

# "Merenja u hidrotehnici"

## generacija 2008/2009

### 1. Osnovni hidraulički principi

- Prelivanje preko širokog praga (idealni fluid, realni fluid)
- Raspored brzina u blizini zida cevi (teorijske osnove, merenje, zakon zida)
- Uticaj Reynolds-ovog broja na određivanje protoka u cevi merenjem brzine u tacki
- Kontinualno merenje protoka na otvorenom kanalu sa burnim rezimom tecenja (osnovne jednačine, merni objekat, uklapanje u uzvodne i nizvodne uslove)
- Uslovi potopljenosti i merenje protoka pri potopljenom tecenju preko praga
- Određivanje protoka integracijom polja brzina. Problemi pri nesimetričnom polju i polju sa povratnim strujanjem
- Merenje polja brzina u prostornom i ravanskom tecenju. Kontrola ispravnosti merenja
- Merenje protoka u kanalima sa slobodnom površinom (principi, uslovi uklapanja mernog objekta, mogućnosti povećanja granice nepotopljenog tecenja
- Merenje protoka na sistemima sa slobodnom površinom; ostroivčni preliv, potopljeno i nepotopljeno prelivanje
- Osnove Partical Image Velocimetry-a (PIV); primena Large Scale PIV-a; metode određivanja brzina
- Moguci izvori gresaka pri merenju nivoa vode preko pritiska (potopljena sonda), kada tecnost miruje (pijezometri) i kada se kreće (nivo u reci). Dati procenu mogućih gresaka ako je dubina vode 2 m i brzina 1.5 m/s

### 2. Senzori - princip rada, karakteristike

- Merenje i obrada fluktuacija pritisaka (primer, oprema za merenje, karakteristicne velicine u obradi u vremenskom i frekventnom domenu)
- Elektromagnetni merac protoka i elektromagnetni merac brzine fluida u tacki
- Osnovni fizicki principi pri merenju brzine fluida toplom zicom i toplim filmom
- Ultrazvucno merenje protoka u cevi
- Senzori za beskontaktno merenje hidrotehnickih velicina (nivo, brzina), princip rada i primena
- Merenje protoka u cevima na principu mehanickih prepreka u struji
- Kalibracija i primena sondi za diferencijalno merenje pritiska
- Volumetrijske metode određivanja protoka (metode, mogućnost automatizacije procesa, analiza gresaka)
- Merenje protoka u cevima posrednim merenjem brzine u tacki (mehanicki, elektricni, opticki, izbor merne lokacije)
- Mehanicki senzori za merenje nivoa tecnosti i njihovo prilagodjavanje za elektricno merenje
- Laser - dopler anemometar (princip, merenje, obrada signala)
- Hidrometrijsko krilo (princip, primenljivost, izvori gresaka, kalibracija)
- Ultrazvucno dopler merenje brzine fluida (princip rada, izvori gresaka, merenje vise komponenti brzina). Merenje profila brzina pomocu ultrazvuka - ADCP.
- Merenje protoka u cevi pomocu anubara (princip rada, primenljivost, mogući izvori gresaka)

### 3. Dinamicka merenja i obrada

- Dinamicko merenje nivoa tecnosti; informacije o talasima dobijene merenjem nivoa pri talasanju

- Uticaj pjezometarskog creva na merenje pritisaka (razlike u merenju sporih promena pritisaka i brzih promena - fluktuacija, transfer funkcija)
- Osnovne operacije sa sirovim dinamicnim signalom. Analogni i digitalni postupci. Primer iz oblasti hidrotehnike
- Funkcija spektralne gustine i transfer funkcija. Osnove i primena
- Osnovni statisticki pokazatelji dinamicnih signala (posebno obraditi spektralnu funkciju)
- Dinamicko merenje primenom racunara. Objasniti postupak i prikazati osnovne operacije
- Postupak digitalizacije analognih mernih velicina (tacnost, vremenska rezolucija, uticaj na dalju obradu)

Predmetni nastavnik : V.Prof. dr Dusan Prodanovic  
Asistent: mr Nemanja Branislavljevic