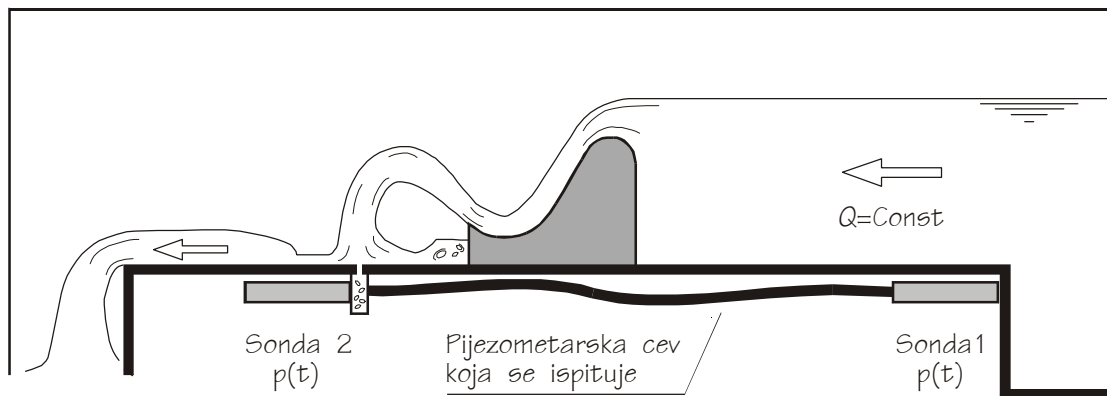


Merenja u hidrotehnici - Vežba br. 11

Analiza dinamičkog odziva (transfer funkcije) piježometarske cevi

Student:

Datum:



Na eksperimentalnoj instalaciji prikazanoj na skici, mere se fluktuacije pritiska na dno od ski skoka. Merenja se sprovode radi utvrđivanja ukupne sile na dno slapišta, pri čemu dominantnu ulogu igraju upravo fluktuacije. Merenje fluktuacija pritiska se obavlja sondom koja pritisak pretvara u napon, a zatim se taj napon snima pomoću računara velikom brzinom (200 do 1000 puta u sekundi). S obzirom da je često nemoguće sondu za pritisak postaviti direktno na instalaciju, koristi se piježometarska cev za spoj sonde i mesta na kome se mere fluktuacije.

Obrada snimljenih fluktuacija pritiska obuhvata analizu statističkih pokazatelja u vremenskom domenu (srednju vrednost, standardno odstupanje, maksimalan i minimalan pritisak itd.) kao i u frekventnom (Fourier-ovom transformacijom se vremenski zapis zamenjuje sumom prosto-periodičnih funkcija). Frekventni sadržaj fluktuacija pritiska se može povezati sa globalnim dimenzijama vrtloga, gde svaki član sume prosto-periodičnih funkcija predstavlja doprinos jedne frekvencije (dimenzije vrtloga) u originalnoj vremenskoj seriji.

Međutim, unošenjem piježometarske cevi kao posrednika u merni sistem, postavlja se pitanje za koliko snimljeni podaci o pritisku odstupaju od stvarnih. Da bi se to analiziralo, na eksperimentnoj instalaciji je postavljena još jedna sonda, koja meri fluktuacije pritiska na ulazu u piježometarsku cev. Analizom razlika ta dva signala, dobija se uticaj piježometarske cevi, u formi transfer funkcije:

$$H(f) = \frac{G_1(f)}{G_2(f)}$$

gde je f frekvencija, G_1 spektar snage sonde na kraju piježometarske cevi i G_2 spektar snage sonde na početku creva (originalne fluktuacije pritiska).

Zadatak 1. Merenjem na eksperimentalnoj instalaciji pritisaka na sondama 1 – sonda na kraju piježometarskog creva, i 2 – sonda na mestu priključka piježometarskog creva u slapištu, i analizom u frekventnom domenu, pomoću računara, programa za akviziciju podataka i obrade u programu MATLAB, nacrtati spektar snage za obe sonde na istom dijagramu. Ručnom obradom nacrtanog dijagrama, nacrtati transfer funkciju $H(f)$ korišćene piježometarske cevi u funkciji frekvencije.

Napomena 1: Fluktuacije pritisaka (odnosno Π -kote) u slapištu su oko 1cm vodenog stuba. Koristiti najosetljivije sonde za merenje pritiska, sa velikim pojačanjem na instrumentima, i sa potisnutom srednjom vrednosti pritiska pomoću potencijometra *Nula*. Zbog velikih pojačanja, sistem za akviziciju ostaviti uključen minimum pola sata pre obavljanja kalibracije sonde za pritisak. Kalibraciju sonde obaviti u statičkim uslovima, dizanjem i spuštanjem nivoa vode u kanalu pomoću nizvodne ustave.