

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ – ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΝΥΨΩΣΗΣ

Κανονισμοί και Παραδοχές Υπολογισμών Αποχέτευσης

Οι υπολογισμοί του δικτύου αποχέτευσης έχουν γίνει σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 2412/86 για “Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα - Αποχετεύσεις και τους διεθνείς κανονισμούς DIN.

Υπολογισμός Δικτύου

Ο υπολογισμός του δικτύου αποχέτευσης έχει γίνει με βάση την αναμενόμενη μέγιστη απορροή ακαθάρτων Q_s που προσδιορίζεται, αφού ληφθεί υπόψη ο ταυτοχρονισμός του συνόλου των υδραυλικών υποδοχέων.

$$Q_s = k * \sqrt{\sum A W_s}$$

όπου k είναι ο συντελεστής απορροής (σε l/s) και $A W_s$ οι τιμές σύνδεσης των υδραυλικών υποδοχέων όπως αναφέρονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2412/86 (κατά DIN 1986).

Ο συντελεστής απορροής έχει την τιμή 0.7 (σχολεία).

$A W_s$ - Τιμές Σύνδεσης Υδραυλικών Υποδοχέων

α/α	Είδος Υ.Υ	$A W_s$	DN
1.	Νεροχύτης	1.0	50
2.	Νιπτήρας	0.5	40
3.	Λεκάνη	2.5	100
4.	Ντουσιέρες-Ποδολουτήρες	1.0	50
5.	Πλυντήρια 6-12Kgr	1.5	70
6.	Πλυντήριο πιάτων	2.0	100
7.	Λουτήρες	1.0	50
8.	Απορροές στραγγισμού DN50	1.0	50
9.	Απορροές στραγγισμού DN75	1.5	75
10.	Απορροές στραγγισμού DN100	2.0	100

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΛΗΤΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΦΑΛ-1

Αντλίες Λυμάτων

Για την άντληση των λυμάτων χρησιμοποιείται αντλητικό συγκρότημα που αποτελείται από δίδυμες αντλίες λυμάτων, εμβαπτιζόμενες, τοποθετημένες σε φρεάτιο (δεξαμενή) λυμάτων ειδικά κατασκευασμένη για το σκοπό αυτό ωφέλιμων διαστάσεων :

Μήκος : 1.27 m

Πλάτος : 1.25 m

Ύψος : 1.25 m

Χαρακτηριστικά Αντλιών

Το συγκρότημα του φρεατίου θα έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

Παροχής : 15,0 m³/h

Μανομετρικού : 7,0 m.Υ..Σ

Αγωγού κατάθλιψης : Γ.Σ.Σ DN65

Εγκατεστημένοι Υδραυλικοί Υποδοχείς

Υποδοχέας	Τεμ.	AWs	ΣAWs
Λεκάνες	3	2,5	7,5
Ουρητήρια	1	0,5	0,5
Νιπτήρες	3	0,5	1,5
Απορροές στραγγισμού DN100	2	2,0	4,0
Νεροχύτες	2	1,0	2,0
Σύνολο			15,5

Προσδιορισμός της Απορροής Απόνερων

Στο φρεάτιο ΦΑΛ-1 πραγματοποιείται η συγκέντρωση λυμάτων από τους χώρους WC, από τους νεροχύτες και η συγκέντρωση απονέρων από τον χώρο στάθμευσης και το αντλιοστάσιο του Α' υπογείου.

Ο προσδιορισμός της απορροής λυμάτων του υπάρχοντος δικτύου, καθώς και ο έλεγχος επάρκειας της δεξαμενής θα γίνει με βάση την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε και τις Οικιακές Υδραυλικές Εγκαταστάσεις (Κ.ΣCHULZ).

Αθροισμα τιμών σύνδεσης ΣAWs :

ΣAWs = 15,5

Η μέγιστη απορροή απόνερων δίνεται από την σχέση :

$$Q_s = K * \sqrt{\Sigma AWs} \text{ (όπου K ο συντελεστής απορροής με διαστάσεις l/s)}$$

Για την περίπτωση μας, λαμβάνουμε K= 0.7 l/s

$$\text{Οπότε } Q_s = 0.7 * \sqrt{15.5} \Rightarrow Q_s = 2.76 \text{ l/s} \Rightarrow Q_s = 9.92 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Υπολογισμός παροχής αντλίας

Αν τοποθετούσαμε μία αντλία θα έπρεπε να είχε παροχή ίση με την παροχή προσροής λυμάτων και να λειτουργεί συνέχεια. Αυτή θα ήταν η δυσμενέστερη λύση για τον εξοπλισμό από άποψη καταπόνησης.

Εμείς επιλέγουμε να τοποθετήσουμε δύο αντλίες μεγαλύτερης παροχής (μία κανονική και μία εφεδρική), έτσι ώστε να μας δίνεται η δυνατότητα να μπορούμε να τη θέσουμε εκτός λειτουργίας για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.

Όταν αυτή έλθει σε λειτουργία θα πρέπει να είναι σε θέση να μεταφέρει το άθροισμα των λυμάτων που προσρέουν εκείνη τη χρονική στιγμή αλλά και αυτά που συγκεντρώθηκαν κατά την παύση της σε χρονικό διάστημα ίσο με το διάστημα που πρόκειται να λειτουργήσει.

Όπως είδαμε η λειτουργία της αντλίας είναι φαινόμενο περιοδικό και σαν μία Περίοδο Λειτουργίας λαμβάνεται το άθροισμα του χρόνου λειτουργίας της αντλίας και του χρόνου παύσης λειτουργίας της αντλίας.

t_s = ο χρόνος μιας περιόδου λειτουργίας

t_F = ο χρόνος λειτουργίας της αντλίας

t_P = ο χρόνος παύσης της αντλίας

$$t_s = t_F + t_P \quad (1)$$

Η παροχή της αντλίας δίνεται από τη σχέση :

$$Q_P \cdot t_F = Q_{e\max} \cdot t_s \quad (2)$$

$$Q_P = Q_{e\max} \cdot t_s / t_F \quad (3)$$

όπου :

$Q_{e\max}$ = μέγιστη ποσότητα προσροής λυμάτων ίση με τη παροχή αιχμής $Q_s = 9.26 \text{ m}^3/\text{h}$

Q_P = παροχή αντλίας

$$\text{Λαμβάνεται : } t_F = 2 \cdot t_P \text{ και από την (1) έχουμε } t_s/t_F = 3/2 \text{ και } t_P/t_s = 1/3 \text{ οπότε :} \quad (4)$$

$$Q_P = Q_{e\max} \cdot (t_s / t_F) \Rightarrow Q_P = Q_s \cdot (t_s / t_F) \Rightarrow$$

$$Q_P = (9.26 \cdot 3/2) \text{ m}^3/\text{h} = 14.88 \text{ m}^3/\text{h} \sim 15.0 \text{ m}^3/\text{h} = 4.2 \text{ l/s} \quad (3)$$

Μανομετρικό ύψος αντλίας

$$P_P = \Delta p_{\text{geod}} + \Delta P_R + \Delta P_Z + 0.1 \text{ bar}$$

Δp_{geod} : υψομετρική διαφορά πίεσης στην πλευρά κατάθλιψης της αντλίας.

ΔP_R : άθροισμα όλων των τριβών των μεμονωμένων αντιστάσεων.

ΔP_Z : άθροισμα όλων των τριβών των σωλήνων λόγω μήκους

Για γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα DN65, $Q_P=4.2 \text{ l/s}$ και $v=1.1 \text{ m/s}$ έχουμε από πίνακες (Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. σελ.62) εκτιμώμενη τριβή $=30 \text{ mm}\Sigma Y/\text{m}$.

Μήκος καταθλιπτικού αγωγού $L=9 \text{ m}$

$$\Delta P_Z = 9 \cdot 30 = 270 \text{ mm}\Sigma Y = 0.27 \text{ m}\Sigma Y$$

$$\Delta P_R = 1.5 \cdot \Delta P_Z = 1.5 \cdot 0.27 = 0.405 \text{ m}\Sigma Y$$

$$H_{\text{geod}} = 5.0 \text{ m}$$

$$\Delta p_{\text{geod}} = H_{\text{geod}} \cdot \rho \cdot g \cdot 10^3 \cdot 100 \Rightarrow$$

$$\Delta p_{\text{geod}} = 5.0 \cdot 1000 \cdot 9.81 \cdot 10^{-5} = 0.49 \text{ bar} = 4.9 \text{ m}\Sigma Y$$

$$P_P = \Delta p_{\text{geod}} + \Delta P_Z + \Delta P_R + 0.1 \text{ bar} \Rightarrow P_P = 4.9 \text{ m}\Sigma Y + 0.27 \text{ m}\Sigma Y + 0.405 \text{ m}\Sigma Y + 1 \text{ m}\Sigma Y \Rightarrow$$

$$P_P = 6.575 \text{ m}\Sigma Y$$

Επιλέγεται $P_P = 7.0 \text{ m}\Sigma Y$

Υπολογισμός όγκου δεξαμενής

Από τον υπολογισμό παροχής και μανομετρικού της αντλίας διαπιστώνουμε ότι οι ελάχιστες διαστάσεις επιφανείας που απαιτούνται για την εγκατάσταση δύο αντλιών (η μία δίπλα στην άλλη) αυτών των χαρακτηριστικών είναι:

$$E_{\phi\rho}=1,27\text{m} \times 1,25\text{m} (\Pi \times M) \Rightarrow E_{\phi\rho}=1,5875\text{m}^2$$

Για την ασφαλή λειτουργία τους πρέπει κατά τα (2/3) να είναι βυθισμένες μονίμως μέσα στα απόνερα για την αποφυγή υπερθέρμανσης του ηλεκτρικού τμήματος της αντλίας.

$H_O = 2/3 H_{\text{Αντλίας}} = 2/3 * 0,468 = 0,35\text{m}$, ($H_{\text{Αντλίας}}$ είναι το πραγματικό ύψος κατασκευής της αντλίας)
 $H_{\sigma} = 0,35\text{m}$ (προκύπτει από τη στάθμη ροής του σωλήνα που συνδέεται στο φρεάτιο, λαμβάνοντας υπόψη το πάχος του φρεατίου στην άνω πλευρά του, $d=15\text{cm}$)

Έστω ότι θέτουμε μία (1) φορά σε λειτουργία τη μία αντλία και με τις παραδοχές που κάναμε για τον υπολογισμό της παροχής (1), (2), (3), (4)

τότε κατά την παύση λειτουργία της θα έχουμε συγκέντρωση V_{N_0} απόνερων ανά περίοδο λειτουργίας της ίση με :

$$V_{N_0} = (Q_{e\max} * t_p) / t_s \Rightarrow V_{N_0} = Q_{e\max} * (t_p / t_s) \Rightarrow$$

Αν όμως εκκινούμε i φορές την αντλία ανά περίοδο λειτουργίας τότε θα έχουμε συγκέντρωση απόνερων ίση με :

$$V_N = V_{N_0} / i \Rightarrow V_N = Q_{e\max} * (t_p / t_s) / i \Rightarrow V_N = (Q_{e\max} / i) * (t_p / t_s) \text{ με } i = \text{δεκκινήσεις/ ώρα}$$
$$V_N = (9,92/8) * (1/3) = 0,41 \text{ m}^3$$

$$H_N = V_N / E_{\phi\rho} \Rightarrow H_N = 0,26\text{m}$$

$H_R = 0,06\text{m}$ (επιλέγεται ένα ύψος το οποίο να κάνει το ύψος της δεξαμενής κατασκευάσιμο)

$$V_C \text{ (Όγκος άνω του σημείου σύνδεσης)} : \Pi \times M \times (H_{\sigma} = 0,35\text{m})$$

$$V_P \text{ (Όγκος απόνερων για ψύξη αντλιών)} : \Pi \times M \times (H_O = 0,35\text{m})$$

$$V_N \text{ (Όγκος ωφέλιμος χρήσης απόνερων)} : \Pi \times M \times (H_N = 0,26\text{m})$$

$$V_R \text{ (Όγκος εφεδρείας)} : \Pi \times M \times (H_R = 0,10\text{m})$$

$$V_{\text{ges}} = V_C + V_N + V_R + V_P =$$
$$: 1,27 \times 1,25 \times 1,25 = 1,98 \text{ m}^3$$

Τελικά εμείς επιλέγουμε να χρησιμοποιούμε και τις δύο αντλίες ώστε και να ελέγχεται η λειτουργία τους αλλά και για να μεγαλώσουμε το χρόνο παύσης λειτουργίας της κάθε αντλίας αλλά χωρίς να επηρεάζουμε τις παραδοχές υπολογισμού.

Διάγραμμα τρόπου λειτουργίας αντλιών.

