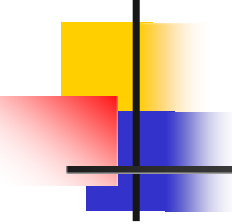




# Instalacije kanalizacije

# Kanalizacija

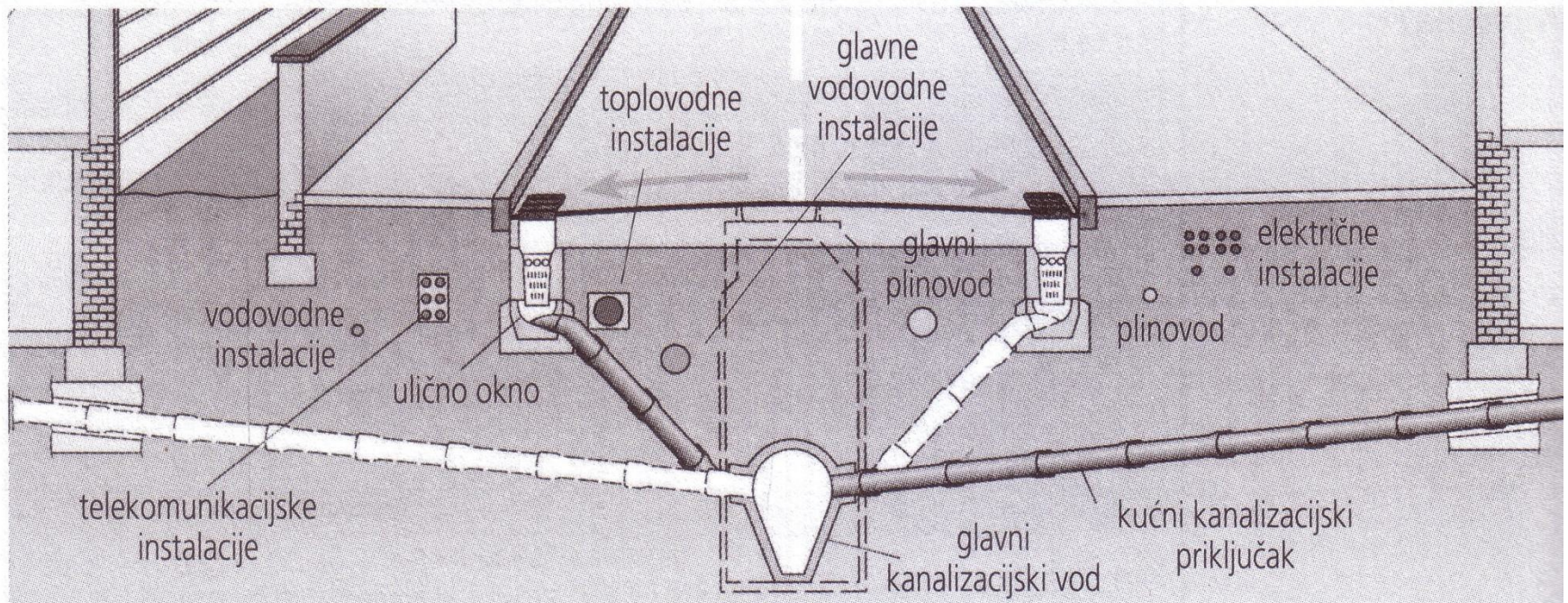


---

Kanalizacioni sistem za odvodnju otpadne vode sastoji se od:

1. Gradskih kanalizacionog sistema
2. Kućne instalacije kanalizacije

## Presjek kroz javne instalacije





---

Javna kanalizacija sastoji se od:

- Glavnog podzemnog kanalizacijskog voda
  - Priklučaka na izvore otpadne vode (sanitarne, industrijske)
  - Ulična okna za prikupljanje atmosferske vode i revizijska okna (šahte)
- 
- **Javna kanalizacija započinje** na priključku sistema kuće, zgrade ili pogona a **završava** na postrojenju za prečišćavanje ili u prirodi (!)

# Kućna kanalizacija



---

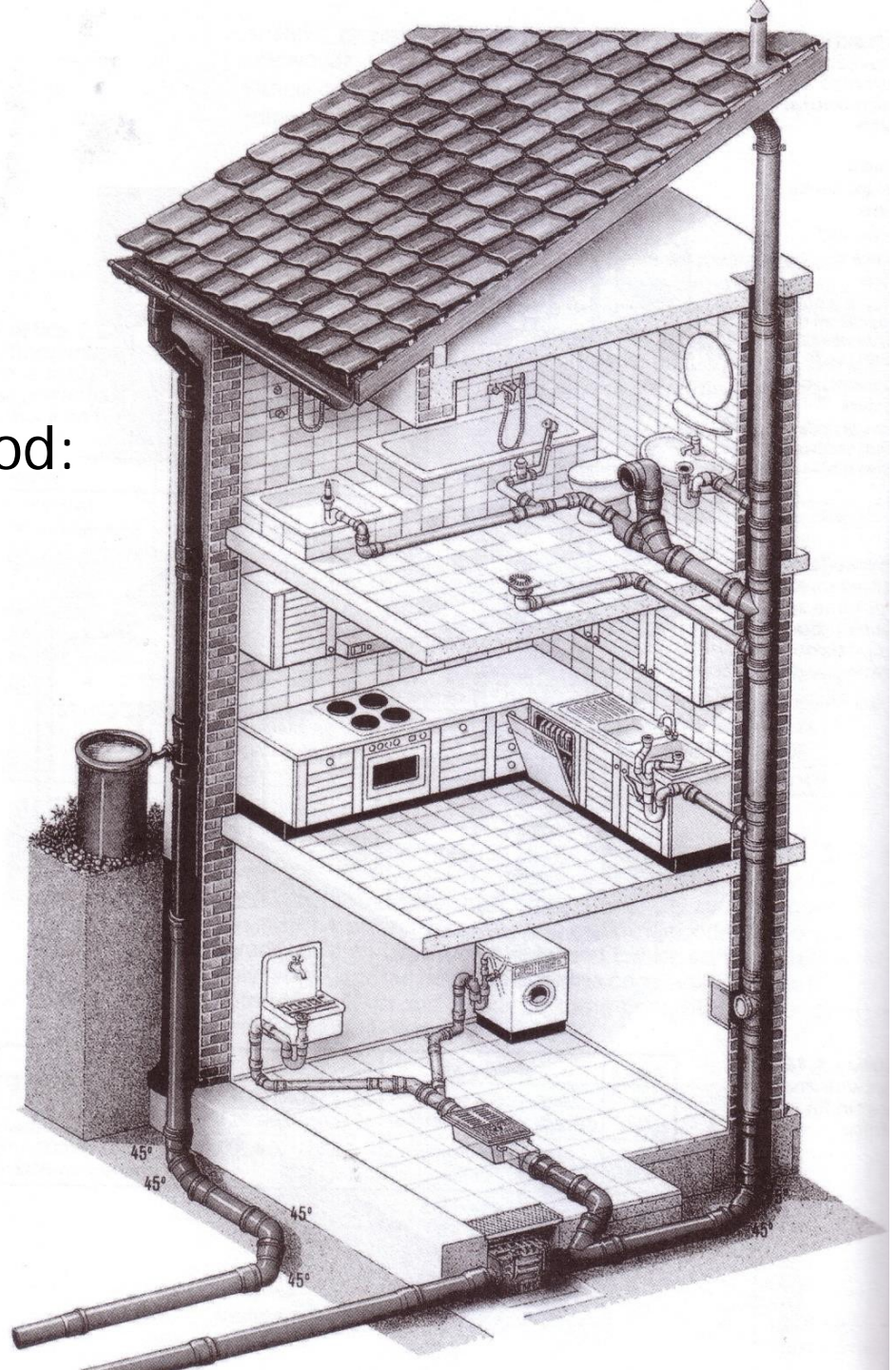
Kućna kanalizacija služi za:

- Prikupljanje i odvođenje sanitarne otpadne vode (kuće i stambene zgrade)
- Započinje na...
- izlivu sanitarnog elementa, kupaoničkog ili kućnog uređaja
- Završava na...
- spoju s javnom kanalizacijom ili kućnim sistemom za zbrinjavanje otpadnih voda (septička jama)



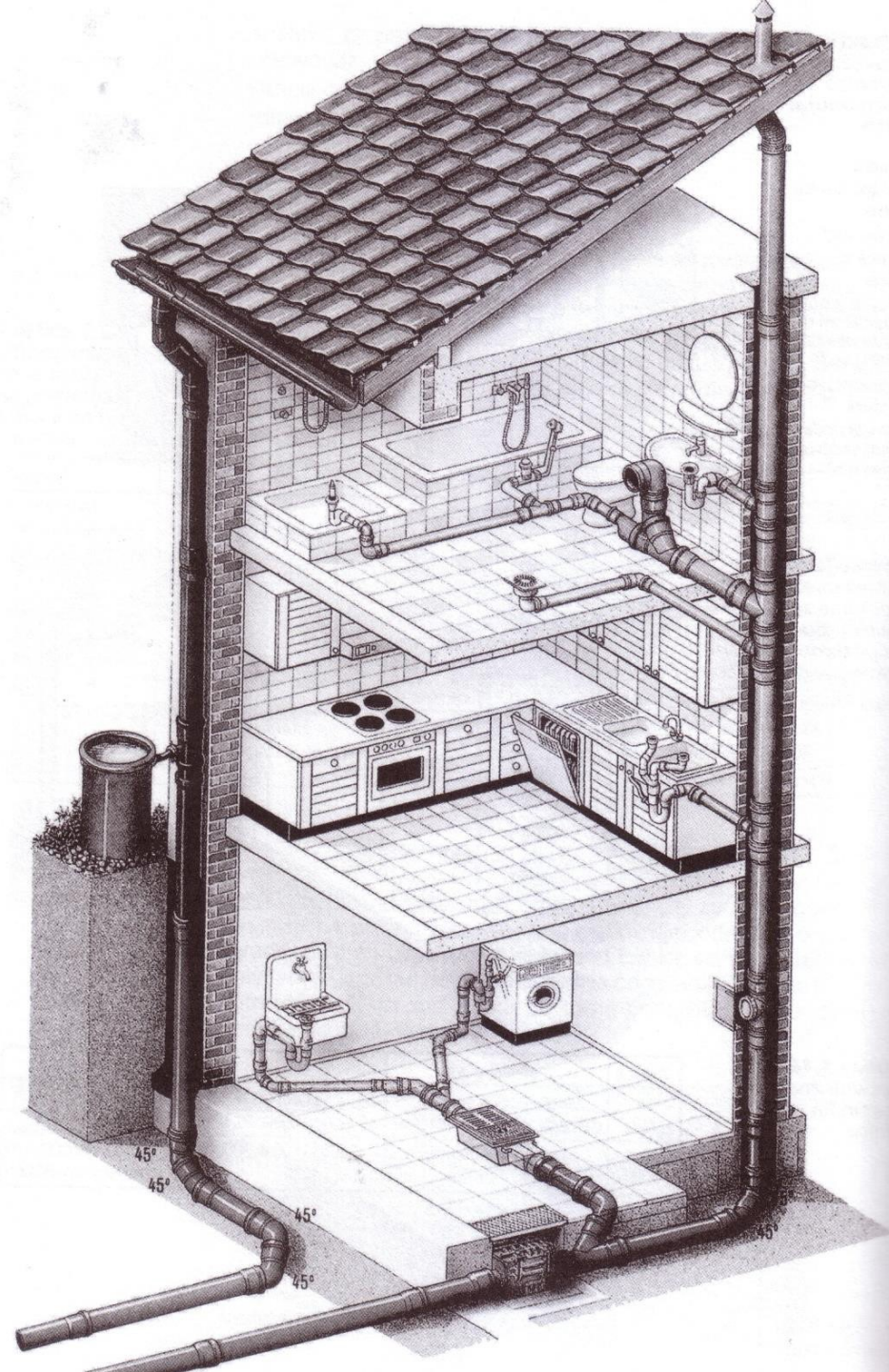
Kućna kanalizacija sastoji se od:

- **Horizontalnih vodova**
  - Sabirni i
  - Priključni
- **Vertikalnih vodova**
  - Kanalizacijske vertikale (Vk)
  - Odzračni vodovi
  - Atmosferske vertikale (oluci)



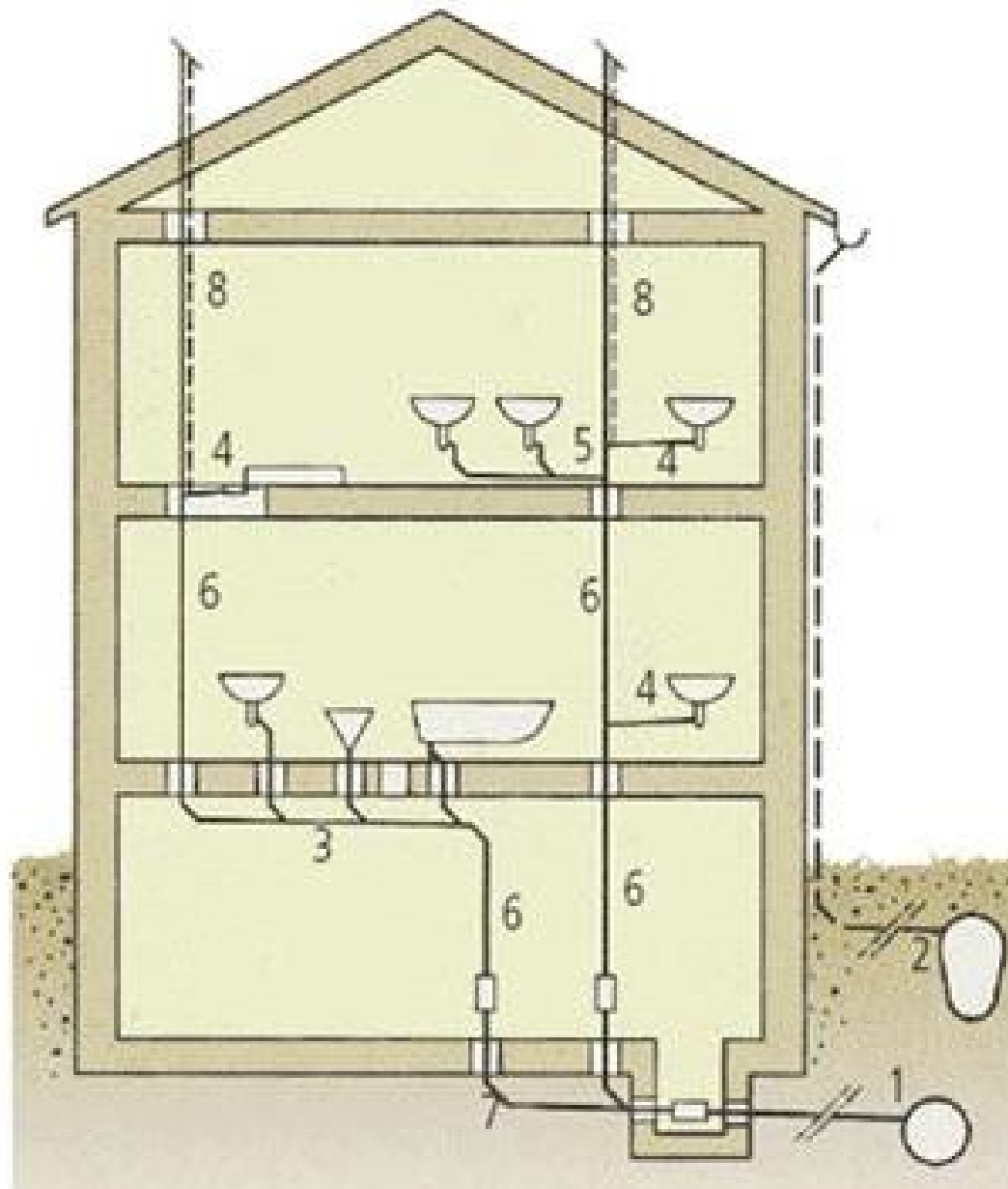
Kućna kanalizacija sastoji se od:

1. **Priključnog voda na izlivu sanitarnog elementa ili uređaja**
2. Horizontalnog priključnog sabirnog voda
3. **Vertikale**
4. Glavnog sabirnog horizontalnog voda (u najnižem dijelu zgrade)
5. **Ventilacijskog voda**
6. Olučnih vertikalala
7. **Kućnog priključka na javnu kanalizaciju ili septičku jamu**
8. Revizijski otvori





Dakle, koji su dijelovi kućnog  
kanalizacijskog sistema?





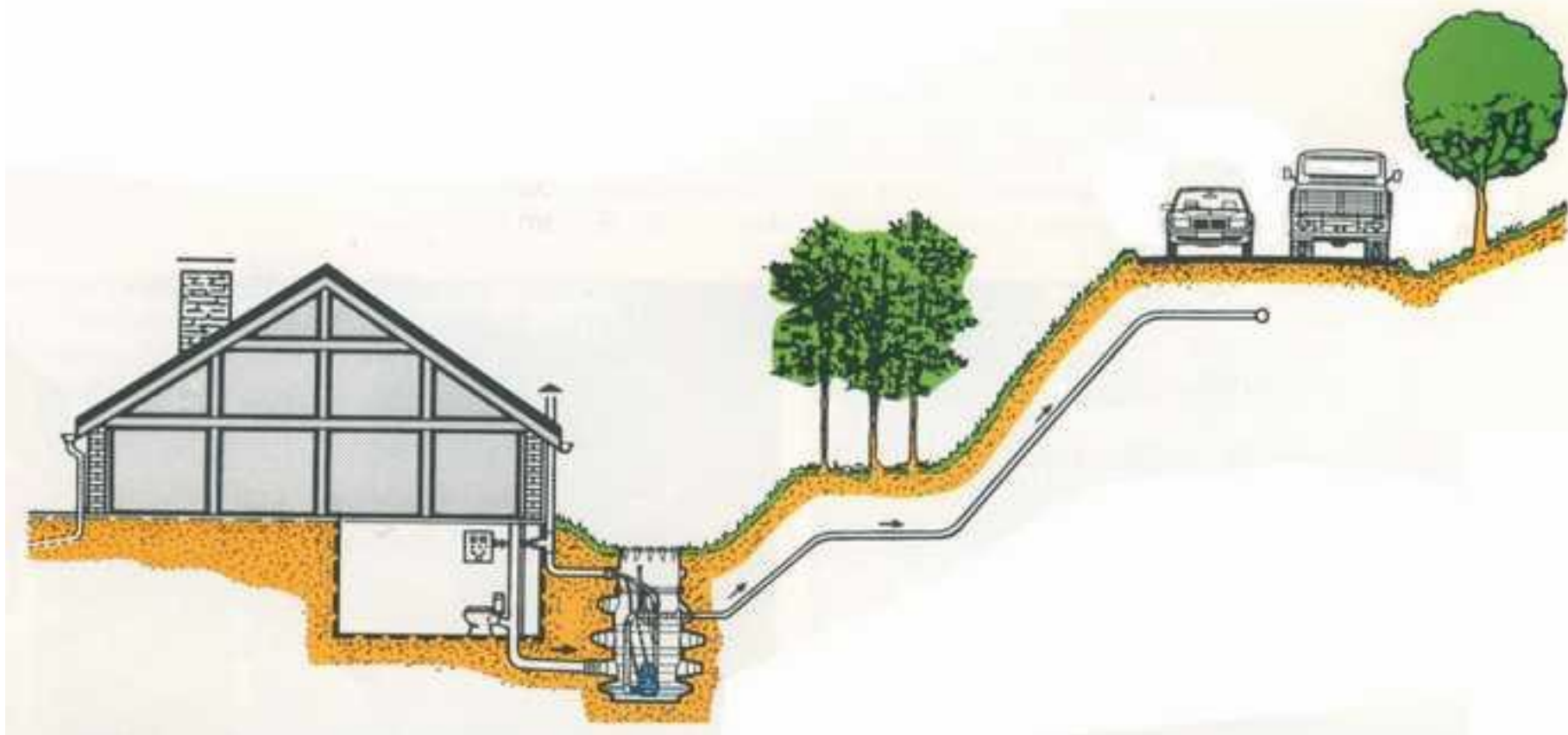


---

Otpadna voda iz kanalizacijskih cijevi odlazi pomoću **prirodnog slobodnog pada**, zato:

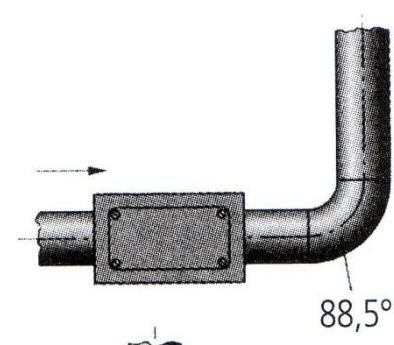
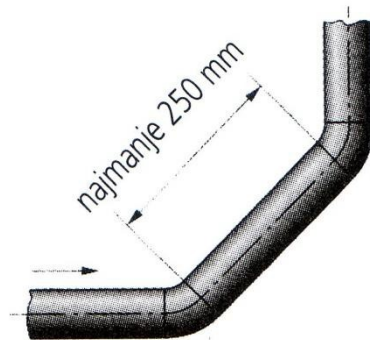
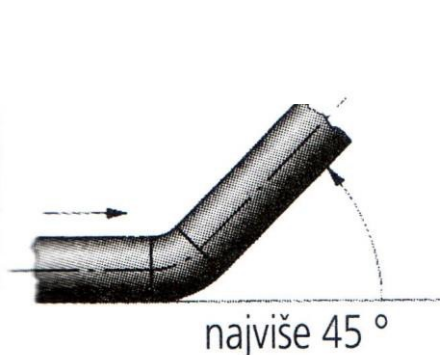
1. mora biti pod određenim nagibom
  - Najmanji nagib 1:50 (2%)
  - Najveći nagib 1:20 (5% = 5cm/m  $\approx 3^\circ$ )
2. Pritisak u cijevima mora biti izjednačen sa vanjskim

Odvodnja sanitarne vode kada je građevina ispod nivoa priključka na javnu kanalizaciju



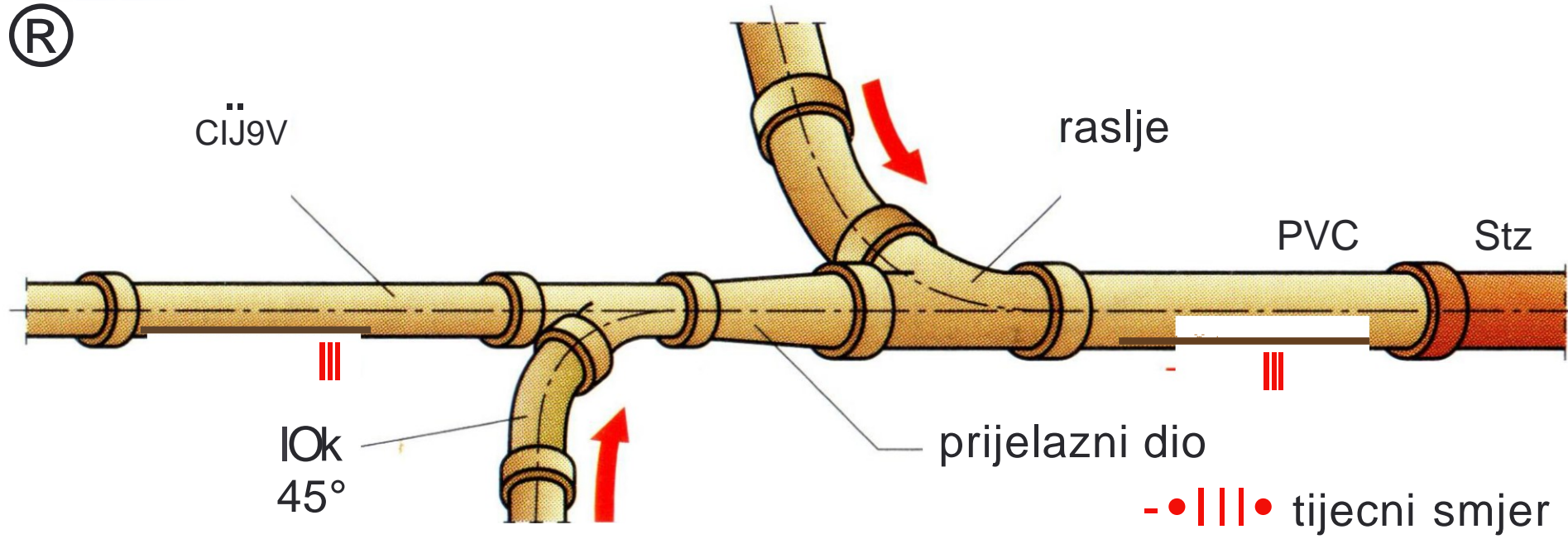
# Smjernice kod izvođenja glavnih horizontalnih sabirnih vodova:

- Promjena smjera se smije raditi samo sa koljenima pod uglom od 15, 30 i 45° bez dvostranih priključaka
- Veći uglovi se mogu izvesti od više komada
- Za upravni spoj (najviše 88,5 °) ugrađuje se element sa otvorom

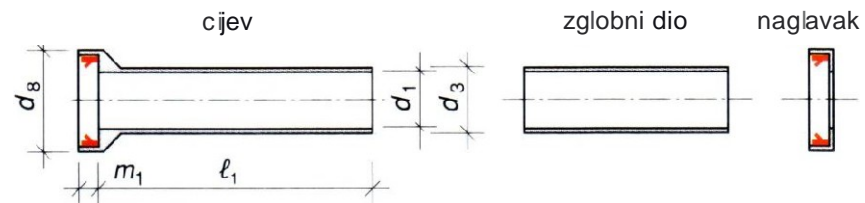
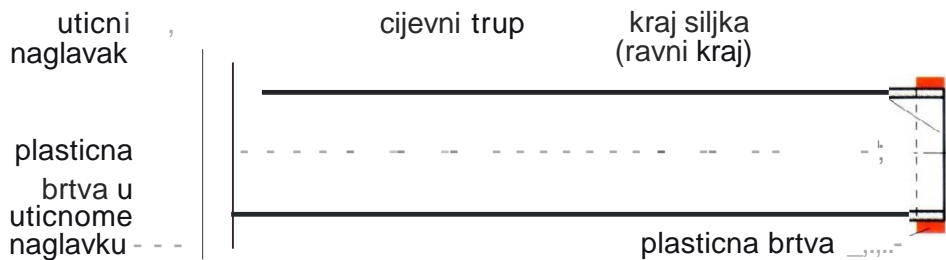




®

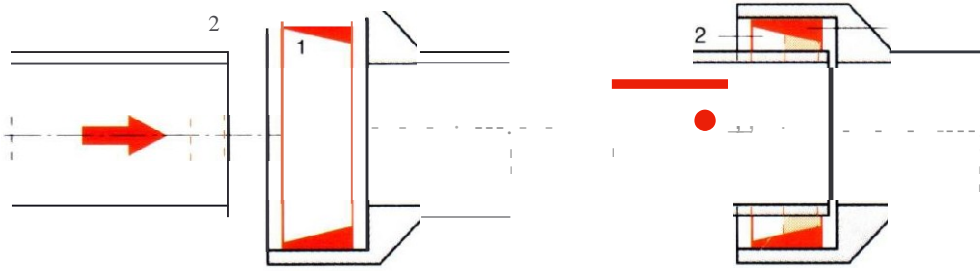


*Nacrt odvodnje - isjecak*

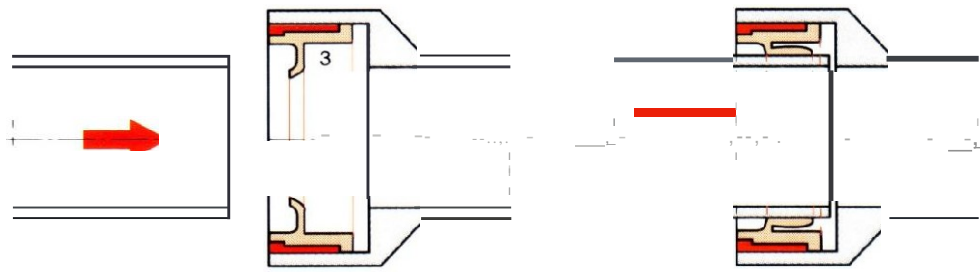


**Oznake (nazivi) dijelova cijevi od kamenstine**

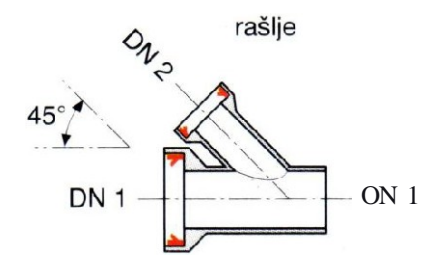
spojni sustav C = uticni naglavak K



spojni sustav F = uticni naglavak L



IOk  
450  
L  
e  
W



*Cijevi i nastavci od kamenstine, spojni sustav F = uticni naglavak L (izbor)*

**Spojevi cijevi od kamenstine**

1 tvrda plasticna pruga u uticnome naglavku; 2 meksa plasticna pruga na kraju siljka; 3 usnata brtva

Koljeno URC  
(15°, 30°, 45°, 67°, 87°)  
ON 110 do ON 500



Raeva URG 45°  
ON 110 do ON 500



Raeva URT 87°  
ON 110 do ON 500



Redukcija URRC  
ON 110/125 do ON 400/500



Revizija URGT  
ON 110 do ON 500



cep  
ON 110 do ON 500



Klizna spojnica  
ON 110 do ON 500



Nepovratni ventil  
ON 110/200 do ON 400/200



Spoj fahte i cijevi  
ON 110 do ON 500



Uno jahac - za lijepljenje  
ON 125/160 do ON 160/500

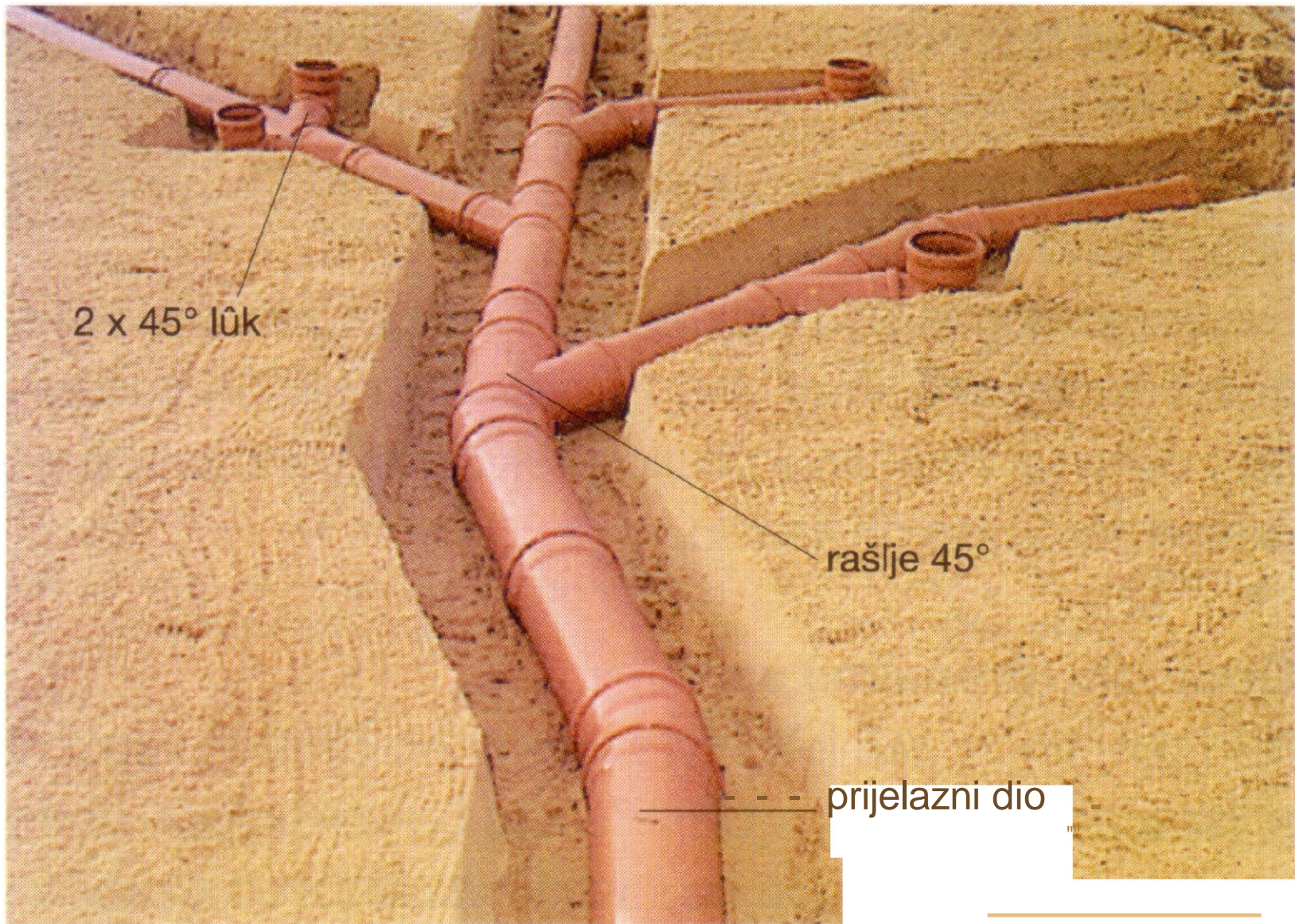


Uno jahac - mehanicki  
ON 160/250 do ON 160/400

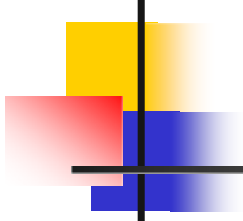


Labirint brtva  
ON 110/200 do ON 500/200





*Položen temeljni vod pod (donjom, temeljnom plocom*





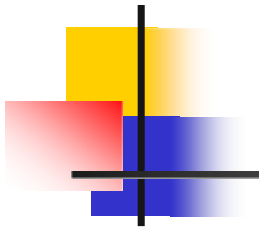


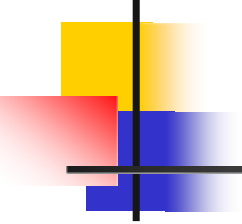


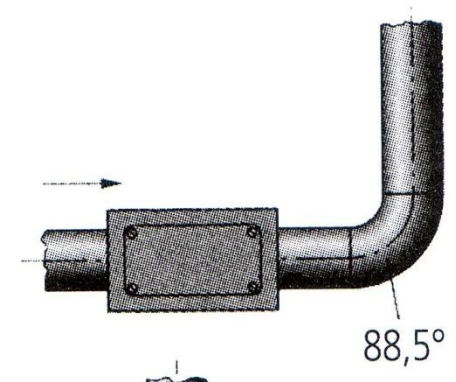






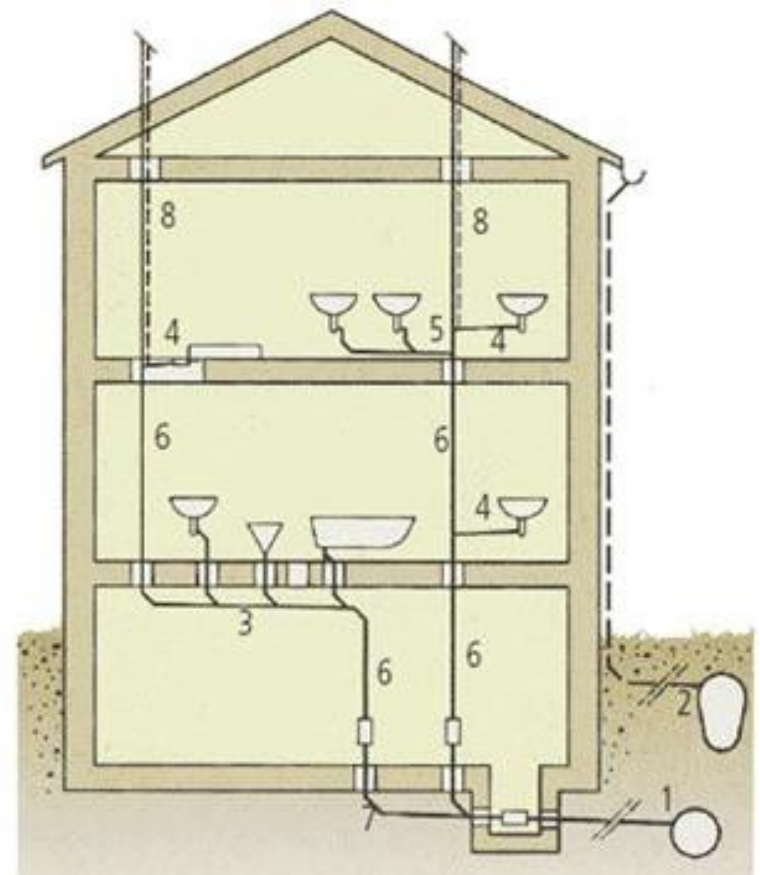


- 
- Prelaz sa veće cijevi na manju nije dopušten !!
  - Otvore za čišćenje treba postavljati na udaljenosti najmanje od 20m
  - Okno s otvorom za čišćenje kućne kanalizacije treba postavljati na udaljenosti najviše 15m od priključka na javnu kanalizaciju



# Vertikale

- Vertikala kućne kanalizacije služi za prikupljanje i odvodnju otpadne vode od horizontalnih priključnih vodova do glavnog sabirnog horizontalnog voda na najnižoj koti







---

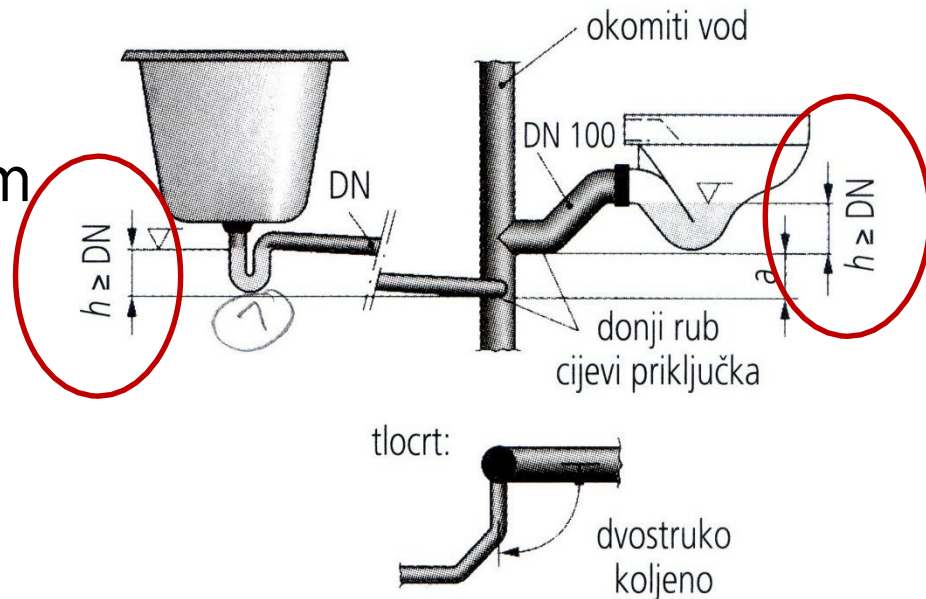
## ■ Najmanjši prečnici vertikalne:

- DN 70 – kuhinjske vertikalne, mogu se priključiti najviše 4 kuhinjske vertikalne, bez WC-a
  - DN 100 – ako se spajaju makar jedan WC
- 
- Vertikalne se trebaju voditi ravno odozgo prema dolje i bez promjene prečnika

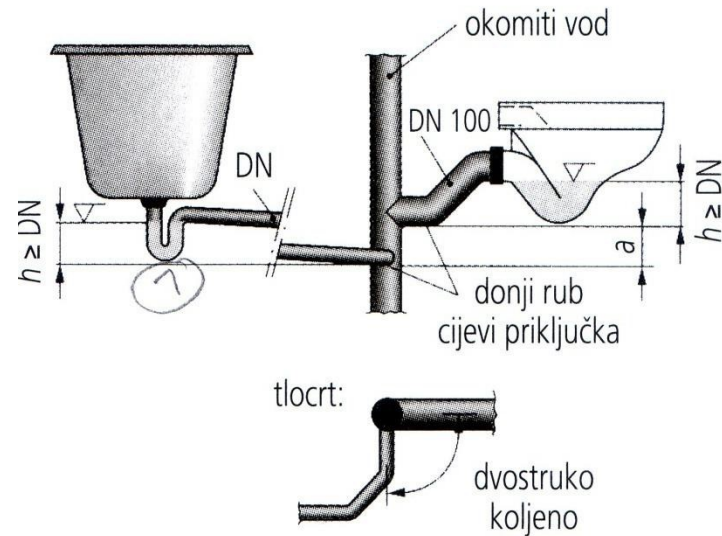
# Smjernice prilikom rješavanja kanalizacije

- kako bi se spriječilo povratno strujanje u priključke i izlive smještene na maloj udaljenosti :

- Elemente treba priključiti s određenom visinskom razlikom između nivoa vode u sifonu i donjeg nivoa spoja cijevi ( $h \geq DN$ )



- Udaljenost između dva priključka WC šolje jedne iznad druge treba biti najmanje 20cm
- Ako to nije moguće treba primijeniti dvostruko koljeno



- Nije dopušteno spajati vodoravne sabirne vodove dva stana na istom spratu na jednu vertikalu



# Ventilacija

---

- U cjevovodima mora biti stalno prisutan **vazduh** te je potrebno ugraditi **odzračnike** zbog :
  - Izjednačavanja pritiska
  - Prozračivanja mreže
- Kod izvođenja **vertukala** treba obavezno predvidjeti **odzračivanje**

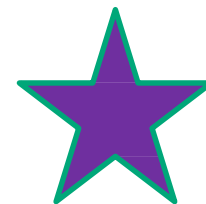


---

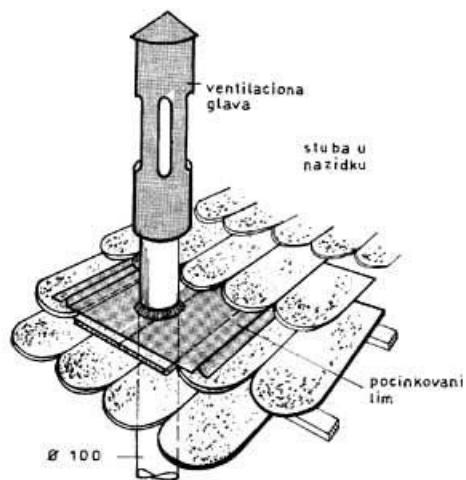
- Smjernice za izvođenje **ventilacionih nastavaka**:

- Trebaju se izvoditi ravno (bez prelaza)
- Vodoravni odvojci, ako postoje, moraju imati pad min.2%
- Dimnjaci i ventilacijski kanali **ne smiju** se koristiti kao odzračni vodovi
- Materijali za odzračne vodove – PVC

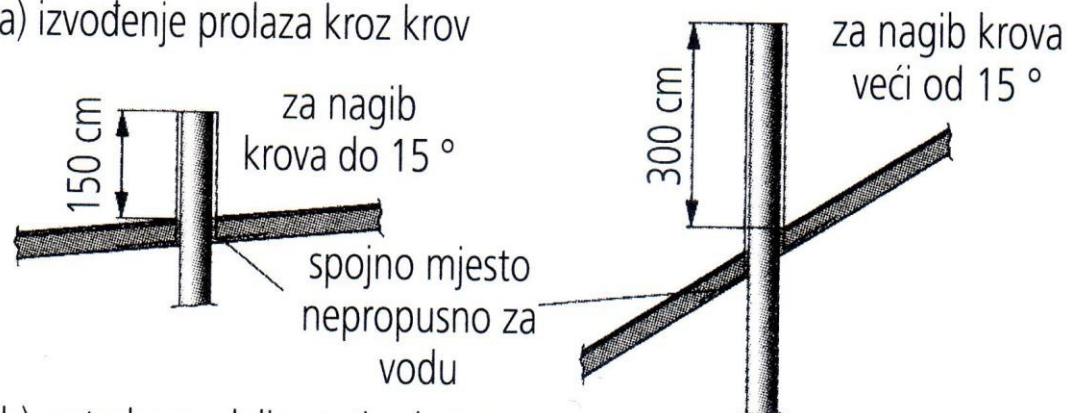
# Odzračni vod



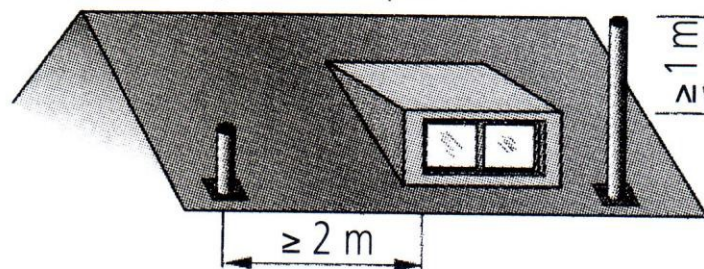
**Ilustracija 6.17**  
*Izvođenje krovnog otvora za odzračni vod*



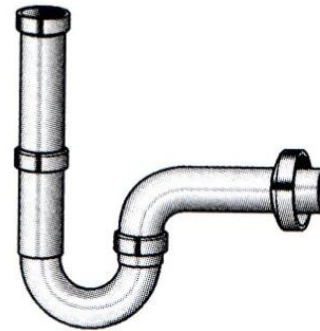
a) izvođenje prolaza kroz krov



b) potrebne udaljenosti od prozora



# Sifoni

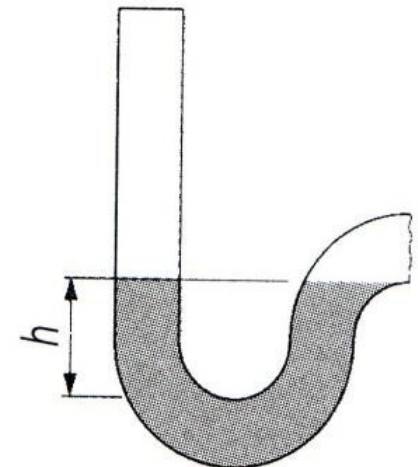
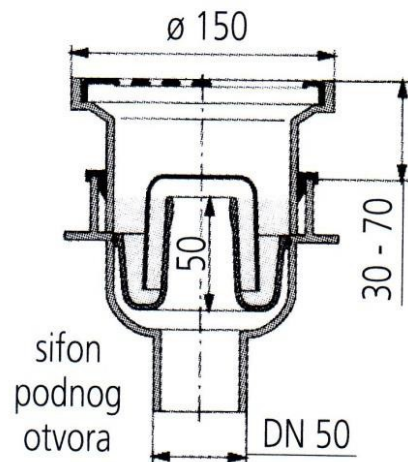
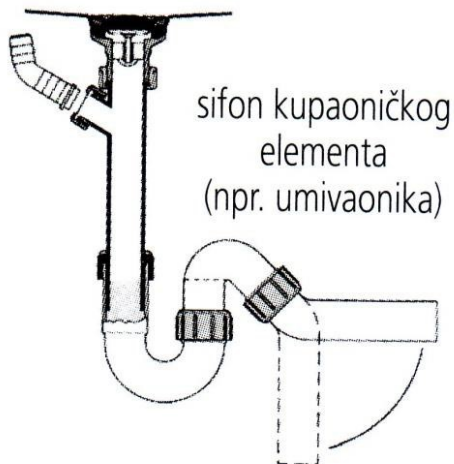


- Dio sanitarnog elementa koji služi za sprječavanje izlaska gasova
- Postavlja se obavezno:
  - Iza spoja svakog sanitarnog elementa (kada, umivaonik..)
  - Na podnom otvoru (slivnik)
  - Na oknima izvan zgrade



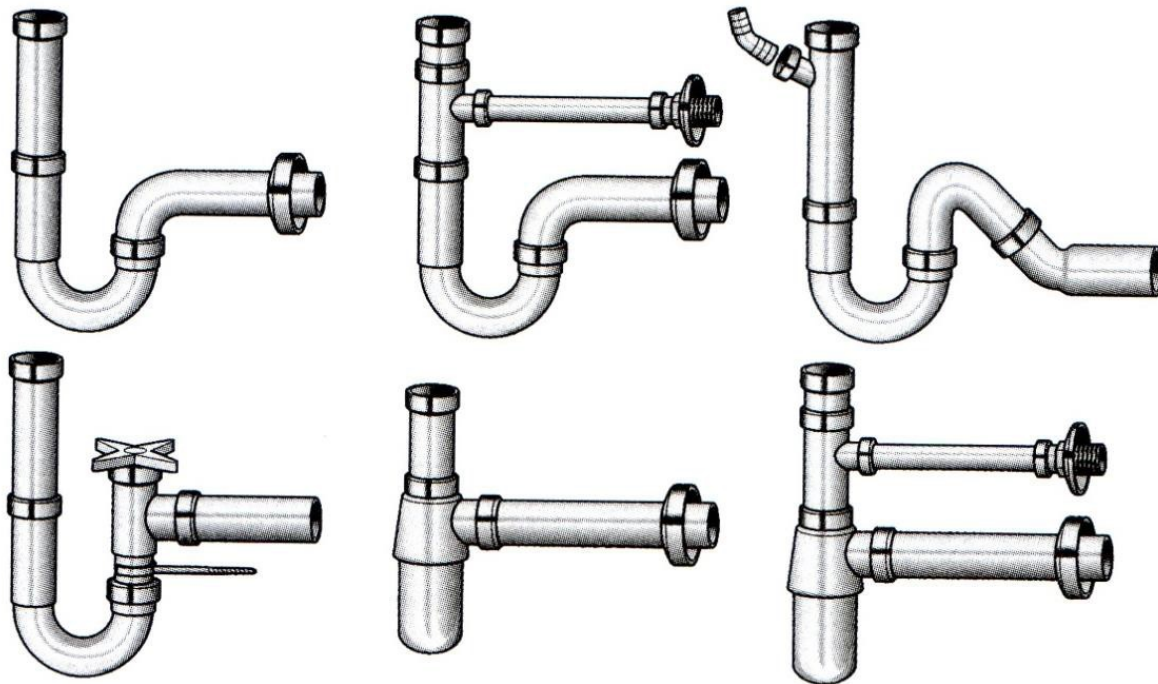
- Potrebna visina stupca vode u sifonu:

- $h=50\text{mm}$  – wc šolje, pisoari, kade, tuš kabine, umivaonici, sudoperi, podni otvori,
- $H=100\text{mm}$  – podni otvori na otvorenom, za odvodnju atmosferske vode



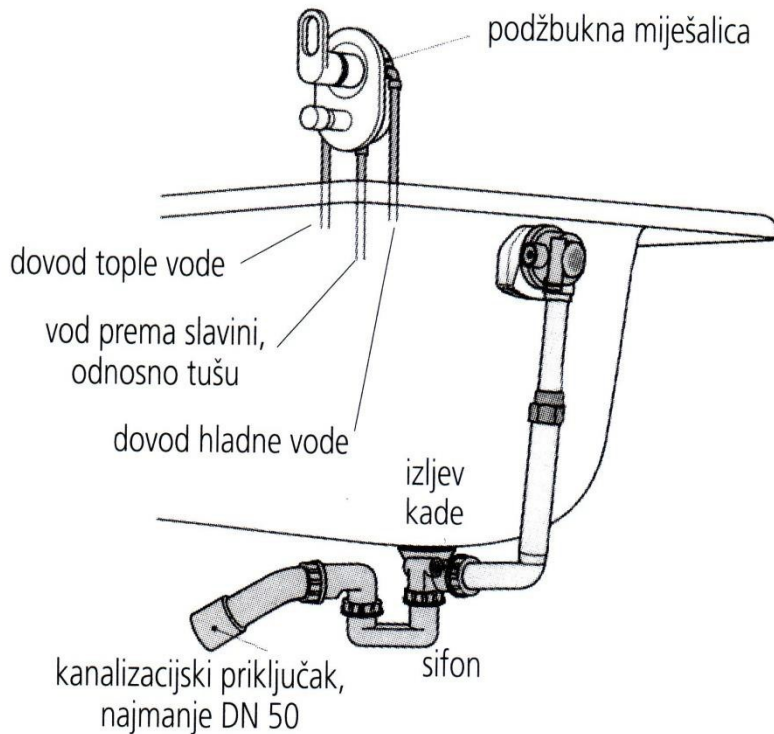


- 
- kod priključka umivaonika na kanalizaciju





## Osnovni način priklučka kade

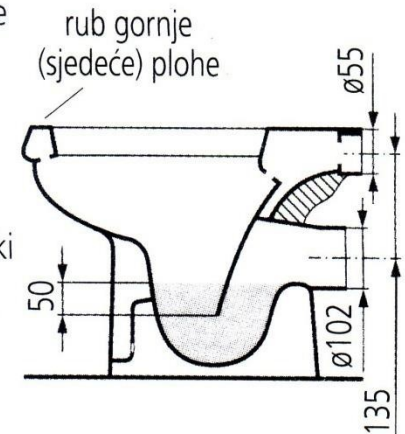


## Osnovni način priklučka WC školjke

a) plitka posuda



b) duboka posuda





# Projektovanje unutrašnje kanalizacione mreže

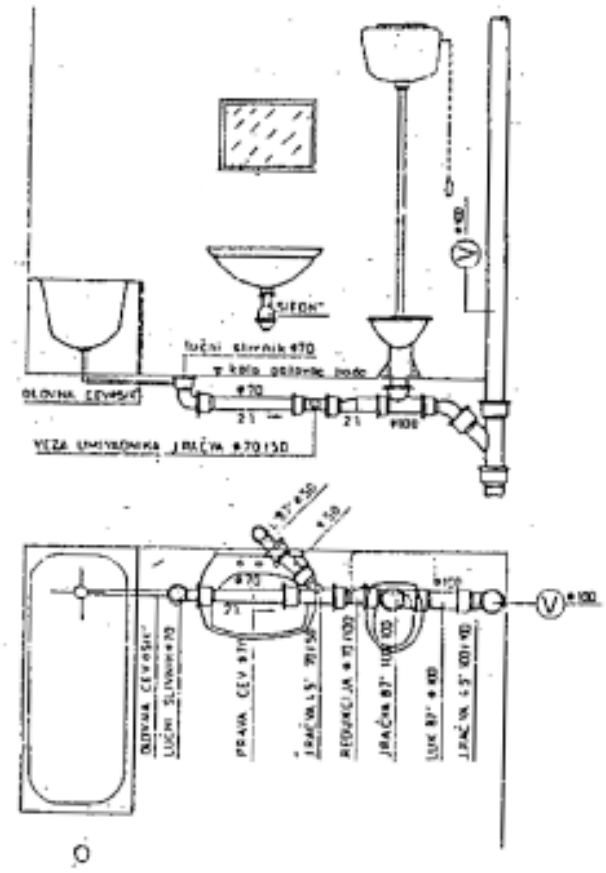
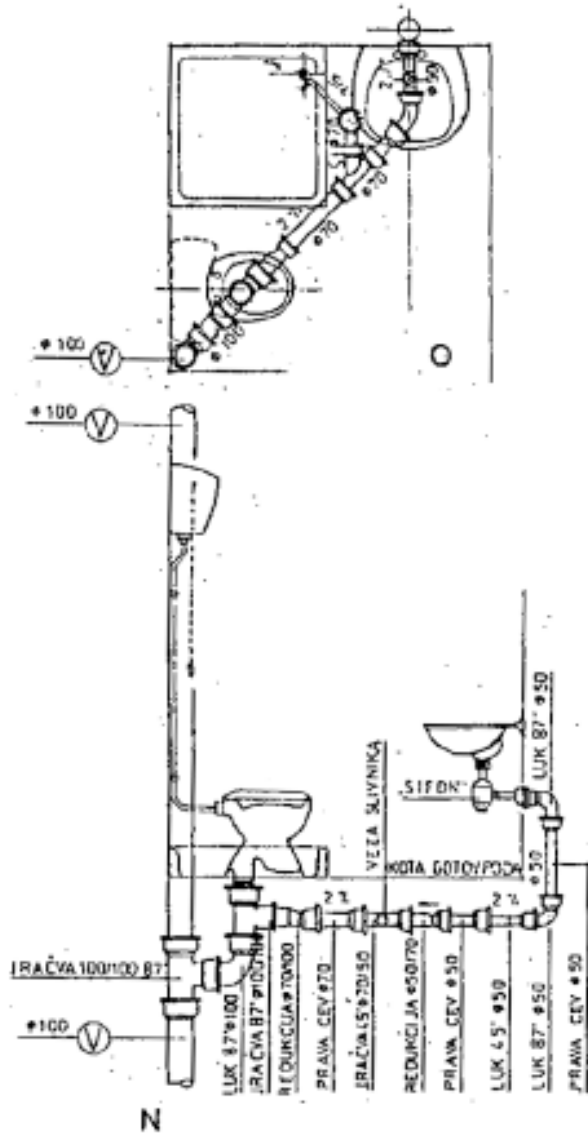
---

Osnovna podloga : građevinski projekat

Prvi korak – definisanje položaja kanalizacionih vertikalna u objektu

Pravila :

- Vertikalna treba da što manje skreće po svom vertikalnom pravcu
- Max. dužina horizontalnih ogranaka je 3 m
- Položaj vertikalne treba da obezbedi što kraće i po prečnicima manje horizontalne ogranke
- Kanalizaciona vertikalna se polaže po zidu ili u pripremljene žljebove



N





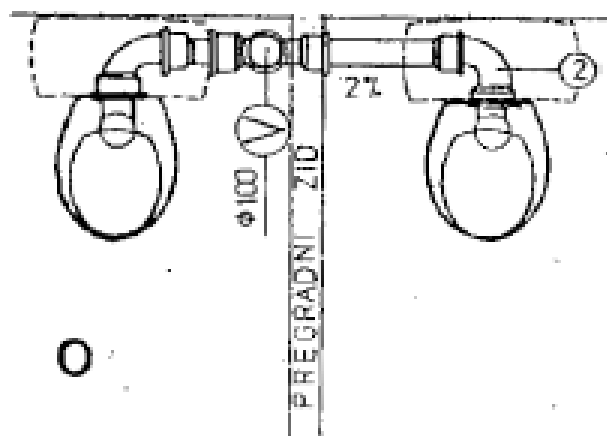
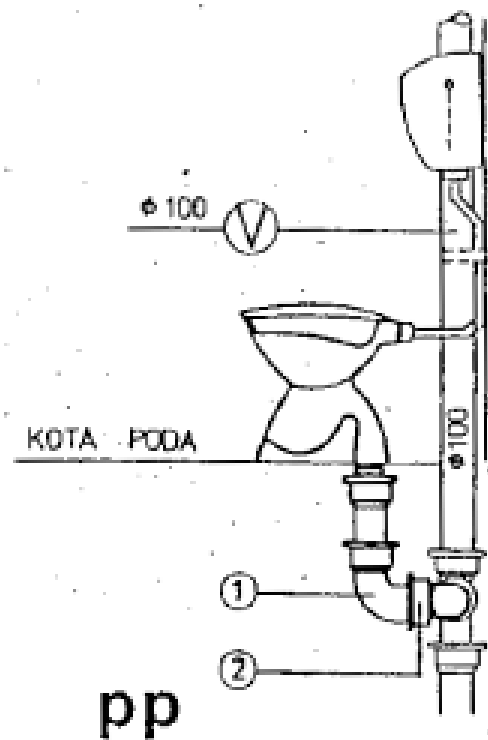
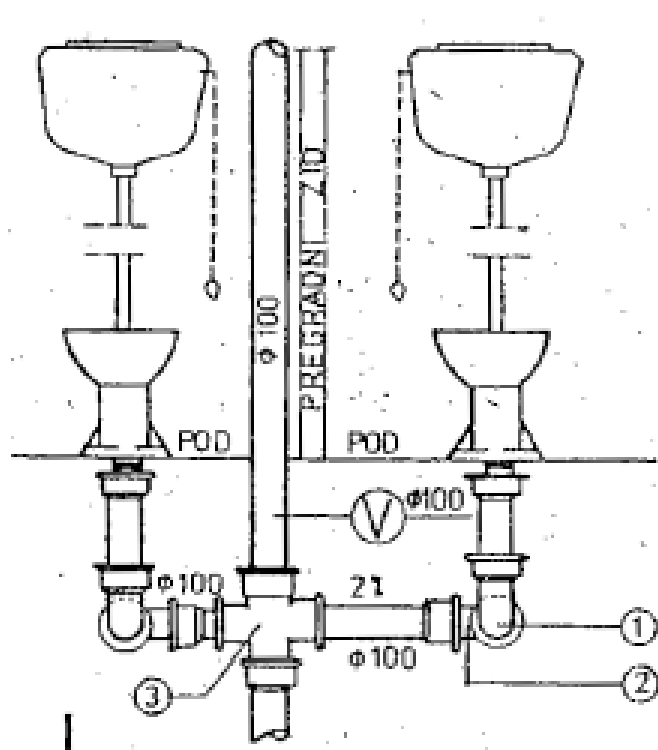
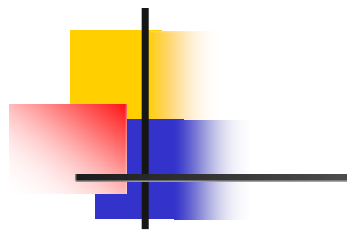
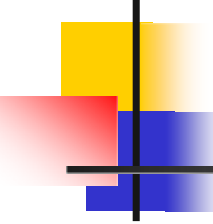


Tabela *Prečnici kanalizacionih cijevi prema mestu upotrebe*

Prečnik cijevi (mm)	Mjesto upotrebe
Ø50	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Samo u ograncima gornjih odvodnika za spajanje 1-2 objekta za umivanje</li> </ul>
Ø70	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ U ograncima gornjih odvodnika kao nastavak od slivanja 3 ili više pribora za umivanje.</li> <li>▪ Kao ogranak gornjeg odvodnika za kupatilo i tuš</li> <li>▪ Kao vertikalni gornji odvodnik pribora za umivanje i pisoara</li> </ul>
Ø100	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vertikalni gornji odvodnik za klozete i pomijare (trokadere)</li> <li>▪ Ogranak vertikalnih odvodnika za klozete i pomijare</li> </ul>
Ø125	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vertikalni odvodnik za kišnicu</li> <li>▪ Eventualno kao gornji vertikalni odvodnik za izuzetno veliki broj klozeta</li> </ul>
Ø150	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gornji odvodnik (vertikala) za veliki broj grupnih klozeta po spratovima.</li> <li>▪ Kao ogranak gornjeg odvodnika za grupne klozete u nizu.</li> </ul>



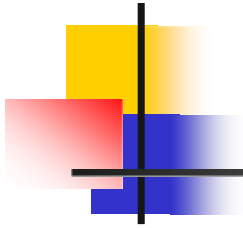


Slično kao i kod projektovanja vodovodne mreže, da bi se postupak određivanja količina vode pojednostavio, uveden je bezdimenzionalni broj nazvan Ekvivalenta Jedinica EJ. To je relativan broj koji predstavlja odnos između količina otpadnih voda posmatranog i referentnog sanitarnog elementa, gdje je kao referentni element usvojen umivaonik iz koga ističe 0,25 l/s. Na osnovu toga sledi da je količina upotrijebljenih voda :

$$Q = 0.25 * \sum EJ \quad (\text{l/s}), \text{ ovdje je } EJ = 0,25 \text{ l/s}$$

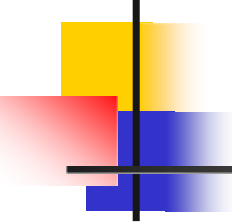
Tabela , vrijednost EJ za sanitarne elementa

Vrsta uređaja	Vrijednost EJ	Prečnik izlivne cijevi(mm)
Umivaonik	1,0	32
Sudopera	1,5	40
Kada	3,0	50
Tuš	2,0	50
WC šolja	6,0	100
Pisoar	1,5	40
Mašina za pranje veša	1,5	40
Mašina za pranje sudova	1,5	40
Slivnik u podu	3,0	50
Bide	1,0	32



Tabela, maksimalna propusna moć (u EJ) kanalizacione vertikale u objektu

Prečnik (mm)	Priključak horizontalnog ogranka preko T račve		Priključak horizontalnog ogranaka preko kose Y račve		Maksimalna dužina vertikale (m)
	opterećenje		opterećenje		
	dionično	ukupno	dionično	Ukupno	
50	9	16	15	36	26
75	24	48	45	72	65
100	144	256	240	384	91
125	324	680	540	1020	119
150	672	1380	1122	2070	155
200	2088	3600	3480	5400	229



---

Jedan od empirijskih obrazaca za određivanje maksimalnih količina upotrebljenih voda je po Samginu:

$$Q = \frac{N_o \cdot P_o \cdot q_o}{100}$$

gde je:

Q - količina upotrijebljene vode (l/s),

$N_o$  - broj sanitarnih elemenata iste vrste,

$P_o$  - verovatnoća jednovremenog rada sanitarnih elemenata iste vrste,

$q_o$  - oticaj upotrijebljene vode iz jednog sanitarnog uređaja.

Tabela *Određivanje procenta istovremenog izliva sume ekvivalentnih sanitarnih objekata*

Stambene zgrade		Društvene zgrade	
$N_oK_e$	$P_o$ (%)	$N_oK_e$	$P_o$ (%)
do 10	19,8	do 10	14,3
15	16,2	12	12,9
20	14,0	14	12,0
25	12,5	16	11,2
30	11,5	18	10,5
35	10,6	20	10,0
40	9,9	25	9,9
45	9,4	30	9,2
50	8,9	35	7,6
60	8,1	40	7,1
70	7,5	45	6,7
80	7,1	50	6,3
90	6,6	60	5,8
100	6,3	70	5,4
120	5,7	80	5,0
140	5,3	90	4,7
160	5,0	100	4,5
180	4,7	120	4,1
200	4,4	140	3,8
250	4,0	160	3,6
300	3,6	180	3,4
350	3,4	200	3,2
400	3,1	250	2,8
450	3,0	300	2,6
500	2,8	350	2,4
600	2,6	400	2,2
700	2,4	500	2,0
800	2,2	600	1,8
900	2,1	700	1,7
1000	2,0	800	1,6
1500	1,6	900	1,5
2000	1,4	1000	1,4

Tabela, *Određivanje kolčina oticanja raznih tipova sanitarnih elemenata i pripadajućih ekvivalentnih faktora*

Vrsta sanitarnog objekta	ekvivalentni faktor $K_e$	izliv zagađene vode $q_o$ (l/s)
izlivna školjka	1,00	0,33
wc šolja sa visoko smeštenim vodokotlićem	3,60	1,20
klozet sa nisko smeštenim vodokotlićem	6,00	2,00
visoar	0,50	0,17
umivaonik	0,50	0,17
sudopera	2,00	0,67
kada	2,00	0,67
tuš	0,70	0,22
bide	0,50	0,17
mala česma	0,25	0,08
mašina za pranje veša	2,71	0,89
mašina za pranje sudova	2,62	0,86

Procedura proračuna količina otpadne vode za jednu vertikalu prikazana je u narednoj tabeli

Tabela

Vrsta sanit. pribora	Ukupan broj sanit. uređaja $N_o$	Ekvivalentni faktor $K_e$	Ekvivalentni broj sanit. uređaja $N_o K_e$	$P_o$ (%)	$q_o$ (l/s)	$Q = \frac{N_o P_o q_o}{100}$ (l/s)
Ukupno $Q$ (l/s) =						