

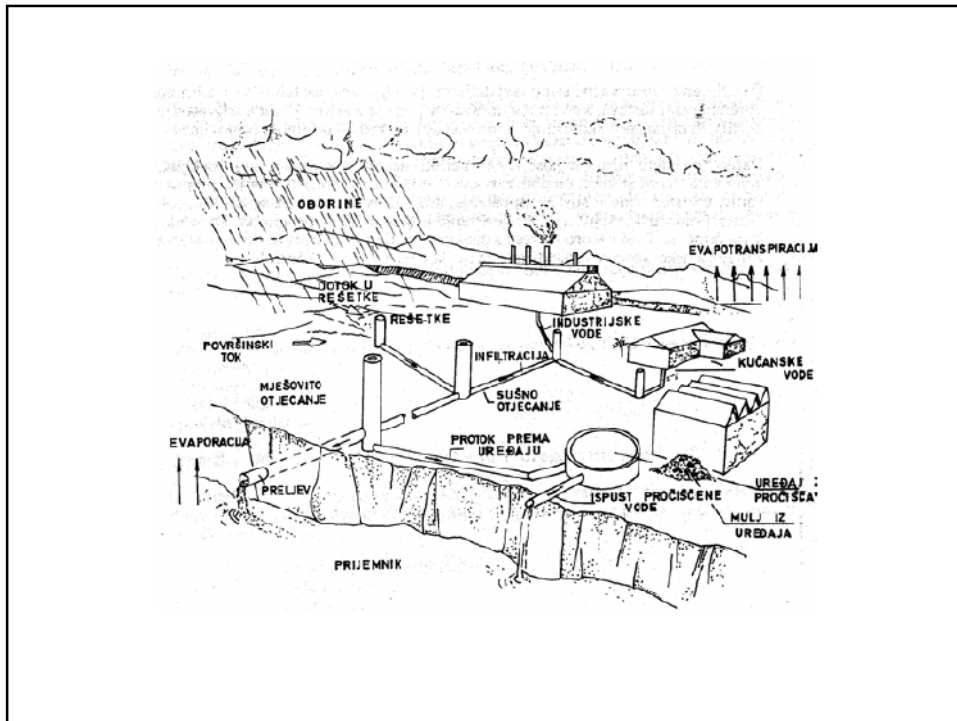
KANALIZACIJA

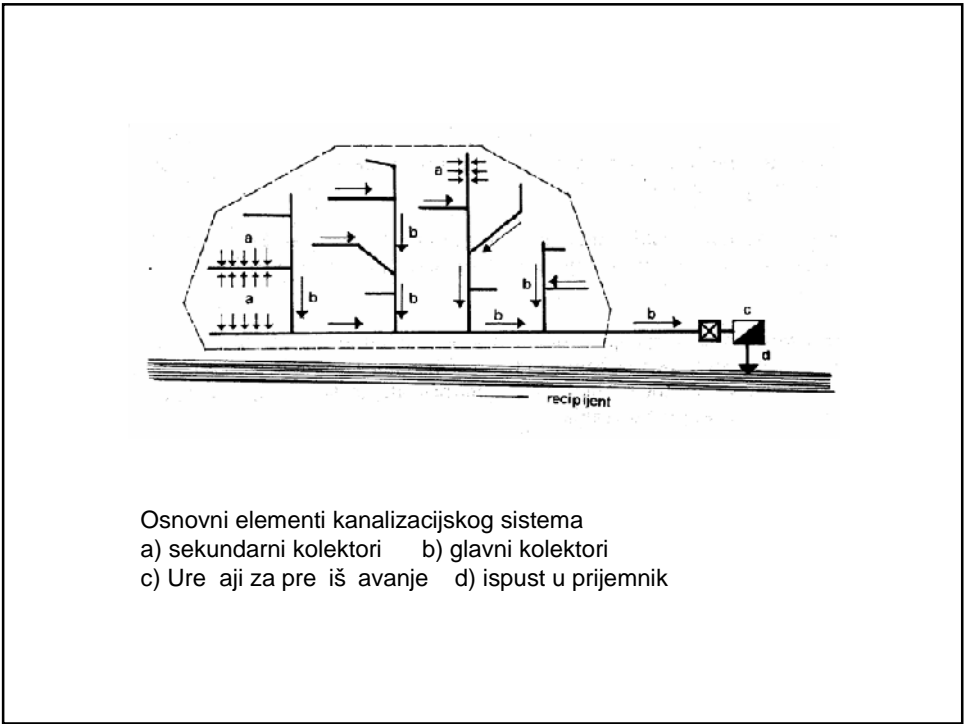
Pod pojmom kanalizacije podrazumijeva se skup inženjerskih građevina i mjera koje služe za:

- sakupljanje otpadnih voda u urbanim i industrijskim sredinama
- transport do mjesta prečišćavanja i ispuštanja
- Prečišćavanje do stepena propisanog zakonskim uredbama
- Ispuštanje prečišćene vode u odgovarajućem prijemniku

Važno je da se pri transportu i ispuštanju otpadne vode ne ugrozi ekološka stabilnost područja sa kojeg se sakuplja otpadna voda i kojim se ona odvodi u prijemnik u kojem se ispušta.

Trase kanala moraju biti što kraće i što brže (u prostornom smislu - ekonomski aspekt, vremenski - minimalno vrijeme zadržavanja otpadne vode u kolektorima).





Vrste otpadnih voda

Prema porijeklu i karakteru zagađenja otpadne vode možemo podijeliti u:

-upotrijebljene (kuhinja, kada umivaonik) i fekalne(WC)

-atmosferske vode: od kiše, snijega i pranja ulica

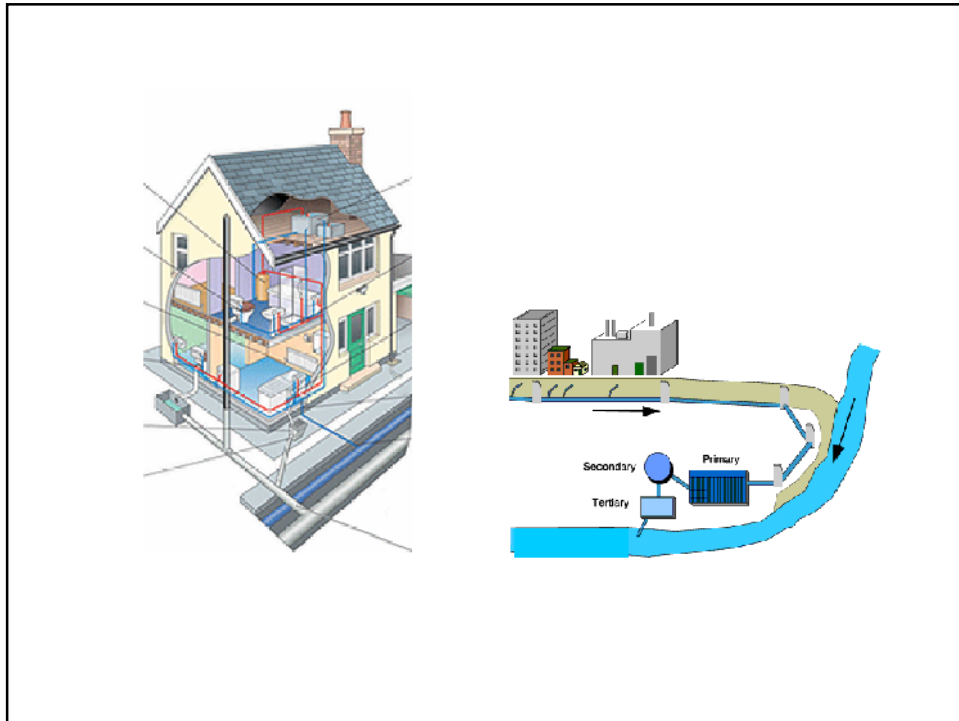
-industrijske otpadne vode: zagađene i uslovno čiste

- procjedne vode (tule): od procjeivanja podzemnih voda



sanitarne + atmosferske = urbane otpadne vode





ELEMENTI KANALIZACIJSKOG SISTEMA

Odvođenje otpadnih voda kanalizacijskim sistemom funkcionalno je povezano s vodovodnim sistemom.

Kanalizacioni sistemi su :

- kanalizaciona mreža (kolektorska mreža):
 - sekundarna (sporedna) kanalizaciona mreža (kolektor)
 - glavna (primarna) kanalizaciona mreža (kolektor)
- objekti (građevine)
 - crpne stanice, ulazna okna, prekidna okna, revizionna okna,
 - prelivne građevine,...
- Uređaji za prečišćavanje otpadnih voda
- ispusti

VRSTE KANALIZACIONIH SISTEMA

PREMA NA INU PRIHVATANJA I ODVO ENJA OTPADNE VODE:

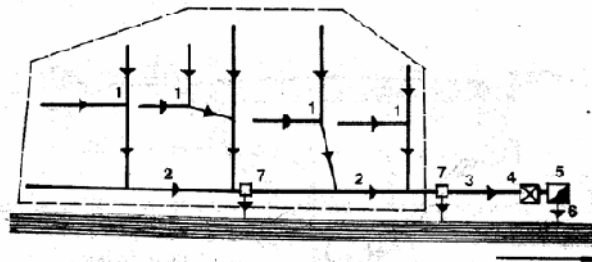
- mješoviti ili opšti
- razdjelni ili odvojeni (separatni)
- Kombinovani

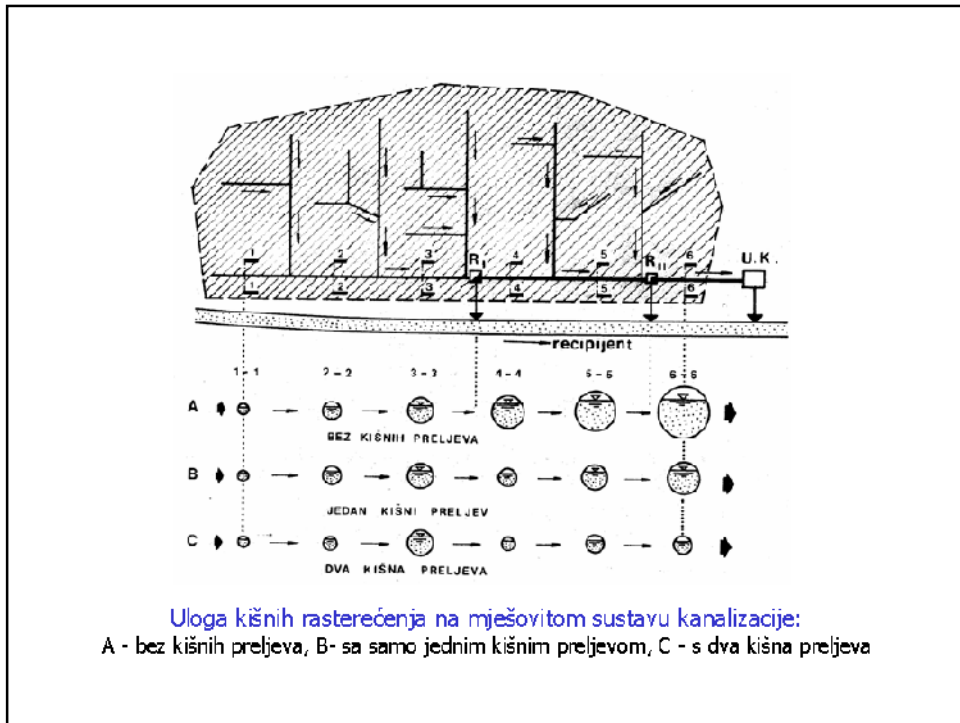
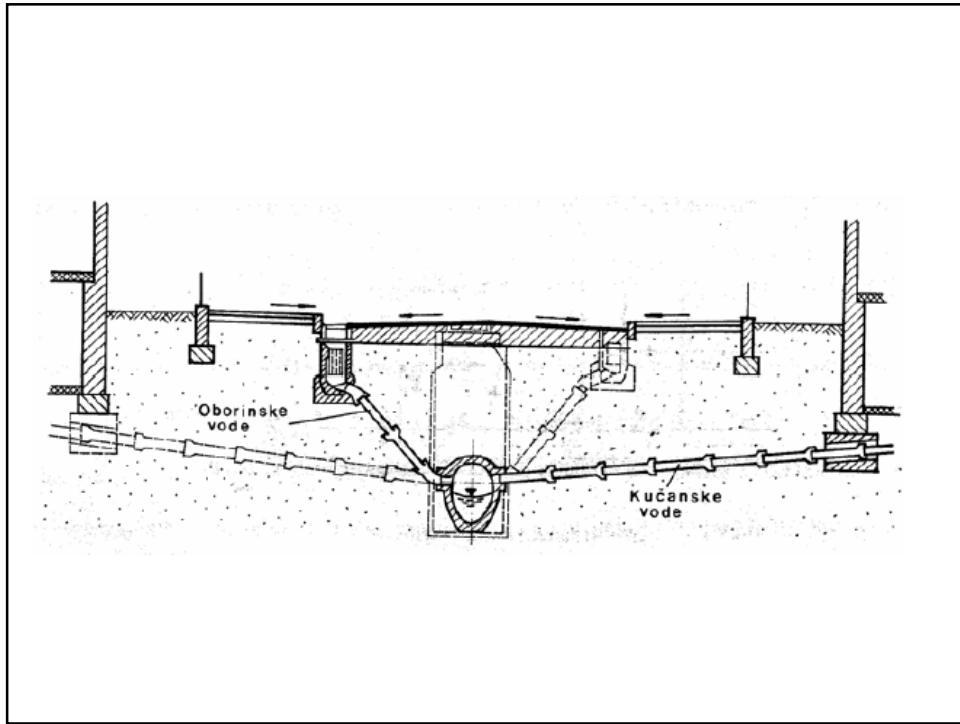
VRSTE KANALIZACIONIH SISTEMA PREMA POGONSKIM OSOBINAMA SISTEMA:

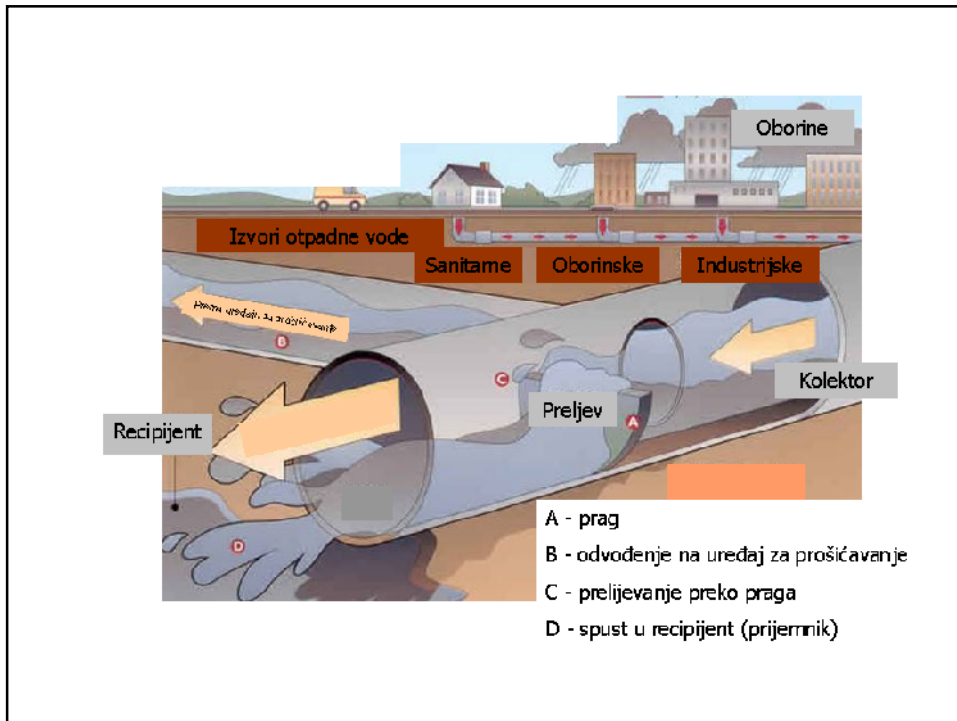
- Gravitacioni sa slobodnim vodnim licem
- Pod pritiskom
- Kombinovano (gravitaciono-potisni)
- Vakumski

Mješoviti ili opšti kanalizacioni sistem

- 1 - sekundarni kolektor
- 2 - glavni kolektor
- 3 - glavni odvodni kolektor
- 4 - crpna stanica
- 5 - ure aj za pre iš avanje otpadne vode
- 6 - ispust
- 7 - kišni preliv







Mješoviti kanalizacijski sistem je najjeftiniji u pogledu izgradnje kanalizacijskih kolektora, ali ukoliko se javi potreba za prepumpavanjem onda troškovi sistema rastu te ovaj sistem postaje nepovoljan.

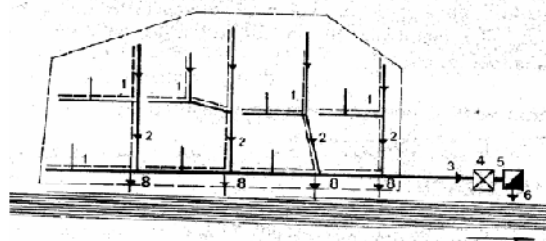
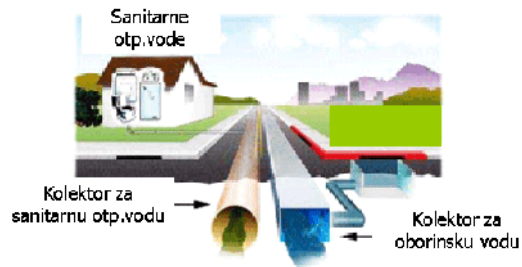
Sistem je dimenzioniran na sanitarnu+industrijsku+atmosfersku otp. vodu) za vrijeme sušnog razdoblja pojavljuje se taloženje. Zato se mogu koristiti kanali posebne konstrukcije koji rešavaju oba režima protjecanja (elipsasti, jajoliki ...).

Oscilacija u protoku uzrokuje problem rada crpnih stanica i uređaja za prečišćavanje

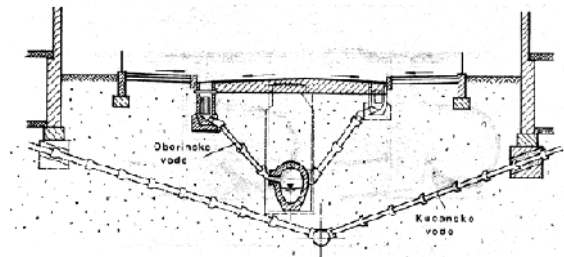
Mješoviti sustav je:

nepovoljan u sanitarnom smislu zbog otpadne vode (koja u sebi sadrži izmešane ostale i fekalne otpadne vode) koja preko kišnih prelijeva direktno dospeva u prirodne vodotoke

Razdjelni ili odvojeni (separatni) kanalizacijski sistem
 Sastoji se od dvije kanalizacijske mreže:
 jedna odvodi Atmosferske vode dok druga odvodi sanitarnu i industrijske otpadne vode (pod uslovom da budu svedene na kvalitet sanitarnih otpadnih voda prije nego se upuste u kolektore)



- 1 - sekundarni kolektor
- 2 - glavni kolektor
- 3 - glavni odvodni kolektor
- 4 - crpna postaja
- 5 - uredaj za pročišćavanje otpadne vode
- 6 - ispušt pročišćenih voda
- 8 - ispušt oborinskih voda
 sanitarni kolektori
- oborinski kolektori



Kanali za atmosfersku vodu po dimenzijama odgovaraju mješovitom sistemu dok kanali za sanitarnu i industrijsku vodu zahtijevaju puno manje dimenzije. Ovaj sistem je skuplji od mješovitog jer je mreža kanala 30-40% duža, ali zbog poznatog sastava otpadne vode u svakoj mreži rešavaju se posebne dispozicije sistema

Separacioni sistem kanalizacije je povoljan sa više aspekata:

-tehnološki odgovara karakteristici otpadne vode koja se njom odvodi

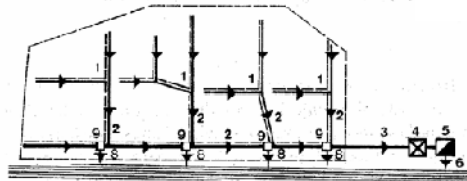
-u sanitarnom smislu jer se sve fekalne vode odvede na uređaj za preciscavanje

Poluseparacioni sistem kanalizacije

Mreža je ista kao kod sepracionog sistema kanalizacije uz specijalne dopunske gradjevine na mreži za atmosfersku vodu (kišni razdjelni prelivi - razdjelna okna).

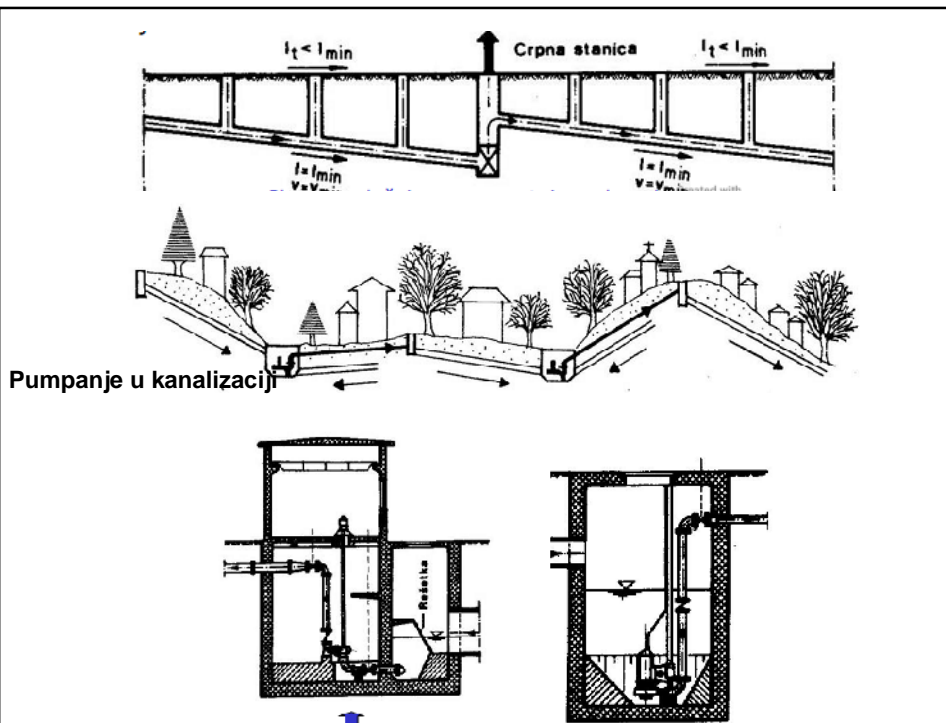
Razdjelna okna prvi dotok atmosferske vode (najzagadjeniji) odvođe na preciscavanje dok vode u kasnijem vremenu (znatno manje zagadjenja) odvođe direktno u recipijent.

- 1 - sekundarni kolektor
- 2 - glavni kolektor
- 3 - glavni odvodni kolektor
- 4 - crpna stanica
- 5- uređaj za otpadne vode
- 6 - ispuš
- 8 - ispuš atmosferskih vod
- 9 - razdjelno okno
- sanitarni kolektori
- atmosferski kolektori

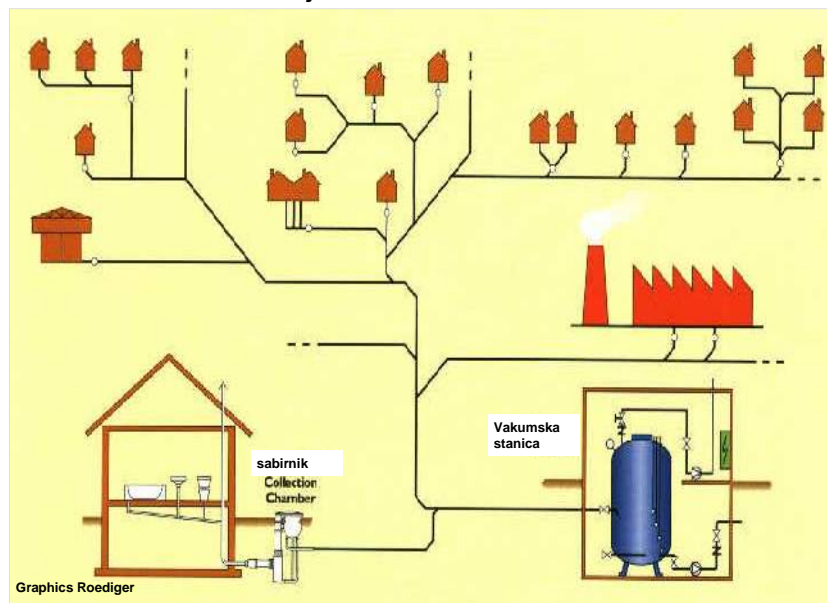


Sa sanitarnog i ekološkog aspekta ovakav sistem je povoljniji od cisto separatnog

Dobra strana mu je i povremeno ispiranje sanitarne mreže atmosferskom vodom



Vakumska kanalizacija



Analizu mjerodavnih količina otpadne vode potrebno je provesti za svaku kategoriju potrošača:

- sanitarne (upotrijebljene) vode
- industrijske otpadne vode
- tuje vode
- atmosferske vode

-U urbanim sredinama količine otpadne vode koje se odvođe kanalizacijom variraju zavisno od sušnog/kišnog razdoblja.

Mjerodavne količine: -kod mješovitog sistema: $Q_{uk} = Q_{san} + Q_{ind} + Q_{obor}$ -
kod razdjelnog sistema
sanitarnu kanalizacijsku mrežu: $Q_{uk} = Q_{san} + Q_{ind}$
za atmosfersku kanalizaciju: $Q_{uk} = Q_{atm}$

Kanalizaciona mreža mora biti dimenzionisana tako da u svakom trenutku omoguđava nesmetano odvodjenje otpadnih voda.

Hidrauli ko dimenzionisanje kanalizacione mreže sprovodi se na maksimalnu satnu količinu otpadnih voda po pripadajućim dionicama mreže.

Režim tečenja u kanalizacionoj mreži može biti:

- tečenje sa slobodnim vodnim licem
- tečenje pod pritiskom

Pri dimenzioniranju kanalizacione mreže treba voditi računa o slijedećim ograničenjima:

- ograničenje brzina
- ograničenje uzdužnih padova
- ograničenje minimalnih profila
- ograničenje visine punjenja kanala
- ograničenje dubine ugradnje kanala

Određivanjem nivele te treba zadovoljiti sve tehničke zahtjeve vezane za priključenje i savladavanje prepreka koje se mogu javiti na trasi kanala, a pri tome biti ekonomski najprihvatljivije.

Zato je najpovoljnije niveletu voditi paralelno s terenom na minimalnoj dubini polaganja.

Uopšteno kanali mogu biti:

- Otvoreni
- Zatvoreni (u slučaju odvodjenja atmosferskih i površinskih voda)

Prema obliku kanali mogu biti:

- Kanali kružnog oblika ($B=H=D$)
- Kanali uzdužnog oblika ($H>B$)
- Kanali stlačenog oblika ($H<B$)

gdje je B širina kanala

Prema načinu izvođenja kanali mogu biti:

- Kanali od gotovih proizvoda (do prečnika 1500 mm, sint.mat. do 3000 mm)
- Kanali građeni na licu mjesta (monolitni)
- Kanali od polumontažnih elemenata

Gotovi kanali izrađuju se od slijedećih materijala:

- Beton
- Armirani beton
- Azbestcement
- Plastika i drugi sintetički materijali
- Čelik
- Liveno željezo
- Keramika

Kanali građeni na licu mjesta grade se od slijedećih materijala:

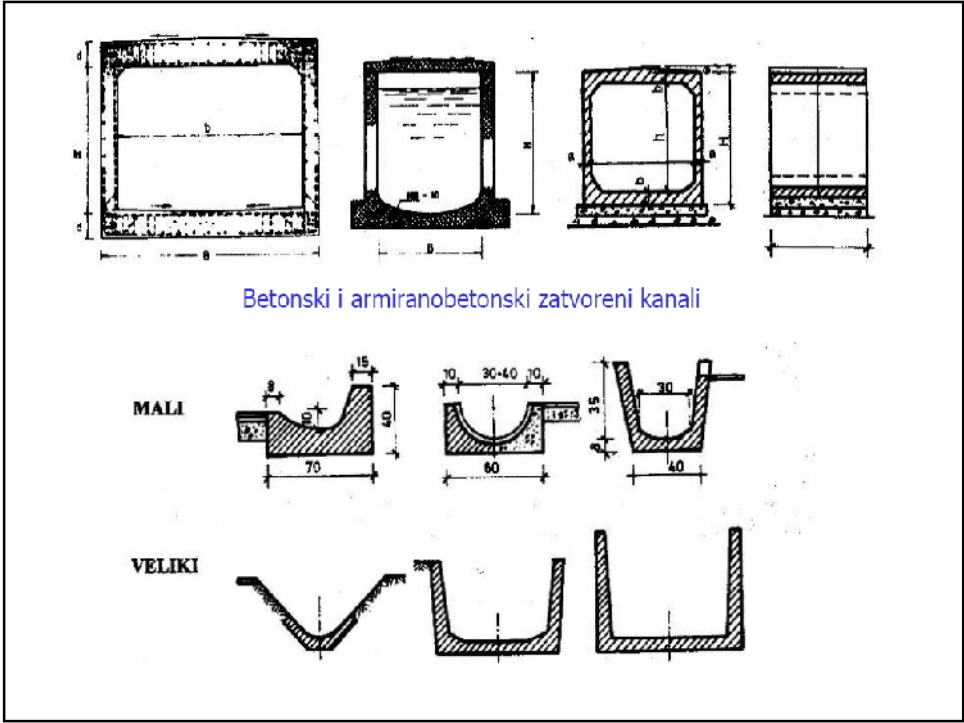
- Beton
- Armirani beton
- Opeka (u prošlosti)
- Kamen (u prošlosti)

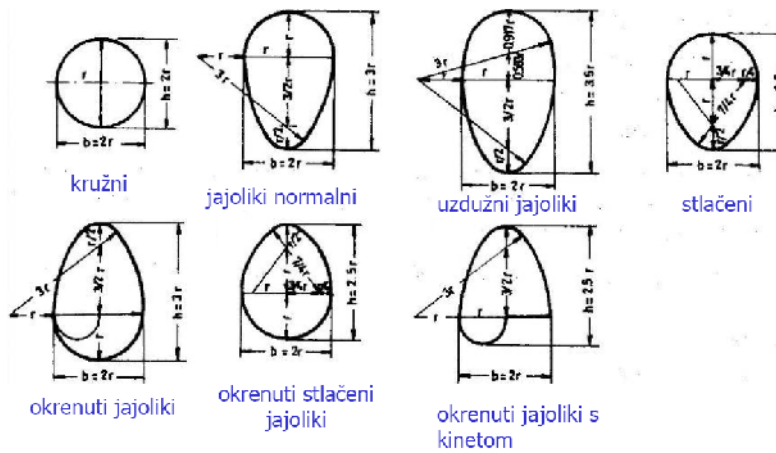
Grade se u slučajevima:

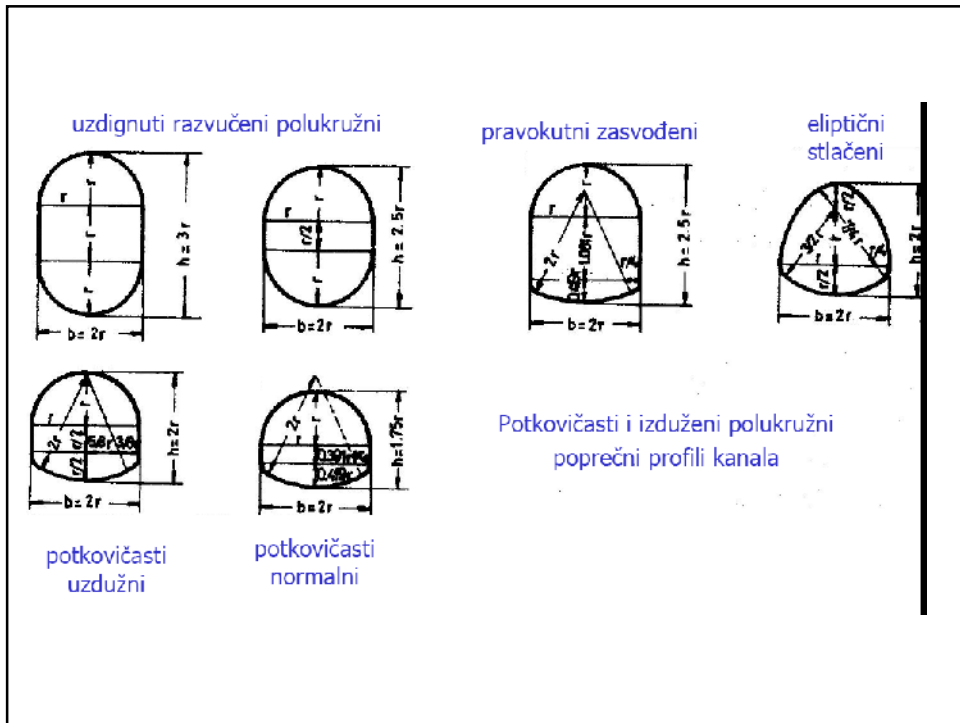
- Odvodnje velikih količina vode
- U uslovima koji ne omogućavaju korištenje gotovih cijevi
- Ukoliko je potrebno graditi kanale s malim padovima
- U svim slučajevima kada je to opravdano iz tehničkih ili ekonomskih razloga

Grade se kao:

- Otvoreni (atmosferske vode)
- Zatvoreni







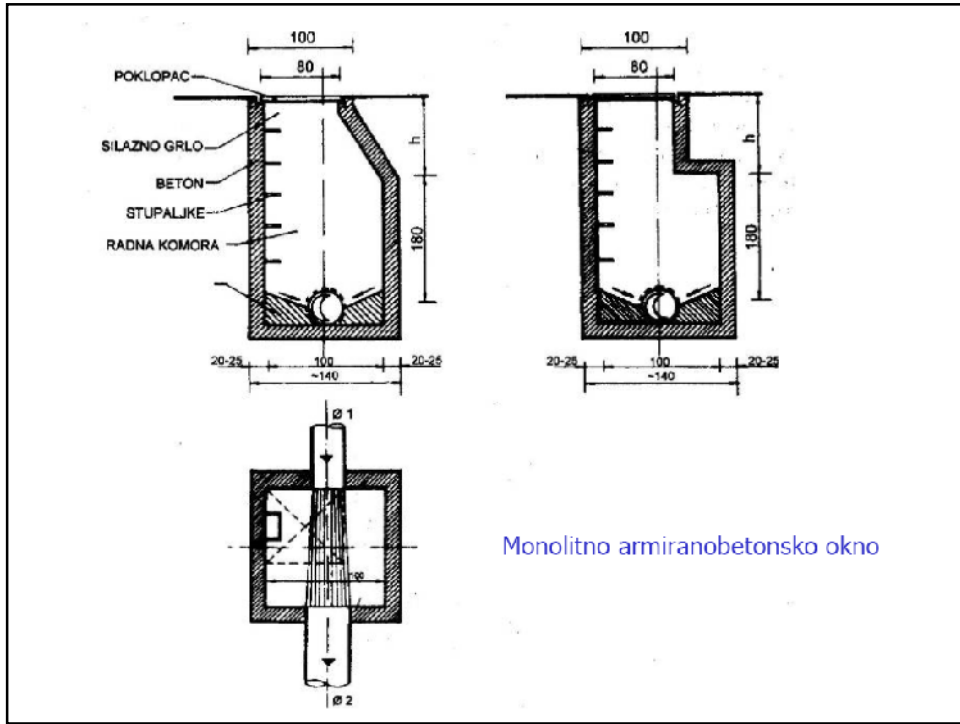
Na kanalizacionoj mreži grade se "veliki" i "mali" objekti.

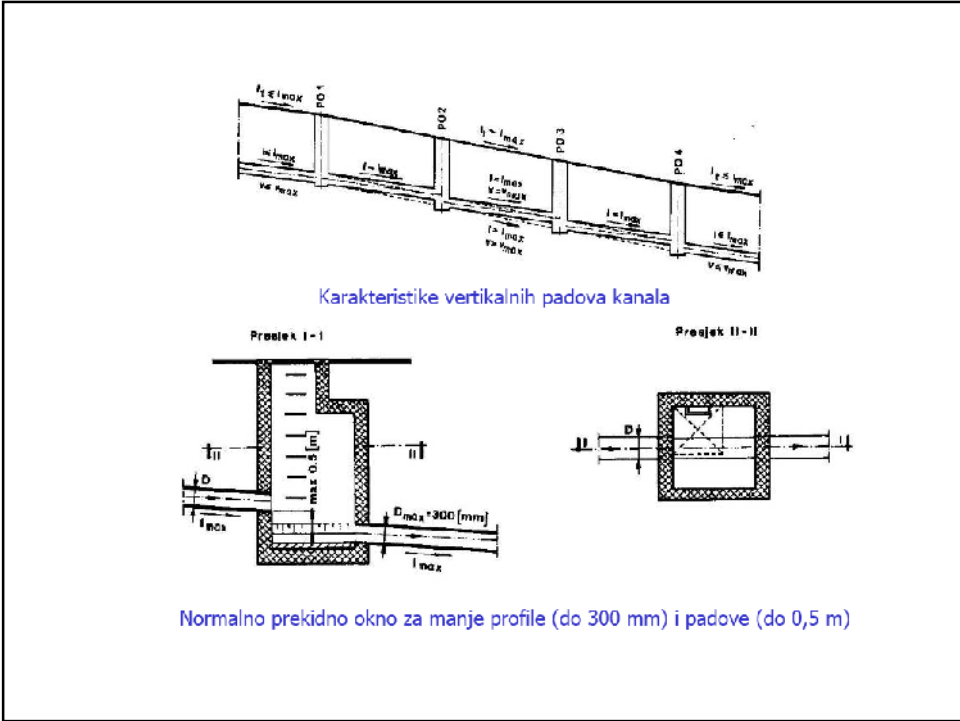
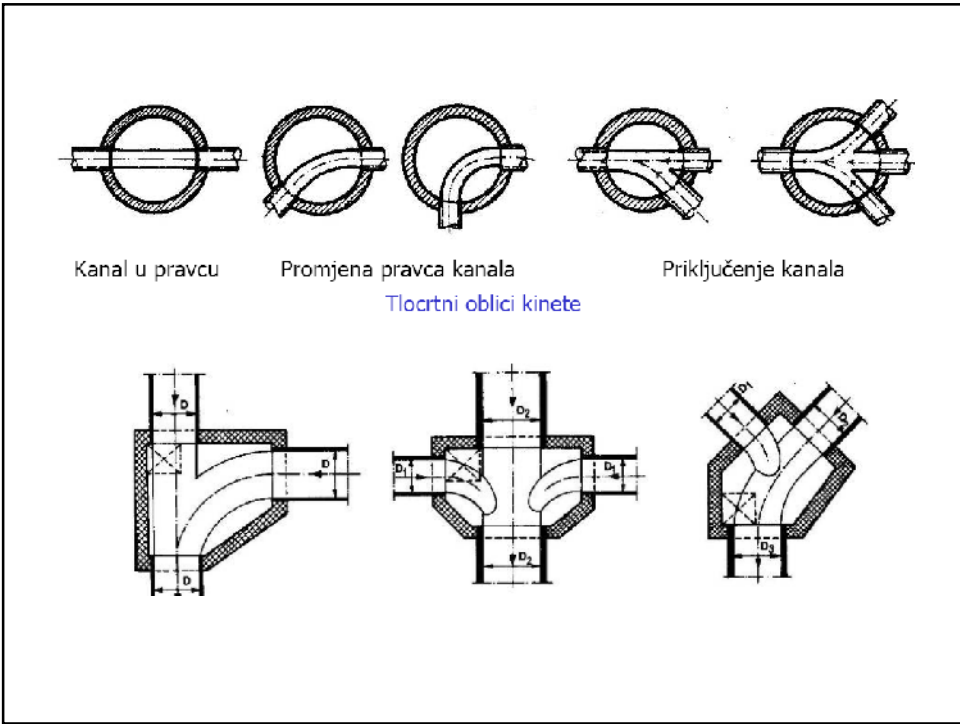
1. Veliki objekti, se ne grade kao tipski objekti nego kao samostalne posebne građevine, te za njih treba izraditi odgovarajuće projekte i sprovesti proračune. U ovu grupu spadaju: rasteretne građevine, crpne stanice i bazeni za atmosfersku vodu.
2. Manji objekti, koji se grade zbog brojnosti kao tipski objekti (prema standardima), su:
 - Reviziona okna
 - Okna za prekid pada (kaskade)
 - Objekti za spajanje i razdvajanje kanala
 - Okna za ispiranje kanalizacije
 - Slivnici
 - Kišne rešetke

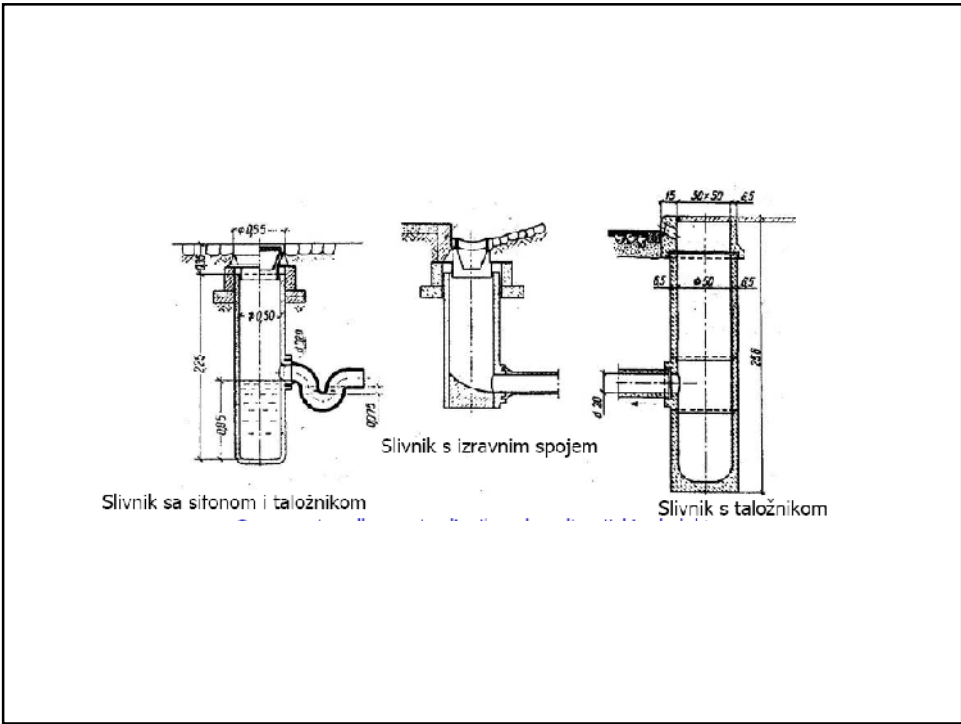
Reviziona okna su građevine kojima se omogućuje pristup kanalima (održavanje, pregled, ispuštanje, popravka tj. revizija mreže), ali služe i za tehničko ispravno spajanje kanala, njihovo skretanje, promjenu pada i profila.

Zato se postavljaju na:

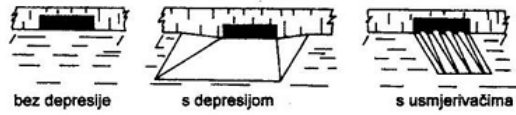
- po etku pojedinih kanala
- mjestima promjene profila kanala
- kod promjene uzdužnog pada kanala
- na mjestima skretanja kanala
- na mjestima priključaka kanala
- na kanalima koji su u pravcu zbog revizije i održavanja



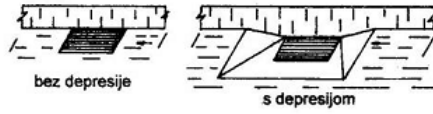




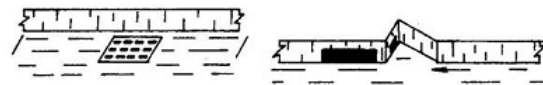
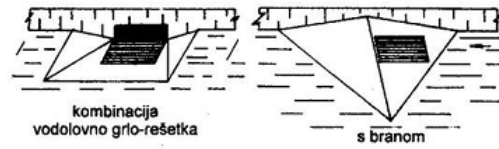
a) Vodolovno grlo



b) Rešetke



c) Kombinacije



Različite mogućnosti postavljanja rešetki i vodolovnih grla