1. OSNOVNI TEORIJSKI POJMOVI

1.1. Geodetska i manometarska visina dizanja
1.2. Pumpni sistemi za transport tečnosti
1.2.1. Transport tečnosti jednom pumpom u dva rezervoara na različitim visinama
1.2.2. Rad pumpi u rednoj vezi
1.2.3. Transport tečnosti dvema različitim pumpama sa različitog nivoa u zajednički rezervoar
1.2.4. Transport tečnosti pumpom sa dotokom u veći broj rezervoara
1.2.5. Zatvoreni sistemi sa granama i povratnim vodom
1.2.6. Pumpni sistemi sa optočnim (Bypass) vodom
1.2.7. Pumni sistemi sa ejektorom
1.3. Snaga pumpe i stepen korisnog dejstva
1.4. Uslovi sličnog rada pumpe
1.5. Specifični broj obrtaja
1.6. Određivanje NPSH i najveće dopuštene visine potapanja pumpe
1.6.1. Određivanje NPSHpt i dozvoljene visine postavljanja pumpe
1.6.2. Dozvoljena visina postavljanja pumpe
1.6.3. Preporučljive brzine strujanja
1.6.4. Uticaj temperature fluida na radni pritisak armature

2. SIFONSKO DEJSTVO KOD PUMPNIH SISTEMA

3. IZBOR HIDROFORSKE POSUDE

3.1. Izračunavanje dozvoljenog broja uključenja el.motora
3.2. Izbor kompresorskog agregata

4. POTREBNE KOLIČINE VODE ZA SNABDEVANJE NASELJENIH MESTA I KANALIZACIONI SISTEMI

4.1. Najveća i najmanja časovna vrednost isporuke vode Qh
4.2. Sekundna distribucija vode Qs
4.3. Dimenzionisanje dovodnih cevovoda, daljinski dovodi
4.3.1. Dimenzionisanje glavnih napojnih cevovoda
4.3.2. Dimenzionisanje priključnih napojnih cevovoda i
potreba krajnjih potrošača
4.3.3. Potreba za vodom po jedinačnom potrošačkom mestu
4.3.4. Zoniranje vodovodne mreže
4.4. Kanalizacioni sistemi
4.4.1. Otpadne vode i njihova klasifikacija
4.4.2. Kanalizacioni sistemi i njegovi delovi
4.4.3. Polazni podaci za projektovanje kanalizacionih sistema
4.4.4. Hidraulički proračun kanalizacione mreže

5. PREPORUKE ZA PROJEKTOVANJE CRPILIŠTA I POSTAVLJANJE USISA PUMPI

5.1. Dimenzionisanje crpilišta u funkciji od protoka
5.2. Uticaj crpilišta i usisa propelernih (PP), zavojnih (VZ), utopnih propelernih (UPP) i utopnih zavojnih (UVZ) pumpi na minimalnu visinu potopljenosti
5.3. Uslovi projektovanja crpilišta sa utopnim kanalnim pumpama (preporuke FLYGT-a)
5.3.1. Izračunavanje potrebne zapremine crpilišta
5.3.2. Dimenzionisanje crpnog bazena

6. TRANSPORT MINERALNIH SIROVINA PUMPNIM SISTEMIMA- HIDROTRANSPORT – OSNOVNI POJMOVI

7. GUBICI KORISNE ENERGIJE PRI PROTICANJU KROZ PRAVE CEVOVODE

7.1. Gubici kroz čelične cevi
7.2. Gubici kroz čelične pocinkovane cevi
7.3. Gubici kroz metalne savitljive (u obliku harmonike cevi)
7.4. Gubici kroz aluminijumske cevi
7.5. Gubici kroz bakarne cevi
7.6. Gubici kroz plastične cevi
7.7. Gubici kroz savitljive plastične cevi
7.8. Gubici kroz cementno azbestne cevi
7.9. Gubici kroz savitljive gumene cevi
7.10. Gubici korisne energije pri proticanju viskoznih tečnosti
kroz prave cevovode
7.11. Gubici korisne energie pri proticanju suspenzije i vlaknaste mase
7.11.1. Teorijska osnova
7.11.2. Proračun brzine strujanja
7.11.3. Postupak proračuna za celulozu
7.11.4. Transport drvene mase – drvenjače
7.11.5. Uslov za početak tečenja suspenzije
7.11.6. Proračun karakteristika pumpe za transport
suspenzije i vlaknaste mase

8. GUBICI KORISNE ENERGIJE KROZ LOKALNE ELEMENTE HIDRAULIČKIH SISTEMA – LOKALNI GUBICI

8.1. Otpori strujanja u rešetkama (prema Kirschmer-u i Spangler-u)
8.2. Perforirane ploče, sita i filteri
8.3. Automatski filter za vodu
8.4. Usisni uvodnici – usisne komore
8.5. Otpori strujanja kod tablastog zatvarača i žabljeg priklopca
8.6. Otpori strujanja zbog skretanja strujnog toka
8.7. Merne blende i venturi merači
8.8. Konfuzori i difuzori
8.9. Simetrično suženje i proširenje
8.10. Otpori strujanja kroz cevnu armaturu
8.11. Hvatač nečistoće
8.12. Sučeono zavarene cevi
8.13. Merači protoka (vodomeri) turbinskog i propelernog tipa
8.14. Povratna klapna
8.15. Leptirasta povratna klapna
8.16. Leptirasti zatvarač
8.17. Pljosnati zasun DN 25 DN 150
8.18. Pljosnati zasun DN 200 DN 750
8.19. Pločasti zasun
8.20. Loptasta slavina
8.21. Otpori strujanja kod lučnog skretanja strujnog toka
8.22. Otpor strujanja zbog mesnih otpora na ulazu i izlazu iz cevi
8.22.1. Ulaz fluida u cev kroz perforiranu ploču
8.22.2. Ulaz fluida u cev ispred pregrade-zida
8.22.3. Ulaz fluida u cev konstantnog poprečnog preseka
8.22.4. Ulaz fluida u cev sa zvonastim oblikom ulaza
8.22.5. Ulaz fluida u cev sa konusnim oblikom ulaza
8.22.6. Slobodan izlaz fluida iz cevi kroz simetrični difuzor
8.22.7. Izlaz fluida iz difuzora na pregradu – zid
8.22.8. Izlaz fluida iz cevi sa zvonastim izlazom na pregradu
8.23. Otpor strujanja kod sjedinjavanja i račvanja cevi (naglvci)
8.23.1. Strujanje sa bočnim odvodom pod 90o i D = cons.

8.23.2. Sjedinjavanje strujanja pod 90o i D = cons.
8.23.3. Strujanje sa bočnim odvodom pod 90o
8.23.4. Sjedinjavanje strujanja pod 90o
8.23.5. Sjedinjavanje i račvanje strujanja pod 90o
8.23.6. Strujanje sa bočnim odvodom pod 45o i D = cons.
8.23.7. Sjedinjavanje struje pod 45o i D = cons.
8.23.8. Račvanje struje bočnim odvodom pod 45o
8.23.9. Sjedinjavanje strujanja pod 45o
8.23.10. Račvanje struje bočnim odvodom pod 45o i Ds = 0,35D
8.23.11. Sjedinjavanje struje pod 45o i Ds = 0,35D
8.23.12. Sjedinjavanje strujanja pod uglom 30o
8.23.13. Sjedinjavanje struje pod uglom 60o
8.23.14. Sjedinjavanje struje račvom pod uglom 30o
8.23.15. Sjedinjavanje struje račvom pod uglom 45o
8.23.16. Sjedinjavanje struje račvom pod uglom 60o
8.23.17. Račvanje strujanja pod uglom 0 ÷ 90o za bočni odvod
8.23.18. Račvanje strujanja pod uglom 0 ÷ 90o za pravi odvod
8.24. Gubici kod vertikalnih zavojnih pumpi
8.25. Gubici kod utopnih propelernih pumpi (UPP) i utopnih zavojnih pumpi (UVZ)
8.26. Gubici u pogonskim člancima bunarskih pumpi

9. IZRAČUNAVANJE DEBLJINE ZIDA CEVOVODA
9.1. Dodatak na debljinu zida cevi c
9.2. Izračunavanje debljine zida cevi po DIN 2413
9.3. Izračunavanje debljine zida kod cevnih lukova
9.4. Trajnost cevi pri unutrašnjem pritisku
9.5. Proračun cevovoda sa zavarenim priključcima (naglavcima)
9.5.1. Uzimanje uticaja više naglavaka
9.5.2. Račve
9.6. Proračun ekonomskog prečnika potisnog cevovoda
9.7. Spoljašnje sile i momenti na prirubnicama pumpi
9.7.1. Uticaj spoljašnjih sila i momenata na projektovanje cevovoda

10. PODUPIRANJE I OSLANJANJE CEVOVODA I ARMATURE

11. HIDRAULIČKI UDAR I ZAŠTITA OD ISTOG
11.1. Zaštita od hidrauličkog udara
11.2. Tehnička rešenja za amortizaciju hidrauličkog udara
11.3. Hidroforska posuda kao amortizer hidrauličkog udara
11.3.1. Proračun zapremine rezervoara pod pritiskom po SPAR – u
11.3.2. Proračun zapremine rezervoara pod pritiskom pomoću dijagrama COMBES – a i BAROT – a
11.3.3. Konstruktivni elementi posude
11.4. Izbor usisnih i izduvnih ventila – odzračni ventili
11.4.1. Izbor usisnog ventila
11.4.2. Izbor izduvnog ventila

12. EKONOMIČNOST PROJEKTA
12.1. Ekonomičnost projekta i izbor opreme
12.2. Ekonomičnost projekta u zavisnosti od eksploatacionih troškova vode

13. UPRAVLJANJE HIDRAULIČKIH SISTEMA

13.1. Projektovanje upravljanja za osnovni gradivni element hidrauličkog sistema
13.2. Tehnički zahtevi
13.2.1. Specificiranje osnovnih tehničkih zahteva zaštite
13.2.2. Definisanje tehničkih zahteva za upravljanje fizičkih veličina
13.3. Upravljački sistem

14. PUMPNE STANICE ZA TRANSPORT VODE

14.1. Klasifikacija vodovodnih pumpnih stanica
14.2. Izvođenje pumpnih stanica prvog nivoa
14.3. Režim rada i kapacitet
14.4. Osnovno i rezervno opremanje pumpne stanice prvog nivoa