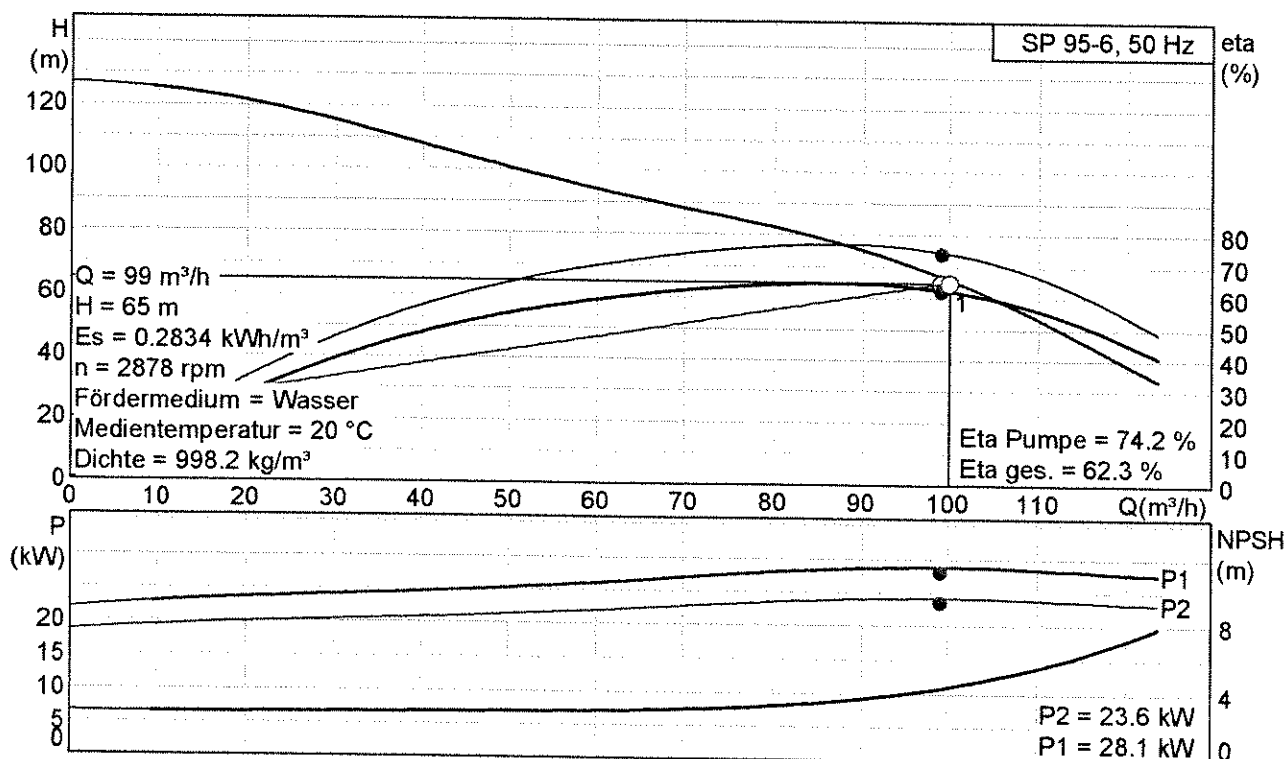


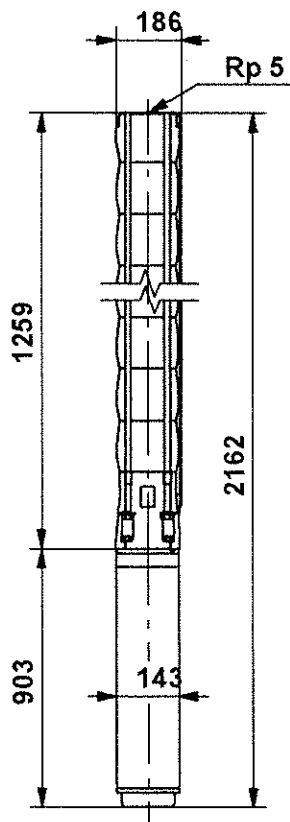
SP 95-6

Unterwasserpumpen

Hinweis! Abbildung kann vom Produkt abweichen.

Conditions of Service	Pump Data	Motor Data
Förderstrom: 99 m³/h Förderhöhe: 65 m Efficiency: _____ Fördermedium: _____ Temperature: 20 °C NPSH nötig: _____ Viskosität: _____ Specific Gravity: 998.2 kg/m³	Produktnummer: 19016906	Motorbemessungsleistung P2: 26 kW Nennspannung: 380-400-415 V Netzfrequenz: 50 Hz Enclosure class: 68 Insulation class: F Motor protection: NONE Übertemperaturschutz: external Bauart des Motors: MS6000





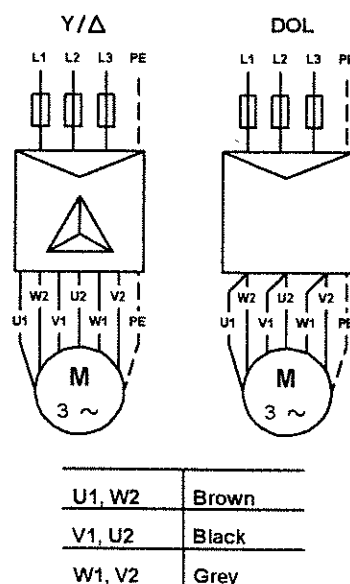
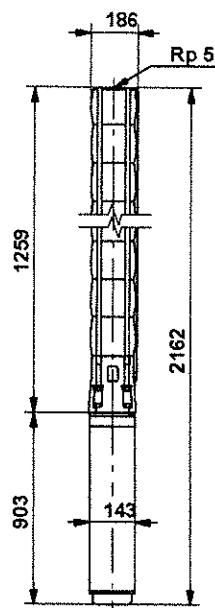
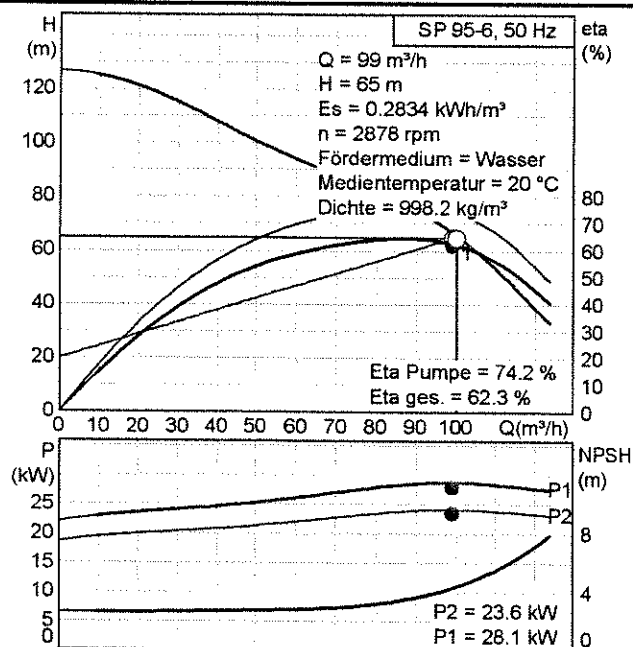
**Werkstoffe:**

Material für Pumpe: Stainless steel  
DIN W.-Nr. 1.4301  
AISI 304

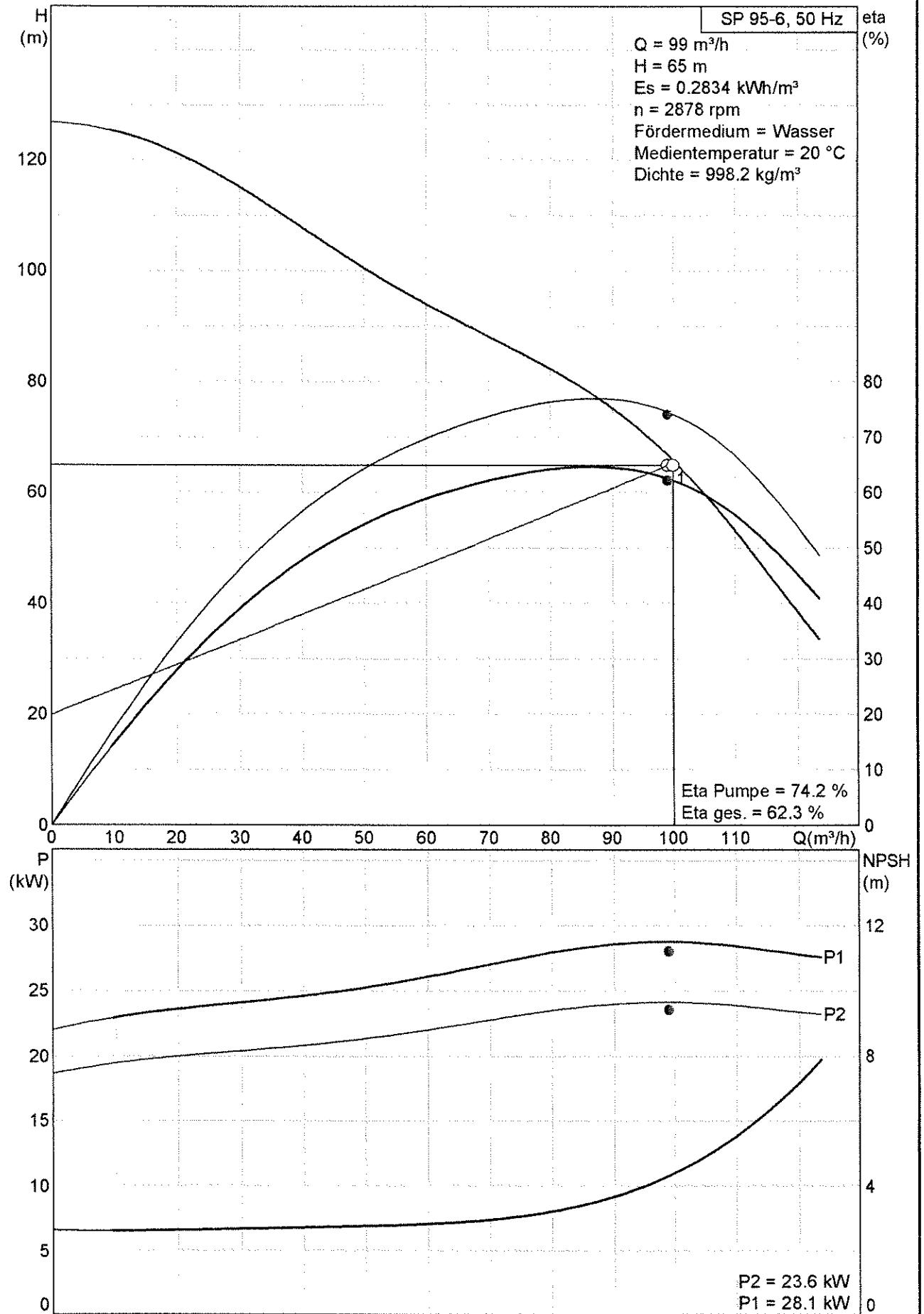
Laufgrad: Stainless steel  
DIN W.-Nr. 1.4301  
AISI 304

Motor: Stainless steel  
DIN W.-Nr. 1.4301  
AISI 304

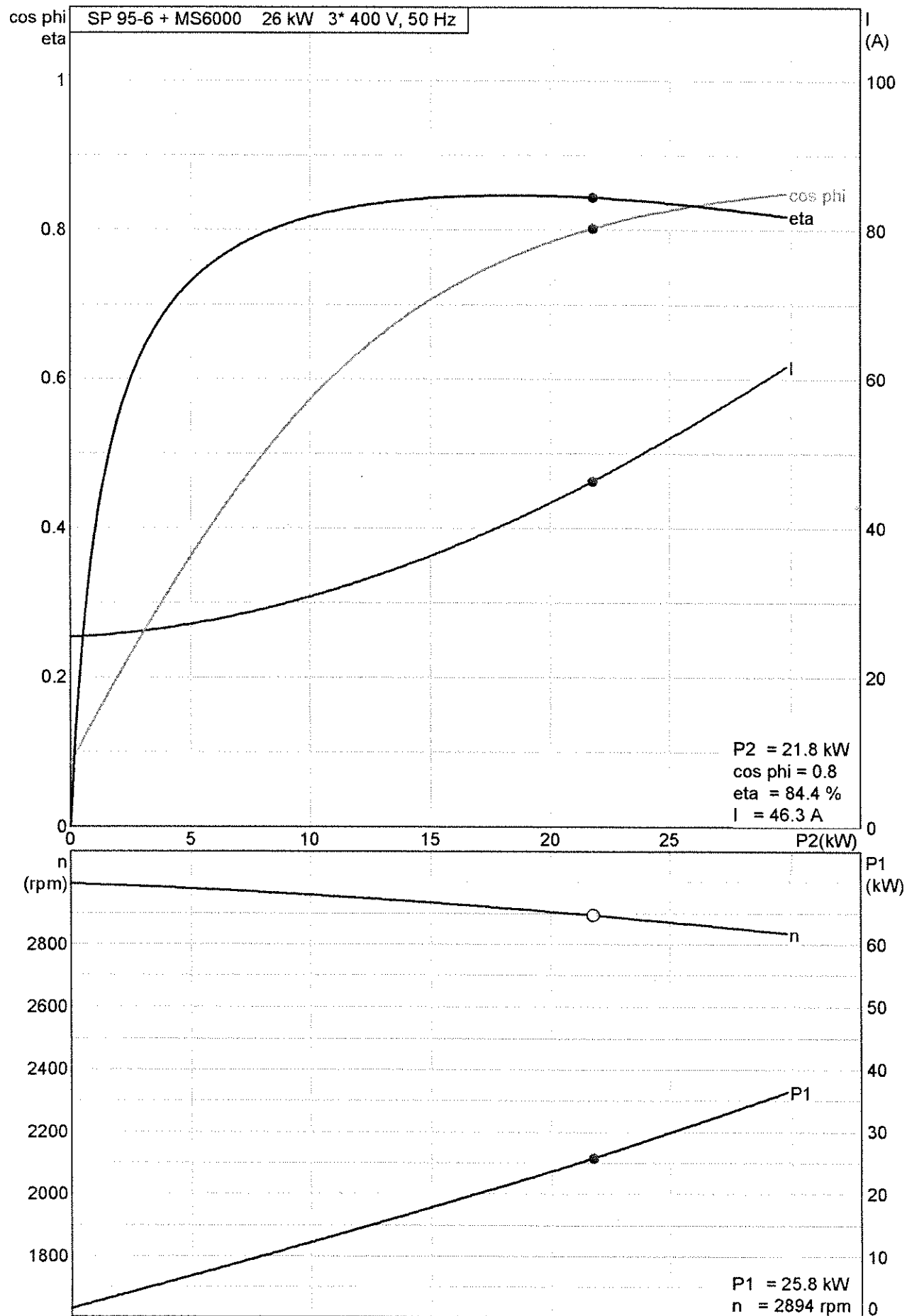
Beschreibung	Daten
Produktnummer:	SP 95-6 19016906 5700390072520
Technische Daten:	
Pumpendrehzahl:	2900 rpm
Tatsächlicher Förderstrom der Pumpe:	99 m³/h
Tatsächliche Förderhöhe der Pumpe:	65 m
Wellenabdichtung des Motors:	CER/CARBON
Kennlinientoleranz:	ISO9906
Produktnummer Pumpe o. Motor:	19010006
Anzahl der Stufen:	6
Modell:	B
Rückschlagklappe:	pump with built-in non-return valve
Werkstoffe:	
Material für Pumpe:	Stainless steel DIN W.-Nr. 1.4301 AISI 304
Lauftrad:	Stainless steel DIN W.-Nr. 1.4301 AISI 304
Motor:	Stainless steel DIN W.-Nr. 1.4301 AISI 304
Installation:	
Anschluss Druckstutzen:	Rp 5
Motordurchmesser:	6 inch
Fördermedium:	
Max. Medientemp. bei 0,15 m/s:	30 °C
Medientemperatur:	20 °C
Dichte:	998.2 kg/m³
Elektrische Daten:	
Bauart des Motors:	MS6000
Motorverwendung:	NEMA
Motorbemessungsleistung P2:	26 kW
Netzfrequenz:	50 Hz
Nennspannung:	3 x 380-400-415 V
Einschaltart:	star/delta
Nennstrom:	59,0-57,0-57,0 A
Leistungsfaktor Cos phi:	0,87-0,84-0,81
Nenn-Drehzahl:	2840-2860-2880 rpm
Schutzart (IEC 34-5):	68
Isolationsklasse (IEC 85):	F
Motorschutz:	NONE
Temperaturschutz:	external
Eingebauter Temperaturgeber:	yes
Motor - Produktnummer:	78695519
Sonstiges:	
Nettogewicht:	111 kg
Bruttogewicht:	134 kg
Versandvolumen:	0.17 m³

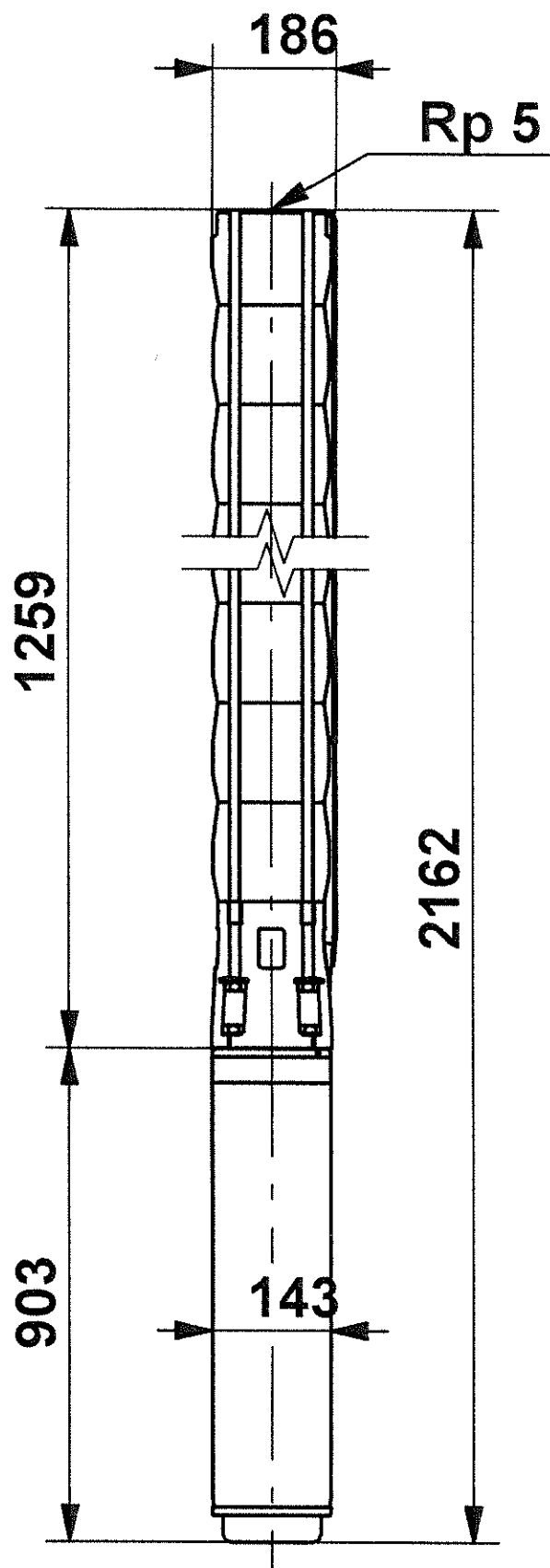


# 19016906 SP 95-6 50 Hz

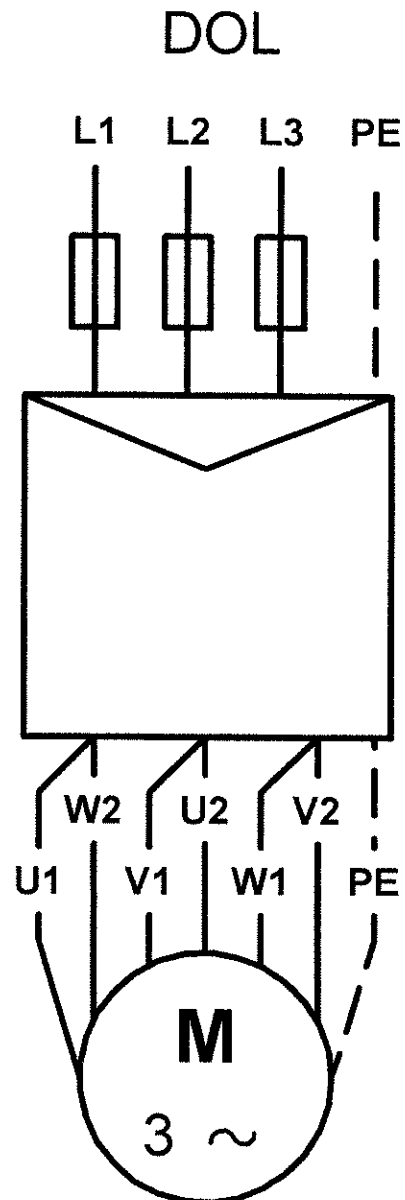
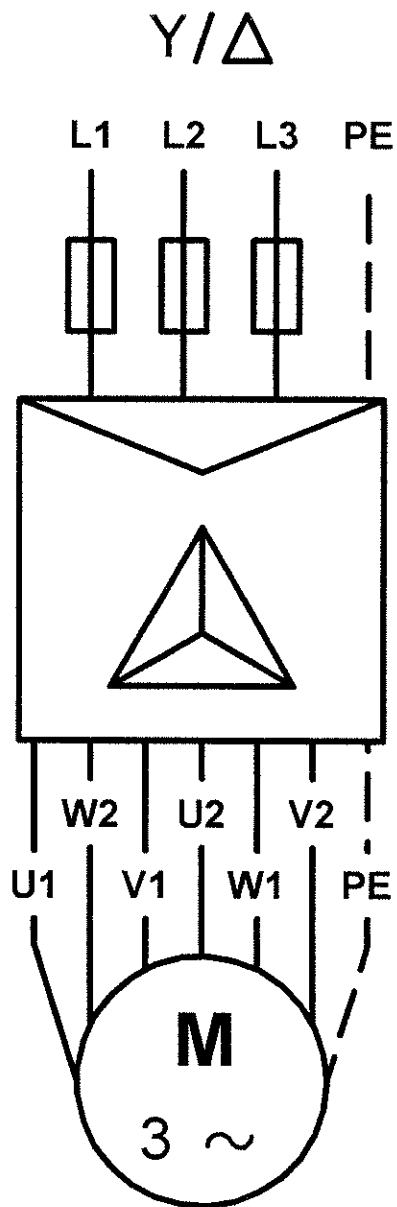


# 19016906 SP 95-6 50 Hz





Achtung! Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich um Millimeterangaben (mm). Die vereinfachte Maßzeichnung zeigt nicht alle Einzelheiten.



U1, W2	Brown
V1, U2	Black
W1, V2	Grey

Hinweis: Alle Einheiten in [mm] soweit nicht anders bezeichnet.

# 19016906 SP 95-6 50 Hz

## Eingabe

### Select Application

Overview mode Yes  
Groundwater supply

### Input overview:

Installation Type Borehole  
Borehole installation, open tank  
Flow 100 m³/h  
Head 65 m  
More Yes  
Max. water temperature 15 °C  
Allowed flow oversize 30 %  
Allowed flow undersize 2 %  
Variable speed No  
Frequency 50 Hz  
Phase 3  
Voltage 400 V  
Starting method 3 Phase Direct on line  
Operating days per year 365 d  
Operation hours per day 10 h  
Operation hours per day (low tariff) 10 h  
Energy price (high tariff) 0.1347 €  
Energy price (medium tariff) 0.1283 €  
Energy price (low tariff) 0.1155 €  
Increase of energy price 6 %  
Calculation period 15 years  
Evaluation criterion Price + energy costs  
Max. hits per product group 1  
Max. hits total 20  
Pump connection type Thread  
Pump material GG 0.6025 or 1.4301 (AISI 304)  
Grundfos standard motor

### Motor selection

### Select extra options for selected pump

Lifecycle cost calculation Yes  
Accessories No

### Lifecycle cost calculation

Do you want to make a Comparison ? Yes - with a pump in the hitlist  
How detailed do you want your Life Cycle Cost analysis? Simple LCC analysis  
Increase of energy price 6 %

### Specific Life Cycle Costs data

Initial investment cost: Pump system 0 €  
Prefer and show in the hitlist Pump A  
Prefer and show in the hitlist Pump A

### Lifecycle Cost Calculation Result

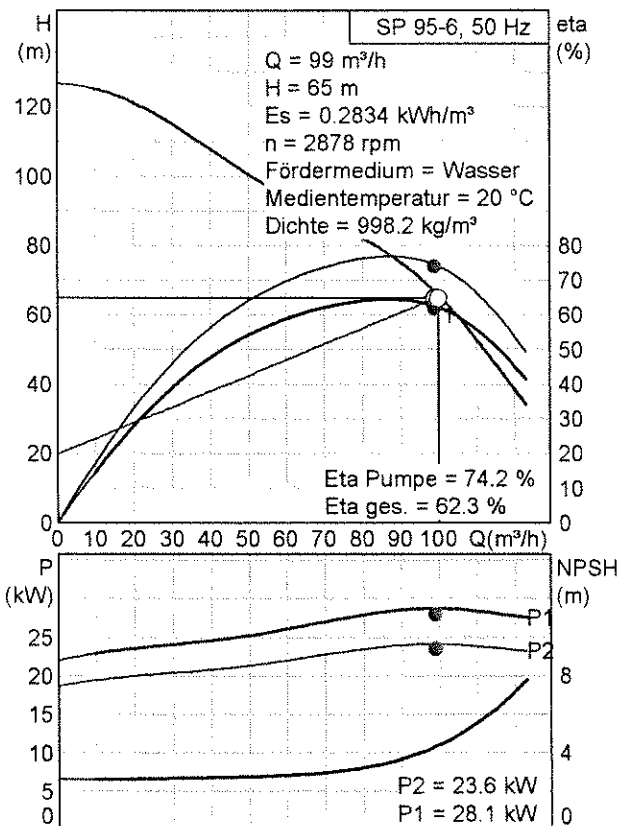
Initial investment cost: Pump system 0 €  
Prefer and show in the hitlist Pump A

### Belastungsprofil

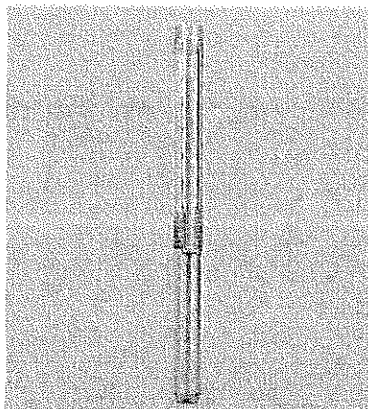
	1	
Förderstrom	100	%
Förderhöhe	100	%
P1	28.1	kW
Eta gesamt	62.2	%
Stromaufnahme	101610	kWh/Jahr
Anzahl	1	

## Auslegungsergebnis

Typ SP 95-6  
Anzahl \* Motoren 1 \* 26 kW ,  
Förderstrom 99 m³/h (-1%)  
H total 65 m  
Leistungsaufnahme ges.(P1) 28.1 kW  
Leistungsaufnahme Pumpe (P2) 23.6 kW  
Nennstrom 57 A  
tatsächliche Stromstärke 49.5 A  
Cos phi (tatsächlich) 0.82  
Eta Pumpe 74.2 %  
Eta Motor 84.0 %  
Eta gesamt 62.3 % = Eta Pumpe \* Eta Motor  
Gesamtförderstrom 364818 m³/year  
Spez. Verbrauch 0.2785 kWh/m³  
4.29 Wh/m³/m  
Stromaufnahme 101610 kWh/Jahr  
Preis On request  
Gesamtkosten (1) /15Jahre



PROJECT:	UNIT TAG:	QUANTITY:
REPRESENTATIVE:	TYPE OF SERVICE:	DATUM:
ENGINEER:	SUBMITTED BY:	DATUM:
CONTRACTOR:	APPROVED BY:	DATUM:
	ORDER NO.:	DATUM:

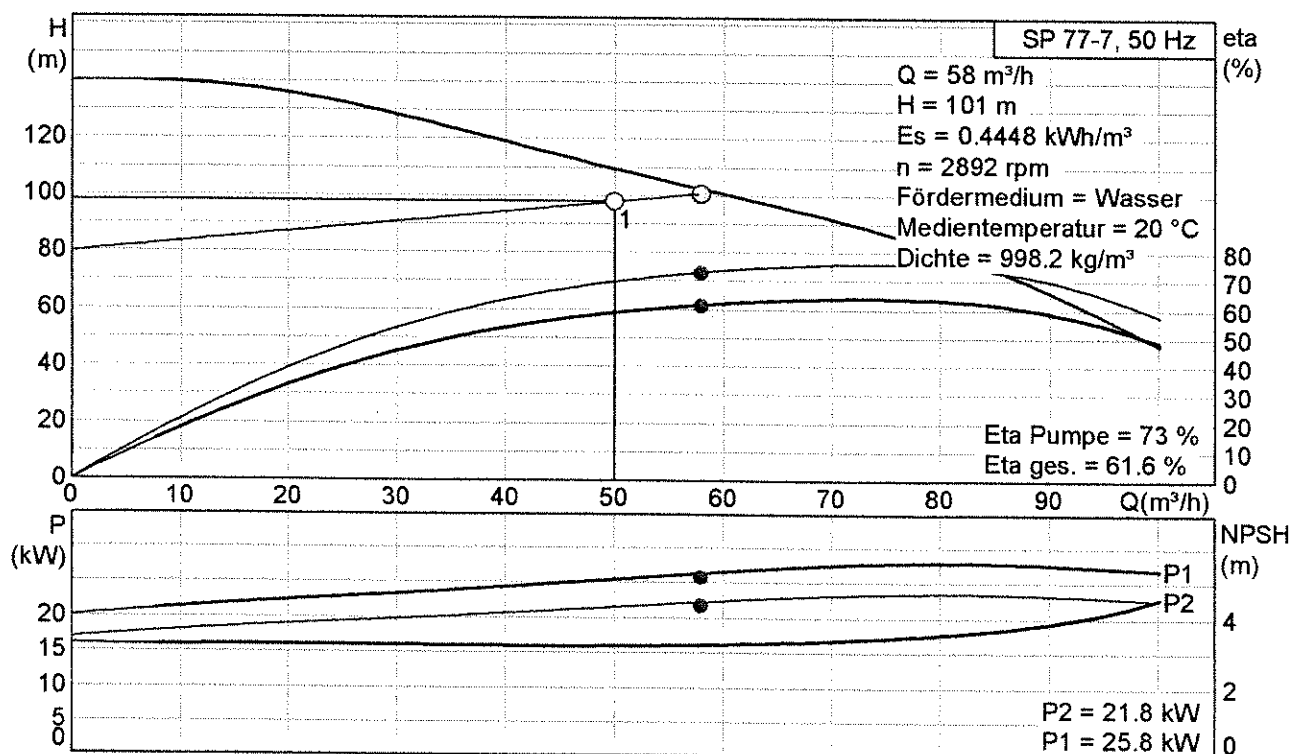


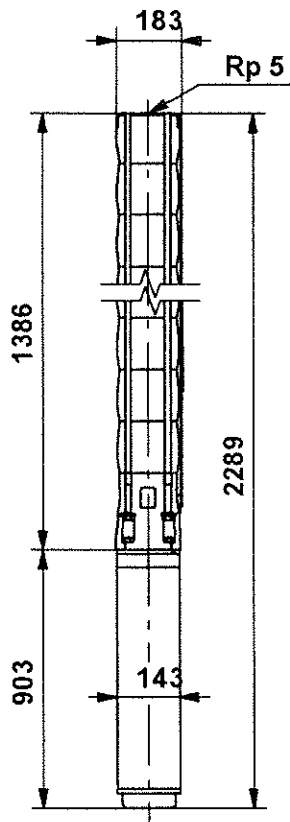
### SP 77-7

Unterwasserpumpen

Hinweis! Abbildung kann vom Produkt abweichen.

Conditions of Service	Pump Data	Motor Data
Förderstrom: 58 m³/h	Produktnummer: 16A16907	Motorbemessungsleistung P2: 26 kW
Förderhöhe: 101 m		Nennspannung: 380-400-415 V
Efficiency: _____		Netzfrequenz: 50 Hz
Fördermedium: _____		Enclosure class: 68
Temperature: 20 °C		Insulation class: F
NPSH nötig: _____		Motor protection: keine
Viskosität: _____		Übertemperaturschutz: extern
Specific Gravity: 1000 kg/m³		Bauart des Motors: MS6000





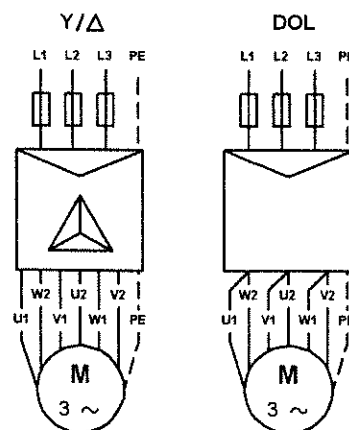
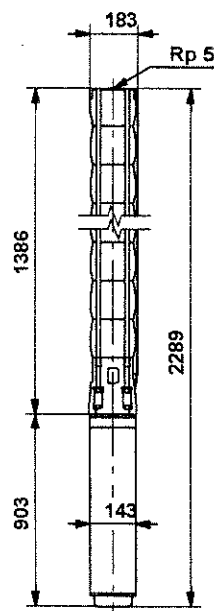
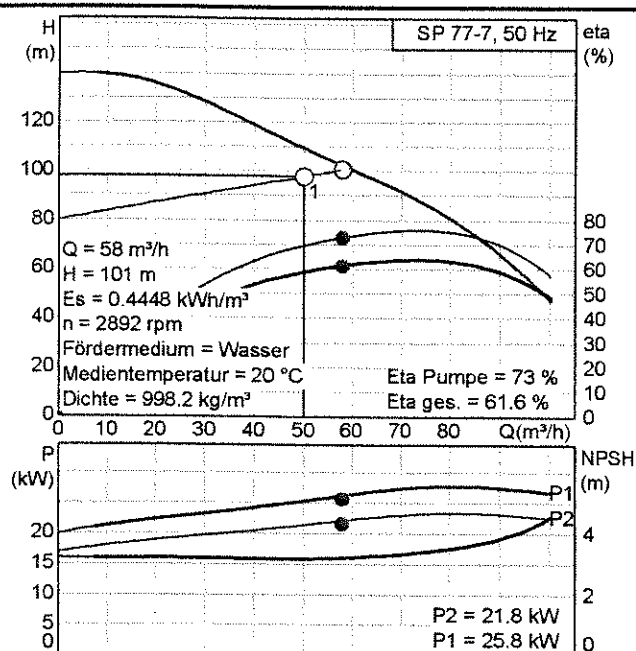
**Werkstoffe:**

Material für Pumpe: Nichtrostender Stahl  
DIN W.-Nr. 1.4301  
AISI 304

Laufgrad: Edelstahl  
DIN W.-Nr. 1.4301  
AISI 304

Motor: Edelstahl  
DIN W.-Nr. 1.4301  
AISI 304

Beschreibung	Daten
Produktnummer:	SP 77-7 16A16907 5700391160202
Technische Daten:	
Pumpendrehzahl:	2900 1/min
Tatsächlicher Förderstrom der Pumpe:	58 m³/h
Tatsächliche Förderhöhe der Pumpe:	101 m
Wellenabdichtung des Motors:	CER/CARBON
Kennlinientoleranz:	ISO9906
Produktnummer Pumpe o. Motor:	16A10007
Anzahl der Stufen:	7
Modell:	C
Rückschlagklappe:	mit Rückschlagventil
Werkstoffe:	
Material für Pumpe:	Nichtrostender Stahl DIN W.-Nr. 1.4301 AISI 304
Laufrad:	Edelstahl DIN W.-Nr. 1.4301 AISI 304
Motor:	Edelstahl DIN W.-Nr. 1.4301 AISI 304
Installation:	
Anschluss Druckstutzen:	Rp 5
Motordurchmesser:	6 inch
Fördermedium:	
Max. Medientemp. bei 0,15 m/s:	30 °C
Medientemperatur:	20 °C
Dichte:	1000 kg/m³
Elektrische Daten:	
Bauart des Motors:	MS6000
Motorverwendung:	NEMA
Motorbemessungsleistung P2:	26 kW
Netzfrequenz:	50 Hz
Nennspannung:	3 x 380-400-415 V
Einschaltart:	Stern-Dreieck
Nennstrom:	59,0-57,0-57,0 A
Leistungsfaktor Cos phi:	0,87-0,84-0,81
Nenn-Drehzahl:	2840-2860-2880 1/min
Schutzart (IEC 34-5):	68
Isolationsklasse (IEC 85):	F
Motorschutz:	keine
Temperaturschutz:	extern
Eingebauter Temperaturgeber:	Ja
Motor - Produktnummer:	78695519
Sonstiges:	
Nettogewicht:	115 kg
Bruttogewicht:	136 kg
Versandvolumen:	0.19 m³



U1, W2	Brown
V1, U2	Black
W1, V2	Grey

**16A16907 SP 77-7 50 Hz**

**SP 77-7, 50 Hz**

$Q = 58 \text{ m}^3/\text{h}$   
 $H = 101 \text{ m}$   
 $Es = 0.4448 \text{ kWh/m}^3$   
 $n = 2892 \text{ rpm}$   
 Fördermedium = Wasser  
 Medientemperatur =  $20^\circ\text{C}$   
 Dichte =  $998.2 \text{ kg/m}^3$

$\eta = 73\%$   
 $\eta_{\text{ges.}} = 61.6\%$

**P**  
(kW)

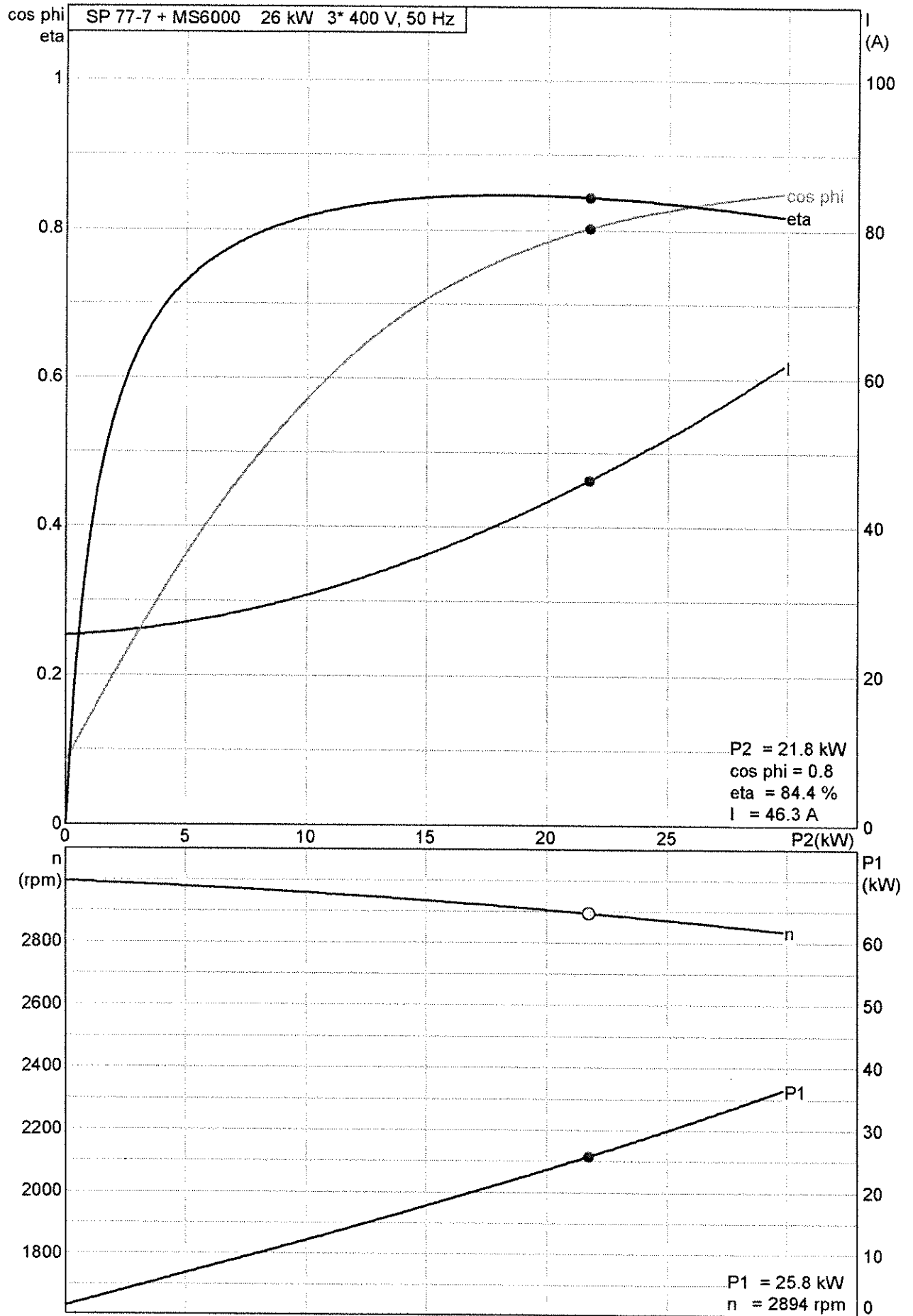
**NPSH**  
(m)

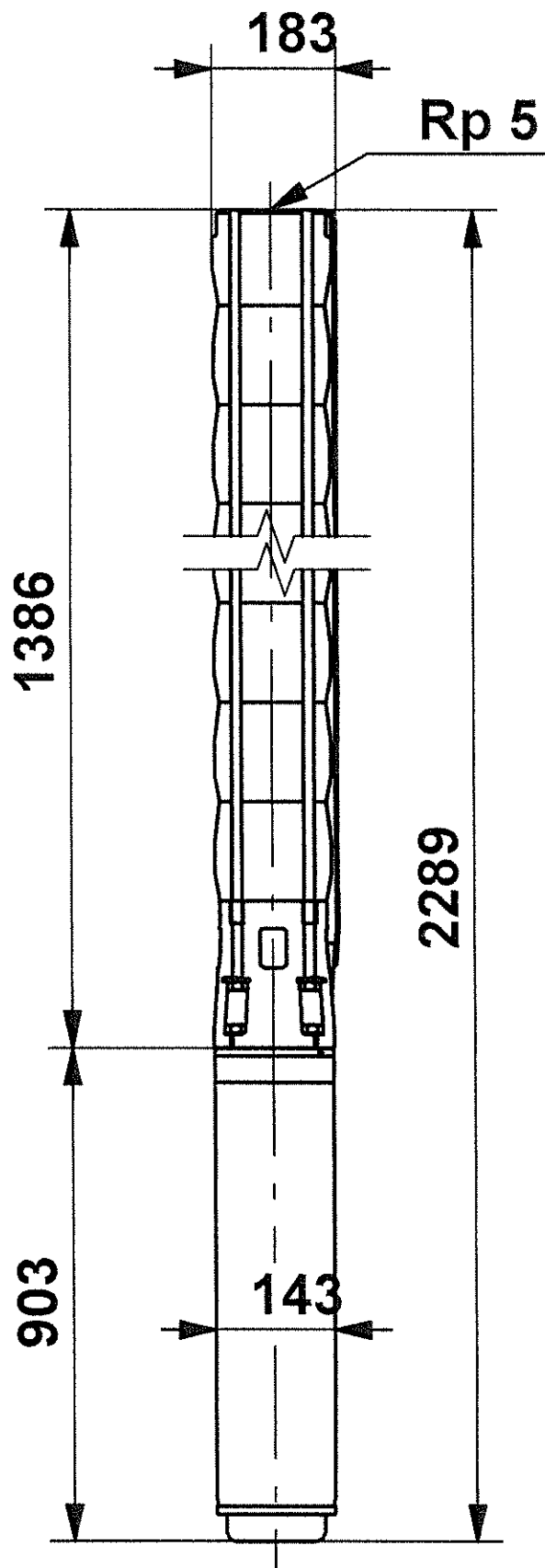
**P1**

**P2**

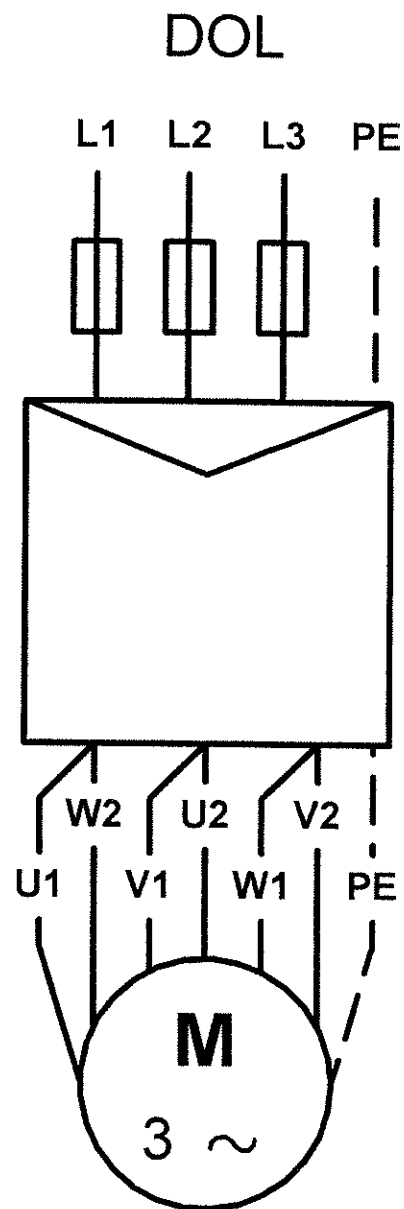
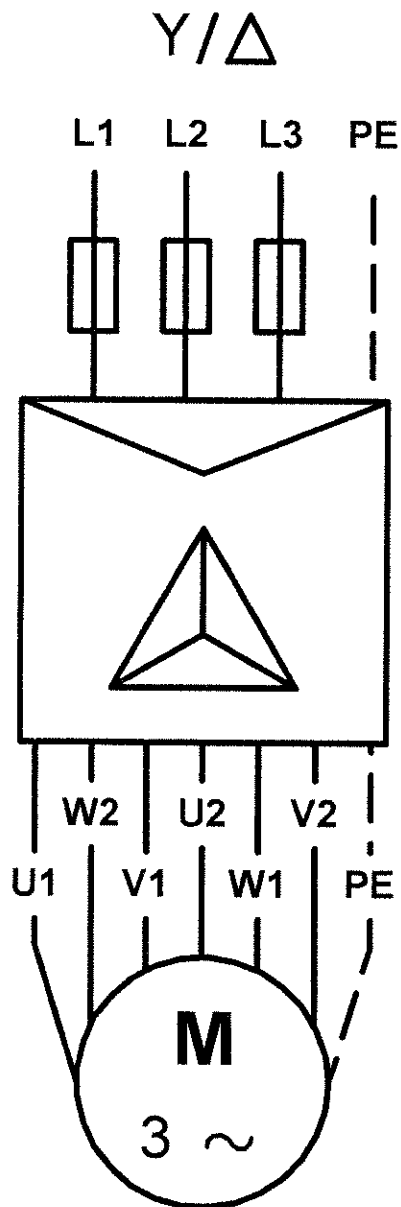
$P2 = 21.8 \text{ kW}$   
 $P1 = 25.8 \text{ kW}$

# 16A16907 SP 77-7 50 Hz





Achtung! Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich um Millimeterangaben (mm). Die vereinfachte Maßzeichnung zeigt nicht alle Einzelheiten.



U1, W2	Brown
V1, U2	Black
W1, V2	Grey

Hinweis: Alle Einheiten in [mm] soweit nicht anders bezeichnet.

# 16A16907 SP 77-7 50 Hz

## Eingabe

### Wählen Sie die Anwendung

#### Übersicht

Ja  
Grundwasser-Versorgung

#### Eingabenüberblick:

##### Installationstyp

Bohrloch  
Brunneninstallation,  
offener Tank

##### Förderstrom

50 m³/h

##### Förderhöhe

98 m

##### mehr

Ja

##### Maximale Wassertemperatur

15 °C

##### Erlaubte Überschreitung

30 %

##### Erlaubte Unterschreitung

2 %

##### Drehzahlsteuerung

Nein

##### Frequenz

50 Hz

##### Phase

3

##### Spannung

400 V

##### Einschaltart 3-phasig

direkt

##### Betriebstage pro Jahr

365 d

##### Betriebsstunden pro Tag

20 h

##### Betriebsstunden pro Tag (niedriger Tarif)

10 h

##### Strompreis (hoher Tarif)

0.1347 €

##### Strompreis (mittlerer Tarif)

0.1283 €

##### Strompreis (niedriger Tarif)

0.1155 €

##### Energiepreissteigerung

6 %

##### Berechnungszeitraum

15 years

##### Auswertungskriterium

Preis +

Energiekosten

##### Pumpen pro Produktgruppe

1

##### Max. Ergebnisse

20

##### Pumpenanschlussart

Gewinde

##### Material der Pumpe

GG 0.6025 or

1.4301 (AISI 304)

##### Motorauswahl

Grundfos

Standardmotor

### Wählen Sie Zusatz-Optionen für die ausgewählte Pumpe

#### LCC Berechnung

Ja

#### Zubehör

Nein

#### LCC Berechnung

##### Möchten Sie einen Vergleich durchführen?

Ja - mit einer  
Pumpe in der  
Vorschlagsliste

##### Wie detailliert möchten Sie die LCC Analyse ?

Einfache LCC  
Analyse

##### Energiepreissteigerung

6 %

#### Spezifische LCC Daten

##### Investitionsaufwand: Pumpensystem

0 €

##### Bevorzuge und zeige in der Auswahlliste

Pumpe A

##### Bevorzuge und zeige in der Auswahlliste

Pumpe A

#### LCC Ergebnis

##### Investitionsaufwand: Pumpensystem

0 €

##### Bevorzuge und zeige in der Auswahlliste

Pumpe A

#### Belastungsprofil

	1	
Förderstrom	100	%
Förderhöhe	103	%
P1	25.8	kW
Eta gesamt	61.6	%
Stromaufnahme	81087	kWh/Jahr
Anzahl	1	

## Auslegungsergebnis

Typ SP 77-7

Anzahl \* Motoren 1 \* 26 kW ,

Kabel 16 mm² 120 m dU =  
2.7 %

Förderstrom 58 m³/h (+16%)

H total 101 m (+3%)

Leistungsaufnahme ges.(P1) 25.8 kW

Leistungsaufnahme Pumpe (P2) 21.8 kW

Nennstrom 57 A

tatsächliche 46.3 A

Stromstärke

Cos phi (tatsächlich) 0.80

Eta Pumpe 73.0 %

Eta Motor 84.4 %

Eta Kabel 99.3 %

Eta gesamt 61.6 % =Eta Pumpe \* Eta

Motor

Eta gesamt 61.2 % =Eta Pumpe \* Eta

Kabel

Gesamtförderstrom 182318 m³/Jahr

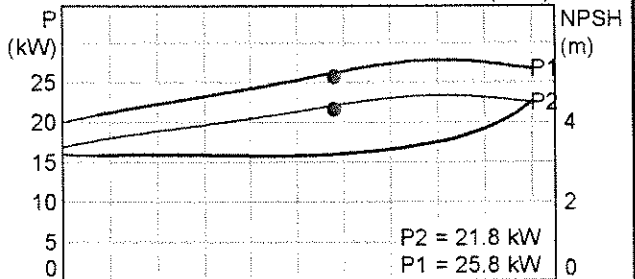
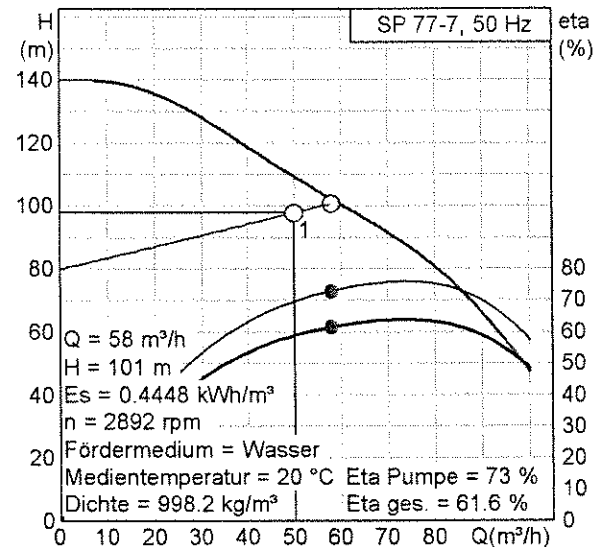
Spez. Verbrauch 0.4448 kWh/m³

4.54 Wh/m³/m

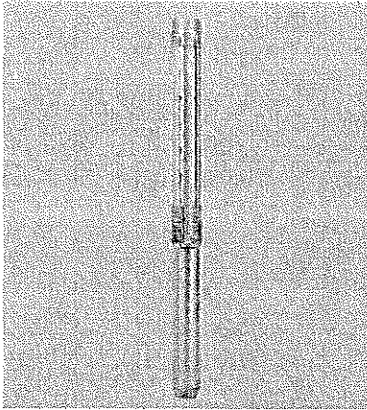
Stromaufnahme 81087 kWh/Jahr

Preis auf Anfr.

Gesamtkosten (3) /15Jahre



PROJECT:	UNIT TAG:	QUANTITY:
REPRESENTATIVE:	TYPE OF SERVICE:	DATUM:
ENGINEER:	SUBMITTED BY:	DATUM:
CONTRACTOR:	APPROVED BY:	DATUM:
	ORDER NO.:	DATUM:

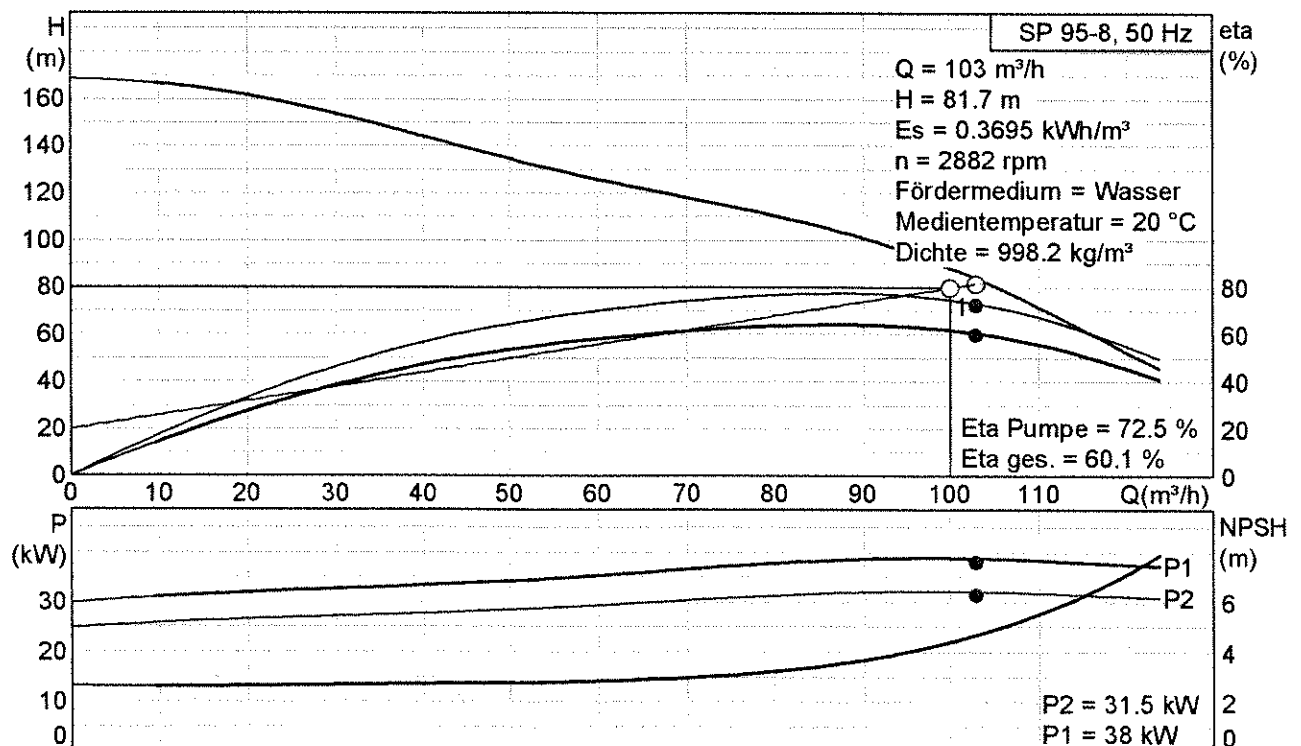


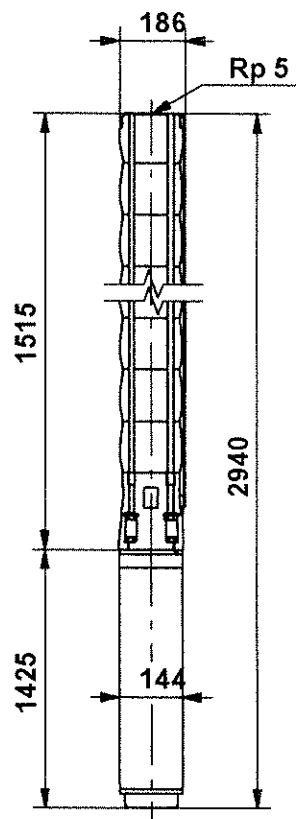
SP 95-8

Unterwasserpumpen

Hinweis! Abbildung kann vom Produkt abweichen.

Conditions of Service	Pump Data	Motor Data
Förderstrom: 103 m³/h Förderhöhe: 81.7 m Efficiency: _____ Fördermedium: _____ Temperature: 20 °C NPSH nötig: _____ Viskosität: _____ Specific Gravity: 1000 kg/m³	Produktnummer: 19015308	Motorbemessungsleistung P2: 37 kW Nennspannung: 380-400-415 V Netzfrequenz: 50 Hz Enclosure class: 68 Motor protection: keine Übertemperaturschutz: extern Bauart des Motors: MMS6





**Werkstoffe:**

Material für Pumpe: Nichtrostender Stahl  
 DIN W.-Nr. 1.4301  
 AISI 304

Laufgrad: Edelstahl  
 DIN W.-Nr. 1.4301  
 AISI 304

Motor: Grauguss  
 DIN W.-Nr. 0.6025  
 ASTM 35-40

**Beschreibung**

Produktnummer:

**Daten**SP 95-8  
19015308  
5700394423915

Technische Daten:

Pumpendrehzahl: 2900 1/min  
Tatsächlicher Förderstrom der Pumpe: 103 m³/h  
Tatsächliche Förderhöhe der Pumpe: 81.7 m  
Wellenabdichtung des Motors: SIC/SIC  
Kennlinientoleranz: ISO9906  
Produktnummer Pumpe o. Motor: 19010008  
Anzahl der Stufen: 8  
Modell: B  
Rückschlagklappe: mit Rückschlagventil

Werkstoffe:

Material für Pumpe: Nichtrostender Stahl  
DIN W.-Nr. 1.4301  
AISI 304

Laufrad:

Edelstahl  
DIN W.-Nr. 1.4301  
AISI 304

Motor:

Grauguss  
DIN W.-Nr. 0.6025  
ASTM 35-40

Installation:

Anschluss Druckstutzen: Rp 5  
Motordurchmesser: 6 inch

Fördermedium:

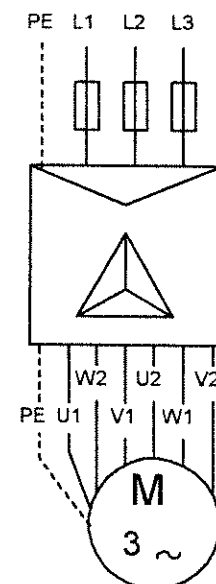
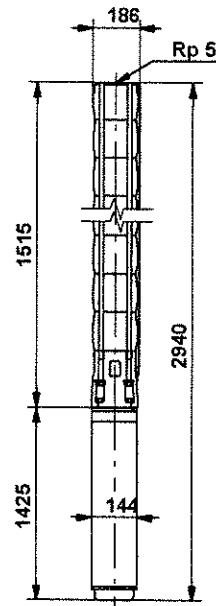
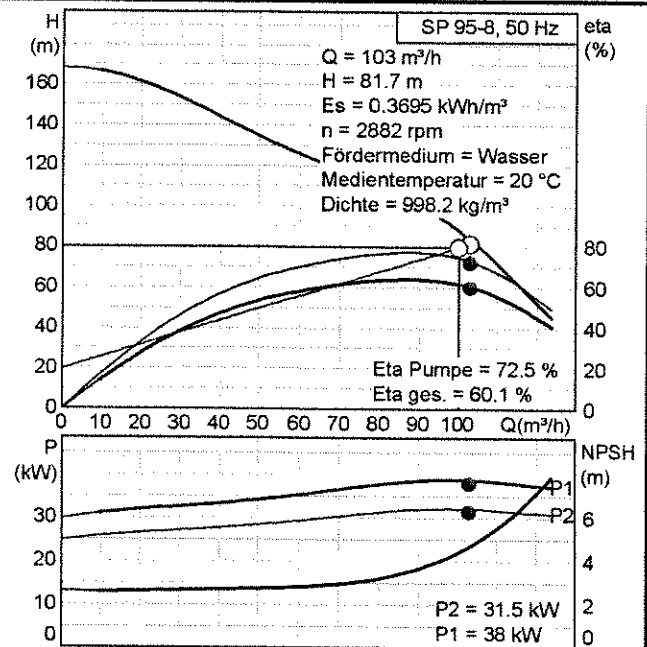
Medientemperatur: 20 °C  
Dichte: 1000 kg/m³

Elektrische Daten:

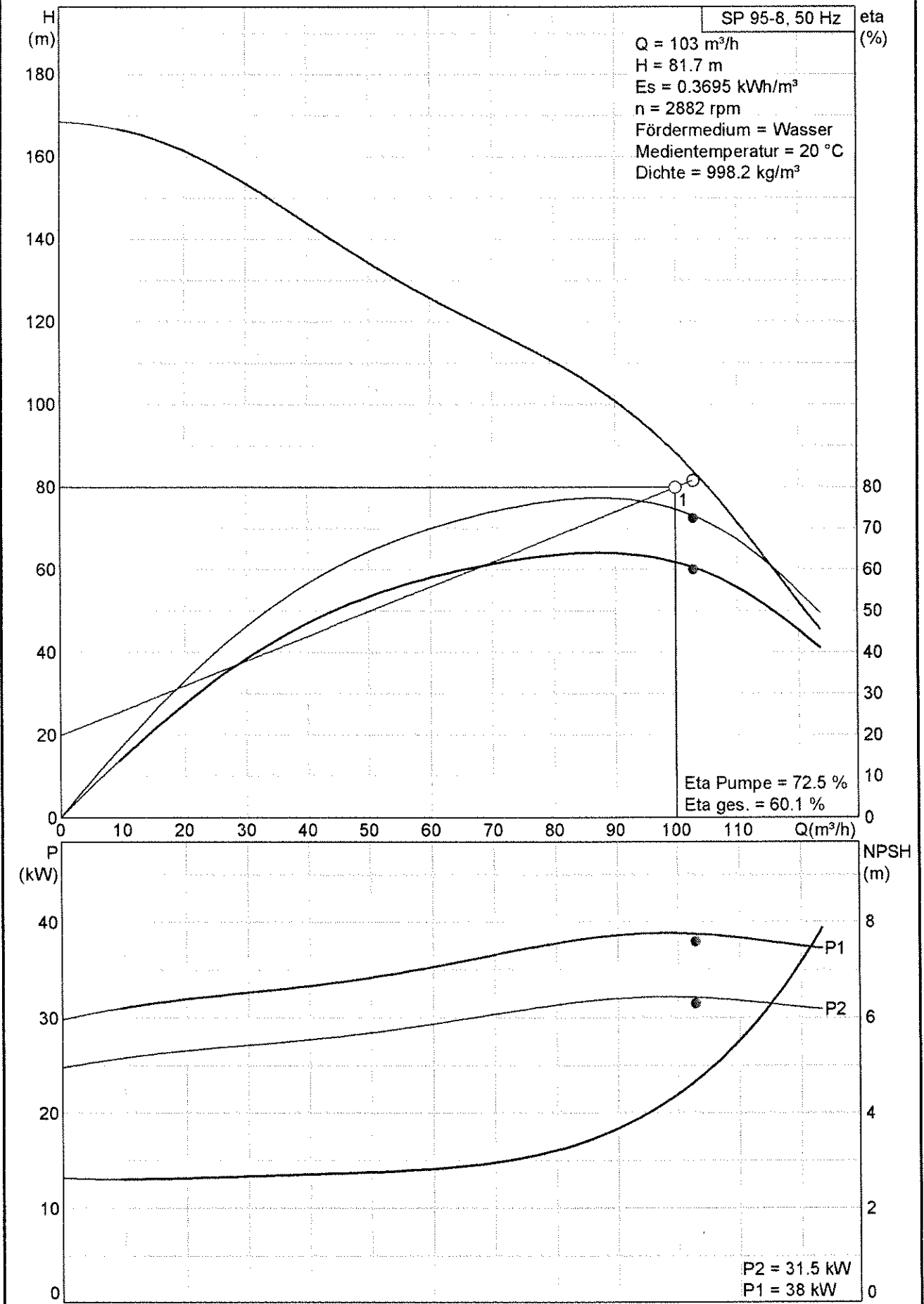
Bauart des Motors: MMS6  
Motorverwendung: NEMA  
Motorbemessungsleistung P2: 37 kW  
Netzfrequenz: 50 Hz  
Nennspannung: 3 x 380-400-415 V  
Einschaltart: Stern-Dreieck  
Service-Faktor: 1.00  
Nennstrom: 86.0-84.5-85.0 A  
Leistungsfaktor Cos phi: 0.84-0.81-0.78  
Nenn-Drehzahl: 2840-2860-2870 1/min  
Schutzart (IEC 34-5): 68  
Motorschutz: keine  
Temperaturschutz: extern  
Motor - Produktnummer: 96879400

Sonstiges:

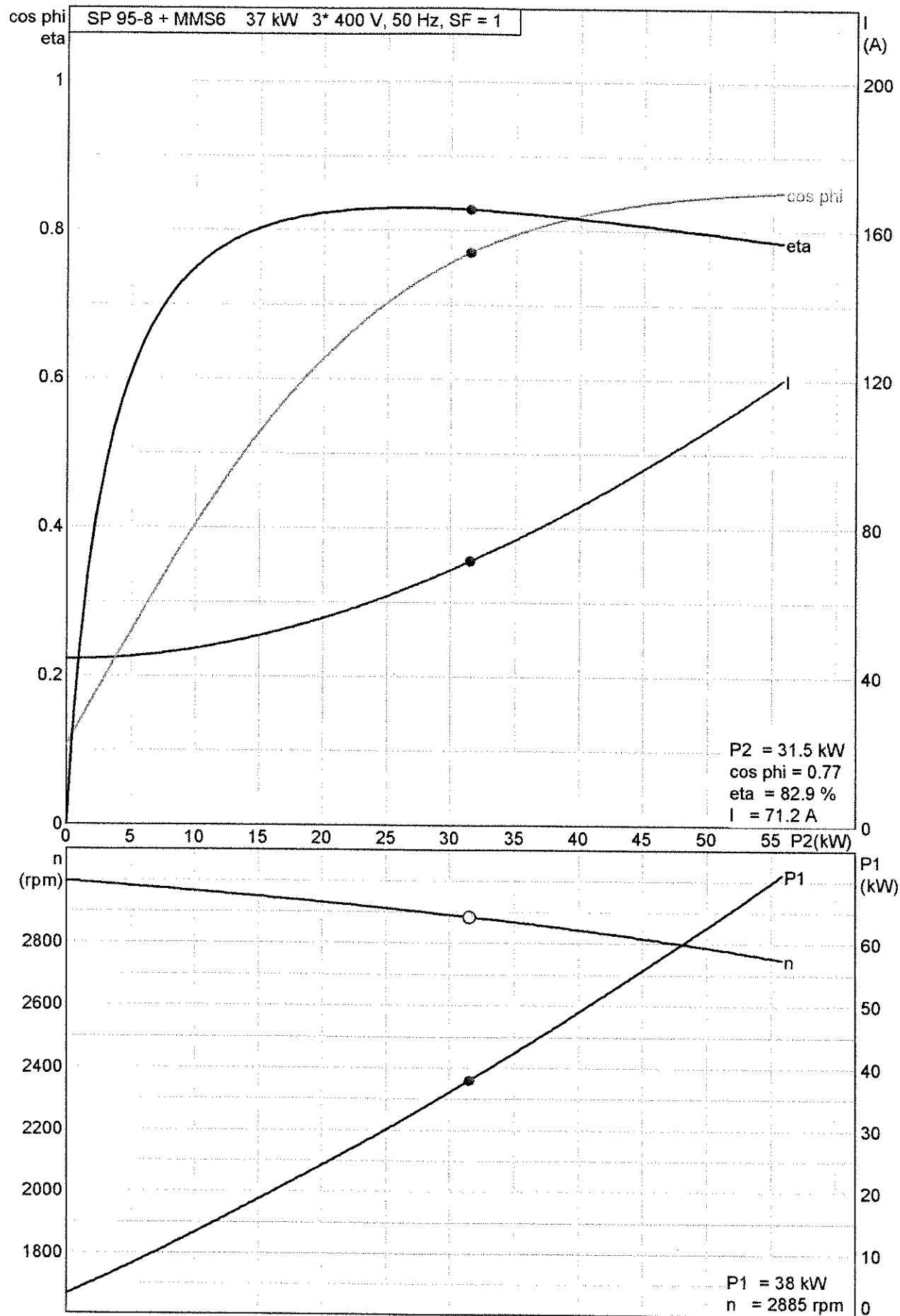
Nettogewicht: 173 kg  
Bruttogewicht: 201 kg  
Versandvolumen: 0.24 m³  
Verkaufsregion: D



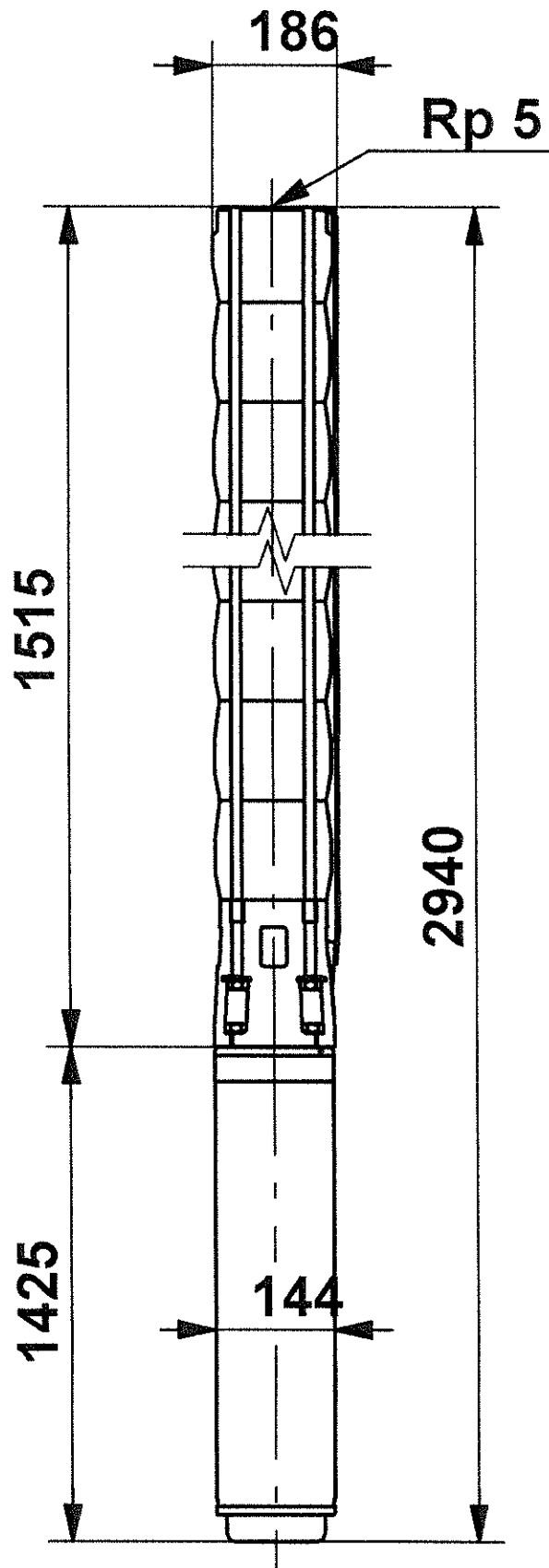
# 19015308 SP 95-8 50 Hz



# 19015308 SP 95-8 50 Hz

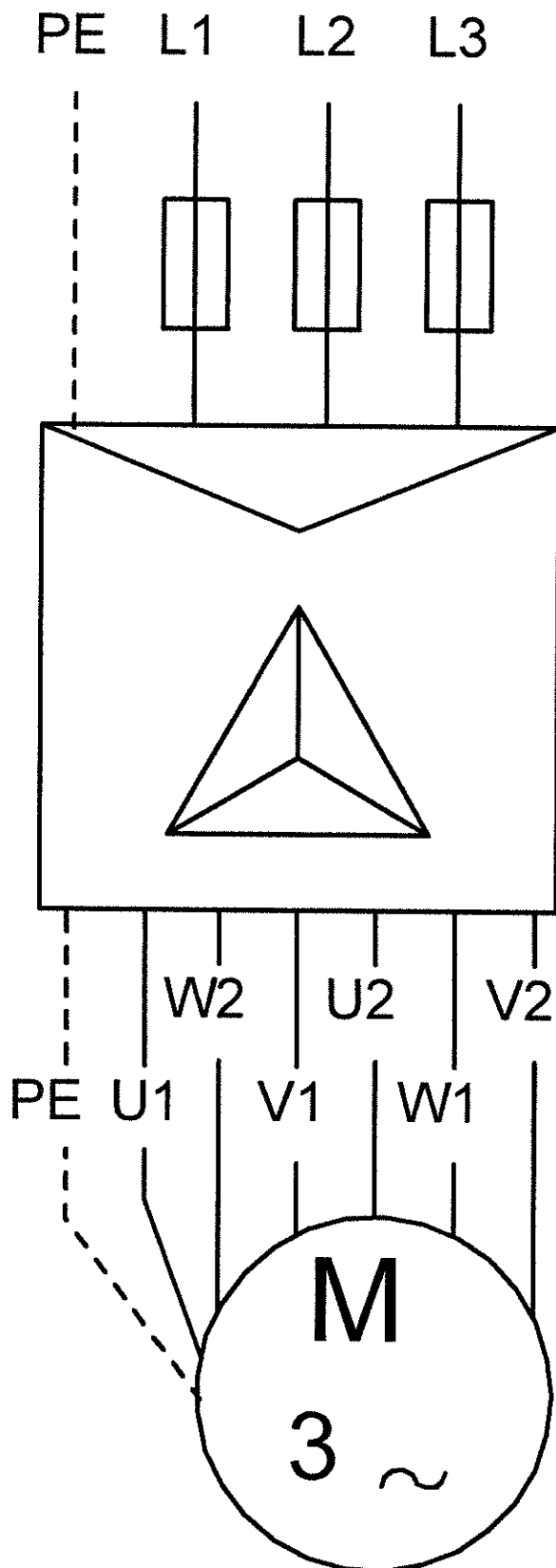


19015308 SP 95-8 50 Hz



Achtung! Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich um Millimeterangaben (mm). Die vereinfachte Maßzeichnung zeigt nicht alle Einzelheiten.

19015308 SP 95-8 50 Hz



Hinweis: Alle Einheiten in [mm] soweit nicht anders bezeichnet.

# 19015308 SP 95-8 50 Hz

## Eingabe

Wählen Sie die Anwendung

Übersicht

## Eingabenüberblick:

Installationstyp

Förderstrom

Förderhöhe

mehr

Maximale Wassertemperatur

Erlaubte Überschreitung

Erlaubte Unterschreitung

Drehzahlsteuerung

Frequenz

Phase

Spannung

Einschaltart 3-phasig

Betriebstage pro Jahr

Betriebsstunden pro Tag

Betriebsstunden pro Tag (niedriger Tarif)

Strompreis (hoher Tarif)

Strompreis (mittlerer Tarif)

Strompreis (niedriger Tarif)

Energiepreissteigerung

Berechnungszeitraum

Auswertungskriterium

Pumpen pro Produktgruppe

Max. Ergebnisse

Material der Pumpe

Motorauswahl

Wählen Sie Zusatz-Optionen für die ausgewählte Pumpe

LCC Berechnung

Zubehör

LCC Berechnung

Möchten Sie einen Vergleich durchführen?

Wie detailliert möchten Sie die LCC Analyse ?

Energiepreissteigerung

Spezifische LCC Daten

Bevorzuge und zeige in der Auswahlliste

Bevorzuge und zeige in der Auswahlliste

LCC Ergebnis

Bevorzuge und zeige in der Auswahlliste

Belastungsprofil

	1	
Förderstrom	100	%
Förderhöhe	102	%
P1	38	kW
Eta gesamt	60.1	%
Stromaufnahme	134820	kWh/Jahr
Anzahl	1	

Ja

Grundwasser-Versorgung

Bohrloch

Brunneninstallation, offener Tank

100 m³/h

80 m

Ja

15 °C

30 %

2 %

Nein

50 Hz

3

400 V

direkt

365 d

20 h

10 h

0.1347 €

0.1283 €

0.1155 €

6 %

15 years

Preis +

Energiekosten

1

20

GG 0.6025 or

1.4301 (AISI 304)

Grundfos

Standardmotor

Ja

Nein

Ja - mit einer Pumpe in der Vorschlagsliste

Einfache LCC Analyse

6 %

Pumpe A

Pumpe A

Pumpe A

Pumpe A

## Auslegungsergebnis

Typ SP 95-8

Anzahl \* Motoren 1 \* 37 kW

Förderstrom 103 m³/h (+3%)

H total 81.7 m (+2%)

Leistungsaufnahme ges.(P1) 38 kW

Leistungsaufnahme Pumpe (P2) 31.5 kW

Nennstrom 84.5 A

tatsächliche Stromstärke 71.2 A

Cos phi (tatsächlich) 0.77

Eta Pumpe 72.5 %

Eta Motor 82.9 %

Eta gesamt 60.1 % = Eta Pumpe \* Eta Motor

Gesamtförderstrom 364818 m³/Jahr

Spez. Verbrauch 0.3695 kWh/m³

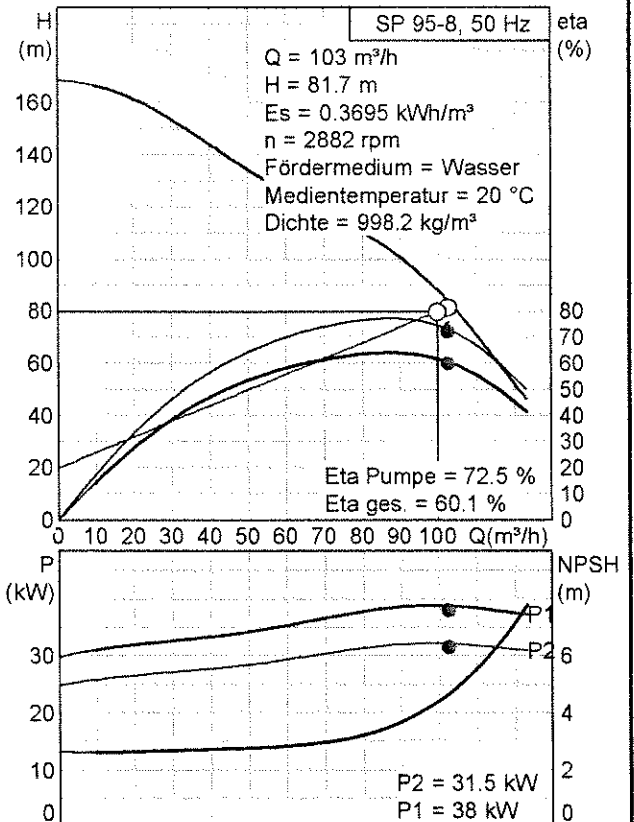
4.62 Wh/m³/m

Stromaufnahme 134820 kWh/Jahr

Preis auf Anfr.

Gesamtkosten (1) /15Jahre

Kabelverluste sind nicht berücksichtigt!



## Installationsabbildung

Rohrreibungsverluste

1.  $\frac{1}{2} \log 2$

2.  $\frac{1}{2} \log 2$

3.  $\frac{1}{2} \log 2$

4.  $\frac{1}{2} \log 2$

5.  $\frac{1}{2} \log 2$

6.  $\frac{1}{2} \log 2$

7.  $\frac{1}{2} \log 2$

8.  $\frac{1}{2} \log 2$

9.  $\frac{1}{2} \log 2$

10.  $\frac{1}{2} \log 2$

11.  $\frac{1}{2} \log 2$

12.  $\frac{1}{2} \log 2$

13.  $\frac{1}{2} \log 2$

14.  $\frac{1}{2} \log 2$

15.  $\frac{1}{2} \log 2$

16.  $\frac{1}{2} \log 2$

17.  $\frac{1}{2} \log 2$

18.  $\frac{1}{2} \log 2$

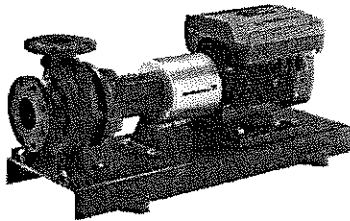
19.  $\frac{1}{2} \log 2$

20.  $\frac{1}{2} \log 2$

21.  $\frac{1}{2} \log 2$

PROJECT:	UNIT TAG:	QUANTITY:
REPRESENTATIVE:	TYPE OF SERVICE:	
ENGINEER:	SUBMITTED BY:	DATUM:
CONTRACTOR:	APPROVED BY:	DATUM:
	ORDER NO.:	DATUM:

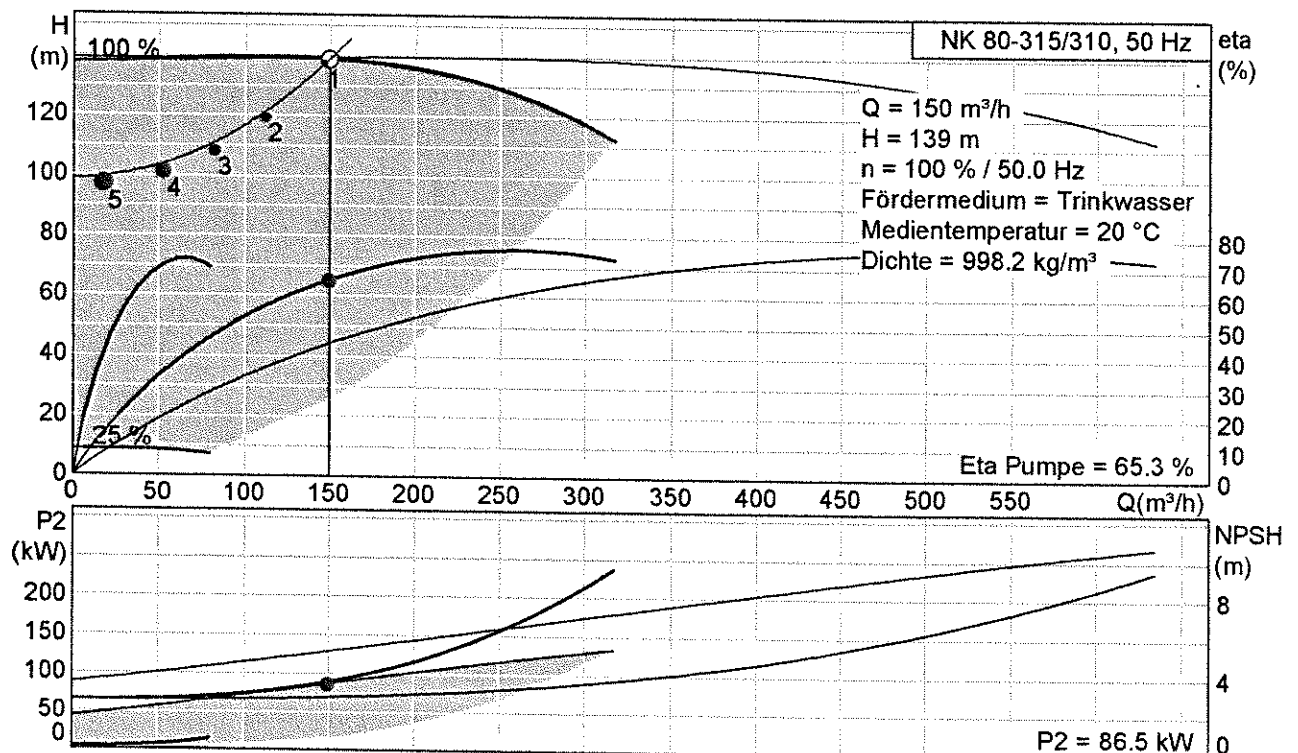
### NK 80-315/310

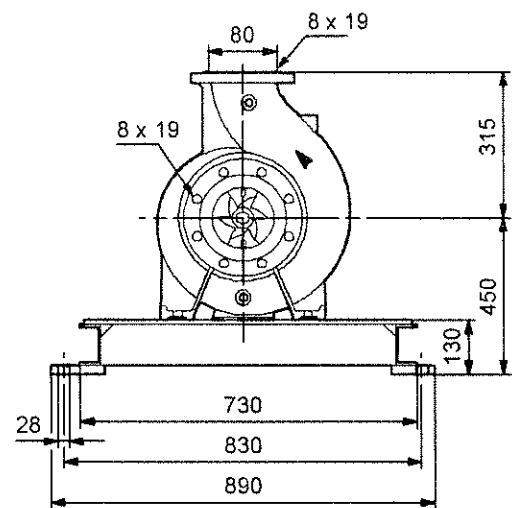
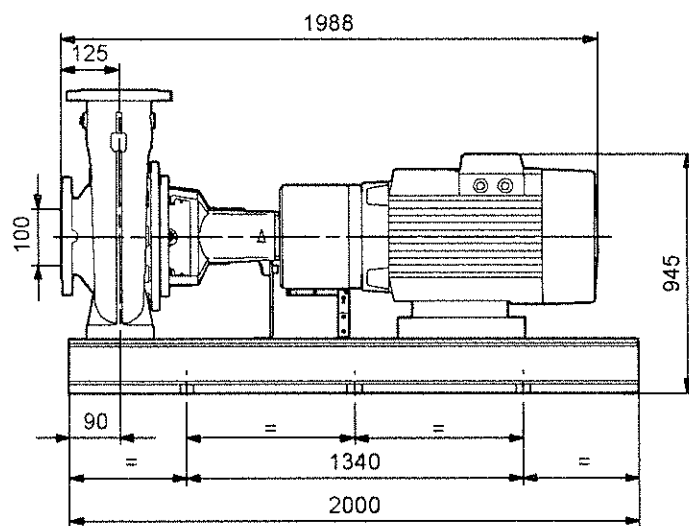


Normal saugende Normpumpen nach DIN 24255. Hinweis: Die aktuellen Daten können von den angegebenen Daten abweichen.

Hinweis! Abbildung kann vom Produkt abweichen.

Conditions of Service	Pump Data	Motor Data
Förderstrom: 150 m³/h	Max. Betriebsdruck: 16 bar	Motorbemessungsleistung P2: 132 kW
Förderhöhe: 139 m	Medientemperaturbereich: 0 .. 120 °C	Nennspannung: 380-415D/660-690Y V
Efficiency: _____	Maximale Umgebungstemperatur: 40 °C	Netzfrequenz: 50 Hz
Fördermedium: _____	Wellenabdichtung: BAQE	Enclosure class: 55 (Protect. water jets/dust)
Temperature: 20 °C	Anschluss: EN 1092-2	Insulation class: F
NPSH nötig: _____	Produktnummer: 95107084	Motor protection: PTC
Viskosität: _____		Bauart des Motors: SIEMENS
Specific Gravity: 1000 kg/m³		





### Werkstoffe:

Pumpengehäuse:

Grauguß  
EN-GJL-250  
ASTM A48-40 B

Laufrad:

Grauguss  
EN-GJL-200  
ASTM A48-30 B

Typenschlüssel für Material:

A

O-Ring:

EPDM

Elastomere:

E

**Beschreibung****Daten**

Produktnummer:

NK 80-315/310 A2-A-E-BAQE  
95107084  
5700836569584

Technische Daten:

Pumpendrehzahl: 2980 1/min  
Tatsächlicher Förderstrom der Pumpe: 150 m³/h  
Tatsächliche Förderhöhe der Pumpe: 139 m  
Tatsächlicher Laufraddurchmesser: 310 mm  
Wellenabdichtung: BAQE  
Sekundärwellendichtung: NONE  
Wellendurchmesser: 32 mm  
Pumpenausführung: A2

Werkstoffe:

Pumpengehäuse: Grauguß  
EN-GJL-250  
ASTM A48-40 B  
Laufrad: Grauguss  
EN-GJL-200  
ASTM A48-30 B

Typenschlüssel für Material:

O-Ring: A  
Elastomere: EPDM  
E

Installation:

Maximale Umgebungstemperatur: 40 °C  
Max. Betriebsdruck: 16 bar  
Anschluss: EN 1092-2  
Anschluss Saugstutzen: DN 100  
Anschluss Druckstutzen: DN 80  
Nenndruck (bar): PN16  
Art der Kupplung: Ausbalkkupplung  
Spaltring(e): Spaltringe

Fördermedium:

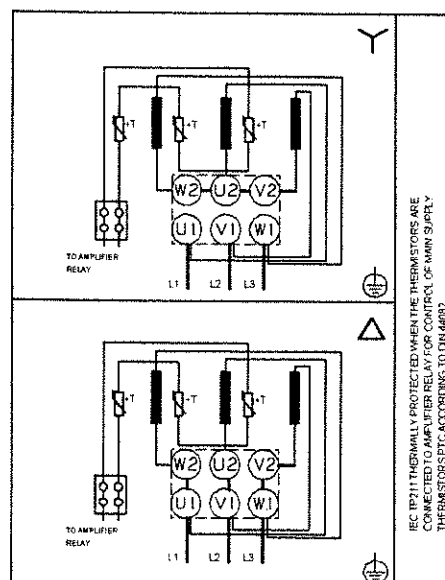
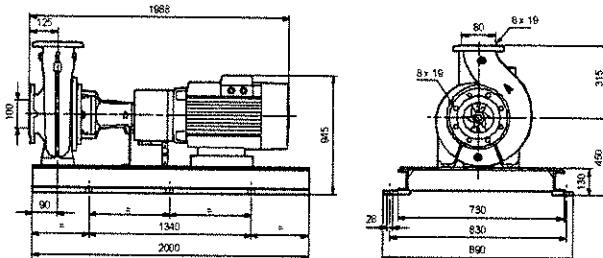
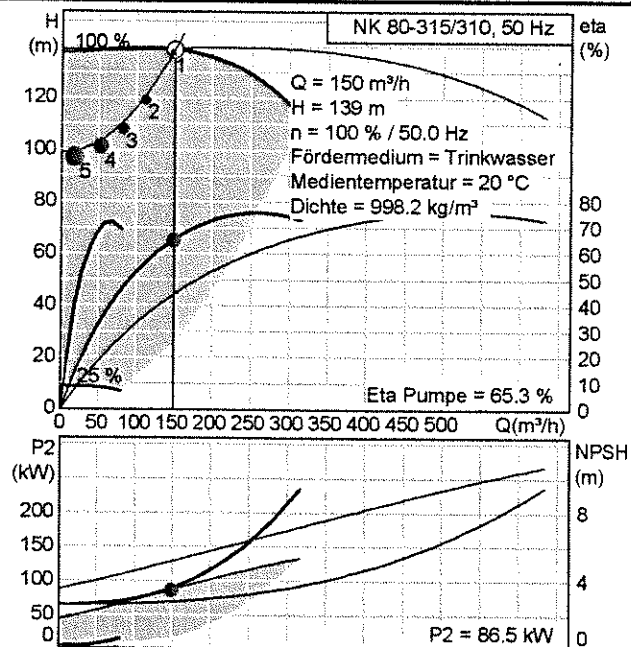
Medientemperaturbereich: 0 .. 120 °C  
Medientemperatur: 20 °C  
Dichte: 1000 kg/m³

Elektrische Daten:

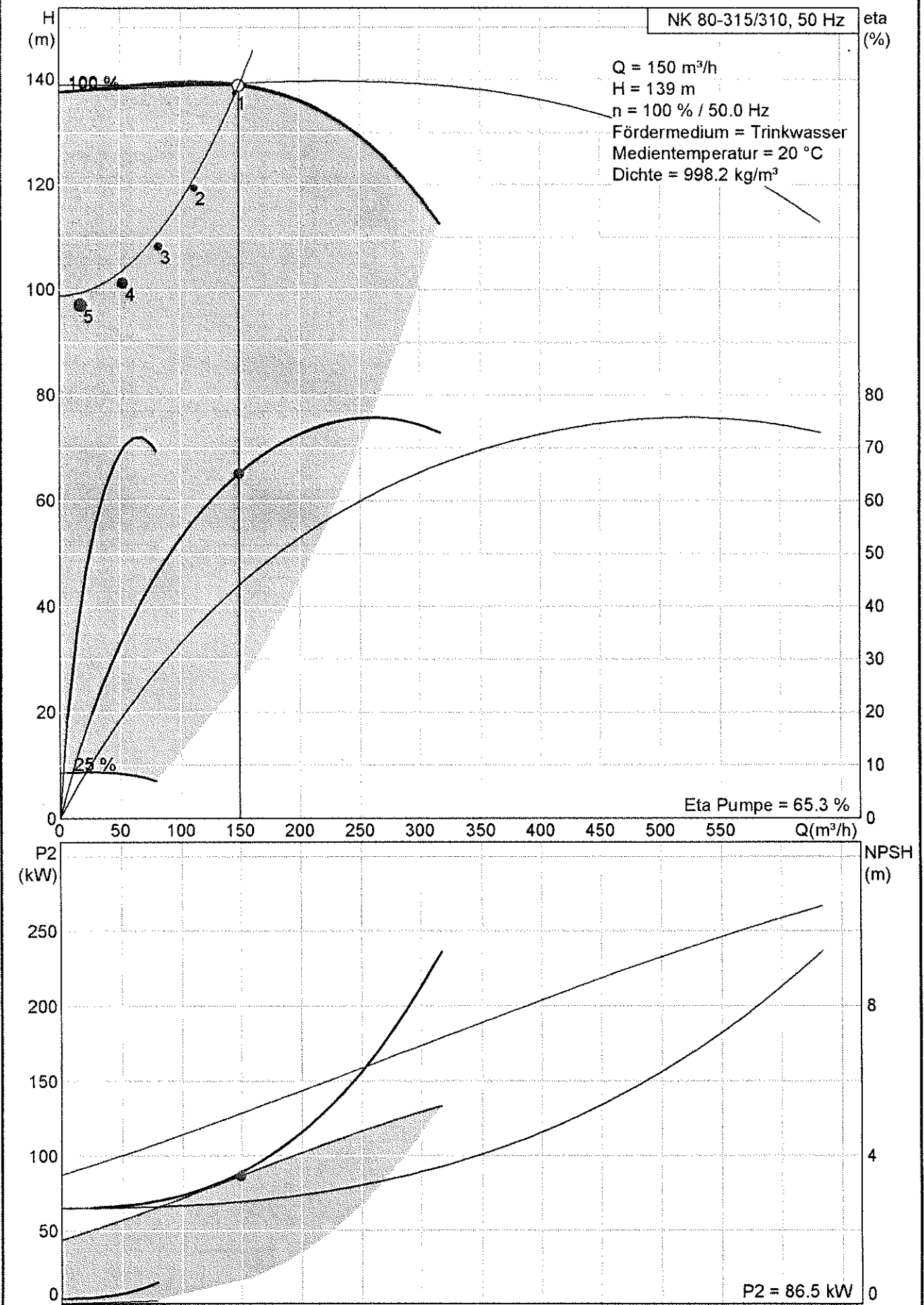
Bauart des Motors: SIEMENS  
Anzahl der Pole: 2  
Motorbemessungsleistung P2: 132 kW  
Netzfrequenz: 50 Hz  
Nennspannung: 3 x 380-415D/660-690Y V  
Nennstrom: 220/127 A  
Anlaufstrom: 710-710 %  
Leistungsfaktor Cos phi: 0,91  
Nenn-Drehzahl: 2980 1/min  
Schutzart (IEC 34-5): 55 (Protect. water jets/dust)  
Isolationsklasse (IEC 85): F  
Motorschutz: PTC  
Motor - Produktnummer: 83A15146  
Lubricant type: Grease

Sonstiges:

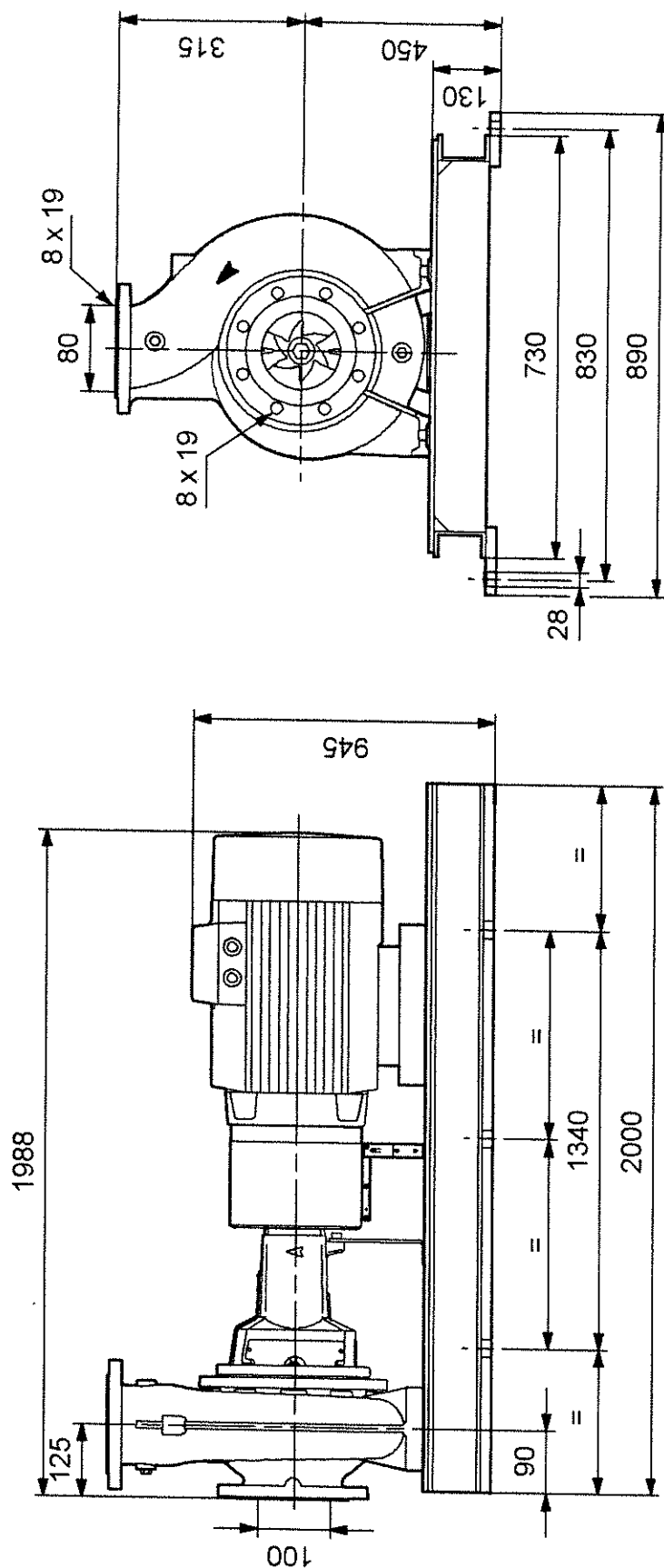
Nettogewicht: 1370 kg  
Bruttogewicht: 1490 kg  
Versandvolumen: 3,33 m³



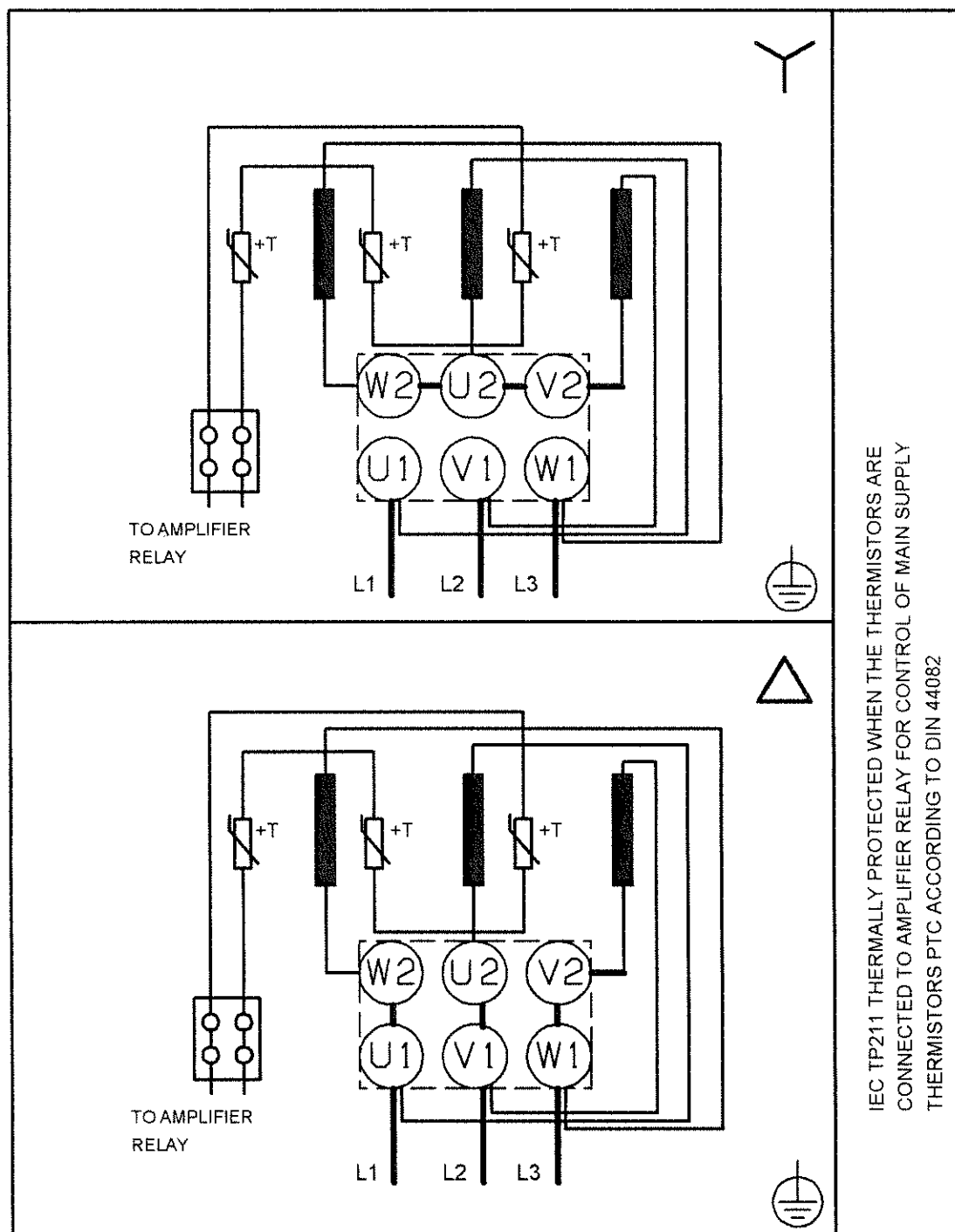
# 95107084 NK 80-315/310 50 Hz



95107084 NK 80-315/310 50 Hz



Achtung! Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich um Millimeterangaben (mm). Die vereinfachte Maßzeichnung zeigt nicht alle Einzelheiten.



Hinweis: Alle Einheiten in [mm] soweit nicht anders bezeichnet.

# 95107084 NK 80-315/310 50 Hz

## Eingabe

Wählen Sie die Anwendung

Übersicht

Ja  
Druckerhöhung

Eingabenüberblick:

Ausgewählter Bereich

kommunale  
Wasser-Versorgung  
Füllen von  
Hochbehältern  
niveaugeregt

Installationstyp

Installationsart

Q

geodätische Höhe

Rohrreibungsverluste

Fließdruck am Verbraucher

mehr

Anschlussart

Min. Druck am Saugstutzen

Average inlet pressure

Max. Druck am Saugstutzen

Auswertungskriterium

150 m³/h  
100 m  
40 m  
0 bar  
Ja  
Vordruck  
0.1 bar  
0.3 bar  
0.4 bar  
Preis +  
Energiekosten

Druck am Druckstutzen

Gesamtförderhöhe

All control modes

Ungeregelte Pumpen zulassen

Frequenz

Phase

Stern-Dreieck Einschaltung ab:

Spannung

5 bar  
139 m  
Ja  
Nein  
50 Hz  
1 or 3  
5.5 kW  
1 x 230 oder 3 x 400  
V

Umgebungstemperatur

Max. Betriebsdruck

Pumpenbetriebszeit

Energiepreis

Energiepreissteigerung

Berechnungszeitraum

Auslegung nach Norm

Anzahl der Pumpen

Speicherbehälter auf der Druckseite

Membrandruckbehältergröße

Ein/Aus-Band

Pumpen pro Produktgruppe

Max. Ergebnisse

Bevorzugte Bauart

Mehrstufige Inlinepumpe

Einstufige Inlinepumpe

Normpumpe

Blockpumpe

Einstufige Normpumpe

Horizontale Kreiselpumpe

Horizontale Splittcasepumpe

20 °C  
Alle bar  
8760.00 h/a  
0.24 €  
6 %  
15 years  
DIN 1988  
1..6  
Ja  
(zu berechnen)  
20 %  
2  
8  
Pumpen  
Nein  
Nein  
Ja  
Nein  
Nein  
Nein  
Nein

Optionen wählen

LCC Berechnung

Nein

Belastungsprofil

	1	2	3	4	5
Förderstrom	98	75	55	35	12 %
Förderhöhe	99	86	78	73	70 %
P1	92.8	68.8	56.6	47.3	39.3 kW
Eta gesamt	58.8	53.0	43.1	30.6	12.1 %
Dauer	414	812	1218	2436	4059 h/Jahr
Stromaufnahme	38446	55822	68890	115190	159550 kWh/Jahr
Anzahl	1	1	1	1	1

## Auslegungsergebnis

Typ NK 80-315/310

Anzahl \* Motoren 2 \* 132 kW

Förderstrom 150 m³/h

H total 139 m (max. +0%)

Leistungsaufnahme ges.(P1) 91.1 kW

Leistungsaufnahme Pumpe (P2) 86.5 kW

Eta Pumpe 65.3 %

Eta Motor 95.0 %

Eta Aggregat 62.0 % = Eta Pumpe \* Eta Motor

Eta gesamt 59.2 %

Gesamtförderstrom 452116 m³/Jahr

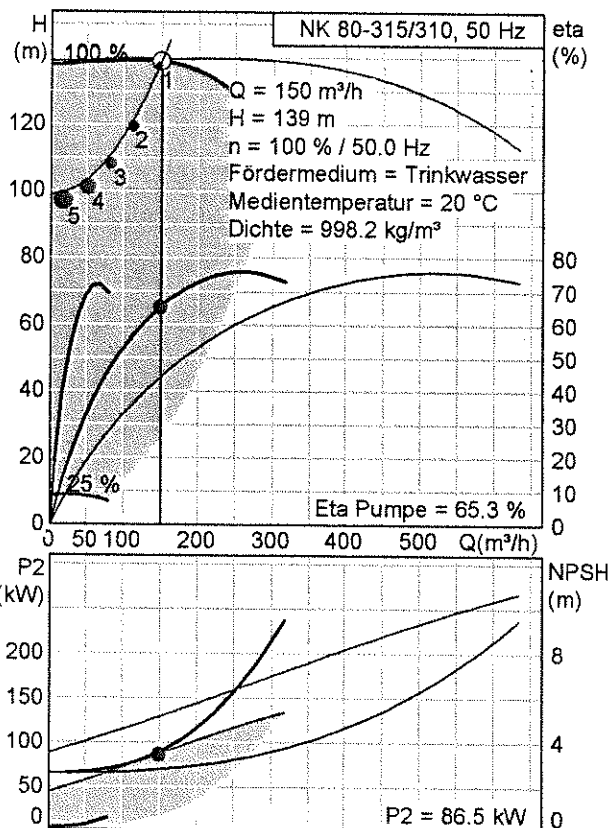
Anschluß\_ 594 mm v < 0.5 m/s(0.15 m/s)

Stromaufnahme 437900 kWh/Jahr

Preis auf Anfr.

Gesamtkosten (1) /15Jahre

Um die Eingabewerte zu erfüllen, ist eine Steuerung erforderlich!

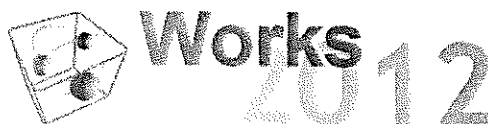




## ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ

- ΥΠΟΒΡΥΧΙΑ ΑΝΤΛΙΑ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ Γ6 (ΓΚΑΤΖΙΛΑ)
- ΥΠΟΒΡΥΧΙΑ ΑΝΤΛΙΑ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΔΡΟΣΙΔΗ
- ΥΠΟΒΡΥΧΙΑ ΑΝΤΛΙΑ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ Γ5
- ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ Α/Σ ΒΑΛΤΟΥ
- ΠΡΟΣΑΓΩΓΟΣ ΑΠΟ Γ6 ΣΤΟ ΕΟ ΚΕΝΤΡΙΚΟ Α/Σ ΒΑΛΤΟΥ
- ΠΡΟΣΑΓΩΓΟΣ ΑΠΟ Γ ΔΡΟΣΙΔΗ ΣΤΟ ΠΑΡΑΚΕΙΜΕΝΟ Α/Σ ΠΑΤΑΓΗΣ

Υδραυλικός Επιλυτής v10.0 - Τεύχος Υπολογισμών



Copyright ©1996-2011 TechnoLogismiki

[www.technologismiki.com](http://www.technologismiki.com)



## Στοιχεία μελέτης

Τίτλος:	ΜΕΛΕΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΠΟΛΗΣ ΔΙΔΥΜΟΤΕΙΧΟΥ ΚΑΙ ΟΙΚΙΣΜΩΝ
Μηχανικός:	ΣΥΝΑΡΜΟΓΗ ΜΕΛΕΤΩΝ

## ΥΠΟΒΡΥΧΙΑ ΑΝΤΛΙΑ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ Γ6 (ΓΚΑΤΖΙΛΑ)

Τύπος επίλυσης	Αντλίες
Υπολογισμοί	Θα γίνουν υδραυλικοί υπολογισμοί

## Δεδομένα

Άγνωστο μέγεθος	Ισχύς αντλίας
Κινηματική συνεκτικότητα ( $m^2/s$ )	0.00000179
Πυκνότητα ( $kg/m^3$ )	999.87
Βαθμός απόδοσης αντλίας	75
Μήκος αγωγού αναρρόφησης (m)	65
Διάμετρος αγωγού αναρρόφησης (mm)	140
Μήκος αγωγού κατάθλιψης (m)	715
Διάμετρος αγωγού κατάθλιψης (mm)	160
Συντελεστής τριβής	0.01
Παροχή ροής Q ( $m^3/s$ )	0.025
Υψομετρική διαφορά (m)	65
Παραμετροποίηση συστήματος	ΑΛΛΑΓΗ
Τυρβώδης ροή εάν ο Reynolds μεγαλύτερος από	4000
Τύπος τριβής (Τυρβώδης)	Manning
Στρωτή ροή εάν ο Reynolds μικρότερος από	2000
Τύπος τριβής (Στρωτή)	Darcy - Laminar
Τύπος τριβής (Μεταβατική)	Darcy - Moody Cubic

Συντελεστής τοπικών απωλειών στην είσοδο	0.000
Συντελεστής τοπικών απωλειών στην έξοδο	0.000

## Αποτελέσματα

Ολικές τοπικές απώλειες (m)	0.000
Ολικές γραμμικές απώλειες (m)	9.578
Ολικές απώλειες (m)	9.578
Συντελεστής τριβής (αναρρόφηση)	0.0100

1	Introduction
2	Mathematical Preliminaries
3	Definition of the Problem
4	Existence and Uniqueness Results
5	Regularity Estimates
6	Approximation by Finite Elements
7	Convergence Analysis
8	Numerical Results
9	Conclusion
10	References
11	Appendix A: Technical Lemmas
12	Appendix B: Error Estimates
13	Appendix C: Numerical Implementation
14	Appendix D: Bibliography
15	Index
16	Author's Address
17	Copyright Notice
18	Disclaimer
19	Keywords
20	Subject Classification
21	Mathematics Subject Classification
22	AMS Subject Classification
23	MSC Subject Classification
24	Mathematics Subject Classification
25	AMS Subject Classification
26	MSC Subject Classification
27	Mathematics Subject Classification
28	AMS Subject Classification
29	MSC Subject Classification
30	Mathematics Subject Classification
31	AMS Subject Classification
32	MSC Subject Classification
33	Mathematics Subject Classification
34	AMS Subject Classification
35	MSC Subject Classification
36	Mathematics Subject Classification
37	AMS Subject Classification
38	MSC Subject Classification
39	Mathematics Subject Classification
40	AMS Subject Classification
41	MSC Subject Classification
42	Mathematics Subject Classification
43	AMS Subject Classification
44	MSC Subject Classification
45	Mathematics Subject Classification
46	AMS Subject Classification
47	MSC Subject Classification
48	Mathematics Subject Classification
49	AMS Subject Classification
50	MSC Subject Classification
51	Mathematics Subject Classification
52	AMS Subject Classification
53	MSC Subject Classification
54	Mathematics Subject Classification
55	AMS Subject Classification
56	MSC Subject Classification
57	Mathematics Subject Classification
58	AMS Subject Classification
59	MSC Subject Classification
60	Mathematics Subject Classification
61	AMS Subject Classification
62	MSC Subject Classification
63	Mathematics Subject Classification
64	AMS Subject Classification
65	MSC Subject Classification
66	Mathematics Subject Classification
67	AMS Subject Classification
68	MSC Subject Classification
69	Mathematics Subject Classification
70	AMS Subject Classification
71	MSC Subject Classification
72	Mathematics Subject Classification
73	AMS Subject Classification
74	MSC Subject Classification
75	Mathematics Subject Classification
76	AMS Subject Classification
77	MSC Subject Classification
78	Mathematics Subject Classification
79	AMS Subject Classification
80	MSC Subject Classification
81	Mathematics Subject Classification
82	AMS Subject Classification
83	MSC Subject Classification
84	Mathematics Subject Classification
85	AMS Subject Classification
86	MSC Subject Classification
87	Mathematics Subject Classification
88	AMS Subject Classification
89	MSC Subject Classification
90	Mathematics Subject Classification
91	AMS Subject Classification
92	MSC Subject Classification
93	Mathematics Subject Classification
94	AMS Subject Classification
95	MSC Subject Classification
96	Mathematics Subject Classification
97	AMS Subject Classification
98	MSC Subject Classification
99	Mathematics Subject Classification
100	AMS Subject Classification

ΜΕΛΕΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΠΟΛΗΣ ΔΙΔΥΜΟΤΕΙΧΟΥ ΚΑΙ ΟΙΚΙΣΜΩΝ

Συντελεστής τριβής (κατάθλιψη)	0.0100
Ταχύτητα στην αναρρόφηση (m/s)	1.62
Ταχύτητα στην κατάθλιψη (m/s)	1.24
Παροχή (m <sup>3</sup> /sec)	0.025
Υψομετρική διαφορά (m)	65.000
Μανομετρικό ύψος (m)	74.578
Ισχύς αντλίας (CV)	0.33

1.  $\frac{1}{2} \ln 2$

2.  $\frac{1}{2} \ln 2$

3.  $\frac{1}{2} \ln 2$

4.  $\frac{1}{2} \ln 2$

5.  $\frac{1}{2} \ln 2$

6.  $\frac{1}{2} \ln 2$

7.  $\frac{1}{2} \ln 2$

8.  $\frac{1}{2} \ln 2$

9.  $\frac{1}{2} \ln 2$

10.  $\frac{1}{2} \ln 2$

11.  $\frac{1}{2} \ln 2$

12.  $\frac{1}{2} \ln 2$

13.  $\frac{1}{2} \ln 2$

14.  $\frac{1}{2} \ln 2$

15.  $\frac{1}{2} \ln 2$

16.  $\frac{1}{2} \ln 2$

17.  $\frac{1}{2} \ln 2$

18.  $\frac{1}{2} \ln 2$

19.  $\frac{1}{2} \ln 2$

20.  $\frac{1}{2} \ln 2$

21.  $\frac{1}{2} \ln 2$

## Στοιχεία μελέτης

Τίτλος:	ΜΕΛΕΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΠΟΛΗΣ ΔΙΔΥΜΟΤΕΙΧΟΥ ΚΑΙ ΟΙΚΙΣΜΩΝ
Μηχανικός:	ΣΥΝΑΡΜΟΓΗ ΜΕΛΕΤΩΝ

## ΥΠΟΒΡΥΧΙΑ ΑΝΤΛΙΑ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΔΡΟΣΙΔΗ

Τύπος επίλυσης	Αντλίες
Υπολογισμοί	Θα γίνουν υδραυλικοί υπολογισμοί

## Δεδομένα

Άγνωστο μέγεθος	Ισχύς αντλίας
Κινηματική συνεκτικότητα ( $m^2/s$ )	0.00000179
Πυκνότητα ( $kg/m^3$ )	999.87
Βαθμός απόδοσης αντλίας	75
Μήκος αγωγού αναρρόφησης (m)	100
Διάμετρος αγωγού αναρρόφησης (mm)	139.4
Μήκος αγωγού κατάθλιψης (m)	750
Διάμετρος αγωγού κατάθλιψης (mm)	130.8
Συντελεστής τριβής	0.01
Παροχή ροής Q ( $m^3/s$ )	0.014
Υψομετρική διαφορά (m)	101
Παραμετροποίηση συστήματος	ΑΛΛΑΓΗ
Τυρβώδης ροή εάν ο Reynolds μεγαλύτερος από	4000
Τύπος τριβής (Τυρβώδης)	Manning
Στρωτή ροή εάν ο Reynolds μικρότερος από	2000
Τύπος τριβής (Στρωτή)	Darcy - Laminar
Τύπος τριβής (Μεταβατική)	Darcy - Moody Cubic

Συντελεστής τοπικών απωλειών στην είσοδο	0.000
Συντελεστής τοπικών απωλειών στην έξοδο	0.000

## Αποτελέσματα

Ολικές τοπικές απώλειες (m)	0.000
Ολικές γραμμικές απώλειες (m)	8.525
Ολικές απώλειες (m)	8.525
Συντελεστής τριβής (αναρρόφηση)	0.0100
Συντελεστής τριβής (κατάθλιψη)	0.0100



ΜΕΛΕΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΠΟΛΗΣ ΔΙΔΥΜΟΤΕΙΧΟΥ ΚΑΙ ΟΙΚΙΣΜΩΝ

Ταχύτητα στην αναρρόφηση (m/s)	0.92
Ταχύτητα στην κατάθλιψη (m/s)	1.04
Παροχή (m <sup>3</sup> /sec)	0.014
Υψομετρική διαφορά (m)	101.000
Μανομετρικό ύψος (m)	109.525
Ισχύς αντλίας (CV)	0.27



## Στοιχεία μελέτης

Τίτλος:	ΜΕΛΕΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΠΟΛΗΣ ΔΙΔΥΜΟΤΕΙΧΟΥ ΚΑΙ ΟΙΚΙΣΜΩΝ
Μηχανικός:	ΣΥΝΑΡΜΟΓΗ ΜΕΛΕΤΩΝ

## ΥΠΟΒΡΥΧΙΑ ΑΝΤΛΙΑ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ Γ5

Τύπος επίλυσης	Αντλίες
Υπολογισμοί	Θα γίνουν υδραυλικοί υπολογισμοί

## Δεδομένα

Άγνωστο μέγεθος	Ισχύς αντλίας
Κινηματική συνεκτικότητα ( $m^2/s$ )	0.00000179
Πυκνότητα ( $kg/m^3$ )	999.87
Βαθμός απόδοσης αντλίας	75
Μήκος αγωγού αναρρόφησης (m)	80
Διάμετρος αγωγού αναρρόφησης (mm)	139.4
Μήκος αγωγού κατάθλιψης (m)	10
Διάμετρος αγωγού κατάθλιψης (mm)	130.8
Συντελεστής τριβής	0.01
Παροχή ροής Q ( $m^3/s$ )	0.028
Υψομετρική διαφορά (m)	81
Παραμετροποίηση συστήματος	ΑΛΛΑΓΗ
Τυρβώδης ροή εάν ο Reynolds μεγαλύτερος από	4000
Τύπος τριβής (Τυρβώδης)	Manning
Στρωτή ροή εάν ο Reynolds μικρότερος από	2000
Τύπος τριβής (Στρωτή)	Darcy - Laminar
Τύπος τριβής (Μεταβατική)	Darcy - Moody Cubic

Συντελεστής τοπικών απωλειών στην είσοδο	0.000
Συντελεστής τοπικών απωλειών στην έξοδο	0.000

## Αποτελέσματα

Ολικές τοπικές απώλειες (m)	0.000
Ολικές γραμμικές απώλειες (m)	2.781
Ολικές απώλειες (m)	2.781
Συντελεστής τριβής (αναρρόφηση)	0.0100
Συντελεστής τριβής (κατάθλιψη)	0.0100

1.  $\frac{1}{x^2} = x^{-2}$

2.  $\frac{d}{dx} x^{-2} = -2x^{-3}$

3.  $= -2x^{-3} = -\frac{2}{x^3}$

4.  $= -\frac{2}{x^3}$

5.  $= -\frac{2}{x^3}$

6.  $= -\frac{2}{x^3}$

7.  $= -\frac{2}{x^3}$

8.  $= -\frac{2}{x^3}$

9.  $= -\frac{2}{x^3}$

10.  $= -\frac{2}{x^3}$

11.  $= -\frac{2}{x^3}$

12.  $= -\frac{2}{x^3}$

13.  $= -\frac{2}{x^3}$

14.  $= -\frac{2}{x^3}$

15.  $= -\frac{2}{x^3}$

16.  $= -\frac{2}{x^3}$

17.  $= -\frac{2}{x^3}$

18.  $= -\frac{2}{x^3}$

19.  $= -\frac{2}{x^3}$

20.  $= -\frac{2}{x^3}$

21.  $= -\frac{2}{x^3}$

ΜΕΛΕΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΠΟΛΗΣ ΔΙΔΥΜΟΤΕΙΧΟΥ ΚΑΙ ΟΙΚΙΣΜΩΝ

Ταχύτητα στην αναρρόφηση (m/s)	1.83
Ταχύτητα στην κατάθλιψη (m/s)	2.08
Παροχή (m <sup>3</sup> /sec)	0.028
Υψομετρική διαφορά (m)	81.000
Μανομετρικό ύψος (m)	83.781
Ισχύς αντλίας (CV)	0.42

$$\frac{1}{2} \log \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2} \log \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2} \log \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2} \log \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2} \log \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2} \log \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2} \log \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2} \log \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2} \log \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2} \log \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2} \log \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2} \log \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2} \log \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2} \log \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2} \log \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2} \log \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2} \log \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2} \log \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2} \log \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2} \log \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2} \log \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2} \log \frac{1}{2}$$

## Στοιχεία μελέτης

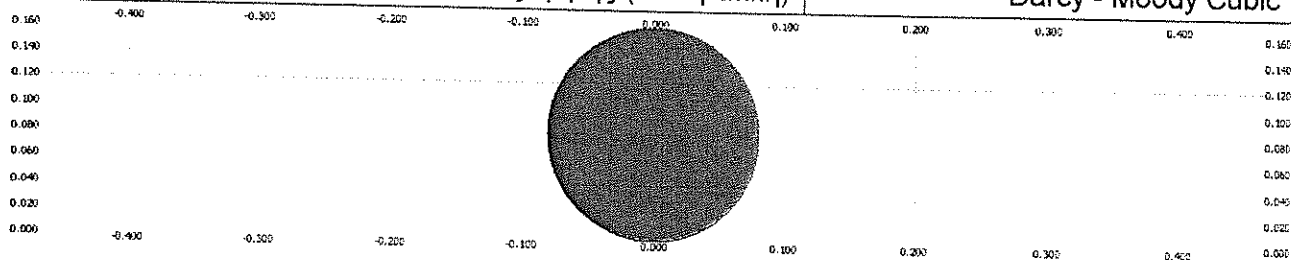
Τίτλος:	ΜΕΛΕΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΠΟΛΗΣ ΔΙΔΥΜΟΤΕΙΧΟΥ ΚΑΙ ΟΙΚΙΣΜΩΝ
Μηχανικός:	ΣΥΝΑΡΜΟΓΗ ΜΕΛΕΤΩΝ

## ΠΡΟΣΑΓΩΓΟΣ ΑΠΟ Γ6 ΣΤΟ ΚΕΝΤΡΙΚΟ Α/Σ

Τύπος επίλυσης	Διατομές υπό πίεση
Υπολογισμοί	Θα γίνουν υδραυλικοί υπολογισμοί

## Δεδομένα

Άγνωστο μέγεθος	Παροχή ροής Q (m³/s)
Μήκος αγωγού (m)	715
Κινηματική συνεκτικότητα (m²/s)	0.00000179
Ειδικό βάρος (N/m³)	9808.7247
Συντελεστής τριβής	0.01
Υψόμετρο σημείου 1 (m)	0
Πίεση σημείου 1 (N/m²)	50000
Υψόμετρο σημείου 2 (m)	-8.5
Πίεση σημείου 2 (N/m²)	0
Διατομή	D 0.163
Τυρβώδης ροή εάν ο Reynolds μεγαλύτερος από	4000
Τύπος τριβής (Τυρβώδης)	Manning
Στρωτή ροή εάν ο Reynolds μικρότερος από	2000
Τύπος τριβής (Στρωτή)	Darcy - Laminar
Τύπος τριβής (Μεταβατική)	Darcy - Moody Cubic



## Αποτελέσματα

Γεωμετρία	
Βάθος ροής (m)	0.163
Υψόμετρο σημείου 1 (m)	0.000
Υψόμετρο σημείου 2 (m)	-8.500
Μήκος αγωγού (m)	715.000



ΜΕΛΕΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΠΟΛΗΣ ΔΙΔΥΜΟΤΕΙΧΟΥ ΚΑΙ ΟΙΚΙΣΜΩΝ

Ολική επιφάνεια διατομής (m <sup>2</sup> )	0.0209
Ολική περίμετρος διατομής (m)	0.512
Ολική υδραυλική ακτίνα (m)	0.041
Ροή	
Συντελεστής τριβής	0.010000
Παροχή ροής Q (m <sup>3</sup> /s)	0.034
Ταχύτητα ροής V (m/s)	1.63
Ύψος ταχύτητας (m)	0.136
Αριθμός Reynolds	148688
Τύπος ροής	Τυρβώδης
Πίεση σημείου 1 (N/m <sup>2</sup> )	50000.000
Πίεση σημείου 2 (N/m <sup>2</sup> )	0.000
Απώλειες ενέργειας (m)	13.594
Πιεζομετρική γραμμή 1 (m)	5.098
Πιεζομετρική γραμμή 2 (m)	-8.500
Γραμμή ενέργειας 1 (m)	5.233
Γραμμή ενέργειας 2 (m)	-8.364
Κλίση τριβών	0.01901
Χωματοουργικά	
Εκσκαφές (m <sup>3</sup> )	0.000
Επιχώσεις (m <sup>3</sup> )	0.000
Σύνολο χωματισμών (m <sup>3</sup> )	0.000



## Στοιχεία μελέτης

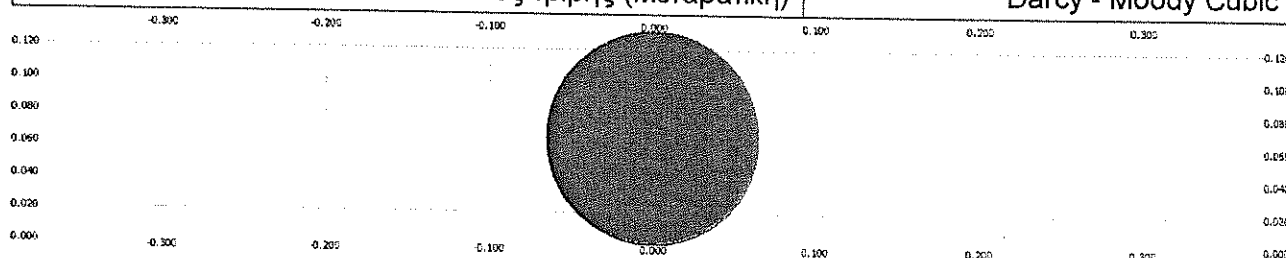
Τίτλος:	ΜΕΛΕΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΠΟΛΗΣ ΔΙΔΥΜΟΤΕΙΧΟΥ ΚΑΙ ΟΙΚΙΣΜΩΝ
Μηχανικός:	ΣΥΝΑΡΜΟΓΗ ΜΕΛΕΤΩΝ

## ΠΡΟΣΑΓΩΓΟΣ ΑΠΟ Γ ΔΡΟΣΙΔΗ ΣΤΟ ΠΑΡΑΚΕΙΜΕΝΟ Α/Σ

Τύπος επίλυσης	Διατομές υπό πίεση
Υπολογισμοί	Θα γίνουν υδραυλικοί υπολογισμοί

## Δεδομένα

Αγνωστο μέγεθος	Παροχή ροής Q (m <sup>3</sup> /s)
Μήκος αγωγού (m)	750
Κινηματική συνεκτικότητα (m <sup>2</sup> /s)	0.00000179
Ειδικό βάρος (N/m <sup>3</sup> )	9808.7247
Συντελεστής τριβής	0.01
Υψόμετρο σημείου 1 (m)	0
Πίεση σημείου 1 (N/m <sup>2</sup> )	50000
Υψόμετρο σημείου 2 (m)	-17
Πίεση σημείου 2 (N/m <sup>2</sup> )	40000
Διατομή	D 0.131
Τυρβώδης ροή εάν ο Reynolds μεγαλύτερος από	4000
Τύπος τριβής (Τυρβώδης)	Manning
Στρωτή ροή εάν ο Reynolds μικρότερος από	2000
Τύπος τριβής (Στρωτή)	Darcy - Laminar
Τύπος τριβής (Μεταβατική)	Darcy - Moody Cubic



## Αποτελέσματα

Γεωμετρία	
Βάθος ροής (m)	0.131
Υψόμετρο σημείου 1 (m)	0.000
Υψόμετρο σημείου 2 (m)	-17.000
Μήκος αγωγού (m)	750.000

1. The following

2. The following

3. The following

4. The following

5. The following

6. The following

7. The following

8. The following

9. The following

10. The following

11. The following

12. The following

13. The following

14. The following

15. The following

16. The following

17. The following

18. The following

19. The following

20. The following

21. The following

ΜΕΛΕΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΠΟΛΗΣ ΔΙΔΥΜΟΤΕΙΧΟΥ ΚΑΙ ΟΙΚΙΣΜΩΝ

Ολική επιφάνεια διατομής (m <sup>2</sup> )	0.0134
Ολική περίμετρος διατομής (m)	0.411
Ολική υδραυλική ακτίνα (m)	0.033
Ροή	
Συντελεστής τριβής	0.010000
Παροχή ροής Q (m <sup>3</sup> /s)	0.021
Ταχύτητα ροής V (m/s)	1.59
Ύψος ταχύτητας (m)	0.128
Αριθμός Reynolds	115830
Τύπος ροής	Τυρβώδης
Πίεση σημείου 1 (N/m <sup>2</sup> )	50000.000
Πίεση σημείου 2 (N/m <sup>2</sup> )	40000.000
Απώλειες ενέργειας (m)	18.022
Πιεζομετρική γραμμή 1 (m)	5.098
Πιεζομετρική γραμμή 2 (m)	-12.922
Γραμμή ενέργειας 1 (m)	5.226
Γραμμή ενέργειας 2 (m)	-12.794
Κλίση τριβών	0.02403
Χωματοουργικά	
Εκσκαφές (m <sup>3</sup> )	0.000
Επιχώσεις (m <sup>3</sup> )	0.000
Σύνολο χωματισμών (m <sup>3</sup> )	0.000



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΔΗΜΟΣ ΔΙΔΥΜΟΤΕΙΧΟΥ  
Δ.Ε.Υ.Α. ΔΙΔΥΜΟΤΕΙΧΟΥ

ΕΡΓΟ: ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΠΟΛΗΣ ΔΙΔΥΜΟΤΕΙΧΟΥ ΚΑΙ ΟΙΚΙΣΜΩΝ

**ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ  
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΕΤΕΠ**

Διδυμότειχο, Αύγουστος 2012

ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ  
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Σύμφωνα με την ΔΙΠΑΔ/NET ΟΙΚ/273/17-7-2012 απόφαση του Αναπληρωτή Υπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων «Έγκριση τετρακοσίων σαράντα (440) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα» που δημοσιεύτηκε στο ΦΕΚ 2221/τ.Β'/30-7-2012, και η οποία θα έχει ισχύ από τις 30-9-2012, όσα από τα εθνικά κανονιστικά κείμενα αντίκεινται στις εγκρινόμενες με την παρούσα Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), παύουν να ισχύουν από την ημερομηνία εφαρμογής των ΕΤΕΠ

Έτσι για τα κατωτέρω άρθρα ισχύουν οι ΕΤΕΠ, όπως αναλύονται στην ανωτέρω αναφερόμενη απόφαση και συμπληρωματικά τα αναγραφόμενα στην παρούσα μελέτη (εφόσον δεν έρχονται σε αντίθεση με τις ΕΤΕΠ), ενώ σε κάθε περίπτωση (ακόμη κι αν δεν αναγράφονται αναλυτικά στο παρόν) αντίθεσης προδιαγραφών με τις ισχύουσες ΕΤΕΠ τότε υπερισχύουν οι ΕΤΕΠ.

**ΟΜΑΔΑ Α**

**A.1.ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ: ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ**

**1. A.1.1. Πλήρης κατασκευή της υποδομής κτιρίου του αντλιοστασίου**

α. Γενικές εκσκαφές σε έδαφος γαιώδες-ημιβραχώδες για την δημιουργία υπογείων κλπ χώρων, χωρίς την καθαρή μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής (NET ΟΙΚ 20.02):

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-03-00-00:2009

β. Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, διάστρωση και συμπύκνωση σκυροδέματος με χρήση αντλίας ή πυργογερανού (για όλες τις κατηγορίες σκυροδέματος- NET ΟΙΚ 32.01.02 και 32.01.05):

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00:2009

γ. Ξυλότυποι συνήθων χυτών κατασκευών (NET ΟΙΚ 38.03):

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00:2009

δ. Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος (οποιασδήποτε κατηγορίας- NET ΟΙΚ 38.20.02)

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 01-02-01-00:2009

ε. Ταινίες στεγανοποίησης αρμών τύπου Waterstop (NET ΥΔΡ 10.02)

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-02:2009

2. Α.1.2. Πλήρης κατασκευή των οικοδομικών εργασιών της ανωδομής του κτιρίου του αντλιοστασίου

- α. Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, διάστρωση και συμπύκνωση σκυροδέματος με χρήση αντλίας ή πυργογερανού (για όλες τις κατηγορίες σκυροδέματος- NET ΟΙΚ 32.01.05):  
ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00:2009  
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00:2009  
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00:2009  
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00:2009  
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00:2009  
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00:2009
- β. Ξυλότυποι συνήθων χυτών κατασκευών και μικροκατασκευών (NET ΟΙΚ 38.02 και 38.03):  
ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00:2009
- γ. Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος (οποιασδήποτε κατηγορίας- NET ΟΙΚ 38.20.02)  
ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 01-02-01-00:2009
- δ. Οπτοπλινθοδομές (κάθε κατηγορίας – NET ΟΙΚ 46.10.02 και 46.10.04)  
ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-02-02-00:2009
- ε. Κατασκευή διαβαθρών και δαπέδων με μεταλλικές εσχάρες βιομηχανικής προέλευσης (NET ΟΙΚ 61.24)  
ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 08-07-01-03:2009
- στ. Σιδηρά κουφώματα (θυρίδες κάθε μορφής – NET ΟΙΚ 62.24 και 62.30)  
ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 03-08-02-00:2009
- ζ. Κουφώματα αλουμινίου (υαλοστάσια και υαλόθυρες κάθε μορφής – NET ΟΙΚ 65.02 και 65.17)  
ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 03-08-03-00:2009
- η. Επιχρίσματα τριπτά - τριβιδιστά με μαρμαροκονίαμα (NET ΟΙΚ 71.31)  
ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 03-03-01-00:2009
- θ. Επιστρώσεις δαπέδων και επενδύσεις τοίχων με κεραμικά πλακίδια (NET ΟΙΚ 73.33 και 73.34)  
ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 03-07-02-00:2009
- ι. Διπλοί υαλοπίνακες συνολικού πάχους 22 mm (NET ΟΙΚ 76.27.02)  
ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 03-08-07-02:2009
- ια. Ελαιοχρωματισμοί κοινοί σιδηρών επιφανειών (NET ΟΙΚ 77.55)  
ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00:2009
- ιβ. Βερνικοχρωματισμοί επί σπατουλαρισμένων επιφανειών με εποξειδική ή πολυουρεθανική βαφή (NET ΟΙΚ 77.62)  
ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 03-10-01-00:2009
- ιγ. Χρωματισμοί επί επιφανειών επιχρισμάτων εσωτερικών ή εξωτερικών επιφανειών (NET ΟΙΚ 77.80.01 και 77.80.02)  
ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 03-10-02-00:2009
- ιδ. Μόνωση εξωτερικών τοίχων (Επένδυση με ηχοαπορροφητικές πλάκες τύπου Heraklith

– NET ΟΙΚ 79.34 και Θερμομόνωση τοίχων με πλάκες από αφρώδη εξηλασμένη πολυστερίνη – NET ΟΙΚ 79.47)

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 03-06-02-02:2009

ιε. Θερμομόνωση στοιχείων σκυροδέματος με πλάκες από εξηλασμένη πολυστερίνη (NET ΟΙΚ 79.48)

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 03-06-02-01:2009

3. Α.1.3. Πλήρης κατασκευή του δαπέδου και του πεζοδρομίου του κτιρίου του αντλιοστασίου επί του εδάφους με την μόνωση, την υπόβαση και την αποστράγγισή τους

α. Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, διάστρωση και συμπύκνωση

σκυροδέματος με χρήση αντλίας ή πυργογερανού (για όλες τις κατηγορίες σκυροδέματος- NET ΟΙΚ 32.01.02, 32.01.03 και 32.01.05):

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00:2009

β. Ξυλότυποι συνήθων χυτών κατασκευών και μικροκατασκευών (NET ΟΙΚ 38.02 και 38.03):

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00:2009

γ. Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος και δομικά πλέγματα (οποιασδήποτε κατηγορίας- NET ΟΙΚ 38.20.02 και 38.20.03)

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 01-02-01-00:2009

δ. Πρόχυτα κράσπεδα (NET ΟΔΟ Β-51)

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 05-02-01-00:2009

ε. Διάτρητοι σωλήνες στραγγιστηρίων από PVC Φ120 (NET ΟΔΟ Β-57.1 )

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 08-03-01-00:2009

στ. Γεωύφασμα στραγγιστηρίων (NET ΟΔΟ Β-64.1)

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 08-03-03-00:2009

ζ. Διάστρωση και εγκιβωτισμός σωλήνων με άμμο λατομείου (NET ΥΔΡ 5.07)

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 08-01-03-02:2009

4. Α.1.4. Πλήρης κατασκευή της θερμο-υγρομόνωσης του δώματος του κτιρίου του αντλιοστασίου

Γενικά ισχύουν οι : ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-01:2009, Στεγανοποίηση δωμαίων και στεγών με ασφατικές μεμβράνες, και

ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-03-06-02-01:2009, Θερμομονώσεις δωμαίων

Κατά άρθρο:

α. Δομικά πλέγματα (οποιασδήποτε κατηγορίας- NET ΟΙΚ 38.20.03)

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 01-02-01-00:2009

- β. Βερνικοχρωματισμοί επί σπατουλαρισμένων επιφανειών με εποξειδική ή πολυουρεθανική βαφή (NET ΟΙΚ 77.62)  
ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 03-10-01-00:2009
- ε. Επίστρωση με ελαστομερές ασφαλτόπανο (NET ΟΙΚ 79.09.01)  
ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 08-05-01-02:2009
- στ. Θερμομόνωση στοιχείων σκυροδέματος με πλάκες από εξηλασμένη πολυστερίνη (NET ΟΙΚ 79.48)  
ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 03-06-02-01:2009
5. Α.1.6. Πλήρης κατασκευή οικοδομικών εργασιών φρεατίου γεώτρησης
- α. Εκσκαφή θεμελίων και τάφρων με χρήση μηχανικών μέσων, χωρίς την καθαρή μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής (NET ΟΙΚ 20.05.01):  
ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 02-04-00-00:2009
- β. Επίχωση με προϊόντα εκσκαφών, εκβραχισμών ή κατεδαφίσεων (NET ΟΙΚ 20.10):  
ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 02-07-02-00:2009
- γ. Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, διάστρωση και συμπύκνωση σκυροδέματος με χρήση αντλίας ή πυργογερανού (για όλες τις κατηγορίες σκυροδέματος- NET ΟΙΚ 32.01.02 και 32.01.04):  
ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00:2009  
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00:2009  
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00:2009  
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00:2009  
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00:2009  
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00:2009
- δ. Ξυλότυποι χυτών μικροκατασκευών (NET ΟΙΚ 38.02):  
ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00:2009
- ε. Ξυλότυποι εμφανών σκυροδεμάτων και Διαμόρφωση εγκοπών και εσοχών σε επιφάνειες από σκυρόδεμα (NET ΟΙΚ 38.13 και 38.18):  
ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 01-05-00-00:2009
- στ. Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος (οποιασδήποτε κατηγορίας- NET ΟΙΚ 38.20.02)  
ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 01-02-01-00:2009
- ζ. Διάστρωση με σκύρα λατομείου διαστ. 0,7 έως 3 cm με την μεταφορά (NET ΥΔΡ 5.07.1)  
ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 08-01-03-02:2009
- η. Ταινίες στεγανοποίησης αρμών τύπου Waterstop (NET ΥΔΡ 10.02.01)  
ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 08-05-02-02:2009
- θ. Πλαστικοί σωλήνες από σκληρό οποιασδήποτε διαμέτρου (NET ΥΔΡ 12.13.01.05 και 12.13.01.06)  
ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 08-06-02-01:2009

6. Α.1.7. Πλήρης κατασκευή οικοδομικών εργασιών οικίσκου γεώτρησης

α. Εκσκαφή θεμελίων και τάφρων με χρήση μηχανικών μέσων, χωρίς την καθαρή μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής (NET ΟΙΚ 20.05.01):

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 02-04-00-00:2009

β. Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, διάστρωση και συμπίκνωση σκυροδέματος με χρήση αντλίας ή πυργογερανού (για όλες τις κατηγορίες σκυροδέματος- NET ΟΙΚ 32.01.02 και 32.01.05):

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00:2009

γ. Ξυλότυποι χυτών μικροκατασκευών (NET ΟΙΚ 38.02):

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00:2009

δ. Ξυλότυποι εμφανών σκυροδεμάτων και Διαμόρφωση εγκοπών και εσοχών σε επιφάνειες από σκυρόδεμα (NET ΟΙΚ 38.13 και 38.18):

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 01-05-00-00:2009

ε. Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος (οποιασδήποτε κατηγορίας- NET ΟΙΚ 38.20.02)

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 01-02-01-00:2009

στ. Σιδηρά κουφώματα (θυρίδες κάθε μορφής – NET ΟΙΚ 62.24 και 62.30)

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 03-08-02-00:2009

ζ. Ελαιοχρωματισμοί κοινοί σιδηρών επιφανειών (NET ΟΙΚ 77.55)

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 03-10-03-00:2009

**A.2.ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ: ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ**

1. Α.2.4 & Α2.5 Αντικεραυνική προστασία τύπου κλωβού Faraday (N.ATHE 8757.3.1& 2)

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-01-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-02-00:2009

2. Α.2.9, 2.16 & 2.17 Αντλίες αντλιοστασίων άρδευσης και ύδρευσης

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-01-00::2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-02-00:2009

3. Α.2.10 Αντιπληγματική προστασία τύπου υδραυλικού inverter νέου Α/Σ Βάλτου (N.ATHE 9152.1)

α. Αντιπληγματικές βαλβίδες

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 08-06-07-06:2009

4. Α.2.21. Πλήρης κατασκευή των υδραυλικών εγκαταστάσεων WC, υδρορροών του κτιρίου Αντλιοστασίου του έργου

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-03-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-01:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-02-01-01:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01-01:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-01:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-03:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-04-0-:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-04-02:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-05-01:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-05-02:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 08-06-02-01:2009

**ΟΜΑΔΑ Β**

**Β.1 ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ**

**Β.1.1 ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ - ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ**

**Β.1.1.1** Γενικές εκσκαφές σε έδαφος γαιώδες-ημιβραχώδες για την δημιουργία υπογείων κλπ χώρων, χωρίς την καθαρή μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής (NET ΟΙΚ 20.02)

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 02-03-00-00:2009

**Β.1.1.4** Καθαίρεση μεμονωμένων στοιχείων κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα. Καθαίρεση και τεμαχισμός μεμονωμένων στοιχείων κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα, πλήν δαπέδων. Συμπεριλαμβάνονται οι δαπάνες του πάσης φύσεως απαιτούμενου εξοπλισμού και εργαλείων, των ικριωμάτων και προσωρινών αντιστηρίξεων και η συσσώρευση των προϊόντων, μετά από τεμαχισμό του όγκου σκυροδέματος, στις θέσεις φόρτωσης. Με εφαρμογή συνήθων μεθόδων καθαίρεσης (NET ΟΙΚ 22.15.01 )

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 150115-02-01-01:2009

**Β.1.2 ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ**

**Β.1.2.1, Β.1.2.2, Β.1.2.3 & Β.1.2.4** ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, διάστρωση και συμπίκνωση σκυροδέματος με χρήση αντλίας ή πυργογερανού (για όλες τις κατηγορίες σκυροδέματος - NET ΟΙΚ 32.01.02, 32.01.03, 32.01.04, 32.01.05)

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00:2009

**Β.1.2.5 & Β.1.2.6** Ξυλότυποι χυτών μικροκατασκευών και Ξυλότυποι συνήθων χυτών κατασκευών (NET ΟΙΚ 38.02 & 38.03)

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00:2009

**Β.1.2.7** Ξυλότυποι εμφανών σκυροδεμάτων (NET ΟΙΚ 38.13)

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 01-05-00-00:2009

**Β.1.2.8 & Β.1.2.9** Χαλύβδινοι οπλισμοί κατηγορίας B500C (S500s) & Δομικά πλέγματα B500C (S500s) (NET ΟΙΚ 38.20.02 & 38.20.03)

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 01-02-01-00:2009

**B.1.2.10** Πλήρης κατασκευή καναλιού περισυλλογής ομβρίων σύμφωνα με τα σχέδια και όπως περιγράφεται στη μελέτη:

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 01-02-01-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-03:2009

**B.1.2.11, B.1.2.12** Πλήρης κατασκευή φρεατίου περισυλλογής ομβρίων εσωτ. διαστάσεων 0,40Χ0,40 m και 0,40Χ0,40 και βάθους έως 1,00 m σύμφωνα με τα σχέδια και όπως περιγράφεται στη μελέτης:

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-04-00-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 01-02-01-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 -04-04-05-01:2009

**B.1.2.13 & B.1.2.14** Πλήρης κατασκευή περίφραξης του Αντλιοστασίου σύμφωνα με τα σχέδια και την τεχνική περιγραφή της μελέτης

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-04-00-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 01-02-01-00:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-05-00-00:2009

**B.1.3 ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΚΑ – ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ - ΜΟΝΩΣΕΙΣ**

**B.1.3.2** Αντισκωριακές βαφές (NET ΟΙΚ 77.20.01)

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 03-10-03-00:2009

**B.1.3.3** Ελαιοχρωματισμοί κοινοί σιδηρών επιφανειών με χρώματα αλκυδικών ή ακρυλικών ρητινών, βάσεως νερού ή διαλύτου (ΟΙΚ 77.55)

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 03-10-03-00:2009

**B.1.3.6** Απομόνωση στοιχείων κατασκευής με διογκωμένη πολυστερίνη, χωρίς στερέωση των πλακών (NET ΟΙΚ 79.32)

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 03-06-02-02:2009

**B.1.3.7** Πλήρωση δευτερευόντων αρμών διαστολής με ελαστομερές ακρυλικό υλικό (NET ΟΙΚ 79.38)

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 08-05-02-05:2009

**B.2 ΟΔΟΠΟΙΑ**

**B.2.1 ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ**

**B.2.1.1** Βάση πάχους 0,10μ. (NET ΟΔΟ Γ-2.2)

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00:2009

**B.3 ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΡΓΑ**

**B.3.1 ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ**

**B.3.1.1** Πινακίδες εργοταξιακής σήμανσης (NET ΥΔΡ 1.01)

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-06-00:2009

**B.3.1.5** Εκσκαφή και επαναπλήρωση χάνδακος αρδευτικού δικτύου ή υπογείου δικτύου σωληνώσεων (εκτός κατοικημένων περιοχών) (NET ΥΔΡ 3.15.01)

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 08-01-03-01:2009

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02:2009

**B.3.1.6** Διάστρωση προϊόντων εκσκαφής (NET ΥΔΡ 3.16)

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 02-05-00-00:2009

**B.3.1.7, B.3.1.8, B.3.1.9,** Επιχώσεις ορυγμάτων με προϊόντα εκσκαφών με ιδιαίτερες απαιτήσεις συμπύκνωσης (NET ΥΔΡ 5.04), Διάστρωση και εγκιβωτισμός σωλήνων με άμμο ή σκύρα λατομείου (NET ΥΔΡ 5.07)

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02:2009

### **B.3.2 ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ**

#### **B.3.2.2** Ταινίες στεγανοποίησης αρμών τύπου Waterstop (NET ΥΔΡ 10.02)

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02:2009

### **B.3.3 ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ - ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ**

#### **B.3.3.2** Περίφραξη με συρματοπλέγμα (NET ΥΔΡ 11.12)

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-05-06-00:2009

#### **B.3.3.3 & B.3.3.4** Πλαστικοί σωλήνες από σκληρό PVC (όλων των διαμέτρων και ονομ. πιέσεως NET ΥΔΡ 12.13)

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-01:2009

#### **B.3.3.12 & B.3.3.12** Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές (NET ΥΔΡ 13.03)

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-02:2009

#### **B.3.3.14** Χαλύβδινες εξαρμώσεις (NET ΥΔΡ 13.15.02.09)

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-05:2009

### **B.3.4 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΥΔΡΟΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ**

#### **B.3.4.2** Αντληση νερού από υδρογεώτρηση με αντλητικό συγκρότημα τύπου 'πομόνας' (NET ΥΔΡ 15.03)

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 08-09-06-00:2009

#### **B.3.4.3** Αντληση νερού από γεώτρηση με συσκευή εμφυσήσεως αέρα (NET ΥΔΡ 15.04)

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 08-09-06-00:2009

#### **B.3.4.6** Διάνοιξη υδρογεωτρήσεως Φ 17 1/2" σε πετρώματα μαλακά (NET ΥΔΡ 15.20)

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 08-09-01-00:2009

#### **B.3.4.7** Διεύρυνση υδρογεωτρήσεως Φ 17 1/2" σε Φ22" σε μαλακά πετρώματα (NET ΥΔΡ 15.22)

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 08-09-01-00:2009

### **B.3.5 ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ**

#### **B.3.5.4** Καλώδιο τύπου NYΥ (J1VV-R) με προδιαγραφή κατά IEC 60502-1 διατομής 3x35+16 mm<sup>2</sup> (N.ATHE 8773.4.2.1)

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01:2009

#### **B.3.5.5 & B.3.5.6** Ανυψωτικές διατάξεις (NET ΥΔΡ 10.25)

ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 08-08-03-00:2009

Πέρα των ανωτέρω εγκεκριμένων τεχνικών προδιαγραφών που θα πρέπει να ληφθούν υπόψη για τη σύνταξη των προσφορών των μειοδοτών και κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των έργων θα πρέπει να ληφθούν υπόψη και οι προγενέστερες κανονιστικές αποφάσεις και νομοθετήματα (ΝΟΚ, ΚΕΝΕ-ΕΛΟΤ HD 384, ΤΟ-ΤΕΕ, ΠΔ και ΚΥΑ έγκρισης ελληνικών ή εναρμονισμένων ευρωπαϊκών προτύπων κ.λπ.), στο μέτρο που δεν έρχονται σε αντίθεση με τις ΕΤΕΠ.

Επίσης θα πρέπει να ληφθεί υπόψη και η νομοθεσία που επιβάλλει για ορισμένα προϊόντα την υποχρέωση να φέρουν σήμανση CE, όπως για το ηλεκτρολογικό υλικό (ΚΥΑ 470/85-ΦΕΚ 183/Β/85, ΚΥΑ Β 6467/608/88-ΦΕΚ 214/Β/88 ΚΥΑ 27356/92-ΦΕΚ 78/Β/92 και 16717/5052/94/-ΦΕΚ-992/Β/94) τον ραδιοεξοπλισμό και τερματικό τηλεπικοινωνιακό εξοπλισμό (ΠΔ 44/02 – ΦΕΚ 44/Α/02), αλλά και τα μέσα ατομικής προστασίας που πρέπει να φέρουν οι εργαζόμενοι κατά την κατασκευή του έργου (ΚΥΑ 4373/1205-ΦΕΚ 187/Β/93, 8881/94-ΦΕΚ 450/Β'/94 και Β.5261/190/97-ΦΕΚ 113/Β'/97)

Ιδιαίτερα όμως θα πρέπει να επισημανθεί η δημοσίευση της απόφασης 6690/15-6-2012 των Υπουργών Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας και Ναυτιλίας & Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων με θέμα «Προϊόντα Δομικών Κατασκευών: χαρακτηριστικά, τεχνικές προδιαγραφές, διαδικασίες αξιολόγησης συμμόρφωσης και σήμανση συμμόρφωσης "CE"», καθώς και πληθώρα προγενέστερων αποφάσεων περί εφαρμογής του ΠΔ 334/1994 (ΦΕΚ 176/Α'/1994) «Προϊόντα Δομικών Κατασκευών» (βλ. και ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ.9/ΕΓΚ.1/14-01-11 του Υπουργείου Μεταφορών Υποδομών και Δικτύων), σύμφωνα με τις οποίες για σημαντικό αριθμό προϊόντων που χρησιμοποιούνται στις δομικές κατασκευές είναι υποχρεωτικό να φέρουν σήμανση CE.

ΔΙΔΥΜΟΤΕΙΧΟ, 8 / 2012

Ο ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ

Γ.ΔΕΛΛΟΥΔΗΣ & ΣΙΑ ΕΕ

Ο ΕΛΕΓΑΣ

ΔΙΔΥΜΟΤΕΙΧΟ, 30 / 8 / 2012

ΠΑΠΑΜΑΥΡΟΥΔΗΣ ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ – ΠΕ3

Χατζηπαύλου Μαλαμα  
Μηχανικός  
Εξοπλισμός  
Εξοπλισμός

ΕΘΕΩΡΗΘΗ

ΔΙΔΥΜΟΤΕΙΧΟ, 30 / 8 / 2012

Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ Τ.Υ.



ΓΟΥΡΙΔΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ  
ΜΗΧ/ΓΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ