

# POTROŠNJA VODE

## SREDNJA DNEVNA POTROŠNJA VODE

(specifična potrošnja, norma potrošnje)

$$Q_{sr} \text{ (l/st/d)}$$

*Srednja dnevna potrošnja vode po stanovniku na dan, ostvarena tokom godine*

Voda se troši za:

- kuće
- javne ustanove i zanatstvo
- turizam
- industriju
- dio potrošnje odnosi se na gubitke u mreži
- 

Na veličinu srednje potrošnje utiču:

- cijena vode
- životne navike (standard i kultura)
- kvalitet vode
- struktura stanovništva kontrola
- potrošnje
- gubici
-

## Potrošnja vode u kući, $Q_k$

Upotreba	$Q_k$ ( % od srednje potrošnje )			
	Njemačka	Holandija	Švedska	V. Britanija
Osobna higijena	35	32	40	35
Piće, kuhanje i pranje suđa	9	15	22	14
Pranje rublja	12	20	12	10
Ispiranje WC-a	31	31	20	35
Druge namjene	13	2	6	6
<b>Ukupno Q</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

## Potrošnja vode u zanatstvu, $Q_z$

Djelatnost	$Q_z$ (l/st/d)
Pekarstvo	0,30
Industrija mesa	1,05
Ugostiteljstvo	2,30
Brijačnice	0,75
Uprava i banke	2,23
Hotelijerstvo	2,62
<b>Ukupno Q :</b>	<b>9,25</b>

## Potrošnja vode u javnim ustanovama, $Q_u$

Djelatnost	$Q_u$ (l/st/d)
Škole i učilišta	3,20
Bolnice	4,15
Odbrana i sigurnost	2,96
Pošta	0,23
Željeznice	0,20
Javna uprava	0,82
Javna kupališta	2,25
Javne potrebe	2,59
<b>Ukupno Q :</b>	<b>16,40</b>

## Potrošnja vode za turističke potrebe, $Q_t$

Kategorija turističkog smještaja	$Q_t$ (l/tur/d)
De lux	500-1000
Hoteli A kategorija	550
B kategorija	400
Smještaj u kućnoj radinosti	250
Kampovi	110-150

- maksimum potrošnje je u ljetnim mjesecima, tj. u vremenu hidrološkog minimuma
- potrošnja zavisi o stupnju udobnosti i atraktivnosti turističkog smještaja i ostalih sadržaja

## Potrošnja vode u industriji, $Q_{ind}$

Vrsta industrije	$Q_{ind}$ (m <sup>3</sup> /t)
Industrija vune i pamuka	150 - 750
Industrija papira i čelika	10 - 300
Bakar	30 - 40
Industrija nafte	3 - 10
Mliječna industrija	3 - 35

Potrošnja zavisi o primijenjenom tehnološkom procesu.

Pojedine industrije imaju vlastita izvorišta vode.

Prosječno se 60-70% vode koristi za hlađenje, 25-35% se troši se u tehnološkom postupku, a ostatak je industrijska otpadna voda.

## Gubici vode, $Q_g$

Gubici vode su razlika između proizvedene i potrošačima isporučene – obračunate vode.

**Vanjski gubici** – na objektima zahvata, kondicioniranja, rezervoara, crpljenja, dovoda i raspodjele vode.

**Unutrašnji gubici** – na opskrbnom sistem unutar zgrada, poslije kućnog vodomjera.

## Uzroci vanjskih gubitaka:

- puknuća i lomovi cijevi zbog naglih promjena proticanja (brzo zatvaranje i otvaranje ventila), neodzračenosti u pogonu i poslije raznih zahvata na cjevovodu,
- propuštanje vode na spojevima, zasunima, hidrantima, armaturama,
- korištenje neprikladnih materijala (beton, malter, premazi), ili propusti u izvedbi,
- manjkavo, površno i neredovito održavanje,
- nesklad i netočnost rada mjernih uređaja
- nekontrolirana potrošnja vode (krađa vode)
- velika i prekomjerna saobraćajna opterećenja,
- dotrajalost instalacija, slabo praćenje i obračun potrošnje vode.

**Troškovi smanjivanja gubitaka vode su 20-30 puta manji od izgradnje novih kapaciteta.**

## Prihvatljivi gubici su:

- na magistralnim cjevovodima do 5,0 m<sup>3</sup>/d/km
- na distributivnim vodovima 10-20% isporučene količine vode.

## Ukupna srednja potrošnja vode:

$$Q_{sr/d} = Q_k + Q_z + Q_u + Q_t + Q_{ind} + Q_g \quad (l/st/d)$$

*Srednja dnevna potrošnja vode u nekom evropskim državama  
(1968-1995.g.)*

	Srednja dnevna potrošnja $Q_{sr}$ (l/st/d)		
	1980.g.	1993.g.	1995.g.
Austrija	155	170	162
	<b>255</b>	<b>262</b>	<b>243</b>
Belgija	104	120	120
	<b>163</b>	<b>157</b>	<b>160</b>
Danska	165	155	145
	<b>261</b>	<b>229</b>	<b>215</b>
Francuska	109	157	156
	<b>167</b>	<b>215</b>	<b>212</b>
Italija	211	251	249
	<b>280</b>	<b>329</b>	<b>327</b>
Holandija	142	171	175
	<b>179</b>	<b>203</b>	<b>210</b>
SR Njemačka	137	136	132
	<b>211</b>	<b>177</b>	<b>168</b>
Švedska	195	203	191
	<b>315</b>	<b>276</b>	<b>261</b>
Švajcarska	229	242	237
	<b>392</b>	<b>362</b>	<b>357</b>
Velika Britanija	154	-	-
	<b>254</b>	<b>331</b>	<b>343</b>

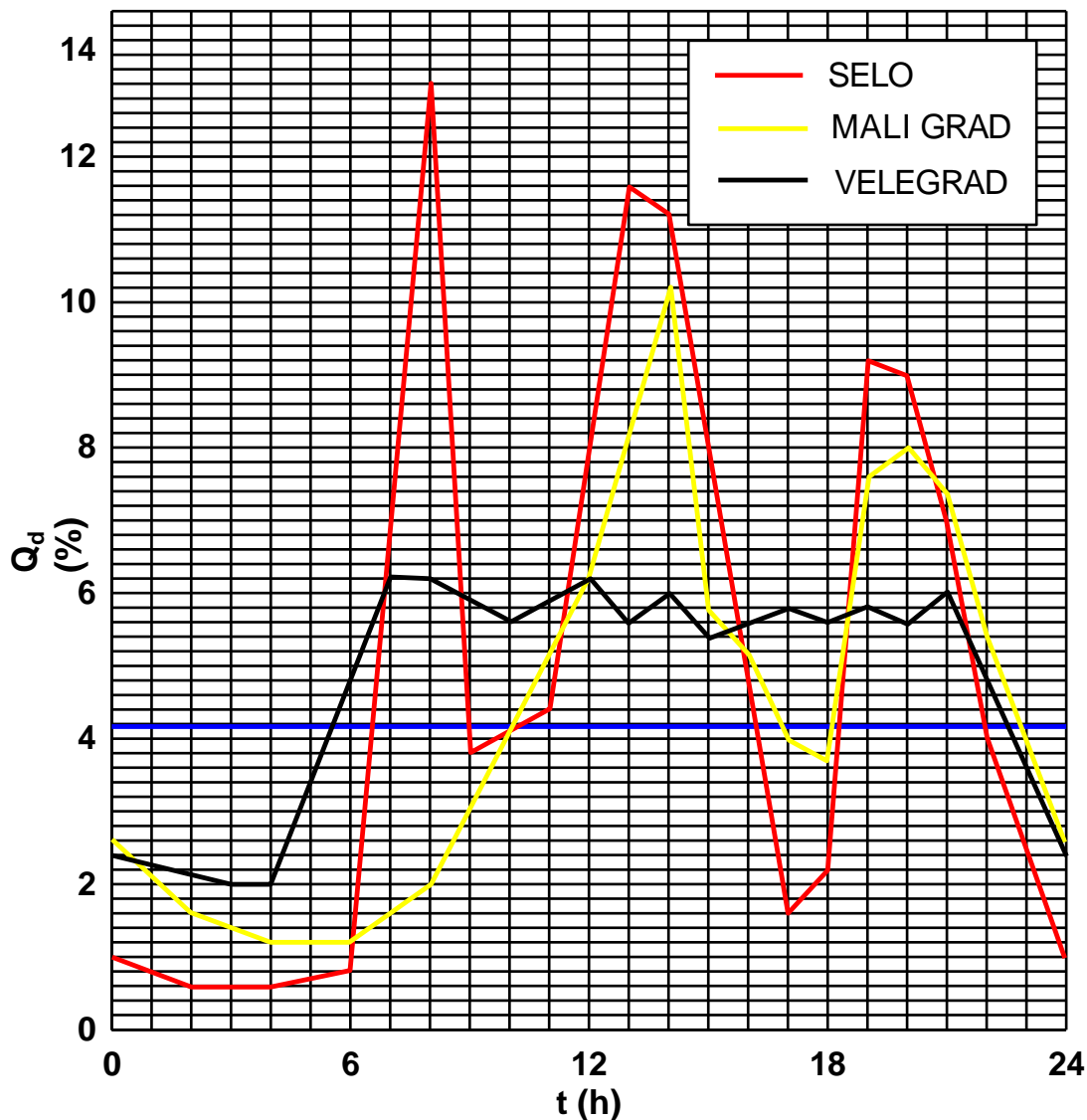
**211** Podatak uključuje potrošnju vode u industriji

## PROMJENJIVOST POTROŠNJE VODE U VREMENU

*Promjenjivost godišnje potrošnje* uslovljena je godišnjim dobom tako da je najveća potrošnja ljeti, a najmanja zimi.

*Promjenjivost nedeljne potrošnje* uslovljena je aktivnostima potrošača tokom nedelje (radni dani, praznici).

*Promjenjivost dnevne potrošnje* iskazuje se satnom potrošnjom koja oslikava dnevni život potrošača u naseljima i gradovima.



*Promjenjivost potrošnje vode u funkciji veličine naselja*

# KARAKTERISTIČNE VELIČINE DNEVNE POTROŠNJE VODE

U potrošnji vode javljaju se godišnje, mjesečne i dnevne oscilacije.

**Srednja dnevna potrošnja tokom godine**

$Q_{sr/d}$

*izračuna se iz potrošnje vode tijekom godine*

**Maksimalna dnevna potrošnja**

$Q_{max/d}$

*potrošnja vode u danu s najvećom potrošnjom*

**Minimalna dnevna potrošnja**

$Q_{min/d}$

*potrošnja vode u danu s najmanjom potrošnjom*

**Maksimalna satna potrošnja**

$Q_{max/h}$

*najveća potrošnja u jednom satu u danu s najvećom potrošnjom*



## Koeficijenti neravnomjernosti potrošnje

Neravnomjernost potrošnje predstavlja odstupanje od srednje vrijednosti. Odnos najveće (najmanje) i srednje vrijednosti predstavlja koeficijent neravnomjernosti.

Odnos maksimalne dnevne potrošnje i srednje dnevne potrošnje:

$$K_1 = \frac{Q_{\max/d}}{Q_{sr/d}} \quad (1,1 \leq K_1 \leq 2,0)$$

Odnos maksimalne satne potrošnje i srednje satne potrošnje u danu maksimalne dnevne potrošnje:

$$K_2 = \frac{Q_{\max/h}}{Q_{sr/h}} \quad Q_{sr/h} = \frac{Q_{\max/d}}{24} \quad (1,5 \leq K_1 \leq 2,4)$$

# PROCJENA POTREBA VODE

Maksimalna dnevna potreba vode  $Q_{\max/d}$

$$Q_{\max/d} = M_k \cdot Q_{\max/st/d}$$

$M_k$  broj stanovnika koji se opskrbljuju vodom

$Q_{\max/st/d}$  maksimalna dnevna potrošnja vode (l/st/d)

U prošlosti su se nove potrebe za vodom pokrivale novim zahvatima iz postojećih ili bliskih raspoloživih izvorišta.

Novonastale prilike koje karakteriše gubitak dijela postojećih izvorišta i ugroženi kvalitet i dostupnost novih zahtijeva novi pristup problematici koji se ogleda u:

- pronalaženju izvorišta koja zadovoljavaju kvalitetom i količinom za neposrednu i daljnju budućnost, racionalizaciji potrošnje,
- racionalizaciji tehnologija zahvata, obrade, dopreme i raspodjele vode,
- planiranju potreba za buduće razdoblje.
-

## PROTIPOŽARNA ZAŠTITA

Zaštita od požara regulisana je zakonom i Pravilnikom o tehničkim normativima za hidrantsku mrežu za gašenje požara.

Propisani su zahtjevi na izvore vode, kapacitet, protok pritisak vode u hidrantskoj mreži.



Količina vode za gašenje požara određuje se prema broju stanovnika i broju vjerojatnih istovremenih požara, a iznosi od  $q_{\text{pož}} = 10 \text{ l/s}$  do  $90 \text{ l/s}$

Hidrantska mreža dijeli se na unutarnju i vanjsku.

Hidranti su najmanjeg promjera  $100 \text{ mm}$ , ugrađuju se na udaljenosti  $80\text{-}150 \text{ m}$ , a dinamički pritisak na hidrantu mora biti najmanje  $2,5 \text{ bara}$ .

*Karakteristične količine vode za gašenje u zemljama Evrope.*

Područja djelovanja hidranata		Potreba vode za pojedini požar ( $\text{m}^3/\text{min}$ )		Trajanje gašenja (h)
gradske sredine L (m)	stambena naselja L (m)	početkom gašenja	tijekom gašenja	
80-100	120-140	1,0-1,5	3,6-6,0	2-6