

VEŽBA 10 – ODREĐIVANJE PROTOKA NA TERENU

Naziv vežbe	MERENJE PROTOKA NA RECI TOPČIDERKI
Trajanje vežbe	Zavisi od okolnosti
Potrebno predznanje	Osnovna znanja iz principa merenja protoka i analize signala
Broj studenata	Svi
Cilj vežbe	U ovoj vežbi studenti primenjuju četiri metode merenja protoka u otvorenim tokovima.

TEORIJSKE OSNOVE

Određivanje protoka u otvorenim tokovima predstavlja standardni hidrotehnički zadatak i taj posao u redovnim okolnostima, an dnevnom nivou obavlja Hidrometeorološki zavod. U ovoj vežbi je potrebno protok odrediti na četiri načina:

1. Merenjem dubine vode i nagiba dna kanala/reke
2. Merenjem više brzina u tački hidrometrijskim krilom i integracijom dobijenih rezultata
3. Merenjem više brzina u tački elektromagnetnom sondom i integracijom dobijenih rezultata
4. Merenjem površinske brzine traserskom metodom i dubine vode u kanalu

Merenjem dubine vode i nagiba dna kanala, protok se može odrediti upotrebom jednačine:

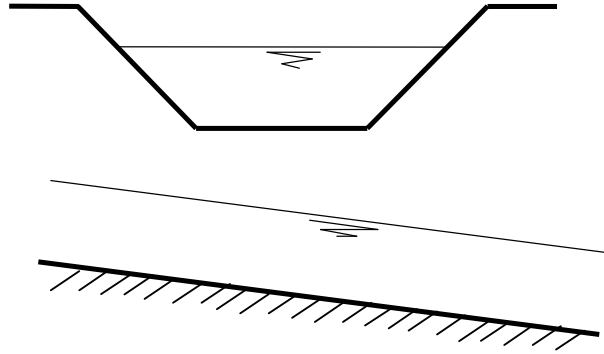
$$Q = \frac{1}{n} AR^{2/3} \sqrt{Id}$$

Merenjem više brzina u tački i dubine je moguće izračunati protok integracijom po vertikalama da bi se dobila srednja brzina po vertikali, a zatim i po širini korita. Detaljno je izračunavanje protoka na osnovu podataka o brzini u tački objašnjeno u teorijskim osnovama vežbe 6. Merenjem površinske brzine vode  $V_s$  (traserskom metodom) se može proceniti srednja profilska brzina ( $V$ ) ukoliko se poznaje korekcion factor  $\alpha=0.65-0.8$ :

$$V = \alpha V_s$$

OPIS VEŽBE

Vežba se izvodi na terenu na rečnoj deonici gde su uslovi za merenje dovoljno dobri. Studenti se podele u grupe i svaka grupa je zadužena za jednu mernu metodu.



Slika 1: Skica reke Topčiderke (upisati dimenzije)

### **Merenjem dubine vode i nagiba dna kanala**

1. Odrediti osnovne dimenzije kanala i prikazati ih na skici
2. Odrediti **4** deonice (npr. od po **25m**) na obali reke mernom pantljkikom i obeležiti ih kredom
3. Postaviti merni uređaj (nivelir) prema uputstvu
4. Postaviti mernu letvu na za to obeleženim mestima i odrediti nivelirnom kotu poprečnog profila
5. Dubinu izmeriti metrom (pomoću merne letve)
6. Rezultate upisati u za to predviđeno mesto (Manningov koeficijent odrediti preko ponuđenih na internetu)
7. Nagib dna odrediti iz dobijenih rezultata grafičkom metodom

### **Merenjem brzina u tački hidrometrijskim krilom**

1. Odrediti osnovne dimenzije kanala i prikazati ih na skici
2. Odrediti jedan poprečni profil najpogodniji za merenje
3. Odrediti 4 vertikale i njihovu poziciju u poprečno preseku
4. Pripremiti hidrometrijsko krilo prema uputstvima
5. Dubinu izmeriti metrom (pomoću merne letve)
6. Rezultate upisati u za to predviđeno mesto

### **Merenjem brzina u tački elektromagnetnom sondom**

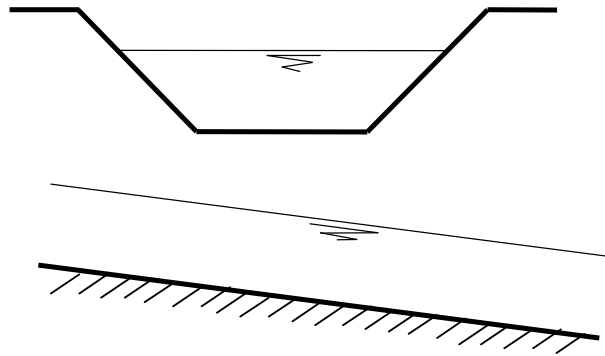
1. Odrediti osnovne dimenzije kanala i prikazati ih na skici
2. Odrediti jedan poprečni profil najpogodniji za merenje
3. Odrediti 4 vertikale i njihovu poziciju u poprečno preseku
4. Pripremiti elektromagnetnu sondu prema uputstvima
5. Dubinu izmeriti metrom (pomoću merne letve)
6. Rezultate upisati u za to predviđeno mesto

### **Merenjem površinske brzine traserskom metodom**

1. Odrediti osnovne dimenzije kanala i prikazati ih na skici
2. Odrediti deonicu od po **100m** na obali reke mernom pantljkikom i obeležiti je kredom
3. Meriti vreme za koje plovak od stiropora prođe čitavu deonicu
4. Dubinu izmeriti metrom (pomoću merne letve)
5. Rezultate upisati u za to predviđeno mesto

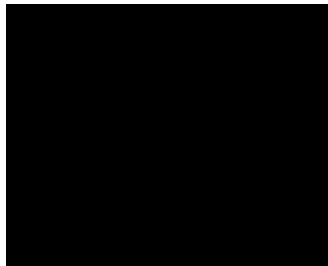
# MERENJE DUBINE VODE I NAGIBA DNA KANALA

Skica deonica



Dubina vode:  $h =$  \_\_\_\_\_ cm

Razmak između profila:  $\Delta x =$  \_\_\_\_\_ m

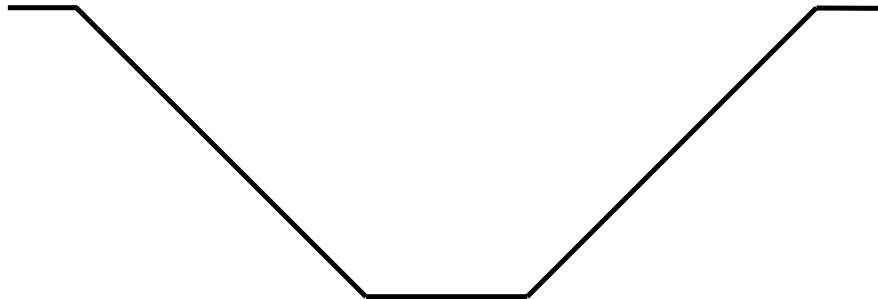


$I_d =$  \_\_\_\_\_ %

$Q =$  \_\_\_\_\_  $m^3/s$

# MERENJE BRZINA U TAČKI HIDROMETRIJSKIM KRILOM

Pozicije vertikalna



Dubina vode:  $h =$  \_\_\_\_\_ **cm**

Verikala 1

No.	rastojanje od dna	broj obrtaja
[/]	[cm]	[/]

Verikala 2

No.	rastojanje od dna	broj obrtaja
[/]	[cm]	[/]

Verikala 3

No.	rastojanje od dna	broj obrtaja
[/]	[cm]	[/]

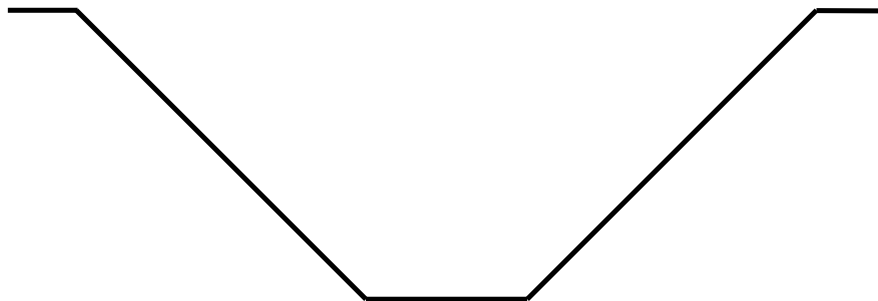
Verikala 4

No.	rastojanje od dna	broj obrtaja
[/]	[cm]	[/]

$Q =$  \_\_\_\_\_  $m^3/s$

# MERENJE BRZINA U TAČKI ELEKTROMAGNETNOM SONDOM

Pozicije vertikala



Dubina vode:  $h =$  \_\_\_\_\_ **cm**

Verikala 1

No.	rastojanje od dna	broj obrtaja
[/]	[cm]	[/]

Verikala 2

No.	rastojanje od dna	broj obrtaja
[/]	[cm]	[/]

Verikala 3

No.	rastojanje od dna	broj obrtaja
[/]	[cm]	[/]

Verikala 4

No.	rastojanje od dna	broj obrtaja
[/]	[cm]	[/]

$Q =$  \_\_\_\_\_ **m<sup>3</sup>/s**

## MERENJEM POVRŠINSKE BRZINE TRASERSKOM METODOM

Dubina vode:  $h =$  \_\_\_\_\_ cm

Razmak između repera:  $\Delta x =$  \_\_\_\_\_ m

merenje No.	vreme	Vsr plovka
[/]	[s]	[m/s]
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

$Q^* =$  \_\_\_\_\_  $m^3/s$

\*Protok preko površinske brzine.

Odrediti indeks odnosa srednje i površinske brzine preko izračunatog protoka traserskom metodom  $Q^*$  i tačnijeg protoka dobijenog osrednjavanjem protoka dobijenih merenjem brzine krilom i EM sondom:

$$\alpha = \frac{Q_{kriloEM}}{Q^*}$$