

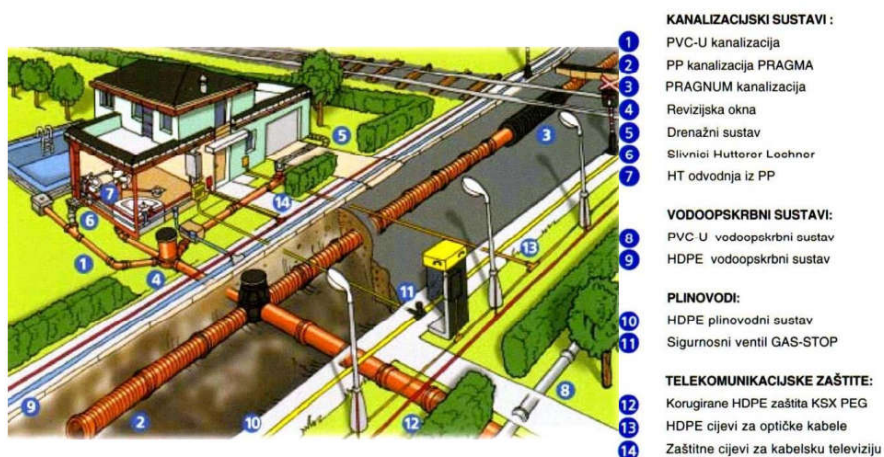
Kanalizacija

Kućne instalacije

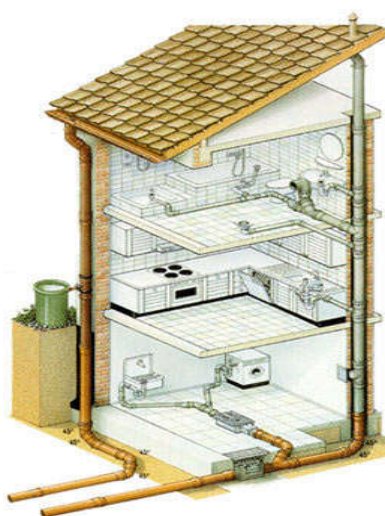
Kanalizacija

- ☐ Kanalizaciju čine građevinski i tehnološki objekti koji služe za prihvaćanje otpadnih voda i njihovo odvođenje izvan naseljenog područja, do mjesta gdje se otpadne vode podvrgavaju postupcima pročišćavanja i ispuštanja u prirodnu vodnu sredinu, odnosno u okoliš.

Vanjske ifrastrukturne instalacije



Glavni dijelovi



- Prijamnik otpadne vode
- Horizontalne katne mreže(grane i ogranci)
- Vertikala s ventilacijskim dijelom
- Glavni sabirni kanal u najnižoj etaži
- Slivnici i vertikale oborinske kanalizacije
- Priključak zgrade na gradsku kanalizaciju

Kanalizacija

- Otpadna voda iz sanitarnih predmeta obavezno prolazi kroz sifon i prikuplja se u horizontalnoj katnoj mreži, odatle otječe u vertikale, priključene na glavni sabirni horizontalni vod (temeljna kanalizacija), i preko kontrolong se okna izljuje u sabirnu mrežu.
- Sustav kućne kanalizacije samo je djelomično ispunjen otpadnom vodom, a preostali dio zauzimaju zrak i plinovi. Protjecanje cijevima promjenjivo je, i to obzirom na količinu i vrijeme. Ponekad je u cijevima samo zrak, a nekad su one ispunjene otpadnom vodom.

Dijelovi kućne kanalizacije

Kućna kanalizacija može u određenim uvjetima sadržavati i druge objekte:

- Objekte i uređaje za djelomično ili potpuno pročišćavanje otpadnih voda prije njihova uvođenja u javnu kanalizaciju (predtretman otpadne vode)
- Objekte i uređaje za dizanje otpadnih voda na višu razinu
- Objekte za prikupljanje i obradu otpadnih voda: sabirne jame, septičke jame, masle uređaje
- Objekte i uređaje za snižavanje razine i odvodnju podzemnih voda (drenažna kanalizacija)

Sanitarni predmeti moraju zadovoljavati:

- Vodonepropusnost materijala (neporoznost)
- Dobra čvrstoća
- Ergonomičnost (dobar oblik)
- Otpornost na različite temperature
- Opskrba dovoljne količine vode
- Otpornost na različite kemikalije

Sanitarni predmeti-wc



Pisoari



Bidei



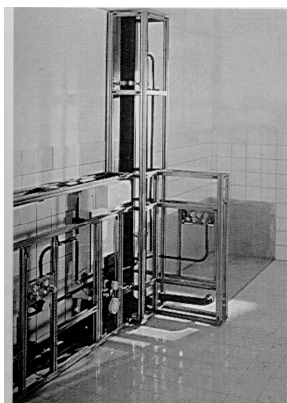
Umivaonici



Kade



Predzidne instalacije

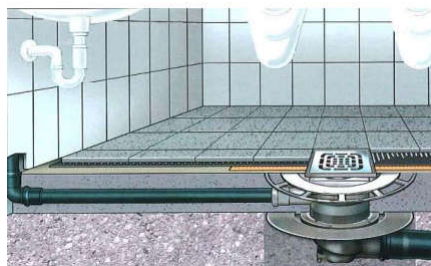


Slika 2.32. Instalacijski sustav



Slika 2.33. Dovršena kupaoonica

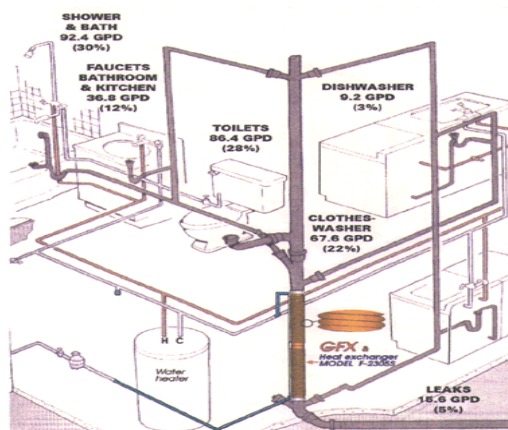
Podni slivnik



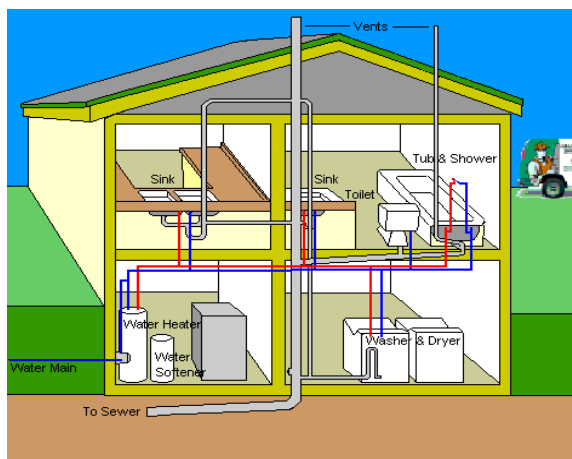
Kabine



Horizontalna i vertikalna mreža



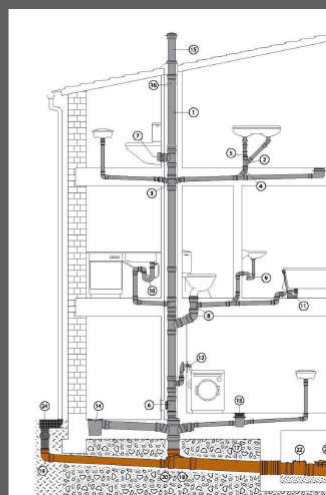
Presjek kroz objekt



KANALIZACIJSKA MREŽA

Kanalizacijsku mrežu, u generalnom slučaju, sačinjavaju:

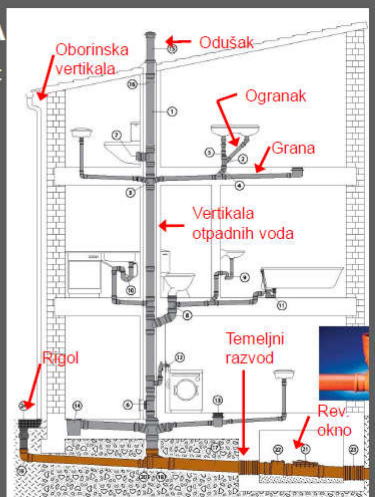
- **Cijevi** (služe za odvod fekalne i oborinske vode iz zgrade),
- **Cijevnice** (služe za usmjeravanje toka vode, promjenu protjecajnih površina i izvedbu različite vrste spojeva – koljena, račve, redukcije i sl.),



KUĆNA KANALIZACIJSKA MREŽA

Kućna kanalizacijska mreža sastoji se od:

- Prijemnika otpadne vode (sanitarnog predmeta sa sifonom);
- Horizontalne katne mreže (grane i ogranci) koja otpadnu vodu odvodi do vertikale;
- Vertikale s ventilacijskim dijelom;
- Glavnog sabirnog kanala na najnižoj etaži (podrum, prizemlje), ili u tlu ispod objekta (temeljni razvod) s revizijskim oknima;
- Slivnika, rigola i vertikala oborinske kanalizacije;
- Priključka zgrade na gradsku kanalizaciju.

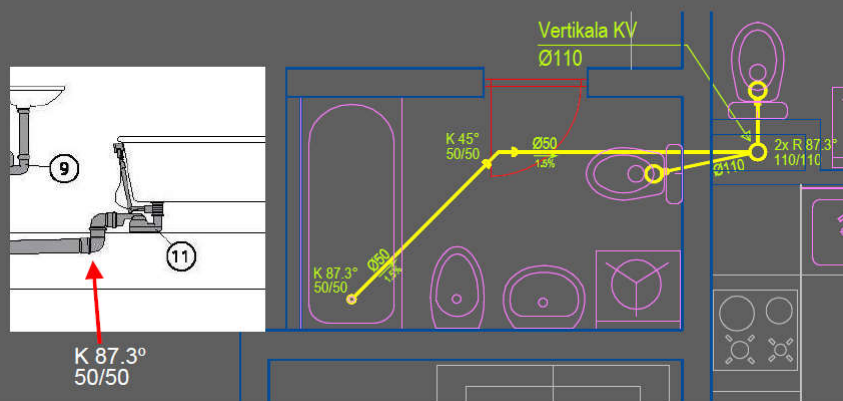


KUĆNA KANALIZACIJSKA MREŽA

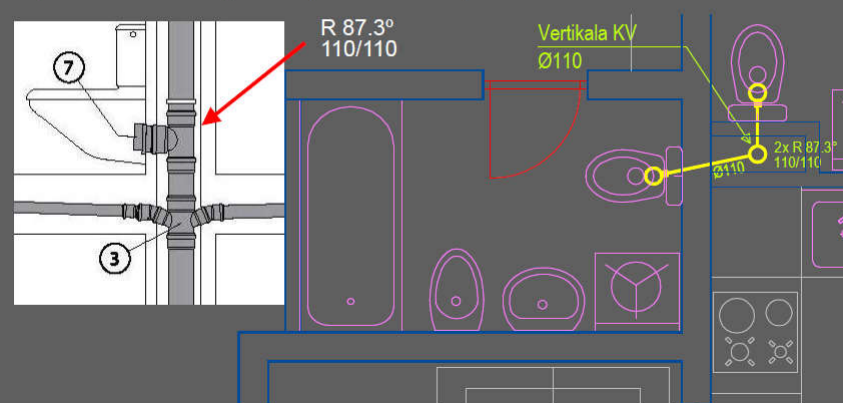
Osim navedenih dijelova, kućna kanalizacijska mreža može se sastojati i od:

- Objekata i uređaja za djelomično ili potpuno pročišćavanje otpadnih voda prije njihova ispuštanja u gradsku kanalizaciju (pjeskolovi, mastolovi, sterilizatori i sl.);
- Objekata i uređaja za dizanje otpadnih voda na višu razinu – kućne crpne stanice, ako je gradska kanalizacijska mreža plića od kućne;
- Objekata za prikupljanje i obradu otpadnih voda: sabirne i septičke jame;
- Objekata i uređaja za snižavanje razine podzemnih voda – drenažna kanalizacija.

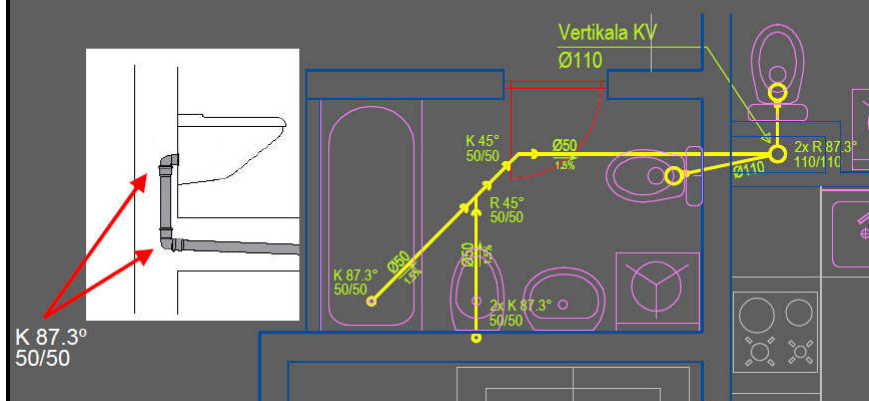
Sljedeći korak je priključenje najdaljeg ispusta. U našem slučaju to je kada. Za kadu je dovoljna cijev $\varnothing 50$. Moramo paziti da prodor cijevi kroz nosivi zid pokušamo izvesti okomito na taj zid. Također, cijevi je u podu preporučljivo lomiti pod kutom 45° (spajati koljenom K 45° ili račvom R 45°).



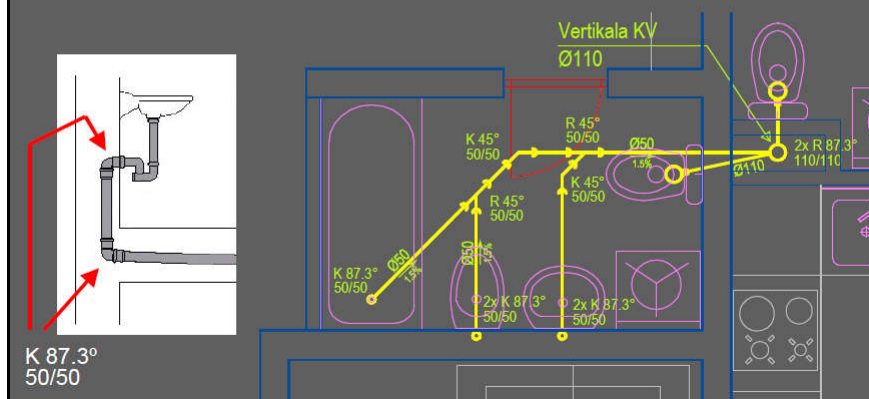
Pretpostavimo da je wc školjka s priključkom na zid. Ispust je tada direktno u vertikalu. Minimalna cijev za priključenje wc školjke je $\varnothing 100$ ($\varnothing 110$). Ovu cijev je vrlo nezgodno vući kroz pod, pa je zato najzgodnije školjku staviti s ispustom u zid s najkraćim putem odvodnje.



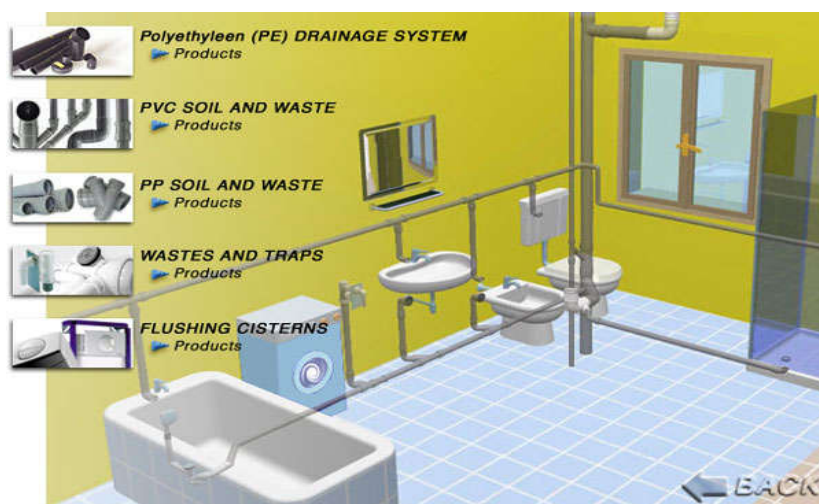
Zatim priključujemo bide. Za bide je također dovoljna cijev Ø50. Ispust bidea je u zid, cijev spuštamo u pod (nekonstruktivne slojeve poda), te se spajamo na već postojeći vod od kade s pomoću račve R 45°.



Vrlo slična je situacija s umivaonikom. I za umivaonik je dovoljna cijev Ø50. Ispust umivaonika je u zid, cijev spuštamo u pod (nekonstruktivne slojeve poda), te se spajamo na već postojeći vod od kade s pomoću račve R 45°. Dobro je prije ispusta usmjeriti vodu s koljenom K 45°.



Kupatilo



sifon

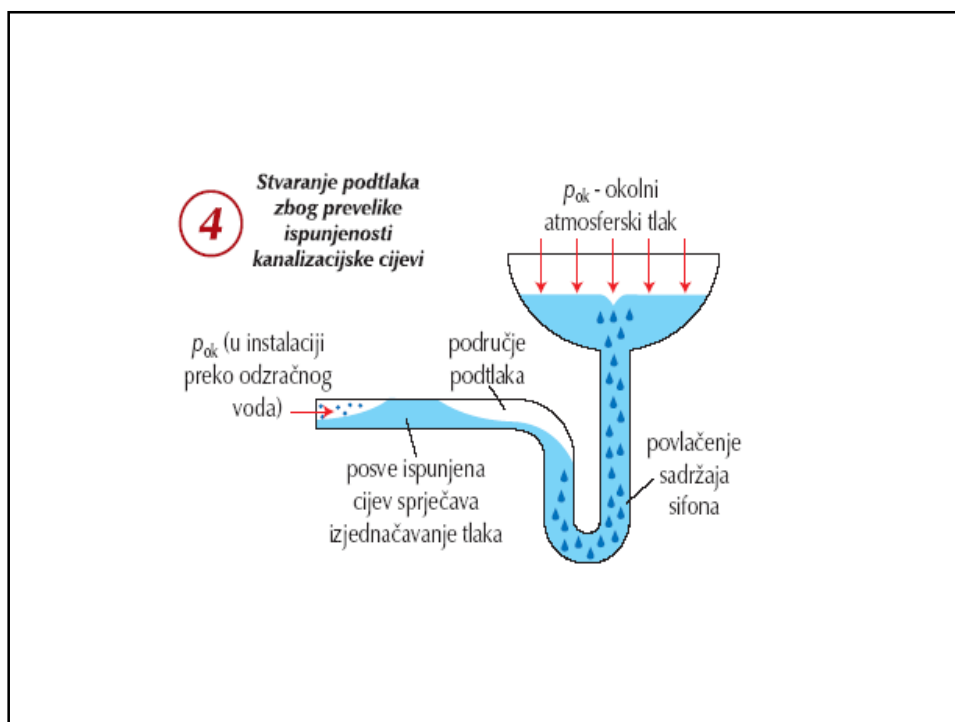
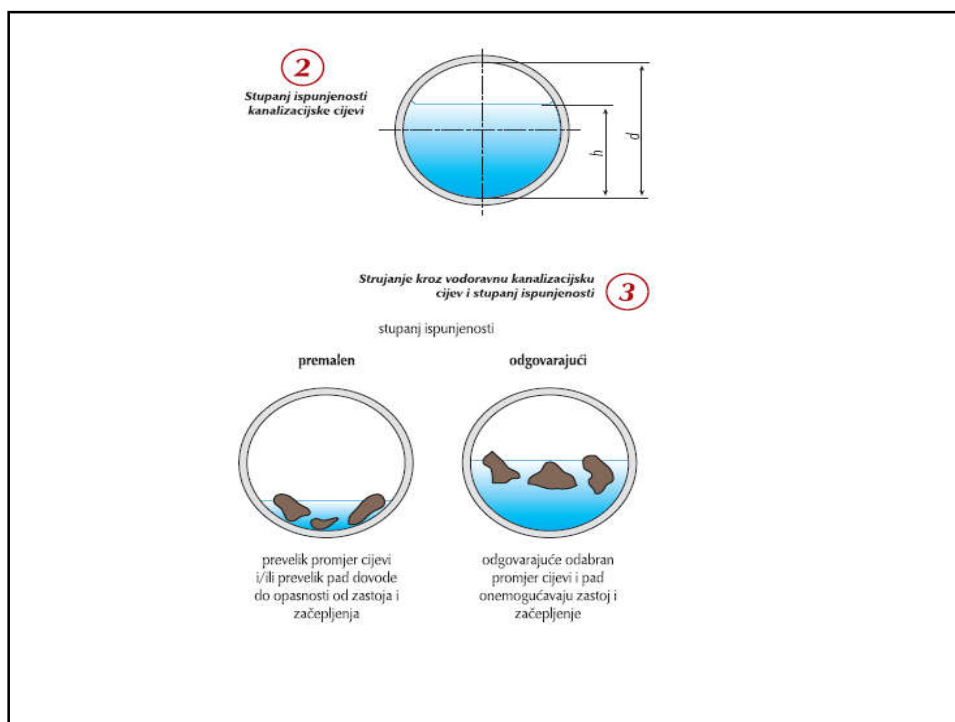


Horizontalna katna mreža

- Sastoji se od grana i ogranaka, a služi za odvođenje otpadne vode iz prijamnih posuda do najbliže vertikale ili temeljnog voda
 - Ako horizontalna katna mreža nije pravilno izvedena, u granama i sifonima mogu nastati začepjenja i šumovi pri protjecanju, a moguće je i isisavanje vodenog čepa sifona
1. Samoisisavanje vodenog čepa
 2. Inducirano (strano) isisavanje vodenog čepa sifona

Grane i ogranci

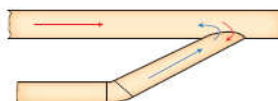
- Grane mogu biti položene koso, horizontalno ili vertikalno lomljene ili složene
- Najprikladniji je oblik grane ili njenog dijela 2% ili 1:50. Što je nagib veći, grana mora biti kraća. Duljina grane ograničena je upravo radi izbjegavanje pojave samoisisavanja sifona. Ona svakako zavisi od njena promjera i nagiba. Duljina grane, odnosno udaljenost izljevno mjesto od vertikale, ograničuje se da ne dođe do pojave samoisisavanja.



Izvođenje spojeva vodoravnih kanalizacijskih vodova

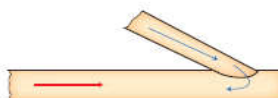
a) spoj vodoravno sa strane

- pri većim brzinama strujanja može doći do povratnog strujanja iz priključnog u glavni vod ili obratno



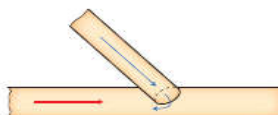
b) spoj odozgo pod malim kutem

- može doći do povratnog strujanja iz priključnog u glavni vod, ali ne i obratno

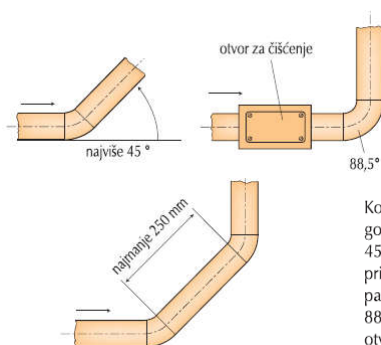


c) spoj odozgo pod velikim kutem

- može doći do zanemarivog povratnog strujanja iz priključnog u glavni vod, ali ne i obratno



Izvođenje promjene smjera kod horizontalnih kanalizacijskih vodova



Kod izvođenja promjena smjera smiju se koristiti samo gotovi prijelazni elementi - koljena s kutem 15, 30 ili 45 °, dok se veći kutevi mogu izvesti od više komada s prijelaznim odsječkom najmanje duljine 250 mm. Ako pak nema dovoljno prostora, može se koristiti i koljeno od 88,5 °, no ispred njega (u smjeru strujanja) treba ugraditi otvor za čišćenje (il. 5).

Vertikalna kanalizacija

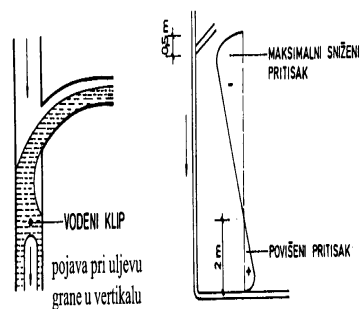
- Vertikalnu kanalizaciju čine kanali, u koje se preko horizontalne katne mreže, ulijeva voda iz sanitarnih i uređajnih predmeta i odvodi u glavne sabirne kanale
- Vertikale se produžuju u odušne vertikale, što prodiru kroz krovnu konstrukciju i završavaju ventilacijskim glavama.
- Prilikom ispitivanja toka vode kroz vertikale ustanovljeno je da pri uljevu grane u vertikalnu cijev, zavisno od količine vode, oblika uljeva i promjera vertikale, voda više ili manje ispunj presjek cijevi. Pri tome se oblikuje vodeni klip.

Vertikalna kanalizacija

- Povećani tlak izaziva prskanje i istjecanje vode iz sifona, a smanjeni tlak isisavanje vode iz sifona. Kod visokih vertikala, zbog povećanog tlaka pri dnu, ne smiju se priključivati sanitarni predmeti.
- Povećanje tlaka nastaje i na svakom lomu vertikale. Stoga kut loma vertikale mora biti veći od 45° .
- Također, na spoju vertikale s temeljnim razvodom nastaje udar vodenog stupca. Preporuka je da se kod visokih zgrada svaka 4 kata vertikala malo izmakne (slomi) zbog smanjenja udara vode na spoj s horizontalom.

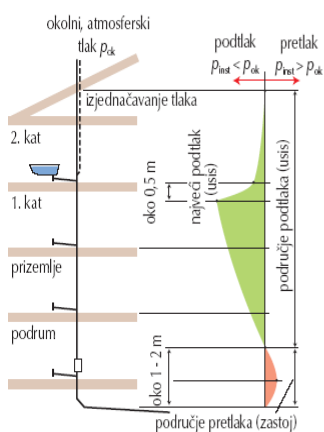
Vodeni klip

- Vodeni klip pred sobom zgušnjava i potiskuje zrak, a iza vodenog klipa zrak se razređuje, a pritisak snižava
- Na mjestu prijelaza vertikale u horizontalni vod dolazi do pojave usporene vode i povećanog pritiska

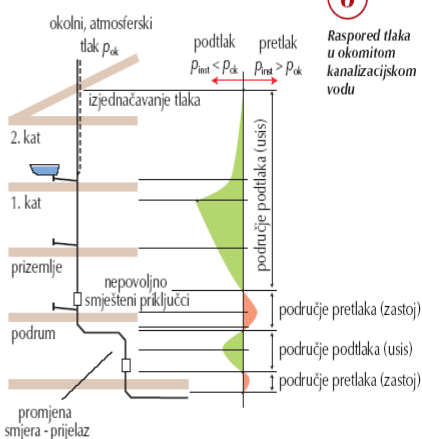


Slika 4.14. Raspored pritisaka u vertikalnoj kanalizaciji s bočnim uljevom [9]

a) posve okomiti vod

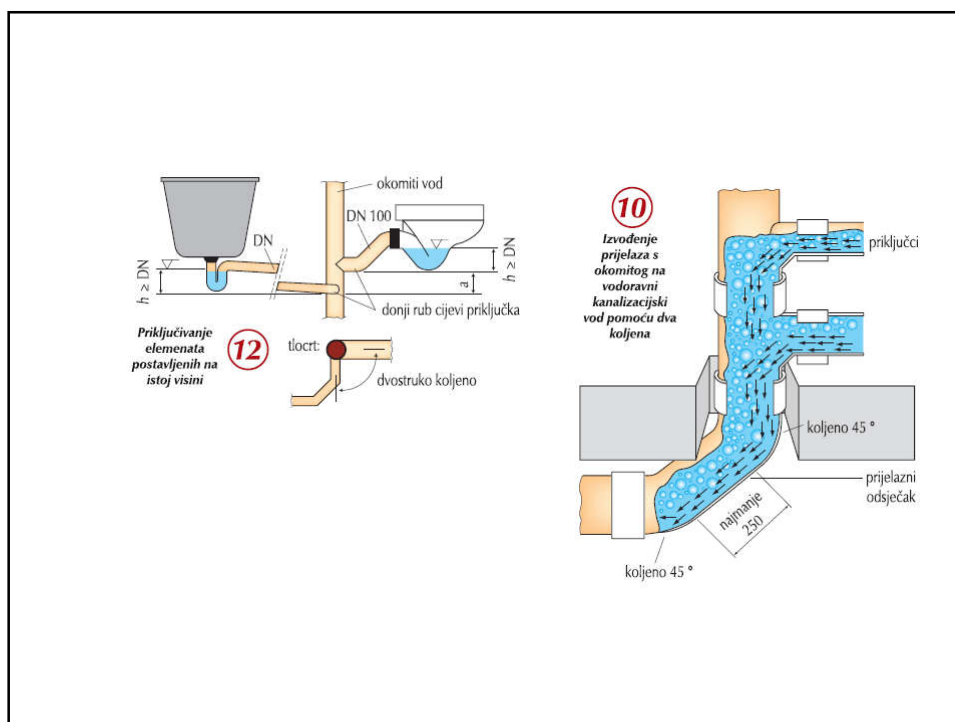
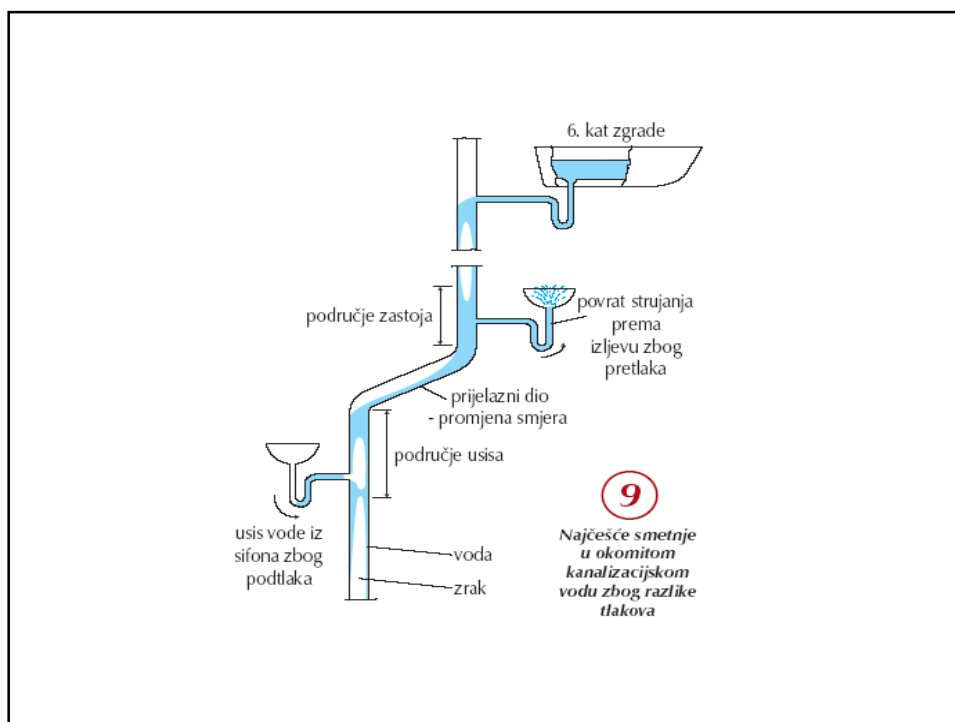


b) vod s prijelaznim dijelom



8

Raspored tlaka u okomitom kanalizacijskom vodu



Vertikalna kanalizacija

Budući da se pregibi vertikala nemogu uvijek izbjeći, preporuča se da

kut pregiba bude najviše

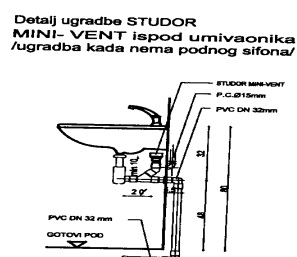
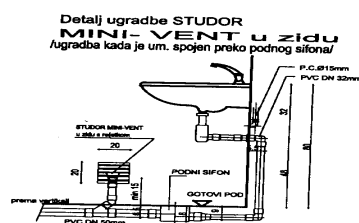
45°, a bolje je 30°.

Ako je kut skretanja veći od 45°, nastaje povećani pritisak na mjestima prijelaza vertikalnog u horizontalni vod. Na tom se mjestu sanitarni vod ne smije priključiti direktno na vertikalu



Ventiliranje vertikale

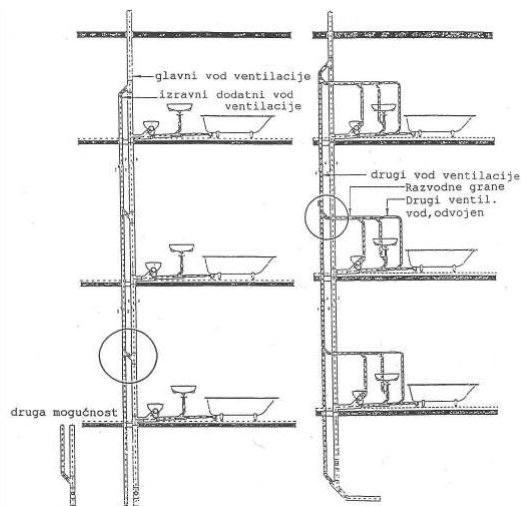
- Primarno
- Sekundarno:
 1. Sovent
 2. Studor



VENTILACIJA KANALIZACIJE

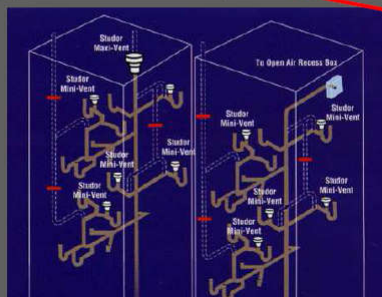
Sekundarna ventilacija obavezna je za sve objekte više od pet katova. Najmanji profil cijevi za sekundarnu ventilaciju je $\varnothing 70$.

Prednost primarne ventilacije je niža cijena izvedbe. Da bi ona bila sigurnija uvijek je dobro kanalizacijske cijevi odabrati nešto veće da se nikad ne mogu u potpunosti ispuniti vodom.



VENTILACIJA KANALIZACIJE

Posebnu vrstu ventilacije predstavljaju tzv. automatski odušni ventili. Postoje izvedbe za ugradnju na pojedine sanitarne predmete (npr. Studor Mini-Vent) i izvedbe za ugradnju na vrhu kanalizacijske vertikale (npr. Studor Maxi-Vent).



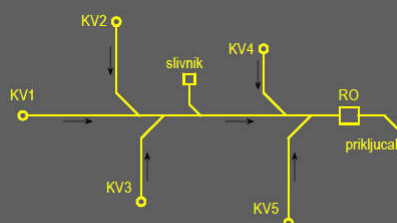
TEMELJNA KANALIZACIJA

Sabirnu horizontalnu kanalizacijsku mrežu (sabirna kanalizacija, temeljna kanalizacija) sačinjavaju horizontalno položeni kanali u zgradi. Ona sabire otpadnu vodu iz vertikalne te je odvodi u revizijsko okno (obično izvan zgrade) te dalje u gradsku kanalizacijsku mrežu.

Sabirna kanalizacija se izvodi položena u tlo ispod poda najniže etaže ili ovješena o strop.

Sabirni vod bi trebalo postavljati paralelno s nosivim zidovima da bi se omogućilo lakše spajanje i izbjeglo eventualno slijeganje zida i lom kanalizacijske cijevi.

Sabirne vodove kroz temeljne zidove treba voditi uvijek okomito.

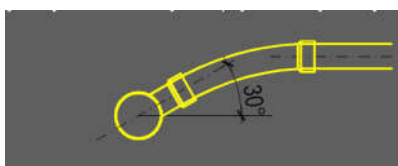


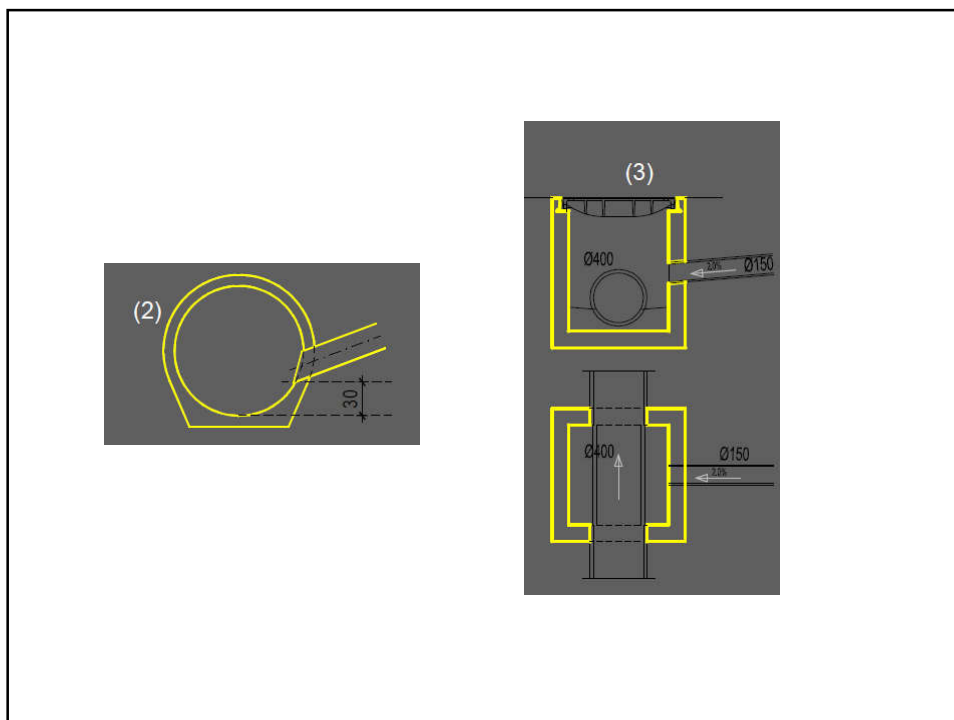
Priključak na javnu kanalizaciju

- 2. Bušenjem uličnog kanala izvodi se priključak na već postojeću mrežu, posebno ako je ona od betonskih cijevi. U tom se slučaju u zidu uličnog kanala, 30-cm od njegova dna, izbuši otvor, u njega se uvede priključna cijev i zatvori spoj.
- 3. Priključak se može izvesti i revizijskim oknom. Takav je priključak najčešće okomit ili pod kutom u odnosu na gradsku kanalizaciju.

Priključak na javnu kanalizaciju

- Ove priključke, u pravilu, izvodi i održava komunalno poduzeće koje se bavi kanalizacijom, ali o trošku vlasnika objekta.
- Komunalnim se pravilnikom određuje i minimalni promjer priključne cijevi, obično je to Ø150, a uobičajeni nagib je 2%. Priključak se može izvesti na tri načina:
- 1. Priključak pomoću fazonskog komada – može se izvesti kada se u ulici u kojoj postoje objekti gradi javna komunalna mreža, pa se objekti priključuju na javni sustav ili je unaprijed ostavljeno mjesto za priključak.





Sabirne jame

- Prikupljena otpadna voda iz stambenih ili drugih objekata, tamo gdje nije izgrađen kanalizacijski sustav, a postoji komunalna služba za pražnjenje, prikuplja se u sabirnu jamu koja mora: biti vodonepropusna, imati zaobljene prijelaze između zidova i dna, poklopac za pražnjenje.
- Sabirne jame mogu biti kružnog ili pravokutnog oblika, ovisno o materijalu. Njihov volumen ovisi o : vrst (namjeni) zgrade, broju osoba u zgradi i količini otpadnih voda

Sabirne jame



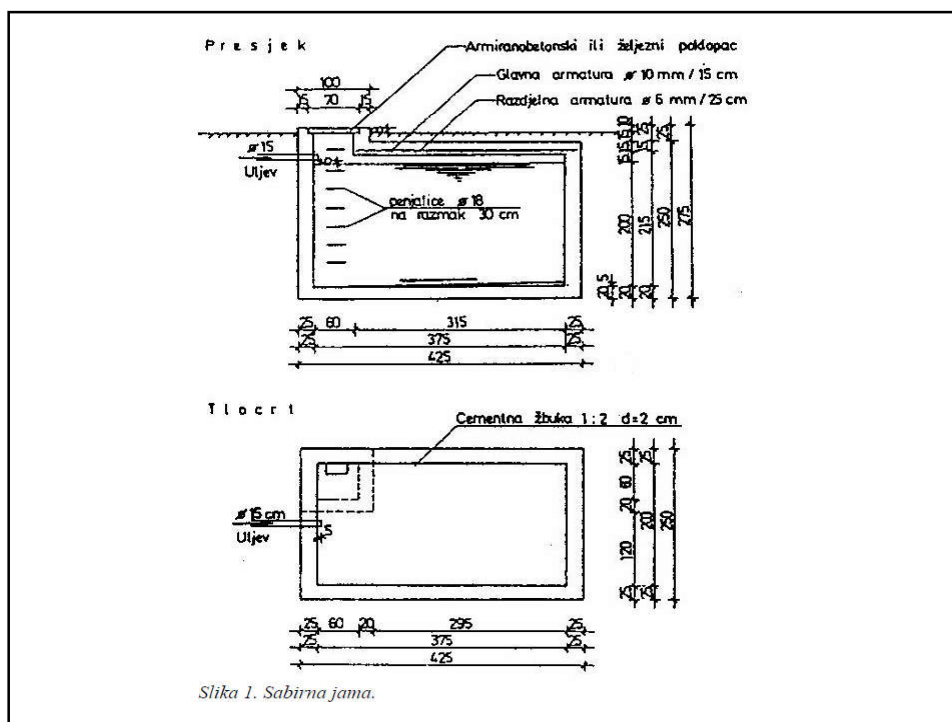
Zadatak 1.

Za četveročlanu obitelj (4 osobe) s potrošnjom vode od 100 l/stan./dan treba izraditi:

1. sabirnu jamu za svu vodu (pražnjenje jedanput godišnje);
2. sabirnu jamu za fekalne i kuhinjsku vodu; a upijanje za ostalu vodu.

Rješenje:

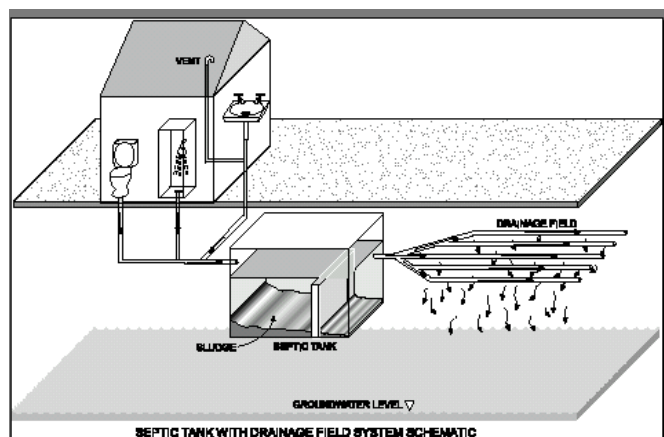
1. $4 \cdot 100 \text{ l (potrošnja vode po stanovniku na dan)} \cdot 365 \text{ dana} = 146000 \text{ l}$; tj. sabirna jama ima **$V = 146,00 \text{ m}^3$** .
2. $4 \cdot 0,48 \cdot 100 \text{ l (48% od potrošnja vode po stanovniku na dan)} \cdot 365 \text{ dana} = 70000 \text{ l}$; tj. sabirna jama ima **$V = 70,00 \text{ m}^3$** .
 - taložnica za ostalu vodu s *poludnevni*m taloženjem ima zapremninu:
 $4 \cdot 0,52 \cdot 100 \text{ l} \cdot (365 \text{ dana}/2) = 38000 \text{ l}$; tj. taložnica ima **$V = 38,00 \text{ m}^3$** .



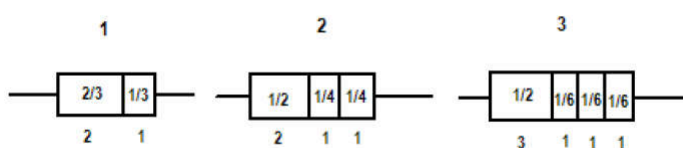
Septičke jame

- U sepičkoj jami voda se pročišćava, te se vode iz sepičke jame mogu , uz potreban oprez i nadzor, upuštati u okoliš. Nepravilno izvedene jame čest su uzrok zagađenja okoline i izvor zaraza.
- U njima se taloženjem izdvajaju suspendirane tvari, a istaloženi mulj u njoj i dalje truli.
- Sastoje se od dvije ili tri komore, pri čemu je prva komora najvažnija. Obično je dvostruko veća od ostalih i ima glavnu funkciju u izdvajanju taloživih tvari. Druga i treća komora samo su prelivne i stoga im je volumen manji, a ponekad su i pliće.

Septička jama



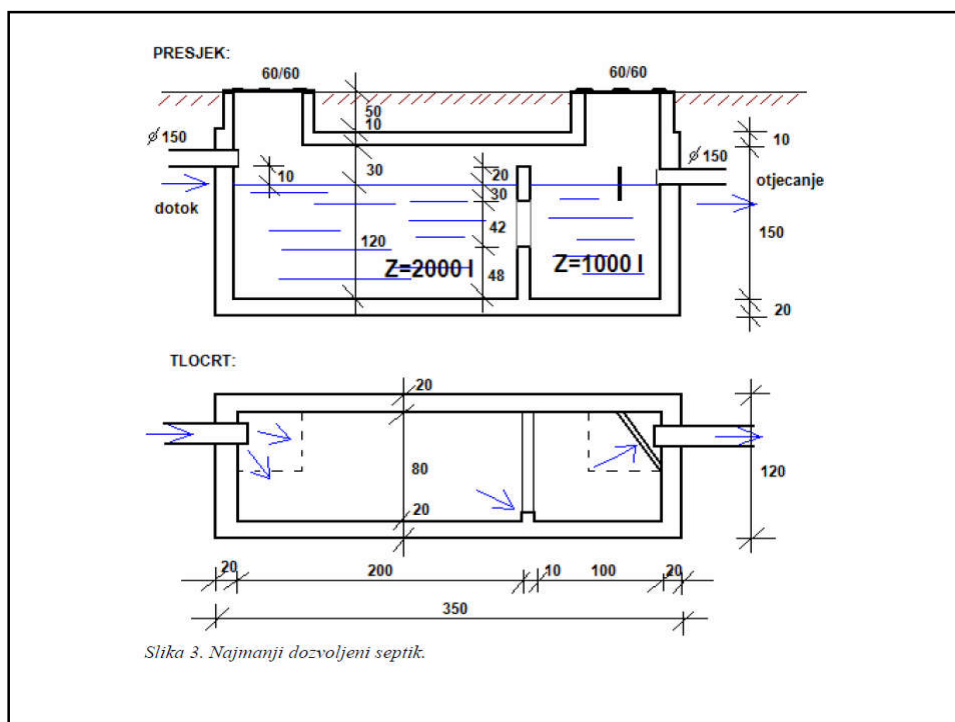
Prema njemačkim propisima broj komora se kreće od 2 do 4, najmanji septici (do 15 osoba) imaju obično dvije komore, a veći (15 do 100 osoba) 4 komore, s odnosima zapremnina kao na slici 2.



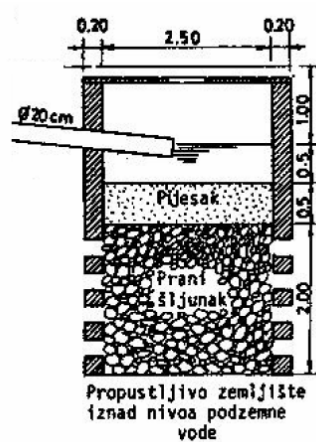
Slika 2. Broj i veličina komora u septiku.

Primjer 1.

Na slici 3 je dan presjek i tlocrt najmanjeg dozvoljenog septika, korisne zapremnine $Z = 3000$ l, tj. za maksimalno 10 osoba po 300 l (zapremnina septika po osobi) ili 15 osoba po 200 l. Odnos dužine prema širini je 3,75:1.



Upojni bunar



Uvjeti za kućnu kanalizaciju

- Kućna kanalizacija pokrivena je Europskom normom: EN 12056-1 i EN 12056-2. Pravilno projektirana i izvedena kućna kanalizacijska mreža mora zadovoljiti sljedeće uvjete:
- Sigurno i besprijekorno funkcioniranje
- Uporaba materijala koji osiguravaju dugi vijek trajanja
- Prvoklasna izvedba spojeva radi osiguranja vodonepropusnosti
- Primjerenu ventilaciju cjelokupnog sustava odvodnje
- Primjereno dimenzioniranje cijevi
- Osigurano čišćenje i održavanje mreže
- Zaštitu od naglih promjena temperature

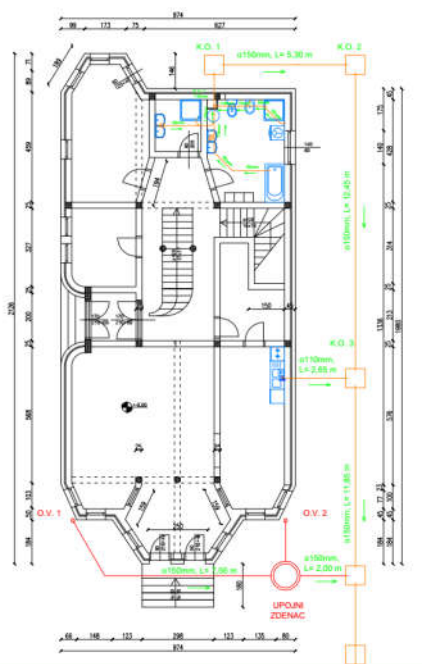
Dimenzioniranje sanitarne kanalizacije

- Proračun se obično radi iz iskustva, pri čemu se uzimaju u obzir vrste i broj sprava, prosječna količina potrošene vode u l/s ili uljevnim jedinicama (jedinicama opterećenja), namjeni zgrade, vrsti otpadne vode, režim uporabe vode, vrste i nagibi kanala te njihovo punjenje i hrapavost cijevi.

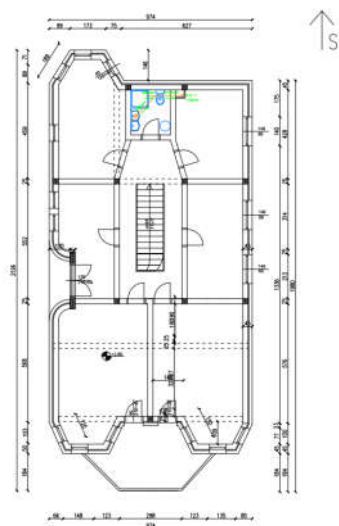
Uvjeti za dimenzioniranje

- Sustav kanalizacije mora imati najmanje jednu vertikalu promjera 70 mm za odzraku
- Vertikale moraju imati najmanji promjer koji odgovara najvećoj horizontalnoj grani
- Sanitarni temeljni vod mora imati promjer najmanje jednak promjeru najveće grane ili vertikale uzvodno od njega
- Najmanji promjer temeljnog voda 50 mm
- Najmanji promjer vertikalala 50 mm

- Kad se vertikala mora savijati pod kutom većim od 45' od vertikale tada se njen horizontalni dio dimenzionira kao temeljni vod, a dio vertikale horizontalno od njega mora imati promjer najmanje jednak promjeru horizontalnog dijela.



Tlocrt prizemlja-
instalacije kanalizacije



Tlocrt kata –
instalacije
kanalizacije

