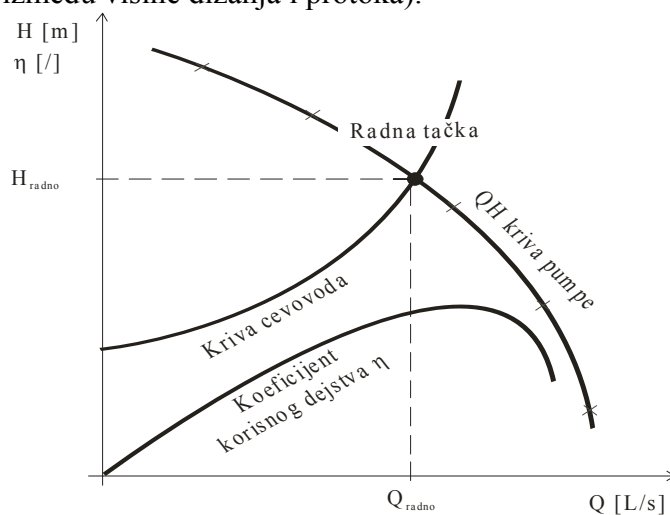


### VEŽBA 4

Naziv vežbe	ODREĐIVANJE <b>QH</b> KRIVE PUMPE
Trajanje vežbe	30'
Potrebno predznanje	Osnovni pojmovi iz hidraulike i fizike
Broj studenata	4
Cilj vežbe	U ovoj vežbi studenti treba da odrede <b>QH</b> krivu pumpe. Pomoću izračunate snage pumpe potrebno je izračunati i koeficijent orisnog dejstva pumpe. Merenje protoka se obavlja pomoću Venturi cevi i sonde za merenje razlike pritisaka. Nakon obavljenog merenja potrebno je obraditi greške merenja i fitovati krivu drugog ili trećeg stepena (onu koja se bolje slaže).

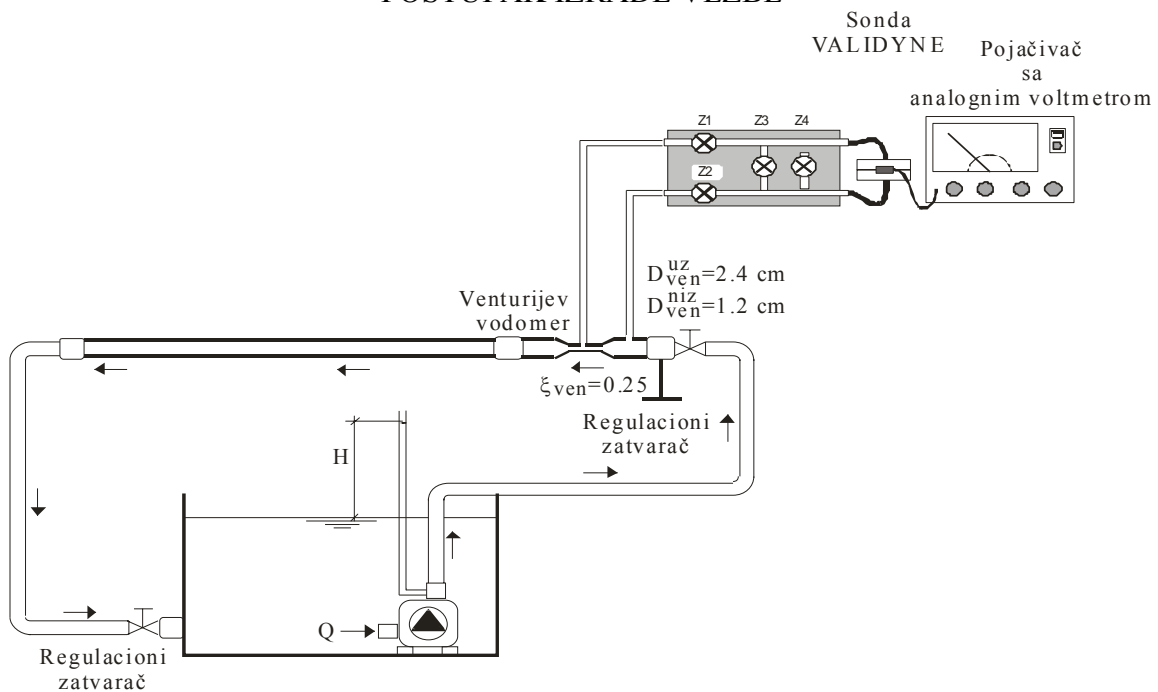
#### TEORIJSKE OSNOVE

U ovoj vežbi je potrebno odrediti **QH** zavisnost i koeficijent korisnog dejstva pumpe stare više godina. U toku životnog veka pumpe njene se karakteristike menjaju usled trošenja radnog kola, grejanja ležajeva, itd. Da bi se rad pumpe mogao precizno kontrolisati i da bi se moglo upravljati pumpom potrebno je poznavanje **QH** zavisnosti pumpe (zavisnost između visine dizanja i protoka).



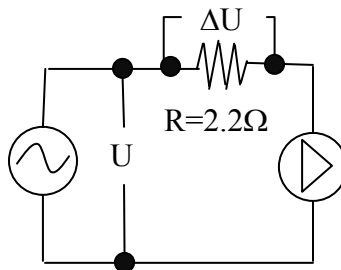
Način određivanja visine dizanja pumpe pri određenom protoku zavisi od karakteristika cevovoda od kog se sastoji laboratorijska instalacija. Ukoliko se kriva cevovoda neznatno menja pri regulaciji protoka moguće je formirati **QH** krivu na osnovu nekoliko bliskih tačaka.

## POSTUPAK IZRADE VEŽBE



Vežba se izvodi pomoću pripremljene instalacije (vidi sliku), koja se sastoji od rezervoara u koji je potopljena pumpa, creva kroz koja teče voda, Venturijeve cevi za merenje protoka, pijeziometarske cevi za merenje visine dizanja pumpe i dva voltmetra za merenje napona i jačine struje koja prolazi kroz pumpu.

Paralelno sa merenjem visine dizanja  $H$  i protoka  $Q$ , meri se i snaga električne energije koju pumpa troši. Strujno kolo na koje je priključena pumpa je prilagođeno tako da se mogu odrediti i napon i jačina struje koja protiče kroz pumpu.



Jačina struje se može izračunati pomoću izraza  $I = \Delta U / 2.2$  [A], a snaga pumpe kao  $P = U \times I$  [W]. Koeficijent korisnog dejstva se može dalje izračunati preko izraza:

$$\eta = \frac{\rho g H Q}{P}$$

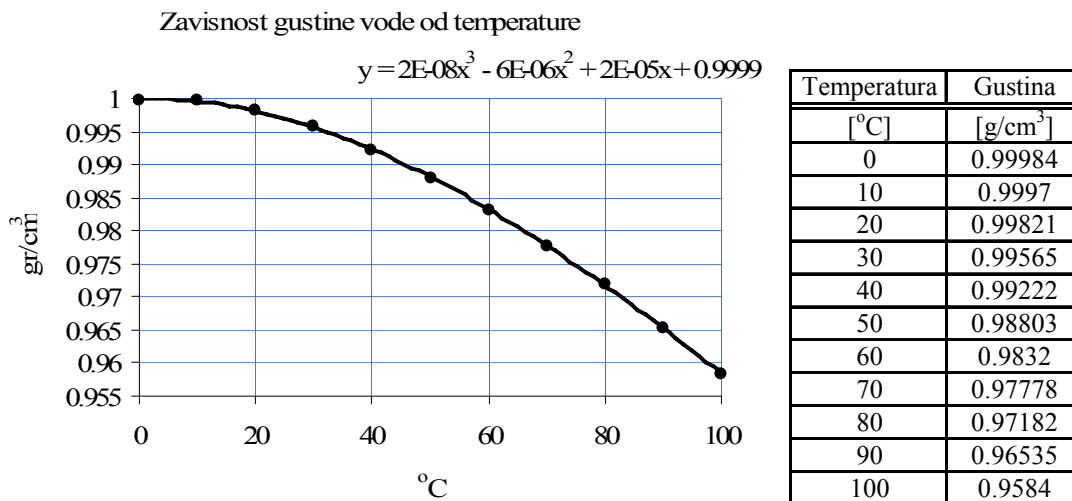
Vežba se izvodi u sledećim koracima:

1. Instalacija se pripremi tako da se iz svih cevi i pijeziometara istisne vazduh i uspostavi nesmetan protok vode,

2. Student koji je zadužen da reguliše protok kroz sistem podešava otvorenost regulacionog zatvarača koji se nalazi uzvodno od Venturijevo vodometra,
3. Na analognom voltmetru koji je priključen na bajpas system sa sondom za merenje razlike pritiska podesiti poziciju nule i pojačanje određeno na prehodnoj vežbi,
4. Prvi student meri razliku pritiska na usisu i potisu pumpe (pomoću piježometra),
5. Drugi student očitava vrednost razliku pritiska na Venturijevoj cevi,
6. Treći student očitava vrednosti napona u strujnom kolu na koji je priključena pumpa, kao i razliku potencijala na otporniku otpornosti  $R=2.2\Omega$

Gore naveden postupak je potrebno ponoviti 5 puta za različite protoke kroz sistem (različite otvorenosti regulacionog zatvarača).

*Napomena 3: Membrana u sondi za razliku pritiska je veoma osetljiva. Pre bilo kakvog manevra na sondi, otvoriti zatvarač Z3 (bajpas zatvarač). Pomoću zatvarača Z1, Z2 i Z4 pre merenja ispustiti vazduh iz creva. Takođe, pomoću zavrtnjeva na samoj sondi, potrebno je odstraniti vazduh iz obe komore u sondi.*



## OBRADA REZULTATA MERENJA

Rezultate merenja je potrebno predstaviti numerički i grafički i to:

1. Izračunati protoke kroz cevi (**Q**)
2. Prikazati rezultate u vidu tabele u kojoj treba da se nalaze odgovarajuće vrednosti visine dizanja (**H**), protoka (**Q**) i koeficijenta korisnog dejstva (**η**)
3. Dijagram koji reprezentuje **QH** krivu
4. Dijagram fitovane krive drugog ili trećeg stepena
5. Proceniti apsolutne i relativne greške svakog merenja ukoliko se merenja uporede sa fitovanom krivom

Ime i prezime:		br. indeksa
<b>Podaci o vodi</b>		
Temperatura vode [°C]:		
Gustina vode [kg/m <sup>3</sup> ]:		
<b>Podaci o sondi koja se koristi za merenje</b>		
Sonda broj:		
Pozicija nule na voltmetru:		
Pojačanje na voltmetru:		
Kalibracioni parametri: $\Delta H[\text{cm}] = A \times U[\text{V}] + B$	A=....., B=.....	

### Rezultati merenja

Redni broj	$\Delta H$ (cm)	U (V)	Q [L/s]	$\eta$ [%]
1				
2				
3				
4				
5				

Redni broj	Umreže (V)	$\Delta U$ (V)	$I = \Delta U / 2.2$ (A)	$P = U \times I$ [W]
1				
2				
3				
4				
5				

$\Delta H$  – razlika piježometarskih kota u rezervoaru i nakon pumpe,  $U$  – napon na analognom voltmetru sistema za merenje razlike pritiska na Venturijevoj cevi,  $U_{\text{mreže}}$  – napon strujnog kola na koji je priključena pumpa,  $\Delta U$  - razlika potencijala na otporniku  $R = 2.2 \Omega$ .