

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

ΠΡΟΜΕΡΗΣΗ ΑΓΩΓΟΥ ΟΜΒΡΙΩΝ

ΑΣΚΗΣΗ

Θέλουμε να προμετρήσουμε τμήμα αγωγού ομβρίων μήκους $L=58$ m, διαμέτρου $D=1$ m (ΤΣ1000) του οποίου:

- Το τμήμα ανάντη έχει υψόμετρο εδάφους $+9,21$ m και υψόμετρο πυθμένα αγωγού $+6,84$ m
- Το τμήμα κατόντη έχει υψόμετρο εδάφους $+8,87$ m και υψόμετρο πυθμένα αγωγού $+6,73$ m

Ζητείται για το τμήμα αυτό να προμετρήσετε:

- a) Τον όγκο εκσκαφής
- b) Τον όγκο επίχωσης με άμμο
- c) Τον όγκο επίχωσης του ορύγματος με προϊόντα εκσκαφής
- d) Τον όγκο προϊόντων εκσκαφής τα οποία θα πρέπει να απομακρυνθούν

ΛΥΣΗ

1. Υπολογισμός επιπέδων χαρακτηριστικών του ορύγματος

1.1 Υπολογισμός επιπέδων χαρακτηριστικών στο σημείο ανάντη

Για την αποφυγή της θραύσης του αγωγού θα τοποθετήσουμε 15 cm άμμο κάτω από τον πυθμένα του αγωγού. Κατά συνέπεια το **βάθος του σκάμματος** θα είναι ίσο με $+6,84\text{m}-0,15\text{m}=+6,69\text{m}$. Το βάθος εκσκαφής θα είναι ίσο με $+9,21\text{m}-6,69\text{m}=2,52\text{m}$

Το ελάχιστο πλάτος εκσκαφής σύμφωνα με την διάμετρο, εφόσον $D=1000\text{mm}$ θα προκύψει από την σχέση $700 < D \leq 1200$.

$$\Rightarrow \Pi_{\min} = D[m] + 0,85m = 1,85m .$$

Το ελάχιστο πλάτος εκσκαφής σύμφωνα με το βάθος εκσκαφής σύμφωνα με την βάθος εκσκαφής είναι μικρότερο.

Επιλέγουμε κατά συνέπεια πλάτος εκσκαφής 1,85m.

Το εμβαδόν της (κατακόρυφης) διατομής ανάντη είναι ίσο με:

$$A_{\alpha} = 1,85m \cdot 2,52m = 4,662m^2$$

1.2 Υπολογισμός επιπέδων χαρακτηριστικών στο σημείο κατάντη

Εφόσον θα τοποθετηθεί άμμος σε βάθος 15 cm άμμο κάτω από τον πυθμένα του αγωγού βάθος του σκάμματος στο σημείο κατάντη θα είναι ίσο με $+6,73\text{m}-0,15\text{m}=+6,58\text{m}$, και το βάθος εκσκαφής θα είναι ίσο με $+8,87\text{m}-6,58\text{m}=2,29\text{m}$.

Με αντίστοιχους συλλογισμούς όπως και πριν (αλλά και για κατασκευαστικούς λόγους) επιλέγουμε και για όλο το εξεταζόμενο μήκος του αγωγού ένα πλάτος εκσκαφής 1,85m.

Κατά συνέπεια το εμβαδόν της (κατακόρυφης) διατομής κατάντη θα είναι ίσο με:

$$A_{\kappa} = 1,85m \cdot 2,29m = 4,2365m^2$$

2. Υπολογισμός όγκου εκσκαφής

Ο όγκος εκσκαφής προκύπτει μπορεί να υπολογιστεί από τον τύπο της κώλουρης πυραμίδας:

$$V_{\text{εκσ}} = \frac{1}{2}(A_{\alpha} + A_{\kappa})L = \frac{1}{2}(4,662m^2 + 4,2365m^2)58m = 258,06m^3$$

3. Υπολογισμός όγκου επίφωσης με άμμο

Θα επιχώσουμε το όρυγμα με άμμο σε απόσταση 30cm πάνω από την στέψη του αγωγού σε ένα συνολικό ύψος $=0,15\text{m}+D+0,30\text{m}=1,45\text{m}$.

Παίρνοντας υπόψη μας την παρουσία του αγωγού, αλλά και το πλάτος του σκάμματος προκύπτει ότι:

$$V_{\alpha\mu} = 1,45m \cdot 1,85m \cdot 58m - \pi \frac{(1m)^2}{4} 58m = 110,03m^3$$

4. Υπολογισμός όγκου επίχωσης με προϊόντα εκσκαφής

Το όρυγμα θα επιχωθεί με τα προϊόντα εκσκαφής από το υψόμετρο του εδάφους έως ένα βάθος 30cm υψηλότερο από την στέψη του αγωγού.

Κατά συνέπεια ο ζητούμενος όγκος θα υπολογιστεί από τον τύπο

$$V_{\varepsilon\pi} = \frac{1}{2}(A_1 + A_2)L$$

όπου:

$$A_1 = \{9,21m - (6,84m + 1m + 0,3m)\} \cdot 1,85m = 1,9795m^2$$

$$A_2 = \{8,87m - (6,73m + 1m + 0,3m)\} \cdot 1,85m = 1,554m^2$$

Κατά συνέπεια προκύπτει ότι $V_{\varepsilon\pi} = 102,48m^3$

5. Υπολογισμός όγκου απομάκρυνσης

$$V_{\alpha\pi} = 258,06m^3 - 102,48m^3 = 155,58m^3$$