

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΚΕΦ.8

Εφαρμογή 1

Τριτεύουσα διώρυγα αρδευτικού δικτύου με προκατασκευασμένους αγωγούς (καναλέττα), Τύπου 100, παροχής σχεδιασμού 60 lt/sec, έχει μήκος 700 m. Σχ.1.

Η αμέσως ανάντη δευτερεύουσα διώρυγα (AB) είναι τραπεζοειδούς διατομής με πλάτος πυθμένα 0.50 m, κλίση πρηνών $z = 1,50$ και παροχή σχεδιασμού 180 lt/sec.

Το έδαφος στην περιοχή του σημείου B και κατά μήκος της τριτεύουσας είναι επίπεδο με υψόμετρο + 75.00 m. Το υψόμετρο της στάθμης του νερού στο A είναι + 76.50 m.

Ζητούνται:

- Να γίνει η μηκοτομή της τριτεύουσας αν το μέγιστο βάθος νερού είναι 35 cm.
- Να υπολογισθεί και να σχεδιασθεί η διατομή της δευτερεύουσας διώρυγας στη θέση B αν το μήκος AB είναι 200 m.

Δίνονται:

Συντελεστής Manning $n = 0.015$

Ελάχιστη υψομετρική διαφορά μεταξύ στάθμης νερού στην τριτεύουσα και υψηλότερου σημείου του εδάφους 15 cm.

Φορτίο παροχετεύσεως από την δευτερεύουσα στην τριτεύουσα 10 cm.

Οι επιλογές των υδραυλικών στοιχείων να γίνουν με οικονομικά κριτήρια.

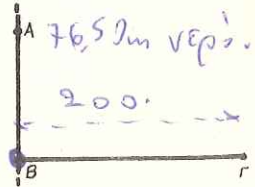
Λύση

Επειδή η κατά μήκος κλίση του εδάφους ΒΓ είναι μηδέν μπορούν θεωρητικά να υπάρξουν πολλές λύσεις που εξαρτώνται από την κλίση της τριτεύουσας διώρυγας που θα επιλεγεί. Είναι όμως προφανές ότι όσο η κλίση αυτή μεγαλώνει (χωρίς βέβαια να δημιουργεί προβλήματα για τη λειτουργία της διώρυγας) τόσο το κόστος των επιχωμάτων για την ανάντη δευτερεύουσα διώρυγα γίνεται μεγαλύτερο. Σαν συνέπεια επίσης μειώνεται η κλίση της δευτερεύουσας (αφού η στάθμη του νερού στο A είναι γνωστή). Η μείωση της κλίσης της δευτερεύουσας AB συνεπάγεται την αύξηση της διατομής της δευτερεύουσας για την καθορισμένη παροχή σχεδιασμού και επομένως την αύξηση του κόστους κατασκευής.

Συνεπώς επιλέγεται η μικρότερη δυνατή κλίση για την διώρυγα ΒΓ που αντιστοιχεί στο μέγιστο βάθος νερού που είναι 35 cm. Από το νομογράφημα υπολογισμού των στοιχείων της διατομής των καναλέττων προκύπτουν:

$$S_{B\Gamma} = 0.0015 \quad V = 0.71 \text{ m/sec}$$

Λαμβάνοντας υπόψη ότι η ελάχιστη απόσταση της στάθμης του νερού στην τριτεύουσα και της επιφάνειας του εδάφους είναι 15 cm υπολογίζεται η στάθμη του νερού στο σημείο Γ.



75 m ελάχιστο

Σχ.1

35

Εκδομή κλίσης

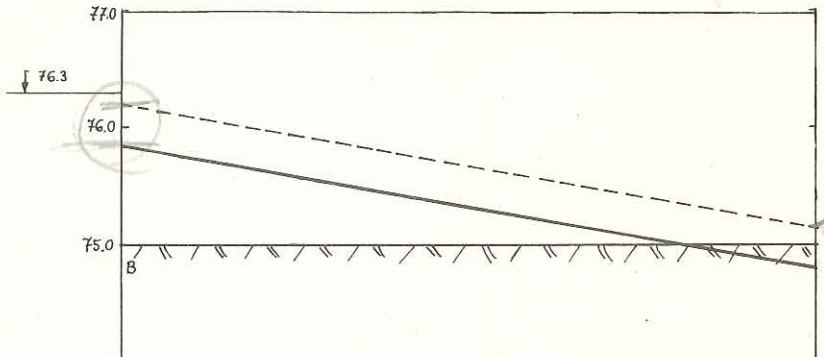
$$H_T = 75.0 + 0.15 = \underline{75.15 \text{ m}}$$

Η στάθμη του νερού στη δευτερεύουσα στο σημείο υδροληψίας της τριτεύουσας (B) λαμβάνοντας υπόψη και το φορτίο παροχετεύσεως (10cm) είναι:

$$H_B = 75.15 + 700 \cdot 0.0015 + 0.10 = 76.30 \text{ m}$$

Η μηνοτομή της τριτεύουσας ΒΓ φαίνεται στο Σχ.2.

76.30
δευτερεύουσα



Απόσταση από την αρχή		0+00	0+200
Υψόμετρα	Εδάφους	75.0	75.0
	Στάθμης νερού	76.3	75.15
	Πυθμένα	75.85	74.4
Υδραυλικά Στοιχεία		$Q=60 \text{ lt/sec}$, $S_o=0.0015$, $y=0.35 \text{ m}$, $v=0.71 \text{ m/sec}$ Καναλέττα Τύπου 100	

Σχ. 2. Η μηνοτομή της τριτεύουσας ΒΓ (ύψη στάθμης σε m).

Με τα υψόμετρα της στάθμης του νερού στα Α και Β υπολογίζεται η κλίση του πυθμένα της διώρυγας ΑΒ.

$$S_{AB} = \frac{76.5 - 76.3}{200} = 0.001$$

Από το διάγραμμα του σχήματος 8.6α, με δεδομένα της τραπεζοειδούς διώρυγας ($z = 1.5$) προκύπτουν:

$$Q = 0.18 \text{ m}^3/\text{s}, S = 0.001, n = 0.015 \text{ και } b = 0.5 \text{ m}$$

$$f_n = \frac{Q \cdot n}{b^{8/3} S^{1/2}} = 0.542 \rightarrow y_n/b = 0.59 \rightarrow y_n = 0.295 \approx 0.30 \text{ m}$$

$$f_{n'} = \frac{Q \cdot n'}{b^{8/3} S^{1/2}} = 0.434 \rightarrow y_{n'}/b = 0.54 \rightarrow y_{n'} = 0.27 \text{ m}$$

$$\text{όπου } n' = n - 0.003$$

$$f_c = \frac{Q}{b^{5/2} g^{1/2}} = 0.325 \rightarrow y_c/b = 0.40 \rightarrow y_c = 0.20 \text{ m}$$

Έλεγχος υπερκρίσιμης κλίσης:

$$y_{n'} > y_c \quad \text{ή} \quad 0.27 > 0.20$$

Επομένως η κλίση είναι υποκρίσιμη και συνεπώς δεκτή.

Η υγρή διατομή της τραπεζοειδούς διώρυγας και η ταχύτητα υπολογίζονται:

$$A = (b + zy_n) \cdot y_n = 0.278 \text{ m}^2 \quad \text{και}$$

$$V = Q/A = 0.18/0.278 = 0.647 \text{ m/sec}$$

Τέλος από το διάγραμμα του Σχ.8.4 και τον Πίν. 8.5 προκύπτουν τα υπόλοιπα στοιχεία της διατομής.

Πλάτος στέφews αναχωμάτων 0.60 m

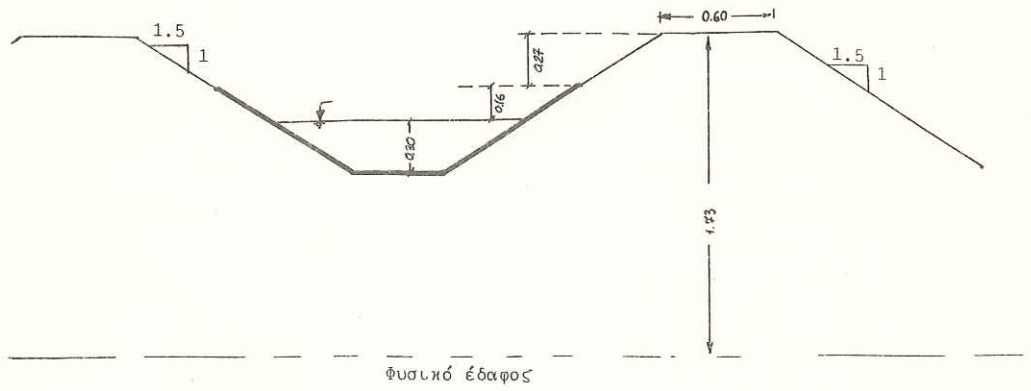
Υψόμετρο στέφews αναχωμάτων 76.73 m

Περιθώρια : $f = 0.43 \text{ m}$

$\epsilon = 0.16 \text{ m}$ και

$\alpha = f - \epsilon = 0.27$

Η διατομή της δευτερεύουσας διώρυγας στο σημείο Β φαίνεται στο Σχ.3.



Σχ.3. Κατά πλάτος τομή της δευτερεύουσας διώρυγας AB στο σημείο B.
(όλα τα μεγέθη σε m)