

Obuka zaposlenih u BVK
-Određivanje protoka sondama za merenje brzine-

Univerzitet u Beogradu
Građevinski fakultet
Institut za hidrotehniku i vodno-ekološko inženjerstvo

Raspored predavanja i vežbi

Dan 1. – 15/05/2012

Teorija merenja – greške i neodređenosti

(mesto rada: učionica, izvode: predavači)

- Vrste grešaka.
- Analiza grešaka.
- Statistička analiza grešaka.
- Procena neodređenosti.
- Propagacija neodređenosti.

Merenja brzine u tački poprečnog profila prilikom tečenja vode u sistemima pod pritiskom

(mesto rada: učionica, izvode: predavači)

- Osnovne karakteristike strujanja vode u sistemima pod pritiskom.
- Merenje brzine u tački - principi.
- Vrste uređaja za merenje brzine vode u tački vodene struje.
- Principi merenja brzine u zavisnosti od vrste uređaja.

Izračunavanje protoka preko poznatog polja brzina

(mesto rada: učionica, izvode: predavači)

- Definicija protoka.
- Merenje protoka tečnosti mernim pretvaračima.
- Merenje protoka snimanjem profila brzina.

Problemi kod izračunavanja protoka merenjem profila brzina – hidraulika strujanja vode

(mesto rada: učionica, izvode: predavači)

- Profili brzina – pravilni i nepravilni.
- Tečenje u sistemima pod pritiskom – ustaljeni, blago promenljivi i promenljivi.
- Preduslovi i postupci za određivanje protoka merenjem brzine u jednoj tački.
- Preduslovi i postupci za određivanje protoka merenjem brzina duž linije (prečnika).
- Preduslovi i postupci za određivanje protoka merenjem brzina duž više pravaca (prečnika).

O bilansu voda na objektima u vodovodnom sistemu

(mesto rada: učionica, izvode: predavači)

- Bilansiranje protoka merenjem protoka na ulazima i izlazima iz objekta – pretpostavke i strategije bilansiranja.

Konfigurisanje HydrINS mernog sistema za merenje protoka zasnovanog na elektromagnetnoj brzinskoj sondi

(mesto rada: učionica, izvode: predavači)

- Programiranje parametara HydrINS mernog sistema (HydrINS loger i HydrINS 2 brzinska sonda za merenje brzine u tački) pomoću WinFluid programa.
- Prenos parametara u sondu preko logera.
- Parametari mernog sistema - snimanje na i učitavanje sa diska.
- Očitavanje trenutnog protoka u WinFluid programu.

Konfigurisanje HydrINS mernog sistema za merenje protoka

(mesto rada: učionica, izvode: polaznici)

- Polaznici samostalno, uz pomoć predavača, pokreću merni sistem.

Dan 2. – 16/05/2012

Plan rada u laboratoriji

(mesto rada: učionica, izvode: predavači)

- Predstavljanje plana rada predviđenog za tekući deo kursa.

Postavljanje HydrINS mernog sistema za merenje protoka u radnom okruženju

(mesto rada: laboratorija – cevovod DN350, izvode: predavači)

- Izbor mesta na cevovodu na kojoj je poželjno meriti protok – razlika između hidraulički dobrih i hidraulički loših uslova za merenje protoka).
- Priprema radnog okruženja.
- Princip postavljanja sonde na predviđeno mesto (na cevovodu DN350 mm, u centru kružnog poprečnog preseka).

Softversko konfigurisanje i puštanje u rad HydrINS mernog sistema za merenje protoka

(mesto rada: laboratorija – cevovod DN350, izvode: predavači)

- Povezivanje mernog sistema sa računarom.
- Postavljanje parametara rad mernog sistema.
- Puštanje u rad mernog sistema i prikaz izmerenog protoka na računaru.

Merenje protoka pomoću HydrINS mernog sistema

(mesto rada: laboratorija – cevovod DN350, izvode: polaznici)

- Polaznici samostalno, uz pomoć predavača, mere protok na dve pozicije, hidraulički dobrom i hidraulički lošem mernom mestu. Komentarisane rezultata merenja.

Teorijski i praktični test

(mesto rada: učionica i laboratorija – cevovod DN350, izvode: polaznici)

- Test od osam pitanja sa ponuđenim odgovorima.
- Praktični zadatak vezan za postupak merenja protoka.

Dan 3 – 29/05/2012

Merenja brzine u tački u sistemima pod pritiskom i izračunavanje protoka preko poznatog polja brzina (podsećanje na prethodnu grupu predavanja)

(mesto rada: učionica, izvode: predavači)

- Procedura određivanja protoka pomoću merenih brzina u tačkama - podsećanje

Pokazna vežba: Osnovna konfiguracija tri stare sonde

(mesto rada: učionica, izvode: predavači)

- Programiranje parametara mernih sistema tri stare sonde.
- Prenos parametara u sondu preko logera.
- Procedura određivanja brzine u tački u realnom vremenu.
- Očitavanje trenutne brzine.

Samostalna vežba: Osnovna konfiguracija tri stare sonde i profilisanje

(mesto rada: laboratorija, izvode: polaznici)

- Polaznici samostalno, uz pomoć predavača, pokreću merne sisteme.

Pokazna vežba: Profilisanje pomoću HydrINS 2 sonde

(mesto rada: učionica, izvode: predavači)

- Pokretanje programa za profilisanje u okviru WinFluid-a.
- Procedura profilisanja.
- Određivanje i prenos korekcionih faktora u WinFluid.
- Merenje protoka sa novim faktorima.

Samostalna vežba: Profilisanje pomoću HydrINS 2 sonde

(mesto rada: laboratorija, izvode: polaznici)

- Polaznici sprovode postupak profilisanja samostalno uz pomoć predavača.

Samostalna vežba: Profilisanje pomoću HydrINS 2 sonde

(mesto rada: laboratorija, izvode: polaznici)

- Polaznici sprovode postupak profilisanja samostalno uz pomoć predavača.

Pokazna vežba: Kalibracija sonde za merenje brzina

(mesto rada: laboratorija, izvode: predavači)

- Kalibracioni koeficijenti.
- Postavljanje referentne sonde.
- Određivanje korekcionih koeficijenata.
- Izračunavanje brzine u tački.

Dan 4 – 30/05/2012 (teren – lokacija: CS Surčin)

Pokazna vežba: Postavljanje i konfiguracija HydrINS 2

(mesto rada: CS Surčin, izvode: predavači)

Pokazna vežba: Postavljanje i konfiguracija HydrINS 2

(mesto rada: CS Surčin, izvode: predavači)

Samostalna vežba: Merenje protoka pomoću HydrINS 2 sonde

(mesto rada: CS Surčin, izvode: polaznici)

Samostalna vežba: Merenje protoka pomoću HydrINS 2 sonde

(mesto rada: CS Surčin, izvode: polaznici)

Samostalna vežba: Merenje protoka pomoću HydrINS 2 sonde

(mesto rada: CS Surčin, izvode: polaznici)

Samostalna vežba: Merenje protoka pomoću HydrINS 2 sonde

(mesto rada: CS Surčin, izvode: polaznici)