

Hidraulički proračun vodovodne mreže

Hidraulički proračun

- ▶ Kućna vodovodna mreža služi za razvođenje vode pod pritiskom do svih točecih mesta.
- ▶ Dimenzionisanje kućne vodovodne mreže vrši se prema sanitarnim predmetima.
- ▶ Osnovni zadatak pri dimenzionisanju vodovodnih instalacija:
 - ▶ postići zahtevani protok i
 - ▶ pritisak vode na svim mestima .
- ▶ Za odabir odgovarajućeg prečnika cevovoda, spojnih i prijelaznih elemenata merodavne su dve veličine:
 - ▶ – vršni protok
 - ▶ – ukupni pad pritiska u instalaciji
- ▶ Na dimenziju cevi, tj. na unutrašnji presek cevi, utieče više faktora:
 - ▶ 1. Količina vode na izlivnom mestu
 - ▶ 2. Pritisak vode u cevnoj mreži
 - ▶ 3. Brzina vode u cevima

Hidraulički proračun

- ▶ Jedinice opterećenja - JO uvode se da bi se pojednostavnio proračun. Jedinicom opterećenja se smatra količina vode na izlivnom mestu koju daje ispust prečnika \varnothing_{10} mm pri punom mlazu, a pri pritisku od 0.5 bara.
- ▶ Jedinice opterećenja su stvar standarda zemlje, pa tako imamo:
- ▶ 1 IJ = 0.25 l/s – DIN standard (Nemačka)
- ▶ 1 IJ = 0.47 l/s – SAD
- ▶ 1 IJ = 0.30 l/s – Švedska

Hidraulički proračun

- ▶ Svaka deonica vodovodne mreže u zgradi dimenzioniše se prema najvećem (maksimalnom) proticaju koji može u njoj da se javi. Za stambene zgrade uobičajeno je da se ovi proticaji računaju po
 - ▶ $Q = 0,25 \sqrt{\sum j.o.}$.
- ▶ gde je 0,25 vrednost jedinice potrošnje 1 j.o. = 0,25 l/s, a $\sum j.o.$ označava zbir jedinica potrošnje do nizvodnog čvora posmatrane deonice.
- ▶ Ovo važi za stambene, administrativne i druge zgrade sličnog režima potrošnje vode. Jedinice opterećenja date su u literaturi, a ovde se navode samo neke.

Hidraulički proračun

- ▶ Ovaj način proračuna može da se primeni do zbira jedinica potrošnje 300 J.O, odnosno do 4,5 l/s.
- ▶ Za zgrade drugog karaktera mora se posebno studirati vrednost maksimalnog merodavnog proticaja.
- ▶ U objektima koji po prirodi svoje namene zahteva upotrebu vodovodnih instalacija na mahove, ili na duže vreme izlivanja, mora se utvrditi drukčija istovremenost, pa će se dobiti druge merodavne količine vode.
- ▶ U školama se za vreme odmora mora računati sa istovremenom upotrebom WC-a i česmi. Isto važi i za sportske objekte.
- ▶ U kasarnama, nekim fabrikama, sportskim objektima moguće je istovremeno kupanje.

Hidraulički proračun

- ▶ **Brzina vode u cevima:**
- ▶ 1. bitno utiče na pad pritiska (koji raste s kvadratom brzine)
- ▶ 2. suviše mala brzina (ispod 0.5 m/s) ubrzava taloženje i stvaranje sloja usled čega dolazi do sužavanja cijevi
- ▶ 3. suviše velika brzina (iznad 3 m/s) izaziva šumove, buku i udarce u cevnoj mreži

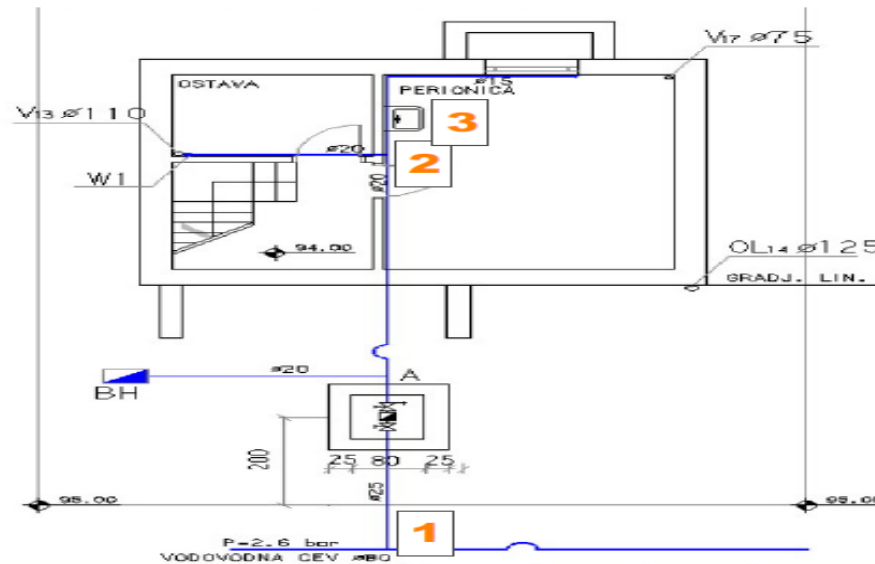
VRSTA VODA	Brzina vode u [m/s]
Kućni priključci	1.0 – 2.5
Razvodni vodovi	1.0 – 2.0
Vertikale	1.0 – 2.0
Grane i ogranci	1.0 – 2.5
Vertikale i grane u bolnicama, hotelima i sl.	0.5 – 0.7
Topla voda-cirkulacijski vodovi	0.2 – 0.4

Hidraulički proračun

- ▶ **Pritisak u cevnoj mreži**
- ▶ Da bi se mogla osigurati potrebna količina vode svim potrošačima, potrebno je osigurati minimalne pritiske u cevnoj mreži. Vodovod je dužan osigurati minimalni pritisak od 2.5 bara (25 mVS) na priključku za svaku kuću.
- ▶ Normalni radni pritisak je 5 bara (50 mVS), a maksimalni pritisak koji se dopušta je 6 bara (60 mVS).
- ▶ U slučaju nedostatka pritiska mora se postaviti postrojenje za podizanje pritiska u mreži (hidrofor, pumpa, rezervoar), a u slučaju prevelikog pritiska mora se ugraditi redukcion ventil.

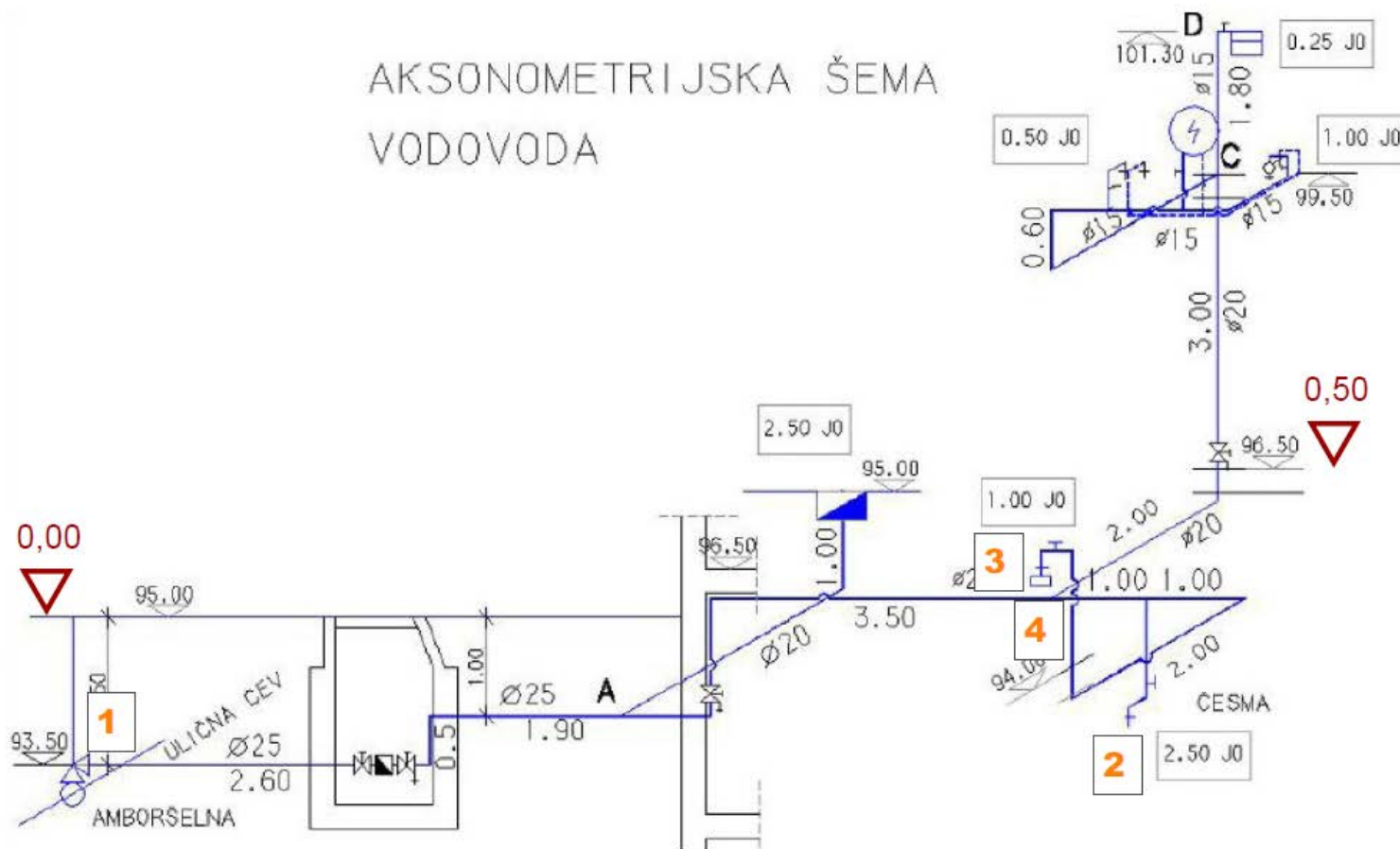
Hidraulički proračun

- ▶ Kućna vodovodna mreža u projektima se predstavlja osnovom,
- ▶ za svaki sprat posebno, ako postoje razlike među njima, i
- ▶ aksonometrijskom šemom.
- ▶ Na aksonometrijskoj šemi prikazuje se svaki prolaz cevi kroz zid ili kroz međuspratnu konstrukciju.



Hidraulički proračun

AKSONOMETRIJSKA ŠEMA
VODOVODA



Hidraulički proračun

- ▶ Način označavanja pojedinih vodovodnih armatura

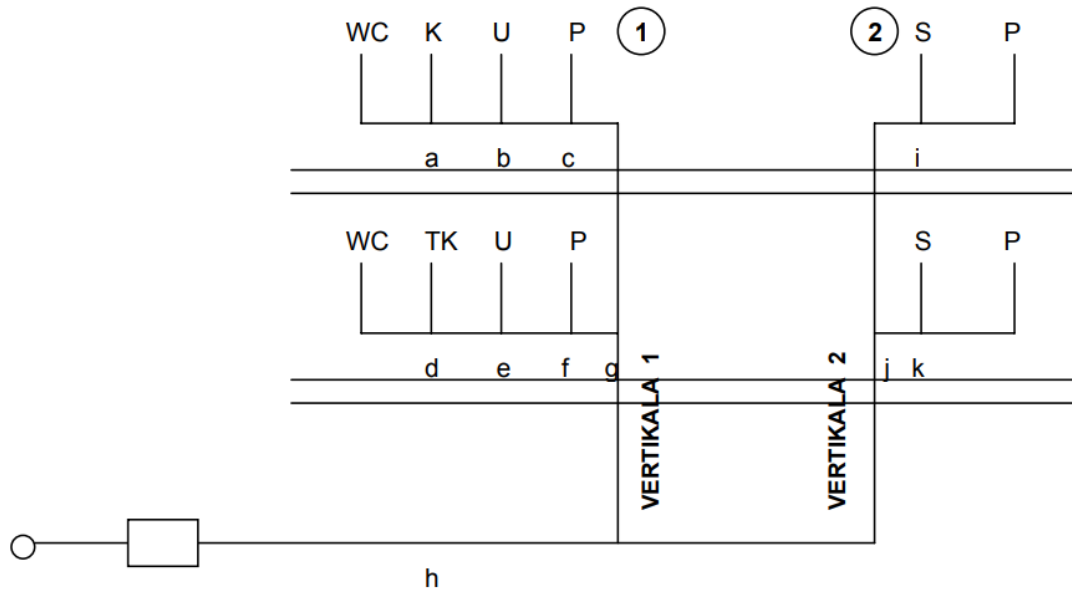
Grafička oznaka	Vrsta armature ili pribora	Grafička oznaka	Vrsta armature ili pribora
	Propusne slavine (ventili)		Klozetski kotlić sa slavinom 1/2"
	Propusne slavine (ventili) sa ispuštom		Automatski klozetski patent ispiruć 3/4" (1")
	Obična slavina (umivaonik ili česma) 1/2"		Slavina za kadu u kupatilu 1/2" (3/4")
	Slavina sa prirubnicom na česmi 1/2" (3/4)		Slavina za tuš 1/2"
	Slavina na sudoperu 1/2" - (5/8")		Požari hidrant 2"
	Slavina iznad pisoara 1/2"		Dvorišni (baštenski) hidrant 1/2" (3/4")
	Slavina na bideu 1/2"		Električni bojler u kupatilu 1/2"
	Slavina sa prirubnicom za mašinu za pranje rublja 1/2"		Vodomer sa propusnim i ispušnim ventilom
	Slavina sa prirubnicom za mašinu za pranje posuđa 1/2"		Ulična vodovodna cev sa ogrlicom za kućni priključak
	Slavina na perioniku (trokadero) 1/2"		

Hidraulički proračun

- ▶ Dimenzionisanje kućnog vodovoda vrši se na osnovu projekta instalacija, vodeći računa o propisima i pravilima struke.
- ▶ U osnovama zgrada ucrtaju se toćeća mesta, zatim vodovodna mreža do njih.
- ▶ Na osnovu ovog nacрта se ortogonalna i aksonometrijska shema.
- ▶ Dimenzionisanje cevi je na osnovu merodavnog protoka (jedinica potrošnje), vodeći računa da brzine vode u cevima zadovolje određene zahteve, i vodeći računa o veličini gubitka pritiska usled trenja i lokalnih gubitaka.

Hidraulički proračun

- ▶ Primer 1: Dimenzionisanje vodova vodovoda kuće



Hidraulički proračun

- ▶ Tablica u kojoj su upisani svi sanitarni predmeti objekta:

SANITARNI PREDMET	Broj san. predmeta N	JO	Σ JO
K (kada)	1	2	2
TK (tuš kada)	1	1	1
U (umivaonik)	2	1	2
WC	2	0.25	0.5
Sudoper	2	1	2
Perilica za suđe	2	1	2
Perilica za rublje	2	1	2

$$\text{HV } \Sigma \text{JO}_{\text{HV}} = 11.5 \rightarrow \text{DN25, } v=1.45 \text{ m/s}$$

$$\text{TV } \Sigma \text{JO}_{\text{TV}} = 11.5 - 4.5 = 7 \rightarrow \text{DN25, } v=1.1 \text{ m/s}$$

Hidraulički proračun

- ▶ Računanje Protočne količine vode priključnog voda vodovoda:

$$q_{uk} = 0.25\sqrt{JO} \quad \left[\frac{l}{s}\right] = \left[\frac{dm^3}{s}\right]$$
$$q_{uk} = 0.25\sqrt{11.5} \cong 0.85 \frac{l}{s} \quad q_{uk} = 0.85 \frac{l}{s} = 3.06 \frac{m^3}{h}$$
$$q_{uk} = w \cdot \frac{d^2 \pi}{4} \quad \left[\frac{m^3}{s}\right] = \left[\frac{m}{s}\right] \cdot [m^2]$$
$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot q_{uk}}{w \cdot \pi}} \Rightarrow d = \sqrt{\frac{4 \cdot 0.85}{2 \cdot \pi \cdot 1000}} = 0.0232 \text{ m} = 23.2 \text{ mm}$$

- ▶ Odabrani prečnik priključnog voda vodovoda DN 25