

Merenja u hidrotehnici

2021/2022.

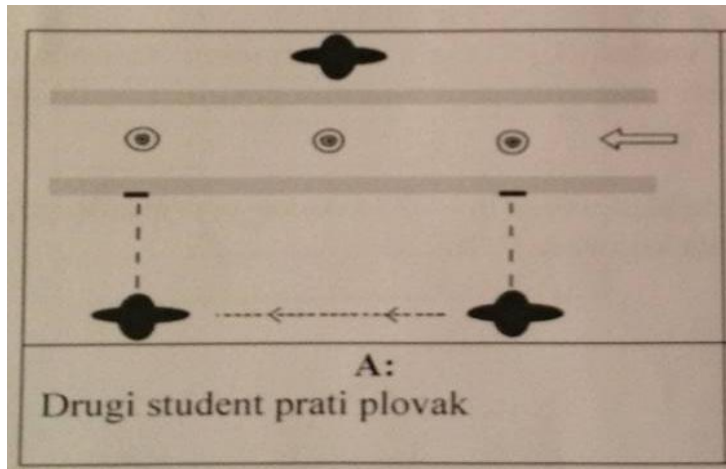
Vežba 1. Analiza neodređenosti (Varijanta 3)

Na primeru putovanja plovka nošenog
vodenom strujom

- Greške pri merenju su neizbežne
- Sve greške se mogu svrstati u 3 kategorije:
 1. Grube greške
 2. Sistematske greške
 3. Slučajne greške
- **Greška** = odstupanje izmerene vrednosti od tačne
- **Tačnu** vrednost gotovo nikada ne znamo, pa se uticaj grešaka na merenja kvantifikuje kroz pojam merne nesigurnosti

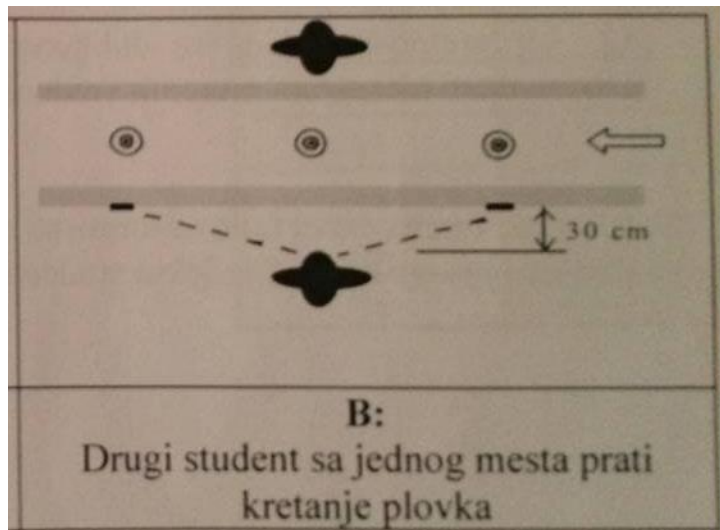
Način izvođenja vežbe

Izvršene su 2 serije sa po 25 merenja **vremena** za koje plovak nošen vodenom strujom pređe put između dva preseka na kanalu međusobno udaljena 1.2m.



Seriya 1. Tačnije merenje

student koji procenjuje kada je plovak prošao kroz uzvodni i nizvodni presek kreće se paralelno sa plovkom i tako pod boljim uglom vidi situaciju



Seriya 2. Manje tačno merenje

student stoji na sredini deonice i pod uglom gleda kretanje plovka, pa je i procena koju vrši manje preciznosti

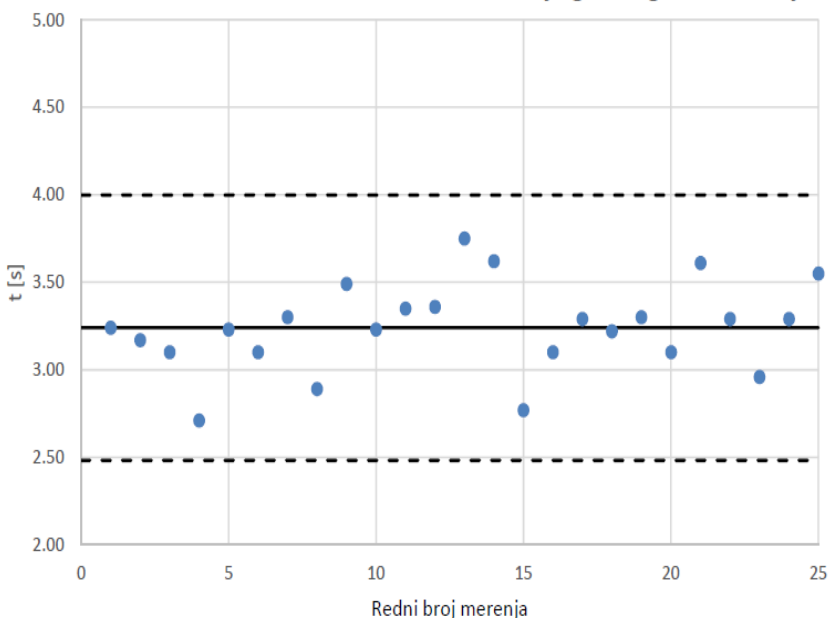
Obrada rezultata merenja

Za formirane serije podataka određeni su osnovni statistički parametri: **srednja vrednost**, **standardna devijacija**, **maksimalna i minimalna vrednost**.

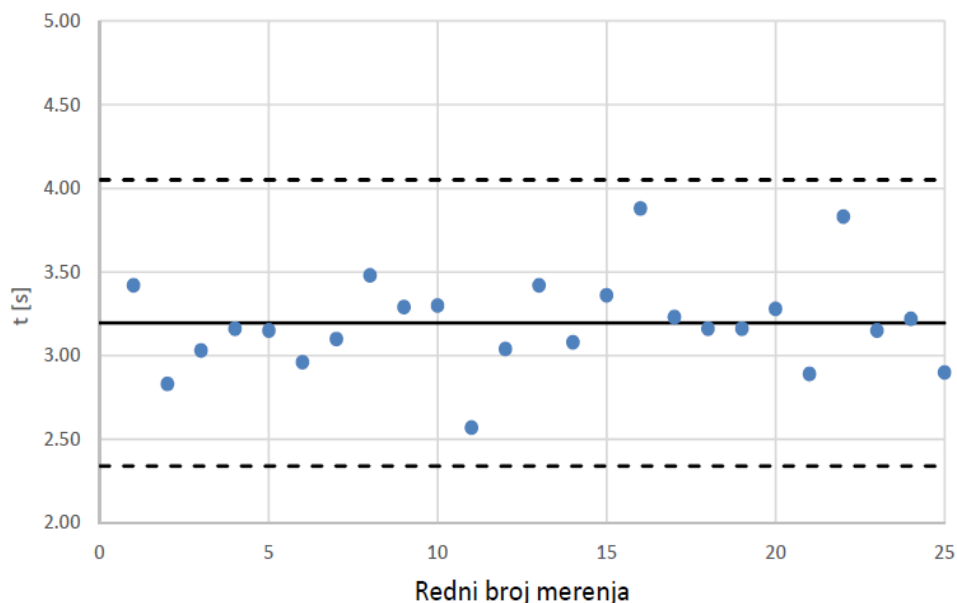
Uklanjanje grubih grešaka merenja:

Grube greške = vrednosti izvan intervala $\bar{x} \pm 3 \times \sigma$

Merene vrednosti i interval za eliminaciju grubih grešaka - Serija 1



Merene vrednosti i interval za eliminaciju grubih grešaka - Serija 2



Obrada rezultata merenja

Statistička nesigurnost – irажena je preko standardne devijacije

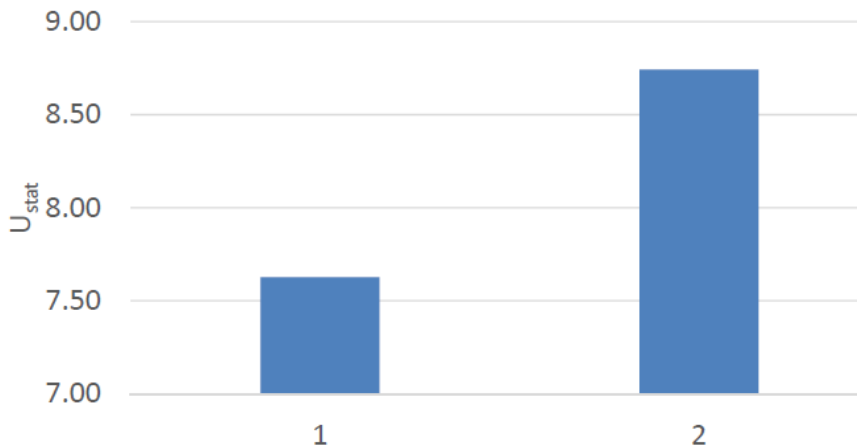
Sistemska nesigurnost – izražena je preko korena srednjeg kvadratnog odstupanja (RMSE) između dva niza

*etalonska vrednost po uslovu zadatka bila je vrednost za seriju 1, pa je za nju sistemska greška =0

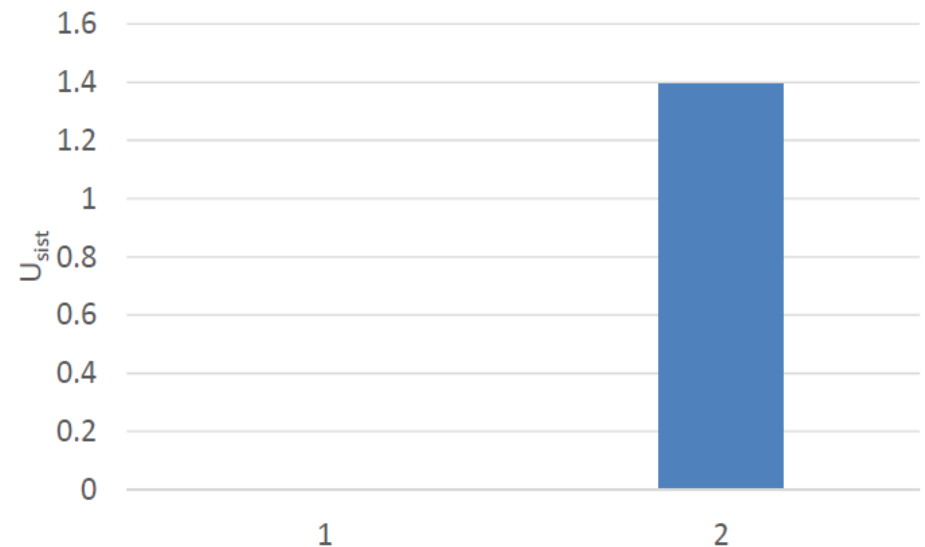
$$\delta\varphi = u(\varphi)_{st} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\varphi_i - \bar{\varphi})^2}$$

$$u(\varphi)_{sist} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\varphi_i - \varphi_{et,i})^2}$$

Histogrami statističke nesigurnosti za obe serije



Histogram sistemske nesigurnosti za obe serije

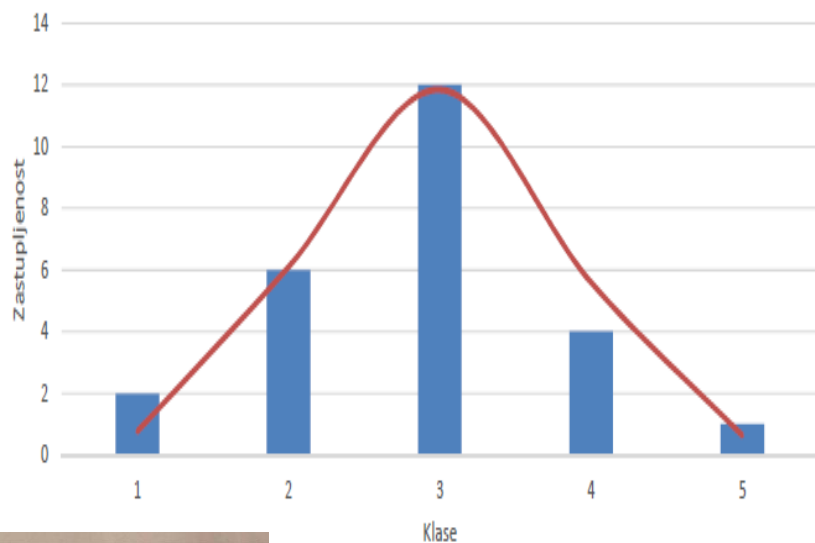


Obrada rezultata merenja

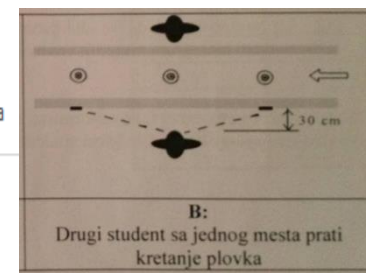
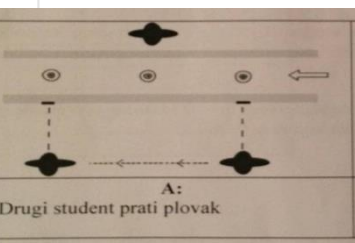
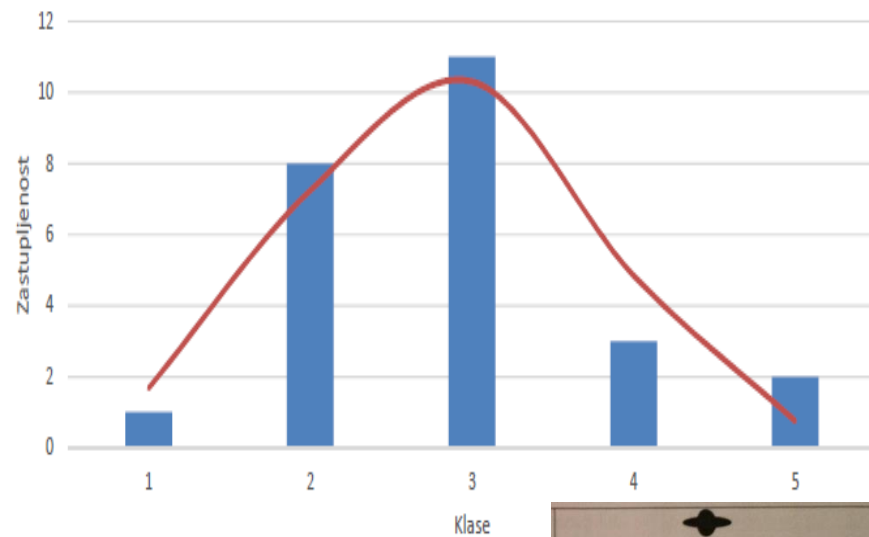
Na kraju analize nacrtani su histogrami merenih vrednosti sa odgovarajućim funkcijama gustine raspodele.

Za obe serije podataka usvojen je broj klasa $\varphi_{sr} \cdot \log(N)$, čije su granice $\varphi_{sr} \pm 2 \cdot \sigma$.

Empirijska i teorijska raspodela za seriju 1



Empirijska i teorijska raspodela za seriju 2





Mejl adresa za pitanja , predloge i sugestije :
kecovicvladislav@gmail.com