

**ΜΕΛΕΤΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ  
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**  
(Υπολογισμοί αντλιοστασίων)

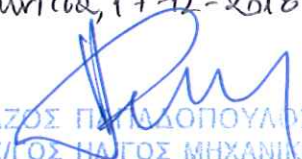
Έργο : ΑΝΟΡΥΞΗ ΝΕΩΝ ΥΔΡΕΥΤΙΚΩΝ ΓΕΣΤΡΗΣΕΩΝ-  
ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΠΕΛΛΑΣ

Θέση : ΔΗΜΟΣ ΠΕΛΛΑΣ

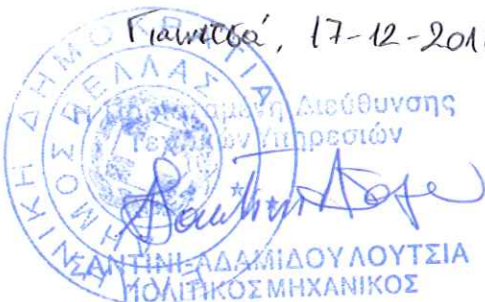
Ημερομηνία : ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2018

Παρατηρήσεις : ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ  
:

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ  
Γιαννιτσα, 17-12-2018

  
ΛΑΖΟΣ ΠΑΡΗΔΟΠΟΥΛΟΣ  
ΜΗΧ/ΓΟΣ ΠΛΗΤΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΕΚΡΙΘΗΚΕ - ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ  
Γιαννιτσα, 17-12-2018

  
ΑΝΤΙΝΟΜΑΧΙΔΟΥΛΟΥΤΣΙΑ  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

## ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Η επιλογή διατομών στους σωλήνες γίνεται σε κάθε τμήμα του δικτύου θεωρώντας ότι:

α) Οι παροχές στα τμήματα που καταλήγουν σε υδραυλικούς υποδοχείς καθορίζονται από τον τύπο των υποδοχέων βάσει της ΤΟΤΕΕ.

β) Οι παροχές αθροίζονται στους κόμβους (διακλαδώσεις) του δικτύου.

γ) Λόγω ετεροχρονισμού στην λειτουργία των υποδοχέων, υπολογίζεται η παροχή αιχμής, από την θεωρητική παροχή και την καμπύλη ετεροχρονισμού. Αυτή, έχει την μορφή:

$$Q_s = a \times (\sum Q_r)^b + c$$

όπου  $Q_s$  η παροχή αιχμής,  $Q_r$  η κανονική παροχή και  $a, b, c$  συντελεστές που εξαρτώνται από το είδος του κτιρίου, καθώς και από την τιμή  $\sum Q_r$ .

δ) Ο υπολογισμός των διατομών των αγωγών γίνεται θεωρώντας τις παροχές που υπολογίζονται με τον παραπάνω τρόπο. Οι σχέσεις στις οποίες βασίζονται οι υπολογισμοί είναι:

$$Q = \frac{\pi D^2}{4} V \quad (\text{εξίσωση συνέχειας})$$

$$J = \frac{\Delta h}{L} = \frac{\lambda}{D} \times \frac{V^2}{2g} \quad (\text{εξίσωση Darcy})$$

$$\frac{1}{\lambda} = -2 \log \left( \frac{k}{3.7D} + \frac{2.51}{\text{Re} \lambda} \right) \quad (\text{εξίσωση Colebrook})$$

$$\text{Re} = \frac{VD}{\nu} \quad (\text{αριθμός Reynolds})$$

όπου:

Q: Παροχή σε  $\text{m}^3/\text{h}$

D: Εσωτερική διάμετρος σε m

V: Μέση ταχύτητα σε m/s

J: Απώλειες πίεσης ανά μονάδα μήκους σε m/m

$\Delta h$ : Απώλειες πίεσης σε m

L: Μήκος αγωγού σε m

$\lambda$ : Συντελεστής τριβής

k: Απόλυτη τραχύτητα σωλήνα σε mm

Re: Αριθμός Reynolds

$\nu$ : Ιξώδες νερού σε  $\text{m}^2/\text{sec}$

ε) Οι τριβές στα εξαρτήματα (γωνίες, τάφ, κρουνοί κλπ) κάθε τμήματος του δικτύου υπολογίζονται με την σχέση:

$$J = \frac{1}{2} \sum \rho V^2$$

όπου:

$\sum$ : Συνολική αντίσταση των εξαρτημάτων του κλάδου

$\rho$ : Πυκνότητα νερού

στ) Ο όγκος ανακυκλοφορίας προκύπτει από την σχέση:

$$V_u = \frac{Q}{c \times \rho_m \times (\Theta_v - \Theta_f)}$$

Για τις τριβές, λαμβάνονται υπόψη η ανακυκλοφορία λόγω βαρύτητας, οι απώλειες πίεσης, καθώς και πιθανή αντλία (βλ. Schulz).

ζ) πιεστικό

Σε περίπτωση που απαιτείται, υπολογίζεται είτε πιεστικό με προπίεση αέρα (αναλυτικά σύμφωνα με K.Schulz), είτε απλό πιεστικό μεμβράνης.

Η ειδική ταχύτητα μιας αντλίας υπολογίζεται από την σχέση

$$n_s = \frac{n \cdot \sqrt{Q}}{H^{3/4}}$$

Όπου:

- $n_s$  Η ειδική ταχύτητα της αντλίας.
- $Q$  Η παροχή σε  $\mu^3/\delta\lambda$  στο σημείο όπου η καμπύλη του βαθμού απόδοσης λαμβάνει τη μέγιστη τιμή της.
- $H$  Το μανομετρικό ύψος στην παραπάνω περιοχή, σε μέτρα
- $n$  Ο αριθμός στροφών που έγινε η δοκιμή στον οποίο η αντλία έδωσε παροχή  $Q$  σε μανομετρικό  $H$ .

Σημείωση: Η ειδική ταχύτητα μιας αντλίας αντιστοιχεί στον αριθμό στροφών για τον οποίο η συγκεκριμένη αντλία θα έδινε παροχή  $1 \mu^3/\delta\lambda$  σε μανομετρικό ύψος  $1 \mu$ . Η ειδική ταχύτητα  $n_s$  δεν επηρεάζεται από το ειδικό βάρος του αντλούμενου υγρού και αναφέρεται πάντα σε μια φτερωτή αντλίας με πολλές βαθμίδες ή σε μία μόνο πλευρά αντλίας διπλής ανάρρωσης.

Η ισχύς των αντλιών υπολογίζεται με τον ακόλουθο τύπο:

$$N_a = \frac{Q \cdot H}{75 \cdot n_1}$$

Όπου:

- $N_a$  Η ισχύς σε ίππους (HP).
- $Q$  Η παροχή σε λίτρα ανά δευτερόλεπτο.
- $H$  Το μανομετρικό ύψος σε μέτρα.
- $n_1$  Ο βαθμός απόδοσης της αντλίας.

Ο βαθμός απόδοσης των ηλεκτροκινητήρων μπορεί να φθάσει μέχρι και 90%. Λαμβάνουμε βαθμό απόδοσης ίσο με 90%

Αντιπληγματικές διατάξεις

Με την απότομη αλλαγή της ροής στον καταθλιπτικό σωλήνα προκαλούνται υποπίεσεις και υπερπίεσεις που καταπονούν το υλικό. Το φαινόμενο που εμφανίζεται κατά την απότομη μεταβολή της ταχύτητας κίνησης του ρευστού στον σωλήνα, καλείται «υδραυλικό πλήγμα». Οι αιτίες δημιουργίας του πλήγματος σε ωθητικό αγωγό είναι οι ακόλουθες:

- Απότομη διακοπή της λειτουργίας του αντλητικού συγκροτήματος (Διακοπή παροχής ηλεκτρικής ενέργειας).
- Απότομη έμφραξη του αγωγού (κλείσιμο μιας δικλείδας).

- Εκκίνηση των αντλητικών συγκροτημάτων.

Οι αυξομειώσεις της πίεσης σε ένα σημείο του ωθητικού αγωγού προστίθενται αλγεβρικά στην πίεση κανονικής λειτουργίας. Τα φαινόμενα που προκαλούνται από το υδραυλικό πλήγμα είναι τα ακόλουθα:

- Πτώση της πίεσης (υποπίεση) που έχει σαν συνέπεια την εμφάνιση σπηλαιώσεων, δηλαδή σχηματισμό φυσαλίδων εξάτμισης.
- Αύξηση της πίεσης (υπερπίεση) που σε περίπτωση υπέρβασης της αντοχής του αγωγού ή των κατά μήκος αυτού εξαρτημάτων, θα έχει καταστροφικά αποτελέσματα, διαρροές υγρού, σπασίματα, εξαρμώσεις κ.λ.π.

Η ταχύτητα μετάδοσης του κύματος (ωκύτητα) σε γεμάτο αγωγό δίδεται από τον τύπο:

$$\alpha = \sqrt{\frac{g \cdot \varepsilon}{\gamma}} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{D}{\delta} \cdot \frac{\varepsilon \cdot c}{E}}}$$

Όπου:

- $\gamma$  ειδικό βάρος λυμάτων  $\cong 1000 \text{ Kp/m}^3$
- $g$  επιτάχυνση της βαρύτητας  $= 9,81 \text{ m/sec}^2$
- $\varepsilon$  μέτρο ελαστικότητας λυμάτων  $= 2,08 \cdot 10^8 \text{ Kg/m}^2$
- $D$  εσωτερική διάμετρο αγωγού (σε μέτρα)
- $\delta$  πάχος τοιχώματος αγωγού (σε μέτρα)
- $E$  μέτρο ελαστικότητας υλικού σωλήνα P.V.C.  $= 3 \cdot 10^8 \text{ Kg/m}^2$
- $c$  συντελεστής ίσος με  $(1,25 - \mu)$  όπου  $\mu$  η σχέση Poisson ίση με  $0,3 = 0,95$

$$\alpha = \frac{1428}{\sqrt{1 + 0,66 \cdot \frac{D}{\delta}}}$$

Οι υποπίεσεις και υπερπίεσεις υπολογίζονται ή λαμβάνονται από το διάγραμμα της επόμενης σελίδας με της ακόλουθες προϋποθέσεις:

- Όταν ο χρόνος ανοίγματος και κλεισίματος της δικλείδας σε δευτερόλεπτα είναι ίσος ή μικρότερος από  $2L/\alpha$ , όπου  $L$  το μήκος του αγωγού.
- Στην παραπάνω περίπτωση η μέγιστη υποπίεση και υπερπίεση δίδεται από τον τύπο:

$$\Delta P = \frac{\alpha \cdot V}{G}$$

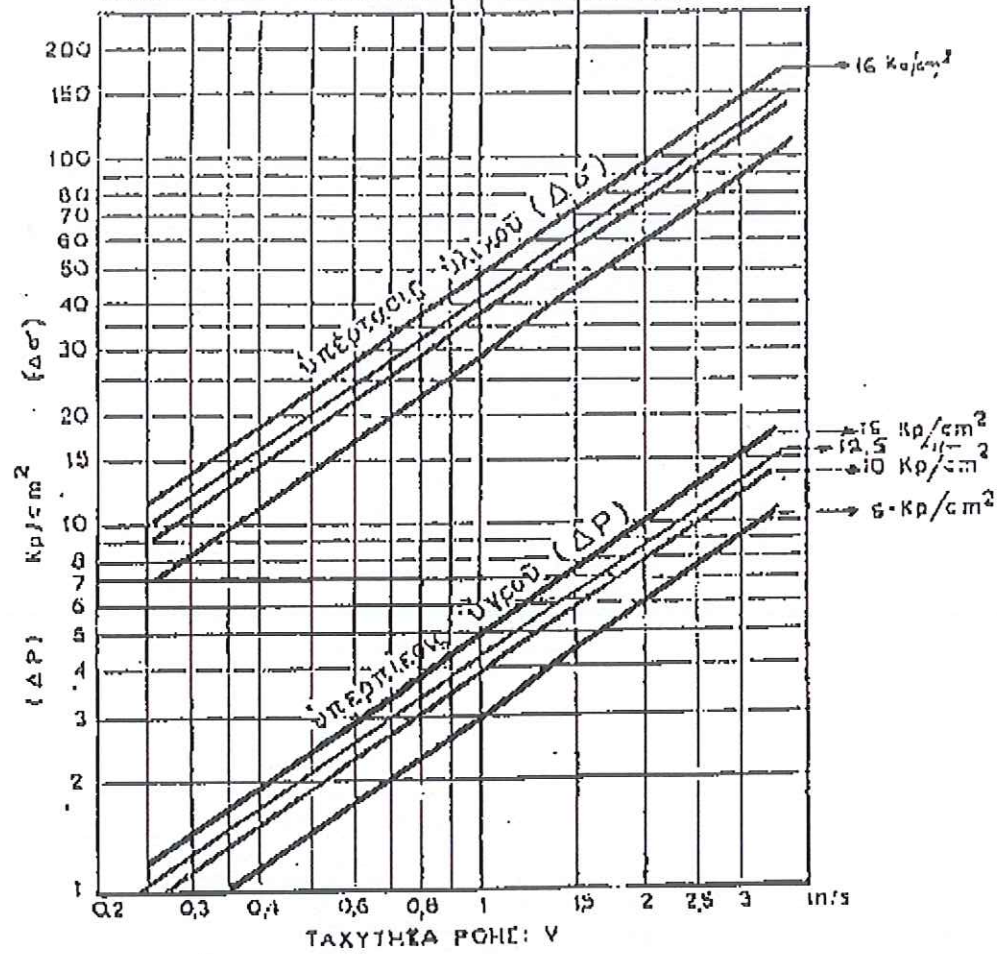
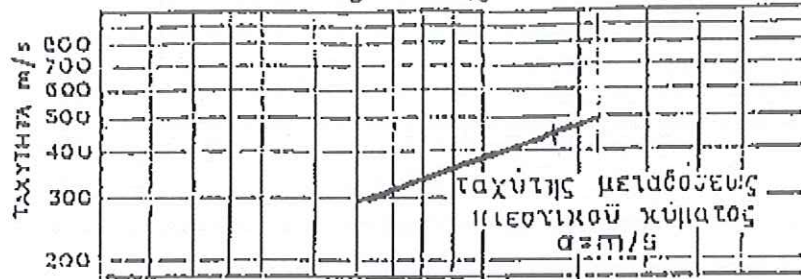
Όπου:

- $V$  Η ταχύτητα ροής (μ/δλ)
- $g$  Η επιτάχυνση της βαρύτητας
- $\alpha$  Η ωκύτητα (μ/δλ)



ΠΙΕΣΕΙΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ  $\text{Kp/cm}^2$  ΕΙΣ  $20^\circ\text{C}$

8 10 16





**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ  
ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ «ΚΡΥΑ ΒΡΥΣΗ»**

ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΑΝΤΛΙΑΣ (ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΡΥΑΣ ΒΡΥΣΗΣ)				
<b>ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΣ ΑΓΩΓΟΣ</b>				
Παροχή Καταθλιπτικού Αγωγού :				23,61 λτ/δλ
Διατομή Καταθλιπτικού Αγωγού :				200,00 χλσ
Μήκος Καταθλιπτικού Αγωγού :				170,00 μ.
Απώλειες Καταθλιπτικού Αγωγού ανά μ.μ. :				0,00253 μ./μ.
<b>ΑΓΩΓΟΣ ΑΝΑΡΟΦΗΣΗΣ</b>				
Διατομή Αγωγού Αναρόφησης :				200,00 χλσ
<b>ΑΝΤΛΙΕΣ</b>	Αριθμός Αντλιών :			1 τεμ.
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ				
<b>ΑΝΤΛΙΕΣ</b>				
Παροχή Κάθε Αντλίας =				23,61 λτ/δλ
				0,0236 λτ/δλ
				85,00 μ3/ώρα
<b>ΑΓΩΓΟΣ ΑΝΑΡΟΦΗΣΗΣ DN 200</b>				
Ταχύτητα νερού στον Αγωγό =				1,5 μ/δλ
Απώλειες ανά μ.μ. =				9,77 ‰
Μήκος Αγωγού Αναρόφησης				10,00 μ.
<b>ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>				
α. Απώλειες Καταθλιπτικού Αγωγού =				0,43 μ.
β. Απώλειες Αγωγών Αναρόφησης =				0,10 μ.
γ. Τοπικές Απώλειες =				0,35 μ.
δ. Απώλειες από αγωγούς μεταφοράς μεταξύ αντλιών :				
Μεταξύ 1ης-2ης αντλίας :	Q=	23,611111 λτ/δλ		
	D=	200		
	u=	1,5 μ/δλ		
	μήκος =	10,00 μ.		
	j=	9,77 ‰		0,098 μ.
Απώλειες λόγω συστολής (αρχή) :				0,035 μ.
Απώλειες στις βαλβίδες αντεπιστροφής :		1 τεμ.		0,375 μ.
<b>ΣΥΝΟΛΟ :</b>				1,3835 μ.
<b>ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΟ ΥΨΟΣ :</b>				
α. (Α.Σ.Υ. Δεξαμενής Κατάθλιψης)-(Άξονας Αντλίας) =				120,00 μ.
β. Μέγιστο Ύψος Αναρόφησης (Άξονας Αντλίας - ΚΣΥ Δεξ. Αναρόφησης) =				10,00 μ.
γ. Απώλειες =				1,38 μ.
δ. Προστίθεται για ασφάλεια =				20 μ.
<b>ΣΥΝΟΛΟ :</b>				151,38 μ.
<b>Εγκατεστημένη Ισχύς Αντλιοστασίου :</b>				
N=QxH/(75xη) HP ή N=0.736xQxH/(75xη) KW		N =		86,65 HP
η: συντελεστής απόδοσης αντλίας = 0,55				63,77 KW
<b>Εγκατεστημένη Ισχύς στον άξονα κάθε Αντλίας :</b>		N=		86,65 HP
				63,77 KW
<b>Απορροφούμενη Ισχύς Κάθε Αντλίας :</b>	N=	86,65		
		63,77		
<b>Υπολογισμός Ισχύος Ηλεκτροκινητήρα (1,15 x άξονα) :</b>		1,15		99,65 HP
				73,34 KW
<b>ΕΠΙΛΕΓΟΝΤΑΙ :</b>				
Αντλία :	Q=	85	=	85 μ3/ώρα
	Hμ=			151,38 μ.
Ηλεκτροκινητήρας :	N=	99,65	=	100 HP
		73,34	=	75 KW
<b>ΕΙΔΙΚΟΣ ΣΤΡΟΦΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΤΛΙΩΝ :</b>				
ns=			=	5,29
<b>ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΠΛΗΓΜΑ :</b>				
vo=			=	0,752 μ/δλ
α=			=	1438,61
Δηmax=			=	110,2 μ.
				11,0 bar



**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ  
ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ «ΔΡΟΣΕΡΟ»**

ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΑΝΤΛΙΑΣ (ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΔΡΟΣΕΡΟΥ)				
<b>ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΣ ΑΓΩΓΟΣ</b>				
Παροχή Καταθλιπτικού Αγωγού :				19,44 λτ/δλ
Διατομή Καταθλιπτικού Αγωγού :				200,00 χλσ
Μήκος Καταθλιπτικού Αγωγού :				1210,00 μ.
Απώλειες Καταθλιπτικού Αγωγού ανά μ.μ. :				0,00253 μ./μ.
<b>ΑΓΩΓΟΣ ΑΝΑΡΟΦΗΣΗΣ</b>				
Διατομή Αγωγού Αναρόφησης :				200,00 χλσ
<b>ΑΝΤΛΙΕΣ</b>	Αριθμός Αντλιών :			1 τεμ.
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ				
<b>ΑΝΤΛΙΕΣ</b>				
Παροχή Κάθε Αντλίας =				19,44 λτ/δλ
				0,0194 λτ/δλ
				70,00 μ3/ώρα
<b>ΑΓΩΓΟΣ ΑΝΑΡΟΦΗΣΗΣ DN 200</b>				
Ταχύτητα νερού στον Αγωγό =				1,5 μ/δλ
Απώλειες ανά μ.μ. =				9,77 ‰
Μήκος Αγωγού Αναρόφησης				10,00 μ.
<b>ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>				
α. Απώλειες Καταθλιπτικού Αγωγού =				3,06 μ.
β. Απώλειες Αγωγών Αναρόφησης =				0,10 μ.
γ. Τοπικές Απώλειες =				0,35 μ.
δ. Απώλειες από αγωγούς μεταφοράς μεταξύ αντλιών :				
Μεταξύ 1ης-2ης αντλίας :	Q=	19,444444 λτ/δλ		
	D=	200		
	u=	1,5 μ/δλ		
	μήκος =	10,00 μ.		
	j=	9,77 ‰		0,098 μ.
Απώλειες λόγω συστολής (αρχή) :				0,035 μ.
Απώλειες στις βαλβίδες αντεπιστροφής :		1 τεμ.		0,375 μ.
<b>ΣΥΝΟΛΟ :</b>				4,0147 μ.
<b>ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΟ ΎΨΟΣ :</b>				
α. (Α.Σ.Υ. Δεξαμενής Κατάθλιψης)-(Άξονας Αντλίας) =				95,00 μ.
β. Μέγιστο Ύψος Αναρόφησης (Άξονας Αντλίας - ΚΣΥ Δεξ. Αναρόφησης) =				10,00 μ.
γ. Απώλειες =				4,01 μ.
δ. Προστίθεται για ασφάλεια =				25 μ.
<b>ΣΥΝΟΛΟ :</b>				134,01 μ.
<b>Εγκατεστημένη Ισχύς Αντλιοστασίου :</b>				
N=QxH/(75xη) HP ή N=0.736xQxH/(75xη) KW		N =		63,17 HP
η: συντελεστής απόδοσης αντλίας = 0,55				46,49 KW
<b>Εγκατεστημένη Ισχύς στον άξονα κάθε Αντλίας :</b>		N=		63,17 HP
				46,49 KW
<b>Απορροφούμενη Ισχύς Κάθε Αντλίας :</b>	N=	63,17		
		46,49		
<b>Υπολογισμός Ισχύος Ηλεκτροκινητήρα (1,15 x άξονα) :</b>		1,15		72,65 HP
				53,47 KW
<b>ΕΠΙΛΕΓΟΝΤΑΙ :</b>				
Αντλία :	Q=	70	=	70 μ3/ώρα
	Hμ=			134,01 μ.
Ηλεκτροκινητήρας :	N=	72,65	=	75 HP
		53,47	=	55 KW
<b>ΕΙΔΙΚΟΣ ΣΤΡΟΦΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΤΛΙΩΝ :</b>				
ns=			=	5,26
<b>ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΠΛΗΓΜΑ :</b>				
vo=			=	0,619 μ/δλ
α=			=	1438,61
Δηmax=			=	90,8 μ.
				9,1 bar

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ  
ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ «ΠΑΛΑΙΦΥΤΟ»**

ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΑΝΤΛΙΑΣ (ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΠΑΛΛΙΦΥΤΟΥ)				
<b>ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΣ ΑΓΩΓΟΣ</b>				
Παροχή Καταθλιπτικού Αγωγού :				22,22 λτ/δλ
Διατομή Καταθλιπτικού Αγωγού :				200,00 χλσ
Μήκος Καταθλιπτικού Αγωγού :				230,00 μ.
Απώλειες Καταθλιπτικού Αγωγού ανά μ.μ. :				0,00253 μ./μ.
<b>ΑΓΩΓΟΣ ΑΝΑΡΟΦΗΣΗΣ</b>				
Διατομή Αγωγού Αναρόφησης :				200,00 χλσ
<b>ΑΝΤΛΙΕΣ</b>	Αριθμός Αντλιών :			1 τεμ.
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ				
<b>ΑΝΤΛΙΕΣ</b>				
Παροχή Κάθε Αντλίας =				22,22 λτ/δλ
				0,0222 λτ/δλ
				80,00 μ3/ώρα
<b>ΑΓΩΓΟΣ ΑΝΑΡΟΦΗΣΗΣ DN 200</b>				
Ταχύτητα νερού στον Αγωγό =				1,5 μ/δλ
Απώλειες ανά μ.μ. =				9,77 ‰
Μήκος Αγωγού Αναρόφησης				10,00 μ.
<b>ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>				
α. Απώλειες Καταθλιπτικού Αγωγού =				0,58 μ.
β. Απώλειες Αγωγών Αναρόφησης =				0,10 μ.
γ. Τοπικές Απώλειες =				0,35 μ.
δ. Απώλειες από αγωγούς μεταφοράς μεταξύ αντλιών :				
Μεταξύ 1ης-2ης αντλίας :	Q=	22,222222 λτ/δλ		
	D=	200		
	u=	1,5 μ/δλ		
	μήκος =	10,00 μ.		
	j=	9,77 ‰		0,098 μ.
Απώλειες λόγω συστολής (αρχή) :				0,035 μ.
Απώλειες στις βαλβίδες αντεπιστροφής :		1 τεμ.		0,375 μ.
<b>ΣΥΝΟΛΟ :</b>				1,5353 μ.
<b>ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΟ ΥΨΟΣ :</b>				
α. (Α.Σ.Υ. Δεξαμενής Κατάθλιψης)-(Άξονας Αντλίας) =				125,00 μ.
β. Μέγιστο Ύψος Αναρόφησης (Άξονας Αντλίας - ΚΣΥ Δεξ. Αναρόφησης) =				15,00 μ.
γ. Απώλειες =				1,54 μ.
δ. Προστίθεται για ασφάλεια =				10 μ.
<b>ΣΥΝΟΛΟ :</b>				151,54 μ.
<b>Εγκατεστημένη Ισχύς Αντλιοστασίου :</b>				
N=QxH/(75xη) HP ή N=0.736xQxH/(75xη) KW		N =		64,14 HP
η: συντελεστής απόδοσης αντλίας = 0,70				47,21 KW
<b>Εγκατεστημένη Ισχύς στον άξονα κάθε Αντλίας :</b>				
		N=		64,14 HP
				47,21 KW
<b>Απορροφούμενη Ισχύς Κάθε Αντλίας :</b>				
	N=	64,14		
		47,21		
<b>Υπολογισμός Ισχύος Ηλεκτροκινητήρα (1,15 x άξονα) :</b>				
		1,15		73,76 HP
				54,29 KW
<b>ΕΠΙΛΕΓΟΝΤΑΙ :</b>				
Αντλία :	Q=	80	=	80 μ3/ώρα
	Hμ=		=	151,54 μ.
Ηλεκτροκινητήρας :	N=	73,76	=	75 HP
		54,29	=	55 KW
<b>ΕΙΔΙΚΟΣ ΣΤΡΟΦΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΤΛΙΩΝ :</b>				
ns=			=	5,13
<b>ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΠΛΗΓΜΑ :</b>				
vo=			=	0,707 μ/δλ
α=			=	1438,61
Δηmax=			=	103,7 μ.
				10,4 bar

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ  
ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ «ΡΑΧΩΝΑ»**



ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΑΝΤΛΙΑΣ (ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΡΑΧΩΝΑΣ)				
<b>ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΣ ΑΓΩΓΟΣ</b>				
Παροχή Καταθλιπτικού Αγωγού :				22,22 λτ/δλ
Διατομή Καταθλιπτικού Αγωγού :				200,00 χλσ
Μήκος Καταθλιπτικού Αγωγού :				250,00 μ.
Απώλειες Καταθλιπτικού Αγωγού ανά μ.μ. :				0,00253 μ./μ.
<b>ΑΓΩΓΟΣ ΑΝΑΡΟΦΗΣΗΣ</b>				
Διατομή Αγωγού Αναρόφησης :				200,00 χλσ
ΑΝΤΛΙΕΣ	Αριθμός Αντλιών :			1 τεμ.
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ				
<b>ΑΝΤΛΙΕΣ</b>				
Παροχή Κάθε Αντλίας =				22,22 λτ/δλ
				0,0222 λτ/δλ
				80,00 μ3/ώρα
<b>ΑΓΩΓΟΣ ΑΝΑΡΟΦΗΣΗΣ DN 200</b>				
Ταχύτητα νερού στον Αγωγό =				1,5 μ/δλ
Απώλειες ανά μ.μ. =				9,77 ‰
Μήκος Αγωγού Αναρόφησης				10,00 μ.
<b>ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>				
α. Απώλειες Καταθλιπτικού Αγωγού =				0,63 μ.
β. Απώλειες Αγωγών Αναρόφησης =				0,10 μ.
γ. Τοπικές Απώλειες =				0,35 μ.
δ. Απώλειες από αγωγούς μεταφοράς μεταξύ αντλιών :				
Μεταξύ 1ης-2ης αντλίας :	Q=	22,222222 λτ/δλ		
	D=	200		
	u=	1,5 μ/δλ		
	μήκος =	10,00 μ.		
	j=	9,77 ‰		0,098 μ.
Απώλειες λόγω συστολής (αρχή) :				0,035 μ.
Απώλειες στις βαλβίδες αντεπιστροφής :		1 τεμ.		0,375 μ.
<b>ΣΥΝΟΛΟ :</b>				<b>1,5859 μ.</b>
<b>ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΟ ΥΨΟΣ :</b>				
α. (Α.Σ.Υ. Δεξαμενής Κατάθλιψης)-(Άξονας Αντλίας) =				190,00 μ.
β. Μέγιστο Ύψος Αναρόφησης (Άξονας Αντλίας - ΚΣΥ Δεξ. Αναρόφησης) =				10,00 μ.
γ. Απώλειες =				1,59 μ.
δ. Προστίθεται για ασφάλεια =				10 μ.
<b>ΣΥΝΟΛΟ :</b>				<b>211,59 μ.</b>
<b>Εγκατεστημένη Ισχύς Αντλιοστασίου :</b>				
$N = Q \times H / (75 \times \eta)$ HP ή $N = 0.736 \times Q \times H / (75 \times \eta)$ KW		N =		83,59 HP
η: συντελεστής απόδοσης αντλίας = 0,75				61,52 KW
<b>Εγκατεστημένη Ισχύς στον άξονα κάθε Αντλίας :</b>		N=		83,59 HP
				61,52 KW
<b>Απορροφούμενη Ισχύς Κάθε Αντλίας :</b>	N=	83,59		
		61,52		
<b>Υπολογισμός Ισχύος Ηλεκτροκινητήρα (1,15 x άξονα) :</b>		1,15		96,13 HP
				70,75 KW
<b>ΕΠΙΛΕΓΟΝΤΑΙ :</b>				
Αντλία :	Q=	80	=	80 μ3/ώρα
	Hμ=		=	211,59 μ.
Ηλεκτροκινητήρας :	N=	96,13	=	100 HP
		70,75	=	75 KW
<b>ΕΙΔΙΚΟΣ ΣΤΡΟΦΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΤΛΙΩΝ :</b>				
ns=			=	3,99
<b>ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΠΛΗΓΜΑ :</b>				
vo=			=	0,707 μ/δλ
α=			=	1438,61
Δηmax=			=	103,7 μ.
				10,4 bar

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ  
ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ «ΑΘΥΡΑ»**

ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΑΝΤΛΙΑΣ (ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΛΟΥΡΩΝ)				
<b>ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΣ ΑΓΩΓΟΣ</b>				
Παροχή Καταθλιπτικού Αγωγού :				22,22 λτ/δλ
Διατομή Καταθλιπτικού Αγωγού :				200,00 χλσ
Μήκος Καταθλιπτικού Αγωγού :				380,00 μ.
Απώλειες Καταθλιπτικού Αγωγού ανά μ.μ. :				0,00253 μ./μ.
<b>ΑΓΩΓΟΣ ΑΝΑΡΟΦΗΣΗΣ</b>				
Διατομή Αγωγού Αναρόφησης :				200,00 χλσ
<b>ΑΝΤΛΙΕΣ</b>	Αριθμός Αντλιών :			1 τεμ.
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ				
<b>ΑΝΤΛΙΕΣ</b>				
Παροχή Κάθε Αντλίας =				22,22 λτ/δλ
				0,0222 λτ/δλ
				80,00 μ3/ώρα
<b>ΑΓΩΓΟΣ ΑΝΑΡΟΦΗΣΗΣ DN 200</b>				
Ταχύτητα νερού στον Αγωγό =				1,5 μ/δλ
Απώλειες ανά μ.μ. =				9,77 ‰
Μήκος Αγωγού Αναρόφησης				10,00 μ.
<b>ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>				
α. Απώλειες Καταθλιπτικού Αγωγού =				0,96 μ.
β. Απώλειες Αγωγών Αναρόφησης =				0,10 μ.
γ. Τοπικές Απώλειες =				0,35 μ.
δ. Απώλειες από αγωγούς μεταφοράς μεταξύ αντλιών :				
Μεταξύ 1ης-2ης αντλίας :	Q=	22,222222 λτ/δλ		
	D=	200		
	u=	1,5 μ/δλ		
	μήκος =	10,00 μ.		
	j=	9,77 ‰		0,098 μ.
Απώλειες λόγω συστολής (αρχή) :				0,035 μ.
Απώλειες στις βαλβίδες αντεπιστροφής :		1 τεμ.		0,375 μ.
<b>ΣΥΝΟΛΟ :</b>				1,9148 μ.
<b>ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΟ ΥΨΟΣ :</b>				
α. (Α.Σ.Υ. Δεξαμενής Κατάθλιψης)-(Άξονας Αντλίας) =				190,00 μ.
β. Μέγιστο Ύψος Αναρόφησης (Άξονας Αντλίας - ΚΣΥ Δεξ. Αναρόφησης) =				10,00 μ.
γ. Απώλειες =				1,91 μ.
δ. Προστίθεται για ασφάλεια =				10 μ.
<b>ΣΥΝΟΛΟ :</b>				211,91 μ.
<b>Εγκατεστημένη Ισχύς Αντλιοστασίου :</b>				
N=QxH/(75xη) HP ή N=0.736xQxH/(75xη) KW		N =		83,72 HP
η: συντελεστής απόδοσης αντλίας = 0,75				61,62 KW
<b>Εγκατεστημένη Ισχύς στον άξονα κάθε Αντλίας :</b>		N=		83,72 HP
				61,62 KW
<b>Απορροφούμενη Ισχύς Κάθε Αντλίας :</b>	N=	83,72		
		61,62		
<b>Υπολογισμός Ισχύος Ηλεκτροκινητήρα (1,15 x άξονα) :</b>		1,15		96,28 HP
				70,86 KW
<b>ΕΠΙΛΕΓΟΝΤΑΙ :</b>				
Αντλία :	Q=	80	=	80 μ3/ώρα
	Hμ=		=	211,91 μ.
Ηλεκτροκινητήρας :	N=	96,28	=	100 HP
		70,86	=	75 KW
<b>ΕΙΔΙΚΟΣ ΣΤΡΟΦΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΤΛΙΩΝ :</b>				
ns=			=	3,99
<b>ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΠΛΗΓΜΑ :</b>				
vo=			=	0,707 μ/δλ
α=			=	1438,61
Δηmax=			=	103,7 μ.
				10,4 bar

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ  
ΚΑΤΑΘΛΙΨΗΣ ΠΛΗΣΙΟΝ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ  
ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ «ΚΡΥΑ ΒΡΥΣΗ»**

ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ ΚΑΤΑΘΛΙΨΗΣ (BOOSTER) ΔΕΞ. ΠΛΗΞΙΟΝ ΚΡΥΑΣ ΒΡΥΣΗΣ				
<b>ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΣ ΑΓΩΓΟΣ</b>				
Παροχή Καταθλιπτικού Αγωγού :				90,00 λτ/δλ
Διατομή Καταθλιπτικού Αγωγού :				125,00 χλσ
Μήκος Καταθλιπτικού Αγωγού :				30,00 μ.
Απώλειες Καταθλιπτικού Αγωγού ανά μ.μ. :				0,11730 μ./μ.
<b>ΑΓΩΓΟΣ ΑΝΑΡΟΦΗΣΗΣ</b>				
Διατομή Αγωγού Αναρόφησης :				125,00 χλσ
<b>ΑΝΤΛΙΕΣ</b>	Αριθμός Αντλιών :			2 τεμ.
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ				
<b>ΑΝΤΛΙΕΣ</b>				
Παροχή Κάθε Αντλίας =				45,00 λτ/δλ
				0,0450 μ3/δλ
				162,00 μ3/ώρα
<b>ΑΓΩΓΟΣ ΑΝΑΡΟΦΗΣΗΣ DN 125</b>				
Ταχύτητα νερού στον Αγωγό =				5 μ/δλ
Απώλειες ανά μ.μ. =				5 ‰
Μήκος Αγωγού Αναρόφησης				10,00 μ.
<b>ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>				
α. Απώλειες Καταθλιπτικού Αγωγού =				3,52 μ.
β. Απώλειες Αγωγών Αναρόφησης=				0,10 μ.
γ. Τοπικές Απώλειες =				0,70 μ.
δ. Απώλειες από αγωγούς μεταφοράς μεταξύ αντλιών :				
Μεταξύ 1ης-2ης αντλίας :	Q=	45 λτ/δλ		
	D=	125		
	u=	5 μ/δλ		
	μήκος =	10,00 μ.		
	j=	5,00 ‰		0,050 μ.
Απώλειες λόγω συστολής (αρχή) :				0,035 μ.
Απώλειες στις βαλβίδες αντεπιστροφής :		1 τεμ.		0,375 μ.
<b>ΣΥΝΟΛΟ :</b>				4,775 μ.
<b>ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΟ ΎΨΟΣ :</b>				
α. Επιθυμητή Πίεση στο Δίκτυο =				25,00 μ.
β. Μέγιστο Ύψος Αναρόφησης (Άξονας Αντλίας - ΚΣΥ Δεξ. Αναρόφησης) =				1,00 μ.
γ. Απώλειες =				4,78 μ.
δ. Προστίθεται για ασφάλεια =				5 μ.
<b>ΣΥΝΟΛΟ :</b>				35,78 μ.
<b>Εγκατεστημένη Ισχύς Αντλιοστασίου :</b>				
N=QxH/(75xη) HP ή N=0.736xQxH/(75xη) KW		N =		50,51 HP
η: συντελεστής απόδοσης αντλίας = 0,85				37,17 KW
<b>Εγκατεστημένη Ισχύς στον άξονα κάθε Αντλίας :</b>				
		N=		25,25 HP
				18,59 KW
<b>Απορροφούμενη Ισχύς Κάθε Αντλίας :</b>				
		N=	25,25	
			18,59	
<b>Υπολογισμός Ισχύος Ηλεκτροκινητήρα (1,15 x άξονα) :</b>				
			1,15	29,04 HP
				21,37 KW
<b>ΕΠΙΛΕΓΟΝΤΑΙ :</b>				
Αντλία :	Q=	162	=	162 μ3/ώρα
	Hμ=		=	35,78 μ.
Ηλεκτροκινητήρας :	N=	29,04	=	30 HP
		21,37	=	22 KW
<b>ΕΙΔΙΚΟΣ ΣΤΡΟΦΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΤΛΙΩΝ :</b>				
ns=			=	21,54
<b>ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΠΛΗΓΜΑ :</b>				
vo=			=	3,667 μ/δλ
α=			=	1438,65
Δηmax=			=	537,8 μ.
				53,8 bar



### Υποβρύχια αντλία

Οι αντλίες γεωτρήσεων θα είναι κατάλληλες για υποβρύχια τοποθέτηση, πολυβάθμιες, για γεώτρηση, διαμέτρου 8" με υποβρύχιο υδrolίπαντο τριφασικό ηλεκτροκινητήρα υψηλού βαθμού απόδοσης.

Η αντλία θα αποτελείται από ανοξείδωτο άξονα από χάλυβα κατά AISI 420, μέγιστης αντιτριβικής ικανότητας και υψηλού βαθμού απόδοσης και κέλυφος από ανοξείδωτο χάλυβα.

Ο κινητήρας της θα αποτελείται από τα παρακάτω:

- μανδύα ψύξης,
- απολύτως στεγανό στάτη και
- αντικαθιστώμενο καλώδιο

Η αντλία και ο κινητήρας θα παραδοθούν με τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά και την καμπύλη λειτουργίας της αντλίας.

### Ηλεκτρικός Πίνακας Αντλίας

Ο ηλεκτρικός πίνακας παροχής και ελέγχου της αντλίας γεώτρησης θα είναι πλήρης με αναγνωρισμένα υλικά γνωστού οίκου, εγκαθιστημένος σε στεγανό μεταλλικό κουτί ηλεκτροστατικά βαμμένος. Θα περιλαμβάνει τα εξής υλικά:

- Γενικό διακόπτη και γενικές ασφάλειες κύριου και βοηθητικού κυκλώματος,
- επιτηρητή των τριών φάσεων,
- πολυόργανο (Volt/Amp/Hz/cosφ) συνεργαζόμενο με τον τοπικό αυτοματισμό
- ρελαί ισχύος,
- ενδεικτικές λυχνίες τριών φάσεων, της λειτουργίας και της πτώσης στάθμης-θερμικό,
- αυτόματη και χειροκίνητη λειτουργία (με button start-stop),
- θερμικό προστασίας,
- δύο ηλεκτρόδια στάθμης (άνω και κάτω στάθμης),
- εκκινητής αστέρα – τριγώνου,
- εφεδρικό χώρο για πεδίο αυτοματισμού.

Ο Συντάξας

