

Univerzitet u Nišu
Mašinski fakultet



**Pumpno postrojenje za vodosnabdevanje
naseljenih mesta Opštine Ražanj**

-diplomski rad-

Kandidat
Živoinović D. Vladan 9116

Mentor
Prof.dr Dragica Milenković

Niš, decembar 2007

Pumpno postrojenje za vodosnabdevanje naseljenih mesta Opštine Ražanj

Rezime

U ovom diplomskom radu dat je detaljan opis pumpne stanice sa svim elementima koji ulaze u njen sastav.

Diplomski rad obuhvata radne parametre i radne karakteristike pumpi, proračun hidrauličkih gubitaka koji se javljaju, određivanje radne tačke pumpe u pumpnoj instalaciji i pojavu kavitacije.

Dato je detaljno objašnjenje regulacije protoka kao i načini za regulaciju: Regulacija promenom stanja postrojenja u kome je ugrađena pumpa, i regulacija promenom karakteristike pumpe.

Objašnjena je pojava hidrauličkog udara i mere zaštite postrojenja od hidrauličkog udara. Detaljno je opisana hidromašinska oprema (zatvarači, ventili) koji ulaze u sastav jedne pumpne stanice.

Ključne reči

- Pumpa
- Cevovod
- Kavitacija
- Hidraulički udar
- Hidromašinska oprema

Sadržaj

Uvod.....	5
Uopšteno o pumpnim stanicama.....	6
1. Tehnički opis pumpne stanice.....	10
1.1.Osnovna oprema pumpne stanice.....	11
1.2.Usisni cevovod.....	14
1.3.Potisni cevovod.....	17
2. Tehnički opis pumpi koje su ugrađene u okviru pumpnog postrojenja....	21
2.1.Radni parametri i radne karakteristike pumpi.....	22
2.2.Paralelan rad centrifugalnih pumpi.....	35
2.3.Proračun rada pumpne stanice.....	38
2.3.1.Proračun hidrauličkih gubitaka.....	43
2.3.2.Određjivanje radne tačke pumpe u pumpnoj instalaciji.....	47
2.4.Kavitacija.....	54
3. Regulacija protoka pumpi	55
3.1.Regulacija protoka promenom stanja postrojenja u kome je ugrađena pumpa.....	56
3.2. Regulacija protoka promenom karakteristike pumpe.....	57
4. Pojava hidrauličkog udara.....	59
4.1.Mere zaštite postrojenja od hidrauličkog udara.....	62
4.2.Hidroforska posuda kao akumulator hidrauličkog udara.....	64
4.3.Zaštita postrojenja od hidrauličkog udara.....	65
4.4.Proračun osnovnih parametara posude pod pritiskom.....	66
5. Hidromašinska oprema (zatvarači, ventili) za postojeće postrojenje	70
5.1.Cevni zatvarači.....	70
5.2.Leptirasti zatvarač LZ DN 150 na ručni i elektromagnetski pogon.....	73
5.3.Leptirasta povratna klapna LPK DN 400/NP 6.....	74
5.4.Specifikacija armature čeličnih cevi i fazonskih komada.....	75
5.5.Ultrazvučni merač protoka.....	76
5.6.Ventil sigurnosti.....	77
5.7.Vazdušni ventili	78
5.8.Montažno-demontažni delovi.....	79
6. Zaključak – Mogućnosti proširenja distribucije vode u susednim Opštinama (Ražanj, Paraćin).....	80
Literatura.....	81
Biografija.....	82

Uvod

Izuzetne osobine voda i njen egzistencijalni značaj za život čoveka, razvoj ljudske civilizacije i živi svet uopšte, formirali su veoma specifičan odnos pojedinaca i ljudskih društava prema ovom jedinstvenom resursu. U svim civilizacijama počev od davnina vode su tretirane kao društveno i javno dobro.

Radi stvaranja uslova za racionalno korišćenje i upotrebu voda, zaštitu kvaliteta voda i zaštitu od štetnog delovanja voda grade se sistemi za transport vode, koji spadaju među najsloženije ljudske tvorevine.

Transport vode različitim sredstvima se koristi od davnina. Prvim radovima iz ove oblasti možemo smatrati hidrotehničke objekte izradjene u Kini 5000 godina pre naše ere. To su bili kanali za navodnjavanje, nasipi za odbranu od poplava, veštačka jezera...

Postoje dokazi o tome da su u Rimu i Staroj Grčkoj, nekoliko stotina godina pre naše ere izvedeni daleko složeniji radovi. Mnoge kuće su snabdevene vodovodnim instalacijama za hladnu i toplu vodu, razvodjenu u cevima od opeke.

Danas se grade savremeni sistemi za transport vode, koji treba da obezbede racionalno korišćenje vode, njihova izgradnja održavanje i pogon zahtevaju veoma visoka sredstva koja u značajnoj meri opterećuju društvenu ekonomiju. Da bi se ovi troškovi minimizirali neophodno je da se u planiranje razvoja i upravljanje vodovodnim sistemima uvedu kvalitativno sadržajniji pristupi koji se već odavno primenjuju u razvijenim zemljama.

6. ZAKLJUČAK - MOGUĆNOSTI PROŠIRENJA DISTRIBUCIJE VODE U SUSEDNIM OPŠTINAMA (Ražanj i Paraćin)

Samom izgradnjom akumulacije odnosno brane na reci Moravici u bovanskoj klisuri i postrojenja za preradu vode u selu Subotinac nadomak Aleksinca rešen je problem vodosnabdevanja Aleksinca i nekih okolnih sela.

Medjutim, mnoga sela na teritoriji opštine Aleksinac još uvek nemaju mogućnost priključenja na vodovodni sistem sa hemijski i bakteriološki prerađenom vodom. I dalje se koristi voda iz individualnih bunara koja najčešće nije bakteriološki ispravna.

Iz tih razloga neophodno je rešavanje ovog problema a mogućnosti odnosno potencijali postoje, jer akumulacija vode u jezeru je dovoljno velika kao i mogućnosti postrojenja da preradi veću količinu vode.

Pumpna stanica koja je i tema ovog diplomskog rada ima zadatak da transportuje vodu iz postrojenja za preradu vode (PPV) "Bresje" do rezervoara na Korilovici (brda naspram postrojenja) u okviru vodovodnog sistema Ražanj. Pumpna stanica treba da obezbedi dovoljnu količinu vode za potrebe snabdevanja higijenski ispravnom vodom šest sela na teritoriji opštine Aleksinac svih naselja (23) na teritoriji opštine Ražanj i tri sela na teritoriji opštine Paraćin.

Na osnovu materijala datog u diplomskom radu može se zaključiti da postoje mogućnosti za proširenje distribucije vode ka susednim Opštinama.

U tom slučaju pumpe ugrađene u pumpnoj stanici "Bresje" radile bi sa efektivnim vremenom dužim od 50%. To vreme bi diktirali potrošači priključeni na mrežu.

Pored dva rezervoara izgrađena u stanici "Bresje" postoji mogućnost izgradnje još dva rezervoara.

Na taj način bi se obezbedila tražena količina vode u ostalim naseljenim mestima.

Literatura

1. Ristić B. , Pumpe i pumpne stanice, Naučna knjiga Beograd 1991.
2. Jambrošić Ž. , Pumpe i pumpne stanice, Savez energetičara Hrvatske, Zagreb 1976
3. Andjelković M. , Priručnik za projektovanje pumpnih postrojenja, Prosveta Niš 1996
4. Jovančić D. , Režimi rada pumpi u vodovodnoj mreži, diplomski rad, Mašinski fakultet Niš, 2007.