

Odvođenje otpadnih voda

Odvođenje otpadnih voda

- ▶ Pod kanalizacionim sistemom podrazumeva se niz građevinskih objekata koji služe za sakupljanje zagađenih otpadnih voda, njihovo odvođenje od potrošača do uređaja za prečišćavanje, i odvođenje prečišćenih otpadnih voda u odgovarajuće recipijente.
- ▶ Osnovni zadatak kanalizacije je da se zagađene vode što brže odstrane iz naseljenih područja, a da se pre ispuštanja u recipijent prečiste do stepena koji će garantovati traženi kvalitet tog recipijenta.

Odvođenje otpadnih voda

Otpadne vode se mogu svrstati u tri osnovne grupe:

- ▶ **1. Kućne otpadne vode** koje se dele na:
 - kuhinjske i fekalne
 - ▶ **2. Industrijske otpadne vode**
 - koje mogu biti zagađene i uslovno čiste
 - ▶ **3. Atmosferske vode**
 - koje mogu nastati kao posledica kiša, topljenja snega, ili pranja ulica
-
- Industrijske otpadne vode specifičnog su karaktera i zavise od vrste industrije i tehnološkog procesa.
 - Atmosferske vode treba tretirati kao zagađene, stepen njihovog zagađenja zavisi od mnogo faktora.

Odvođenje otpadnih voda

- ▶ Odvođenje otpadnih voda kanalizacionim sistemom funkcionalno je povezano s vodovodom, odnosno vodovodnim sistemom
- ▶ Kanalizacioni sistem čini:
 1. kanalizaciona mreža (kolektorska mreža):
 - sekundarna kanalizaciona mreža
 - glavna (primarna) kanalizaciona mreža
 2. objekti
 - crpne stanice, ulazna okna, prekidna okna, revizionna okna,
prelivne građevine itd
- ▶ - uređaji za prečišćavanje otpadnih voda
- ▶ - ispusti

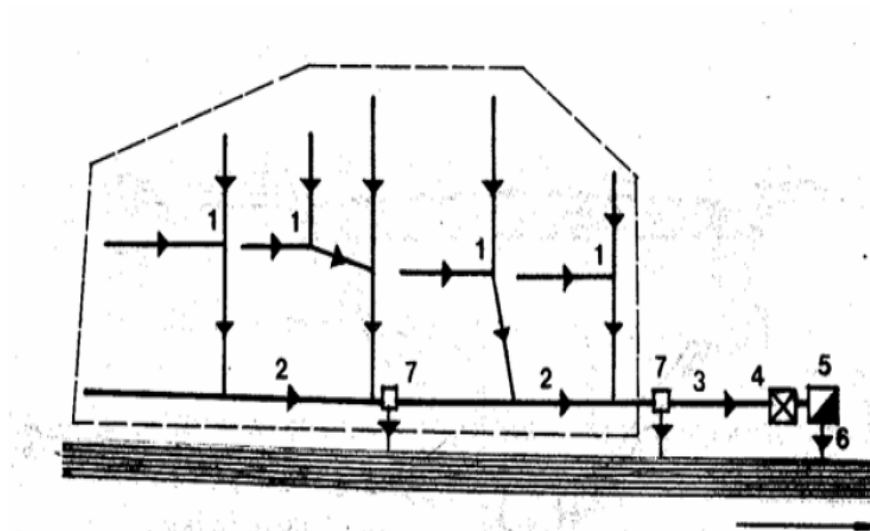
Odvođenje otpadnih voda

Prema načinu sakupljanja i odvođenja kišnih voda kanalizacioni sistemi se dele na:

- Opšti sistem
- Separacioni ili odvojeni sistem
- ▶ Karakteristika opšteg sistema je da se sve vrste otpadnih voda koje se formiraju na području kanalisnog sliva odvede istim kanalima i kolektorima prema uređaju za prečišćavanje, gde se zajednički prečiste i ispuste u odgovarajući vodotok.
- Kanali i kolektori koji formiraju kanalizacionu mrežu moraju biti tako postavljeni da se omogući gravitaciono odvođenje svih otpadnih voda.
- Gledajući odnos upotrebljenih i atmosferskih voda kod dimenzionisanja jednog sistema u špicevima kada je pala kiša svega su 1-3% upotrebljene vode.

Odvođenje otpadnih voda

▶ Opšti kanalizacioni sistem

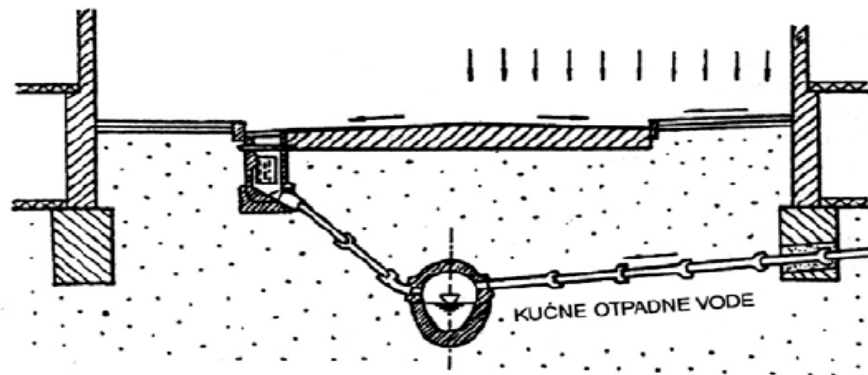


- 1 - sekundarni kolektor
- 2 - glavni kolektor
- 3 - glavni odvodni kolektor
- 4 - crpna stanica
- 5- uređaj za prečišćavanje
otpadne vode
- 6 - ispust prečišćenih voda
- 7 - kišni preliv

Odvođenje otpadnih voda

- ▶ Kišna voda ipak znatno manje zagađena od kućnih otpadnih voda, na opštem sistemu primenjuju se rasterećivanje kanalskog sistema tako da u vreme intenzivnih kiša obavlja se razređenje mešovite vode time se smanjuju potrebne dimenzije glavnog odvodnog kolektora.

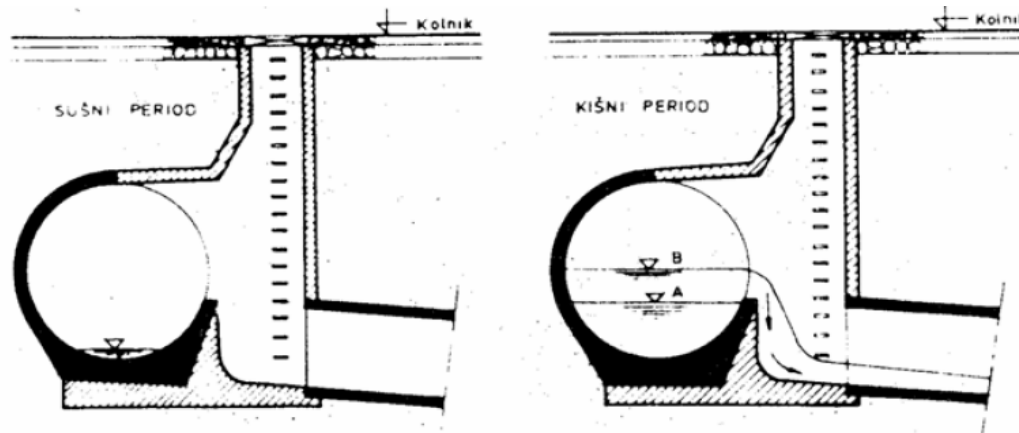
Presek ulice sa opštom kanalizacijom



Odvođenje otpadnih voda

- ▶ Atmosferske vode u odnosu na sanitarne vode zauzimaju veći deo poprečnog preseka odvodnika od 20-60: 1, stoga su s tog aspekta za dimenzionisanje mešovitoog kanalizacionog sistema najvažnije atmosferske vode.
- ▶ U sušnom periodu kroz kolektor prolaze samo sanitarne i industrijske vode, dok se kod pojave kiša uz te otpadne vode meša i atmosferska voda te uzrokuje razređenje otpadne vode:
 - ▶ $Q_{ot} = Q_{otp}(1+n)$
 - ▶ Q_{ot} – protok otpadnih voda
 - ▶ Q_{otp} – ukupano oticanje
 - ▶ n – koeficijent razredjenja

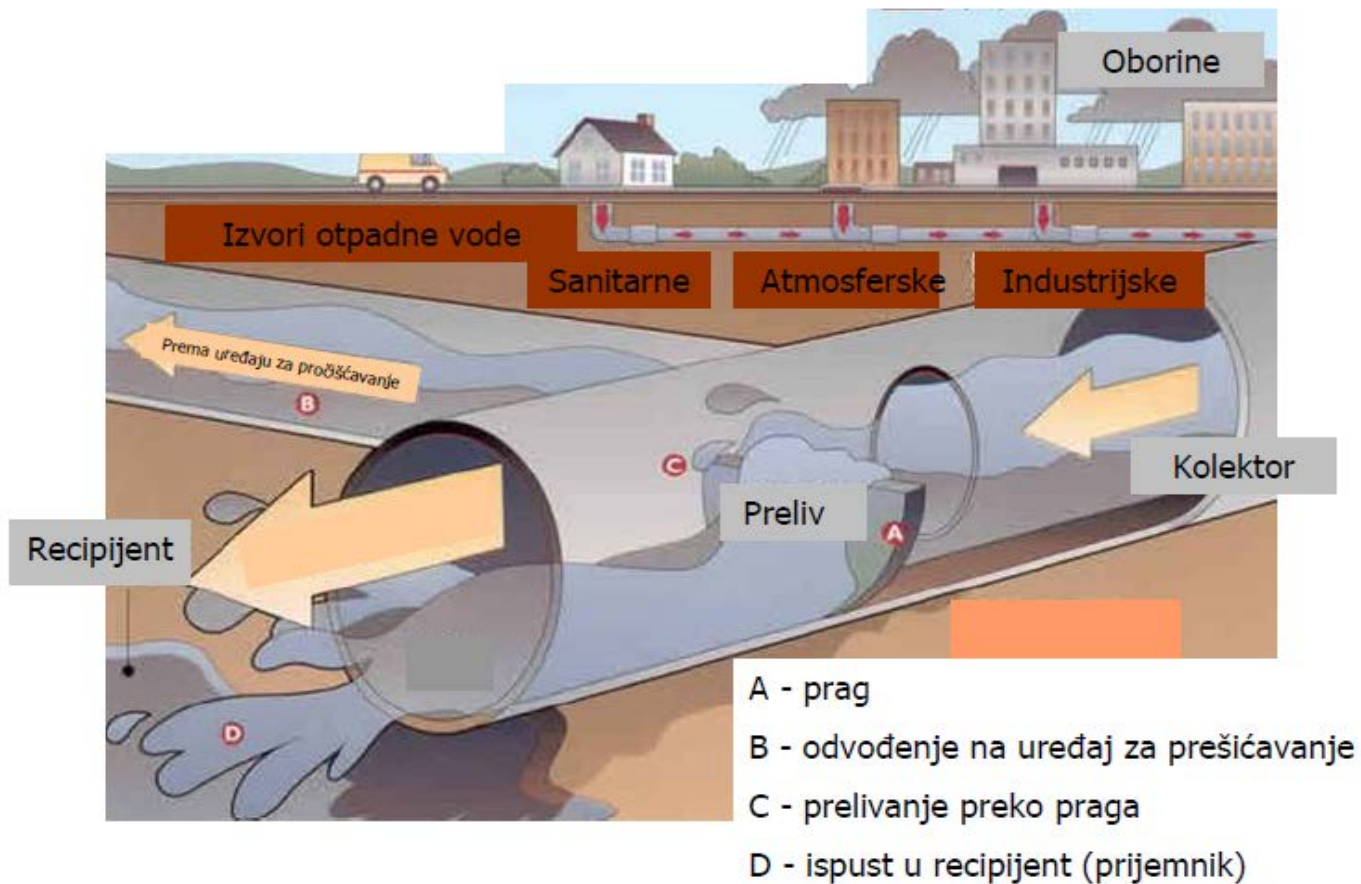
Odvođenje otpadnih voda



Poprečni presjek kroz kišni preliv

A - kritično otjecanje (bez prelijevanja) B) otjecanje s prelijevanjem

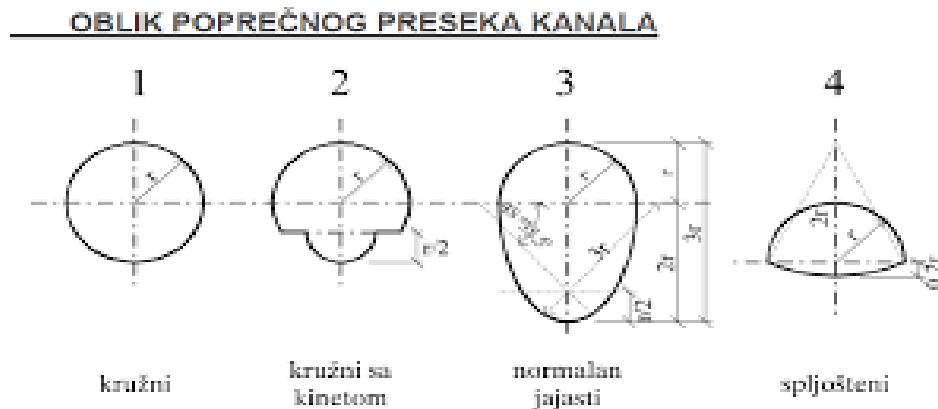
Odvođenje otpadnih voda



Kišni preliv

Odvođenje otpadnih voda

- ▶ Mešoviti kanalizacioni sistem je najjeftiniji u pogledu izgradnje kanalizacionih kolektora, ali ukoliko se javi potreba za prečišćavanjem onda ovi troškovi rastu i ovaj sistem postaje nepovoljan.
- ▶ Zbog malih količina vode koja protiče kolektorima u vreme sušnog razdoblja moguća je pojava taloženja. Zato je potrebno koristiti specijalne profile jajastog ili elipsastog oblika.



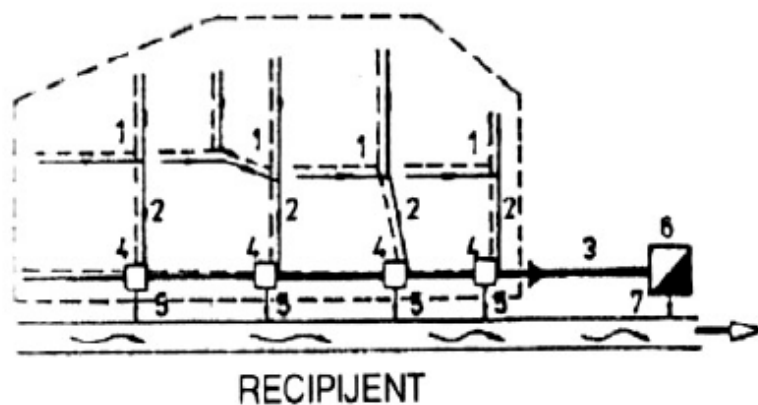
Odvođenje otpadnih voda

- ▶ **Separacioni sistem kanalizacije**
- ▶ Kod ovog sistema najčešće se izrađuju dve mreže jedna za odvođenje atmosferskih voda i druga za odvođenje kućnih i industrijskih otpadnih voda.
- ▶ Kod separacionog sistema kanalizacije kišne vode se ispuštaju direktno u recipijent. Danas prevladava mišljenje da se i kišne vode moraju porečišćavati zbog različitih fizičkih i toksičkih materija



Odvođenje otpadnih voda

Separacioni kanalizacioni sistem

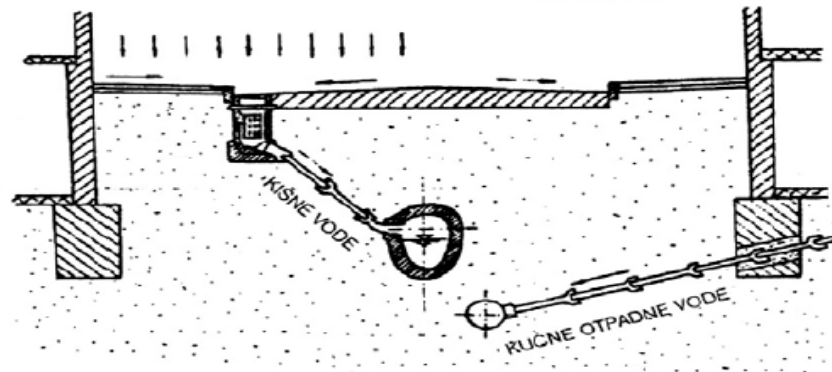


- KANALI ZA KIŠNU VODU
- KANALI ZA OTPADNU VODU
- 1 SEKUNDARNI KANALI
- 2 GLAVNI KANALI
- 3 GLAVNI ODVODNI KOLEKTOR
- 4 KIŠNI PRELIVI
- 5 ISPUST ZA KIŠNU KANALIZACIJU
- 6 UREĐAJ ZA PREČIŠĆAVANJE
- 7 ISPUST PREČIŠĆENE VODE

Odvođenje otpadnih voda

- ▶ Kanali za atmosfersku vodu po dimenzijama odgovaraju mešovitom sistemu dok kanali za sanitarnu i industrijsku vodu zahtevaju puno manje dimenzije.

Presek ulice sa separacionom kanalizacijom



Odvođenje otpadnih voda

- ▶ **Merodavne količine otpadnih voda**
- ▶ Za dimenzionisanje kanalizacionog sistema važno je poznavanje maksimalne vršne potrošnje koja se na području naselja ostvaruje u okviru vremenskog perioda od 24 časa.
- ▶ Maksimalna časovna potrošnja je podatak koji služi za dimenzionisanje kanalizacionih objekata i određuje se sledećim izrazom:
 - ▶ $q_m = q_{sr} \cdot k_h$
 - ▶ q_m -potrošnja u času maksimalne potrošnje (l/st)

Odvođenje otpadnih voda

Merodavna količina atmosferskih voda koja se formira na slivnom području određuje se sledećim izrazom:

$$Q=i*F*\psi*\phi*\eta$$

Q-protok

i-intenzitet padavina

F-površina sliva

ψ -koeficijent oticanja

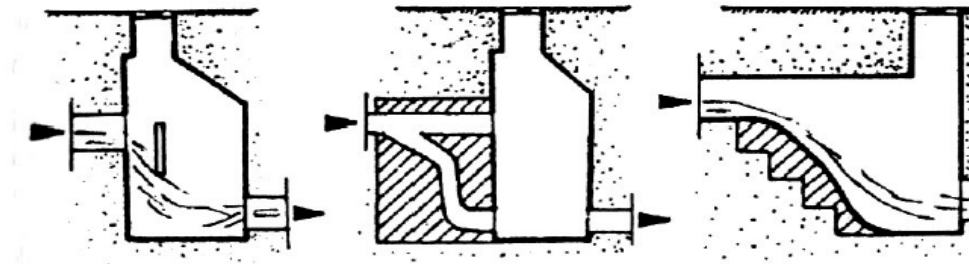
ϕ – koeficijent zakašnjenja

η - koeficijent neravnomernosti padavina

Odvođenje otpadnih voda

- ▶ **Objekti na kanalizacionoj mreži**
- ▶ Objekti koji se grade na kanalizacionoj mreži su: reviziona okna, kaskade, okna za ispiranje kanalizacije, prelivne građevine, rasteretne građevine, sifoni, crpne stanice, akvadukti...
- ▶ Reviziona okna su objekti na kanalizacionoj mreži koji služe za pregled, čišćenje i popravke kanala.

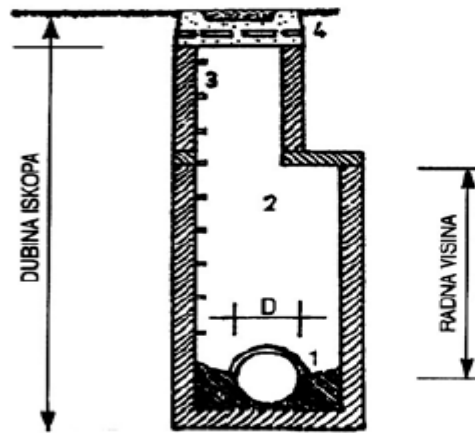
■ *Kaskade imaju zadatak da ograniče brzinu strujanja u kanalima*



Odvođenje otpadnih voda

- ▶ Konstrukcija revizionog okna sastoji se od:

Reviziono okno



dna (1), radne komore (2), silaznog prostora (3), i ulaznog otvora sa poklopcem (4)- prikazano na sledećem slajdu.