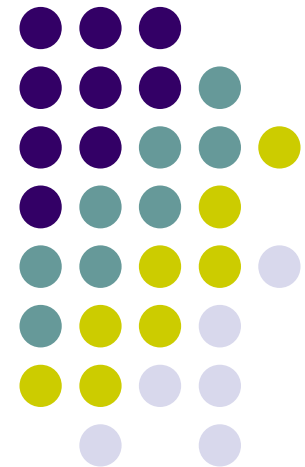


# Racionalna potrošnja vode

---

Prof. dr. sc. Božena Tušar



# Kako postići racionalnu potrošnju vode?



- **Razvijanjem opće društvene svijesti o potrebi racionalne potrošnje vode i zaštiti okoliša,**
- **Povećanjem cijene m<sup>3</sup> vode krajnje potrošače stimulirati na racionalnu potrošnju,**
- **Ponudom inovativnih tehničkih rješenja koja smanjuju potrošnju sanitarne vode bez utjecaja na higijenu i komfor,**
- **Povećana cijena takvih tehničkih rješenja korisnicima se mora amortizirati kroz smanjenje računa za vodu.**

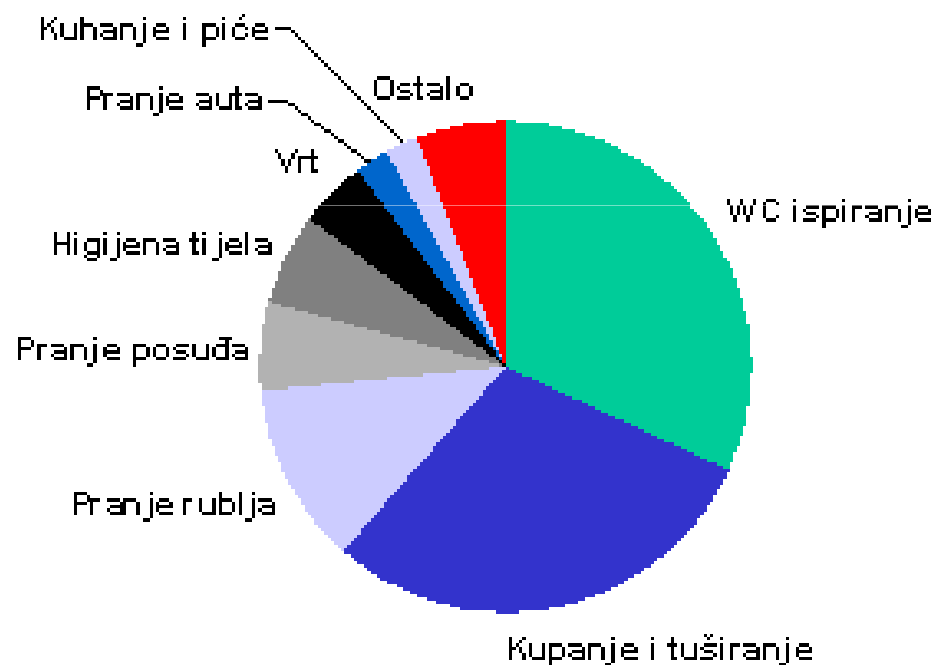
# Korisni učinci racionalne potrošnje vode



- **Globalna ušteda vode kao prirodnog resursa za buduće generacije,**
- **Smanjenje troškova za opskrbu vodom koju plaćaju krajnji potrošači,**
- **Globalno smanjenje količine otpadnih voda i onečišćenje okoliša.**



# Prosječna raspodjela potrošnje vode



# Štednja vode



**Najveće uštede vode mogu se postići na sanitarnim predmetima Wc-a,**

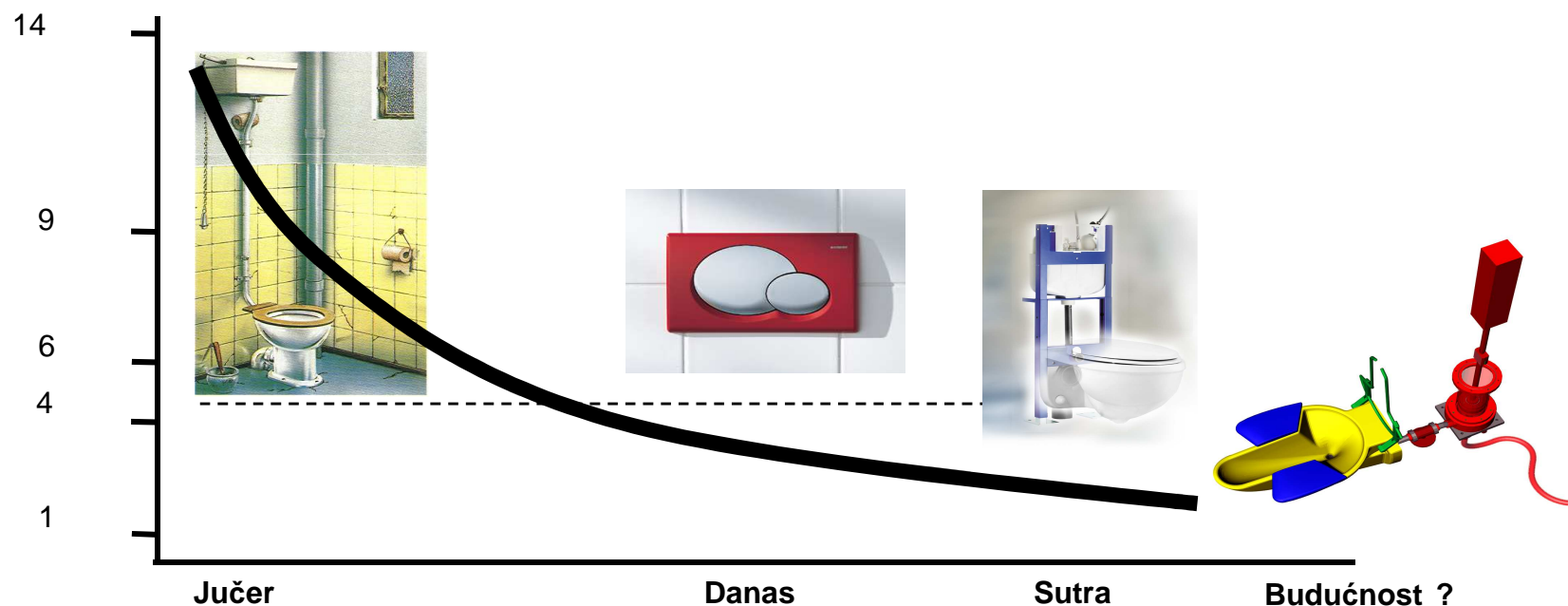


**Na mjestima većeg broja korisnika.**





Kod vodokotlića prisutno je tijekom godina smanjenje volumena s početnih 14 l, na 12 l i na današnjih 9 l, odnosno 6 l. Za dalje smanjenje potrebne količine vode, treba naći optimalnu mjeru u odnosu na mogućnosti sanitarne keramike i potrebe ispiranja odvodnih sustava. U razvoju su već tlačni sistemi sa spremnikom vode cca 3-4 lit. Budućnost ?



# Primjenom drugačijih tehničkih rješenja

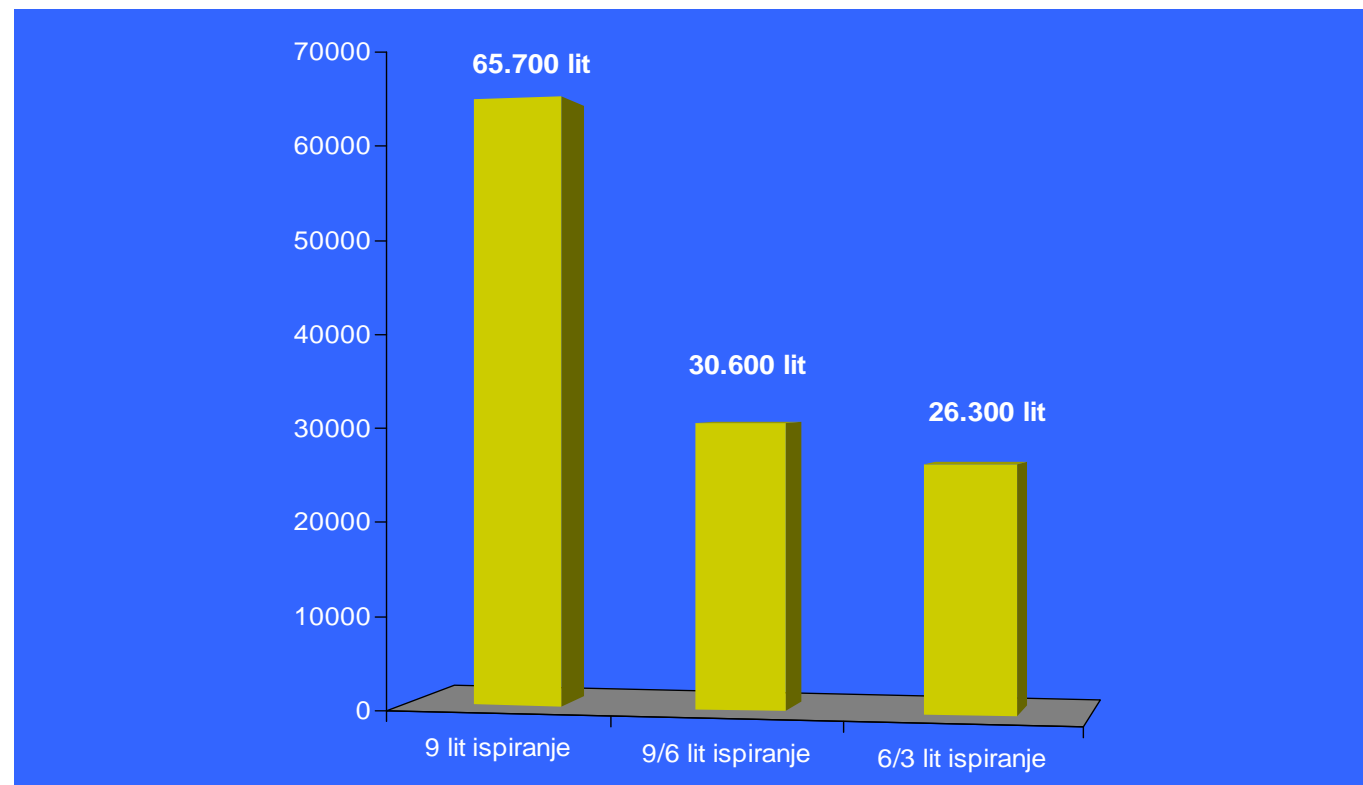


2-količinskom tehnikom se količina ispiranja određuje unaprijed optimalnim doziranjem, logičnim izborom male tipke za "malu nuždu", odnosno velike tipke za "veliku nuždu".

Ta rješenja su primjerenija za obiteljske kupaonice i zahode, dok je za javne sanitarne prostore ipak bolje koristiti start-stop varijantu.



Godišnja potrošnja vode za WC s vodokotlićem u četveročlanom kućanstvu:

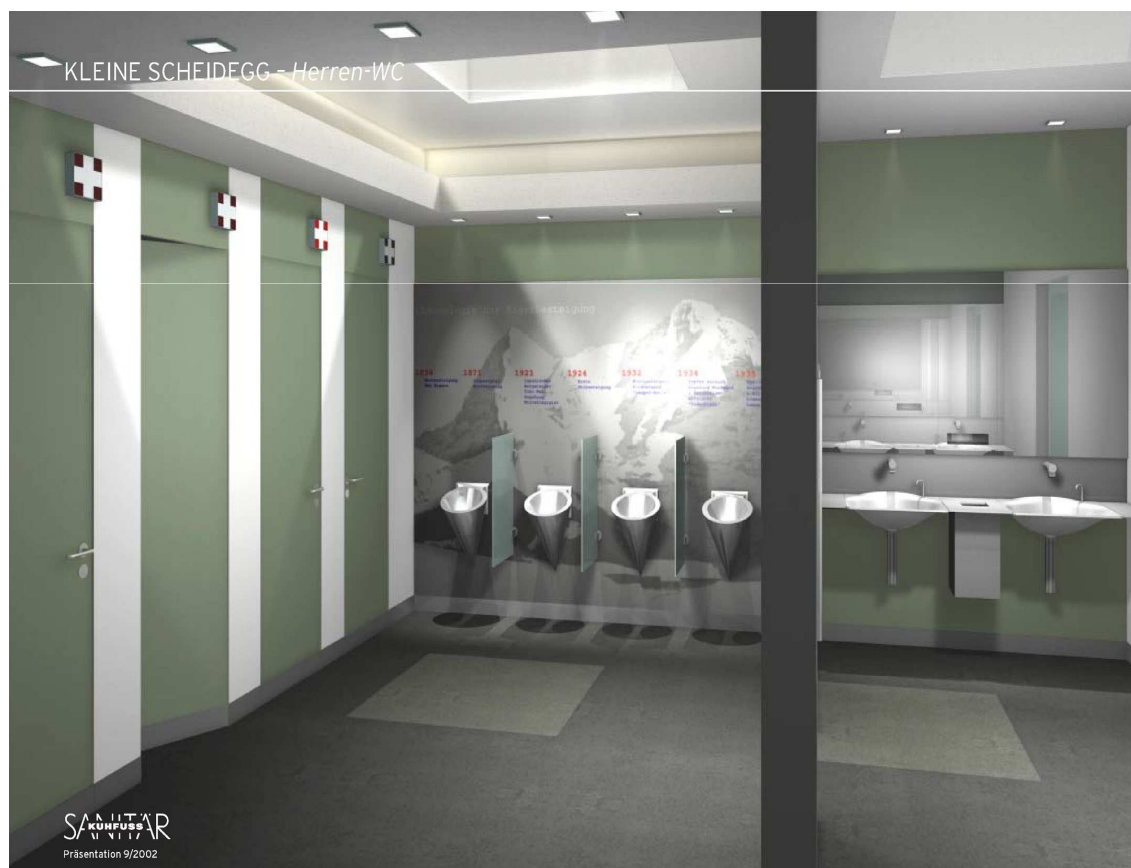




## Pisoari

Ispiranje automatsko, beskontaktno, neovisno o korisniku, pojedinačno za svaki pisoar s podesivim vremenom čekanja.

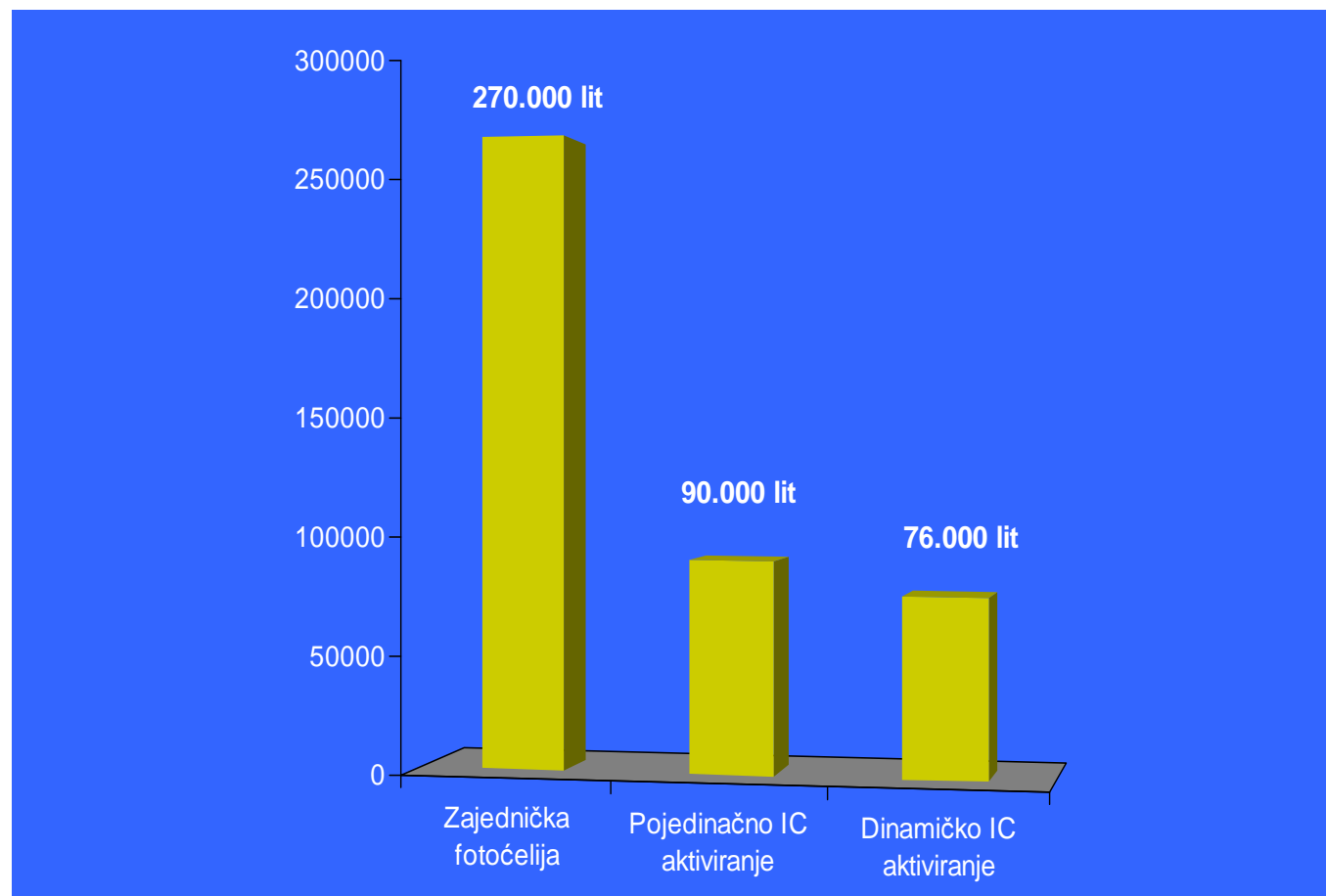
Volumni protok i trajanje ispiranja podesivo prema efikasnosti keramičke školjke i sifona, te tlaku u vodovodnoj mreži. Dinamičko aktiviranje ispiranja ovisno o frekvenciji korisnika



**Tehnološka rješenja detekcije korisnika su infra-crveni ili radarski senzori. Infra-crveni zahtijevaju neprekidan prolaz IC zraka kroz ostakljeni poklopac elektronike i u tom pogledu su manje otporna na vandalsko ponašanje u odnosu na radarska.**



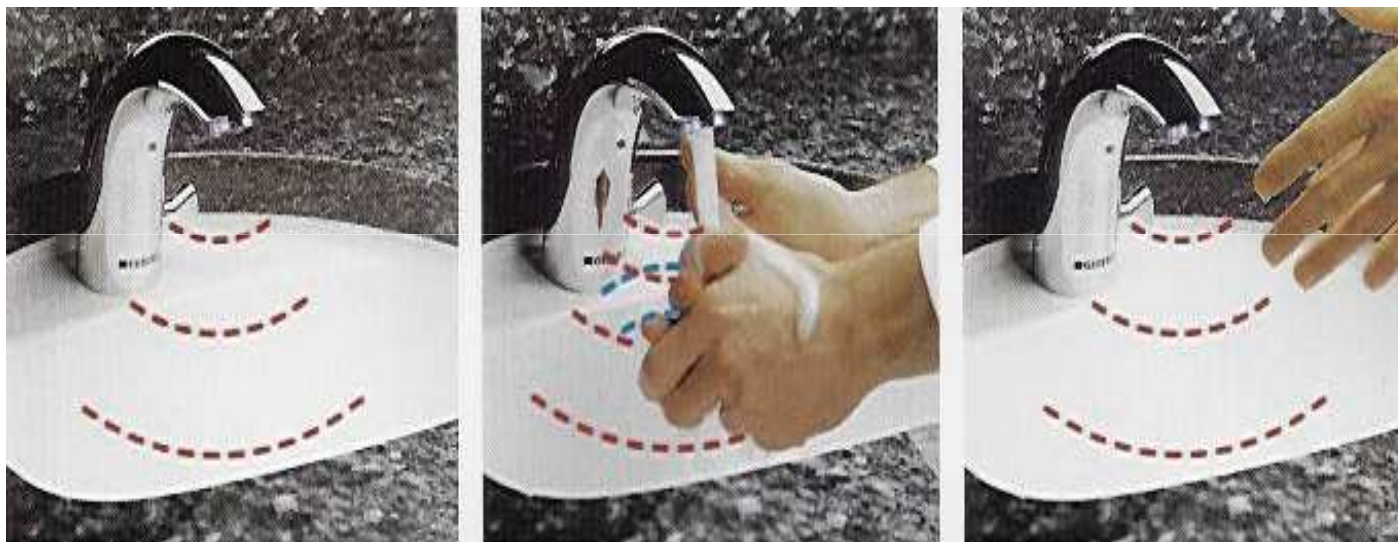
## Godišnja potrošnja vode za 3 pisoara u javnom sanitarnom prostoru:



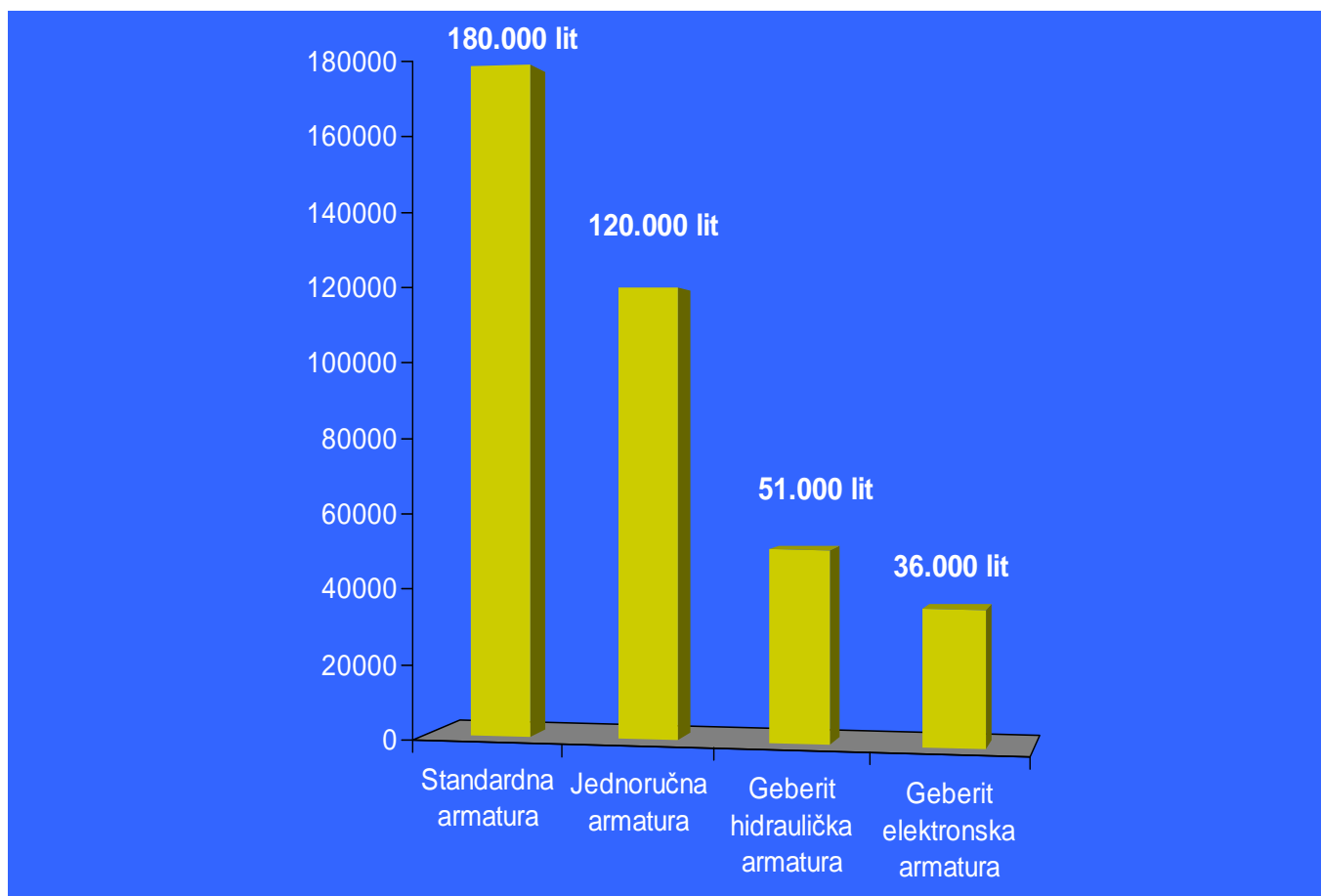
**Armature za umivaonike**  
**Aktiviranje ispiranja ručno ili senzorski.**  
**Automatsko samo isključivanje, neovisno o korisniku.**  
**Ograničenje maksimalnog protoka perlatorima na 6 l/min**



**Elektronika senzora je skrivena u kućištu armature, a napajanje može biti vanjsko 230 V ili unutarnje baterijsko 6 V. Baterijska varijanta je prihvatljivija zbog protuvandalske otpornosti i primjerena je sanaciji stanja na postojećim umivaonicima.**



## Godišnja potrošnja vode za armaturu umivaonika u javnom sanitarnom prostoru



## Armature za javne tuševe

Automatsko samo isključivanje, neovisno o korisniku.

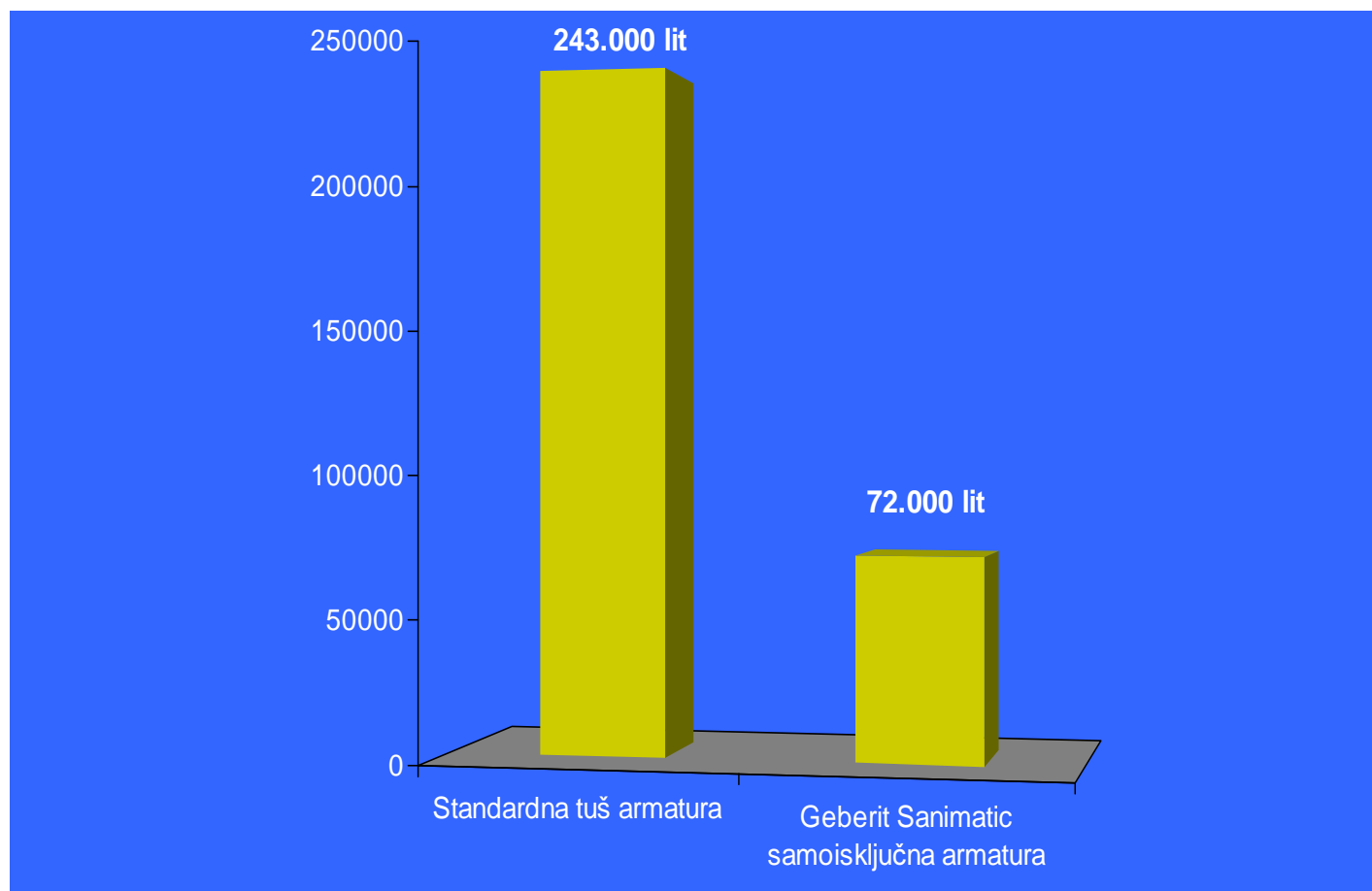
Podesivo vrijeme tečenja i volumni protok s ograničenjem perlatorom

Bez potrebe pogonske energije. Konstrukcija i detalji otporni na vandale.

Izvedba s vanjskom regulacijom temperature vode ili s prethodno podešenom



**Godišnja potrošnja vode za tuševe u javnom sanitarnom prostoru  
15 korisnika dnevno, godišnje 360 dana u uporabi.**





# Zahtjevi za instalaciju vodovoda u zgradama



## Količina vode:

Količinu vode izračunava projektant na osnovu točućih mjesta (IJ) (ispušnica), a na bazi arhitektonskih podloga s obilježenim sanitarnim predmetima i svim drugim trošilima. Poznavanje količine vode ili potrošnje vode važno je zbog ispravnog dimenzioniranja vodovodne mreže:

Priključka,

Razvoda,

Vertikala,

Hidrantske mreže

i svih drugih dijelova kućne vodovodne instalacije





## Pritisak u cijevnoj mreži

Vodovod je tlačna instalacija, znači da pri osiguravanju dobrog rada treba savladati slijedeće:

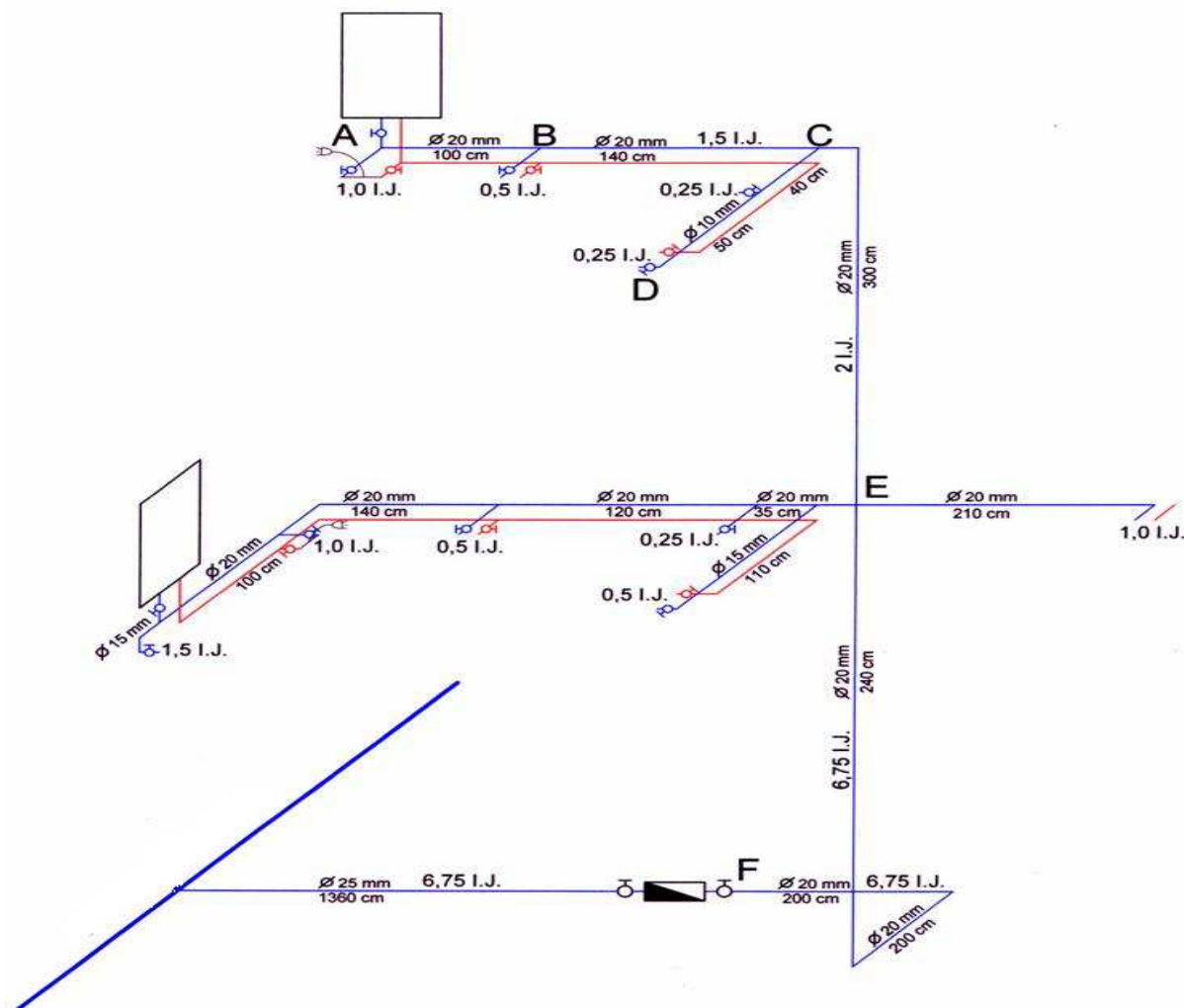
- Geodetsku visinu do najvišeg izljevnog mjesta,
- Sve otpore (gubitke) u cijevima i armaturama od priključka do najnepovoljnijeg izljeva,
- Osigurati izljevni tlak za odgovarajući ispust (5 m. v. s. za sanitarni predmet, 25 m. v. s. za požarni hidrant).

Obavezno raspolagati s vrijednosti tlaka u gradskoj mreži na mjestu priključka, podatak dobiti od nadležnog komunalnog poduzeća. U pravili najniži tlak u gradskoj mreži iznosi 0,25 MPa, a za najveći je preporuka 0,6 MPa zbog zaštite instalacija od jačih hidrauličkih udara.

## Regulator tlaka na priključku



# Aksonometrijska shema podloga za proračun i za izvođenje vodovodne instalacije u objektu

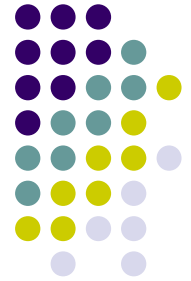


## Gubici pritiska u cijevima bez pojedinačnih gubitaka u najnepovoljnijoj točki A



- Slijedeći korak je kontrola tlakova.
- Da bi se kontrola mogla provesti, nužno je izraditi aksonometrijsku shemu vodovodne instalacije.

DIONICA		DUŽINA OPTEREĆENJE		Ø	BRZINA v	PAD TLAKA h <sub>f</sub>	
OD	DO	m'	I.J.	mm	m/s	m/m'	ukupno
A	B	1,0	1,0	20	0,7	0,11	0,110
B	C	1,4	1,5	20	0,8	0,16	0,224
D	C	0,9	0,5	10	1,4	1,05	0,945
C	E	3,0	2,0	20	1,0	0,22	0,660
E	F	6,4	6,75	25	1,0	0,17	1,088
vodomjer	priključak	13,6	6,75	25	1,0	0,17	2,312
Ukupni gubici						Σ	5,339m



- Raspoloživi tlak na priključku je 2,5 bara  $\rightarrow$  25 m v s
  - Visina objekta: 5 m
  - Izljevni tlak: 5 m, 0,5 bara (na sanitarnim predmetima)
  - Gubici u vodomjeru: 2 m
  - Gubici na priključku: 3 m
  - Gubici u mreži: 5, 339 m
- 
- Na mjestu priključka potrebno je:  $\Sigma = 20, 339$  m v. S.  
(kontrola pritiska)  $< 2,5$  bara tj. manje od raspoloživog tlaka na mjestu priključka.



## Zdravstvena sigurnost

- Prvi stupanj odgovornosti za kakvoću vode je na izvoru vode
- Drugi stupanj odgovornosti za kakvoću vode namijenjene vodoopskrbi prenosi se na komunalno poduzeće, koje dobiva koncesiju za zahvaćanje određenih količina "sirove vode" i njihovu distribuciju potrošačima. Voda koja se dalje izgrađenim vodoopskrbnim sustavom dovodi objektima i vodovodnom mrežom do priključka pojedinih korisnika treba po kakvoći odgovarati Pravilniku o Zdravstvenoj ispravnosti vode (NN 47/08).
- Daljnji stupanj odgovornosti za kakvoću vode u zgradi je isključivo na vlasniku/korisniku instalacije u samom objektu.

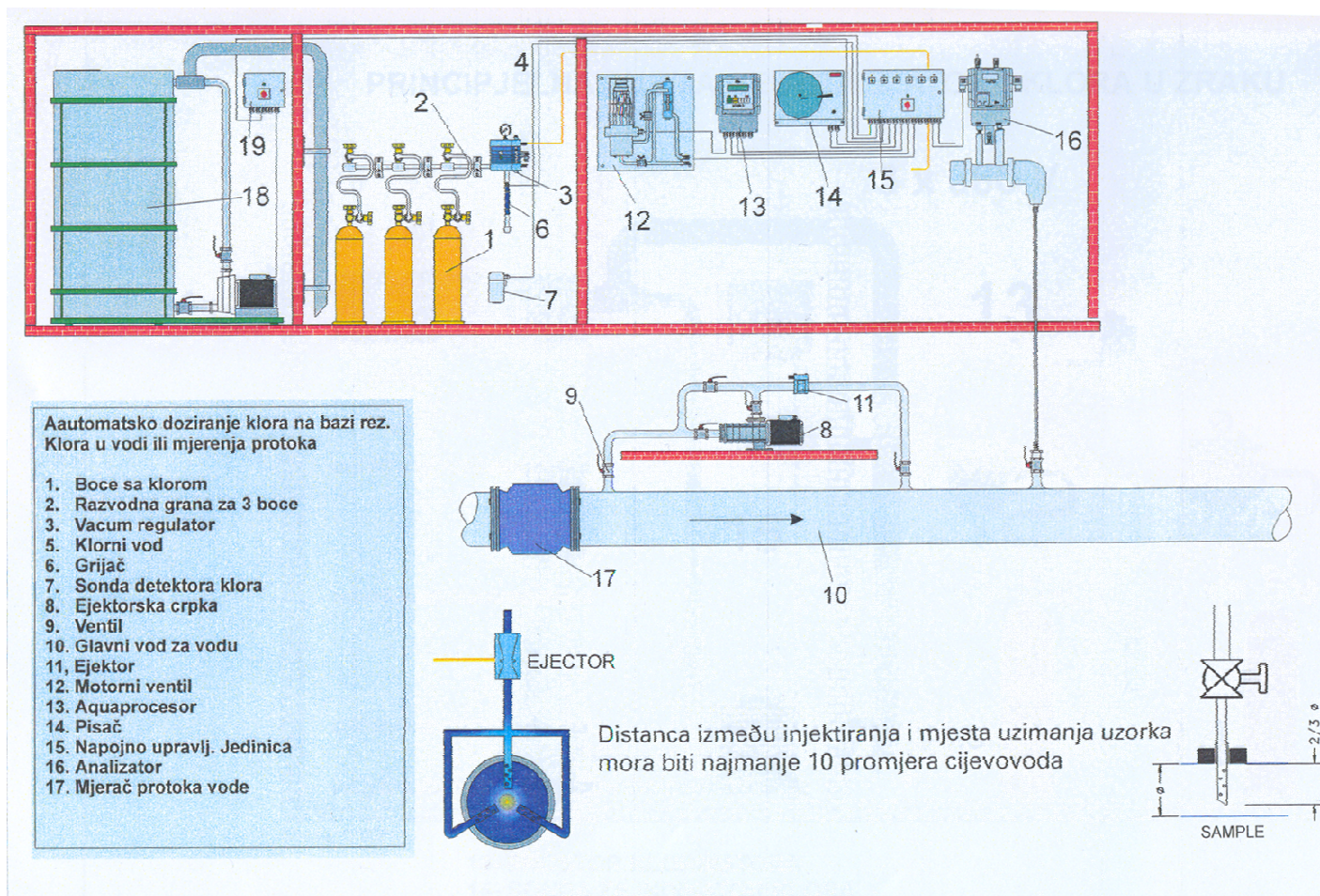




## Znakovi vodozaštitnih područja



# Komunalno poduzeće zdravstvenu ispravnost vode osigurava dezinfekcijom vode



# Održavanje instalacije u objektu – vodovod



- **Važno je zadovoljite slijedeće:**
- **Vodonepropusnost cijevi, spojeva i armatura,**
- **Izbjeći toplotne pojave – zamrzavanje, zagrijavanje i stvaranje kondenziranje vodene pare,**
- **Osigurati pražnjenje vodovodne instalacije, odnosno pojedinih dijelova,**
- **Osigurati duži životni vijek ovisi o kakvoći ugrađenog materijala,**
- **Jednostavna montaža, održavanje i zamjena cijevi.**

# Održavanje instalacije u objektu – kanalizacija



- **Zahodski kotlić-ventil stalno curenje i odliv vode,**
- **Začepljenje u sanitarnom predmetu- sifonu, ili odvodnoj cijevi, izvan objekta može korijen biljke začepiti cijev,**
- **Vonj u sanitarnom prostoru: kada se isiše ili ispari voda iz sifona, uslijed puknuća cijevi ili neodgovarajućeg ventilacijskog sustava,**
- **Pražnjenje instalacije - dolazi do prodora vonja u prostorije pa je poželjno u sifone umjesto vode (zimi) uliti automobilski antifriz.**



**HVALA NA PAŽNJI !**