

.....

.....

ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ :

01

14/01/2015	/ /2015	/ /2015 .....  -

**ΤΕΥΧΟΣ 01 : ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ**

## **Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α**

<b>1. ΓΕΝΙΚΑ – ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ .....</b>	<b>3</b>
1.1. ΓΕΝΙΚΑ – ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ .....	3
1.2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ.....	4
1.3. ΤΥΠΟΙ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΤΑ ΤΜΗΜΑ ΕΡΓΟΥ.....	5
<b>2. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΣΕ ΑΓΩΓΟΥΣ ΜΕ ΦΥΣΙΚΗ ΡΟΗ. ....</b>	<b>6</b>
2.1. ΘΕΩΡΗΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΓΙΑ ΦΥΣΙΚΗ ΡΟΗ. ....	6
2.2. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ.....	12
2.2.1. ΦΑΣΗ 40ετίας .....	12
2.2.2. ΦΑΣΗ 20ετίας .....	21
2.2.3. ΠΑΡΟΥΣΑ ΦΑΣΗ.....	30
2.2.4. ΑΓΩΓΟΙ ΣΤΡΑΓΓΙΔΙΩΝ .....	39
<b>3. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ - ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ. ....</b>	<b>40</b>
3.1. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΝΥΨΩΣΗΣ.....	41
3.2. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΙΚΤΟΥ ΥΓΡΟΥ. ....	43
3.3. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΙΛΥΟΣ. ....	45
3.4. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ.....	47
3.5. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΠΑΧΥΝΣΗΣ - ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ .....	49
3.6. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΝΕΡΟΥ .....	51
<b>4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΣΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΑΕΡΑ .....</b>	<b>54</b>
4.1. ΘΕΩΡΗΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΣΕ ΔΙΚΤΥΑ ΑΕΡΑ .....	54
4.2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΕΡΑ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ ΑΕΡΙΣΜΟΥ .....	57
<b>5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>61</b>

## 1. ΓΕΝΙΚΑ – ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

### 1.1. ΓΕΝΙΚΑ – ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται βήμα προς βήμα οι αναλυτικοί υδραυλικοί υπολογισμοί της εγκατάστασης (βάσει των οποίων κατασκευάζεται και η υδραυλική μηκοτομή της ΕΕΛ) και περιγράφονται οι βασικές σχέσεις και μοντέλα υπολογισμών καθώς και η σχετική βιβλιογραφία. Οι υπολογισμοί γίνονται για όλες τις φάσεις σχεδιασμού. Επίσης παρουσιάζονται αναλυτικοί υδραυλικοί υπολογισμοί των καταθλιπτικών αγωγών (αντλιοστασίων) και του δικτύου αέρα των δεξαμενών αερισμού..

Ο υδραυλικός υπολογισμός της ροής των λυμάτων και της ιλύος διαμέσου των εγκαταστάσεων επεξεργασίας έχει στόχο να εξασφαλίσει την καλή υδραυλική τους λειτουργία κάτω από τις αναμενόμενες συνθήκες φόρτισης.

Με τον υδραυλικό υπολογισμό επιτυγχάνεται η ορθή υψομετρική τοποθέτηση των μονάδων, ώστε να εξασφαλίζονται οι λειτουργικές συνθήκες που προδιαγράφουν οι υγιεινολογικοί υπολογισμοί.

Με δεδομένες τις διαστάσεις των μονάδων, ο έλεγχος της υδραυλικής λειτουργίας των εγκαταστάσεων γίνεται μέσω υψομετρικής τοποθέτησης υπερχειλιστών. Κάθε υπερχειλιστής ελέγχει τη ροή σε όλες τις μονάδες μέχρι τον ανάντη βρισκόμενο υπερχειλιστή.

Η προσαγωγή των λυμάτων στο χώρο κατασκευής της ΕΕΛ. θα γίνει βαρυτικά μέσω αποχετευτικού αγωγού από HDPE ονομαστικής διαμέτρου Φ250 προς το καταληκτικό φρεάτιο Φ-18 και από εκεί επίσης βαρυτικά μέσω αγωγού από HDPE ονομαστικής διαμέτρου Φ315 προς το αντλιοστάσιο ανύψωσης το οποίο χωροθετείται εντός του γηπέδου της ΕΕΛ.

Η διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων από το φρεάτιο εξόδου της ΕΕΛ θα γίνεται μέσω βαρυτικού αγωγού στην παρακείμενη αποστραγγιστική τάφρο με τελικό αποδέκτη τον ποταμό Αξιό. Ο αγωγός διάθεσης θα είναι κλειστός, θα τοποθετηθεί υπόγεια και θα παροχετεύει τα επεξεργασμένα λύματα στον αποδέκτη σε σημείο του πυθμένα, όπου παρατηρείται το μεγαλύτερο ύψος και η μεγαλύτερη ταχύτητα του νερού.

Στο αντικείμενο του έργου της ΕΕΛ περιλαμβάνονται οι συνδέσεις του αγωγού προσαγωγής από τα όρια της εγκατάστασης έως και το αντλιοστάσιο ανύψωσης καθώς και του αγωγού διάθεσης από το φρεάτιο εξόδου έως και το αποδέκτη.

Για την παράκαμψη επιμέρους τμημάτων της εγκατάστασης π.χ. για λόγους βλάβης, συντήρησης κλπ προβλέπεται :

- **γενική παράκαμψη** της ΕΕΛ ανάντη των έργων προεπεξεργασίας (εσχάρωση – εξάμμωση – λιποσυλλογή) με κατάλληλη χρήση δικλείδων επί του κοινού καταθλιπτικού αγωγού των αντλιών αρχικής ανύψωσης προς το φρεάτιο εξόδου της ΕΕΛ
- παράκαμψη της μηχανοκίνητης εσχάρας των λυμάτων προς την μονάδα εξάμμωσης μέσω διάταξης χειροκαθαριζόμενης εσχάρας, με κατάλληλη διάταξη υπερχείλισης ενσωματωμένης στο προκατασκευασμένο συγκρότημα.
- παράκαμψη της μονάδας προεπεξεργασίας με κατάλληλη χρήση δικλείδων προς τη δεξαμενή βιολογικής αποφωσφόρωσης.
- παράκαμψη της μονάδας βιολογικής επεξεργασίας προς το φρεάτιο εξόδου της ΕΕΛ με κατάλληλη χρήση δικλείδων επί του κοινού αγωγού απαγωγής των λυμάτων από την έξοδο των έργων προεπεξεργασίας (εσχάρωση – εξάμμωση – λιποσυλλογή) προς το φρεάτιο εξόδου της ΕΕΛ
- παράκαμψη της μονάδας απολύμανσης με κατάλληλο χειρισμό θυροφραγμάτων προς το φρεάτιο εξόδου της ΕΕΛ

**Παραδοχές**

Οι παραδοχές και οι περιορισμοί που λαμβάνονται υπόψη για τον υδραυλικό σχεδιασμό δίνονται ακολούθως:

- **Ανώτατη πλημμυρική στάθμη στον αποδέκτη στο  $H = +18,60$  m, υψόμετρο που αντιστοιχεί στο «φρύδι» του πρανούς της τάφρου στο σημείο διάθεσης.**
- **Στάθμη υπερχειλιστή στην έξοδο της μονάδας απολύμανσης στο  $H = +19,00$  m, προς αποφυγή επιστροφής των λυμάτων στην ΕΕΛ σε περίπτωση πλημμύρας στον αποδέκτη.**
- **Στάθμη πυθμένα του καταληκτικού φρεατίου του εξωτερικού δικτύου αποχέτευσης στο  $H = +16,07$  m, βάση της εγκεκριμένης οριστικής μελέτης του δικτύου αποχέτευσης.**
- **Υδραυλική επάρκεια, ώστε να εξασφαλίζεται η ελεύθερη (φυσική) ροή από τα έργα προεπεξεργασίας έως και τον αποδέκτη.**
- **Υδραυλική επάρκεια, ώστε να εξασφαλίζεται η ελεύθερη (φυσική) των αγωγών παράκαμψης έως και τον αποδέκτη.**

Οι υπολογισμοί γίνονται με τους περιορισμούς που θέτει η ισχύουσα νομοθεσία καθώς και η διεθνής και ελληνική βιβλιογραφία (παρατίθεται στο τέλος του παρόντος).

**1.2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ**

Οι υπολογισμοί γίνονται για την παροχή αιχμής για κάθε φάση και περίοδο λειτουργίας (χειμώνας – θέρος). Τονίζεται ότι επειδή δεν υπάρχουν εποχιακές διακυμάνσεις του εξυπηρετούμενου, τα αποτελέσματα των υπολογισμών είναι κοινά για κάθε περίοδο λειτουργίας (χειμώνας – θέρος).

Για τον υπολογισμό λαμβάνεται η παροχή αιχμής των προσαγόμενων στην ΕΕΛ λυμάτων πλέον τη μέγιστη επιτρεπτή παροχετευτικότητα των επιμέρους αντλιοστασίων της ΕΕΛ.

Τα υδραυλικά φορτία και οι συνθήκες με τις οποίες γίνονται οι υπολογισμοί δίνονται στον ακόλουθο πίνακα.

		<b>ΦΑΣΗ 40ετίας</b>	<b>ΦΑΣΗ 20ετίας</b>	<b>ΠΑΡΟΥΣΑ ΦΑΣΗ</b>
ΠΑΡΟΧΗ ΑΙΧΜΗΣ	Q1	54,15 m <sup>3</sup> /h	48,78 m <sup>3</sup> /h	43,38 m <sup>3</sup> /h
ΠΑΡΟΧΗ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΥΨΩΣΗΣ	Q2	60,0 m <sup>3</sup> /h	60,0 m <sup>3</sup> /h	60,0 m <sup>3</sup> /h
ΠΑΡΟΧΗ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΙΛΥΟΣ	Q3	30,00 m <sup>3</sup> /h	30,00 m <sup>3</sup> /h	30,00 m <sup>3</sup> /h
ΠΑΡΟΧΗ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΙΚΤΟΥ ΥΓΡΟΥ	Q4	80,0 m <sup>3</sup> /h	80,0 m <sup>3</sup> /h	80,0 m <sup>3</sup> /h

### 1.3. ΤΥΠΟΙ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΤΑ ΤΜΗΜΑ ΕΡΓΟΥ

Οι σωλήνες που θα χρησιμοποιηθούν στις εγκαταστάσεις και κατά τμήματα έργου είναι οι ακόλουθοι

#### Εκτεθειμένοι στην ατμόσφαιρα σωλήνες (έξω από το έδαφος)

- Για τα δίκτυα διακίνησης λυμάτων, ιλύος, στραγγιδίων και παροχής διάχυτου αέρα σε δεξαμενές θα χρησιμοποιηθούν ανοξείδωτοι χαλυβδοσωλήνες ποιότητας AISI 304 sch10s.

#### Σωλήνες υπόγειοι και θαμμένοι κάτω από τεχνικά έργα

- Για τα δίκτυα βαρύτητας διακίνησης λυμάτων και ιλύος θα χρησιμοποιηθούν πλαστικοί σωλήνες HDPE για τον αγωγό προσαγωγής και PVC για τους λοιπούς αγωγούς, πίεσεως 6 ατμ..
- Για τα δίκτυα βαρύτητας διακίνησης στραγγιδίων θα χρησιμοποιηθούν πλαστικοί σωλήνες PVC πίεσεως 6 ατμ..
- Για τα δίκτυα υπό πίεση διακίνησης λυμάτων, ιλύος και στραγγιδίων θα χρησιμοποιηθούν πλαστικοί σωλήνες PVC πίεσεως 10 ατμ..
- Για τα δίκτυα σωληνώσεων θαμμένων κάτω από τεχνικά έργα θα χρησιμοποιηθούν πλαστικοί σωλήνες PVC πίεσεως 10 ατμ., οι οποίοι θα εγκιβωτιστούν σε σκυρόδεμα.

#### Σωλήνες εμβαπτισμένοι σε δεξαμενές και αντλιοστάσια

- Για τα δίκτυα διακίνησης λυμάτων, ιλύος και στραγγιδίων θα χρησιμοποιηθούν ανοξείδωτοι χαλυβδοσωλήνες ποιότητας AISI 304 sch10s.
- Για τα δίκτυα παροχής διάχυτου αέρα σε δεξαμενές θα χρησιμοποιηθούν ανοξείδωτοι χαλυβδοσωλήνες ποιότητας AISI 304 sch10s.

#### Σωλήνες ύδρευσης και βιομηχανικού νερού

- Για το υπόγειο δίκτυο ύδρευσης με πόσιμο νερό από το δίκτυο του οικισμού θα χρησιμοποιηθούν σωλήνες από HDPE πίεσεως 10 Atm.
- Για το υπόγειο δίκτυο βιομηχανικού νερού θα χρησιμοποιηθούν σωλήνες από HDPE πίεσεως 10 Atm.
- Για την άρδευση της περιμετρικής δενδροφύτευσης θα χρησιμοποιηθούν σταλακτηφόροι σωλήνες από LDPE πίεσεως 10 Atm

## 2. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΣΕ ΑΓΩΓΟΥΣ ΜΕ ΦΥΣΙΚΗ ΡΟΗ.

### 2.1. ΘΕΩΡΗΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΓΙΑ ΦΥΣΙΚΗ ΡΟΗ.

Κατωτέρω παρατίθενται οι εξισώσεις οι οποίες χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό της υδραυλικής μηκοτομής της εγκατάστασης.

#### ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΣΕ ΚΛΕΙΣΤΟΥΣ ΑΓΩΓΟΥΣ

Για τον υπολογισμό των απωλειών σε κλειστούς αγωγούς χρησιμοποιούνται οι παρακάτω σχέσεις:

$$J = \frac{\Delta h}{L} = \frac{\lambda}{D} \times \frac{V^2}{2g} \quad \text{Εξίσωση Darcy - Weisbach}$$

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left( \frac{k}{3,7D} + \frac{2,51}{Re \sqrt{\lambda}} \right) \quad \text{Εξίσωση White - Colebrook}$$

$$Re = \frac{VD}{\nu} \quad \text{Αριθμός Reynolds}$$

Όπου J = απώλειες πίεσεως m/m

Q = παροχή m<sup>3</sup>/s

V = μέση ταχύτητα m/s

D = εσωτερική διάμετρος m

Δh = απώλειες πίεσεως m

L = μήκος αγωγού m

λ = συντελεστής τριβής

ν = ιξώδες m<sup>2</sup>/s

k = τραχύτητα αγωγού σε mm

#### ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΓΡΑΜΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΣΕ ΑΝΟΙΚΤΑ ΚΑΝΑΛΙΑ ΚΑΙ ΑΓΩΓΟΥΣ.

Για τον υπολογισμό των απωλειών σε ανοικτά κανάλια και αγωγούς βαρύτητας χρησιμοποιείται η παρακάτω εξίσωση Manning:

$$J = V^2 * \left( \frac{1}{K} \right)^2 * R_H^{-\frac{2}{3}}$$

Όπου

J = κλίση της γραμμής ενέργειας (m/m)

K = συντελεστής τραχύτητας

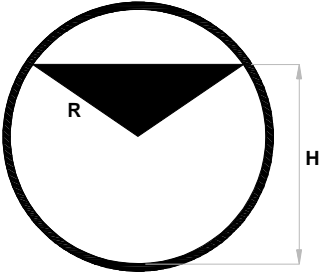
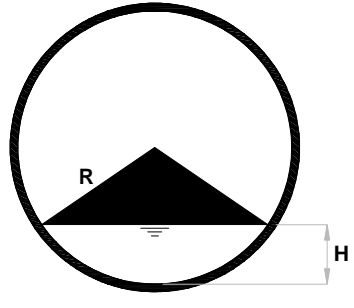
V = μέση ταχύτητα m/s

Rh = υδραυλική ακτίνα. Ισχύει Rh=(Υγρή διατομή / βρεχόμενη περίμετρος) m

Για κανάλια ισχύει:

$$R_h = \frac{H * W}{2 * H + W} \quad (H=\text{μέσο βάθος ροής}, W=\text{πλάτος καναλιού})$$

Για αγωγούς ισχύει:

H>R	H<R
	
$\hat{\theta} = 2 \times \arcsin\left(\frac{H-R}{R}\right)$ $A_{\text{υγρ}} = \pi R^2 - \frac{1}{2} R^2 (\hat{\theta} - \eta\mu(\hat{\theta}))$ $\Pi = 2\pi R - R \hat{\theta}$ $R_H = \frac{A_{\text{υγρ}}}{\Pi}$ <p>το θ εκφράζεται σε ακτίνια</p>	$\hat{\theta} = 2 \times \arcsin\left(\frac{R-H}{R}\right)$ $A_{\text{υγρ}} = \frac{1}{2} R^2 (\hat{\theta} - \eta\mu(\hat{\theta}))$ $\Pi = R \hat{\theta}$ $R_H = \frac{A_{\text{υγρ}}}{\Pi}$ <p>το θ εκφράζεται σε ακτίνια</p>

#### ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΡΙΣΙΜΟΥ ΒΑΘΟΥΣ ΡΟΗΣ ΣΕ ΚΑΝΑΛΙΑ

Στις περιπτώσεις ροής σε κανάλια υπολογίζεται το κρίσιμο βάθος ροής με βάση την ακόλουθη σχέση:

$$Q^2 = gb^2H^3 \Rightarrow H = \sqrt[3]{\frac{Q^2}{b^2 \times g}}$$

Όπου

Q= παροχή της διώρυγας (m<sup>3</sup>/sec).

b= πλάτος διώρυγας (m)

g = 9,81m<sup>2</sup>/sec



**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ**

Οι τοπικές απώλειες,  $\Delta H$ , υπολογίσθηκαν από την εμπειρική σχέση:

$$\Delta H = K \times \frac{V^2}{2g} \text{ όπου}$$

$V$  η ταχύτητα στον αγωγό (m/sec)

$g = 9,81 \text{ m}^2/\text{sec}$

$K = 0,35$  για γωνία  $90^\circ$  ( $\Delta H_{90}$ )

$K = 0,19$  για γωνία  $45^\circ$  ( $\Delta H_{45}$ )

$K = 0,25$  για τάφ ( $\Delta H_T$ )

$K = 0,25$  για βάννα ( $\Delta H_V$ )

$K = 1,00$  για έξοδο ( $\Delta H_{out}$ )

$K = 0,50$  για είσοδο ( $\Delta H_{in}$ )

Για απότομη συστολή οι τοπικές απώλειες,  $\Delta H$ , υπολογίσθηκαν από τη σχέση:

$$\Delta H = K \times \frac{V_1^2 - V_2^2}{2g} \text{ όπου}$$

$V_1, V_2$ : η μεγαλύτερη και η μικρότερη ταχύτητα ροής αντίστοιχα ( $\text{m}^3/\text{sec}$ )

$K = 0,5$ .

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΑΝΩ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΩΝ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΩΝ**

Ο υπολογισμός της στάθμης ( $h$ ) πάνω από ορθογωνικούς υπερχειλιστές γίνεται από τη σχέση του υπερχειλιστή στέψης:

$$Q = \mu \cdot L \cdot h \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h} \Rightarrow h = 0,683 \left( \frac{Q}{L} \right)^{(2/3)}$$

όπου

$Q$ : παροχή ( $\text{m}^3/\text{sec}$ )

$\mu$ : σταθερά ( $=0,40$ )

$L$ : πλάτος υπερχειλιστή (m)

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΑΝΩ ΤΡΙΓΩΝΙΚΩΝ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΩΝ**

Ο υπολογισμός της στάθμης  $\Delta H$  πάνω από τριγωνικούς υπερχειλιστές με γωνία  $90^\circ$  γίνεται από τη σχέση του Thompson:

$$\Delta H = \left( \frac{Q}{1,42} \right)^{0,4}$$

όπου  $Q$  = παροχή από κάθε άνοιγμα του υπερχειλιστή ( $\text{m}^3/\text{sec}$ ).

## ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΑΝΩ ΒΥΘΙΣΜΕΝΩΝ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΩΝ

Ο υπολογισμός των απωλειών πάνω από βυθισμένους υπερχειλιστές γίνεται από τη σχέση του J. Vilemonte:

$$Q_s = Q \cdot \left[ 1 - \left( \frac{h_1}{h} \right)^{3/2} \right]^{1/2}$$

όπου

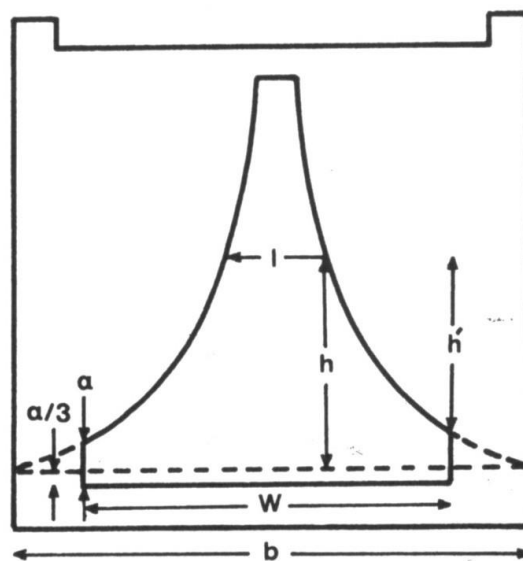
$Q_s$ : η παροχή ( $m^3/sec$ ).

$h_1$ : το ύψος υγρού κατάντη του υπερχειλιστή (m)

$h$ : το ύψος υγρού ανάντη του υπερχειλιστή (=απώλειες) (m).

$Q$ : η παροχή υπολογιζόμενη για ροή υπεράνω υπερχειλιστή λεπτής στέψης για ύψος υγρού  $h$  ( $m^3/sec$ ).

## ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΓΙΑ ΡΟΗ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΑΝΑΛΟΓΙΚΩΝ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΩΝ.



Τομή αναλογικού υπερχειλιστή

Η παροχή του αναλογικού υπερχειλιστή δίνεται από τη σχέση:

$$Q = C \cdot W \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot a}$$

Η ταχύτητα ροής εντός του καναλιού στο οποίο είναι τοποθετημένος ο αναλογικός υπερχειλιστής είναι σταθερή και ανεξάρτητη του βάθους ροής και δίνεται από τη σχέση:

$$u = C \cdot \frac{W}{b} \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot a}$$

Τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά (μεγέθη  $l$ ,  $W$ ,  $h'$ ) δίνονται από τη σχέση:

$$\frac{l}{W} = 1 - \frac{2}{180} \cdot \text{τοξεφ} \left( \frac{h'}{a} \right)^{1/2}$$

Όπου:

Q: η παροχή (m<sup>3</sup>/sec).

C: η σταθερά του υπερχειλιστή (=0,62)

W: το μέγιστο πλάτος του υπερχειλιστή (m)

h: το βάθος ροής (m)

α: το ελάχιστο ύψος του υπερχειλιστή (m).  $\alpha \geq 25\text{mm}$

g: 9,81m<sup>2</sup>/sec

u: η ταχύτητα ροής (m/s) .

b: το πλάτος του καναλιού (m)

#### ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΓΙΑ ΡΟΗ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΥΠΟΒΡΥΧΙΩΝ ΟΠΩΝ.

Ο υπολογισμός των απωλειών για ροή διαμέσου υποβρύχιων οπών γίνεται από τη σχέση:

$$Q = 0,62 \cdot A \cdot (2gh)^{1/2}$$

όπου

Q: η παροχή υπολογιζόμενη για ροή υπεράνω υπερχειλιστή λεπτής στέψης (m<sup>3</sup>/sec).

A: η επιφάνεια της οπής (m<sup>2</sup>).

h: απώλειες (m).

#### ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΓΙΑ ΡΟΗ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΣΤΕΝΩΣΗΣ PARSHALL.

Ο υπολογισμός των απωλειών για ροή διαμέσου στένωσης Parshall γίνεται από τη σχέση:

$$Q = k \cdot \Delta h^n$$

Όπου

Q : η παροχή (m<sup>3</sup>/sec)

k,n : συντελεστές εξαρτώμενοι από το πλάτος της στένωσης (βλ ακόλουθο πίνακα)

$\Delta h$  : βάθος υγρού ανάντη της στένωσης (m).

ΠΛΑΤΟΣ ΣΤΕΝΩΣΗΣ		k	n
inch	mm	-	-
1	25,4	0,0604	1,55
2	50,8	0,1207	1,55
3	76,2	0,1771	1,55
6	152,4	0,3812	1,58
9	228,6	0,5354	1,53
12	304,8	0,6906	1,522
18	457,2	1,056	1,538
24	609,6	1,424	1,55

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΓΙΑ ΡΟΗ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΕΣΧΑΡΩΝ.**

Για ροή διαμέσου σχάρας ισχύει

$$w = \frac{b + S}{S} \times \frac{Q}{V \times h_0}$$

Όπου

w = πλάτος σχάρας, (m)

b = πλάτος ράβδων, (mm)

S = άνοιγμα ράβδων, (mm)

Q = παροχή λυμάτων, (m<sup>3</sup>/s)

V = ταχύτητα νερού μέσω των ράβδων, (m/s)

h = ύψος στάθμης καναλιού, (m)

Η πτώση στάθμης κατά τη διέλευση από την κάθε εσχάρα δίνεται από τη σχέση.

$$\Delta H = \frac{1}{0,7} \left( \frac{V^2 - V_{\delta}^2}{2g} \right)$$

όπου V = ταχύτητα νερού μέσω των ράβδων, (m/s)

V<sub>δ</sub> = η ταχύτητα στο κανάλι, δηλαδή:

$$V_{\delta} = \frac{Q}{h \times w}$$

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΓΙΑ ΡΟΗ ΕΝΤΟΣ ΜΑΙΑΝΔΡΙΚΩΝ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ.**

Ο υπολογισμός της ανύψωσης της στάθμης ΔH σε δεξαμενές μαιανδρικού σχήματος γίνεται από τη σχέση:

$$\Delta H = (2 * N - 1) * \frac{V^2}{2 * g}$$

όπου

N: ο αριθμός των διαύλων της δεξαμενής

V: η ταχύτητα ροής εντός των διαύλων (m/sec)

g: η επιτάχυνση της βαρύτητας (=9,81 m/sec<sup>2</sup>)

## 2.2. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

### 2.2.1. ΦΑΣΗ 40ετίας

ΠΑΡΟΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ			
ΠΑΡΟΧΗ ΑΙΧΜΗΣ	Q1	54,15	(m <sup>3</sup> /hr)
ΠΑΡΟΧΗ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΥΨΩΣΗΣ	Q2	60,00	(m <sup>3</sup> /hr)
ΠΑΡΟΧΗ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΙΛΥΟΣ	Q3	30,00	(m <sup>3</sup> /hr)
ΠΑΡΟΧΗ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΙΚΤΟΥ ΥΓΡΟΥ	Q4	80,00	(m <sup>3</sup> /hr)

#### 1 ΠΛΗΜΜΥΡΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ ΑΠΟΔΕΚΤΗ

Η πλημμυρική στάθμη στον αποδέκτη λαμβάνεται στο H=+18,60 m

**ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ** **ΑΣΥ(1)** **+18,600** **m**

-

#### 2 ΦΡΕΑΤΙΟ ΕΞΟΔΟΥ

Λαμβάνεται για ασφάλεια ότι ο αγωγός θα λειτουργεί πλήρης

**ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΕΝΤΟΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΑΓΩΓΟΥ**

			=Q2
ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ	Q	60,0	(m <sup>3</sup> /hr)
		0,0167	(m <sup>3</sup> /s)
ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΟ ΙΞΩΔΕΣ	v	1,100	mm <sup>2</sup> /s
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	Φ	200	mm
SDR	-	34	
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	D	0,1882	(m)
ΜΗΚΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	L	33	m
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ	u	0,599	(m/s)
ΑΡΙΘΜΟΣ REYNOLDS	Re	102538	
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΑΧΥΤΗΤΑΣ ΑΓΩΓΟΥ	k	0,3000	mm
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΙΒΗΣ ΑΓΩΓΟΥ	λ <sub>ΤΕΛ</sub>	0,024	
ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ	J	0,002	m/m
ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ	Δh <sub>v</sub>	0,077	m
ΟΛΙΚΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ	K	1,500	
ΤΟΠΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ	Δh <sub>T</sub>	0,027	m

<b>ΤΕΛΙΚΕΣ ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	<b>Δh</b>	<b>0,104</b>	<b>m</b>
<b>ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ</b>	<b>ΑΣΥ(2)</b>	<b>+18,704</b>	<b>m</b>

### 3 ΘΑΛΑΜΟΣ ΑΠΟΧΛΩΡΙΩΣΗΣ

ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΥΠΕΡΑΝΩ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΟΥ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΗ

			=Q2
ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ	Q	60,0	(m <sup>3</sup> /hr)
		0,0167	(m <sup>3</sup> /s)
ΠΛΑΤΟΣ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΗ	b	0,8000	(m)
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	<b>Δh</b>	<b>0,0517</b>	<b>m</b>
<b>ΑΝΩΤΑΤΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΗ</b>	<b>H<sub>ΥΠΕΡΧ</sub></b>	<b>+19,000</b>	<b>m</b>
<b>ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ</b>	<b>ΑΣΥ(3)</b>	<b>+19,052</b>	<b>m</b>

### 4 ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ ΣΤΑΘΜΗ ΑΝΑΝΤΗ

ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΥΠΟΒΡΥΧΙΑΣ ΟΠΗΣ

			=Q2
ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ	Q	60,0	(m <sup>3</sup> /hr)
		0,0167	(m <sup>3</sup> /s)
ΠΛΑΤΟΣ ΟΠΗΣ	W	0,6000	(m)
ΜΗΚΟΣ ΟΠΗΣ	L	0,6000	(m)
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΟΠΗΣ	A	0,3600	(m <sup>2</sup> )
ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΠΩΝ	No	1,0000	
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΤΗΣ ΟΠΗΣ</b>	<b>Δh</b>	<b>0,002</b>	<b>m</b>

ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΕΝΤΟΣ ΜΑΙΑΝΔΡΙΚΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ

			=Q2
ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ	Q	60,0	(m <sup>3</sup> /hr)
		0,0167	(m <sup>3</sup> /s)
ΠΛΑΤΟΣ ΚΑΝΑΛΙΟΥ	W	0,8000	m
ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΙΑΥΛΩΝ	N	4	
ΜΗΚΟΣ ΚΑΝΑΛΙΟΥ	L	9,0	m
ΥΨΟΣ ΡΟΗΣ	H	1,253	m

ΔΙΑΒΡΕΧΟΜΕΝΗ ΔΙΑΤΟΜΗ	A	1,003	m <sup>2</sup>
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ	u	0,02	m/s
<b>ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΠΥΘΜΕΝΑ ΚΑΝΑΛΙΟΥ</b>	<b>h<sub>KAN</sub></b>	<b>+17,800</b>	<b>m</b>
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	<b>Δh</b>	<b>0,002</b>	<b>m</b>
<b>ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ</b>	<b>ΑΣΥ(4)</b>	<b>+19,055</b>	<b>m</b>

-

## 5 ΚΑΝΑΛΙ ΜΕΤΡΗΤΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΕΞΟΔΟΥ (ΣΤΑΘΜΗ ΑΝΑΝΤΙ ΤΗΣ ΣΤΕΝΩΣΗΣ)

Το πλάτος της στένωσης λαμβάνεται ίσο με 6".

**ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΣΤΕΝΩΣΗΣ PARSHALL**

			=Q2
ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ	Q	60,0	(m <sup>3</sup> /hr)
		0,0167	(m <sup>3</sup> /s)
ΠΛΑΤΟΣ ΣΤΕΝΩΣΗΣ	W	0,1524	(m)
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k	k	0,38	
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ n	n	1,58	
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	<b>Δh</b>	<b>0,138</b>	<b>m</b>
<b>ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΠΥΘΜΕΝΑ ΚΑΝΑΛΙΟΥ</b>	<b>h<sub>KAN</sub></b>	<b>+19,200</b>	<b>m</b>
<b>ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ</b>	<b>ΑΣΥ(5)</b>	<b>+19,338</b>	<b>m</b>

-

## 6 ΦΡΕΑΤΙΟ ΚΑΘΑΡΩΝ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ

-

**ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΕΝΤΟΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΑΓΩΓΟΥ**

			=Q2
ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ	Q	60,0	(m <sup>3</sup> /hr)
		0,0167	(m <sup>3</sup> /s)
ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΟ ΙΞΩΔΕΣ	ν	1,100	mm <sup>2</sup> /s
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	Φ	160	mm
SDR	-	34	
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	D	0,1506	(m)
ΜΗΚΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	L	7	m
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ	u	0,936	(m/s)
ΑΡΙΘΜΟΣ REYNOLDS	Re	128173	
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΑΧΥΤΗΤΑΣ ΑΓΩΓΟΥ	k	0,3000	mm
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΙΒΗΣ ΑΓΩΓΟΥ	λ <sub>ΤΕΛ</sub>	0,025	

ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ	J	0,007	m/m
ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ	$\Delta h_v$	0,051	m
ΟΛΙΚΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ	K	1,500	
ΤΟΠΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ	$\Delta h_T$	0,067	m
<b>ΤΕΛΙΚΕΣ ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	<b><math>\Delta h</math></b>	<b>0,118</b>	<b>m</b>
<b>ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ</b>	<b>ΑΣΥ(6)</b>	<b>+19,456</b>	<b>m</b>

-

## 7 ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΟ ΚΑΝΑΛΙ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ

Για ασφάλεια θεωρείται ότι το κανάλι παραλαμβάνει καθόλο το μήκος του το σύνολο της αναμενόμενης παροχής.

**ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΚΑΝΑΛΙΟΥ**

			=Q2
ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ	Q	60,0	(m <sup>3</sup> /hr)
		0,0167	(m <sup>3</sup> /s)
ΠΛΑΤΟΣ ΚΑΝΑΛΙΟΥ	W	0,4000	m
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΚΑΝΑΛΙΟΥ	L	25,1	m
ΜΗΚΟΣ ΡΟΗΣ	L / 2	12,6	m
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΑΧΥΤΗΤΑΣ	K	71,4	-
ΚΡΙΣΙΜΟ ΒΑΘΟΣ ΡΟΗΣ	Hc	0,056	(m)
ΒΑΘΟΣ ΡΟΗΣ ΚΑΤΑΝΤΗ	Hd	0,056	(m)
ΜΕΣΟ ΒΑΘΟΣ ΡΟΗΣ	Have	0,061	m
ΔΙΑΒΡΕΧΟΜΕΝΗ ΔΙΑΤΟΜΗ	A	0,024	m <sup>2</sup>
ΔΙΑΒΡΕΧΟΜΕΝΗ ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ	Π	0,522	m
ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΑΚΤΙΝΑ	Rh	0,047	m
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ	u	0,683	m/s
ΚΛΙΣΗ	J	0,0007	m/m
ΒΑΘΟΣ ΡΟΗΣ ΑΝΑΝΤΗ	Hu	0,0650	m
ΕΛΕΓΧΟΣ (Hu + Hd) / 2 - Have = 0	-	0,000	
<b>ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΠΥΘΜΕΝΑ ΚΑΝΑΛΙΟΥ</b>	<b>h<sub>KAN</sub></b>	<b>+20,300</b>	<b>m</b>
<b>ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ</b>	<b>ΑΣΥ(7)</b>	<b>+20,365</b>	<b>m</b>

-

## 8 ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ

**ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΥΠΕΡΑΝΩ ΤΡΙΓΩΝΙΚΟΥ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΗ**

ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ	Q	=Q2
----------------------------	---	-----



		60,0	(m <sup>3</sup> /hr)
		0,0167	(m <sup>3</sup> /s)
ΜΗΚΟΣ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΗ	L	21,4	(m)
ΓΩΝΙΑ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΗ	θ	90	GRAD
ΒΗΜΑ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΗ	α	0,1000	m
ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΡΙΓΩΝΙΚΩΝ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΩΝ	N	107	
ΠΑΡΟΧΗ ΑΝΑ ΤΡΙΓ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΗ	q1	1,56E-04	(m <sup>3</sup> /s)
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	<b>Δh</b>	<b>0,050</b>	<b>m</b>
<b>ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΗ</b>	<b>H<sub>ΥΠΕΡΧ</sub></b>	<b>+20,700</b>	<b>m</b>
<b>ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ</b>	<b>ΑΣΥ(8)</b>	<b>+20,750</b>	<b>m</b>

-

## 9 ΦΡΕΑΤΙΟ ΕΞΟΔΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

-

### ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΕΝΤΟΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΑΓΩΓΟΥ

$$= Q_2 + Q_3$$

ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ	Q	90,0	(m <sup>3</sup> /hr)
		0,0250	(m <sup>3</sup> /s)
ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΟ ΙΞΩΔΕΣ	v	1,100	mm <sup>2</sup> /s
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	Φ	200	mm
SDR	-	21	
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	D	0,1810	(m)
ΜΗΚΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	L	12	m
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ	u	0,973	(m/s)
ΑΡΙΘΜΟΣ REYNOLDS	Re	159998	
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΑΧΥΤΗΤΑΣ ΑΓΩΓΟΥ	k	0,3000	mm
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΙΒΗΣ ΑΓΩΓΟΥ	λ <sub>ΤΕΛ</sub>	0,024	
ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ	J	0,006	m/m
ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ	Δh <sub>γ</sub>	0,075	m
ΟΛΙΚΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ	K	2,500	
ΤΟΠΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ	Δh <sub>τ</sub>	0,121	m
<b>ΤΕΛΙΚΕΣ ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	<b>Δh</b>	<b>0,196</b>	<b>m</b>
<b>ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ</b>	<b>ΑΣΥ(9)</b>	<b>+20,946</b>	<b>m</b>

-

## 10 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΙΚΤΟΥ ΥΓΡΟΥ

**ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΥΠΕΡΑΝΩ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΟΥ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΗ**

$$= Q2 + Q3$$

ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ	Q	90,0	(m <sup>3</sup> /hr)
		0,0250	(m <sup>3</sup> /s)
ΠΛΑΤΟΣ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΗ	b	1,6000	(m)
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	<b>Δh</b>	<b>0,0427</b>	<b>m</b>
<b>ΑΝΩΤΑΤΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΗ</b>	<b>H<sub>ΥΠΕΡΧ</sub></b>	<b>+21,100</b>	<b>m</b>
<b>ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ</b>	<b>ΑΣΥ(10)</b>	<b>+21,143</b>	<b>m</b>

**11 ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΕΡΙΣΜΟΥ****ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΥΠΟΒΡ. ΟΠΗΣ**

$$= Q2 + Q3 + Q4$$

ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ	Q	170,0	(m <sup>3</sup> /hr)
		0,0472	(m <sup>3</sup> /s)
ΠΛΑΤΟΣ ΟΠΗΣ	W	0,600	(m)
ΜΗΚΟΣ ΟΠΗΣ	L	0,600	(m)
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΟΠΗΣ	A	0,360	(m <sup>2</sup> )
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΤΗΣ ΟΠΗΣ</b>	<b>Δh<sub>1</sub></b>	<b>0,003</b>	<b>m</b>
<b>ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ</b>	<b>ΑΣΥ(11)</b>	<b>+21,146</b>	<b>m</b>

**12 ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ****ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΥΠΟΒΡ. ΟΠΗΣ**

$$= Q2 + Q3 + Q4$$

ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ	Q	170,0	(m <sup>3</sup> /hr)
		0,0472	(m <sup>3</sup> /s)
ΠΛΑΤΟΣ ΟΠΗΣ	W	0,600	(m)
ΜΗΚΟΣ ΟΠΗΣ	L	0,600	(m)
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΟΠΗΣ	A	0,360	(m <sup>2</sup> )
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΤΗΣ ΟΠΗΣ</b>	<b>Δh<sub>1</sub></b>	<b>0,003</b>	<b>m</b>
<b>ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ</b>	<b>ΑΣΥ(12)</b>	<b>+21,149</b>	<b>m</b>

**13 ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΠΟΦΩΣΦΟΡΩΣΗΣ**

-

**ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΥΠΟΒΡ. ΟΠΗΣ**

		<b>= Q2 + Q3</b>	
ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ	Q	90,0	(m <sup>3</sup> /hr)
		0,0250	(m <sup>3</sup> /s)
ΠΛΑΤΟΣ ΟΠΗΣ	W	0,600	(m)
ΜΗΚΟΣ ΟΠΗΣ	L	0,600	(m)
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΟΠΗΣ	A	0,360	(m <sup>2</sup> )
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΤΗΣ ΟΠΗΣ</b>	<b>Δh<sub>1</sub></b>	<b>0,002</b>	<b>m</b>
<b>ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ</b>	<b>ΑΣΥ(13)</b>	<b>+21,151</b>	<b>m</b>

-

**14 ΜΟΝΑΔΑ ΕΣΧΑΡΩΣΗΣ - ΕΞΑΜΜΩΣΗΣ - ΛΙΠΟΣΥΛΛΟΓΗΣ****ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΑΓΩΓΟΥ ΕΞΟΔΟΥ****ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΕΝΤΟΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΑΓΩΓΟΥ**

		<b>= Q2</b>	
ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ	Q	60,0	(m <sup>3</sup> /hr)
		0,0167	(m <sup>3</sup> /s)
ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΟ ΙΞΩΔΕΣ	ν	1,100	mm <sup>2</sup> /s
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	Φ	200	mm
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	D	0,2000	m
ΜΗΚΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	L	4	m
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ	u	0,531	m/s
ΑΡΙΘΜΟΣ REYNOLDS	Re	96506	
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΑΧΥΤΗΤΑΣ ΑΓΩΓΟΥ	k	1,5000	mm
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΙΒΗΣ ΑΓΩΓΟΥ	λ <sub>TEΛ</sub>	0,035	
ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ	J	0,253	cm/m
ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ	Δh <sub>v</sub>	0,010	m
ΟΛΙΚΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ	K	2,500	
ΤΟΠΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ	Δh <sub>T</sub>	0,036	m
<b>ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΓΩΓΟΥ ΕΞΟΔΟΥ</b>	<b>Δh</b>	<b>0,046</b>	<b>m</b>

**ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ ΑΝΑΝΤΗ ΤΗΣ ΔΙΑΤΑΞΗΣ**

Η ανώτατη στάθμη ορίζεται από αισθητήρια στάθμης του προκατασκευασμένου συγκροτήματος και από την υπερχείλιση προς την ενσωματωμένη παρακαμπτήρια εσχάρα . Η ανώτατη στάθμη σε τυπικό συγκρότημα προεπεξεργασίας ορίζεται στα 2,10 m από την έδραση της διάταξης.

**ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΠΡΟΚΑΤ. ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ**

= Q2

ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ	Q	60,0	(m <sup>3</sup> /hr)
		0,0167	(m <sup>3</sup> /s)
<b>ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΕΔΡΑΣΗΣ ΔΙΑΤΑΞΗΣ</b>	<b>H<sub>εδ</sub></b>	<b>+19,950</b>	<b>m</b>
<b>ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ</b>	<b>ΑΣΥ(14)</b>	<b>+22,050</b>	<b>m</b>

-

**15 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΝΥΨΩΣΗΣ**

Η στάθμη στη δεξαμενή καθορίζεται μέσω συστήματος αντίληψης στάθμης.

<b>ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ</b>	<b>ΑΣΥ(15)</b>	<b>+15,800</b>	<b>m</b>
-----------------------------	----------------	----------------	----------

-

**16 ΦΡΕΑΤΙΟ Φ-18α****ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΣΕ ΑΓΩΓΟ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ**

= Q1

ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ	Q	54,2	(m <sup>3</sup> /hr)
	q	0,0150	(m <sup>3</sup> /s)
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	Φ	315	mm
SDR	-	26	
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	D	0,2908	m
ΜΗΚΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	L	21,5	m
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΑΧΥΤΗΤΑΣ	K	71,4	-
ΠΛΗΡΩΣΗ ΑΓΩΓΟΥ	H	0,130	m
ΠΟΣΟΣΤΟ ΠΛΗΡΩΣΗΣ	H/D	44,8%	-
ΓΩΝΙΑ ΠΛΗΡΩΣΗΣ	Θ	2,932	rad
ΔΙΑΒΡΕΧΟΜΕΝΗ ΔΙΑΤΟΜΗ	A	0,029	m <sup>2</sup>
ΔΙΑΒΡΕΧΟΜΕΝΗ ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ	Π	0,487	m
ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΑΚΤΙΝΑ	R <sub>h</sub>	0,059	m
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ	u	0,523	m/s
ΚΛΙΣΗ ΑΓΩΓΟΥ	J	0,2%	
f(H)=0	-	0,000	
<b>ΣΤΑΘΜΗ ΠΥΘΜΕΝΑ ΦΡ. Φ-18α</b>	<b>h<sub>1</sub></b>	<b>+15,950</b>	<b>m</b>
<b>ΣΤΑΘΜΗ ΠΥΘΜΕΝΑ ΦΡ. ΕΙΣΟΔΟΥ</b>	<b>h<sub>2</sub></b>	<b>+15,900</b>	<b>m</b>
<b>ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ ΣΤΟ ΦΡ. Φ-18α</b>	<b>ΑΣΥ(16)</b>	<b>+16,080</b>	<b>m</b>

**17 ΦΡΕΑΤΙΟ Φ-18****ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΣΕ ΑΓΩΓΟ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ**

= Q1

ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ	Q	54,2	(m <sup>3</sup> /hr)
	q	0,0150	(m <sup>3</sup> /s)
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	Φ	315	mm
SDR	-	26	
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	D	0,2908	m
ΜΗΚΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	L	44,0	m
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΑΧΥΤΗΤΑΣ	K	71,4	-
ΠΛΗΡΩΣΗ ΑΓΩΓΟΥ	H	0,126	m
ΠΟΣΟΣΤΟ ΠΛΗΡΩΣΗΣ	H/D	43,4%	-
ΓΩΝΙΑ ΠΛΗΡΩΣΗΣ	Θ	2,875	rad
ΔΙΑΒΡΕΧΟΜΕΝΗ ΔΙΑΤΟΜΗ	A	0,028	m <sup>2</sup>
ΔΙΑΒΡΕΧΟΜΕΝΗ ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ	Π	0,495	m
ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΑΚΤΙΝΑ	Rh	0,056	m
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ	u	0,545	m/s
ΚΛΙΣΗ ΑΓΩΓΟΥ	J	0,3%	
f(H)=0	-	0,000	
<b>ΣΤΑΘΜΗ ΠΥΘΜΕΝΑ ΦΡ. Φ-18</b>	<b>h<sub>1</sub></b>	<b>+16,070</b>	<b>m</b>
<b>ΣΤΑΘΜΗ ΠΥΘΜΕΝΑ ΦΡ. Φ-18α</b>	<b>h<sub>2</sub></b>	<b>+15,950</b>	<b>m</b>
<b>ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ ΣΤΟ ΦΡ. Φ-18</b>	<b>ΑΣΥ(17)</b>	<b>+16,196</b>	<b>m</b>

**2.2.2. ΦΑΣΗ 20ετίας**

<b>ΠΑΡΟΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ</b>			
ΠΑΡΟΧΗ ΑΙΧΜΗΣ	Q1	48,78	(m <sup>3</sup> /hr)
ΠΑΡΟΧΗ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΥΨΩΣΗΣ	Q2	60,00	(m <sup>3</sup> /hr)
ΠΑΡΟΧΗ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΙΛΥΟΣ	Q3	30,00	(m <sup>3</sup> /hr)
ΠΑΡΟΧΗ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΙΚΤΟΥ ΥΓΡΟΥ	Q4	80,00	(m <sup>3</sup> /hr)

**1 ΠΛΗΜΜΥΡΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ ΑΠΟΔΕΚΤΗ**

Η πλημμυρική στάθμη στον αποδέκτη λαμβάνεται στο H=+18,60 m

**ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ** **ΑΣΥ(1)** **+18,600** **m**

-

**2 ΦΡΕΑΤΙΟ ΕΞΟΔΟΥ**

Λαμβάνεται για ασφάλεια ότι ο αγωγός θα λειτουργεί πλήρης

**ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΕΝΤΟΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΑΓΩΓΟΥ**

			=Q2
ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ	Q	60,0	(m <sup>3</sup> /hr)
		0,0167	(m <sup>3</sup> /s)
ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΟ ΙΞΩΔΕΣ	v	1,100	mm <sup>2</sup> /s
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	Φ	200	mm
SDR	-	34	
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	D	0,1882	(m)
ΜΗΚΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	L	33	m
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ	u	0,599	(m/s)
ΑΡΙΘΜΟΣ REYNOLDS	Re	102538	
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΑΧΥΤΗΤΑΣ ΑΓΩΓΟΥ	k	0,3000	mm
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΙΒΗΣ ΑΓΩΓΟΥ	λ <sub>ΤΕΛ</sub>	0,024	
ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ	J	0,002	m/m
ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ	Δh <sub>γ</sub>	0,077	m
ΟΛΙΚΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ	K	1,500	
ΤΟΠΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ	Δh <sub>τ</sub>	0,027	m
<b>ΤΕΛΙΚΕΣ ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	<b>Δh</b>	<b>0,104</b>	<b>m</b>

**ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ****ΑΣΥ(2) +18,704 m**

-

**3 ΘΑΛΑΜΟΣ ΑΠΟΧΛΩΡΙΩΣΗΣ****ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΥΠΕΡΑΝΩ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΟΥ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΗ****=Q2**

ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ

Q	60,0	(m <sup>3</sup> /hr)
	0,0167	(m <sup>3</sup> /s)

ΠΛΑΤΟΣ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΗ

b	0,8000	(m)
---	--------	-----

**ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ**

<b>Δh</b>	<b>0,0517</b>	<b>m</b>
-----------	---------------	----------

**ΑΝΩΤΑΤΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΗ**

<b>H<sub>ΥΠΕΡΧ</sub></b>	<b>+19,000</b>	<b>m</b>
--------------------------	----------------	----------

**ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ**

<b>ΑΣΥ(3)</b>	<b>+19,052</b>	<b>m</b>
---------------	----------------	----------

-

**4 ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ ΣΤΑΘΜΗ ΑΝΑΝΤΗ****ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΥΠΟΒΡΥΧΙΑΣ ΟΠΗΣ****=Q2**

ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ

Q	60,0	(m <sup>3</sup> /hr)
	0,0167	(m <sup>3</sup> /s)

ΠΛΑΤΟΣ ΟΠΗΣ

W	0,6000	(m)
---	--------	-----

ΜΗΚΟΣ ΟΠΗΣ

L	0,6000	(m)
---	--------	-----

ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΟΠΗΣ

A	0,3600	(m <sup>2</sup> )
---	--------	-------------------

ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΠΩΝ

No	1,0000
----	--------

**ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΤΗΣ ΟΠΗΣ**

<b>Δh</b>	<b>0,002</b>	<b>m</b>
-----------	--------------	----------

-

**ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΕΝΤΟΣ ΜΑΙΑΝΔΡΙΚΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ****=Q2**

ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ

Q	60,0	(m <sup>3</sup> /hr)
	0,0167	(m <sup>3</sup> /s)

ΠΛΑΤΟΣ ΚΑΝΑΛΙΟΥ

W	0,8000	m
---	--------	---

ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΙΑΥΛΩΝ

N	4
---	---

ΜΗΚΟΣ ΚΑΝΑΛΙΟΥ

L	9,0	m
---	-----	---

ΥΨΟΣ ΡΟΗΣ

H	1,253	m
---	-------	---

ΔΙΑΒΡΕΧΟΜΕΝΗ ΔΙΑΤΟΜΗ

A	1,003	m <sup>2</sup>
---	-------	----------------

ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ	u	0,02	m/s
ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΠΥΘΜΕΝΑ ΚΑΝΑΛΙΟΥ	h <sub>KAN</sub>	+17,800	m
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ	Δh	0,002	m
ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ	ΑΣΥ(4)	+19,055	m

-

## 5 ΚΑΝΑΛΙ ΜΕΤΡΗΤΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΕΞΟΔΟΥ (ΣΤΑΘΜΗ ΑΝΑΝΤΙ ΤΗΣ ΣΤΕΝΩΣΗΣ)

Το πλάτος της στένωσης λαμβάνεται ίσο με 6".

ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΣΤΕΝΩΣΗΣ PARSHALL

		=Q2	
ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ	Q	60,0	(m <sup>3</sup> /hr)
		0,0167	(m <sup>3</sup> /s)
ΠΛΑΤΟΣ ΣΤΕΝΩΣΗΣ	W	0,1524	(m)
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k	k	0,38	
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ n	n	1,58	
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ	Δh	0,138	m
ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΠΥΘΜΕΝΑ ΚΑΝΑΛΙΟΥ	h <sub>KAN</sub>	+19,200	m
ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ	ΑΣΥ(5)	+19,338	m

-

## 6 ΦΡΕΑΤΙΟ ΚΑΘΑΡΩΝ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ

ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΕΝΤΟΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΑΓΩΓΟΥ

		=Q2	
ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ	Q	60,0	(m <sup>3</sup> /hr)
		0,0167	(m <sup>3</sup> /s)
ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΟ ΙΞΩΔΕΣ	ν	1,100	mm <sup>2</sup> /s
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	Φ	160	mm
SDR	-	34	
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	D	0,1506	(m)
ΜΗΚΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	L	7	m
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ	u	0,936	(m/s)
ΑΡΙΘΜΟΣ REYNOLDS	Re	128173	
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΑΧΥΤΗΤΑΣ ΑΓΩΓΟΥ	k	0,3000	mm
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΙΒΗΣ ΑΓΩΓΟΥ	λ <sub>ΤΕΛ</sub>	0,025	
ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ	J	0,007	m/m



ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ	$\Delta h_v$	0,051	m
ΟΛΙΚΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ	K	1,500	
ΤΟΠΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ	$\Delta h_T$	0,067	m
<b>ΤΕΛΙΚΕΣ ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	<b><math>\Delta h</math></b>	<b>0,118</b>	<b>m</b>
<b>ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ</b>	<b>ΑΣΥ(6)</b>	<b>+19,456</b>	<b>m</b>

-

## 7 ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΟ ΚΑΝΑΛΙ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ

Για ασφάλεια θεωρείται ότι το κανάλι παραλαμβάνει καθόλο το μήκος του το σύνολο της αναμενόμενης παροχής.

**ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΚΑΝΑΛΙΟΥ**

			=Q2
ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ	Q	60,0	(m <sup>3</sup> /hr)
		0,0167	(m <sup>3</sup> /s)
ΠΛΑΤΟΣ ΚΑΝΑΛΙΟΥ	W	0,4000	m
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΚΑΝΑΛΙΟΥ	L	25,1	m
ΜΗΚΟΣ ΡΟΗΣ	L / 2	12,6	m
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΑΧΥΤΗΤΑΣ	K	71,4	-
ΚΡΙΣΙΜΟ ΒΑΘΟΣ ΡΟΗΣ	Hc	0,056	(m)
ΒΑΘΟΣ ΡΟΗΣ ΚΑΤΑΝΤΗ	Hd	0,056	(m)
ΜΕΣΟ ΒΑΘΟΣ ΡΟΗΣ	Have	0,061	m
ΔΙΑΒΡΕΧΟΜΕΝΗ ΔΙΑΤΟΜΗ	A	0,024	m <sup>2</sup>
ΔΙΑΒΡΕΧΟΜΕΝΗ ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ	Π	0,522	m
ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΑΚΤΙΝΑ	Rh	0,047	m
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ	u	0,683	m/s
ΚΛΙΣΗ	J	0,0007	m/m
ΒΑΘΟΣ ΡΟΗΣ ΑΝΑΝΤΗ	Hu	0,0650	m
ΕΛΕΓΧΟΣ (Hu + Hd) / 2 - Have = 0	-	0,000	
<b>ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΠΥΘΜΕΝΑ ΚΑΝΑΛΙΟΥ</b>	<b>hKAN</b>	<b>+20,300</b>	<b>m</b>
<b>ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ</b>	<b>ΑΣΥ(7)</b>	<b>+20,365</b>	<b>m</b>

-

## 8 ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ

**ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΥΠΕΡΑΝΩ ΤΡΙΓΩΝΙΚΟΥ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΗ**

			=Q2
ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ	Q	60,0	(m <sup>3</sup> /hr)

		0,0167	(m <sup>3</sup> /s)
ΜΗΚΟΣ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΗ	L	21,4	(m)
ΓΩΝΙΑ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΗ	θ	90	GRAD
ΒΗΜΑ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΗ	α	0,1000	m
ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΡΙΓΩΝΙΚΩΝ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΩΝ	N	107	
ΠΑΡΟΧΗ ΑΝΑ ΤΡΙΓ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΗ	q1	1,56E-04	(m <sup>3</sup> /s)
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	<b>Δh</b>	<b>0,050</b>	<b>m</b>
<b>ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΗ</b>	<b>H<sub>ΥΠΕΡΧ</sub></b>	<b>+20,700</b>	<b>m</b>
<b>ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ</b>	<b>ΑΣΥ(8)</b>	<b>+20,750</b>	<b>m</b>

## 9 ΦΡΕΑΤΙΟ ΕΞΟΔΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

### ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΕΝΤΟΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΑΓΩΓΟΥ

		= Q2 + Q3	
ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ	Q	90,0	(m <sup>3</sup> /hr)
		0,0250	(m <sup>3</sup> /s)
ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΟ ΙΞΩΔΕΣ	v	1,100	mm <sup>2</sup> /s
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	Φ	200	mm
SDR	-	21	
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	D	0,1810	(m)
ΜΗΚΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	L	12	m
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ	u	0,973	(m/s)
ΑΡΙΘΜΟΣ REYNOLDS	Re	159998	
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΑΧΥΤΗΤΑΣ ΑΓΩΓΟΥ	k	0,3000	mm
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΙΒΗΣ ΑΓΩΓΟΥ	λ <sub>ΤΕΛ</sub>	0,024	
ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ	J	0,006	m/m
ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ	Δh <sub>γ</sub>	0,075	m
ΟΛΙΚΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ	K	2,500	
ΤΟΠΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ	Δh <sub>τ</sub>	0,121	m
<b>ΤΕΛΙΚΕΣ ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	<b>Δh</b>	<b>0,196</b>	<b>m</b>
<b>ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ</b>	<b>ΑΣΥ(9)</b>	<b>+20,946</b>	<b>m</b>

## 10 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΙΚΤΟΥ ΥΓΡΟΥ

**ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΥΠΕΡΑΝΩ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΟΥ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΗ**

$$= Q_2 + Q_3$$

ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ	Q	90,0	(m <sup>3</sup> /hr)
		0,0250	(m <sup>3</sup> /s)
ΠΛΑΤΟΣ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΗ	b	1,6000	(m)
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	<b>Δh</b>	<b>0,0427</b>	<b>m</b>
<b>ΑΝΩΤΑΤΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΗ</b>	<b>H<sub>ΥΠΕΡΧ</sub></b>	<b>+21,100</b>	<b>m</b>
<b>ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ</b>	<b>ΑΣΥ(10)</b>	<b>+21,143</b>	<b>m</b>

-

**11 ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΕΡΙΣΜΟΥ****ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΥΠΟΒΡ. ΟΠΗΣ**

$$= Q_2 + Q_3 + Q_4$$

ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ	Q	170,0	(m <sup>3</sup> /hr)
		0,0472	(m <sup>3</sup> /s)
ΠΛΑΤΟΣ ΟΠΗΣ	W	0,600	(m)
ΜΗΚΟΣ ΟΠΗΣ	L	0,600	(m)
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΟΠΗΣ	A	0,360	(m <sup>2</sup> )
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΤΗΣ ΟΠΗΣ</b>	<b>Δh<sub>1</sub></b>	<b>0,003</b>	<b>m</b>
<b>ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ</b>	<b>ΑΣΥ(11)</b>	<b>+21,146</b>	<b>m</b>

-

**12 ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ****ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΥΠΟΒΡ. ΟΠΗΣ**

$$= Q_2 + Q_3 + Q_4$$

ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ	Q	170,0	(m <sup>3</sup> /hr)
		0,0472	(m <sup>3</sup> /s)
ΠΛΑΤΟΣ ΟΠΗΣ	W	0,600	(m)
ΜΗΚΟΣ ΟΠΗΣ	L	0,600	(m)
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΟΠΗΣ	A	0,360	(m <sup>2</sup> )
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΤΗΣ ΟΠΗΣ</b>	<b>Δh<sub>1</sub></b>	<b>0,003</b>	<b>m</b>
<b>ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ</b>	<b>ΑΣΥ(12)</b>	<b>+21,149</b>	<b>m</b>

-

**13 ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΠΟΦΩΣΦΟΡΩΣΗΣ**

**ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΥΠΟΒΡ. ΟΠΗΣ**

$$= Q_2 + Q_3$$

ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ	Q	90,0	(m <sup>3</sup> /hr)
		0,0250	(m <sup>3</sup> /s)
ΠΛΑΤΟΣ ΟΠΗΣ	W	0,600	(m)
ΜΗΚΟΣ ΟΠΗΣ	L	0,600	(m)
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΟΠΗΣ	A	0,360	(m <sup>2</sup> )
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΤΗΣ ΟΠΗΣ</b>	<b>Δh<sub>1</sub></b>	<b>0,002</b>	<b>m</b>
<b>ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ</b>	<b>ΑΣΥ(13)</b>	<b>+21,151</b>	<b>m</b>

**14 ΜΟΝΑΔΑ ΕΣΧΑΡΩΣΗΣ - ΕΞΑΜΜΩΣΗΣ - ΛΙΠΟΣΥΛΛΟΓΗΣ****ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΑΓΩΓΟΥ ΕΞΟΔΟΥ****ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΕΝΤΟΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΑΓΩΓΟΥ**

$$= Q_2$$

ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ	Q	60,0	(m <sup>3</sup> /hr)
		0,0167	(m <sup>3</sup> /s)
ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΟ ΙΞΩΔΕΣ	ν	1,100	mm <sup>2</sup> /s
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	Φ	200	mm
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	D	0,2000	m
ΜΗΚΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	L	4	m
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ	u	0,531	m/s
ΑΡΙΘΜΟΣ REYNOLDS	Re	96506	
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΑΧΥΤΗΤΑΣ ΑΓΩΓΟΥ	k	1,5000	mm
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΙΒΗΣ ΑΓΩΓΟΥ	λ <sub>TEΛ</sub>	0,035	
ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ	J	0,253	cm/m
ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ	Δh <sub>γ</sub>	0,010	m
ΟΛΙΚΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ	K	2,500	
ΤΟΠΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ	Δh <sub>τ</sub>	0,036	m
<b>ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΓΩΓΟΥ ΕΞΟΔΟΥ</b>	<b>Δh</b>	<b>0,046</b>	<b>m</b>

**ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ ΑΝΑΝΤΗ ΤΗΣ ΔΙΑΤΑΞΗΣ**

Η ανώτατη στάθμη ορίζεται από αισθητήρια στάθμης του προκατασκευασμένου συγκροτήματος και από την υπερχείλιση προς την ενσωματωμένη παρακαμπτήρια εσχάρα . Η ανώτατη στάθμη σε τυπικό συγκρότημα προεπεξεργασίας ορίζεται στα 2,10 m από την έδραση της διάταξης.

**ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΠΡΟΚΑΤ. ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ**

ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ	Q	= Q <sub>2</sub>
----------------------------	---	------------------

60,0 (m<sup>3</sup>/hr)0,0167 (m<sup>3</sup>/s)**ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΕΔΡΑΣΗΣ ΔΙΑΤΑΞΗΣ****Ηεδ +19,950 m****ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ****ΑΣΥ(14) +22,050 m**

-

**15 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΝΥΨΩΣΗΣ**

Η στάθμη στη δεξαμενή καθορίζεται μέσω συστήματος αντίληψης στάθμης.

**ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ****ΑΣΥ(15) +15,800 m**

-

**16 ΦΡΕΑΤΙΟ Φ-18α**

-

**ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΣΕ ΑΓΩΓΟ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ**

= Q1

ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ

Q 48,8 (m<sup>3</sup>/hr)q 0,0136 (m<sup>3</sup>/s)

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ

Φ 315 mm

SDR

-

26

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ

D 0,2908 m

ΜΗΚΟΣ ΑΓΩΓΟΥ

L 21,5 m

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΑΧΥΤΗΤΑΣ

K 71,4 -

ΠΛΗΡΩΣΗ ΑΓΩΓΟΥ

H 0,125 m

ΠΟΣΟΣΤΟ ΠΛΗΡΩΣΗΣ

H/D 43,0% -

ΓΩΝΙΑ ΠΛΗΡΩΣΗΣ

Θ 2,859 rad

ΔΙΑΒΡΕΧΟΜΕΝΗ ΔΙΑΤΟΜΗ

A 0,027 m<sup>2</sup>

ΔΙΑΒΡΕΧΟΜΕΝΗ ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ

Π 0,497 m

ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΑΚΤΙΝΑ

Rh 0,055 m

ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ

u 0,497 m/s

ΚΛΙΣΗ ΑΓΩΓΟΥ

J 0,2%

f(H)=0

- 0,000

**ΣΤΑΘΜΗ ΠΥΘΜΕΝΑ ΦΡ. Φ-18α****h<sub>1</sub> +15,950 m****ΣΤΑΘΜΗ ΠΥΘΜΕΝΑ ΦΡ. ΕΙΣΟΔΟΥ****h<sub>2</sub> +15,900 m****ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ ΣΤΟ ΦΡ. Φ-18α****ΑΣΥ(16) +16,075 m**

-

**17 ΦΡΕΑΤΙΟ Φ-18**

-

**ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΣΕ ΑΓΩΓΟ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ**

= Q1

ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ	Q	48,8	(m <sup>3</sup> /hr)
	q	0,0136	(m <sup>3</sup> /s)
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	Φ	315	mm
SDR	-	26	
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	D	0,2908	m
ΜΗΚΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	L	44,0	m
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΑΧΥΤΗΤΑΣ	K	71,4	-
ΠΛΗΡΩΣΗ ΑΓΩΓΟΥ	H	0,121	m
ΠΟΣΟΣΤΟ ΠΛΗΡΩΣΗΣ	H/D	41,6%	-
ΓΩΝΙΑ ΠΛΗΡΩΣΗΣ	Θ	2,805	rad
ΔΙΑΒΡΕΧΟΜΕΝΗ ΔΙΑΤΟΜΗ	A	0,026	m <sup>2</sup>
ΔΙΑΒΡΕΧΟΜΕΝΗ ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ	Π	0,505	m
ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΑΚΤΙΝΑ	Rh	0,052	m
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ	u	0,518	m/s
ΚΛΙΣΗ ΑΓΩΓΟΥ	J	0,3%	
f(H)=0	-	0,000	
<b>ΣΤΑΘΜΗ ΠΥΘΜΕΝΑ ΦΡ. Φ-18</b>	<b>h<sub>1</sub></b>	<b>+16,070</b>	<b>m</b>
<b>ΣΤΑΘΜΗ ΠΥΘΜΕΝΑ ΦΡ. Φ-18α</b>	<b>h<sub>2</sub></b>	<b>+15,950</b>	<b>m</b>
<b>ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ ΣΤΟ ΦΡ. Φ-18</b>	<b>ΑΣΥ(17)</b>	<b>+16,191</b>	<b>m</b>

**2.2.3. ΠΑΡΟΥΣΑ ΦΑΣΗ**

<b>ΠΑΡΟΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ</b>			
ΠΑΡΟΧΗ ΑΙΧΜΗΣ	Q1	43,38	(m <sup>3</sup> /hr)
ΠΑΡΟΧΗ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΥΨΩΣΗΣ	Q2	60,00	(m <sup>3</sup> /hr)
ΠΑΡΟΧΗ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΙΛΥΟΣ	Q3	30,00	(m <sup>3</sup> /hr)
ΠΑΡΟΧΗ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΙΚΤΟΥ ΥΓΡΟΥ	Q4	80,00	(m <sup>3</sup> /hr)

**1 ΠΛΗΜΜΥΡΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ ΑΠΟΔΕΚΤΗ**

Η πλημμυρική στάθμη στον αποδέκτη λαμβάνεται στο H=+18,60 m

**ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ** **ΑΣΥ(1)** **+18,600** **m**

-

**2 ΦΡΕΑΤΙΟ ΕΞΟΔΟΥ**

Λαμβάνεται για ασφάλεια ότι ο αγωγός θα λειτουργεί πλήρης

**ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΕΝΤΟΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΑΓΩΓΟΥ**

			=Q2
ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ	Q	60,0	(m <sup>3</sup> /hr)
		0,0167	(m <sup>3</sup> /s)
ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΟ ΙΞΩΔΕΣ	v	1,100	mm <sup>2</sup> /s
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	Φ	200	mm
SDR	-	34	
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	D	0,1882	(m)
ΜΗΚΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	L	33	m
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ	u	0,599	(m/s)
ΑΡΙΘΜΟΣ REYNOLDS	Re	102538	
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΑΧΥΤΗΤΑΣ ΑΓΩΓΟΥ	k	0,3000	mm
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΙΒΗΣ ΑΓΩΓΟΥ	λ <sub>ΤΕΛ</sub>	0,024	
ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ	J	0,002	m/m
ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ	Δh <sub>γ</sub>	0,077	m
ΟΛΙΚΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ	K	1,500	
ΤΟΠΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ	Δh <sub>τ</sub>	0,027	m
<b>ΤΕΛΙΚΕΣ ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	<b>Δh</b>	<b>0,104</b>	<b>m</b>

**ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ****ΑΣΥ(2) +18,704 m**

-

**3 ΘΑΛΑΜΟΣ ΑΠΟΧΛΩΡΙΩΣΗΣ**

-

**ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΥΠΕΡΑΝΩ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΟΥ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΗ****=Q2**

ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ

Q	60,0	(m <sup>3</sup> /hr)
	0,0167	(m <sup>3</sup> /s)

ΠΛΑΤΟΣ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΗ

b	0,8000	(m)
---	--------	-----

**ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ**

<b>Δh</b>	<b>0,0517</b>	<b>m</b>
-----------	---------------	----------

**ΑΝΩΤΑΤΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΗ**

<b>H<sub>ΥΠΕΡΧ</sub></b>	<b>+19,000</b>	<b>m</b>
--------------------------	----------------	----------

**ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ**

<b>ΑΣΥ(3)</b>	<b>+19,052</b>	<b>m</b>
---------------	----------------	----------

-

**4 ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ ΣΤΑΘΜΗ ΑΝΑΝΤΗ**

-

**ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΥΠΟΒΡΥΧΙΑΣ ΟΠΗΣ****=Q2**

ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ

Q	60,0	(m <sup>3</sup> /hr)
	0,0167	(m <sup>3</sup> /s)

ΠΛΑΤΟΣ ΟΠΗΣ

W	0,6000	(m)
---	--------	-----

ΜΗΚΟΣ ΟΠΗΣ

L	0,6000	(m)
---	--------	-----

ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΟΠΗΣ

A	0,3600	(m <sup>2</sup> )
---	--------	-------------------

ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΠΩΝ

No	1,0000
----	--------

**ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΤΗΣ ΟΠΗΣ**

<b>Δh</b>	<b>0,002</b>	<b>m</b>
-----------	--------------	----------

-

**ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΕΝΤΟΣ ΜΑΙΑΝΔΡΙΚΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ****=Q2**

ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ

Q	60,0	(m <sup>3</sup> /hr)
	0,0167	(m <sup>3</sup> /s)

ΠΛΑΤΟΣ ΚΑΝΑΛΙΟΥ

W	0,8000	m
---	--------	---

ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΙΑΥΛΩΝ

N	4
---	---

ΜΗΚΟΣ ΚΑΝΑΛΙΟΥ

L	9,0	m
---	-----	---

ΥΨΟΣ ΡΟΗΣ

H	1,253	m
---	-------	---

ΔΙΑΒΡΕΧΟΜΕΝΗ ΔΙΑΤΟΜΗ

A	1,003	m <sup>2</sup>
---	-------	----------------



ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ	u	0,02	m/s
ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΠΥΘΜΕΝΑ ΚΑΝΑΛΙΟΥ	h <sub>KAN</sub>	+17,800	m
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ	Δh	0,002	m
ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ	ΑΣΥ(4)	+19,055	m

## 5 ΚΑΝΑΛΙ ΜΕΤΡΗΤΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΕΞΟΔΟΥ (ΣΤΑΘΜΗ ΑΝΑΝΤΙ ΤΗΣ ΣΤΕΝΩΣΗΣ)

Το πλάτος της στένωσης λαμβάνεται ίσο με 6".

ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΣΤΕΝΩΣΗΣ PARSHALL

		=Q2	
ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ	Q	60,0	(m <sup>3</sup> /hr)
		0,0167	(m <sup>3</sup> /s)
ΠΛΑΤΟΣ ΣΤΕΝΩΣΗΣ	W	0,1524	(m)
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k	k	0,38	
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ n	n	1,58	
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ	Δh	0,138	m
ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΠΥΘΜΕΝΑ ΚΑΝΑΛΙΟΥ	h <sub>KAN</sub>	+19,200	m
ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ	ΑΣΥ(5)	+19,338	m

## 6 ΦΡΕΑΤΙΟ ΚΑΘΑΡΩΝ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ

ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΕΝΤΟΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΑΓΩΓΟΥ

		=Q2	
ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ	Q	60,0	(m <sup>3</sup> /hr)
		0,0167	(m <sup>3</sup> /s)
ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΟ ΙΞΩΔΕΣ	ν	1,100	mm <sup>2</sup> /s
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	Φ	160	mm
SDR	-	34	
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	D	0,1506	(m)
ΜΗΚΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	L	7	m
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ	u	0,936	(m/s)
ΑΡΙΘΜΟΣ REYNOLDS	Re	128173	
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΑΧΥΤΗΤΑΣ ΑΓΩΓΟΥ	k	0,3000	mm
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΙΒΗΣ ΑΓΩΓΟΥ	λ <sub>ΤΕΛ</sub>	0,025	
ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ	J	0,007	m/m

ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ	$\Delta h_v$	0,051	m
ΟΛΙΚΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ	K	1,500	
ΤΟΠΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ	$\Delta h_T$	0,067	m
<b>ΤΕΛΙΚΕΣ ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	<b><math>\Delta h</math></b>	<b>0,118</b>	<b>m</b>
<b>ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ</b>	<b>ΑΣΥ(6)</b>	<b>+19,456</b>	<b>m</b>

-

## 7 ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΟ ΚΑΝΑΛΙ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ

Για ασφάλεια θεωρείται ότι το κανάλι παραλαμβάνει καθόλο το μήκος του το σύνολο της αναμενόμενης παροχής.

### ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΚΑΝΑΛΙΟΥ

		=Q2	
ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ	Q	60,0	(m <sup>3</sup> /hr)
		0,0167	(m <sup>3</sup> /s)
ΠΛΑΤΟΣ ΚΑΝΑΛΙΟΥ	W	0,4000	m
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΚΑΝΑΛΙΟΥ	L	25,1	m
ΜΗΚΟΣ ΡΟΗΣ	L / 2	12,6	m
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΑΧΥΤΗΤΑΣ	K	71,4	-
ΚΡΙΣΙΜΟ ΒΑΘΟΣ ΡΟΗΣ	Hc	0,056	(m)
ΒΑΘΟΣ ΡΟΗΣ ΚΑΤΑΝΤΗ	Hd	0,056	(m)
ΜΕΣΟ ΒΑΘΟΣ ΡΟΗΣ	Have	0,061	m
ΔΙΑΒΡΕΧΟΜΕΝΗ ΔΙΑΤΟΜΗ	A	0,024	m <sup>2</sup>
ΔΙΑΒΡΕΧΟΜΕΝΗ ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ	Π	0,522	m
ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΑΚΤΙΝΑ	Rh	0,047	m
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ	u	0,683	m/s
ΚΛΙΣΗ	J	0,0007	m/m
ΒΑΘΟΣ ΡΟΗΣ ΑΝΑΝΤΗ	Hu	0,0650	m
ΕΛΕΓΧΟΣ (Hu + Hd) / 2 - Have = 0	-	0,000	
<b>ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΠΥΘΜΕΝΑ ΚΑΝΑΛΙΟΥ</b>	<b>hKAN</b>	<b>+20,300</b>	<b>m</b>
<b>ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ</b>	<b>ΑΣΥ(7)</b>	<b>+20,365</b>	<b>m</b>

-

## 8 ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ

### ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΥΠΕΡΑΝΩ ΤΡΙΓΩΝΙΚΟΥ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΗ

		=Q2	
ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ	Q	60,0	(m <sup>3</sup> /hr)

		0,0167	(m <sup>3</sup> /s)
ΜΗΚΟΣ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΗ	L	21,4	(m)
ΓΩΝΙΑ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΗ	θ	90	GRAD
ΒΗΜΑ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΗ	α	0,1000	m
ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΡΙΓΩΝΙΚΩΝ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΩΝ	N	107	
ΠΑΡΟΧΗ ΑΝΑ ΤΡΙΓ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΗ	q1	1,56E-04	(m <sup>3</sup> /s)
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	<b>Δh</b>	<b>0,050</b>	<b>m</b>
<b>ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΗ</b>	<b>H<sub>ΥΠΕΡΧ</sub></b>	<b>+20,700</b>	<b>m</b>
<b>ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ</b>	<b>ΑΣΥ(8)</b>	<b>+20,750</b>	<b>m</b>

-

## 9 ΦΡΕΑΤΙΟ ΕΞΟΔΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

-

### ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΕΝΤΟΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΑΓΩΓΟΥ

		= Q2 + Q3	
ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ	Q	90,0	(m <sup>3</sup> /hr)
		0,0250	(m <sup>3</sup> /s)
ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΟ ΙΞΩΔΕΣ	ν	1,100	mm <sup>2</sup> /s
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	Φ	200	mm
SDR	-	21	
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	D	0,1810	(m)
ΜΗΚΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	L	12	m
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ	u	0,973	(m/s)
ΑΡΙΘΜΟΣ REYNOLDS	Re	159998	
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΑΧΥΤΗΤΑΣ ΑΓΩΓΟΥ	k	0,3000	mm
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΙΒΗΣ ΑΓΩΓΟΥ	λ <sub>ΤΕΛ</sub>	0,024	
ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ	J	0,006	m/m
ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ	Δh <sub>γ</sub>	0,075	m
ΟΛΙΚΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ	K	2,500	
ΤΟΠΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ	Δh <sub>τ</sub>	0,121	m
<b>ΤΕΛΙΚΕΣ ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	<b>Δh</b>	<b>0,196</b>	<b>m</b>
<b>ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ</b>	<b>ΑΣΥ(9)</b>	<b>+20,946</b>	<b>m</b>

-

## 10 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΙΚΤΟΥ ΥΓΡΟΥ

-

**ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΥΠΕΡΑΝΩ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΟΥ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΗ**

$$= Q_2 + Q_3$$

ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ	Q	90,0	(m <sup>3</sup> /hr)
		0,0250	(m <sup>3</sup> /s)
ΠΛΑΤΟΣ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΗ	b	1,6000	(m)
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	<b>Δh</b>	<b>0,0427</b>	<b>m</b>
<b>ΑΝΩΤΑΤΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΗ</b>	<b>H<sub>ΥΠΕΡΧ</sub></b>	<b>+21,100</b>	<b>m</b>
<b>ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ</b>	<b>ΑΣΥ(10)</b>	<b>+21,143</b>	<b>m</b>

-

**11 ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΕΡΙΣΜΟΥ****ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΥΠΟΒΡ. ΟΠΗΣ**

$$= Q_2 + Q_3 + Q_4$$

ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ	Q	170,0	(m <sup>3</sup> /hr)
		0,0472	(m <sup>3</sup> /s)
ΠΛΑΤΟΣ ΟΠΗΣ	W	0,600	(m)
ΜΗΚΟΣ ΟΠΗΣ	L	0,600	(m)
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΟΠΗΣ	A	0,360	(m <sup>2</sup> )
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΤΗΣ ΟΠΗΣ</b>	<b>Δh<sub>1</sub></b>	<b>0,003</b>	<b>m</b>
<b>ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ</b>	<b>ΑΣΥ(11)</b>	<b>+21,146</b>	<b>m</b>

-

**12 ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ****ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΥΠΟΒΡ. ΟΠΗΣ**

$$= Q_2 + Q_3 + Q_4$$

ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ	Q	170,0	(m <sup>3</sup> /hr)
		0,0472	(m <sup>3</sup> /s)
ΠΛΑΤΟΣ ΟΠΗΣ	W	0,600	(m)
ΜΗΚΟΣ ΟΠΗΣ	L	0,600	(m)
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΟΠΗΣ	A	0,360	(m <sup>2</sup> )
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΤΗΣ ΟΠΗΣ</b>	<b>Δh<sub>1</sub></b>	<b>0,003</b>	<b>m</b>
<b>ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ</b>	<b>ΑΣΥ(12)</b>	<b>+21,149</b>	<b>m</b>

-

**13 ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΠΟΦΩΣΦΟΡΩΣΗΣ**

**ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΥΠΟΒΡ. ΟΠΗΣ**

$$= Q_2 + Q_3$$

ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ	Q	90,0	(m <sup>3</sup> /hr)
		0,0250	(m <sup>3</sup> /s)
ΠΛΑΤΟΣ ΟΠΗΣ	W	0,600	(m)
ΜΗΚΟΣ ΟΠΗΣ	L	0,600	(m)
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΟΠΗΣ	A	0,360	(m <sup>2</sup> )
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΤΗΣ ΟΠΗΣ</b>	<b>Δh<sub>1</sub></b>	<b>0,002</b>	<b>m</b>
<b>ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ</b>	<b>ΑΣΥ(13)</b>	<b>+21,151</b>	<b>m</b>

**14 ΜΟΝΑΔΑ ΕΣΧΑΡΩΣΗΣ - ΕΞΑΜΜΩΣΗΣ - ΛΙΠΟΣΥΛΛΟΓΗΣ****ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΑΓΩΓΟΥ ΕΞΟΔΟΥ****ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΕΝΤΟΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΑΓΩΓΟΥ**

$$= Q_2$$

ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ	Q	60,0	(m <sup>3</sup> /hr)
		0,0167	(m <sup>3</sup> /s)
ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΟ ΙΞΩΔΕΣ	ν	1,100	mm <sup>2</sup> /s
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	Φ	200	mm
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	D	0,2000	m
ΜΗΚΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	L	4	m
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ	u	0,531	m/s
ΑΡΙΘΜΟΣ REYNOLDS	Re	96506	
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΑΧΥΤΗΤΑΣ ΑΓΩΓΟΥ	k	1,5000	mm
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΙΒΗΣ ΑΓΩΓΟΥ	λ <sub>TEΛ</sub>	0,035	
ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ	J	0,253	cm/m
ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ	Δh <sub>γ</sub>	0,010	m
ΟΛΙΚΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ	K	2,500	
ΤΟΠΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ	Δh <sub>τ</sub>	0,036	m
<b>ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΓΩΓΟΥ ΕΞΟΔΟΥ</b>	<b>Δh</b>	<b>0,046</b>	<b>m</b>

**ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ ΑΝΑΝΤΗ ΤΗΣ ΔΙΑΤΑΞΗΣ**

Η ανώτατη στάθμη ορίζεται από αισθητήρια στάθμης του προκατασκευασμένου συγκροτήματος και από την υπερχειλίση προς την ενσωματωμένη παρακαμπτήρια εσχάρα. Η ανώτατη στάθμη σε τυπικό συγκρότημα προεπεξεργασίας ορίζεται στα 2,10 m από την έδραση της διάταξης.

**ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΠΡΟΚΑΤ. ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ**

ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ	Q	= Q <sub>2</sub>
----------------------------	---	------------------

60,0 (m<sup>3</sup>/hr)0,0167 (m<sup>3</sup>/s)**ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΕΔΡΑΣΗΣ ΔΙΑΤΑΞΗΣ****Ηεδ +19,950 m****ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ****ΑΣΥ(14) +22,050 m**

-

**15 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΝΥΨΩΣΗΣ**

Η στάθμη στη δεξαμενή καθορίζεται μέσω συστήματος αντίληψης στάθμης.

**ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ****ΑΣΥ(15) +15,800 m**

-

**16 ΦΡΕΑΤΙΟ Φ-18α**

-

**ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΣΕ ΑΓΩΓΟ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ**

= Q1

ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ

Q 43,4 (m<sup>3</sup>/hr)q 0,0121 (m<sup>3</sup>/s)

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ

Φ 315 mm

SDR

- 26

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ

D 0,2908 m

ΜΗΚΟΣ ΑΓΩΓΟΥ

L 21,5 m

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΑΧΥΤΗΤΑΣ

K 71,4 -

ΠΛΗΡΩΣΗ ΑΓΩΓΟΥ

H 0,119 m

ΠΟΣΟΣΤΟ ΠΛΗΡΩΣΗΣ

H/D 41,0% -

ΓΩΝΙΑ ΠΛΗΡΩΣΗΣ

Θ 2,780 rad

ΔΙΑΒΡΕΧΟΜΕΝΗ ΔΙΑΤΟΜΗ

A 0,026 m<sup>2</sup>

ΔΙΑΒΡΕΧΟΜΕΝΗ ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ

Π 0,509 m

ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΑΚΤΙΝΑ

Rh 0,050 m

ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ

u 0,470 m/s

ΚΛΙΣΗ ΑΓΩΓΟΥ

J 0,2%

f(H)=0

- 0,000

**ΣΤΑΘΜΗ ΠΥΘΜΕΝΑ ΦΡ. Φ-18α****h<sub>1</sub> +15,950 m****ΣΤΑΘΜΗ ΠΥΘΜΕΝΑ ΦΡ. ΕΙΣΟΔΟΥ****h<sub>2</sub> +15,900 m****ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ ΣΤΟ ΦΡ. Φ-18α****ΑΣΥ(16) +16,069 m**

-

**17 ΦΡΕΑΤΙΟ Φ-18**

-

**ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΣΕ ΑΓΩΓΟ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ**

		<b>= Q1</b>	
ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ	Q	43,4	(m <sup>3</sup> /hr)
	q	0,0121	(m <sup>3</sup> /s)
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	Φ	315	mm
SDR	-	26	
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	D	0,2908	m
ΜΗΚΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	L	44,0	m
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΑΧΥΤΗΤΑΣ	K	71,4	-
ΠΛΗΡΩΣΗ ΑΓΩΓΟΥ	H	0,116	m
ΠΟΣΟΣΤΟ ΠΛΗΡΩΣΗΣ	H/D	39,7%	-
ΓΩΝΙΑ ΠΛΗΡΩΣΗΣ	Θ	2,728	rad
ΔΙΑΒΡΕΧΟΜΕΝΗ ΔΙΑΤΟΜΗ	A	0,025	m <sup>2</sup>
ΔΙΑΒΡΕΧΟΜΕΝΗ ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ	Π	0,516	m
ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΑΚΤΙΝΑ	Rh	0,048	m
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ	u	0,490	m/s
ΚΛΙΣΗ ΑΓΩΓΟΥ	J	0,3%	
f(H)=0	-	0,000	
<b>ΣΤΑΘΜΗ ΠΥΘΜΕΝΑ ΦΡ. Φ-18</b>	<b>h<sub>1</sub></b>	<b>+16,070</b>	<b>m</b>
<b>ΣΤΑΘΜΗ ΠΥΘΜΕΝΑ ΦΡ. Φ-18α</b>	<b>h<sub>2</sub></b>	<b>+15,950</b>	<b>m</b>
<b>ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΟΥ ΣΤΟ ΦΡ. Φ-18</b>	<b>ΑΣΥ(17)</b>	<b>+16,186</b>	<b>m</b>

**2.2.4. ΑΓΩΓΟΙ ΣΤΡΑΓΓΙΔΙΩΝ****ΑΓΩΓΟΙ Φ200 - 10 m<sup>3</sup>/h****ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : ΡΟΗ ΣΕ ΑΓΩΓΟ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ**

ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ	Q	10	m <sup>3</sup> /hr
-	q	0,0028	m <sup>3</sup> /s
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	Φ	200	mm
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	D	0,1882	m
ΜΕΓΙΣΤΟ ΜΗΚΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	L	30,0	m
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΑΧΥΤΗΤΑΣ	K	71,43	-
ΠΛΗΡΩΣΗ ΑΓΩΓΟΥ	H	0,066	m
ΠΟΣΟΣΤΟ ΠΛΗΡΩΣΗΣ	H/D	35,0%	-
ΓΩΝΙΑ ΠΛΗΡΩΣΗΣ	Θ	2,532	rad
ΔΙΑΒΡΕΧΟΜΕΝΗ ΔΙΑΤΟΜΗ	A	0,009	m <sup>2</sup>
ΔΙΑΒΡΕΧΟΜΕΝΗ ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ	Π	0,353	m
ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΑΚΤΙΝΑ	Rh	0,025	m
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ	u	0,32	m/s
ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΚΛΙΣΗ ΑΓΩΓΟΥ	J	0,28%	
f(H)=0	-	0,000	



### 3. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ - ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ.

Για τον υπολογισμό των γραμμικών απωλειών σε αγωγούς υπό πίεση χρησιμοποιούνται οι παρακάτω σχέσεις:

$$J = \frac{\Delta h}{L} = \frac{\lambda}{D} \times \frac{V^2}{2g} \quad \text{Εξίσωση Darcy - Weisbach}$$

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left( \frac{k}{3,7D} + \frac{2,51}{Re \sqrt{\lambda}} \right) \quad \text{Εξίσωση White - Colebrook}$$

$$Re = \frac{VD}{\nu} \quad \text{Αριθμός Reynolds}$$

Όπου  $J$  = απώλειες πίεσεως m/m

$Q$  = παροχή m<sup>3</sup>/s

$V$  = μέση ταχύτητα m/s

$D$  = εσωτερική διάμετρος m

$\Delta h$  = απώλειες πίεσεως m

$L$  = μήκος αγωγού m

$\lambda$  = συντελεστής τριβής

$\nu$  = ιξώδες m<sup>2</sup>/s

$k$  = τραχύτητα αγωγού σε mm

Για τον υπολογισμό των τοπικών απωλειών σε αγωγούς υπό πίεση βαρύτητας χρησιμοποιείται η γενική σχέση:

$$\Delta H = K \times \frac{V^2}{2g}$$

όπου  $V$  = η ταχύτητα στον αγωγό (m/sec)

$$g = 9,81 \text{ m}^2/\text{sec}$$

$K$  = συντελεστής τοπικών απωλειών ο οποίος εξαρτάται τόσο από τις συνθήκες ροής όσο και από το είδος του εξαρτήματος (γωνία, βάνα κλπ.)

Οι παροχές των αντλιών που ελήφθησαν είναι αυτές που αναφέρονται στις συνθήκες λειτουργίας του κάθε αντλιοστασίου στη δυσμενέστερη περίπτωση και οι οποίες έχουν προκύψει από τους υγιεινολογικούς υπολογισμούς. Το γεωδαιτικό ύψος που αναφέρεται στους υπολογισμούς είναι η διαφορά από την κατώτατη στάθμη εκάστου αντλιοστασίου έως την ανώτατη στάθμη του αντίστοιχου καταθλιπτικού αγωγού.

Σημειώνεται ότι για τις αντλίες ανύψωσης προβλέπεται ρύθμιση της παροχής τους στα επιθυμητά επίπεδα μέσω μετατροπών συχνότητας.

Ακολουθούν φύλλα υπολογισμών των αντλιοστασίων.

**3.1. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΝΥΨΩΣΗΣ.**

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΣΥΜΒ	ΜΜ	
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ ΑΝΤΛΙΩΝ	Q	m <sup>3</sup> /hr	60
ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ	No	τεμ	2
ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΤΛΙΩΝ ΕΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	No	τεμ	1
ΠΑΡΟΧΗ ΕΚΑΣΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ	Q	m <sup>3</sup> /hr	60
ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΟ ΥΨΟΣ	H <sub>geo</sub>	m	6,80
ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΡΕΥΣΤΟΥ	ρ	kg/m <sup>3</sup>	1050
ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΟ ΙΞΩΔΕΣ ΡΕΥΣΤΟΥ	ν	mm <sup>2</sup> /s	1,200

-

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ**

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΣΥΜΒ	ΜΜ	ΤΜΗΜΑ 1	ΤΜΗΜΑ 2	ΤΜΗΜΑ 3	ΤΜΗΜΑ 4
ΠΑΡΟΧΗ	Q	m <sup>3</sup> /hr	60	60	60	60
	q	m <sup>3</sup> /s	0,0167	0,0167	0,0167	0,0167
ΥΛΙΚΟ ΑΓΩΓΟΥ	-	-	ΧΑΛΥΒΑΣ	ΧΑΛΥΒΑΣ	PVC PN10	ΧΑΛΥΒΑΣ
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	Φ	mm	150	150	160	150
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	D	m	0,1500	0,1500	0,1448	0,1500
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ	u	m/s	0,944	0,944	1,013	0,944
ΑΡΙΘΜΟΣ REYNOLDS	Re	-	117952	117952	122220	117952

-

<b>ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΓΡΑΜΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ</b>						
ΜΗΚΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	L	m	6	4	12	6
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΑΧΥΤΗΤΑΣ ΑΓΩΓΟΥ	k	mm	1,5	1,5	0,3	1,5
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΙΒΗΣ ΑΓΩΓΟΥ	λ		0,038	0,038	0,025	0,038
ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ	J	m/m	0,012	0,012	0,009	0,012
<b>ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	<b>Δh<sub>γ</sub></b>	<b>m</b>	<b>0,07</b>	<b>0,05</b>	<b>0,11</b>	<b>0,07</b>
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	<b>ΣΔh<sub>γ</sub></b>	<b>m</b>	<b>0,29</b>			

-

<b>ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ</b>	ΣΥΜΒ	ΜΜ	ΤΜΗΜΑ 1	ΤΜΗΜΑ 2	ΤΜΗΜΑ 3	ΤΜΗΜΑ 4
ΓΩΝΙΕΣ 90°	(k= 0,30)	No	2	2	1	3
ΤΑΥ	(k= 0,25)	No	1	1		
ΔΙΑΣΤΟΛΗ 25°	(k= 0,30)	No	1			
ΣΥΡΤΑΡΩΤΗ ΒΑΝΑ	(k= 0,12)	No	1	1		
ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΟ ΤΥΠΟΥ ΜΠΑΛΑΣ	(k= 4,00)	No	1			

ΕΞΟΔΟΣ ΕΛΕΥΘΕΡΗ	(k= 1,00)	No				1
<b>ΟΛΙΚΟΣ ΣΥΝΤ. ΤΟΠΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ</b>	<b>ΣΚ</b>		<b>5,27</b>	<b>0,97</b>	<b>0,30</b>	<b>1,90</b>
<b>ΤΟΠΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	<b><math>\Delta h_T</math></b>	<b>m</b>	<b>0,234</b>	<b>0,044</b>	<b>0,016</b>	<b>0,086</b>
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΤΟΠΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	<b><math>\Sigma \Delta h_T</math></b>	<b>m</b>	<b>0,380</b>			

-

<b>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΤΡΙΒΩΝ</b>	<b><math>\Delta h_F</math></b>	<b>m</b>	<b>0,67</b>
<b>ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΟ ΥΨΟΣ</b>	<b>H</b>	<b>m</b>	<b>6,80</b>
<b>ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟ ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΟ ΑΝΤΛΙΩΝ</b>	<b><math>\Delta h</math></b>	<b>m</b>	<b>7,47</b>

Επιλέγονται αντλίες με παροχαρακτηριστική έκαστης 60,0 m<sup>3</sup>/h σε μανομετρικό H = 7,50 m.

### **ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΤΜΗΜΑΤΩΝ**

ΤΜΗΜΑ 1 : ΑΓΩΓΟΣ ΚΑΤΑΘΛΙΨΗΣ ΕΚΑΣΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ 2 : ΚΟΙΝΟΣ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΣ ΑΓΩΓΟΣ ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΒΑΝΟΣΤΑΣΙΟΥ

ΤΜΗΜΑ 3 : ΚΟΙΝΟΣ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΣ ΥΠΟΓΕΙΟΣ ΑΓΩΓΟΣ

ΤΜΗΜΑ 4 : ΚΟΙΝΟΣ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΣ ΥΠΕΡΓΕΙΟΣ ΑΓΩΓΟΣ

**3.2. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΙΚΤΟΥ ΥΓΡΟΥ.**

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΣΥΜΒ	ΜΜ	
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ ΑΝΤΛΙΩΝ	Q	m <sup>3</sup> /hr	80
ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ	No	τεμ	2
ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΤΛΙΩΝ ΕΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	No	τεμ	1
ΠΑΡΟΧΗ ΕΚΑΣΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ	Q	m <sup>3</sup> /hr	80,0
ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΟ ΥΨΟΣ	H <sub>geo</sub>	m	0,70
ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΡΕΥΣΤΟΥ	ρ	kg/m <sup>3</sup>	1050
ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΟ ΙΞΩΔΕΣ ΡΕΥΣΤΟΥ	ν	mm <sup>2</sup> /s	1,100

-

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ**

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΣΥΜΒ	ΜΜ	ΤΜΗΜΑ 1	ΤΜΗΜΑ 2	ΤΜΗΜΑ 3	ΤΜΗΜΑ 4
ΠΑΡΟΧΗ	Q	m <sup>3</sup> /hr	80,0	80	80	80
	q	m <sup>3</sup> /s	0,0222	0,0222	0,0222	0,0222
ΥΛΙΚΟ ΑΓΩΓΟΥ	-	-	ΧΑΛΥΒΑΣ	ΧΑΛΥΒΑΣ	PE PN10	ΧΑΛΥΒΑΣ
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	Φ	mm	150	150	160	150
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	D	m	0,1500	0,1500	0,1448	0,1500
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ	u	m/s	1,258	1,258	1,351	1,258
ΑΡΙΘΜΟΣ REYNOLDS	Re	-	171567	171567	177775	171567

-

<b>ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΓΡΑΜΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ</b>						
ΜΗΚΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	L	m	2	1	20	6
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΑΧΥΤΗΤΑΣ ΑΓΩΓΟΥ	k	mm	1,5	1,5	0,3	1,5
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΙΒΗΣ ΑΓΩΓΟΥ	λ		0,038	0,038	0,025	0,038
ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ	J	m/m	0,021	0,021	0,016	0,021
<b>ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	<b>Δh<sub>γ</sub></b>	<b>m</b>	<b>0,04</b>	<b>0,02</b>	<b>0,32</b>	<b>0,12</b>
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	<b>ΣΔh<sub>γ</sub></b>	<b>m</b>	<b>0,50</b>			

-

<b>ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ</b>	ΣΥΜΒ	ΜΜ	ΤΜΗΜΑ 1	ΤΜΗΜΑ 2	ΤΜΗΜΑ 3	ΤΜΗΜΑ 4
ΓΩΝΙΕΣ 90°	(k= 0,30)	No	2		1	3
ΤΑΥ	(k= 0,25)	No	1	1		
ΔΙΑΣΤΟΛΗ 25°	(k= 0,30)	No	1			
ΣΥΡΤΑΡΩΤΗ ΒΑΝΑ	(k= 0,12)	No	1			
ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΟ ΤΥΠΟΥ ΜΠΑΛΑΣ	(k= 4,00)	No	1			

ΕΞΟΔΟΣ ΕΛΕΥΘΕΡΗ	(k= 1,00)	No				1
<b>ΟΛΙΚΟΣ ΣΥΝΤ. ΤΟΠΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ</b>	<b>ΣΚ</b>		<b>5,27</b>	<b>0,25</b>	<b>0,30</b>	<b>1,90</b>
<b>ΤΟΠΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	<b><math>\Delta h_T</math></b>	<b>m</b>	<b>0,425</b>	<b>0,020</b>	<b>0,028</b>	<b>0,153</b>
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΤΟΠΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	<b><math>\Sigma \Delta h_T</math></b>	<b>m</b>	<b>0,627</b>			

-

<b>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΤΡΙΒΩΝ</b>	<b><math>\Delta h_F</math></b>	<b>m</b>	<b>1,13</b>
<b>ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΟ ΥΨΟΣ</b>	<b>H</b>	<b>m</b>	<b>0,70</b>
<b>ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟ ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΟ ΑΝΤΛΙΩΝ</b>	<b><math>\Delta h</math></b>	<b>m</b>	<b>1,83</b>

Επιλέγονται αντλίες με μέγιστη παροχευετικότητα έκαστης 80,0 m<sup>3</sup>/h σε μανομετρικό H = 2,0 m.

### **ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΤΜΗΜΑΤΩΝ**

ΤΜΗΜΑ 1 : ΑΓΩΓΟΣ ΚΑΤΑΘΛΙΨΗΣ ΕΚΑΣΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ 2 : ΚΟΙΝΟΣ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΣ ΑΓΩΓΟΣ ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΒΑΝΟΣΤΑΣΙΟΥ

ΤΜΗΜΑ 3 : ΚΟΙΝΟΣ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΣ ΥΠΟΓΕΙΟΣ ΑΓΩΓΟΣ

ΤΜΗΜΑ 4 : ΚΟΙΝΟΣ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΣ ΥΠΕΡΓΕΙΟΣ ΑΓΩΓΟΣ

**3.3. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΙΛΥΟΣ.**

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΣΥΜΒ	ΜΜ	
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ ΑΝΤΛΙΩΝ	Q	m <sup>3</sup> /hr	30
ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ	No	τεμ	3
ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΤΛΙΩΝ ΕΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	No	τεμ	1
ΠΑΡΟΧΗ ΕΚΑΣΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ	Q	m <sup>3</sup> /hr	30
ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΟ ΥΨΟΣ	H <sub>geo</sub>	m	1,10
ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΡΕΥΣΤΟΥ	ρ	kg/m <sup>3</sup>	1050
ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΟ ΙΞΩΔΕΣ ΡΕΥΣΤΟΥ	ν	mm <sup>2</sup> /s	1,100

-

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ**

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΣΥΜΒ	ΜΜ	ΤΜΗΜΑ 1	ΤΜΗΜΑ 2	ΤΜΗΜΑ 3	ΤΜΗΜΑ 4
ΠΑΡΟΧΗ	Q	m <sup>3</sup> /hr	30	30	30	30
	q	m <sup>3</sup> /s	0,0083	0,0083	0,0083	0,0083
ΥΛΙΚΟ ΑΓΩΓΟΥ	-	-	ΧΑΛΥΒΑΣ	ΧΑΛΥΒΑΣ	PVC PN10	ΧΑΛΥΒΑΣ
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	Φ	mm	80	80	90	80
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	D	m	0,0800	0,0800	0,0814	0,0800
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ	u	m/s	1,659	1,659	1,601	1,659
ΑΡΙΘΜΟΣ REYNOLDS	Re	-	120633	120633	118517	120633

-

<b>ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΓΡΑΜΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ</b>						
ΜΗΚΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	L	m	3	1	28	6
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΑΧΥΤΗΤΑΣ ΑΓΩΓΟΥ	k	mm	1,5	1,5	0,3	1,5
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΙΒΗΣ ΑΓΩΓΟΥ	λ		0,048	0,048	0,029	0,048
ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ	J	m/m	0,084	0,084	0,046	0,084
<b>ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	<b>Δh<sub>γ</sub></b>	<b>m</b>	<b>0,25</b>	<b>0,08</b>	<b>1,29</b>	<b>0,50</b>
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	<b>ΣΔh<sub>γ</sub></b>	<b>m</b>	<b>2,13</b>			

-

<b>ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ</b>	ΣΥΜΒ	ΜΜ	ΤΜΗΜΑ 1	ΤΜΗΜΑ 2	ΤΜΗΜΑ 3	ΤΜΗΜΑ 4
ΓΩΝΙΕΣ 90°	(k= 0,30)	No	1	1	1	3
ΤΑΥ	(k= 0,25)	No	1	1		
ΣΥΡΤΑΡΩΤΗ ΒΑΝΑ	(k= 0,12)	No	1			
ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΟ ΤΥΠΟΥ ΜΠΑΛΑΣ	(k= 4,00)	No	1			
ΕΞΟΔΟΣ ΕΛΕΥΘΕΡΗ	(k= 1,00)	No				1

<b>ΟΛΙΚΟΣ ΣΥΝΤ. ΤΟΠΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ</b>	<b>ΣΚ</b>		<b>4,67</b>	<b>0,55</b>	<b>0,30</b>	<b>1,90</b>
<b>ΤΟΠΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	<b><math>\Delta h_T</math></b>	<b>m</b>	<b>0,655</b>	<b>0,077</b>	<b>0,039</b>	<b>0,266</b>
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΤΟΠΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	<b><math>\Sigma \Delta h_T</math></b>	<b>m</b>	<b>1,038</b>			

-

<b>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΤΡΙΒΩΝ</b>	<b><math>\Delta h_F</math></b>	<b>m</b>	<b>3,17</b>
<b>ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΟ ΥΨΟΣ</b>	<b>H</b>	<b>m</b>	<b>1,10</b>
<b>ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟ ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΟ ΑΝΤΛΙΩΝ</b>	<b><math>\Delta h</math></b>	<b>m</b>	<b>4,27</b>

Επιλέγονται αντλίες με μέγιστη παροχευτικότητα έκαστης 30,0 m<sup>3</sup>/h σε μανομετρικό H = 4,3 m.

### **ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΤΜΗΜΑΤΩΝ**

ΤΜΗΜΑ 1 : ΑΓΩΓΟΣ ΚΑΤΑΘΛΙΨΗΣ ΕΚΑΣΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ 2 : ΚΟΙΝΟΣ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΣ ΑΓΩΓΟΣ ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΒΑΝΟΣΤΑΣΙΟΥ

ΤΜΗΜΑ 3 : ΚΟΙΝΟΣ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΣ ΥΠΟΓΕΙΟΣ ΑΓΩΓΟΣ

ΤΜΗΜΑ 4 : ΚΟΙΝΟΣ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΣ ΥΠΕΡΓΕΙΟΣ ΑΓΩΓΟΣ

**3.4. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ.**

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΣΥΜΒ	ΜΜ	
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ ΑΝΤΛΙΩΝ	Q	m <sup>3</sup> /hr	25
ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ	No	τεμ	3
ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΤΛΙΩΝ ΕΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	No	τεμ	1
ΠΑΡΟΧΗ ΕΚΑΣΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ	Q	m <sup>3</sup> /hr	25
ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΟ ΥΨΟΣ	H <sub>geo</sub>	m	2,20
ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΡΕΥΣΤΟΥ	ρ	kg/m <sup>3</sup>	1050
ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΟ ΙΞΩΔΕΣ ΡΕΥΣΤΟΥ	ν	mm <sup>2</sup> /s	1,100

-

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ**

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΣΥΜΒ	ΜΜ	ΤΜΗΜΑ 1	ΤΜΗΜΑ 2	ΤΜΗΜΑ 3	ΤΜΗΜΑ 4
ΠΑΡΟΧΗ	Q	m <sup>3</sup> /hr	25	25	25	25
	q	m <sup>3</sup> /s	0,0069	0,0069	0,0069	0,0069
ΥΛΙΚΟ ΑΓΩΓΟΥ	-	-	ΧΑΛΥΒΑΣ	ΧΑΛΥΒΑΣ	PVC PN10	ΧΑΛΥΒΑΣ
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	Φ	mm	80	80	90	80
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	D	m	0,0800	0,0800	0,0814	0,0800
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ	u	m/s	1,382	1,382	1,334	1,382
ΑΡΙΘΜΟΣ REYNOLDS	Re	-	100528	100528	98764	100528

-

<b>ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΓΡΑΜΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ</b>						
ΜΗΚΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	L	m	3	1	18	6
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΑΧΥΤΗΤΑΣ ΑΓΩΓΟΥ	k	mm	1,5	1,5	0,3	1,5
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΙΒΗΣ ΑΓΩΓΟΥ	λ		0,048	0,048	0,029	0,048
ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ	J	m/m	0,059	0,058	0,032	0,058
<b>ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	<b>Δh<sub>γ</sub></b>	<b>m</b>	<b>0,18</b>	<b>0,06</b>	<b>0,58</b>	<b>0,35</b>
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	<b>ΣΔh<sub>γ</sub></b>	<b>m</b>	<b>1,16</b>			

-

<b>ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ</b>	ΣΥΜΒ	ΜΜ	ΤΜΗΜΑ 1	ΤΜΗΜΑ 2	ΤΜΗΜΑ 3	ΤΜΗΜΑ 4
ΓΩΝΙΕΣ 90°	(k= 0,30)	No	2			3
ΓΩΝΙΕΣ 45°	(k= 0,17)	No			2	
ΤΑΥ	(k= 0,25)	No	1	1		
ΔΙΑΣΤΟΛΗ 25°	(k= 0,30)	No	1			
ΣΥΡΤΑΡΩΤΗ ΒΑΝΑ	(k= 0,12)	No	1			



ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΟ ΤΥΠΟΥ ΜΠΑΛΑΣ	(k= 4,00)	No	1			
ΕΞΟΔΟΣ ΕΛΕΥΘΕΡΗ	(k= 1,00)	No				1
<b>ΟΛΙΚΟΣ ΣΥΝΤ. ΤΟΠΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ</b>	<b>ΣΚ</b>		<b>5,27</b>	<b>0,25</b>	<b>0,34</b>	<b>1,90</b>
<b>ΤΟΠΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	<b><math>\Delta h_T</math></b>	<b>m</b>	<b>0,513</b>	<b>0,024</b>	<b>0,031</b>	<b>0,185</b>
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΤΟΠΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	<b><math>\Sigma \Delta h_T</math></b>	<b>m</b>	<b>0,753</b>			

-

<b>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΤΡΙΒΩΝ</b>	<b><math>\Delta h_F</math></b>	<b>m</b>	<b>1,92</b>
<b>ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΟ ΥΨΟΣ</b>	<b>H</b>	<b>m</b>	<b>2,20</b>
<b>ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟ ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΟ ΑΝΤΛΙΩΝ</b>	<b><math>\Delta h</math></b>	<b>m</b>	<b>4,12</b>

Οι επιλεγόμενες αντλίες ανακυκλοφορίας ιλύος καλύπτουν τις ως άνω απαιτήσεις άντλησης.

### ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΤΜΗΜΑΤΩΝ

ΤΜΗΜΑ 1 : ΑΓΩΓΟΣ ΚΑΤΑΘΛΙΨΗΣ ΕΚΑΣΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ 2 : ΚΟΙΝΟΣ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΣ ΑΓΩΓΟΣ ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΒΑΝΟΣΤΑΣΙΟΥ

ΤΜΗΜΑ 3 : ΚΟΙΝΟΣ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΣ ΥΠΟΓΕΙΟΣ ΑΓΩΓΟΣ

ΤΜΗΜΑ 4 : ΚΟΙΝΟΣ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΣ ΥΠΕΡΓΕΙΟΣ ΑΓΩΓΟΣ

**3.5. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΠΑΧΥΝΣΗΣ - ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ**

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΣΥΜΒ	ΜΜ	
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ ΑΝΤΛΙΩΝ	Q	m <sup>3</sup> /hr	5
ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ	No	τεμ	2
ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΤΛΙΩΝ ΕΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	No	τεμ	1
ΠΑΡΟΧΗ ΕΚΑΣΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ	Q	m <sup>3</sup> /hr	10
ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΟ ΥΨΟΣ	H <sub>geo</sub>	m	0
ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΡΕΥΣΤΟΥ	ρ	kg/m <sup>3</sup>	1050
ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΟ ΙΞΩΔΕΣ ΡΕΥΣΤΟΥ	ν	mm <sup>2</sup> /s	1,200

-

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ**

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΣΥΜΒ	ΜΜ	ΤΜΗΜΑ 1	ΤΜΗΜΑ 2	ΤΜΗΜΑ 3	ΤΜΗΜΑ 4	ΤΜΗΜΑ 5
ΠΑΡΟΧΗ	Q	m <sup>3</sup> /hr	5	5	5	5	5
	q	m <sup>3</sup> /s	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014
ΥΛΙΚΟ ΑΓΩΓΟΥ	-	-	PE PN10	ΧΑΛΥΒΑΣ	ΧΑΛΥΒΑΣ	ΧΑΛΥΒΑΣ	ΧΑΛΥΒΑΣ
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	Φ	mm	110	100	80	80	80
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	D	m	0,1015	0,1000	0,0800	0,0800	0,0800
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ	u	m/s	0,172	0,177	0,276	0,276	0,276
ΑΡΙΘΜΟΣ REYNOLDS	Re	-	14522	14744	18430	18430	18430

-

<b>ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΓΡΑΜΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ</b>							
ΜΗΚΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	L	m	4	3	1	1	8
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΑΧΥΤΗΤΑΣ ΑΓΩΓΟΥ	k	mm	0,3	1,5	1,5	1,5	1,5
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΙΒΗΣ ΑΓΩΓΟΥ	λ		0,033	0,047	0,050	0,050	0,050
ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ	J	m/m	0,000	0,001	0,002	0,002	0,002
<b>ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	<b>Δh<sub>γ</sub></b>	<b>m</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,02</b>
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	<b>ΣΔh<sub>γ</sub></b>	<b>m</b>	<b>0,03</b>				

-

<b>ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ</b>	ΣΥΜΒ	ΜΜ	ΤΜΗΜΑ 1	ΤΜΗΜΑ 2	ΤΜΗΜΑ 3	ΤΜΗΜΑ 4	ΤΜΗΜΑ 5
ΓΩΝΙΕΣ 90°	(k= 0,30)	No	1	3			5
ΤΑΥ	(k= 0,25)	No		1		1	
ΑΠΟΤΟΜΗ ΣΥΣΤΟΛΗ ΓΙΑ D2/D1=1,5	(k= 0,60)	No		1			
ΣΥΣΤΟΛΗ 20°	(k= 1,05)	No					1
ΣΥΡΤΑΡΩΤΗ ΒΑΝΑ	(k= 0,12)	No			1	1	

ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ	(k= 2,00)	No					1
ΕΞΟΔΟΣ ΕΛΕΥΘΕΡΗ	(k= 1,00)	No					1
<b>ΟΛΙΚΟΣ ΣΥΝΤ. ΤΟΠΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ</b>	<b>ΣΚ</b>		<b>0,55</b>	<b>1,75</b>	<b>0,12</b>	<b>0,37</b>	<b>5,55</b>
<b>ΤΟΠΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	<b><math>\Delta h_T</math></b>	<b>m</b>	<b>0,001</b>	<b>0,003</b>	<b>0,000</b>	<b>0,001</b>	<b>0,022</b>
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΤΟΠΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	<b><math>\Sigma \Delta h_T</math></b>	<b>m</b>	<b>0,027</b>				

-

<b>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΤΡΙΒΩΝ</b>	<b><math>\Delta h_F</math></b>	<b>m</b>	<b>0,055</b>
<b>ΣΥΝΤ. ΠΡΟΣΑΥΞΗΣΗΣ ΛΟΓΩ ΣΤΕΡΕΩΝ</b>	<b><math>\sigma</math></b>		<b>1,200</b>
<b>ΤΕΛΙΚΕΣ ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΤΡΙΒΩΝ</b>	<b><math>\Delta h_{F,T}</math></b>	<b>m</b>	<b>0,057</b>
<b>ΛΟΙΠΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	<b><math>\Delta h_s</math></b>	<b>m</b>	<b>1,000</b>
<b>ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΟ ΥΨΟΣ</b>	<b>H</b>	<b>m</b>	<b>0,000</b>
<b>ΑΠΑΙΤ. ΠΙΕΣΗ ΕΚΡΟΗΣ</b>	<b><math>H_{EK}</math></b>	<b>m</b>	<b>10,000</b>
<b>ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟ ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΟ ΑΝΤΛΙΩΝ</b>	<b><math>\Delta h</math></b>	<b>m</b>	<b>11,057</b>

Επιλέγονται αντλίες ελικοειδούς ρότορα μεταβλητής παροχής σε σταθερή πίεση 2 bar.

### ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΤΜΗΜΑΤΩΝ

ΤΜΗΜΑ 1 : ΚΟΙΝΟΣ ΥΠΟΓΕΙΟΣ ΑΓΩΓΟΣ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ

ΤΜΗΜΑ 2 : ΚΟΙΝΟΣ ΥΠΕΡΓΕΙΟΣ ΑΓΩΓΟΣ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ

ΤΜΗΜΑ 3 : ΑΓΩΓΟΣ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ ΕΚΑΣΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ 4 : ΑΓΩΓΟΣ ΚΑΤΑΘΛΙΨΗΣ ΕΚΑΣΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ 5 : ΚΟΙΝΟΣ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΣ ΑΓΩΓΟΣ

**3.6. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΝΕΡΟΥ**

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΣΥΜΒ	ΜΜ	
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ ΑΝΤΛΙΩΝ	Q	m <sup>3</sup> /hr	10
ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ	No	τεμ	2
ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΤΛΙΩΝ ΕΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	No	τεμ	1
ΠΑΡΟΧΗ ΕΚΑΣΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ	Q	m <sup>3</sup> /hr	10
ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΟ ΥΨΟΣ	H <sub>geo</sub>	m	0
ΑΠΑΙΤ. ΠΙΕΣΗ ΕΚΡΟΗΣ	H <sub>εκ</sub>	m	60
ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΡΕΥΣΤΟΥ	ρ	kg/m <sup>3</sup>	1050
ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΟ ΙΞΩΔΕΣ ΡΕΥΣΤΟΥ	ν	mm <sup>2</sup> /s	1,200

-

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ**

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΣΥΜΒ	ΜΜ	ΤΜΗΜΑ 1	ΤΜΗΜΑ 2	ΤΜΗΜΑ 3	ΤΜΗΜΑ 4	ΤΜΗΜΑ 5	ΤΜΗΜΑ 6
ΠΑΡΟΧΗ	Q	m <sup>3</sup> /hr	10	10	10	10	10	5
	q	m <sup>3</sup> /s	0,0028	0,0028	0,0028	0,0028	0,0028	0,0014
ΥΛΙΚΟ ΑΓΩΓΟΥ	-	-	PE PN10	ΧΑΛΥΒΑΣ	ΧΑΛΥΒΑΣ	ΧΑΛΥΒΑΣ	PE PN10	PE PN10
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	Φ	mm	75	65	50	50	75	50
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	D	m	0,0686	0,0650	0,0500	0,0500	0,0686	0,0451
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ	u	m/s	0,752	0,838	1,415	1,415	0,752	0,871
ΑΡΙΘΜΟΣ REYNOLDS	Re	-	42993	45366	58976	58976	42993	32722

-

<b>ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΓΡΑΜΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ</b>								
ΜΗΚΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	L	m	4	3	1	1	6	28
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΑΧΥΤΗΤΑΣ ΑΓΩΓΟΥ	k	mm	0,3	1,5	1,5	1,5	0,3	0,3
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΙΒΗΣ ΑΓΩΓΟΥ	$\lambda$		0,031	0,052	0,058	0,058	0,031	0,035
ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ	J	m/m	0,013	0,029	0,118	0,118	0,013	0,030
<b>ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	$\Delta h_f$	m	<b>0,05</b>	<b>0,09</b>	<b>0,12</b>	<b>0,12</b>	<b>0,08</b>	<b>0,85</b>
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	$\Sigma \Delta h_f$	m	<b>1,31</b>					

-

<b>ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ</b>	<b>ΣΥΜΒ</b>	<b>ΜΜ</b>	<b>ΤΜΗΜΑ 1</b>	<b>ΤΜΗΜΑ 2</b>	<b>ΤΜΗΜΑ 3</b>	<b>ΤΜΗΜΑ 4</b>	<b>ΤΜΗΜΑ 5</b>	<b>ΤΜΗΜΑ 6</b>
ΓΩΝΙΕΣ 90°	(k= 0,30)	No	2	3			3	5
ΤΑΥ	(k= 0,25)	No		1		1	1	
ΑΠΟΤΟΜΗ ΣΥΣΤΟΛΗ ΓΙΑ D2/D1=1,5	(k= 0,60)	No		1				
ΣΥΣΤΟΛΗ 20°	(k= 1,05)	No					1	1
ΣΦΑΙΡΙΚΗ ΒΑΝΑ	(k= 0,12)	No			1	1		
ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΟ ΚΛΑΠΕ	(k= 1,70)	No			1	1		
<b>ΟΛΙΚΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ</b>	<b><math>\Sigma K</math></b>		<b>0,85</b>	<b>1,75</b>	<b>1,82</b>	<b>2,07</b>	<b>2,20</b>	<b>2,55</b>
<b>ΤΟΠΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	$\Delta h_T$	m	<b>0,025</b>	<b>0,063</b>	<b>0,186</b>	<b>0,211</b>	<b>0,063</b>	<b>0,099</b>
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΤΟΠΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	$\Sigma \Delta h_T$	m	<b>0,646</b>					

-

<b>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΤΡΙΒΩΝ</b>	$\Delta h_F$	m	<b>1,953</b>
<b>ΛΟΙΠΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	$\Delta h_s$	m	<b>1,000</b>
<b>ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΟ ΥΨΟΣ</b>	H	m	<b>0,000</b>
<b>ΑΠΑΙΤ. ΠΙΕΣΗ ΕΚΡΟΗΣ</b>	$H_{εκ}$	m	<b>60,000</b>

**ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟ ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΟ ΑΝΤΛΙΩΝ**                      **Δh**                      **m**                      **62,953**

-

**ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΤΜΗΜΑΤΩΝ**

ΤΜΗΜΑ 1 : ΚΟΙΝΟΣ ΥΠΟΓΕΙΟΣ ΑΓΩΓΟΣ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ

ΤΜΗΜΑ 2 : ΚΟΙΝΟΣ ΥΠΕΡΓΕΙΟΣ ΑΓΩΓΟΣ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ

ΤΜΗΜΑ 3 : ΑΓΩΓΟΣ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ ΕΚΑΣΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ 4 : ΑΓΩΓΟΣ ΚΑΤΑΘΛΙΨΗΣ ΕΚΑΣΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ 5 : ΚΟΙΝΟΣ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΣ ΑΓΩΓΟΣ

ΤΜΗΜΑ 6 : ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΣ ΑΓΩΓΟΣ ΔΥΣΜΕΝΕΣΤΕΡΟΥ ΚΛΑΔΟΥ

Επιλέγονται αντλίες με μέγιστη παροχευτικότητα έκαστης 10,0 m<sup>3</sup>/h σε μανομετρικό H = 63 m.

**ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΤΜΗΜΑΤΩΝ**

ΤΜΗΜΑ 1 : ΚΟΙΝΟΣ ΥΠΟΓΕΙΟΣ ΑΓΩΓΟΣ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ

ΤΜΗΜΑ 2 : ΚΟΙΝΟΣ ΥΠΕΡΓΕΙΟΣ ΑΓΩΓΟΣ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ

ΤΜΗΜΑ 3 : ΑΓΩΓΟΣ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ ΕΚΑΣΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ 4 : ΑΓΩΓΟΣ ΚΑΤΑΘΛΙΨΗΣ ΕΚΑΣΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ 5 : ΚΟΙΝΟΣ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΣ ΑΓΩΓΟΣ

ΤΜΗΜΑ 6 : ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΣ ΑΓΩΓΟΣ ΔΥΣΜΕΝΕΣΤΕΡΟΥ ΚΛΑΔΟΥ

## 4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΣΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΑΕΡΑ

### 4.1. ΘΕΩΡΗΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΣΕ ΔΙΚΤΥΑ ΑΕΡΑ

#### Γραμμικές απώλειες.

Για τον υπολογισμό των γραμμικών απωλειών σε αγωγούς αέρα χρησιμοποιούνται οι παρακάτω σχέσεις:

$$J = \frac{\Delta h}{L} = 10^{-2} \times \rho \times \frac{\lambda}{D} \times \frac{V^2}{2} \quad \text{Εξίσωση Darcy – Weisbach}$$

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -3.6 \log \left[ \frac{6.9}{\text{Re}} + \left( \frac{k}{3.7D} \right)^{(10/9)} \right] \quad \text{Εξίσωση Haaland}$$

$$\text{Re} = \frac{V \times D}{\nu} \quad \text{Αριθμός Reynolds}$$

Όπου  $J$  = απώλειες πίεσεως mbar/m

$Q$  = παροχή m<sup>3</sup>/s

$V$  = μέση ταχύτητα m/s

$D$  = εσωτερική διάμετρος m

$\Delta h$  = απώλειες πίεσεως mbar

$L$  = μήκος αγωγού m

$\lambda$  = συντελεστής τριβής

$\nu$  = κινηματικό ιξώδες m<sup>2</sup>/s..

$\rho$  = πυκνότητα του ρευστού σε kg/m<sup>3</sup>.

$k$  = τραχύτητα αγωγού σε m

Τόσο η πυκνότητα του αέρα  $\rho$  όσο και το κινηματικό του ιξώδες  $\nu$  εξαρτώνται από την πίεση και την θερμοκρασία του ρευστού.

Το κινηματικό ιξώδες  $\nu$  του αέρα σε σχέση με τη θερμοκρασία και για πίεση 1 atm δίνεται στον ακόλουθο πίνακα.

$\theta$ (°C)	$\nu$ (m <sup>2</sup> /s)
0	13,20 x 10 <sup>-6</sup>
20	15,00 x 10 <sup>-6</sup>
40	16,98 x 10 <sup>-6</sup>
60	18,85 x 10 <sup>-6</sup>
80	20,89 x 10 <sup>-6</sup>
100	23,00 x 10 <sup>-6</sup>

Η διόρθωση για πίεση  $P$  δίνεται από τη σχέση:

$$\nu = \nu_0 \frac{P_0}{P}$$

Όπου  $v$  = το κινηματικό ιξώδες σε πίεση κατάθλιψης  $P$  (σε  $m^2/s$ )

$v_0$  = το κινηματικό ιξώδες σε πίεση αναφοράς  $P_0$  ( $=13,2 \cdot 10^{-6} m^2/s$  για  $P_0 = 1,013 \text{ bar}$ )

$P_0$  = η πίεση αναφοράς ( $=1,013 \text{ bar}$ )

$P$  = η πίεση κατάθλιψης σε  $\text{bar}$

Η πυκνότητα του αέρα δίνεται από τη σχέση:

$$\rho = \rho_0 \times \frac{P}{P_0} \times \frac{T_0}{T}$$

Όπου  $\rho$  = πυκνότητα του αέρα σε θερμοκρασία και πίεση στο σημείο κατάθλιψης (σε  $kg/m^3$ ).

$\rho_0$  = πυκνότητα του αέρα σε θερμοκρασία και πίεση αναφοράς ( $=1,29 \text{ kg/m}^3$  σε  $1,013 \text{ bar}$  και  $273^\circ K$ ).

$P$  = η πίεση στο σημείο κατάθλιψης (σε  $\text{bar}$ ).

$P_0$  = η πίεση αναφοράς ( $= 1,013 \text{ bar}$ ).

$T$  = η θερμοκρασία του αέρα στο σημείο κατάθλιψης σε  $^\circ K$ .

$T_0$  = η θερμοκρασία αναφοράς ( $=273 \text{ }^\circ K$ ).

Για πολυτροπική συμπίεση του αέρα ισχύει:

$$\frac{P_2}{P_1} = \left( \frac{T_2}{T_1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$$

Όπου  $P_2$  = η πίεση στο σημείο κατάθλιψης σε  $N/m^2$ .

$P_1$  = η πίεση στο σημείο αναρρόφησης σε  $N/m^2$ .

$T_2$  = η θερμοκρασία στο σημείο κατάθλιψης σε  $^\circ K$ .

$T_1$  = η θερμοκρασία στο σημείο αναρρόφησης σε  $^\circ K$

$\gamma$  = η σταθερά πολυτροπικής συμπίεσης (για αέρα  $\gamma=1,3$ ).

### **Τοπικές απώλειες.**

Οι τοπικές απώλειες σε αγωγούς αέρα υπολογίζονται με βάση την παρακάτω σχέση:

$$DPa = n \times \rho \times \frac{V^2}{2} \quad \text{Εξίσωση Darcy – Weisbach}$$

Όπου  $V$  = μέση ταχύτητα  $m/s$

$DPa$  = απώλειες πιέσεως  $N/m^2$ .

$\rho$  = πυκνότητα του ρευστού σε  $kg/m^3$ .

$n$  = συντελεστής τοπικών απωλειών, ο οποίος δίνεται στον ακόλουθο πίνακα::



ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	n
ΚΑΜΠΥΛΗ 90°	0,30
ΚΑΜΠΥΛΗ 45°	0,17
ΚΑΜΠΥΛΗ 30°	0,12
ΚΑΜΠΥΛΗ 180°	0,80
ΤΑΥ	0,25
ΑΠΟΤΟΜΗ ΔΙΑΣΤΟΛΗ ΓΙΑ $D2/D1=1,3$	0,20
ΑΠΟΤΟΜΗ ΔΙΑΣΤΟΛΗ ΓΙΑ $D2/D1=2,0$	0,60
ΑΠΟΤΟΜΗ ΔΙΑΣΤΟΛΗ ΓΙΑ $D2/D1=3,0$	0,80
ΔΙΑΣΤΟΛΗ 25°	0,30
ΣΥΣΤΟΛΗ 20°	1,05
ΔΙΚΛΕΙΔΑ ΠΕΤΑΛΟΥΔΑΣ	1,50
ΣΦΑΙΡΙΚΗ ΔΙΚΛΕΙΔΑ	0,30
ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΟ ΓΛΩΣΣΑΣ	1,70

Στις συνολικές απώλειες προστίθενται και **οι απώλειες των διαχυτών**, οι οποίες δίνονται ανά κατασκευαστή για συγκεκριμένες συνθήκες λειτουργίας.

Ακολουθούν φύλλα υπολογισμών για τα δίκτυα διάχυσης αέρα εντός των δεξαμενών.

**4.2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΕΡΑ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

<b>ΓΕΝΙΚΑ - ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ</b>			
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΑΝΑ ΔΕΞΑΜΕΝΗ	Q	430,0	Nm <sup>3</sup> /hr
	q	0,119	m <sup>3</sup> /s
ΒΑΘΟΣ ΕΜΒΑΠΤΙΣΗΣ ΔΙΑΧΥΤΩΝ	h	4,250	m
ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΥΠΕΡΑΝΩ ΔΙΑΧΥΤΩΝ	P2	14,383	mΥΣ
ΠΙΕΣΗ ΑΕΡΑ ΣΤΟ ΣΗΜ. ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ	P1	10,133	mΥΣ
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΑΕΡΑ ΣΤΟ ΣΗΜ. ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ	T1	20,000	C
	T1	293,000	K
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΑΕΡΑ ΣΤΟ ΣΗΜ. ΚΑΤΑΘΛΙΨΗΣ	T2	44,666	C
	T2	317,666	K
ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΑΕΡΑ	ρ	1,109	kg/m <sup>3</sup>
ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΟ ΙΞΩΔΕΣ ΑΕΡΑ	ν	1,22E-05	m <sup>2</sup> /s
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΣΤΗΝ ΕΞΟΔΟ ΤΩΝ ΦΥΣΗΤΗΡΩΝ	Q <sub>BL</sub>	483,0	m <sup>3</sup> /hr
	q <sub>BL</sub>	0,134	m <sup>3</sup> /s
<b>ΔΙΑΤΑΞΗ - ΥΛΙΚΑ ΔΙΚΤΥΟΥ</b>			
ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΑΝΑ ΔΕΞΑΜΕΝΗ	-	1	
ΥΛΙΚΟ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ	-	AISI 304	
ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΓΩΓΩΝ ΠΤΩΣΗΣ ΑΝΑ ΔΕΞΑΜΕΝΗ	-	2	
ΥΛΙΚΟ ΑΓΩΓΩΝ ΠΤΩΣΗΣ	-	AISI 304	
ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΛΑΔΩΝ ΑΝΑ ΔΕΞΑΜΕΝΗ	-	8	
ΥΛΙΚΟ ΚΛΑΔΩΝ	-	AISI 304	
<b>ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΣΤΟΥΣ ΑΓΩΓΟΥΣ</b>			
Για την ασφαλή διαστασιολόγηση λαμβάνεται το μεγαλύτερο τμήμα προσαγωγής αέρα στις δεξαμενές			
<b>ΤΜΗΜΑ 1</b>			
Φυσητήρας προς συλλεκτήριο αγωγό			
ΠΑΡΟΧΗ	Q	483,00	m <sup>3</sup> /hr
	q	0,1342	m <sup>3</sup> /s
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	DN	100	mm
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	D	0,108	m
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ	u	14,299	(m/s)

<b><u>ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΓΡΑΜΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ</u></b>			
ΜΗΚΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	L	1	m
ΑΡΙΘΜΟΣ REYNOLDS	Re	126457	
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΑΧΥΤΗΤΑΣ ΑΓΩΓΟΥ	k	0,0010	m
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΙΒΗΣ ΑΓΩΓΟΥ	$\lambda_{TEΛ}$	0,009	
ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ	J	0,0068	mbar/m
<b>ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΣΤΟΝ ΑΓΩΓΟ</b>	<b><math>\Delta h_L</math></b>	<b>0,007</b>	<b>mbar</b>
<b><u>ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ</u></b>			
ΤΑΥ	(n=0,25)	1	τεμ
ΒΑΝΑ ΠΕΤΑΛΟΥΔΑΣ	(n=1,50)	1	τεμ
ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΟ	(n=1,70)	1	τεμ
<b>ΟΛΙΚΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ</b>	<b><math>\Sigma K</math></b>	<b>3,450</b>	
<b>ΤΟΠΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	<b><math>\Delta h_T</math></b>	<b>3,910</b>	<b>mbar</b>
<b>ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ 1</b>	<b><math>\Delta h_1</math></b>	<b>3,917</b>	<b>mbar</b>
<b>ΤΜΗΜΑ 2</b>			
Συλλεκτήριος αγωγός προς δεξαμενές			
ΠΑΡΟΧΗ	Q	483,00	m <sup>3</sup> /hr
	q	0,1342	m <sup>3</sup> /s
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	DN	100	mm
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	D	0,108	m
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ	u	14,299	(m/s)
<b><u>ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΓΡΑΜΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ</u></b>			
ΜΗΚΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	L	24	m
ΑΡΙΘΜΟΣ REYNOLDS	Re	126457	
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΑΧΥΤΗΤΑΣ ΑΓΩΓΟΥ	k	0,0010	m
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΙΒΗΣ ΑΓΩΓΟΥ	$\lambda_{TEΛ}$	0,009	
ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ	J	0,0068	mbar/m
<b>ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΣΤΟΝ ΑΓΩΓΟ</b>	<b><math>\Delta h_L</math></b>	<b>0,164</b>	<b>mbar</b>
<b><u>ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ</u></b>			
ΓΩΝΙΕΣ 90°	(n=0,30)	6	τεμ
<b>ΟΛΙΚΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ</b>	<b><math>\Sigma K</math></b>	<b>1,800</b>	
<b>ΤΟΠΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	<b><math>\Delta h_T</math></b>	<b>2,040</b>	<b>mbar</b>
<b>ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ 2</b>	<b><math>\Delta h_2</math></b>	<b>2,204</b>	<b>mbar</b>

<b>ΤΜΗΜΑ 3</b>			
Αγωγοί πτώσης			
ΠΑΡΟΧΗ	Q	241,50	m <sup>3</sup> /hr
	q	0,0671	m <sup>3</sup> /s
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	DN	80	mm
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	D	0,082	m
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ	u	12,386	(m/s)
<b><u>ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΓΡΑΜΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ</u></b>			
ΜΗΚΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	L	6	m
ΑΡΙΘΜΟΣ REYNOLDS	Re	83224	
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΑΧΥΤΗΤΑΣ ΑΓΩΓΟΥ	k	0,0010	m
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΙΒΗΣ ΑΓΩΓΟΥ	λ <sub>ΤΕΛ</sub>	0,010	
ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ	J	0,0086	mbar/m
<b>ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΣΤΟΝ ΑΓΩΓΟ</b>	<b>Δh<sub>L</sub></b>	<b>0,051</b>	<b>mbar</b>
<b><u>ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ</u></b>			
ΓΩΝΙΕΣ 90°	(n=0,30)	1	τεμ
ΤΑΥ	(n=0,25)	1	τεμ
ΑΠΟΤΟΜΗ ΔΙΑΣΤΟΛΗ ΓΙΑ D2/D1=1,3	(n=0,20)	1	τεμ
ΒΑΝΑ ΠΕΤΑΛΟΥΔΑΣ	(n=1,50)	1	τεμ
<b>ΟΛΙΚΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ</b>	<b>ΣΚ</b>	<b>2,250</b>	
<b>ΤΟΠΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	<b>Δh<sub>T</sub></b>	<b>1,913</b>	<b>mbar</b>
<b>ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ 3</b>	<b>Δh<sub>3</sub></b>	<b>1,965</b>	<b>mbar</b>
<b>ΤΜΗΜΑ 4</b>			
Κλαδος δικτύου διάχυσης			
ΠΑΡΟΧΗ	Q	60,38	m <sup>3</sup> /hr
	q	0,0168	m <sup>3</sup> /s
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	DN	65	mm
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	D	0,066	m
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ	u	4,813	(m/s)
<b><u>ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΓΡΑΜΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ</u></b>			
ΜΗΚΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	L	9	m
ΑΡΙΘΜΟΣ REYNOLDS	Re	25938	
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΑΧΥΤΗΤΑΣ ΑΓΩΓΟΥ	k	0,0010	m
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΙΒΗΣ ΑΓΩΓΟΥ	λ <sub>ΤΕΛ</sub>	0,011	

ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ	J	0,0046	mbar/m
ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΣΤΟΝ ΑΓΩΓΟ	$\Delta h_L$	0,041	mbar
<u>ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ</u>			
ΓΩΝΙΕΣ 90°	(n=0,30)	1	τεμ
ΟΛΙΚΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ	$\Sigma K$	0,300	
ΤΟΠΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ	$\Delta h_T$	0,039	mbar
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ 4	$\Delta h_4$	0,080	mbar
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΕΡΑ	$\Delta h_P$	8,17	mbar
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΔΙΑΧΥΤΩΝ	$\Delta h_D$	40,00	mbar
ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΥΠΕΡΑΝΩ ΤΩΝ ΔΙΑΧΥΤΩΝ	$P_s$	425,00	
ΠΡΟΣΑΥΞΗΣΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	$\Delta h_s$	50,00	mbar
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΠΙΕΣΗ ΦΥΣΗΤΗΡΑ	$\Delta h_B$	523,17	mbar

## 5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- “Wastewater Engineering, Treatment - Disposal - Reuse”, Eddy & Metcalf [1]  
❖❖❖❖
- “Βιολογικός Καθαρισμός Αστικών Αποβλήτων”, Α. Ι. Στάμος [2]  
❖❖❖❖
- Water Treatment Handbook, Degremont [3]  
❖❖❖❖
- “Εφαρμοσμένη Υδραυλική”, Ι. Δημητρίου [4]  
❖❖❖❖
- “Σχεδιασμός Αστικών Δικτύων Αποχέτευσης”, Δ. Κουτσογιάννης [5]  
❖❖❖❖
- “Δίκτυα Αποχέτευσης & Επεξεργασία Λυμάτων”, Χ. Τσόγκας [6]  
❖❖❖❖
- “Μηχανική Υγρών Αποβλήτων”, G. Tchobanoglous, F. Burton, H. Stensel [7]  
❖❖❖❖
- “Ποιοτικά Χαρακτηριστικά και Επεξεργασία Νερού”, Δρ Μ. Μήτρακας, 2<sup>η</sup> Έκδοση [8]