

2.3.2 (μία μόνο απάντηση είναι ορθή)

| | |
|---|---|
| | Σε ένα πρισματικό αγωγό, με μικρή κατά μήκος κλίση πυθμένα, παράλληλη, ή περίπου παράλληλη ροή και δεδομένη σταθερή παροχή Q, στο διάγραμμα ειδικής ενέργειας: |
| | Η γραφική απεικόνιση της $H_E(y)$ έχει ασύμπτωτες τον άξονα x και ευθεία με κλίση 45° |
| | Η γραφική απεικόνιση της $H_E(y)$ έχει μία ελάχιστη τιμή H_{Emin} , η οποία προκύπτει για το κρίσιμο βάθος |
| | Οιαδήποτε κατακόρυφη ευθεία για τιμές $H_E(y) > H_{Emin}$ τέμνει τη γραφική απεικόνιση της $H_E(y)$ σε δύο σημεία και οι αντίστοιχες τιμές του y καλούνται εναλλακτά βάθη |
| ✓ | Ισχύουν ΟΛΑ τα παραπάνω |
| | ΔΕΝ ισχύει ΤΙΠΟΤΑ από τα παραπάνω |

| | |
|---|---|
| | Σε ένα πρισματικό αγωγό, με μικρή κατά μήκος κλίση πυθμένα, παράλληλη, ή περίπου παράλληλη ροή και δεδομένη σταθερή παροχή Q, στο διάγραμμα ειδικής δύναμης: |
| | Η γραφική απεικόνιση της $M(y)$ έχει ασύμπτωτες τον άξονα y και ευθεία με κλίση 45° |
| | Η γραφική απεικόνιση της $M(y)$ έχει μία μέγιστη τιμή M_{max} , η οποία προκύπτει για το κρίσιμο βάθος |
| ✓ | Οιαδήποτε κατακόρυφη ευθεία για τιμές $M(y) > M_{min}$ τέμνει τη γραφική απεικόνιση της $M(y)$ σε δύο σημεία και οι αντίστοιχες τιμές του y καλούνται συζυγή βάθη |
| | Ισχύουν ΟΛΑ τα παραπάνω |
| | ΔΕΝ ισχύει ΤΙΠΟΤΑ από τα παραπάνω |

2.3.3 (αιτιολογείστε την απάντησή σας)

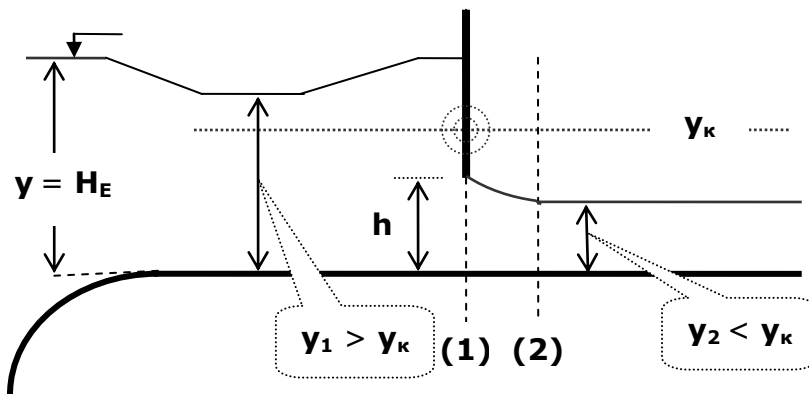
| | |
|--|---|
| | Σε ένα πρισματικό αγωγό, με μικρή κατά μήκος κλίση πυθμένα και δεδομένη σταθερή παροχή Q, πραγματοποιείται παράλληλη ροή με ελεύθερη επιφάνεια. Η ειδική ενέργεια δίδεται από τη σχέση: $H_E = y^3 - 1,2 \cdot y^2 + 0,2$. Να υπολογισθεί το κρίσιμο βάθος. |
| | <ul style="list-style-type: none"> Υπολογίζουμε την 1^η παράγωγο: $3 \cdot y^2 - 2,4 \cdot y$ Θέτουμε: $3 \cdot y^2 - 2,4 \cdot y = 0 \rightarrow y = 0,8 \text{ m}$ Το y_k αντιστοιχεί σε H_{Emin} $\rightarrow y_k = 0,8 \text{ m}$ |
| | Εάν ο παραπάνω αγωγός έχει ορθογωνική διατομή πλάτους b, να υπολογισθεί η ελάχιστη τιμή της ειδικής δύναμης. |
| | <ul style="list-style-type: none"> Το y_k αντιστοιχεί σε $M_{minimum}$ Ορθογωνική διατομή (12a) $\rightarrow M_{minimum} = 0,96 \cdot b \text{ m}^3$ |

2.4.4 Ρυθμιστικό θυρόφραγμα

Αγωγός ορθογωνικής διατομής με οριζόντιο πυθμένα και μικρό μήκος L υδροδοτείται από μεγάλη δεξαμενή (ταμιευτήρα) σταθερής στάθμης $y = H_E$. Για τη ρύθμιση της παροχής χρησιμοποιείται κατακόρυφο θυρόφραγμα *λεπτής ακμής* ☒

Αξιοποιούμε το διάγραμμα παροχής για δεδομένη H_E (βλ. 2.1.2)

- Για **κλειστό** θυρόφραγμα τα βάθη ροής είναι ανάντη: $y_1 = H_E$ και κατόντη: $y_2 = 0$ και η παροχή μηδενική
- Για άνοιγμα του θυροφράγματος $h < y_K = 2/3 \cdot H_E$ τα βάθη ροής είναι εναλλακτά και η διερχόμενη παροχή μικρότερη της Q_{max} για τη δεδομένη ειδική ενέργεια H_E
- Για άνοιγμα του θυροφράγματος $h = y_K = 2/3 \cdot H_E$ η διερχόμενη παροχή είναι ίση με τη Q_{max} για τη δεδομένη ειδική ενέργεια H_E
- Η Q_{max} δίδεται από τη σχέση (9)
- Για άνοιγμα του θυροφράγματος $h > y_K = 1,5 \cdot H_E$ το θυρόφραγμα δεν ασκεί ουδεμία επίδραση στη ροή!



2.4.5 Ελεύθερη πτώση

Αγωγός ορθογωνικής διατομής με οριζόντιο πυθμένα και μεγάλο μήκος L καταλήγει σε ελεύθερη πτώση. ☒

Βασιζόμενοι όπως σε όλα τα προηγούμενα σε περίπου παράλληλη ροή \rightarrow υδροστατική κατανομή των πιέσεων, καταλήγουμε ότι το βάθος ακριβώς στην ακμή είναι το y_K . Η ανάλυση αυτή είναι προσεγγιστική και έχει αξία *μακροσκοπικής* μόνο θεώρησης, για το συνολικό μήκος του υδραγωγείου.

Διότι στην άμεση γειτονία της ελεύθερης πτώσης η καμπύλωση της ελεύθερης επιφάνειας είναι σημαντική!

Πειραματικές έρευνες του Rouse έχουν δείξει ότι το πραγματικό **βάθος ροής ακριβώς** στην **ακμή** είναι **μικρότερο** του y_K , το οποίο εμφανίζεται σε μικρό μήκος ανάντη:

$$y_\pi = 0,715 \cdot y_K \quad (39) \quad \text{και} \quad L_{\text{μετατόπισης}} = 3 \cdot y_K \sim 4 \cdot y_K$$

$$E(y_{o1}) = (b + (\bar{z} \cdot y_{o1})) \cdot y_{o1}, \quad \Pi(y_{o1}) = b + y_{o1} \cdot (\sqrt{1 + z_1^2} + \sqrt{1 + z_2^2})$$

$$\text{και } R(y_{o1}) = \frac{E(y_{o1})}{\Pi(y_{o1})}$$

- Υπολογίζουμε το στοιχείο $C_{o1} = E(y_{o1}) \cdot R^{2/3}(y_{o1})$ (48)
- Ελέγχουμε τη σύγκλιση $\frac{|C_{o1} - C_o|}{C_o} \leq 3\%$ (50)
- Διορθώνουμε (ενδεχομένως) $y_{o2} = (C_o / C_{o1}) \cdot y_{o1}$ (51)
- Επανυπολογίζουμε τα $E(y_{o2})$, $\Pi(y_{o2})$ και $R(y_{o2}) \rightarrow C_{o2} = E(y_{o2}) \cdot R^{2/3}(y_{o2})$
- Επανελέγχουμε τη σύγκλιση $\frac{|C_{o2} - C_o|}{C_o} \leq 3\%$
- Τυποποίηση διαδικασίας:

| Q [m ³ /s] | b [m] | n | z _n | \bar{z} | J | C _o | Φ _o | y _{o1} /b | y _{o1} [m] |
|-----------------------|-------|---|----------------|-----------|---|----------------|----------------|--------------------|---------------------|
| | | | . | | | | | | |

| y _{oi} [m] | E _{oi} [m ²] | Π _{oi} [m] | R _{oi} [m] | C _{o1} | δC [%] | y _o [m] |
|---------------------|-----------------------------------|---------------------|---------------------|-----------------|--------|--------------------|
| | | | | | | |
| | | | | | | |

- Διάγραμμα ροής διαδικασίας:
Ακολουθούμε το αντίστοιχο της ορθογωνικής διατομής (βλ. 3.2.2), λαμβάνοντας υπόψη μόνο για την 1^η τιμή **y_{o1}** το διπλό προσδιορισμό **y_{o11}** και **y_{o21}** και υπολογισμό του μ.ο. τους.