

GF Silenta Premium
GF Silenta 3A
GF HT-PP

HR Tehničke informacije



Silenta Premium



Silenta 3A



HT-PP

Sadržaj

Sadržaj	2	Pravilno sastavljanje cijevnih isječaka	22
Kako koristiti ovaj dokument	3	Instalacija otpadnih voda	23
Sadržaj	3	Instalacija cjevovoda	29
Znakovi i simboli	3	Izostavljanje podzemnih cjevovoda	29
Polipropilen (PP)	4	Ispuštanje različitih vrsta otpadnih voda	30
Svojstva i zahtjevi	4	Sprječavanje ispiranja vanjske tvari	32
Vodič za odabir sustava cijevi za otpadne vode	5	Prikupljanje cjevovoda	32
GF Silenta Premium	6	Downpipe	32
Pregled sustava	6	Ventilacija	38
Polja primjene	7	Ventilacija sustava odvodnje	38
Odobrenja	7	Spajanje ventilacijskih cijevi	39
Raspored cijevi.....	8	Ventilacijski ventili	40
Dijelovi.....	8	Dimenzioniranje	43
Tehnički podaci	9	Cjevovodi za otpadne vode	43
Klasifikacija nominalnih dimenzija	9	Potpuno ispuštanje otpadnih voda	43
Učinkovitost zvučne izolacije	10	Nazivni promjeri drenažnih cijevi	44
GF Silenta 3A	11	Jednostruki vodovi za prikupljanje, koji nisu ventilirani i ventilirani	44
Pregled sustava	11	Prikupljanje cijevi.....	45
Polja primjene	11	Downpipe s glavnom ventilacijom.....	46
Odobrenja	11	Sjekačica i podzemni cjevovodi unutar zgrade	48
Raspored cijevi.....	12	Nazivni promjeri ventilacijskih cijevi	53
Dijelovi.....	12	Glavne ventilacijske cijevi	53
Tehnički podaci	13	Prikupljanje glavnih ventilacijskih cijevi	53
Klasifikacija nominalnih dimenzija	13	Zaobilazne i ventilacijske cijevi	53
GF HT-PP	14	Čišćenje	54
Pregled sustava	14	Čišćenje otvora	54
Polja primjene	14	Rad, održavanje i popravci cjevovoda	54
Odobrenja	14	Pohrana	55
Raspored cijevi.....	15	Prijevoz	55
Dijelovi.....	15	Direktorije	56
Tehnički podaci	16	Pojmovnik	56
Raspon cijevi za čvrstu i otpadnu vodu (BT)	17	Književnost – standardi	57
Upute za instalatere	17	Otpadne vode - međunarodni standardi	57
Instalacija i pričvršćivanje	19	Instalacija otpadnih voda - njemački DIN standardi.....	57
Gumeni prsten (push fit) koji se spoje	19		
Vješanje i stezanje cijevi	19		
Privitak.....	19		
Smanjenje buke	20		
Instalacija - Silent Pipe Cramp	21		
Nosač za potporu downpipe	21		

Kako koristiti ovaj dokument

Sadržaj

U ovom dokumentu rješenja GF Building Flow pružaju bitan, detaljan i raznolik pogled na potrebnu radnu opremu, kao i raspon usluga i rješenja cjevovoda koji će pomoći u sigurnom i pouzdanom prenošenju tekućina i plinova.

U dokumentu su opisane i objašnjene osnovne osnove za planiranje i odabir proizvoda, obradu i rad cijevnih sustava u graditeljstvu. Prikladan je kao referentni rad, kao i dokument za osposobljavanje i daljnje obrazovanje ili za potporu tijekom savjetovanja.

Pri odabiru i procjeni određenog predmeta usredotočujemo se na objašnjenje relevantnih područja planiranja i instalacije.

Sve informacije temelje se na važećim međunarodnim normama ISO i EN, na različitim nacionalnim standardima, direktivama i dodatnim podacima proizvođača sirovina. Osim toga, uključeni su i rezultati opsežnih, internih studija. To bi trebalo pomoći prodajnom savjetniku, dizajneru sustava, inženjeru i instalateru da bolje razumije složene sustave ugrađene u tehnologiju zgrade te da pravilno planira i dizajnira sustav.

Detaljne upute za sustave i proizvode možete pronaći u primjenjivim uputama za instalaciju i rukovanje, koje se pojedinačno navode.

Znakovi i simboli

U ovom dokumentu koriste se razlikovni fontovi, naslovi i naslovi kako bi se istaknule određene informacije.

Tipografski elementi dizajna

Element	dizajn	Objašnjenje
☑	Preduvjet, točka provjere	Uvjet koji mora biti ispunjen prije poduzimanja radnje, npr. radnje planiranja, montaže ili instalacije, može se izvršiti.
→	Akcija, pojedinačno	Radni korak, npr. tijekom sastavljanja komponente. Nekoliko radnih koraka u retku rezultira akcijskim slijedom koji je dovršen s rezultatom. Nekoliko radnih koraka također se može numerirati uzlaznim redoslijedom.
↳	Ponovno	Rezultat radnog koraka ili slijeda radnji
	Referenca	Upućivanje na drugo poglavlje knjige, tablicu ili grafiku u ovom dokumentu
T..1	Naslov jednog stola	Tablice su numerirane na ovaj način u cijelom dokumentu.
G..1	Naslov jedne figure	Slike, grafike i fotografije numerirane su na ovaj način u cijelom dokumentu. Rimski broj se odnosi na dio knjige, a arapske brojke tvore uzastopni broj u dijelu knjige

Ovaj dokument koristi simbole i znakove za označavanje određenih informacija. Simboli i tekstovi prikazani su u okvirima istaknutim u određenim bojama.

Simboli

Simbol	dizajn	Objašnjenje
	Informacije	Ovaj simbol naglašava informacije od posebne važnosti.
	Ovaj simbol odnosi se na poglavlja u dokumentu ili na vanjske izvore	Ovaj simbol označava reference na druga poglavlja knjige ili izvore koji sadrže više informacija.
	Upućivanje na standard, zakon ili uredbu	Ovaj simbol koristi se za identifikaciju izvod teksta iz standarda, statuta ili sličnih propisa. Odnosi se na detaljne informacije o izjavi u standardima i odjeljcima zakona ili pravnih obavijesti.
	Proračuni	Izračuni (i primjeri) označeni su ovim simbolom.
	Znak upozorenja (Tjelesna ozljeda)	Ovaj simbol upozorenja koristi se za upozoravanje na opasnost koja može dovesti do tjelesnih ozljeda, npr. zbog nepravilnog korištenja alata ili neispravnog načina rada tijekom sastavljanja.
	Znak upozorenja (Oštećenje imovine)	Ovaj simbol upozorenja koristi se za upozoravanje na opasnost koja može oštetiti alate, proizvode ili predmete, npr. zbog nepravilnog korištenja alata ili neispravnog načina rada tijekom sastavljanja.

Polipropilen (PP)

Svojstva i zahtjevi

Tablica prikazuje tipične karakteristične vrijednosti izmjerene na materijalu. Te se vrijednosti ne smiju koristiti za potrebe izračuna.

PP (smjernice)

Svojstva smole	Vrijednost	Stan	Metoda
Indeks topljenja	0.30	g/10 min	ASTM D1238
Gustoća	0.89 - 0.91	g/cm ³	ASTM D792
Vlačna čvrstoća pri prinosu	320	kg/cm ²	ASTM D638
Flexuralni modul	15,000	kg/cm ²	ASTM D790
Zarezana snaga udarca izod	N.B / 5.0	kg · cm/cm	ASTM D256
Rockwellova tvrdoća	85	R-ljestvica	ASTM D785
Temperatura svijanja topline	120	°C	ASTM D648
Vicat točka omekšavanja	155	°C	ASTM D1525

Gore navedene vrijednosti su tipične vrijednosti samo za referentnu svrhu i ne smiju se tumačiti kao specifikacije.



Opće informacije

Polipropilen (PP) je termoplastika koja pripada skupini poliolefina i stoga je polukristalni materijal. Gustoća je niža od one kod drugih poznatih termoplastičnih masa. Mehanička svojstva, kemijska otpornost, a posebno otpornost na toplinu, učinili su polipropilen važnim materijalom i u konstrukciji cjevovoda. PP nastaje polimerizacijom propilena (C₃H₆) pomoću, na primjer, Ziegler-Natta katalizatora.

Tri različite varijante materijala uobičajene su u konstrukciji cijevnih sustava:

- PP HOMOPOLIMER (PP-H)
- Kopolimer PP bloka (PP-B)
- PP slučajni kopolimer (PP-R)

Zbog niskog modula elastičnosti i visoke dugoročne čvrstoće puzanja na visokim temperaturama, PP-R se uglavnom koristi u sanitarnom sektoru. PP-B se uglavnom koristi za kanalizacijske sustave zbog svoje visoke čvrstoće udara, osobito na niskim temperaturama i relativno niske temperaturne otpornosti. PP-h se uglavnom koristi za industrijske primjene.



UV-repelent i otpornost na atmosferske uvjete

PP, kao i većina organskih materijala, inherentno nije otporan na UV i vremenske utjecaje. U korist pitke vode nije korištena dodatna UV zaštita, iako pigmenti u boji pružaju određenu zaštitu. Međutim, ne preporučuje se nezaštićeno skladištenje ili korištenje na otvorenom. Za odgovarajuće zaštitne mjere i uporabu na otvorenom obratite se odgovarajućem poslovnici tvrtke GF Building Flow Solutions.



Kemijska otpornost

Kao i kod svih poliolefina, postoji određena osjetljivost na oksidativne medije, kojima pripadaju dezinficijensi iz područja obrade i dezinfekcije vode, kao što su klor dioksid i natrijev hipoklorit. Kada se koristi, sukladnost s određenim pravilima i ograničenjima obavezna je kako bi se spriječilo oštećenje sustava. Za specifične informacije o trajnosti vaše aplikacije obratite se lokalnom poslovnici tvrtke GF Building Flow Solutions.



Ograničenja korištenja

Ograničenja uporabe materijala temelje se na temperaturama za krhkost i omekšavanje, kao i na razredima primjene utvrđenima u odgovarajućim standardima i propisima. Za PP, te granice su između -10°C i 95°C. Pojednostosti možete pronaći u odgovarajućim dijagramima temperature tlaka za odgovarajući sustav.



Ponašanje prema vatri

PP je jedna od zapaljivih plastika. Indeks kisika iznosi 19% (ispod 21%, plastika se smatra zapaljivom). Kada se plamen ugasi, PP nastavlja kapati i gorjeti bez odavanja dima. Svi procesi izgaranja proizvode toksične tvari, ugljični monoksid obično igra važnu ulogu. Izgaranje PP-a proizvodi prvenstveno karbondioksid, karboksid i vodu.

Prikladna sredstva za gašenje su voda, pjena i karboksid. Cijevi od PP trenutno su klasificirane prema EN 13501-1.

Reakcije na požarnu klasifikaciju:

Silenta Premium: D - s2, d2

Silenta 3A: D - s2, d2

HT-PP: E

Vodič za odabir sustava cijevi za otpadne vode

GF Building Flow rješenja nude tri sustava otpadnih voda na bazi polipropilena – Silentu Premium, Silentu 3A i HT-PP – koji se mogu koristiti u standardnim primjenama unutarnje odvodnje.

Sva tri sustava prikladna su za unutarnje instalacije otpadnih voda. Izbor ovisi o akustičkim očekivanjima i razinama udobnosti projekta, a ne o ograničenjima instalacije:

- Odaberite Silenta Premium za maksimalnu akustičku izvedbu.
- Odaberite Silentu 3A za veću udobnost i smanjenje zvuka.
- Odaberite HT-PP za standardna, ekonomična rješenja.

Pregled performansi sustava

- Akustička izvedba mjeri se u dB(A), što predstavlja razinu buke koja se prenosi u susjednu sobu prema zahtjevnim standardima.

Naziv sustava	Akustična izvedba	Ključna značajka
Silenta Premium	12 dB(A) prema EN14366/VDI4100	Vrhunska izolacija. Najtiši izbor, idealan za okruženja koja najviše utječu na buku, znatno premašuje najviše klase udobnosti.
	15.5 dB(A) prema DIN4109	
Silenta 3A	15 dB(A) prema EN14366/VDI4100	Visoke performanse. Izvrsna akustička svojstva, koja omogućuju značajno smanjenje buke i lako zadovoljavaju stroge standarde udobnosti.
	18 dB(A) prema DIN4109	
HT-PP	Ne-akustički	Ekonomičan standard. Osnovna drenažna cijev koja ne nudi namjensku zvučnu izolaciju; prikladna samo tamo gdje buka nije problem.

Klasifikacija razine udobnosti (EN 14366 / VDI 4100)

Odabir sustava odvodnje ovisi prvenstveno o ciljanoj razini zvuka projekta. Akustična očekivanja razlikuju se ovisno o vrsti zgrade i funkciji prostorije:

- Vrhunska udobnost (SST III) → ≤20 dB(A) cilj
 - Poboljšana udobnost (SST II) → ≤25 dB(A) cilj
 - Standardni zahtjev (SST I / DIN 4109) → ≤ cilj od 30 dB (A)
- Sustavi otpadnih voda GF Building Flow Slouctions dizajnirani su kako bi pomogli dizajnerima da zadovolje ove klase udobnosti, ovisno o potrebnoj razini izvedbe.

Najveći komfor i luksuzni projekti

Cilj: ≤20 dB(A) (iznad EN 14366 - VDI 4100 SST III)

Aplikacije	Preporučeni sustav	Usmjereno na zahtjeve
Luksuzni apartmani, glavne spavaće sobe, Executive Suites, bolnice, Premium Stambena, vrhunski hoteli. Bolnice, knjižnice, muzeji, mirna područja studija	Silenta Premium ≤15 dB(A)	Apsolutni minimalni prijenos buke. Koristi najnižu snimljenu razinu dB(A) za maksimalnu udobnost putnika.
	Silenta 3A	Odlična i pouzdana izvedba. Pruža snažno smanjenje zvuka i ispunjava visoke zahtjeve udobnosti u većini stambenih i komercijalnih projekata

Standardni rezidencijalni i komercijalni projekti

Cilj: ≤25 dB(A) (EN 14366 - VDI 4100 SST II)

Aplikacije	Preporučeni sustav	Usmjereno na zahtjeve
Standardni apartmani, hotelske sobe srednjeg raspona, opći uredi, spavaonice, maloprodajna mjesta, školske učionice i predavaonice	Silenta 3A	Zajamčena usklađenost sa standardima visoke udobnosti. Pruža primjetno smanjenje buke vodovoja.

Nenastanjiva/tehnička područja

Cilj: ≤30 dB(A) (DIN 4109/ EN 14366 - VDI 4100 SST I minimalni pravni standard)

Aplikacije	Preporučeni sustav	Usmjereno na zahtjeve
Podrumi, parkirna mjesta, prostorije za pohranu, daljinske osovine, tehničke prostorije, radionička područja	HT-PP	Isplativost. Prikladno samo kada se vodovodna buka ne prenosi na bilo koji susjedni ili povezani nastanjivi prostor.

GF Silenta Premium



Dodatne tehničke i prodajne informacije

Više tehničkih informacija o ovom sustavu i drugih informacija o naručivanju: web-mjesto i prodajni katalog

Pregled sustava

- GF Silenta Premium, zvučno izoliran cijevni sustav, pruža cjelovito rješenje s naprednom trajnošću razine, otpornošću na udarce, niskom razinom zvuka i jednostavnim značajkama instalacije imaju znatno širok raspon proizvoda.
- - Silenta 3A je zvučno izoliran troslojni sustav cijevi za odvodnju izrađen od PP materijala koji je posebno formuliran i ojačan za gravitacijsku kućnu odvodnju u skladu sa sistemskim standardima DIN EN 1451, DIN 4109 i DIN 4102.
- Zbog svijetlosive boje, sustav otpadnih voda GF Silenta Premium je lako provjeriti.
- GF Silenta Premium trenutno je testiran od strane njemačkog Fraunhofer instituta.

Prednosti

- pruža odličnu zvučnu izolaciju, stvara idealne uvjete za zgrade i doprinosi povećanju vrijednosti nekretnina uz kvalitetu života. Smanjuje vibracije i nepoznate zvukove koji dolaze iz vodovodnog sustava
- pogodan je za prijenos tople/hladne vode i kisele tekućine.
- alternativa je lijevanim željeznim cijevima
- ne sadrži halogene i ne oslobađa halogene toksične plinove u slučaju požara
- 100% može se reciklirati i ekološki je prihvatljivo
- Nema korozije, izdržljiva
- HOCH (Vatrene Performance), EPD (ekološka deklaracija), Fraunhofer certifikati dostupni su za sve zemlje.



Polja primjene

GF Silenta Premium je namijenjen i pogodan za sljedeće vrste otpadnih voda i područja uporabe.

- Uredske zgrade, konferencijske dvorane itd
- Škole, knjižnice, bolnice, hoteli, kuće
- Održive/zelene zgrade
- Industrijska područja (kratkotrajna i dugotrajna uporaba)
- Domaća kanalizacijska voda i kišnica
- Otpadne vode iz kuhinja, praonica rublja, kupaonica, WC-a i sličnih prostora; međutim, uglavnom iz kućanstava ili sličnih objekata, kao što su hoteli, starački domovi, bolnice, uredske i upravne zgrade, sportski objekti, objekti za pranje i WC u komercijalnim ili industrijskim zgradama ili drugim objektima koji služe u druge svrhe, ali su ekvivalentni domaćoj otpadnoj vodi.

Otpadne vode proizvedene u trgovini i industriji

Prilikom ispuštanja neobrađenih otpadnih voda komercijalnog ili industrijskog podrijetla i otpadnih voda s usporedivim štetnim tvarima, upotrebljivost materijala cijevi, spojeva i brtvila mora se provjeriti u skladu sa tablicom kemijska otpornost polipropilena (popis otpornosti) za GF Silenta Premium sustav odvodnje. Budući da su ti popisi otpornosti samo vodič za korisnike, proizvođač bi trebao biti uključen u odlučivanje hoće li ih koristiti ili ne.

Za procjenu i odluku o primjerenosti potrebne su sljedeće informacije:

- Informacije o pojedinim tvarima
- Koncentracija i pH vrijednosti
- Informacije o količinama i prolaznima
- Temperature otpadnih voda

Ugradnja cijevi u beton

Sustav odvodnje GF Silenta Premium prikladan je za ugradnju u beton, međutim, obvezna je usklađenost s uputama proizvođača. Među ostalim, to uključuje:

- Pravilno pričvršćivanje i pričvršćivanje cijevi kako bi se spriječilo klizanje cijevi, kandže su najprikladniji izbor. To se posebno odnosi na područja u kojima cijevi mijenjaju smjer.
- Razmatranje širenja cijevi pod utjecajem temperature.
- Maskiranje rukava ljepljivom trakom kako bi se spriječilo da beton uđe kroz otvor cijevi i u rukavac.
- Test propuštanja prije izlivanja betona.
- Punjenje cijevi vodom kako bi se povećala vlastita težina i spriječilo da pluta na vrhu betona tijekom izlivanja.

Odobrenja

Odobrenja sustava

Ažurirane informacije o odobrenjima sustava dostupne su od tehničke podrške.

Država	Institut
Njemačka	DiBt, SKZ
Austrija	Austrijski standard - potvrda u tijeku
Nizozemska	KIWA - potvrda je u tijeku
Danska	ETA-DANAK - čeka se certifikacija
Švedska	KIWA SwedCert - potvrda je u tijeku
Norveška	SINTEF - čeka se certifikacija
Italija	IIC/KIWA IT – čeka se certifikacija
Poljska	PZH, ITB
Francuska	CSTB – čeka se certifikacija
Španjolska	AENOR – potvrda u tijeku
UK	BBA - čeka se certifikacija
Türkiye	TSEK - čeka se certifikacija

Komponente sustava

GF Silenta Premium cijevi su ekstrudirane u inovativnoj 3-slojna tehnologija izrađena od polipropilena (PP). Vanjski sloj otporan je na udarce i štiti od mehaničkih oštećenja. Srednji sloj izrađen je od polipropilena ojačanog mineralom i pouzdano apsorbira zvuk. To osigurava, sukladno DIN 4109, GF Silenta Premium može se sigurno koristiti u zgradama sa zahtjevima zvučne izolacije. Glatka i otporna na abraziju sprječava inkrustacije i naslage te štiti od korozije, na primjer, ako se koriste agresivne kemikalije kućanstva.

Raspored cijevi

Dizajn GF Silenta Premium cijevi karakterizira kako slijedi:

- 1 vanjski sloj izrađen je od PP: Robusna i otporna na mehanički i toplinski stres tijekom rada i tijekom obrade.
- 2 sloj u sredini izrađen je od polipropilena ojačanog mineralom: Visoka masa osigurava apsorpciju zvuka i smanjuje širenje zvučnih valova.
- 3 unutarnji sloj izrađen je od PP: Otporan na kućne otpadne vode. Glatka i otporna na abraziju sprječava encrustations i osigurava savršeno i tiho odvodnjavanje.
- 4 sustav posebne brtve: Jamči vodonepropusnost sa svojom posebnom strukturom brtvila pružajući jednostavnost montaže. Geometrijska svojstva utora brtve osiguravaju brzu i jednostavnu instalaciju.



Dijelovi

Dijelovi	Primjeri komponenti
Cijevi	
Dijelovi s kalupnim kalupnima	
stezaljka	

Tehnički podaci

Vlasništvo	Vrijednost
dizajn	3-slojni cijevni sustav (posebni PP-mineralni ojačani kompozitni materijal)
Promjeri [mm]	d58, d78, d90, d110, d135, d160, d200
Duljina cijevi [mm]	150, 250, 500, 1000, 2000, 3000
Prijenos zvuka	13 dB(A) pri 4 l/s (EN 14366)
Klasa otpornosti na vatru	D-s2, d2 prema EN 13501-1
Spojne metode / povezivanje	Spajanje s gumom brtvom i utičnicom (Push-FIT)
Priključak / stezanje	S tihim stezaljkama (GF ili treća strana)
Boja	Svijetlosiva (bez halogena i kadmija) (RAL 4102)
Instalacija	Vrlo jednostavan za ugradnju zahvaljujući svojoj težini nižoj od cijevi od lijevanog željeza, zahvaljujući sustavu push Fit, jednostavnija instalacija u usporedbi s zavarenim ili cementiranim plastičnim sustava
Koeficijent termalnog linearnog širenja	0.04 mm/(m·K)
Vlačna čvrstoća	13 N/mm ²
Kemijska otpornost	Otporan na organska i anorganska kemijska okruženja te na otpadne vode i industrijske otpadne vode s pH 2 - pH 12 Gdje god se koristi kemijski agresivna otpadna voda (npr. za industrijske primjene), pogodna je za pH 2 do pH 12. Od GF-a može se zatražiti pojedinačna procjena slučaja u kojoj se navodi sastav odgovarajućih otpadnih voda i uvjeti rada.
Temperatura postavljanja	Minimalno: Najviše -10 °C: 60 °C
Radna temperatura:	Minimalno: Najviše -10 °C: 97 °C
Klasa primjene	B (unutar zgrade)
Krutost prstena	ISO / DIN 9969. Krutost prstena iznosi najmanje 4.0 kn/m ² u cijelom rasponu dimenzija: 58 mm do 200 mm
Snaga utjecaja	Sukladno odredbama TSEK 169
Gustoća	Cijevi 1.66 g/cm ³ ; spojevi: 1.68 g/cm ³ (DIN 53479)
Održavanje	Zanemarivi troškovi održavanja u usporedbi sa sustavima na bazi metala
Dopuštena temperatura okoline	Između -20 °C i 60 °C.
Dopuštena temperatura otpadnih voda	Za kućne otpadne vode između 0 °C i 90 °C, kratko do 97 °C.

Klasifikacija nominalnih dimenzija

Prema EN 1451, nazivna veličina (DN) je parametar koji približno označava promjer cijevnog sustava koji se koristi. Sljedeći promjeri i debljine stijenke rezultiraju GF Silenta Premium:

Nazivni promjer DN [mm]	Serijski s	Vanjski promjer d [mm]	Unutarnji promjer di [mm]	Debljina stijenke e [mm]
50	14	58	49.8	4.1
70	14	78	68.8	4.6
90	14	90	80.6	4.7
100	14	110	99.4	5.3
125	14	135	124.4	5.3
150	16	160	149.4	5.3
200	16	200	187.6	6.2

Učinkovitost zvučne izolacije

Zvučna izolacija je sposobnost sustava protiv vibracija koje se javljaju između cijevi koje se koriste u instalaciji otpadnih voda i tekućina koje se prenose kroz ove cijevi. Uz GF Silenta Premium GF nudi vrhunska rješenja protiv zvukova stvorenih u instalacijama.

Izvori zvuka u zgradama mogu se navesti na sljedeći način:

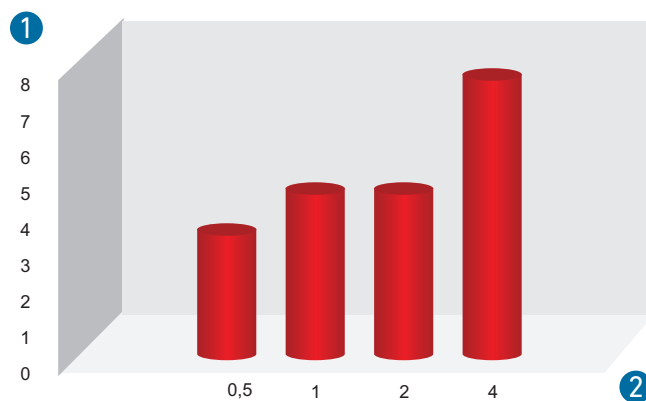
- Ispiranje
- Začepljenje smjera protoka
- Velike brzine vode
- Spojevi
- Iscjedak
- Pogrešno planiranje
- Neispravan dizajn

Zbog kritičnih uvjeta odvodnje, u prolazima cijevnog sustava javljaju se lokalne vibracije. Oni mogu imati negativan utjecaj na zvučne karakteristike.

Kako bi se smanjili i uklonili ti utjecaji, GF Silenta Premium smanjuje buku u područjima kritičnim za zvuk s laktovima nominalne širine od DN 58 do DN 200 i osigurava bolje smanjenje buke u pogođenim područjima.

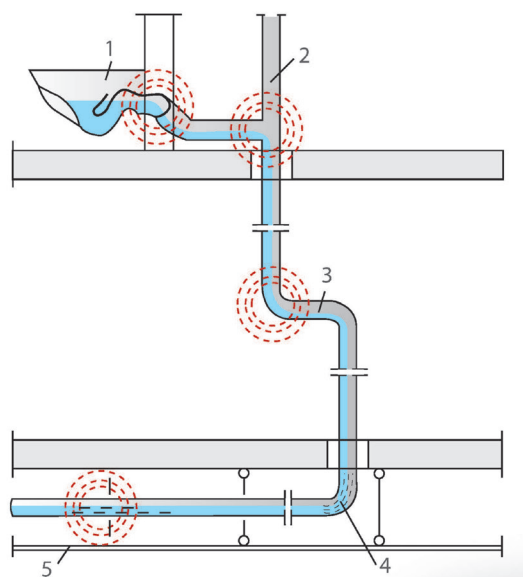
Mjere zaštite zvuka u zgradi imaju za cilj smanjiti onečišćenje bukom u sobama. Stanovnici moraju biti zaštićeni od buke koja se emitira zrakom ili koju uzrokuje zgrada.

Neugodni zvukovi unutar zgrade koji su izravno (stvorenih od strane zgrade) ili neizravno (na primjer zbog građevinskih inženjerskih sustava) mogu se lako riješiti pomoću GF Silenta Premium



G.3 Radne značajke zvuka

- 1 radne značajke zvuka
2 brzina protoka vode (l/s)



G.2 Izvor zvuka

Slika Ne	Stavka	Zvuk izvora	Opis
1	Ispiranje	Ispuštanje vode iz sanitarnih čvorova kao što su toaleti ili umivaonici	Iznenadni protok vode i promjene tlaka na ulaznoj točki sustava
2	Spojevi	Priključci cijevi	Vibracije i rezonancija se javljaju na spojnih točaka
2-3	Velike brzine vode	Prevelika brzina vode u sustavu	Povećava razinu buke u okomitim hrpama i promjene smjera
3	Iscjedak	Prijelaz toka u glavnim hrpama	Šum udara pri čemu se okomiti snop spaja na vodoravnu granu
4	Začepljenje smjera protoka	Djelomična blokada ili ograničenje u putanji protoka	Naslage ili nepravilni nagib koji uzrokuje turbulencije i buku u vodoravnim dijelovima
4-5	Pogrešno planiranje	Neispravan raspored ili nagib cjevovoda	Povratni protok, djelomično punjenje ili rezonancija zbog nepravilne instalacije
5	Neispravan dizajn	Nedovoljna potpora ili loš materijalni izbor	Buka se prenosi kroz stezaljke cijevi ili građevne strukture

GF Silenta 3A

Dodatne tehničke i prodajne informacije

Više tehničkih informacija o ovom sustavu i drugih informacija o naručivanju: web-mjesto i prodajni katalog

Pregled sustava

- GF Silenta 3A pokazuje izvrsne akustičke performanse brzinom protoka od 4 l/s, testirane od strane Fraunhofer Instituta u skladu s EN 14366.
- Projektiran isključivo za primjenu odvodnje (tip B) prema EN 1451.
- Pogodno za transport otpadnih voda iz kućanstava i tipičnih kemijskih opterećenja u sustavima odvodnje zgrada.
- Nije namijenjeno za primjenu pod zemljom ili u prometu. Instalacija je ograničena na unutarnja (unutarnja) nadzemna građevinska okruženja.
- Učinkovita alternativa lijevanom glačalu za unutarnju odvodnju gdje je potrebna zvučna izolacija.
- Pruža visoku otpornost na udarce, dug vijek trajanja i performanse bez korozije.
- Pruža kompletan asortiman sustava za sve standardne rasporede odvodnje zgrada.
- Materijal bez halogena; ne oslobađa smrtonosne ili korozivne plinove u slučaju požara.
- 100% može se reciklirati i ekološki je prihvatljivo.
- HOCH (Vatrene Performance), EPD (ekološka deklaracija), Fraunhofer certifikati dostupni su za sve zemlje.

Polja primjene

- Uredske zgrade, konferencijske dvorane itd
- Škole, knjižnice, bolnice, hoteli, kuće
- Održive/zelene zgrade
- Industrijska područja (kratkotrajna i dugotrajna uporaba)



Odobrenja

Odobrenja sustava

Ažurirane informacije o odobrenjima sustava dostupne su od tehničke podrške.

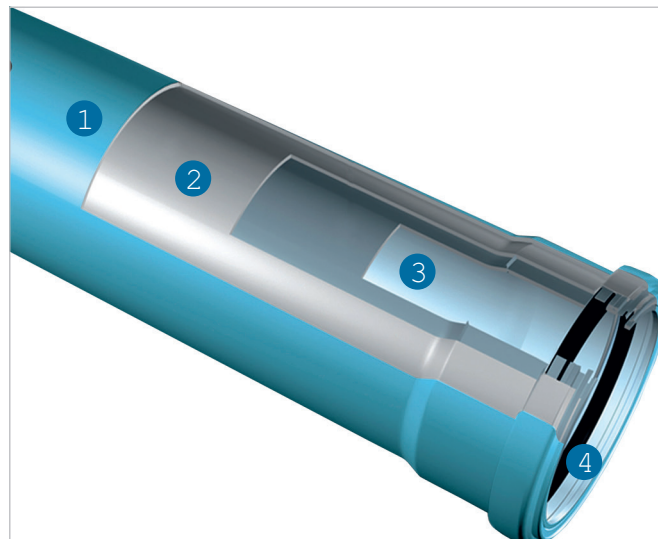
Država	Institut
Njemačka	DiBt, SKZ – čeka se certifikacija
Austrija	Austrijski standard - potvrda u tijeku
Nizozemska	KIWA - potvrda je u tijeku
Danska	ETA-DANAK
Švedska	KIWA SwedCert
Norveška	SINTEF
Italija	IIC/KIWA IT – čeka se certifikacija
Poljska	PZH, ITB
Francuska	CSTB – čeka se certifikacija
Španjolska	AENOR
UK	BBA - čeka se certifikacija
Türkiye	TSEK, EPD - čeka se certifikacija

Komponente sustava

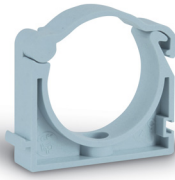
Raspored cijevi

Dizajn cijevi GF Silenta 3A karakterizira kako slijedi:

- 1 vanjski sloj: Otporna je na visoke temperature i udarce.
- 2 Srednji sloj: Sa svojom visokom molekularnom strukturom i posebnom kompozitnom formulom, zvučni valovi se apsorbiraju i sprječavaju.
- 3 unutarnji sloj: Pruža savršenu izvedbu protoka sa svojom strukturom. Vrhunska kemijska otpornost sprječava koroziju i abraziju. Otporan je na visoke temperature vode.
- 4 sustav posebne brtve: Jamči vodonepropusnost sa svojom posebnom strukturom brtvila pružajući jednostavnost montaže. Geometrijska svojstva utora brtve osiguravaju brzu i jednostavnu instalaciju.



Dijelovi

Grupa proizvoda	Primjeri komponenti
Cijevi	
Dijelovi s kalupnim kalupnima	  
stezaljka	  

Tehnički podaci

Vlasništvo	Vrijednost
dizajn	3-slojni cijevni sustav (posebni PP-mineralni ojačani kompozitni materijal)
Promjeri [mm]	d32, d40, d50, d75, d110, d125, d160, d200
Duljina cijevi [mm]	150, 250, 500, 1000, 2000, 3000
Prijenos zvuka	15 dB(A) pri 4 l/s (EN 14366)
Klasa otpornosti na vatru	D-s2, d2 prema EN 13501-1
Spojne metode / povezivanje	Spajanje s gumom brtvom i utičnicom (Push-FIT)
Priključak / stezanje	S tihim stezaljkama (GF ili treća strana)
Boja	Svijetloplava (bez halogena i bez kadmija)
Instalacija	Vrlo jednostavan za ugradnju zahvaljujući svojoj težini nižoj od cijevi od lijevanog željeza, zahvaljujući sustavu push Fit, jednostavnija instalacija u usporedbi s zavarenim ili cementiranih plastičnih sustava
Koeficijent termalnog linearnog širenja	0.06 mm/(m·K)
Vlačna čvrstoća	13 N/mm ²
Kemijska otpornost	Otporan na organska i anorganska kemijska okruženja te na otpadne vode i industrijske otpadne vode s pH 2 - pH 12 Gdje god se koristi kemijski agresivna otpadna voda (npr. za industrijske primjene), pogodna je za pH 2 do pH 12. Od GF-a može se zatražiti pojedinačna procjena slučaja u kojoj se navodi sastav odgovarajućih otpadnih voda i uvjeti rada.
Temperatura postavljanja	Minimalno: Najviše -10 °C: 60 °C
Radna temperatura:	Minimalno: Najviše -10 °C: 97 °C
Klasa primjene	B (unutar zgrade)
Krutost prstena	DIN EN ISO 9969. Krutost prstena iznosi najmanje 4.0 kn/m ² u cijelom rasponu dimenzija DN32 - DN200
Snaga utjecaja	Sukladno odredbama TSEK 169 / EN 1451
Gustoća	Cijevi 1.24 g/cm ³ ; postavljanje: 1.34 g/cm ³ (DIN 53479)
Održavanje	Zanemarivi troškovi održavanja u usporedbi sa sustavima na bazi metala
Dopuštena temperatura okoline	Između -20 °C i 60 °C.
Dopuštena temperatura otpadnih voda	Za kućne otpadne vode između 0 °C i 90 °C, kratko do 97 °C.

Klasifikacija nominalnih dimenzija

Prema EN 1451, nazivna veličina (DN) je parametar koji približno označava promjer cijevnog sustava koji se koristi. Sljedeći promjeri i debljine stijenke rezultiraju za GF Silenta 3A:

Nazivni promjer DN [mm]	Serijski broj s	Vanjski promjer d [mm]	Unutarnji promjer di [mm]	Debljina stijenke e [mm]
30	16	32	28.0	2.0
40	16	40	36.0	2.0
50	16	50	46.0	2.0
70	16	75	70.0	2.5
90	16	90	84.0	3.0
100	16	110	102.6	3.0
125	20	125	118.2	3.4
150	20	160	151.6	4.2
200	20	200	189.6	5.2

GF HT-PP

Dodatne tehničke i prodajne informacije

Više tehničkih informacija o ovom sustavu i drugih informacija o naručivanju: web-mjesto i prodajni katalog

Pregled sustava

GF HT-PP cijevi i armature izrađene su od polipropilena koji jamči laganu, visoku otpornost na kemijska sredstva, izvrsnu otpornost na abraziju. Ove savršene karakteristike pogodne su za izgradnju sustava otpada i odvodnje građevina u skladu s EN 1451-1 i imaju E otpornost klase zapaljivosti na požar s EN 13501.

- Visoka otpornost na udarce

Zbog fleksibilne molekularne strukture sirovine, ima veću otpornost na udarce i udarce od drugih krutih plastičnih cjevovoda pod uvjetima niske temperature.

- Otpornost na visoke temperature

Može se pouzdano koristiti u obrocima koji proizvode otpad na visokoj temperaturi u kratkom vremenu kao što su perilica rublja, perilica posuđa i slično.

- Glatka unutarnja površina

Glatka unutarnja površina osigurava glatki protok i sprječava stvaranje naslaga.

- Nema ispuha otrovnog plina

Zahvaljujući njihovom sastavu bez halogena, u slučaju požara ne oslobađaju se otrovni plinovi na bazi halogena.

- Jednostavno postavljanje i montaža

Push-FIT sustav s posebno dizajniranim brtvama i utičnicama omogućuje brzu i pouzdanu instalaciju bez potrebe za posebnim alatima.

- Vrhunska kemijska otpornost

GF HT-PP sustav ima najveću otpornost na kemijska sredstva otopljena u otpadnim vodama. U skladu s tim, GF HT-PP cjevovod i spojevi otpadnih voda pružaju najprikladnije rješenje za ugradnju u odvodnju kemijskog otpada. Imaju otpornost na koroziju i abraziju.

- 100% može se reciklirati i ekološki je prihvatljivo
- HOCH (Vatrene Performance), EPD (ekološka deklaracija), Fraunhofer certifikati dostupni su za sve zemlje.

Polja primjene

- Uredske zgrade, konferencijske dvorane itd
- Škole, knjižnice, bolnice, hoteli, kuće
- Održive/zelene zgrade
- Industrijska područja (kratkotrajna i dugotrajna uporaba)



Odobrenja

Odobrenja sustava

Ažurirane informacije o odobrenjima sustava dostupne su od tehničke podrške.

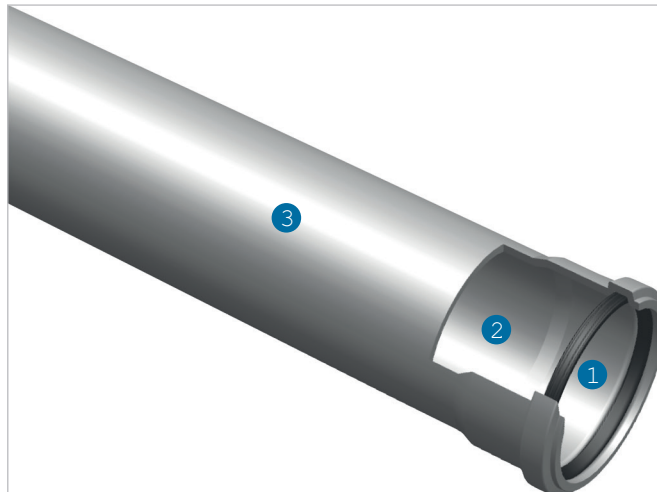
Država	Institut
Njemačka	DiBt, SKZ – čeka se certifikacija
Austrija	Austrijski standard - potvrda u tijeku
Nizozemska	KIWA - potvrda je u tijeku
Danska	ETA-DANAK - čeka se certifikacija
Švedska	KIWA SwedCert - potvrda je u tijeku
Norveška	SINTEF - čeka se certifikacija
Italija	KIWA IT - potvrda u tijeku
Poljska	ITB - čeka se certifikacija
Francuska	CSTB – čeka se certifikacija
Španjolska	AENOR – potvrda u tijeku
UK	BBA - čeka se certifikacija
Türkiye	TSEK, EPD - čeka se certifikacija

Komponente sustava

Raspored cijevi

Dizajn cijevi GF HT-PP karakterizira kako slijedi:

- 1 sustav posebne brtve: Push-FIT priključak s brtvom za usne jamči nepropusnost vode i omogućuje pomicanje cijevi zbog toplinskog širenja. Geometrijske karakteristike utičnice osiguravaju brzinu i jednostavnost instalacije.
- 2 unutarnja površina: Pruža savršenu izvedbu protoka sa svojom strukturom. Vrhunska kemijska otpornost sprječava koroziju i abraziju. Otporan je na visoke temperature vode.
- 3 vanjska površina: Otporan na udarce i visoke temperature.



Dijelovi

Grupa proizvoda	Primjeri komponenti
Cijevi	
Dijelovi s kalupnim kalupnima	  
stezaljka	 

Tehnički podaci

Vlasništvo	Vrijednost
dizajn	Jednoslojna struktura izrađena od polipropilena. Klase cijevi S16 i S20
Promjeri [mm]	d32, d40, d50, d75, d110, d125, d160
Duljina cijevi [mm]	150, 250, 500, 1000, 2000, 3000
Klasa otpornosti na vatru	E prema standardu EN 13501-1
Spojne metode / povezivanje	Spajanje s gumom brtvom i utičnicom (Push-FIT)
Priključak / stezanje	Sa GF standardnim stezaljkama
Boja	Tamnosiva i bijela
Instalacija	Vrlo jednostavan za ugradnju zahvaljujući svojoj težini nižoj od cijevi od lijevanog željeza, zahvaljujući sustavu push Fit, jednostavnija instalacija u usporedbi s zavarenim ili cementiranih plastičnih sustava
Kemijska otpornost	Otporan na organska i anorganska kemijska okruženja te na otpadne vode i industrijske otpadne vode s pH 2 - pH 12 Gdje god se koristi kemijski agresivna otpadna voda (npr. za industrijske primjene), pogodna je za pH 2 do pH 12. Od GF-a može se zatražiti pojedinačna procjena slučaja u kojoj se navodi sastav odgovarajućih otpadnih voda i uvjeti rada.
Temperatura postavljanja	Minimalno: Najviše -10 °C: 60 °C
Radna temperatura:	Minimalno: Najviše -10 °C: 97 °C (u uvjetima kratkotrajnog protoka)
Klasa primjene	B (unutar zgrade)
Snaga utjecaja	Sukladno standardu EN 1451
Gustoća	Prosjek: 0.92 g/cm ³
Održavanje	Zanemarivi troškovi održavanja u usporedbi sa sustavima na bazi metala
Dopuštena temperatura okoline	Između -20 °C i 60 °C.
Dopuštena temperatura otpadnih voda	Za kućne otpadne vode između 0 °C i 90 °C, kratko do 97 °C.

Klasifikacija nominalnih dimenzija

Prema EN 1451, nazivna veličina (DN) je parametar koji približno označava promjer cijevnog sustava koji se koristi. Sljedeći promjeri i debljine stijenke rezultiraju GF HT-PP:

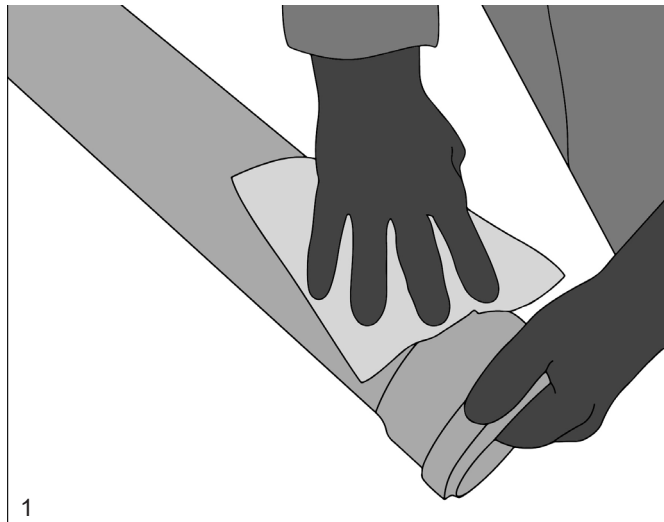
Nazivni promjer DN [mm]	GF HT-PP S20			GF HT-PP S16		
	Vanjski promjer d [mm]	Unutarnji promjer d _i [mm]	Debljina stijenke e [mm]	Vanjski promjer d [mm]	Unutarnji promjer d _i [mm]	Debljina stijenke e [mm]
30	32	28.0	2.0	32	28.0	2.0
40	40	36.0	2.0	40	36.0	2.0
50	50	46.0	2.0	50	46.0	2.0
70	75	70.8	2.1	75	70.0	2.5
100	110	104.2	2.9	110	102.6	3.7
125	125	118.2	3.4	125	116.6	4.2
150	160	151.6	4.2	160	149.2	5.4

Raspon cijevi za čvrstu i otpadnu vodu (BT)

Upute za instalatere

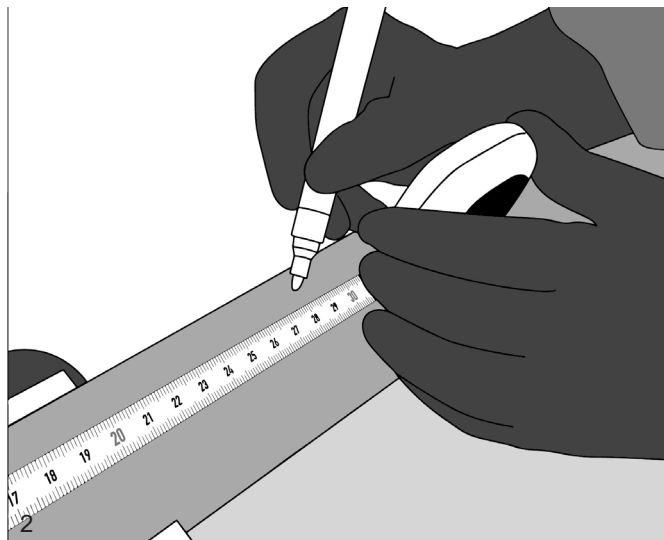
- GF Silenta Premium zvučno izolirani cijevni sustavi
- GF Silenta 3A zvučno izolirani cijevni sustavi
- GF HT-PP sustavi otpadnih voda

→ Provjerite jesu li vaši proizvodi čisti. Ako je potrebno, obrišite spojne točke suhom krpom.



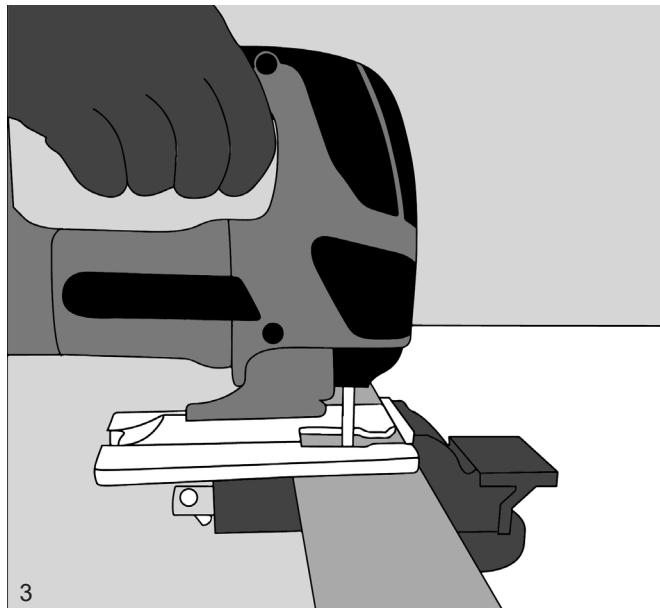
1

→ Kada su potrebna mjerenja intervala, označite cijev željenim mjerenjima.



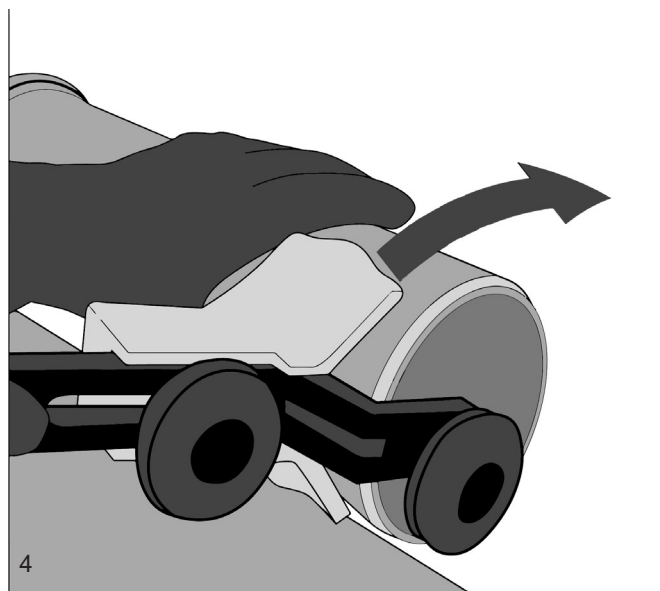
2

→ Izrežite pod kutom od 90° pomoću pile za nošenje ili odgovarajućeg rezača.



3

→ Uštipavanje spirala pomoću uređaja za ukopavanje ili gustog propelera.



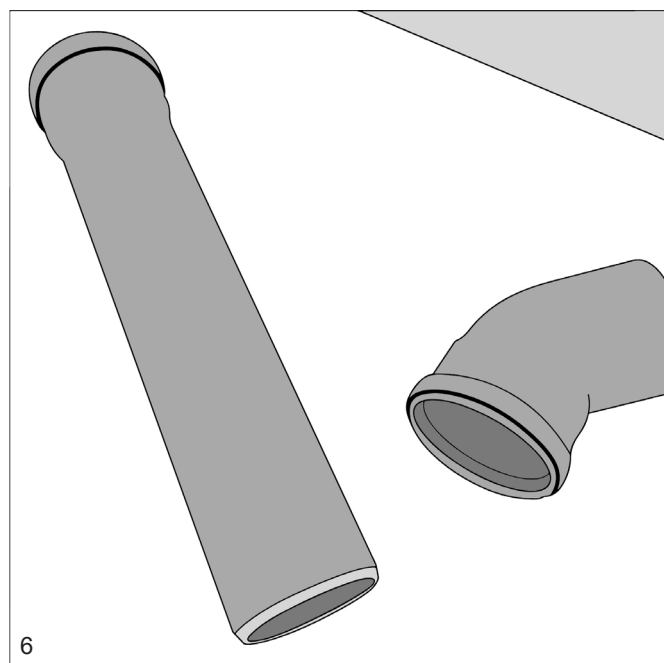
4

Dimenzije kutnog metra d [mm]	58	78	90	110	135	160	200
Skošeni rub a [mm] (ca.)	4	4	5	6	6	7	8

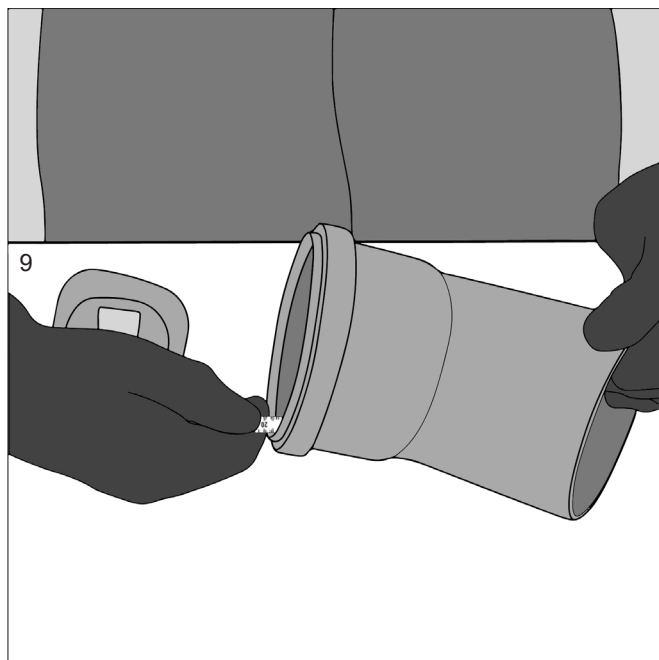
→ Noževima ili strugačem uklonite zadeble na vanjskim rubovima.



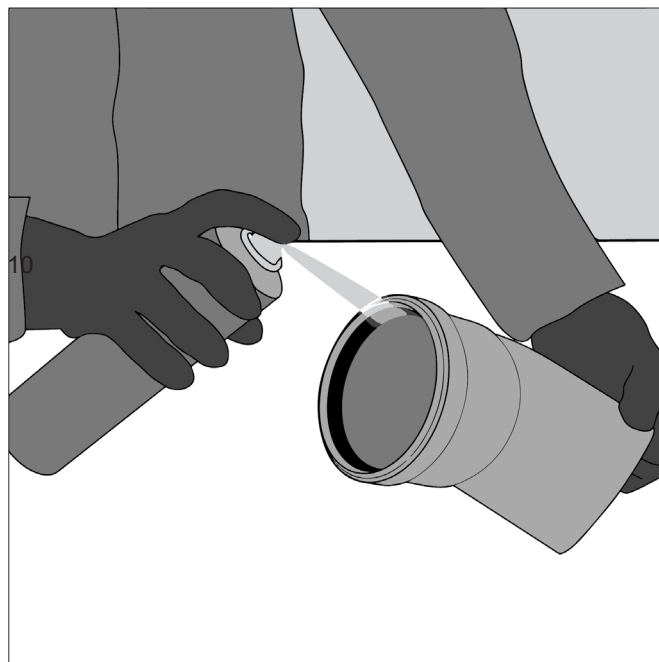
Cijev je spremna za instalaciju.



- Izbušite označene točke pomoću bušilice i postavite klinove u rupe.
- Pravilno označite udaljenosti stezaljke cijevi s nagibom od 1% na zidu ili stropu gdje će biti instalirani. (kao ravna stijena)
- Označite dio cijevi koji će biti pričvršćen na spoj jednako kao i udaljenost spajanja.



→ Nanesite tekućinu za podmazivanje (silikon itd.) na dio cijevi s utičnicama.



→ Nakon spajanja cijevi i armatura, postavite ih i zategnite stezaljke.

Instalacija i pričvršćivanje

Gumeni prsten (push fit) koji se spoje

- Usta cijevi trebaju biti apsolutno ukošena. Ako su usta cijevi izrezana, trebala bi biti ukošena.
- Provjerite je li brtvena brtva točno postavljena na utor cijevi ili priključka.
- Svi dijelovi za montažu trebaju biti suhi i čisti. Na cijevima ili okovima ne smije biti deformacije, ureza ili sličnih ogrebotina.
- Nanesite odgovarajuću tekućinu za podmazivanje na kraju cijevi ili armature na bazi silikona. Nemojte koristiti tekući sapun, mast ili slične naftne derivate.
- Dijelovi koji se trebaju poravnati trebaju biti poravnati.
- Gurnite kraj cijevi s priključkom ili ga potpuno ukopčajte u utičnicu. Ako je primjena dulja od 2 m, povucite kraj spira 10 mm natrag nakon što ga potpuno stavite u utičnicu, kako biste spriječili učinke toplinskog širenja.
- Na kraju, ponovno provjerite postoji li još uvijek praznina za toplinsku ekspanziju ili ne.

Vješanje i stezanje cijevi

Uvijek koristite GF tihe stezaljke cijevi kako biste smanjili zvuk uzrokovan vibracijama. Maksimalne udaljenosti stezanja cijevi uvijek moraju biti u skladu s vrijednostima iz sljedeće tablice.

- Dok pričvršćuju cijev stezaljkama, obratite posebnu pozornost da ne uzrokuju napetost i stres na cijevima.
- Cijev se ne može pomaknuti nakon zatezanja vijaka fiksnih stezaljki. Za klizne stezaljke cijev će se nastaviti kretati unutar stezaljke čak i nakon zatezanja vijaka.
- Za svaku liniju dužu od 2 m, upotrijebite 1 fiksnu stezaljku odmah nakon prigušnog dijela.
- U okomitim linijama uvijek postavite fiksnu stezaljku na gornju točku cijevi i ispod dijela utičnice.
- Prilikom postavljanja fiksne stezaljke pazite da udaljenost od 10 mm ostane na ravnom kraju za proširenje.
- Nakon svakog postavljanja ili postavljanja upotrijebite fiksnu stezaljku.
- Sve stezaljke koje treba dodati u sustav osim pričvršćene stezaljke u vodoravnoj ili okomitoj liniji trebaju biti klizna stezaljka koja omogućuje toplinsku ekspanziju uzrokovanu promjenama temperature.
- Cijevi i okovi moraju biti pričvršćeni na kratkim udaljenostima tako da se ne klize i ne otpuštaju.

Privitak

Tijekom instalacije sustava cijevi za otpadne vode mora se osigurati da su cijevi sastavljene bez stresa i da se cijevi mogu produžiti, ako je potrebno. Svi downpipe moraju biti postavljeni okomito. Na svakoj se priči moraju nalaziti najmanje dvije točke pričvršćivanja (barem jedan fiksni nosač i jedna podesiva spojnica cijevi). Razmak između priključaka za downpipe ne smije biti veći od 2,00 m.

Maksimalni dopušteni razmak između priključaka vodoravnih cijevi za otpadne vode ovisi o odgovarajućoj dimenziji cijevi (pogledajte tablicu).

Sukladno DIN 4109, cijevne spojnice s umetcima za zvučnu izolaciju moraju se koristiti za pričvršćivanje svih odvodnih cijevi.

T.2 Razmak između priključaka (L) - GF Silenta Premium

Cjevovod DN	58	78	90	110	135	160	200
Razmak između priključaka L (maks.) [mm], vodoravno	750	1125	1350	1500	1625	2000	2150
Razmak između priključaka L (maks.) [mm], okomito	1500	2000	2000	2000	2000	2000	2000

T.3 Razmak između priključaka (L) - GF Silenta 3A.

Cjevovod DN	50	75	90	110	125	160	200
Razmak između priključaka L (maks.) [mm], vodoravno	750	1100	1350	1500	1625	2000	2150
Razmak između priključaka L (maks.) [mm], okomito	1500	2000	2000	2000	2000	2000	2000

Smanjenje buke

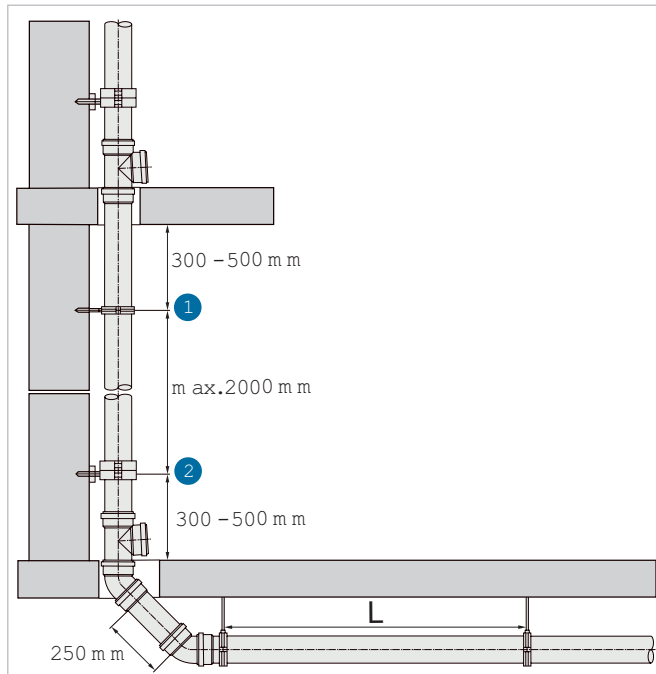
Pravilno sastavljanje cijevi ima značajan utjecaj na smanjenje zvuka, kao i stvaranje zvučnih valova.

- ☑ Potrebno je poduzeti odgovarajuće mjere kako bi se smanjio protok i razvoj zvuka u zonama u kojima se mijenja smjer toka.

Primjer

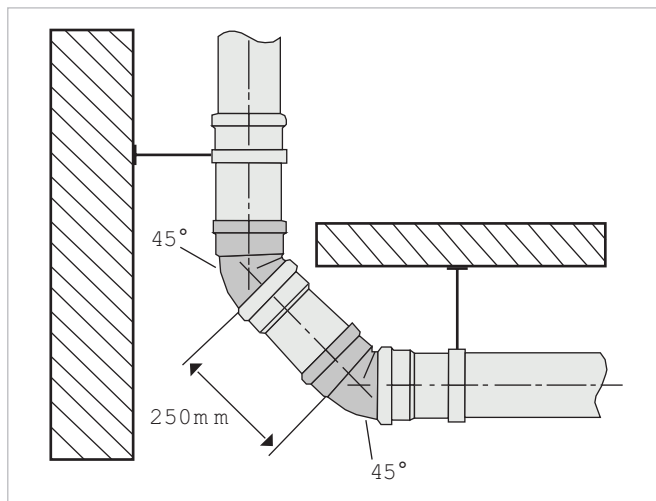
Preusmjeravanjem vertikalnih downpipe u lažno stropno područje.

- ☑ Iz hidrauličkih i akustičkih razloga potrebna je promjena smjera za 90° , u kojoj downpipe ulaze u vodoravni glavni cjevovod, dva 45° laktova s prijelaznim dijelom od 250 mm.
- ☑ 87° -laktovi se **ne** smiju koristiti pri preusmjeravanju downpipe u vodoravni žetveni dio.



G.5 Privitak

- 1 stezaljka za navođenje, na primjer, tihe stezaljke
- 2 downpipe Hakan stezaljka
- L maks razmak između priključaka



G.4 Preusmjeravam cijev

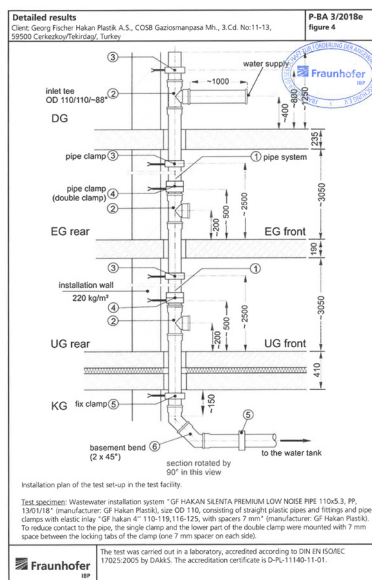
Instalacija - Silent Pipe Cramp

Njemački institut za fiziku zgrada Fraunhofer testirao je sustave cjevovoda za otpadne vode u skladu sa standardom EN 14366, a izvješća o razini buke izdaje ovaj institut.

U ispitnoj opremi koja se koristi u ovom institutu, razine zvuka se mjere na različitim protocima i različitim dijelovima zgrade.

Ispitna oprema u laboratoriju instituta je standardna i ovdje se provode ispitivanja vezana uz sve sustave otpadnih voda. Kao što se vidi u donjoj ispitnoj opremi, cijevi, armature, debljina instalacijskog zida, količina pražnjenja vode, kao i tihi cijevni sustavi stezaljki također su značajni čimbenici u izvješću o ispitivanju.

U vertikalnim linijama na svakom katu treba koristiti jednu dvostruku skupinu i jednu stezaljku. U vodoravnim linijama prikladnije je koristiti jednu stezaljku.



Kako bi se postigla maksimalna akustična učinkovitost, tihe stezaljke cijevi koje se koriste u ispitivanju također treba koristiti u instalacijama.

Iako postoje različite vrste tihih stezaljki cijevi, dostupne su u dvije vrste kao fiksne i pokretne.

Buka nastala u sustavima otpadnih voda prenosi se dvjema metodama kao što je rođen zrak i struktura.

- Zvučni valovi koji se prenose zrakom uzrokuju pritisak u okolini i rezultiraju vibracijama na objektima i površinama koje udaraju. Zahvaljujući posebnim formulama koje se koriste u proizvodima GF Silenta, ove vibracije se apsorbiraju i sprječavaju prijenos iz cijevi.
- Zvučni valovi koji se prenose kontaktom javljaju se kao posljedica udaranja otpadne vode i otpada na zid cijevi. Te vibracije prenose se na zid instalacije putem kontakta. Zvuk stvoren kontaktom značajno apsorbira posebna molekularna struktura Silente i posebno dizajnirane GF tihe stezaljke.

Nosač za potporu downpipe

Nosač za potporu downpipe namijenjen je za siguran prijenos težine vertikalne downpipe u strukturu zgrade. Stoga se prijenos buke uzrokovane strukturom u velikoj mjeri izbjegava. Posebno pogodan za tu svrhu je nosač koji se sastoji od pričvršćivanja i potpornog nosača. Uteg okomitog dijela cijevi preusmjerava se zategnutom spojnicom za pridržavanje cijevi na nosač. Ova vrsta pričvršćivanja u kombinaciji s umetcima za zvučnu izolaciju u spojnica cijevi dovodi do izvrznog gubitka umetanja i rezultirajuće vrlo niske razine rezidualnog zvuka.

Dodatna prednost ove vrste pričvršćivanja je da se može montirati na bilo kojem mjestu dolje cijevi (čak i na glatkoj cijevi).

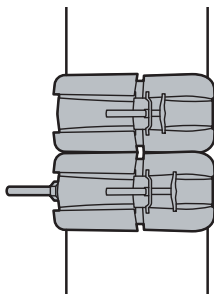
Alternativno, komercijalno dostupne cijevne spojnice s umetkom za zvučnu izolaciju mogu se koristiti kao nosač za potporu downpipe. Međutim, ove spojnice cijevi uvijek moraju biti raspoređene ispod rukava cijevi kako bi se spriječilo klizanje downpipe.

Stezaljka za navođenje (podesiva spojnica cijevi)

Podesiva spojnica cijevi namijenjena je održavanju aksijalnog poravnanja downpipe. Ova stezaljka bi trebala imati samo mali kontakt s cijevi i tako omogućiti uzdužno pomicanje downpipe.

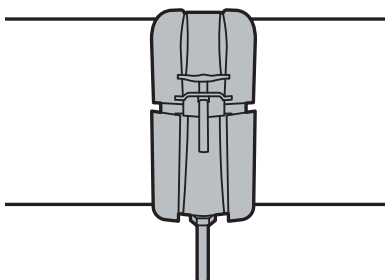
GF tihe stezaljke cijevi za otpadnu vodu osiguravaju norme EN 14366 tišine. U sustavima otpadnih voda unutar zgrada, stezaljke u obliku kaše, njihovi položaji i udaljenosti jednako su važni kao i tihe cijevi i spojnice.

Stezaljka na vrhu, koja je jedna od dvostrukih stezaljki koje se koriste u vertikalnim linijama, potpuno je zategnuta i hvata cijev. Donja stezaljka zategnuta je do plastičnih klinova na stezaljki. Osigurano je da gumene površine stezaljke nisu spojene. U ovom sustavu, svrha je apsorbirati vibracije koje se prenose od otpadne vode do cijevi unutar prve stezaljke i smanjiti vibracije na zidu kroz drugu stezaljku.



G..6 Dvostruke stezaljke u okomitim linijama

Jedna stezaljka u vodoravnim linijama zategnuta je do plastičnih klinova na stezaljki i osigurano je da je cijev pričvršćena na strop ili zid.

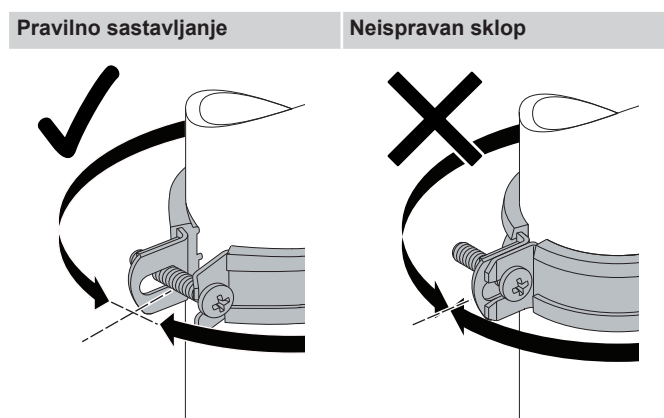


G..7 Jedna stezaljka u vodoravnim linijama

Pravilno sastavljanje cijevnih isječaka

Kako bi se smanjio prijenos buke koju prenosi struktura, važno je osigurati da se vijčani čepovi ne zategnu pretjerano tijekom sastavljanja cijevnih isječaka s umetcima za zvučnu izolaciju.

→ Pridržavajte se informacija proizvođača.



Instalacija otpadnih voda

Uvod

Sljedeće tehničke informacije o projektiranju sustava odvodnje u zgradama pripremljene su na temelju općeprihvaćenih pravila tehnologije (DIN 1986-100) u kombinaciji sa standardnom serijom DIN EN 12056.

U ovom se poglavlju opisuju i posebno objašnjavaju tehnički odnosi koji se moraju uzeti u obzir prilikom planiranja i dimenzioniranja u definiranom području primjene sustava odvodnje GF Silenta Premium.

Kapacitet odvodnje djelomično ispunjenih cijevi, instaliran na nagibu, određen je unutarnjim promjerom cijevi GF Silenta Premium sustava odvodnje za ove ocjene punjenja:

$$h/d_i = 0.5 \text{ h/d}_i = 0.7.$$

Ove cijevi su imale radnu hrapavost $k_s = 1.0 \text{ mm}$ (Prandtl-Colebrook).

Sljedeće teme nisu obrađene u ovim temeljnim načelima:

- Sustavi odvodnje izvan zgrada instalirani kao podzemne linije
- Oborinske cijevi smještene izvan zgrade
- Cjevovodi koji vode do laganih separatora tekućine
- Potpuno napunjene cijevi za kišnicu s protokom tlaka prema rasporedu

Iako ove informacije sadrže najvažnija načela za sustave odvodnje unutar zgrada, bitno je da svaka operativna tvrtka bude upoznata i ima pristup pravilima za izgradnju i odvodnju imovine. Posebno je važno imati pristup seriji standarda DIN EN 12056 u vezi sa standardom DIN 1986-100.

Ako se sustav odvodnje GF Silenta Premium koristi u područjima koja nisu ovdje objašnjena, sustav zahtijeva izričito odobrenje za proširenu primjenu od strane GF-a.

Tehnologija primjene

Informacije se odnose na ispuštanje obične kućne otpadne vode i kišnice unutar svih zgrada u kombinaciji sa standardima DIN 1986-100, DIN 1986-3, DIN 1986-4, DIN 1986-30, DIN EN 12056-1 bis DIN EN 12056-4 i DIN EN 752 i DIN EN 1610, pod uvjetom da su cijevi postavljene pod zemljom.

Informacije se odnose na drenažne sustave koji djeluju kao gravitacijska drenaža s gravitacijskim linijama. Mora se osigurati da se u odvodne točke u skladu s predviđenim radom sustava odvodnje ispuštaju samo planirane vrste otpadnih voda kao što su domaće, komercijalne i industrijske otpadne vode ili kišnica.

Sukladnost s tehničkim kontekstima specifičnim za sustav koji su obvezni pri korištenju proizvoda od GF-a obuhvaćena je sljedećim povezanim poglavljem o sustavu proizvoda.

Kriteriji za ugradnju cjevovoda u odnosu na usklađenost sa zakonskim zahtjevima za ponašanje požara i ponašanje buke obuhvaćeni su zasebnom brošurou.

Preduvjet za rad sustava odvodnje bez poteškoća je usklađenost s planiranjem i projektiranjem na temelju temeljnih radnih zahtjeva, kao i redovito održavanje prema DIN 1986-3.

Prilikom korištenja obojenog označavanja obavezno je pridržavanje specifikacija u skladu sa standardom DIN 2425-4:

- Cijevi za kišnicu unutar zgrade: Plava
- Otpadne vode i cjevovodi za kišnicu: Smeđa
- Miješani cjevovodi vode od zgrade do spojne kanalizacije: Ljubičasta

Štetne tvari ne smiju se unositi u sustav odvodnje. Te tvari napadaju građevinske konstrukcije i cijevne materijale privatnog i javnog kanalizacijskog sustava ili oštećuju njegovu funkcionalnost.

Označavanje i odobrenja za građevne proizvode

Građevni proizvodi za montažu, preinaku i održavanje građevinskih konstrukcija mogu se koristiti samo ako su prikladni za namjeravanu svrhu i ako su u skladu sa zahtjevima državnih građevinskih propisa. Provjera prikladnosti građevnih proizvoda s priznatim tehnološkim pravilima može se pružiti bilo postavljanjem CE oznake, ako se koristi određeni standard, ili kao u slučaju ovog sustava odvodnje, potvrdu može dati DIBt (tijelo njemačke državne uprave) u obliku nacionalnog tehničkog odobrenja.

Ti građevni proizvodi dobivaju oznaku sukladnosti ÜH-Z (= njemačko nacionalno tehničko odobrenje).

Ponašanje prema vatri

Prilikom planiranja i projektiranja sustava odvodnje u zgradama, sukladnost sa zahtjevima zaštite od požara obvezna je sukladno državnim propisima o gradnji i tehničkim propisima o gradnji ili smjernicama o zahtjevima zaštite od požara za cjevovodne sustave u saveznoj državi (LAR/RbALei).

Klasifikacija požarnog ponašanja za ovaj građevni proizvod GF Silenta Premium, GF Silenta 3A slijedi protupožarnu klasu D-s2, d2 i GF HT-PP prateći protupožarnu klasu E prema EN 13501-1.

Zasebne informacije pružaju posebne zahtjeve za trajanje otpornosti na požar, uključujući podatke za cijevi koje prodiru u zidove i stropove.

Ponašanje buke

Prilikom planiranja i projektiranja sustava odvodnje zajedno s zgradom, ponašanje buke sustava odvodnje mora biti u skladu s dopuštenim razinama buke prema DIN 4109. Ako se mora povećati zvučna izolacija, primjenjuje se VDI 4100.

Preporuča se da sve ugovorne strane, klijenti i izvođači u pisanom obliku uključe trošak svoje preferirane zvučne izolacije u ugovor o gradnji, bez obzira na to je li izolacija u skladu s DIN 4109 ili VDI 4100 nebitna.

Posebne informacije uključuju reference i primjere akustički izoliranih zidnih i stropnih kanala.

Sustavi za otpadne vode

Sustavi odvodnje otpadnih voda moraju biti u skladu sa standardom DIN 1986-100 tipa 1, sukladno DIN EN 12056-2. U ovom sustavu, drenažni objekti povezani su djelomično ispunjenim spojne cjevovode koji imaju omjer punjenja:

$$h/d_i = 0.5.$$

hese cjevovodi se obično isušuju putem odvodnih vodova otpadnih voda u koje su glavni ventilacijski sustavi ugrađeni u sabirni ili podzemni cjevovod. Svi cjevovodi moraju biti instalirani s okretom cijevi na nagibu.

Očekuje se da će umetci zamke mirisa ostati stabilni kao što je planirano u svim radnim uvjetima tako da se spriječe neugodni mirisi i prijenosi buke.

Za izjednačavanje tlaka i ispuštanje kanalizacijskih plinova, sustavi odvodnje otpadnih voda uvijek moraju biti ventilirani putem krova.

Za zahodske površine s vodom za ispiranje volumena od 4 do 6 litara, manji nominalni promjeri od DN100 možda će se morati koristiti za priključivanje, ispuštanje, prikupljanje i podzemne cjevovode.

Ako su odvodne točke uklonjene ili izvađene iz rada, spone moraju biti zatvorene na plin i vodonepropusne.

Sigurnost i snaga

Planiranje i projektiranje sustava odvodnje unutar zgrada mora uzeti u obzir sljedeće važne sigurnosne aspekte:

- Zaštita zdravlja, higijene i okoliša
- Spriječiti širenje požara
- Sprječavanje istjecanja otpadnih voda i kanalizacijskih plinova u zgradu
- Ne može doći do povratnog protoka vode
- Sprječavanje prodora kiše ili površinske vode kroz ovojnici zgrade u zgradu
- Sprječavanje širenja prekomjerne buke

• Sprječavanje naslaga u cijevima i drenažnih blokada
Kako bi se osigurala trajna stabilnost sustava odvodnje, obvezno je poštivanje sljedećih zahtjeva i interakcija:

- Izbor materijala prema planiranom servisnom vijeku
- Stabilnost građevine
- Pričvršćivanje drenažnih cijevi na strukturu
- Učinci izmjeničnog stresa na cjevovodni sustav zbog promjena temperature i prekomjernog fluktuacija unutarnjeg tlaka
- Razmatranje mehaničkih naprezanja tijekom instalacije sustava cjevovoda do konačnog puštanja u pogon
- Sprječavanje elektrolitičkih ili kemijskih reakcija
- Korozija metalnih dijelova
- Stvaranje kondenzacije
- Učinci mraza

Kako bi se zadovoljili ti zahtjevi, potrebno je profesionalno planiranje, projektiranje, održavanje i pravilan rad.

Spriječiti poplave

Kako bi se spriječio poplave u zgradama, potrebne su sljedeće mjere:

- Dovoljan dizajn sustava odvodnje.
- Sprječavanje curenja vode u zgradu (na primjer, zbog propusnih cijevi).
- Ugradnja sigurnosnih uređaja za pozadinsku vodu.
- Povoljna integracija zgrade u teren (površinska voda ne smije prodrijeti u svjetlosne bušotine i kroz njihove prozore u zgradu).
- Zaštita skladišnih prostora za tvari koje su opasne za vodu ili drugu robu od poplava i, na primjer, zaštita tih dobara u slučaju jakih kiša.

Otpornost na mraz

Sustavi odvodnje unutar zgrada, na primjer, cjevovodi u podzemnim parkiralištima i izvan zgrada moraju biti instalirani na takav način da se izbjegne rizik od uništenja ili gubitka funkcije zbog učinaka mraza.

U ventiliranim sustavima odvodnje unutar zgrada može se pretpostaviti da topli kanalizacijski plinovi kompenziraju učinak mraza.

U područjima koja su izložena mraz, potrebno je osigurati pojedinačne i sabirne cijevi ili cijevi za žetvene dijelove s toplinskom izolacijom. U iznimnim slučajevima, na primjer, u području spajanja krovnih odvoda, također može biti potrebno osigurati takva područja cjevovoda s dodatnim samoregulatornim, električnim grijaćim trakama.

Ispusti u područjima koja su izložena mraz ne smiju se montirati kolektor mirisa. Ova zamka mora biti ugrađena na mjesto otporno na mraz unutar zgrade.

Ako su cijevi ugrađene u jarke izvan zgrada, dubina bez mraza smatra se udaljenošću od gornjeg ruba terena do vrha drenažne cijevi. U većini područja može se pretpostaviti ugradnja bez mraza ako je cijev prekrivena najmanje 800 mm tla. Međutim, ovisno o lokalnim klimatskim uvjetima, potrebnu dubinu rova postavljaju odgovarajuće vlasti na 1,000 mm ili 1,200 mm.

Sprječavanje ispuštanja kanalizacijskih plinova

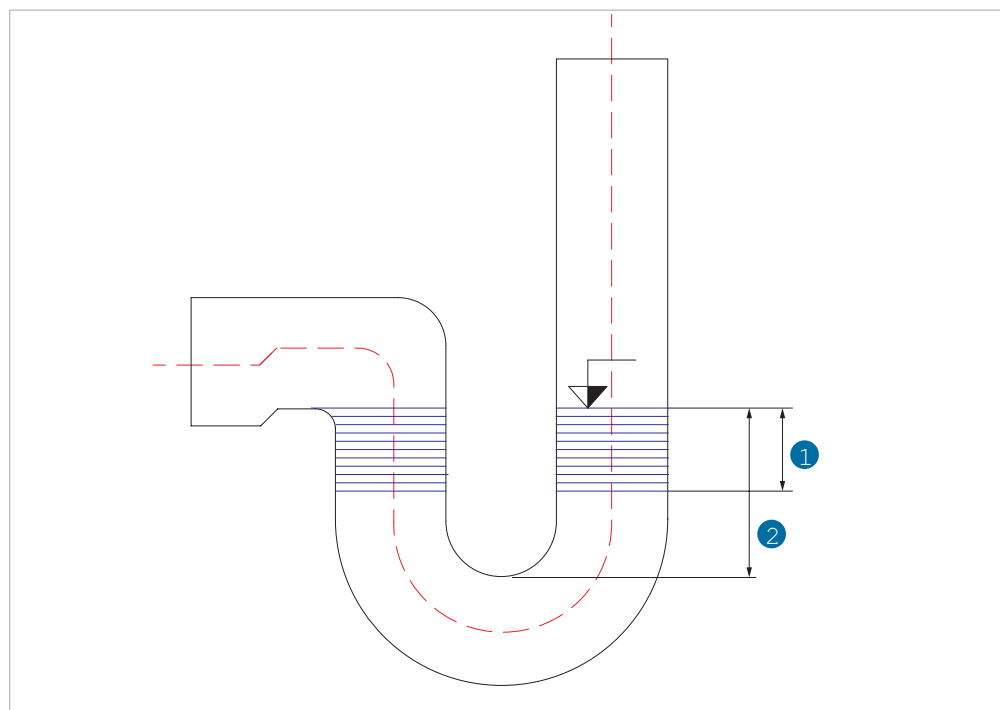
Kako bi se spriječio bijeg kanalizacijskih plinova iz sustava odvodnje u zgradu, u svaku odvodnu točku mora se ugraditi zamka za mirise. Nekoliko drenažnih točaka iste vrste može se usmjeriti kroz zajedničku zamku mirisa.

Glava za brtvljenje vode u odvodu za otpadne vode mora biti 50 mm. U odvodima kišnice ova glava brtve mora biti 100 mm.

Gubitak propusne vode uzrokovan postupkom odvodnje ne smije smanjiti glavu brtve vode u odvodu za mirise za više od 25 mm.

Ova Uredba isključuje:

- Odvodne točke za kišnicu u postupku odvajanja
- Točke otjecanja kišnice u procesu miješanja, ako se poštuju udaljenosti od najmanje 2.0 m od vrata i prozora zajedničkih prostorija
- Podni odvodi koji se ispuste u separatore lake tekućine
- Garaže s podnim odvodom, koje su povezane s miješanim cijevima za vodu i ispuštene putem središnje zamke mirisa u području bez mraza



G.8 Odovora zamka s glavom za brtvljenje vode

- 1 dopušten gubitak glave brtve vode <25 mm
- 2 glava brtve vode >50 mm

Sposobnost samočišćenja

Sustavi odvodnje koji su planirani, izgrađeni, održavani i upravljani prema priznatim pravilima tehnologije su samočišćenje.

Sukladnost sa sljedećim relevantnim kriterijima je obvezna:

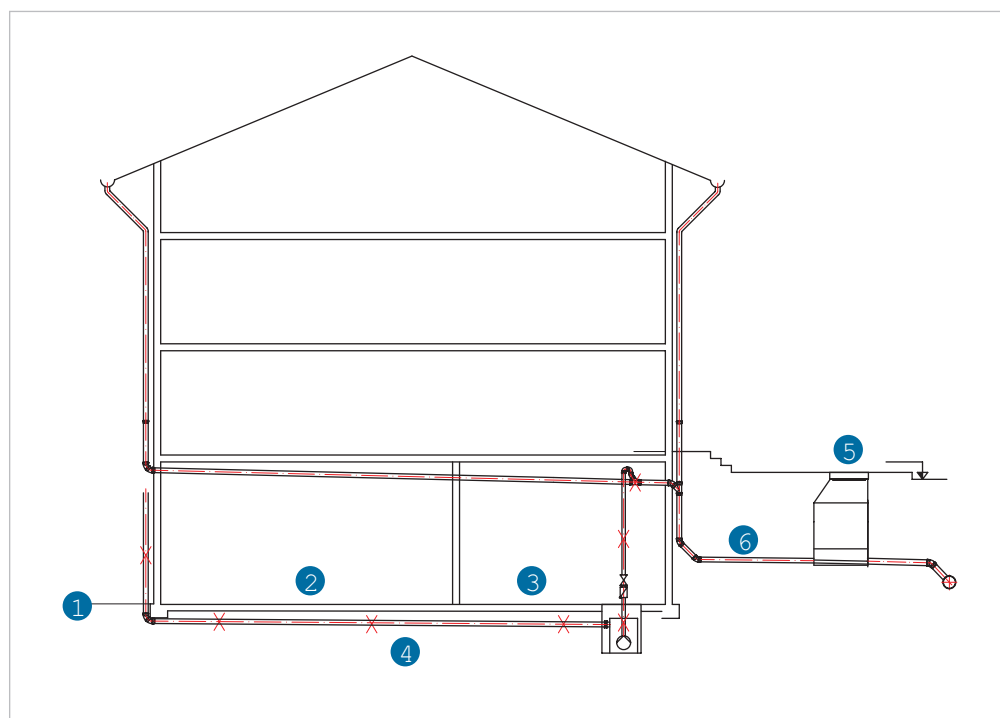
- pravilno dimenzioniranje cjevovoda
 - odgovarajući i ujednačeni gradijent preokretanje cijevi
 - nema ispuštanja opasnih i štetnih tvari
 - nema ispuštanja ili zadržavanja grubih materijala i sedimenata koji dovode do naslaga, rasta i blokada
 - nema odlaganja otpada putem sustava odvodnje
- Pri korištenju cjevovoda koji nose masnu otpadnu vodu i ako se koriste pojedinačne i višestruke cijevi za prikupljanje za urinale, moraju se poštovati posebna načela planiranja kako bi se izbjegle naslage.

Gravitacijski napajani sustavi odvodnje / ušteda energije

Svaka otpadna voda iznad razine otpadne vode mora se ispustiti u kanalizacijski sustav pomoću gravitacije. Otpadna voda ne smije se usmjeravati putem sustava za podizanje ili kolektora povratnog toka (► [G.35]).

Odvedi se ispod točaka unosa vode

Ispod svakog otvora za vodu u zgradi mora postojati točka za odvodnju ako se drenaža ne može izvesti preko vodonepropusnog poda bez stvaranja lokvi dok voda ne dođe do mjesta za odvodnju. Ovo pravilo isključuje tapkanje za potrebe borbe protiv požara i za povezivanje perilica rublja i perilica posuđa.



G.9 Priključak na kanalizacijski sustav s otpadnim vodama iznad razine otpadne vode

- 1 patio
- 2 stambenih prostora
- 3 podrum
- 4 cijevi i kanalizacijske jedinice su zabranjene
- 5 gornji rub ceste na stražnjoj strani ceste u točki spajanja
- 6 kišnica

Zaštita od zaostalih voda

Razina pozadinske vode je najviša razina do koje voda unutar sustava odvodnje može porasti. U lokalnim propisima o otpadnim vodama, gornji rub ceste na točki spajanja obično se navodi kao razina backwater (► [G.35]). Odstupanja od ovog pravila moguća su ovisno o topografiji terena.

Odvodne točke, u kojima su razine vode unutar zamke ispod razine povratnog toka, moraju se pouzdano isušiti putem kanalizacijskih jedinica ili zatvaranja povratnog toka kako bi se spriječilo povratni protok otpadnih voda iz kanalizacijskog sustava.

Planiranje i dimenzioniranje sigurnosnih uređaja protiv povratnog voda mora biti u skladu sa standardom DIN EN 12056-4. Kod razmatranja određenih ograničavajućih uvjeta, kanalizacijske jedinice za podizanje mogu se koristiti za posebne namjene sukladno DIN EN 12050-3.

Kišnica iz područja ispod razine otpadnog voda može se ispuštati u javni kanalizacijski sustav samo ako se koriste jedinice za podizanje otpadnih voda sukladno DIN EN 12050-2; moraju se odvojiti od domaćih otpadnih voda. Jedinice za podizanje moraju se nalaziti izvan zgrade, a kišnica se mora podići iznad razine povratnog toka prema DIN 12056-4.

Ispuštati učinkovite površine ispod razine pozadinske vode mora biti što je moguće manje i mora se osigurati dokaz da je poplava spriječena.

Ako su zgrade ili imovina ugroženi, jedinice za podizanje kanalizacije moraju biti dizajnirane za kišu jednom u stoljeću $r_{(5.100)}$.

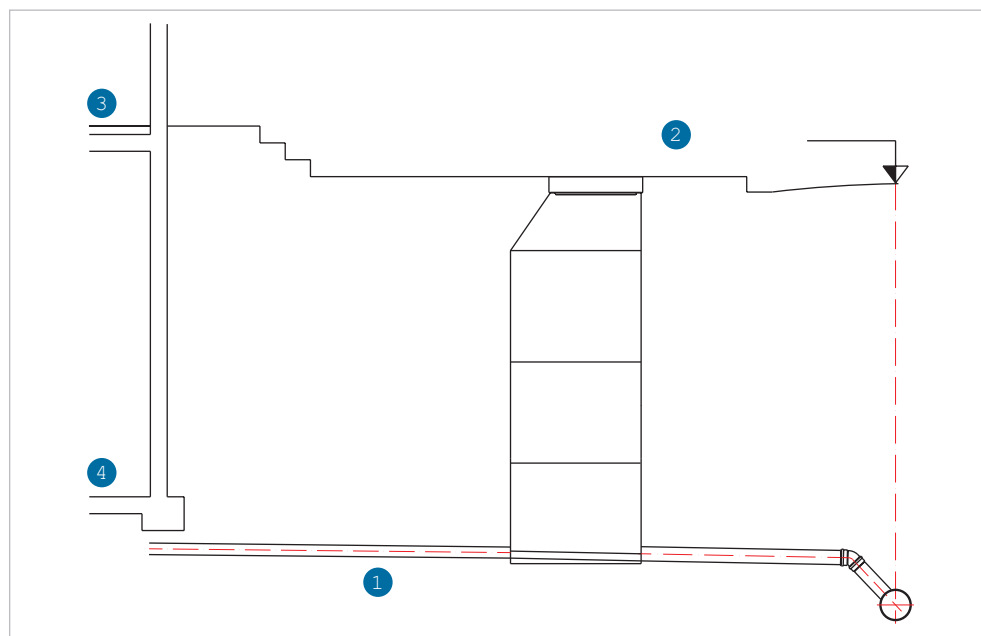
U iznimnim slučajevima, na primjer, na svojstvima abutunga ili u podzemnim ulazima parkirališta, sustav za podizanje treba biti opremljen dvostrukom pumpom. Ugradnja jedinice za podizanje također je moguća unutar zgrade, međutim, zgrada mora biti zaštićena odgovarajućim mjerama kako bi se spriječilo poplave.

Kišnica iz malih površina - do 5 m² - ulaza u podrum i slično, može prodrijeti u skladu sa specifikacijama DIN 1986-100, 13.1.3.

Tlačni cjevovodi iz kanalizacijskih jedinica moraju biti priključeni na ventilirano prikupljanje ili podzemne cjevovode. Priključak na downpipe nije dopušten.

Uređaji za zaštitu od poplave moraju biti sukladni standardu DIN EN 13564-1 i smiju se koristiti samo ako:

- postoji nagib u kanalizacijski sustav
- sobe su od illiarnog značaja; to jest, bilo koja materijalna imovina pohranjena ovdje ili zdravlje stanovnika ne utječu negativno ako su prostorije poplavljene
- grupa korisnika je mala i ako je wc dostupan ovoj skupini iznad razine pozadinske vode
- u slučaju povratne vode, korištenje drenažne točke može biti utroba



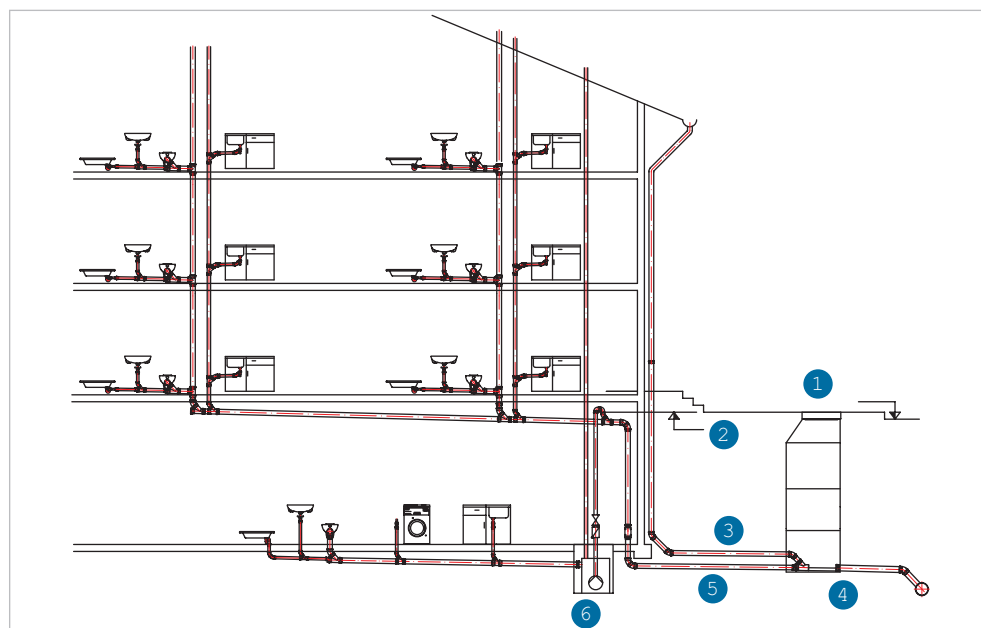
G..10
Gornji rub ceste u razini stražnje vode

- 1 otpadne vode
- 2 gornji rub ceste na stražnjoj strani ceste u točki spajanja
3. U prizemlju
- 4 podrum

Sukladno standardu DIN EN 13564 -1, prema navedenoj primjeni dopuštene su sljedeće vrste uređaja za zaštitu od poplava:

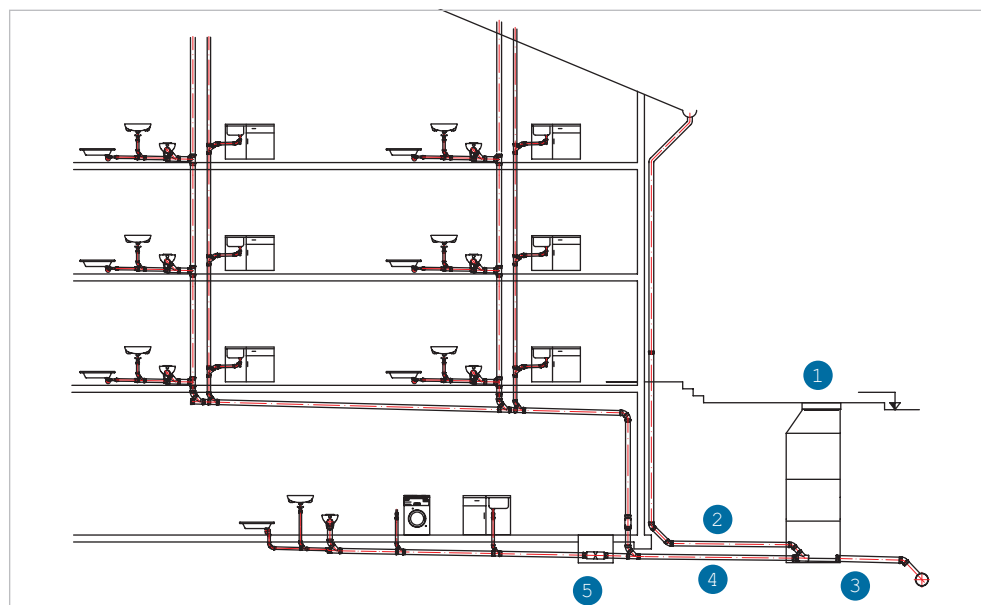
- Vrste 2, 3 i 5 za otpadne vode koje ne sadrže izmet
- Tip 3 s oznakom „F” za otpadne vode koje sadrže izmet
- Vrste 0, 1 i 2 za spremnike zemlje koji se koriste u sustavima za prikupljanje kišnice, ako su njihovi preljevi povezani isključivo s kanalima za kišnicu

Specifikacije za rad, pregled i održavanje jedinica za podizanje otpadnih voda navedene su u DIN 1986-3.



G.11 Aktivni uređaji za zaštitu od otpadnih voda s jedinicama za podizanje otpadnih voda

- 1 gornji rub ceste na stražnjoj strani ceste u točki spajanja
- 2 preokretanje cijevi povratnog voda mora biti iznad razine povratne vode
- 3 kišnica
- 4 miješani waster
- 5 otpadne vode
- 6 jedinica za podizanje otpadnih voda koja sadrži izmet



G.12 Pasivni uređaj protiv poplave sa središnjim zaustavljanjem na stražnjoj vodi

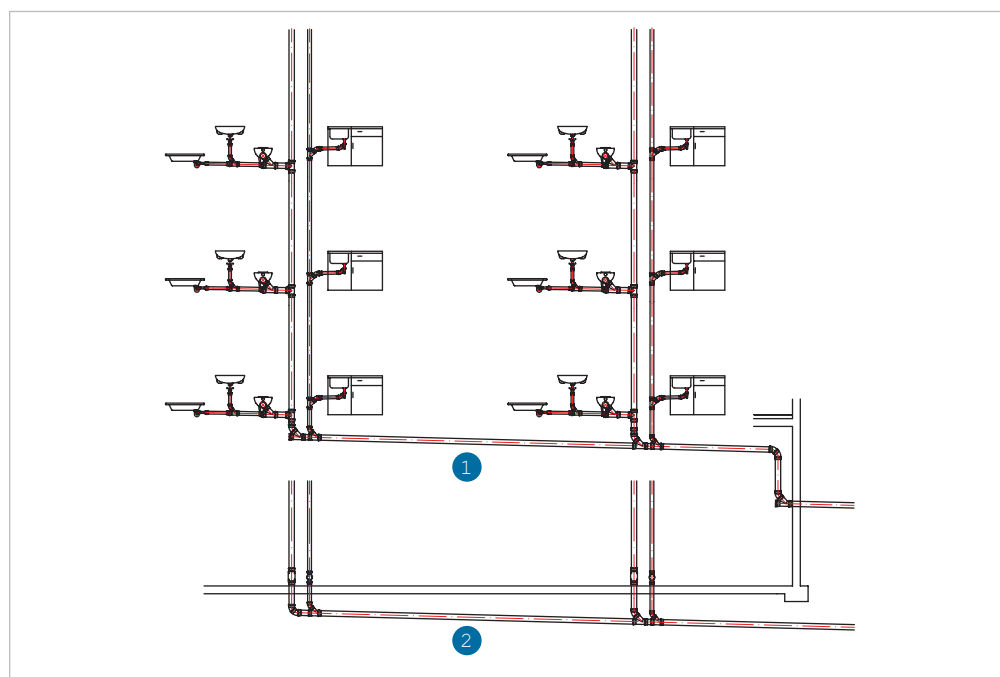
- 1 gornji rub ceste na stražnjoj strani ceste u točki spajanja
- 2 kišnica
- 3 miješani waster
- 4 otpadne vode
- 5 središnji uređaj za sprječavanje poplava, tip 3 s oznakom „F” za otpadne vode koje sadrže izmet

Instalacija cjevovoda

Izostavljanje podzemnih cjevovoda

Kako bi se olakšali pregledi i osigurala jednostavnija opcija rehabilitacije, cjevovodi za prikupljanje vode trebali bi biti postavljeni ispod podne ploče zgrada, a ne ispod zemlje (► [G.39]).

U zgradama bez podruma ili gdje se drenažni sustavi nalaze ispod razine podzemnih voda, podzemne cijevi treba usmjeriti iz zgrade i držati što je moguće kraće i ravno.



G.13 Cjevovodi umjesto podzemnih cjevovoda

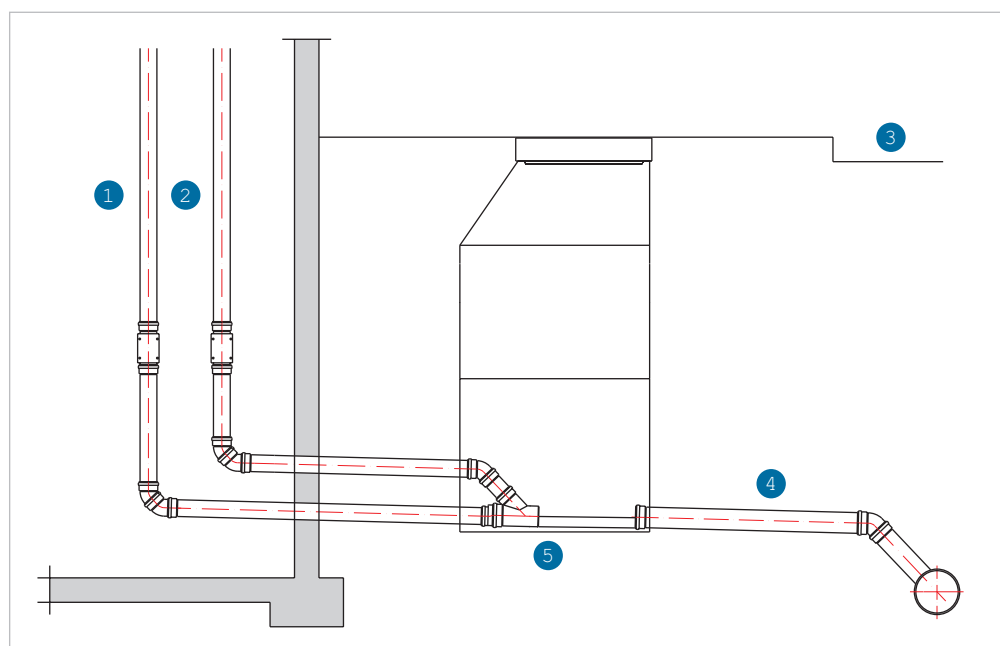
- 1 zaglavlja
- 2 podzemni cjevovodi

Ispuštanje različitih vrsta otpadnih voda

Unutarne zgrade, cijevi za kišnicu i otpadne vode moraju se zasebno preusmjeravati (sustav odvajanja), a iz hidrauličkih razloga mogu se spojiti samo izvan zgrade (izvan područja preopterećenja) u inspekcijskoj komori s otvorenim protokom, ako je moguće.

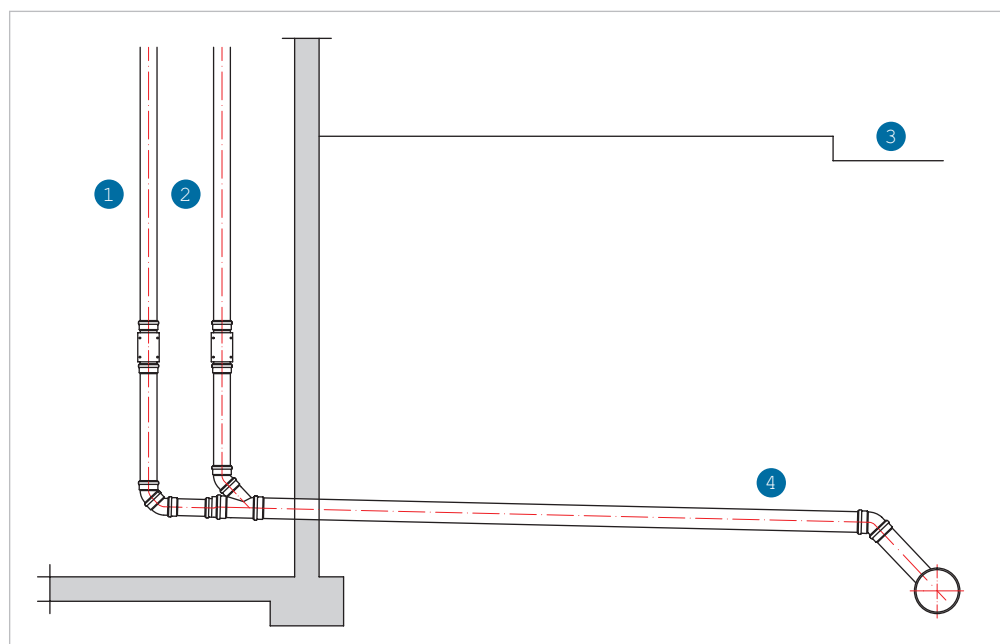
Iznimka je gdje se svojstva nalaze; ovdje se otpadne vode i cijevi za kišnicu mogu spojiti unutar zgrade, međutim, moraju se usmjeriti izravno uz vanjski zid zgrade.

Na svojstva abutunga, podzemne cjevovode za kišnicu ili žetvene dijelove nazivnih promjera $\geq \text{DN } 150$, treba spojiti na javnu mješovitu kanalizaciju vode pomoću vlastite spojne linije.



G.14 Spajanje cijevi izvan zgrade (normalan slučaj)

- 1 kišnica
- 2 otpadne vode
- 3 Ulica
- 4 miješani waster
- 5 inspekcijaska komora s otvorenim protokom



G.15 Spajanje cijevi unutar zgrade (uz iznimku svojstava zatupljenja)

- 1 kišnica
- 2 otpadne vode
- 3 Ulica
- 4 miješani waster

Dokaz nepropusnosti brtvi cjevovoda unutar ili izvan zgrada

Za sve drenažne cijevi unutar ili izvan zgrada i njihove spojeve vrijedi sljedeće: S obzirom na interakcije između cijevi i njihovog okruženja, moraju se trajno zapečatiti pod unutarnjim ili vanjskim tlakom do 0.5 bara.

Zakopane kanalizacijske cijevi moraju se testirati u skladu sa standardom DIN EN 1610, koristeći postupke „W” za vodu ili „L” za istjecanje.

Odvodnici kojima je teško pristupiti, kao što su cijevi položene u beton ili cjevovode koji su instalirani u nepristupačnim podnim kanalima, šahtama ili međupodu trebaju se testirati odmah nakon ugradnje na propuštanja - slično postupku za podzemne vodove.

Drenažne cijevi, kao što su jednostruke, sabirne cijevi, downpipe ili žetvene dijelove, a koje su postavljene iznad tla ili su skrivene unutar zgrada, na primjer iza lažnih zidova, u predzidnim instalacijama, zidovima od opeke, zidnim prorezima ili spušenim stropovima, ne smiju se provjeravati radi propuštanja u skladu s općepriznatim pravilima prakse.

Preduvjet za gore navedeno je:

- Upotrebljavaju se samo cijevi, spojnice, brtve itd., koje su u skladu s općepriznatim pravilima prakse (norme ili ispitne smjernice) i koje su označene u skladu s tim.
- Samo kvalificirano osoblje smije instalirati cjevovod.
- Za razliku od zakopanih cjevovoda, mogu se otkriti propuštanja.
- Popravak je moguć, čak i ako to znači napor na licu mjesta (nasilno otvoreni spušteni stropovi ili lažni zidovi itd.).

Ako se u pojedinačnim slučajevima smatra potrebnim ispitivanje propuštanja drenažnih cijevi unutar zgrada, mora se provesti djelomična provjera s minimalnim prekomjernim tlakom.

Kako bi se pripremili za ispitivanje propuštanja, moraju se osigurati svi zaobilazeći i završni čepovi odvodnih točaka kako bi se spriječilo klizanje cijevi, s obzirom na statički pretlak koji se očekuje u cjevovodu. Iskustvo pokazuje da taj dodatni napor u području testiranja ne predstavlja gospodarsku povezanost s koristima.

Prema normi VOB DIN 18381, ispitivanje propuštanja je „dodatna usluga” i mora se plaćati u specifikacijama prema vrsti, postupku i opsegu.

Spriječava klizanje cijevi

Kanalizacijske cijevi i priključci s priključcima koji nisu silom postavljeni u uzdužnom smjeru moraju se osigurati kako bi se spriječilo klizanje cijevi i/ili uzrokovanje pogrešnog poravnanja

njihovih međusobnih osi. To se posebno odnosi na push-in armature ugrađene u područjima gdje prevladava unutarnji dizajnerski tlak ili može rezultirati preopterećenjem, uzrokujući unutarnji tlak. To se može učiniti odabirom odgovarajućeg pričvršćivanja, pomoću cijevnih isječaka i nosača ili dodatnim sigurnosnim stezaljkama (kandže pričvršćivači).

Cjevovodi, kao što su oborinske dovodne cijevi, vodovi u području stražnje vode ili tlačni vodovi jedinica za podizanje, u kojima se zbog operativnih razloga mora očekivati prekomjerni unutarnji tlak, moraju biti zaštićeni u smislu zahtjeva za cijevi, spojnice, spojeve, pričvršćivače i zgrade. Ovdje se moraju razmotriti posebne mjere protiv reakcijskih sila uzrokovanih previsokim ili niskim tlakovima.

Razmak između cijevnih armatura mora se promatrati u skladu s uputama za ugradnju za GF Silenta Premium cijevni sustav. Isto vrijedi i za dodatne metode kojima se sprječava klizanje cijevi i/ili pogrešno poravnanje njihovih međusobnih osi.

Promjene smjera

Promjene smjera i grananje podzemnih cjevovoda i žetvenih dijelova mogu se provoditi samo s $\leq 45^\circ$ laktovima i granama. Ovaj zahtjev je osigurati hidrauličke performanse i ventilaciju sustava odvodnje, kao i korištenje opreme za čišćenje i kontrolu kanalizacijskih televizijskih kamera.

Redukcije i prijelazi na druge nominalne promjere

Promjene nazivnog promjera i prijelazi na druge materijale moraju se napraviti s prijelaznim spojnica ili prijelaznim brtvama. Spojnice i brtve moraju se testirati i odobriti kako bi se osigurao trajno zapečaćeni spoj.

Nije dopušteno smanjiti nominalne promjere kanalizacijskih cjevovoda u smjeru protoka, ni unutar ni izvan zgrada.

Miješani cjevovodi za vodu mogu imati različite presjeke cijevi za glavnu cijev i spojnu cijev zbog različitih konstrukcijskih propisa za privatne i javne cijevi za kišnicu potrebne za privatno vlasništvo i za javni kanalizacijski sustav. U ovom izuzetnom slučaju, promjena presjeka cijevi izvan zgrade trebala bi dovesti do inspeksijske komore s otvorenim protokom blizu granice imovine.

Ova ekstrakcija se također odnosi na cjevovode za kišnicu koji rade potpuno napunjeni i prema rasporedu.

Sprječavanje ispiranja vanjske tvari

Prikupljanje cjevovoda

Prilikom spajanja vodoravnih cjevovoda, na spoju se mora ugraditi mjera granske cijevi od 15° ili više. Time se sprječava ispiranje vanjske tvari i time se izbjegavaju naslage krutih tvari. Stoga se dvostruke cijevi grana ne smiju ugraditi u vodoravne cjevovode.

Ako se nominalni promjeri u cijevima za prikupljanje, zaglavljima i podzemnim cjevovodima moraju promijeniti, moraju se koristiti ekscentrični reduktori.

U skupljanju cijevi i žetvenih dijelova, ekscentrični reduktori moraju biti instalirani pod istim kutom; to osigurava bolju ventilaciju. Istodobno se sprječava ispiranje vanjske tvari u manje cijevi nazivnog promjera.

Ako se nominalni promjer podzemnog cjevovoda mora promijeniti, prednost je da se ta promjena odvija na istoj razini preokretanja cijevi. To će olakšati zadatke čišćenja i inspekcije (npr. kod kanalizacijskih sustava).

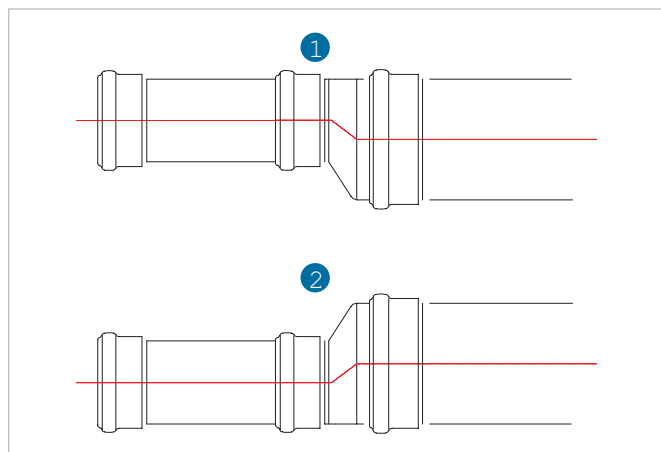
Downpipe

Ako je geometrija priključaka downpipe nepovoljna, otpadna voda može se isprati iz jedne pojedinačne ili sabirne cijevi u drugi cjevovod. Slika [G.45] ilustrira kako se otpadna voda iz spojne cijevi višeg odvoda može isprati u glavu vodene brtve wc školjke. Prilikom ispiranja WC-a, otpadne vode koje sadrže izmet također ulaze u glavu vodene brtve podnog odvoda.

Stoga, priključci cijevi za skupljanje i jednostrukog priključka na dovodnu cijev moraju biti projektirani tako da se izbjegne ispiranje otpadnih voda – posebno fekalnih otpadnih voda – u druge pojedinačne ili sabirne cjevovode.

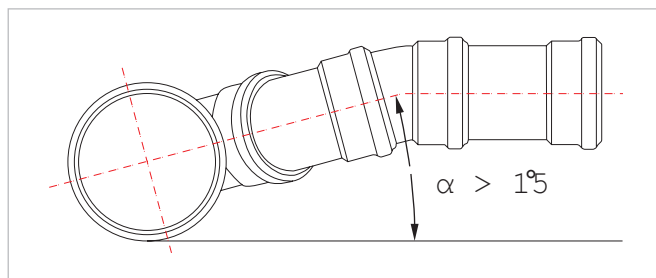
Sljedeća načela projektiranja moraju se uzeti u obzir:

- Minimalna razlika u visini „h” potrebna između razine vode u hvatanju mirisa i dna spojnih voda na grani downpipe (■ sl. [G.21]) Mora biti veći od nazivnog promjera sabirne ili jednostruke spone ($h \geq DN$).
- Sukladnost s razlikom u visini i/ili kutom širenja kako je vidljivo na sl. [G.22] obavezno.
- Za pojedinačne spojne cijevi WC-a koje su povezane s downpipe pomoću dvostruke grane od 87°, udaljenosti visine prikazane na sl. [G.24] treba uzeti u obzir.
- Prilikom ugradnje jednostrukih ili višestrukih sabirnih cijevi koje nose otpadne vode bez kanalizacije i fekalne otpadne vode i koje su spojene na dovodnu cijev s dvostrukom granom koja ima unutarnji radijus ili kut ulaza od 45° istog promjera, udaljenost visine prikazana na sl. [G.23] mora se održavati.

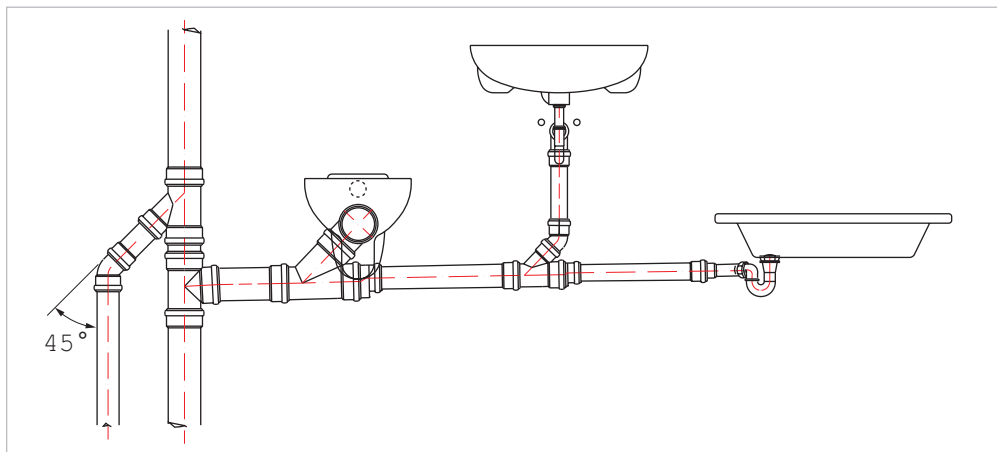


G.17 Projektiranje prijelaza u vodoravnim cjevovodima

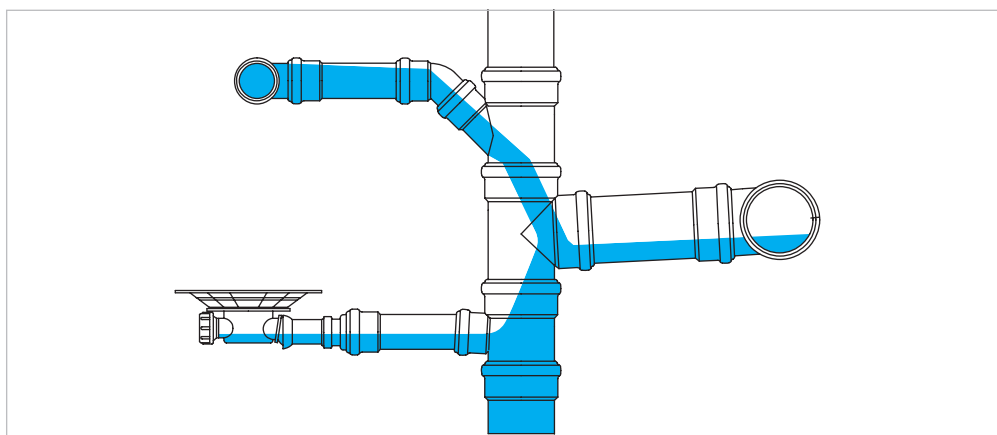
- 1 cijevnih krunica na istoj razini
- 2 cijevni pretvarači na istoj razini



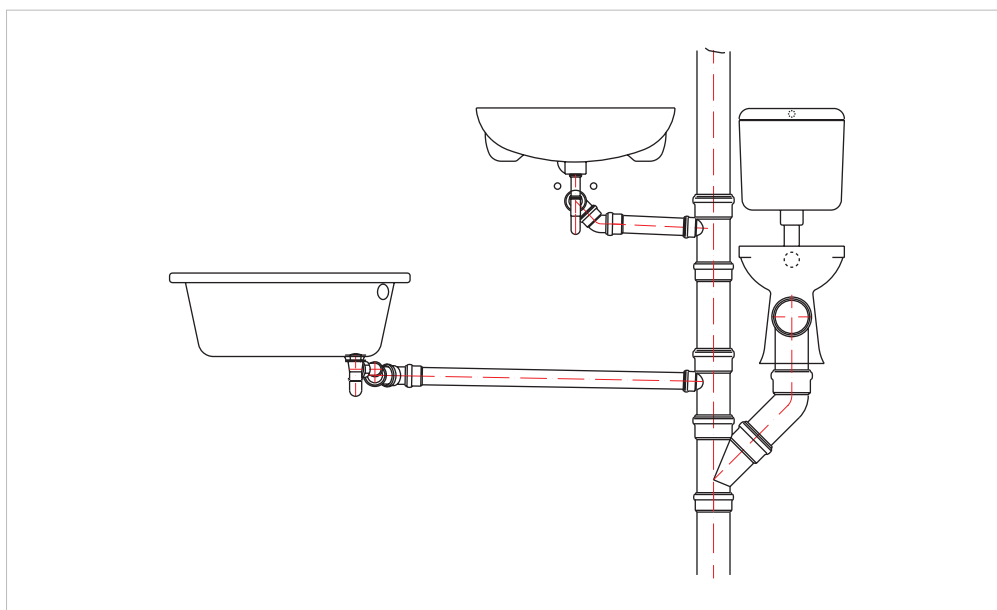
G.16 Poravnanje grana koje se spajaju na podzemne cijevi i žetvene dijelove



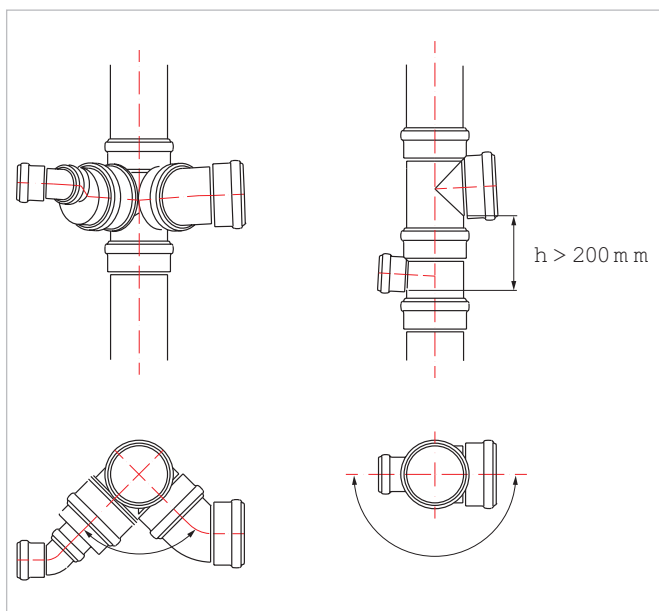
G.18 Cijevi za prikupljanje otporne na prelijevanje
... osiguravanje krunica ekscentričnih smanjenja na istoj razini



G.19 Vanjsko ispiranje u jednostruke spone
... ako je geometrija spojeva niz cijevi nepovoljna

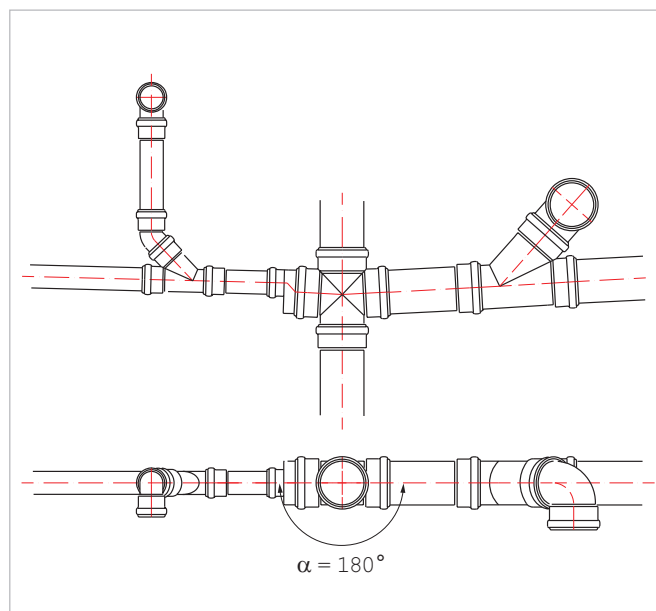


G.20 Preljevni spojevi pojedinačnih spojnih cjevovoda na dovodnu cijev
... pridržavajući se minimalnih potrebnih udaljenosti



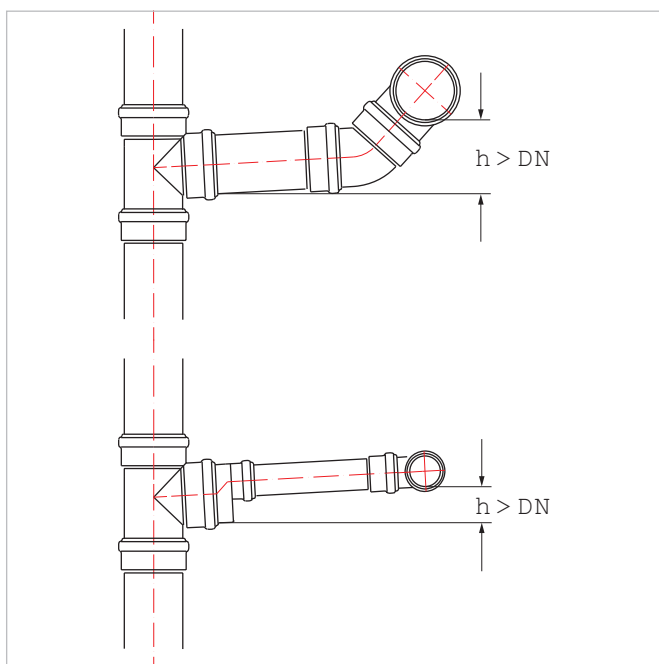
G..21 Minimalna visina razlike "h" potrebna

... između razine vode u klopci za mirise i preokretanje linije za povezivanje na grani downpipe



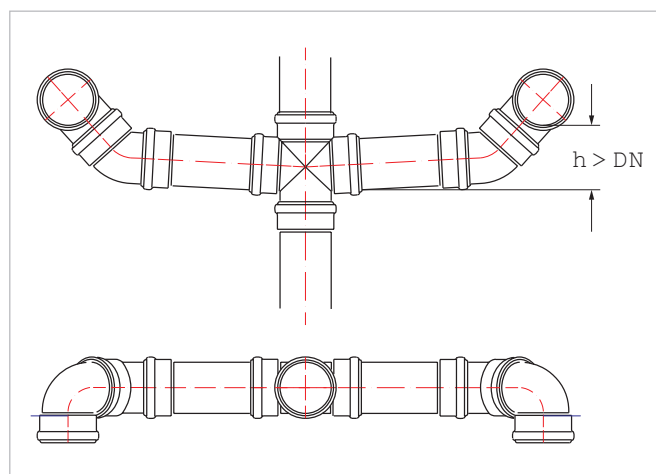
G..23 Veza otporna na prelijevanje

... pri korištenju dvostrukih grana istog promjera s unutarnjim radijusom ili kutom ulaza od 45°



G..22 Spojevi otporni na prelijevanje na dovodnu cijev

... ako je priključak za preokretanje cijevi i promjer cijevi isti
... postavljanjem dovoda teče za 90° u kutnoj grani (desna slika) i u priključcima na suprotnoj strani promatranjem minimalne potrebne udaljenosti (lijeva slika)



G..24 Spajanje cjevovoda iz WC-a koji se nalaze nasuprot jedni drugima

Otpadne vode downpipe

Kako bi se umetci zamke zadržali unutar zamki mirisa, fluktuacije tlaka uzrokovane drenažnim procesima u sustavu odvodnje moraju biti ograničene. Očekivane fluktuacije tlaka najveće su na području downpipe, jer se drainages uvelike ubrzavaju ili usporavaju. Nastali niski tlak ili prekomjerni tlak moraju se nadoknaditi ili smanjiti neometanim protokom zraka u cijelom sustavu odvodnje.

Na opseg fluktuacija tlaka snažno utječe otpor, koji se protivi protočnom zraku u sustavu odvodnje. Sve cijevi za otpadne vode u kojima se ne mora nositi samo otpadna voda, već i zrak za izjednačavanje tlaka, zahtijevaju, između ostalog, pojednostavljeni dizajn. Stoga je poželjno riješiti svako odstupanje protoka postavljanjem najmanje 2 x 45° laktova. Otpori protoka u dovodnoj cijevi od posebne su važnosti za funkcionalnost jedinice za pražnjenje. Downpipe i povezane glavne ventilacijske cijevi stoga treba usmjeriti što je moguće izravnije kroz podove i protežući se iznad krova. Nije dopušteno sužavanje protoka zraka uvođenjem smanjenja poprečnog presjeka u ventilacijskoj cijevi ili u području završne cijevi ventilacijskog kanala.

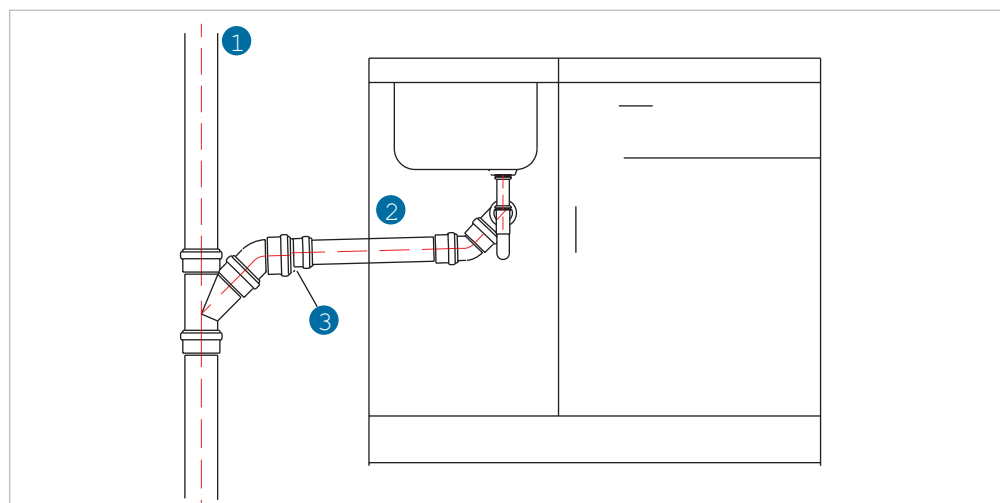
Susjedni stanovi mogu se spojiti na downpipe samo ako su zadovoljeni sigurnosni zahtjevi za buku i požar.

Geometrijski oblik grane, s kojim su spojene jednostruke ili sabirne cijevi na downpipe, utječe na uvjete tlaka u oba spojna voda i downpipe. Priklučci na downpipe $\leq \text{DN}70$ stoga se moraju napraviti s granama koje imaju priključni nagib od $88^\circ \pm 2^\circ$ (► [G.39]).

Ako su na ono što se naziva „kuhinjskim otpadnim cjevima” spojeni samo kuhinjski odvodi, iznimka od ovog osnovnog pravila dopuštena je zbog boljih mogućnosti čišćenja. Uzimajući u obzir sve aspekte, u ovom slučaju, spone grane s nagibom manjim od 45° prikladnije su (► [G.25]).

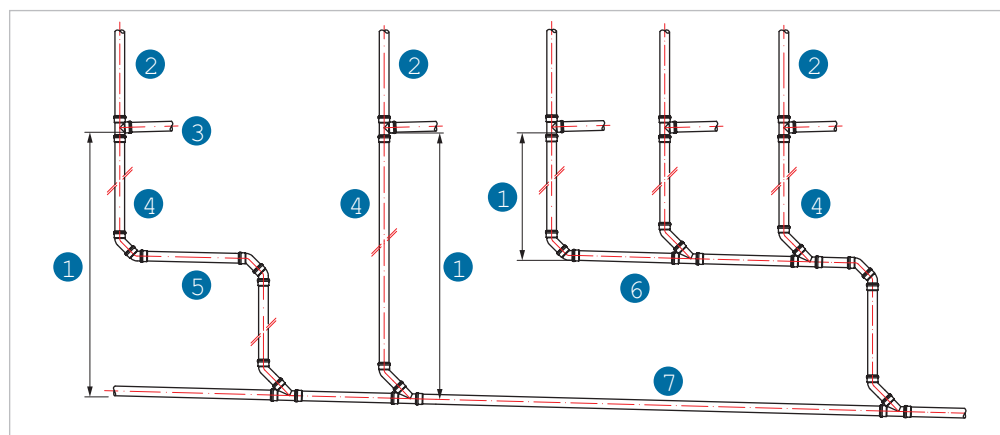
Ako je nazivni promjer downpipe i spojne linije isti, potrebno je dati prednost granama od 45° ili granama od $88,5^\circ$ s unutarnjim radiusom. To osigurava da se fluktuacije tlaka u downpipe svedu na minimum.

Ako se protok downpipe preusmjeri u žetveni dio, podzemni cjevovod ili u području odmak a downpipe, posebno, moraju se uzeti u obzir mjere dizajna, ovisno o duljini downpipe. Definiranu duljinu downpipe potrebno je odrediti prema pravilima prikazanim na slici. [G.26].



G.25 Priključak jednostrukog kuhinjskog priključka DN50 na downpipe DN70

- 1 DN70
- 2 DN50
- 3 Excentrična redukcija DN70 / DN50

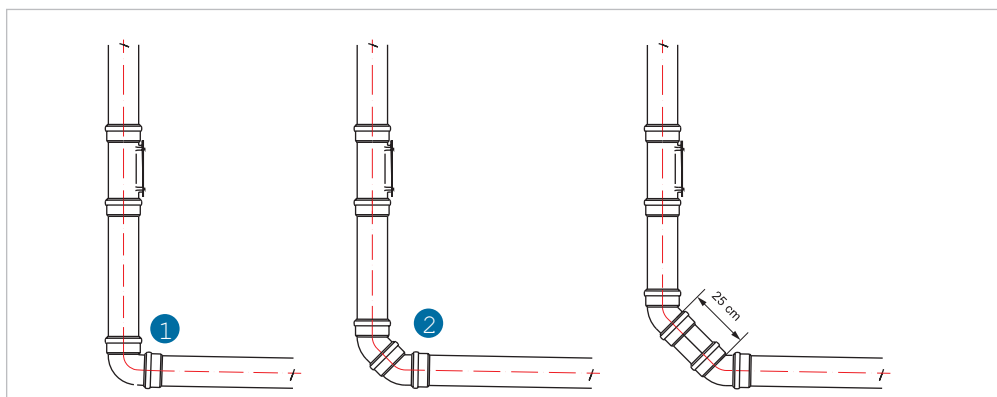


G.26 Određivanje duljine downpipe

- 1 duljina downpipe
- 2 glavna ventilacijska cijev
- 3 sabirne cijevi
- 4 downpipe
- 5 downpipe off-set
- 6 cijevi za žetvene dijela koje se ventiliraju dodavanjem više downpipe
- 7 podzemni cjevovod

Downpipe do 10 m dužine

Downpipe duljine do 10 m mogu se spojiti na vodoravne cjevovode pomoću 88° laktova. Varijante koje koriste 2x 45° laktove ili 2x 45° laktove s 25 cm dugim prijelaznim dijelom hidraulički su povoljnije, smanjuju buku udara i time poboljšavaju zvučnu izolaciju (► [G.27]).



G..27 Vrste defleksije horizontalnih downpipe

- 1 lakat od 87°
- 2 2x 45° laktova

Downpipe duže od 10 m do 22 m.

Prilikom korištenja downpipe duljih od 10 m i duljine do 22 m, ugradnja lakta od 87° za svijanje više nije dopuštena. Moraju se koristiti varijante s 2x 45° laktovima ili 2x 45° laktovima duljine 25 cm srednjeg dijela (► [G.27]).

Ako pomak downpipe zahtijeva promjene smjera koje prelaze 45° i koje se nalaze u području koje je podložno kritičnom prekomjernom tlaku, priključci na dovodnu cijev do visine od najmanje 2.00 m više nisu dopušteni (► [G.28] i ► [G.29]).

Jednostruke i sabirne cijevi moraju biti spojene na vodoravnu liniju u off-setu, uzimajući u obzir minimalnu udaljenost od 1.0 m downstream od dotoka bočnog lakta i 1 m uzvodno od odvodnog bočnog lakta (► [G.28]).

U downpipe off-set, laktovi na ulaznoj i izlaznoj strani moraju biti opremljeni dodatnim adapterom duljine 25 cm između 45° laktova. Kada koristite zaobilazne linije, ovaj dodatni adapter može se izostaviti (► [G.28] i ► [G.29]).

Međutim, ako je off-set downpipe kraći od 2.0 m, mora se osigurati zaobilaznica. Jednostruke i sabirne cijevi moraju biti spojene na cjevovod za zaobilaženje. Premosnica mora biti spojena najmanje 2.0 m iznad ulazne strane i 1.0 m ispod lakta izlazne strane (► [G.29]).

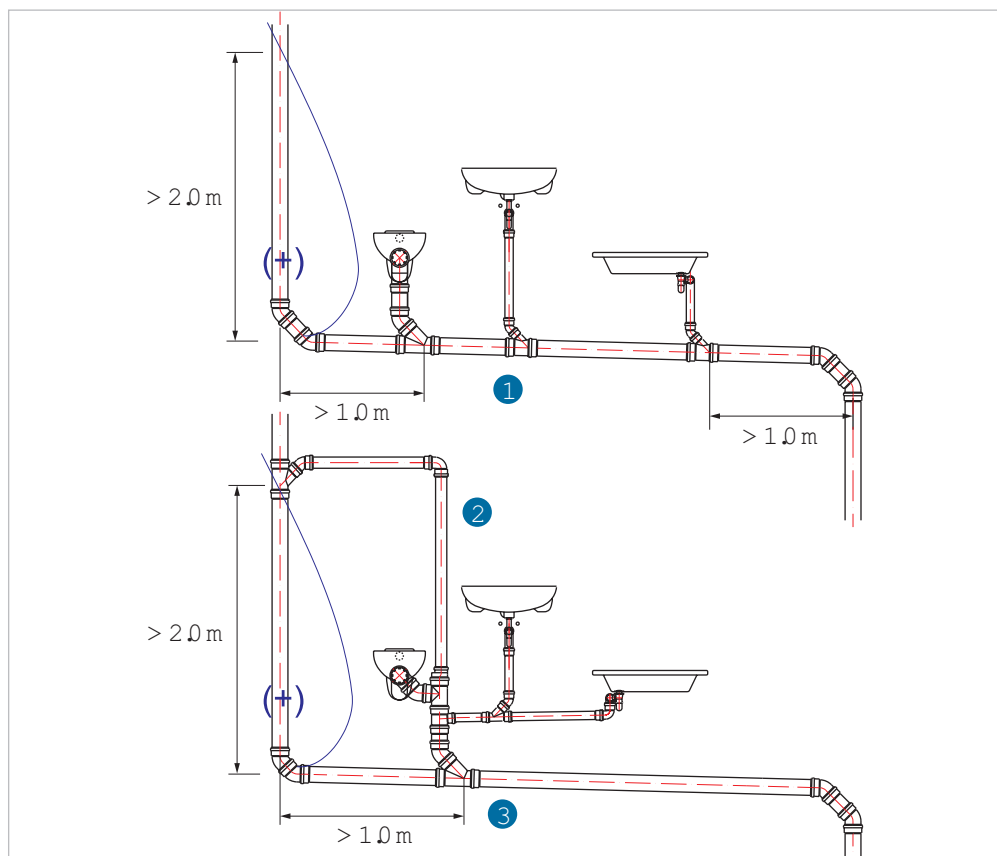
Cijevi za downpipe veće od 22 m

Ako duljina downpipe prelazi 22 m, priključci u području koje je podložno kritičnom prekomjernom tlaku dopušteni su samo na zaobilaznim linijama (► [G.28] i ► [G.29]).

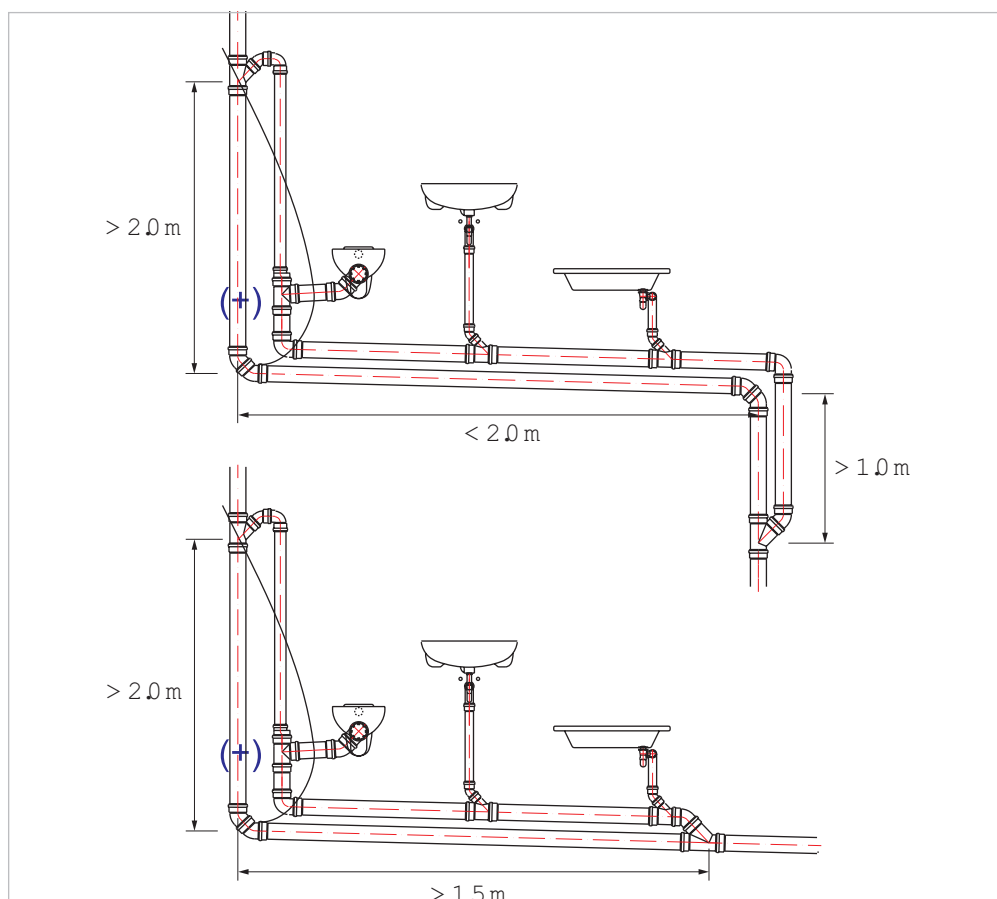
G..28 Priklučki na području koje je pod kritičnim prekomjernim pritiskom

... uzimajući u obzir udaljenosti ili pomoću ventilacijske cijevi

- 1 downpipe off-set
- 2 ventilacijska cijev
- 3 downpipe off-set



G..29 Veze u području koje je podložno kritičnom prekomjernom tlaku ili isključenim skupovima s zaobilaznim linijama



Ventilacija

Ventilacija sustava odvodnje

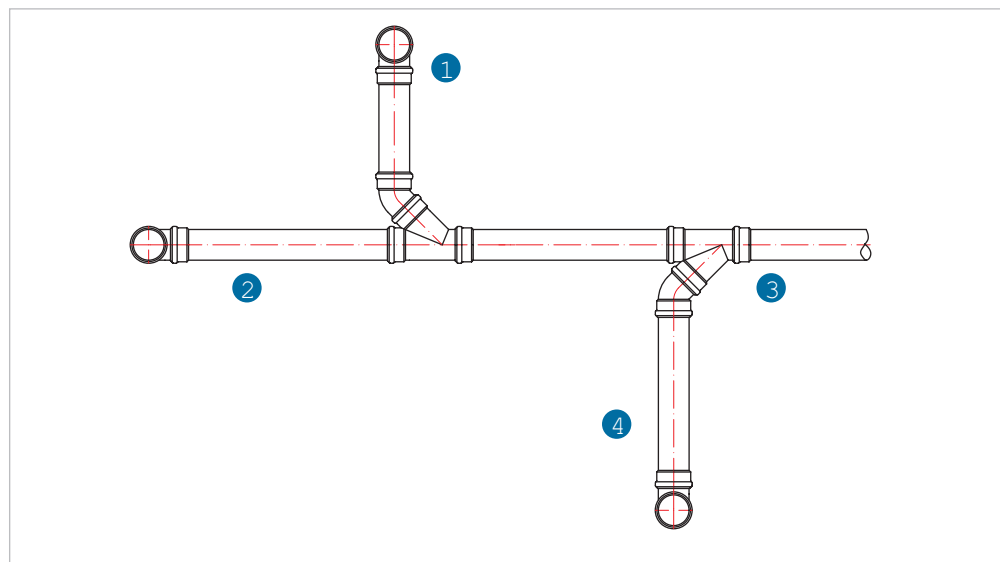
Interakcija zgrade i sustava odvodnje imovine s javnim kanalizacijskim sustavom zahtijeva usklađenost s predviđenom uporabom krovne ventilacije za siguran i pravilan rad. Razlozi za to su:

- Ventilacijski otvori u poklopcima šahtova nisu dovoljni za rasipanje kanalizacijskih i digesterskih plinova javnog kanalizacijskog sustava i na taj način osiguravaju siguran rad
- Fluktuacije tlaka koje proizlaze iz procesa ubrzavanja ili usporavanja protoka otpadnih voda mogu se držati u prihvatljivim granicama samo osiguravanjem odgovarajuće ventilacije cijelog sustava odvodnje

Kako bi ova ventilacija sigurno funkcionirala, dijeljenje korištenja drenažnih cijevi za ventilaciju prostorije nije dopušteno.

Ventilacija kroz krov ne smije biti prekinuta drugim instalacijama, na primjer, zamkama mirisa.

U sustavima odvodnje bez downpipe, najmanje jedna ventilacijska cijev nominalnog promjera DN70 mora se usmjeriti kroz krov za ventilaciju. U tom 'Dimensioning' je slučaju obvezna usklađenost sa zahtjevima za načela projektiranja pojedinačnih i višestrukih sabirnih cijevi (poglavlje).



G..30 Ventilacijske metode za sustave odvodnje bez downpipe

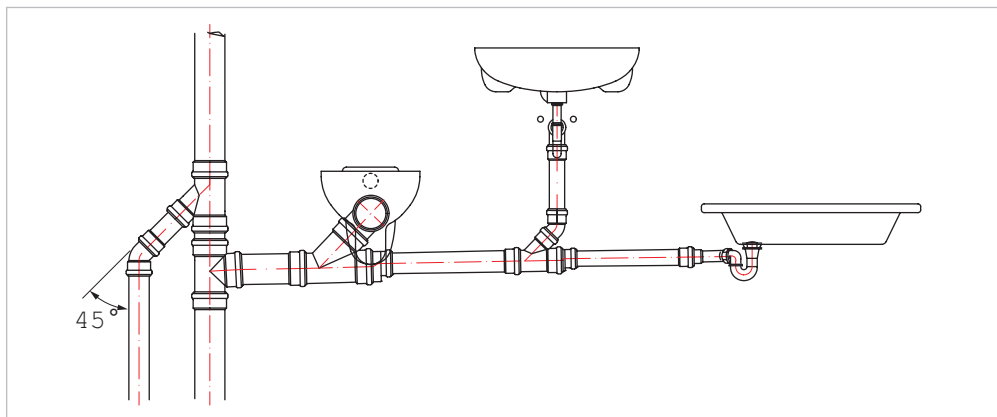
- 1 ventilacija kroz krov mora biti najmanje DN70
- 2 sabirne cijevi
- 3 zaglavlja
- 4 sabirne cijevi

Spajanje ventilacijskih cijevi

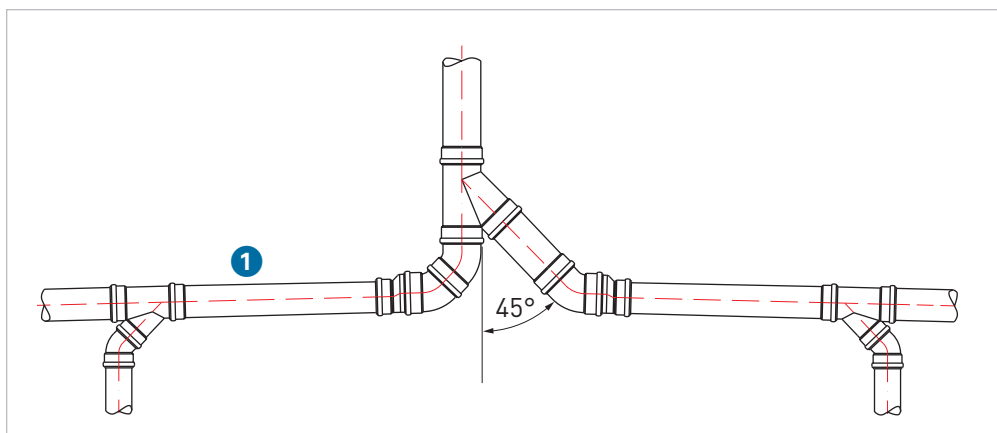
Ventilacijske cijevi koje se spajaju smiju se montirati samo iznad najvišeg spojnog cjevovoda pod kutom od 45°. Poprečni presjeci zajedničkog nazivnog promjera moraju biti izrađeni u skladu s načelima dizajna (► poglavlje 'Nominal diameters of ventilation pipes').

Iz arhitektonskih ili strukturnih razloga može biti potrebno spajanje ventilacijskih cijevi. Cijevi za prikupljanje ventilacijskih cijevi moraju biti dimenzionirane prema nazivnim širinama (► poglavlje 'Nominal diameters of ventilation pipes').

Kako bi prirodni uzgon – uzrokovan razlikama u gustoći u horizontalno ugrađenim ventilacijskim cijevima – učinkovito protjekao preko krova, vodoravni off-setovi ventilacijskih cijevi moraju imati nagib od oko 2.0 cm / m, a defleksije u laktovima i granama moraju biti pod kutom od 45° (► [G.32]).



G.31 Spajanje ventilacijskih cijevi



G.32 Spajanje glavnih ventilacijskih cijevi u prikupljanje ventilacijskih cijevi

1 Kosina J > 2 cm/m.

Ventilacijski ventili

Ventilacijski ventili moraju biti u skladu sa standardom DIN EN 12380. Mogu se instalirati samo u posebnim situacijama u sustavu odvodnje koji je inače ventiliran s najmanje jednom glavnom ventilacijskom cijevi iznad krova.

Ventilacijski ventili mogu samo neutralizirati stvaranje vakuuma u sustavu odvodnje. Ugradnja ventilacijskih ventila u području koje je podložno kritičnom prekomjernom tlaku, na primjer u području preusmjeravanja downpipe, nije dopuštena. Stoga je upotreba tih ventila ograničena na sljedeće primjene:

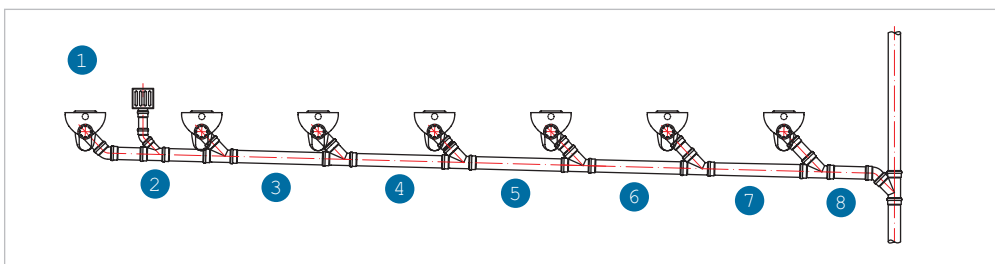
- Za ventilaciju jednostrukog ili sabirnog cjevovoda, ako su prekoračene maksimalne dopuštene duljine od stola [T.5] i stola [T.6]
- Za dvojno stanovanje i dupliciranje ili usporedive jedinice ovi ventili mogu se koristiti kao zamjena za dodatne glavne ventilacijske kanale, ako je barem jedna downpipe opremljena glavnom ventilacijskom cijevi
- U postojećim sustavima za naknadnu ventilaciju jednostrukih i sabirnih cijevi, na primjer, kao mjera za sprječavanje usisavanja zamki mirisa ili izbjegavanje buke u cijevi
- Zamjena za neizravne sekundarne ventilacijske i ventilacijske linije, koje su namijenjene suzbijanju stvaranja vakuuma (► [G.34] und ► [G.33]).

Ventilacijski ventili moraju biti ugrađeni tako da se može isporučiti dovoljno zraka te je moguće održavanje ili zamjena.

Zbog rizika od ispuštanja otpadnih voda, ventilacijski ventili ne smiju se instalirati ispod razine pozadinske vode.

Na gornjem kraju ventilacijske cijevi iznad krova izlazi otvor za slaganje. Ovaj otvor za ventilaciju mora ispunjavati sljedeće zahtjeve:

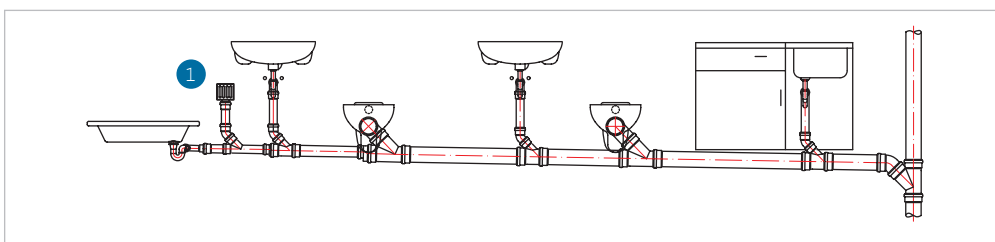
- Otvor za slaganje mora napustiti krov pod okomitom kutom.
- Po mogućnosti, otvor za slaganje je otvoren na vrhu. Poklopci ili nape na ventilacijskom otvoru stoga treba izostaviti iz aerodinamičkih razloga.
- Ako se koriste poklopci, protok zraka ne smije odstupati za više od 90°.
- Izlazni presjek mora biti najmanje 1.5 puta veći od presjeka ventilacijske cijevi.
- Okomita udaljenost od gornjeg ruba otvora za ventilaciju do površine krova mora biti najmanje 15 cm.
- Ako je otvor ventilacijske cijevi u blizini zajedničkih prostorija, mora se održavati minimalna visina od 1.0 m iznad prozorskog nadvratnika i minimalna bočna udaljenost od 2.0 m od otvora prozora.
- Sukladnost s tim minimalnim udaljenostima obavezna je i u usisnom području usisnih usisnih točaka ventilacije, sustava hlađenja i klimatizacije te se mora uskladiti s proizvođačem.
- Prodori na krov moraju biti spojeni vodonepropusni i moraju biti u skladu sa zaštitom od topline i nepropusnosti funkcionalnih slojeva.



G.34 Ventilacijski ventil kao zamjena za neizravnu sekundarnu liniju ili ventilacijski vod

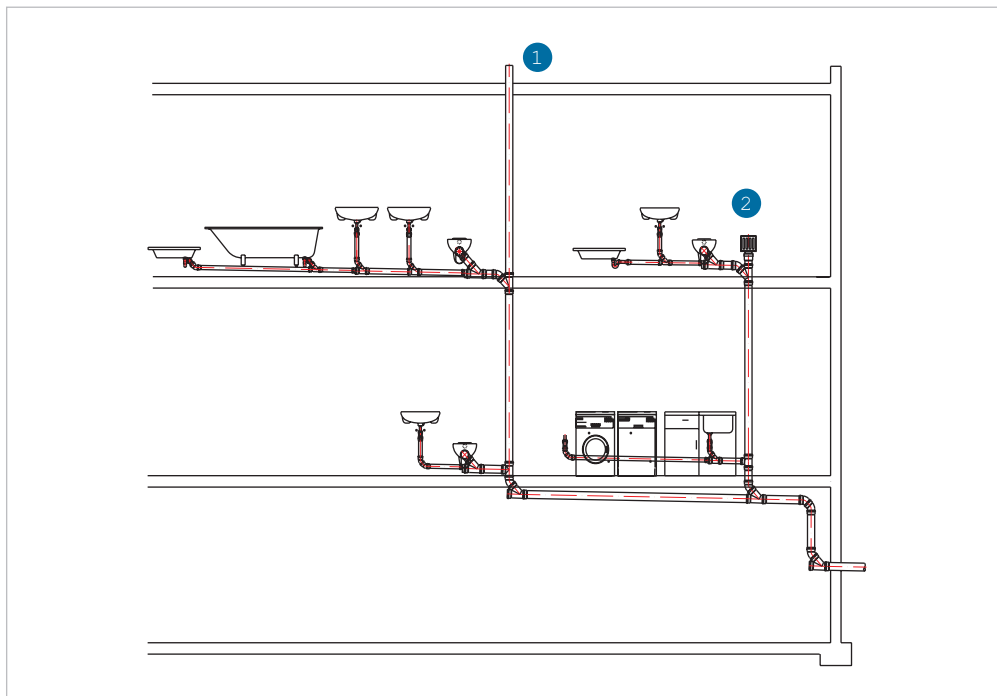
... u teško opterećenim cjevovima za prikupljanje (in-line wc sustav)

- 1 ventilacijski ventil
- 2 TS 1
- 3 TS 2
- 4 TS 3
- 5 TS 4
- 6 TS 5
- 7 TS 6
- 8 TS 7



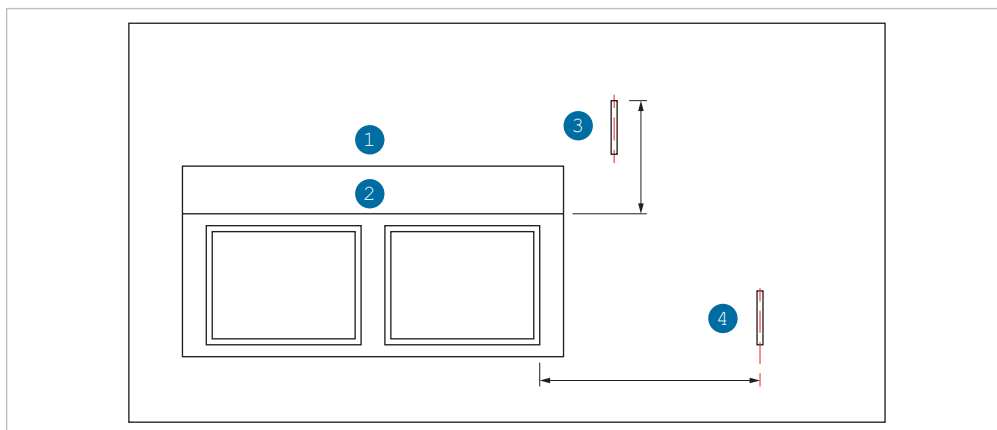
G.33 Ventilacijski ventil za dulje pojedinačne ili višestruke cijevi za prikupljanje

- 1 ventilacijski ventil



G..35 *Korištenje ventilacijskih ventila u dvojnog stanu i dupleksa*

- 1 najmanje jedna glavna ventilacijska cijev iznad krova
- 2 ventilacijski ventil



G..36 *Minimalni zazori krajnjih cijevi od ventilacijskih cijevi do prozora zajedničkih prostorija*

- 1 krov s glavom
- 2 prozorskih nadvratnika
- 3 kraj ventilacijske cijevi ($h \geq 1.0 \text{ m}$)
- 4 kraj ventilacijske cijevi ($l \geq 2.0 \text{ m}$)

Ventilacija kanalizacijskih jedinica za podizanje

Jedinice za podizanje kanalizacije sukladno DIN EN 12050-1 moraju se uvijek ventilirati s odvojenom ventilacijskom cijevi iznad krova. Priključak ventilacijskog voda spremnika na vod za kolektivnu ventilaciju dopušten je i mora se postaviti pod kutom od 45°. Ventilacijski vod mora biti dimenzioniran prema propisima (► poglavlje 'Nominal diameters of ventilation pipes').

Ako je crpna osovina jedinice za podizanje kanalizacije za otpadne vode bez fekalnih voda zatvorena, primjenjuju se isti zahtjevi za ventilaciju spremnika.

Spajanje ventilacijskog voda spremnika na downpipe nije dopušteno. Nemojte koristiti ventil za odzračivanje za zamjenu ventilacijske cijevi spremnika iznad krova.

Jednostruki, sabirni i žetveni dijelovi koji vode do jedinice za podizanje otpadnih voda, kako je opisano u poglavlju 'Ventilation of the drainage system') prozračivani su i prozračivani.

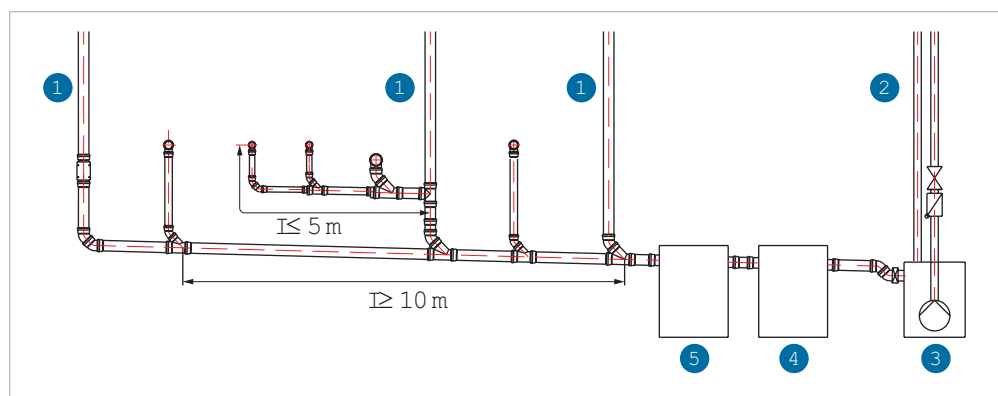
Prozračivanje cjevovoda do separatora masti

Ulazni vod separatora masti mora se ventilirati pomoću ventilacijske cijevi iznad krova sukladno DIN EN 1825-2. Ako je usisna cijev dulja od 10 m, potrebno je priključiti dodatnu ventilacijsku cijev izravno ispred separatora masti (► [G.37]).

Jednostruke i sabirne cijevi, duže od 5.0 m moraju se ventilirati odvojeno.

Ventilacijske cijevi sustava odvodnje ispred separatora masti (usisni vodovi) i, ako je potrebno, separator masti može se kombinirati u kolektivnu ventilacijsku liniju.

Ventilacijske cijevi cijevi za otpadne vode i jedinice za podizanje otpadnih voda ne smiju se priključivati na ventilacijsku cijev separatora masti.



G.37 Zahtjevi za ventilaciju sustava separatora masti

- 1 ventilacijska cijev
- 2 ventilacijska cijev mora zasebno prodrijeti u krov
- 3 jedinica za podizanje otpadnih voda
- 4 razdjelnik masti
- 5 Potiskač

Dimenzioniranje

Cjevovodi za otpadne vode

Samočišćenje tijekom rada i adekvatno izjednačavanje tlaka kroz ventilaciju su među najvažnijim ciljevima u projektiranju i dimenzioniranju sustava odvodnje otpadnih voda.

U odvodnom cjevovodu, otpadne vode i zrak za izjednačavanje tlaka moraju biti u mogućnosti da teku zajedno, ali neovisno jedna od druge. Stoga se vodovi za prijevoz otpadnih voda samo djelomično koriste (djelomično punjenje). Poprečni presjek koji ne koristi otpadna voda dostupan je protoku zraka. Cijevi ne smiju ni u kojem trenutku prodrijeti s kanalizacijom tijekom normalnog rada sustava odvodnje. Čak i kratak prekid protoka zraka uzrokovan punim punjenjem cijevi, rezultira fluktuacijama tlaka koje ugrožavaju zamke u zatkama mirisa. Tijekom takvih radnih uvjeta, glava vodene brtve može se potpuno isisati ili gurnuti natrag u drenažne cijevi. Takve operacije prate neugodni zvukovi gutanja.

U djelomično ispunjenom cjevovodu, otpadne vode se transportiraju samo učincima gravitacije i zbog razlike u razini vode. Razlika u razini vode generira se postavljanjem preokretanje cijevi na nagibu.

Prijenos otpadnih voda pomoću vanjske energije ograničen je na nekoliko iznimnih slučajeva.

Hidraulička savršena funkcija u djelomično ispunjenim odvodnim cjevovodima može se očekivati ako se - uz pojavu ukupnog ispuštanja vode (Q_{tot}) - protok s odgovarajućim stupnjem punjenja (h/d_i) i odgovarajućom brzinom protoka (v_{min}) postavi na način da se suspendirana tvar i sediment mogu transportirati i isprati (sposobnost samočišćenja).

Optimalno stanje protoka karakterizira paralelni tijek vodene linije s okretom cijevi, koja je instalirana duž linije gradijenta.

Prilagođavanjem normativnih specifikacija za maksimalni dopušteni stupanj punjenja (h/d_i), minimalni potrebni preokretanje cijevi (J_{min}) i minimalne potrebne ili maksimalne dopuštene brzine toka (v), ovo optimalno stanje protoka postaje temelj dizajna.

Sustavi odvodnje dizajnirani su duž putanje protoka. Dizajn obično počinje s najdužim protokom. Svi putovi protoka moraju se podijeliti u segmente cijevi. Unutar segmenata cijevi, ne smije se mijenjati ukupni ispuštanje vode (Q_{tot}), preokretanje cijevi (J) i dopušteni stupanj punjenja (h/d_i). Oznake segmenata cijevi moraju se odabrati bez umabijute i koristiti u inženjerskim crtežima sustava odvodnje i u dokumentaciji koja sadrži rezultate izračuna.

Rezultati dizajna moraju biti dokumentirani u onome što se naziva hidrauličkim popisima.

Potpuno ispuštanje otpadnih voda

Ukupna otpadna voda koja se odvodi u cijevni segment sustava odvodnje (Q_{tot}) sastoji se od očekivanog otjecanja u vršnim vremenima iz spojenih sanitarnih drenažnih objekata (Q_{ww}) i, ako je primjenjivo, drenažnih objekata s kontinuiranim otjecanjem (Q_c) i brzine protoka crpke kanalizacijskih jedinica (Q_p). U odvod otpadnih voda moraju se dodati stalni odvodnici i protoci isporuke pumpe bez odbitka.

FI.1 Formula 1

$$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_c + Q_p$$

Q_{tot} ukupno ispuštanje otpadnih voda u L/s
 Q_{ww} ispuštanje otpadnih voda, u L/s
 Q_c kontinuirano ispuštanje u L/s
 Q_p stopa isporuke pumpe u L/s
 Q_{ww} ispuštanje otpadnih voda u segment cijevi u L/s

FI.2 Formula 2

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\Sigma(DU)}$$

Q_{ww} ispuštanje otpadnih voda u L/s
 K indikator pražnjenja
 $\Sigma(DU)$ zbroj vrijednosti veze

T.4 Indikator pražnjenja K

ovisno o vrsti gradnje i korištenju

Vrsta i korištenje građevine	K
Nepravilna uporaba, na primjer u bloku stanova, staračkih domova, kreveta i doručka, ureda	0.5
Redovito korištenje, u bolnicama, školama, restoranima, hotelima	0.7
Česta uporaba, na primjer u javnim toaletima i / ili tuševima	1.0

Ako se odvodnja iz područja s različitim uporabama preklapaju u jednom segmentu cijevi, Q_{ww} treba izračunati s približno istom količinom odvodnje otpadnih voda s odgovarajućim većim kodom pražnjenja (K).

Nazivni promjeri drenažnih cijevi

Jednostruki vodovi za prikupljanje, koji nisu ventilirani i ventilirani

Jednostruke spojne cijevi koje se ne ventiliraju moraju biti dimenzionirane prema tablici, ovisno o vrsti drenažnog objekta i dodijeljenoj vrijednosti priključka (DU).

Osim toga, obvezno je ispunjavanje sljedećih zahtjeva:

- Minimalni nagib $J_{\min} = 1 \text{ cm/m}$.
- Maksimalna duljina $l_{\max.} = 4 \text{ m}$
- najviše tri lakta od 90° (bez spojnog lakta) u putanji protoka
- Maksimalna dopuštena razlika visine između priključka na objekt odvodnje i prekretnja cijevi u priključnoj grani na downpipe $\Delta h_{\max} \leq 1 \text{ m}$

Ako se ne može ispuniti jedan od gore navedenih uvjeta, potrebno je ventilirati jedan cjevovod priključka.

Ventilirani jednostruki sponi vodovi moraju biti dimenzionirani ovisno o vrsti drenažnog objekta i dodijeljenoj vrijednosti priključka (DU) (► [T.5]).

Sukladnost sa sljedećim zahtjevima je obavezna:

- Minimalni nagib $J_{\min} = 0.5 \text{ cm/m}$.
- Maksimalna duljina $l_{\max.} = 10 \text{ m}$
- Maksimalna dopuštena razlika visine između priključka na objekt odvodnje i prekretnja cijevi u priključnoj grani na downpipe $\Delta h_{\max} \leq 3 \text{ m}$

T.5 Vrijednosti priključka (DU) i nazivni promjer jednostrukog spona drenažnih objekata

Drenažni objekt	Vrijednost veze DU [l/s]	Nazivni promjer jednostrukog sponog cjevovoda Nominalni promjer
Umivaonik, bide	0.5	40
Tuš bez utikača	0.6	50
Tuš s utikačem	0.8	50
Jedna pilana sa cisternom	0.8	50
Jednominutni s ventilom za ispiranje	0.5	50
Slobodno stojeći urinalni	0.2	50
Urinalni bez jedinice za ispiranje	0.1	50
Kada	0.8	50
Sudoper i perilica posuđa	0.8	50
Kuhinjski sudoper	0.8	50
Perilica posuđa	0.8	50
Perilica rublja do 6 kg	0.8	50
Perilica rublja do 12 kg	1.5	56/60
WC s 4.0/4,5 litrenom cisternom	1.8	80/90
WC s 6.0 litrenim cisternom / ventilom za ispiranje	2.0	80 ... 100
WC s 9.0 litrenim cisternom / ventilom za ispiranje	2.5	100
Ispuštanje vode DN50	0.8	50
Ispuštanje vode DN70	1.5	70
Ispuštanje vode DN100	2.0	100

Napomena: Za sustave umivaonika s ventilima za ispiranje mogu se koristiti iste vrijednosti spajanja kao i za sustave s cisternama.

Prikupljanje cijevi

Prikupljanje cijevi koje nisu ventilirane. mora se dimenzionirati ovisno o šifri pražnjenja. Zbroj povezanih vrijednosti $\Sigma(DU)$ i duljine.

Sukladnost sa sljedećim zahtjevima obavezna je (► [T.6]):

- Minimalni nagib $J_{min} = 1 \text{ cm/m}$.
- Maksimalna dopuštena duljina (l_{max}) prema tablici
- Cijev za skupljanje koja nije ventilirana, mora biti u skladu sa specifikacijama koje se primjenjuju na pojedinačne cjevovode za povezivanje

Ako se ne može ispuniti jedno od ograničenja primjene. Smatra se žetvenim dijelom koji mora biti prozračen i dimenzioniran u skladu s tim (poglavlje 'Header and underground pipelines inside the building').

Dimenzioniranje primjer dvojnog stana

Dizajn gore prikazanog cjevovoda uzima u obzir specifikacije navedene u tablici [T.7].

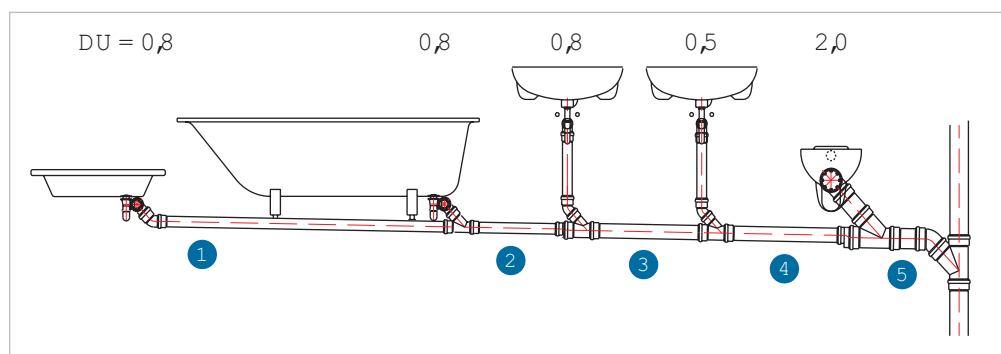
U prvom koraku, najdulja putanja protoka u sabirnici mora se odrediti i podijeliti u segmente cijevi. Duljina pojedinog segmenta cijevi i zbroj vrijednosti priključka također su potrebni za dizajn. S ovim izlaznim podacima. Potrebni promjeri mogu se odrediti pomoću tablice [T.6]. Nakon toga, mora se provjeriti maksimalna dopuštena duljina cijevi za prikupljanje. Ovdje, poznavanje promjera priključka na downpipe je kritično. Pri korištenju nazivnog promjera DN90 ($d_i = 80.6 \text{ mm}$). Maksimalna dopuštena duljina cijevi je 10.0 m, budući da je u ovom konkretnom primjeru sabirne cijevi duljine samo 5.5 m, projekt se može uspješno dovršiti.

T.6 Dopušteno opterećenje i maksimalna dopuštena duljina sabirnih cijevi koje nisu ventilirane

Nominalni promjer	$d_{i, min} [\text{mm}]$	Indikator pražnjenja K			Maksimalna dopuštena duljina $l_{maks.} [\text{m}]$
		K = 0.5 $\Sigma(DU) [\text{l/s}]$	K = 0.7 $\Sigma(DU) [\text{l/s}]$	K = 1.0 $\Sigma(DU) [\text{l/s}]$	
50	44	1.0	1.0	0.8	4.0
56/60	49/56	2.0	2.0	1.0	4.0
70 ^{a)}	68	9.0	4.6	2.2	4.0
80	75	13.0 ^{b)}	8.0 ^{b)}	4.0	10.0
90	79	13.0 ^{b)}	10.0 ^{b)}	5.0	10.0
100	96	16.0	12.0	6.4	10.0

A) nema toaleta

B) najveći broj toaleta



G.38 Kapacitet odvodnje downpipe

... ovisno o promjeru i dovodnoj geometriji grane

- 1 TS 1
- 2 TS 2
- 3 TS 3
- 4 TS 4
- 5 TS 5

T.7 Prikupljanje cijevi

TS	Duljina [m]	$\Sigma(DU) [\text{l/s}]$	K	$Q_{ww} [\text{l/s}]$	$Q_P [\text{l/s}]$	$Q_C [\text{l/s}]$	$Q_{tot} [\text{l/s}]$	$d_i [\text{mm}]$	J [cm/m]	h/d_i	$Q_{zul} [\text{l/s}]$	V [m/s]
1	1.5	0.8						49.6	1.0			
2	1.0	1.6						49.6	1.0			
3	1.0	2.1						68.8	1.0			
4	1.0	2.6						68.8	1.0			
5	1.0	4.6						68.8	1.0			
Zbroj:	5.5											

Downpipe s glavnom ventilacijom

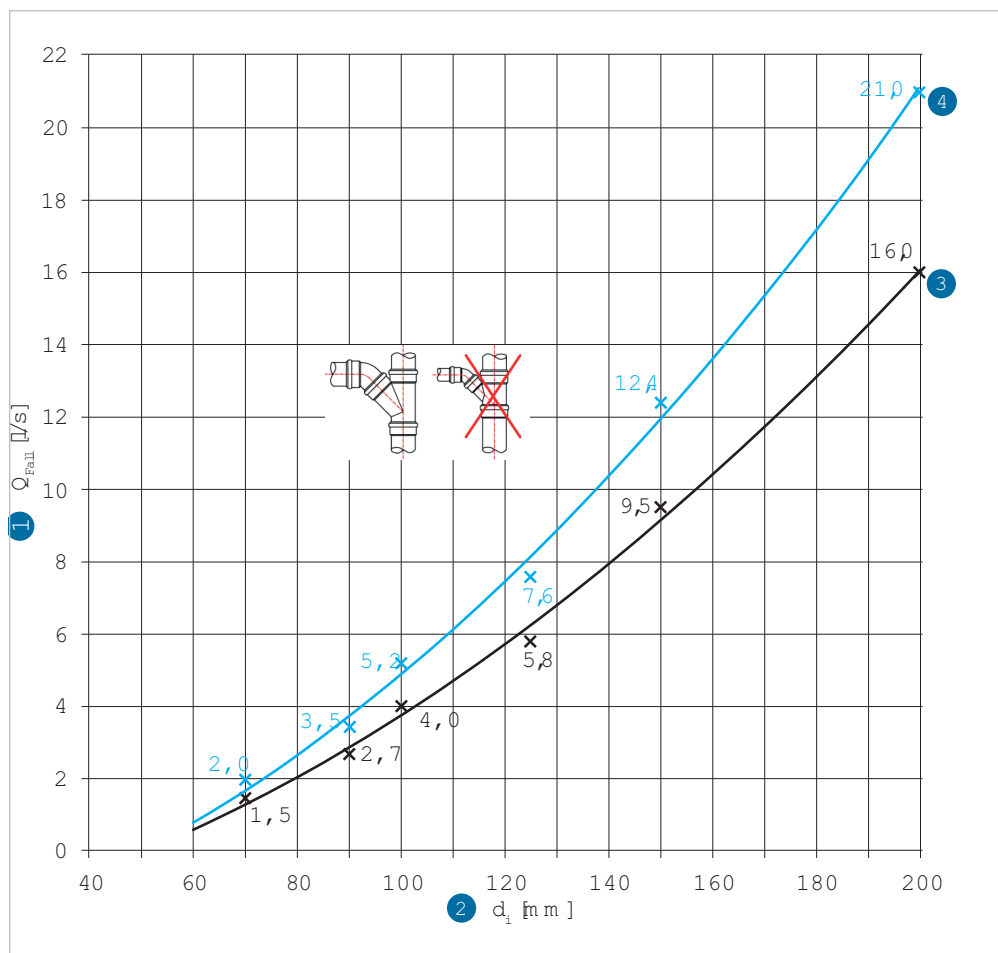
Downpipe s glavnom ventilacijom moraju biti dimenzionirane ovisno o ukupnoj odvodnji otpadnih voda i geometriji grane koja povezuje downpipe s priključkom ili cjevovodom za prikupljanje (► [T.8]).

Geometrija grane utječe na drenažni kapacitet downpipe. Ako se otpadna voda ispušta pod kutom ispod 45° ili kroz granu od 87° s unutarnjim radijusom, downpipe se mogu naglasiti više od oštrog ulaza pod kutom od približno 90° u granu bez unutarnjeg radijusa.

T.8 Kapacitet odvodnje downpipe s glavnom ventilacijom

Nominalni promjer	Grane bez unutarnjeg radijusa $Q_{\max}$ [L/s]	Grane s unutarnjim radijusom $Q_{\max}$ [L/s]
70	1.5	2.0
90	2.7	3.5
100	4.0	5.2
125	5.8	7.6
150	9.5	12.4
200	16.0	21.0

Pri korištenju sustava za ispiranje s volumenom od 4.0 l do 6.0 l, nazivni promjer za downpipe u sustavu i mora biti najmanje DN80.



G.39 Kapacitet odvodnje downpipe

...depending on the diameter and inlet geometry of the branch

- 1 kapacitet odvodnje downpipe
- 2 unutarnji promjer downpipe
- 3 grane bez unutarnjeg radijusa
- 4 grane s unutarnjim radijusom

Dimenzioniranje primjer dvojnog stana

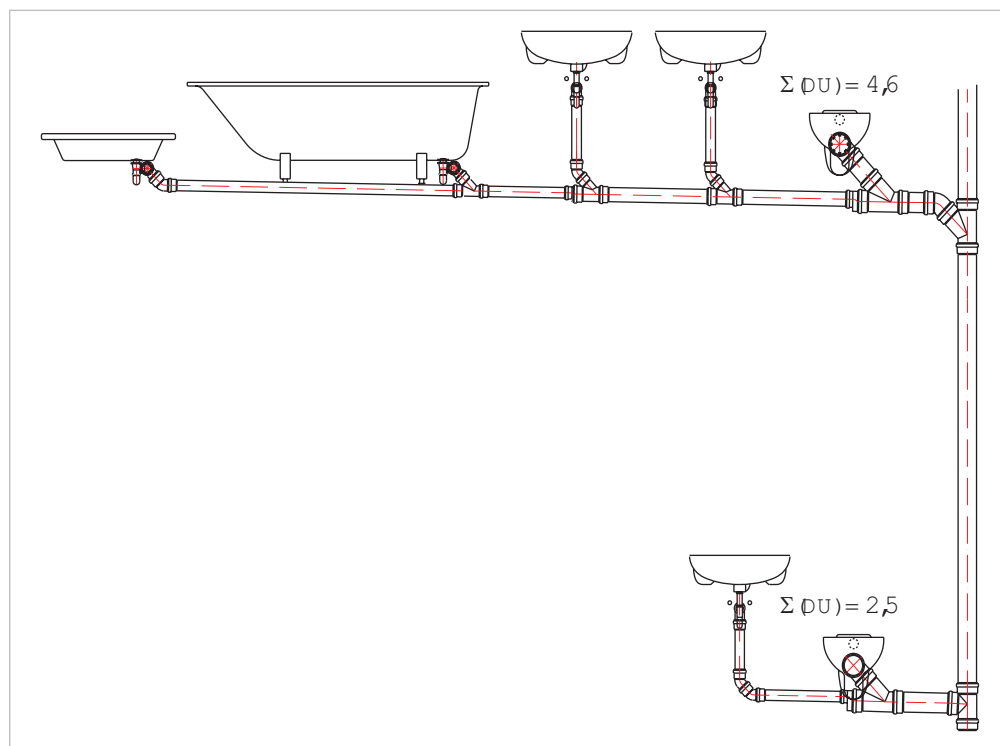
Za dimenzioniranje dovodne cijevi moraju biti dostupne sljedeće informacije:

- Princip ventilacije downpipe (glavna ventilacija, auxilliarna ventilacija, sekundarna ventilacija)
- Geometrija priključne grane na downpipe (sa ili bez unutarnjeg radijusa)
- Zbroj vrijednosti opterećenja $\Sigma(DU)$ za segment cijevi na kraju downpipe i rezultirajući ukupni iscjedak Q_{tot}
- Povezana vrijednost DU najvećeg spojenog objekta odvodnje

U ovom primjeru dimenzioniranja, vrijednost priključka U WC-u je 2.0 L/s veća od izračunatog vršnog pražnjenja Q_{ww} mit 1.4 L/s. Downpipe moraju biti dimenzionirane za veću vrijednost ($Q_{tot} = 2.0$ L/s). Downpipe s glavnom ventilacijom i priključnim ograncima s unutarnjim polumjerom (granom od 45°) mogu se projektirati s nazivnim promjerom DN90 ($d_i = 80.6$ mm). Maksimalna dopuštena odvodnja u dovodnoj cijevi ovog nazivnog promjera je 3.5 L/s (► [T.8] i [G.40]).

T.9 Downpipe

TS	Duljina [m]	$\Sigma(DU)$ [l/s]	K	Q_{ww} [l/s]	Q_P [l/s]	Q_C [l/s]	Q_{tot} [l/s]	d_i [mm]	J [cm/m]	h/d_i	Q_{zul} [l/s]	V [m/s]
6	2.8	7.1	0.5	1.3			2.0	80.6			3.5	



G.40 Dizajn downpipe u dvojnog stanu

Sjekačica i podzemni cjevovodi unutar zgrade

Zaglavljja i podzemne cijevi unutar zgrade moraju biti dimenzionirane za ukupno ispuštanje otpadnih voda (Q_{tot}) u odgovarajućim segmentima cijevi (► [T.11] i ► [T.12]).

Sukladnost sa sljedećim zahtjevima je obavezna:

- Maksimalni dopušteni stupanj punjenja $h/d_i = 0.5$
- Najveći dopušteni stupanj punjenja $h/d_i = 0.7$ (samo za segmente cijevi iza protoka pumpe iz jedinica za podizanje otpadnih voda)
- Minimalni nagib $J_{\text{min}} = 0.5 \text{ cm/m}$.
- Minimalna brzina protoka $v_{\text{min}} = 0.5 \text{ m/s}$

Kako bi se osigurala mogućnost samočišćenja, cijevi žetvenog dijela i podzemni cjevovodi ne smiju biti projektirani veći od opisanog postupka izračuna.

Cijevi žetvenog dijela i podzemni cjevovodi uvijek moraju biti dimenzionirani za ravnomjeran gradijent cijevi okrenute kroz cijelu stazu protoka.

Primjer koji se primjenjuje na tablicu [T.11]:

Ukupni protok otpadnih voda od $Q_{\text{tot}} = 4.0 \text{ L/s}$ u cijevnom segmentu sustava odvodnje je mošus. Preokretanje cijevi $J = 1.0 \text{ cm/m}$, a maksimalni dopušteni stupanj punjenja je $h/d_i = 0.5$.

Potreban nazivni promjer određuje se pomoću DN125 ($d_i = 124.6 \text{ mm}$) iz tablice [T.10]. Maksimalni kapacitet drenaže ovog nazivnog promjera za određeni gradijent i stupanj punjenja je $Q = 5.0 \text{ L/s}$ pri brzini protoka od $v = 0.8 \text{ m/s}$ i stoga je veći od potrebnih 4.0 l/s . Odgovarajući rezultati obično se bilježe na hidrauličkim popisima (► [T.10]).

T.10 Hidraulički popis s rezultatima za projektiranje sabirnog ili podzemnog cjevovoda

TS	Duljina [m]	Izračun vršnog pražnjenja					Kapacitet odvodnje odabranog cjevovoda					
		$\Sigma(DU)$ [l/s]	K	Q_{ww} [l/s]	Q_P [l/s]	Q_C [l/s]	Q_{tot} [l/s]	d_i [mm]	J [cm/m]	h/d_i	Q_{zul} [l/s]	V [m/s]
							4.0	124.6	1.0	0.50	5.0	0.82

T.11 Kapacitet odvodnje djelomično ispunjenih GF Silenta Premium cjevovoda ($h/d_i = 0,5$)

J [cm/m]	DN56 $d_i = 49.6$		DN70 $d_i = 68.8$		DN90 $d_i = 80.6$		DN100 $d_i = 99$		DN125 $d_i = 124.6$		DN150 $d_i = 149.6$		DN200 $d_i = 189.6$	
	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	V [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]
0.5							1.9	0.5	3.5	0.6	5.8	0.7	10.8	0.8
0.6					1.2	0.5	2.1	0.5	3.9	0.6	6.3	0.7	11.9	0.8
0.7			0.9	0.5	1.3	0.5	2.3	0.6	4.2	0.7	6.8	0.8	12.8	0.9
0.8			0.9	0.5	1.4	0.5	2.4	0.6	4.5	0.7	7.3	0.8	13.7	1.0
1.0			1.0	0.5	1.6	0.6	2.7	0.7	5.0	0.8	8.2	0.9	15.4	1.1
1.2	0.5	0.5	1.1	0.6	1.7	0.7	3.0	0.8	5.5	0.9	9.0	1.0	16.8	1.2
1.4	0.5	0.5	1.2	0.7	1.9	0.7	3.2	0.8	5.9	1.0	9.7	1.1	18.2	1.3
1.6	0.5	0.6	1.3	0.7	2.0	0.8	3.4	0.9	6.4	1.0	10.4	1.2	19.5	1.4
1.8	0.6	0.6	1.4	0.7	2.1	0.8	3.7	0.9	6.8	1.1	11.0	1.3	20.7	1.5
2.0	0.6	0.6	1.5	0.8	2.2	0.9	3.9	1.0	7.1	1.2	11.6	1.3	21.8	1.5
2.5	0.7	0.7	1.6	0.9	2.5	1.0	4.3	1.1	8.0	1.3	13.0	1.5	24.4	1.7
3.0	0.7	0.8	1.8	1.0	2.7	1.1	4.7	1.2	8.7	1.4	14.2	1.6	26.7	1.9
3.5	0.8	0.8	1.9	1.0	2.9	1.2	5.1	1.3	9.4	1.5	15.4	1.7	28.9	2.0
4.0	0.9	0.9	2.1	1.1	3.2	1.2	5.5	1.4	10.1	1.7	16.4	1.9	30.9	2.2
4.5	0.9	0.9	2.2	1.2	3.3	1.3	5.8	1.5	10.7	1.8	17.4	2.0	32.7	2.3
5.0	1.0	1.0	2.3	1.2	3.5	1.4	6.1	1.6	11.3	1.9	18.4	2.1	34.5	2.4

T.12 Kapacitet odvodnje djelomično ispunjenih GF Silenta Premium cjevovoda ($h/d_i = 0,7$)

J [cm/m]	DN56 $d_i = 49.6$		DN70 $d_i = 68.8$		DN90 $d_i = 80.6$		DN100 $d_i = 99$		DN125 $d_i = 124.6$		DN150 $d_i = 149.6$		DN200 $d_i = 189.6$	
	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	V [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]
0.5					1.8	0.5	3.2	0.6	5.9	0.6	9.6	0.7	18.1	0.9
0.6			1.3	0.5	2.0	0.5	3.5	0.6	6.5	0.7	10.6	0.8	19.8	0.9
0.7			1.4	0.5	2.2	0.6	3.8	0.7	7.0	0.8	11.4	0.9	21.4	1.0
0.8			1.5	0.6	2.3	0.6	4.1	0.7	7.5	0.8	12.2	0.9	22.9	1.1
1.0	0.7	0.5	1.7	0.6	2.6	0.7	4.5	0.8	8.4	0.9	13.7	1.0	25.7	1.2
1.2	0.8	0.5	1.9	0.7	2.9	0.8	5.0	0.9	9.2	1.0	15.0	1.1	28.1	1.3
1.4	0.8	0.6	2.0	0.7	3.1	0.8	5.4	0.9	10.0	1.1	16.2	1.2	30.4	1.4
1.6	0.9	0.6	2.2	0.8	3.3	0.9	5.8	1.0	10.7	1.2	17.3	1.3	32.5	1.5
1.8	1.0	0.7	2.3	0.8	3.5	0.9	6.1	1.1	11.3	1.2	18.4	1.4	34.5	1.6
2.0	1.0	0.7	2.4	0.9	3.7	1.0	6.5	1.1	11.9	1.3	19.4	1.5	36.4	1.7
2.5	1.1	0.8	2.7	1.0	4.2	1.1	7.2	1.3	13.3	1.5	21.7	1.7	40.7	1.9
3.0	1.2	0.9	3.0	1.1	4.6	1.2	7.9	1.4	14.6	1.6	23.8	1.8	44.6	2.1
3.5	1.3	0.9	3.2	1.2	4.9	1.3	8.6	1.5	15.8	1.7	25.7	2.0	48.2	2.3
4.0	1.4	1.0	3.5	1.2	5.3	1.4	9.2	1.6	16.9	1.9	27.5	2.1	51.6	2.4
4.5	1.5	1.1	3.7	1.3	5.6	1.5	9.7	1.7	17.9	2.0	29.2	2.2	54.7	2.6
5.0	1.6	1.1	3.9	1.4	5.9	1.6	10.2	1.8	18.9	2.1	30.8	2.3	57.7	2.7

Primjer dimenzioniranja žetvenog dijela (dvojni stan)

Sljedeće informacije moraju biti dostupne prilikom dimenzioniranja segmenta cijevi u zaglavlju ili podzemnom cjevovodu:

- Kod za pražnjenje (K) za vrstu i uporabu zgrade
- Zbroj vrijednosti opterećenja ($\Sigma(DU)$) za segment cijevi koji se mora dimenzionirati
- Brzina protoka jedinice za podizanje kanalizacije (Q_p) u segmentu cijevi
- Vrijednost priključka (DU) najvećeg spojenog objekta odvodnje
- Ukupno ispuštanje otpadnih voda (Q_{tot})
- Ujednačeni nagib cijevi (J)

• najveći dopušteni stupanj punjenja u segmentu ozo-a (h/d_i)
U segmentu cijevi TS 7 vrijednost priključka U UMIVAONIKU je 2.0 L/s veća od izračunate vršne drenaže Q_{ww} od 1.3 L/s. Izračun se mora nastaviti pomoću veće vrijednosti ($DU = 2.0$ L/s). Segment cijevi TS 7 mora biti dimenzioniran uzimajući u obzir maksimalni dopušteni stupanj punjenja $h/d_i = 0.5$. Inverzija cijevi u početku je specificirana kao $J = 1.0$ cm/m i primjenjiva je na sve segmente cijevi.

U segmentu cijevi TS 9 u cjevovodu se dovodi protok isporuke pumpe iz jedinice za podizanje otpadnih voda s $Q_p = 3.5$ L/s. Počevši od ovog segmenta cijevi, maksimalni dopušteni stupanj punjenja može se povećati na $h/d_i = 0.7$ (► [T.12]).

Zbog brzine protoka jedinice za podizanje kanalizacije, nazivni promjer cijevi DN125 ($d_i = 124.4$ mm) mora se ugraditi kada se koristi preokretanje cijevi $J = 1$ cm/m u segmentima cijevi TS 9 – TS 11.

Kontinuirana upotreba nazivnog promjera DN100 ($d_i = 99$ mm) moguća je samo pri postavljanju žetvenog dijela na točku gdje je nagib prenamjene cijevi jednak $J = 1.5$ cm/m (► [T.13] i [T.14]).

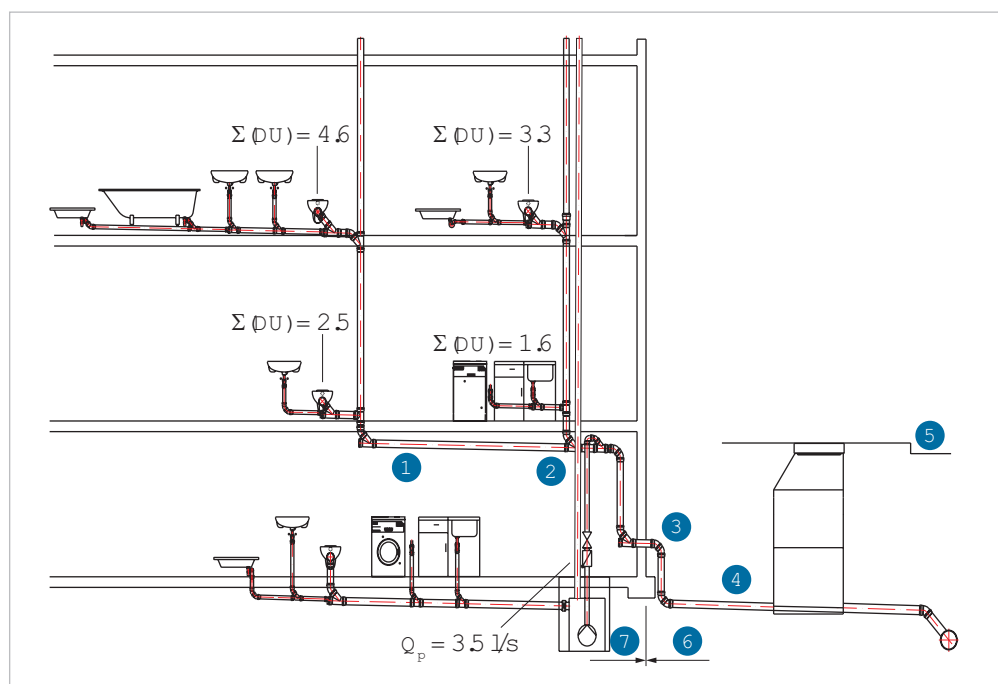
Primjer dimenzioniranja za teško opterećeni sabirni/ žetveni dio (serijski WC sustav)

U ovom slučaju, dizajn ne uspijeva kao cjevovod za prikupljanje (► [T.9]). Kada se razmatra javno korištenje sustava WC-a serije ($K = 1.0$), dopuštena suma povezanih vrijednosti ($\Sigma(DU) = 6.4$) – koja se koristi kao preduvjet za korištenje dizajnerske tablice – značajno je prekoračena kada se koristi $\Sigma(DU) = 14.0$ u primjeru.

Ako se jedno od ograničenja primjene u tablici [T.9] ne može ispuniti, mora se smatrati zaglavljem s točke izračuna. To znači da se žetveni dio mora ventilirati na kraju. U tom se slučaju za ventilaciju koristi ventil za odzračivanje; međutim, to bi se moglo osigurati i recirkulacijom zraka ili korištenjem neizravne sekundarne ventilacijske cijevi. Ovaj žetveni dio mora se dimenzionirati pomoću tablice [T.11] (rezultati: ► [T.15]). Provjera hidrauličkog kapaciteta za kontinuiranu uporabu nazivnog promjera DN100 ($d_i = 99.0$ mm) moguća je samo ako je žetveni dio ugrađen na nagibu okretnog nagiba cijevi $J = 2.0$ cm/m.

Dimenzioniranje primjer za zaglavlja u bloku stanova

Downpipe s glavnom ventilacijom i priključnim ograncima bez unutarnjeg radijusa (grana od 87°) mogu se projektirati s nazivnim promjerom DN90 ($d_i = 80.6$ mm). Maksimalno dopušteno ispuštanje pod danim uvjetima je 2.7 L/s (► [T.10] i ► [G.40]). Za razliku od toga, pridruženi žetveni dio (TS 1) već mora biti projektiran pomoću DN100 ($d_i = 99.0$ mm) s određenim nagibom preokretanja cijevi od $J = 1.0$ cm/m.



G.41 Dizajn žetvenog dijela u dvojnomo stanu

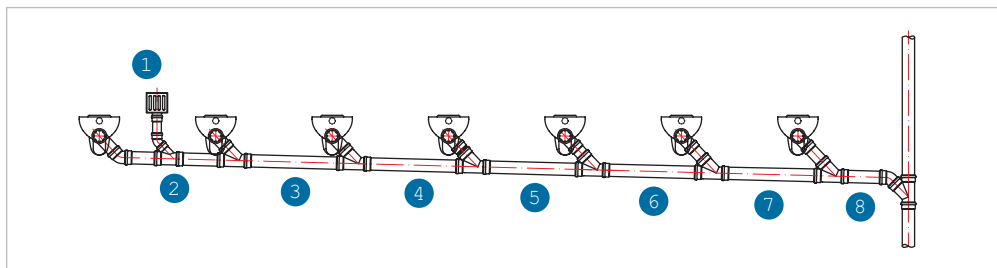
- 1 TS 7
- 2 TS 8 / TS 9
- 3 TS 10
- 4 TS 11
- 5 Ulica
- 6 ispred zgrade
- 7 unutar zgrade

T.13 Izračun za gradijent $J = 1.0 \text{ cm/m}$

TS	Duljina [m]	Izračun vršnog pražnjenja						Kapacitet odvodnje odabranog cjevovoda				
		$\Sigma(DU)$ [l/s]	K	Q_{ww} [l/s]	Q_P [l/s]	Q_C [l/s]	Q_{tot} [l/s]	d_i [mm]	J [cm/m]	h/d_i	Q_{zul} [l/s]	V [m/s]
7		7.1	0.5	1.3	0.0	0.0	2.0	99.0	1.0	0.50	2.7	0.7
8		11.9	0.5	1.7	0.0	0.0	2.0	124.6	1.0	0.50	5.0	0.82
9		11.9	0.5	1.7	3.5	0.0	5.5	124.6	1.0	0.70	8.4	0.92
10		11.9	0.5	1.7	3.5	0.0	5.5	124.6	1.0	0.70	8.4	0.92
11		11.9	1.5	5.2	3.5	0.0	5.5	124.6	1.0	0.70	8.4	0.92

T.14 Izračun za gradijent $J = 1.5 \text{ cm/m}$

TS	Duljina [m]	Izračun vršnog pražnjenja						Kapacitet odvodnje odabranog cjevovoda				
		$\Sigma(DU)$ [l/s]	K	Q_{ww} [l/s]	Q_P [l/s]	Q_C [l/s]	Q_{tot} [l/s]	d_i [mm]	J [cm/m]	h/d_i	Q_{zul} [l/s]	V [m/s]
7		7.1	0.5	1.3	0.0	0.0	2.0	99.0	1.5	0.50	3.3	0.87
8		11.9	0.5	1.7	0.0	0.0	2.0	99.0	1.5	0.50	3.3	0.87
9		11.9	0.5	1.7	3.5	0.0	5.5	99.0	1.5	0.70	5.6	0.97
10		11.9	0.5	1.7	3.5	0.0	5.5	99.0	1.5	0.70	5.6	0.97
11		11.9	1.5	5.2	3.5	0.0	5.5	99.0	1.5	0.70	5.6	0.97

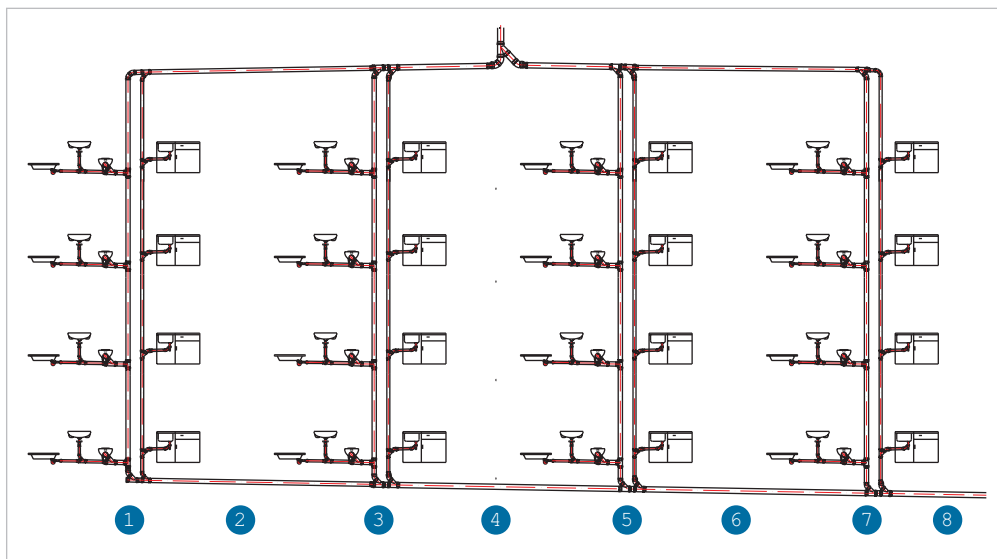


G..42 Prikupljanje cjevovoda/cijevi žetvenog dijela koje podliježu prekomjernim opterećenjima (linijska nužda) koja se koriste u javnim objektima

- 1 ventilacijski ventil
- 2 TS 1
- 3 TS 2
- 4 TS 3
- 5 TS 4
- 6 TS 5
- 7 TS 6
- 8 TS 7

T..15 Dizajn Hederi za seriju WC sustava za javnu uporabu

TS	Izračun vršnog pražnjenja							Kapacitet odvodnje odabranog cjevovoda				
	Duljina [m]	$\Sigma(DU)$ [l/s]	K	Q_{ww} [l/s]	Q_P [l/s]	Q_C [l/s]	Q_{tot} [l/s]	d_i [mm]	J [cm/m]	h/d_i	Q_{zul} [l/s]	V [m/s]
1	1.2	2.0	1.0	1.4	0.0	0.0	2.0	99.0	2.0	0.50	3.9	1.00
2	1.2	4.0	1.0	2.0	0.0	0.0	2.0	99.0	2.0	0.50	3.9	1.00
3	1.2	6.0	1.0	2.4	0.0	0.0	2.4	99.0	2.0	0.50	3.9	1.00
4	1.2	8.0	1.0	2.8	0.0	0.0	2.8	99.0	2.0	0.50	3.9	1.00
5	1.2	10.0	1.0	3.2	0.0	0.0	3.2	99.0	2.0	0.50	3.9	1.00
6	1.2	12.0	1.0	3.5	0.0	0.0	3.5	99.0	2.0	0.50	3.9	1.00
7	1.2	14.0	1.0	3.7	0.0	0.0	3.7	99.0	2.0	0.50	3.9	1.00
Zbroj:	8.4											



G..43 Hederi u bloku stanova
1 do 8: TS1 do TS8

T..16 Dizajn zaglavlja u bloku stanova

TS	Izračun vršnog pražnjenja							Kapacitet odvodnje odabranog cjevovoda				
	Duljina [m]	$\Sigma(DU)$ [l/s]	K	Q_{ww} [l/s]	Q_P [l/s]	Q_C [l/s]	Q_{tot} [l/s]	d_i [mm]	J [cm/m]	h/d_i	Q_{zul} [l/s]	V [m/s]
1		13.2	0.5	1.8	0.0	0.0	2.0	99.0	1.0	0.50	2.7	0.70
2		16.4	0.5	2.0	0.0	0.0	2.0	99.0	1.0	0.50	2.7	0.70
3		29.6	0.5	2.7	0.0	0.0	2.7	99.0	1.0	0.50	2.7	0.70
4		32.8	0.5	2.9	0.0	0.0	2.9	124.6	1.0	0.50	5.0	0.82
5		46.0	0.5	3.4	0.0	0.0	3.4	124.6	1.0	0.50	5.0	0.82
6		49.2	0.5	3.5	0.0	0.0	3.5	124.6	1.0	0.50	5.0	0.82
7		62.4	0.5	3.9	0.0	0.0	3.9	124.6	1.0	0.50	5.0	0.82
8		65.6	0.5	4.0	0.0	0.0	4.0	124.6	1.0	0.50	5.0	0.82

Nazivni promjeri ventilacijskih cijevi

Glavne ventilacijske cijevi

Glavne ventilacijske cijevi moraju imati ista poprečna područja kao i primjenjive downpipe.

T..17 Presjeci ventilacijskih cijevi (GF Silenta Premium)

Nominalni promjer	d _i [mm]	A _{HL} [cm ²]
56	49.6	19.3
70	68.8	37.2
90	80.6	51.0
100	99.0	77.0
125	124.6	121.9
150	149.6	175.8
200	189.6	282.3

Prikupljanje glavnih ventilacijskih cijevi

Presjek glavne ventilacijske cijevi za prikupljanje (A_{SHL}) mora biti barem upola velik kao zbroj poprečnih presjeka pojedinačnih glavnih ventilacijskih cijevi (A_{HL}).

Fl.3 Formula 6

$$A_{SHL} \geq \frac{\sum(A_{HL})}{2}$$

Nazivni promjer sabirne glavne ventilacijske cijevi mora biti najmanje jedna nominalna veličina veća od najvećeg nominalnog promjera primjenjive glavne ventilacijske cijevi.

Primjer dimenzioniranja Prikupljanje glavnih ventilacijskih cijevi za blok stanova

T..18 Dimenzioniranje prikupljanje glavnih ventilacijskih cijevi za blok stanova

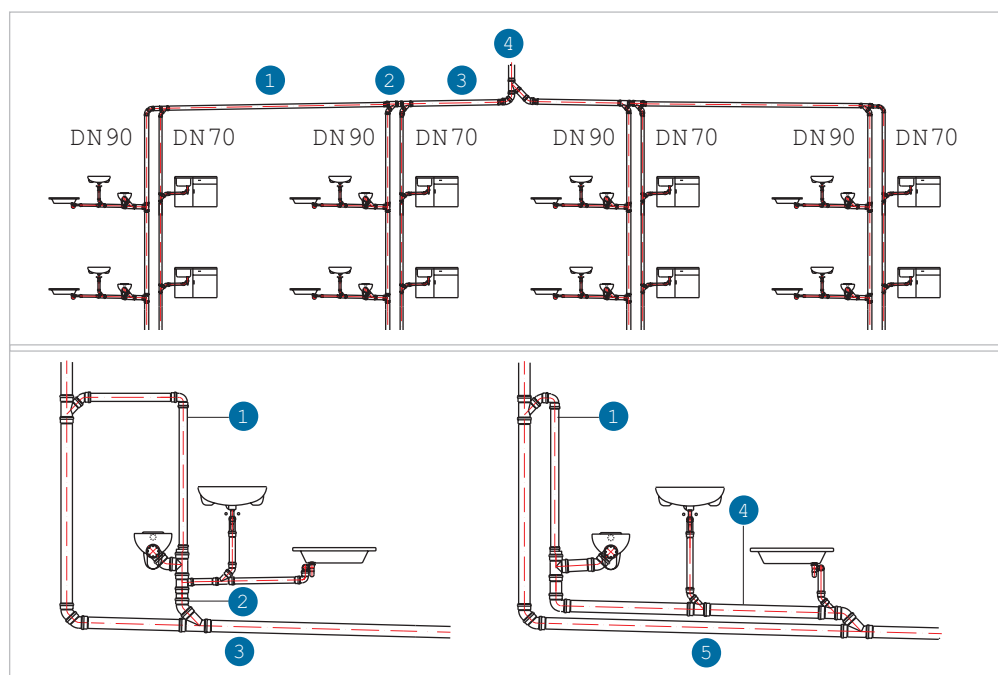
TS	$\sum(A_{HL})$ [cm ²]	A _{SHL} [cm ²]	d _{i, min} [mm]	d _i [mm]	DN
1	88.2	44.1	74.9	99.0	100
2	139.2	69.6	94.1	99.0	100
3	176.4	88.2	106.0	124.6	125
4	352.8	176.4	149.9	149.9	150

Za segment TS 1 formula [Fl.3] rezultira minimalnim unutarnjim promjerom od d_{i, min} = 74.9 mm (■ [T.18]). Međutim, budući da nazivni promjer kolektivne glavne ventilacije mora biti najmanje jedna nominalna veličina veća od najvećeg nazivnog promjera povezane glavne ventilacije (DN90), ovaj segment cijevi kolektivne glavne ventilacije mora biti dimenzioniran kao DN100. Glavna ventilacija za prikupljanje mora biti usmjerena okomito iznad krova, pomoću krajnje cijevi nazivnog promjera DN150 (TS 4).

Zaobilazne i ventilacijske cijevi

Nazivni promjer zaobilaznice mora biti jednak downpipe, međutim, ne smije biti veći od DN100.

Ako se ventilacijska cijev spoji u downpipe, downpipe off-set ili cijev za žetveni dio, ventilacijska cijev mora biti projektirana s istim nazivnim promjerom kao i žetveni dio koji je namijenjen prozračivanju, međutim, dovoljan je DN70.



G..44 Primjer dimenzioniranja
1 do 4: TS1 do TS4

G..45 Dimenzioniranje prenosnice
i ventilacijskih cijevi

- 1 ventilacijska cijev ≥ DN70
- 2 sabirne cijevi
- 3 downpipe off-set
- 4 zaobilaznje ≤ DN100
- 5 zaglavlje

Čišćenje

Čišćenje otvora

Kako bi se nastavili s pregledima i čišćenjem drenažnih cijevi, moraju se osigurati otvori za čišćenje.

Unutarnje drenažne cijevi mogu biti opremljene cijevima za čišćenje s pravokutnim, okruglim ili ovalnim otvorima, kao i zatvaračima cijevi.

U podzemnim cjevovodima unutar zgrada mogu se koristiti samo osovine sa zatvorenim protokom i pravokutne cijevi za čišćenje.

U podzemnim cjevovodima izvan zgrade preferira se korištenje otvorenih protočna vratila.

U podzemnim cjevovodima i zaglavlju, otvori za čišćenje moraju biti instalirani najmanje svakih 20 m.

Ostala pravila i dimenzije zazora vratila ili otvora za provjeru primjenjuju se na drenažne cijevi postavljene izvan zgrada (DIN 1986-100, 6.6).

U zaglavljima se moraju koristiti čepovi za čišćenje i zatvaranje cijevi.

Downpipes mora biti osiguran s cijevi za čišćenje odmah uzvodno od prijelaza na sabirni ili podzemni cjevovod. Otvor za čišćenje može se postaviti i u žetveni dio umjesto u downpipe. Međutim, u tom slučaju otvor za čišćenje mora se nalaziti unutar stana.

Rad, održavanje i popravci cjevovoda

DIN EN 12056 i DIN EN 752 reguliraju rad i održavanje sustava odvodnje.

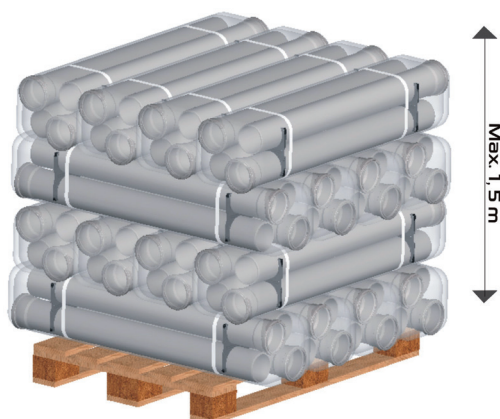
Osim planiranog rada sustava, obvezni su redoviti pregledi sustava odvodnje kako bi se provjerila njihova pravilna funkcija i sigurno stanje. Ako je potrebno, potrebno je provesti mjere održavanja (pregled, održavanje, popravak) kako bi se sustav održao sigurnim.

Vlasnik ili ovlašteni korisnik (operator) odgovoran je za odgovarajući rad i redovito održavanje.

Pursunt na DIN EN 12056 i DIN EN 752, održavanje, popravke i promjene sustava odvodnje smije provoditi samo stručno osoblje.

Prema standardu VOB DIN 18381 „odgovarajući dokumenti odjeljka 3.5”, izvođač radova mora predati sve upute za rukovanje i održavanje potrebne za siguran i isplativ rad najkasnije u trenutku prihvaćanja. Izvođač mora uputiti osposobljeno osoblje za rad i održavanje sustava.

Pohrana



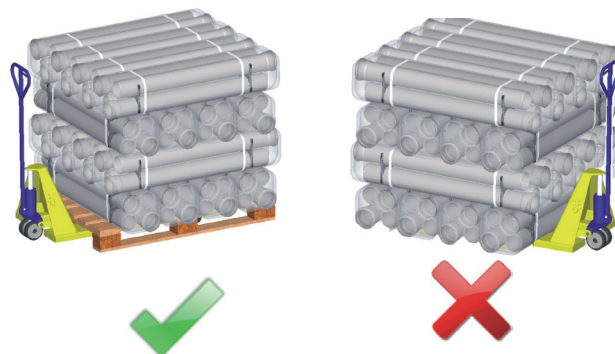
Način skladištenja ne smije uzrokovati odljev i ne smije oštetiti cijevi. Sve dok se pravilno pohranjuju, na cijevima i spojnicama neće doći do trajnih deformacija ili oštećenja. Cijevi se ne smiju slagati iznad 1.5 m. cijevi moraju biti sigurne od klizanja.



Cijevi i okovi pakirani u kartonske kutije trebaju biti zaštićeni od vlage.

Kartonske kutije treba zabrtviti i čuvati na suhom mjestu.

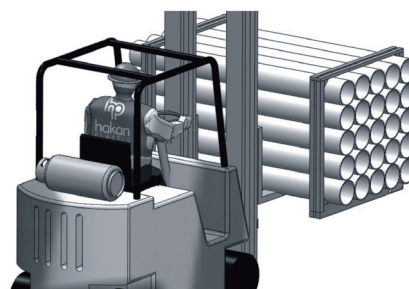
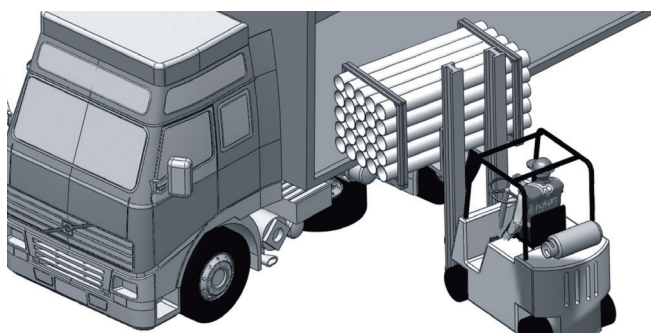
Cijevi pakirane u tvornici mogu se naslagati na drvene okvire. Odgovarajući materijali poput palete itd. Trebaju se koristiti kako bi se spriječilo oštećenje dijelova cijevi koji su dugo skladišteni na utičnici. To također olakšava podizanje cijevi s poda.



Proizvodi koji nisu otporni na UV zračenje ne smiju se skladištiti na otvorenom i trebaju biti zaštićeni od sunčeve svjetlosti.

Prijevoz

Cijevi treba pažljivo transportirati kako bi se spriječila oštećenja. Izbjegavajte nagle i tvrde tlakove na cijevima i armaturama koji mogu uzrokovati smrzavanje u hladnim vremenskim uvjetima. Pazite da cijevi ne budu sklizne i da ne padne na pod. Utovar i istovar i pakiranje cijevi u bloku treba obaviti pomoću viličara koji imaju ravne navoje i proširenja.



Pojmovnik

Uvjeti su navedeni u skladu sa standardima [DIN EN 752](#), [DIN EN 12056](#) i [DIN 1986](#).

Opće informacije

Razina pozadinske vode – najviša razina do koje voda unutar sustava odvodnje može porasti.

Otpadne vode u kućanstvu – otpadne vode koje potječu iz sanitarne opreme i područja kao što su kuhinje, praonice rublja, kupaonice, WC-i ili slične lokacije i ulaze u sustav odvodnje.

Sustav odvodnje - sustav koji se ugrađuje koji obuhvaća drenažne predmete, cjevovode i druge komponente koje prikupljaju otpadne vode i koriste gravitaciju za njegovo ispuštanje.

Industrijske otpadne vode – otpadne vode koje se modificiraju i onečišćuju industrijskom ili komercijalnom uporabom.

Odour Trap – uređaj koji sprječava curenje kanalizacijskih plinova iz kolektora za vodu.

Sustav miješanja – sustav odvodnje za uobičajeno ispuštanje prljave vode padaline u istom cjevovodu ili cijevnom sustavu

Kišnica – voda iz prirodnih oborina koja nije kontaminirana korištenjem naziva se i kišnica.

Sposobnost samočišćenja – sposobnost drenažnih cijevi da se oporave od nečistoća prirodnim procesima i da se izbjegnu blokade kada se koriste kako je predviđeno.

Sustav odvajanja – sustavi odvodnje sastoje se od dva cjevovoda ili kanalizacijskog sustava za odvojeno ispuštanje preceprepitacije i kišnice

Otpadne vode – otpadna voda je domaća ispuna.

Otpadne vode – voda koja tijekom uporabe teče u sustav odvodnje, kao što su otpadne vode iz kućanstava, komercijalne i industrijske otpadne vode i kišnica.

Cjevovodi

Obilaznica – linija koja prima spojne linije u području odmak downpipe gdje se nakuplja voda ili u području prijelaza downpipe u sabirni ili podzemni cjevovod.

Sabirne cijevi – ovaj cjevovod prima otpadne vode iz nekoliko pojedinačnih spojnih cijevi, prenoseći ih na sekundarni cjevovod ili na sustav za podizanje.

Spojni kanal – kanal između javne kanalizacije i granice objekta ili prvi otvor za čišćenje, npr. ulazna osovina na nekretnini.

Žetveni dio – vodoravna cijev koja drži otpadnu vodu iz cijevi za skupljanje, skupljanje i spajanje. Žetveni dio nije postavljen na tlo ili na betonsku ploču.

Cijev za ispuštanje kišnice – unutarnja ili vanjska, vertikalna cijev, ako je potrebno, s odmakom za ispuštanje kišnice iz krovnih područja, balkona i loggija.

Kanalizacijska mreža - nepristupačan cjevovod, instaliran pod zemljom ili u betonskoj ploči, i obično prenosi otpadne vode u kanalizaciju.

Jedna spona – linija iz odvoda mirisa drenažnog objekta do sekundarnog cjevovoda.

Otpadna voda niz cijev – vertikalna cijev, eventualno s odmacima, koja vodi kroz jednu ili više katova, ventilira se kroz krov i opskrbljuje otpadnu vodu kanalizacijom glavnom ili kolektivnom cijevi.

Ventilacijski sustavi

Glavna ventilacija – ventilacija jednog ili više kombiniranih dovoda do i iznad krova.

Recirkulirajuća ventilacija – ventilacija spojnog cjevovoda ili zaobilaznog voda vraćanjem na primjenjivu downpipe.

Ventilacijski ventili – ventil koji uvodi zrak u sustav odvodnje, ali ne i ponovno izlazi kako bi se ograničile fluktuacije tlaka unutar sustava odvodnje.

Dimenzioniranje

Izračun intenziteta oborina – događaj kiše Koji se definira kao trajanje i pojava kiše godišnje

Opterećenje priključka – prosječna vrijednost odvodnje otpadnih voda u l/s iz sanitarnog objekta odvodnje.

Kontinuirano otjecanje – kontinuirano otjecanje u l/s svih konstantnih propuha, npr. runoffs opreme, strojeva ili rashladne vode.

Koeficijent ispuštanja – koeficijent ispuštanja ukazuje na omjer kišnice koja ulazi u sustav odvodnje prema površinskom stanju slivnog područja i u odnosu na ukupnu kišnicu u primjenjivom oborinom području.

Indikator pražnjenja – kod koji pokazuje koliko se često koriste sanitarni odvodni objekti u različitim vrstama zgrada.

Učinkovito područje odvodnje – krovno područje projicirano iz tlocrta ili imovinsko područje prikazano u vanjskom objektu digram.

Hitna odvodnja – dodatna odvodnja kiše niz odvode za hitne slučajeve ili preljev za hitne slučajeve s neograničenim pražnjenjem do objekta. **Protok isporuke pumpe** – ispuštanje otpadnih voda u l/s iz kanalizacijskih pumpi.

Ukupna odvodnja otpadnih voda – ukupna odvodnja otpadnih voda u l/s je zbroj odvodnje otpadnih voda, kontinuiranog odvoda i brzine protoka pumpe.

Odvodnja otpadnih voda – ukupna odvodna voda u l/s iz sanitarnih odvodnih objekata u sustavu odvodnje.

Otpadne vode - međunarodni standardi

- DIN EN 752 odvodni i kanalizacijski sustavi izvan zgrada
- DIN EN 1253-1 vodoranice za zgrade – dio 1: Zahtjevi
- DIN EN 1451 plastični cijevni sustavi za ispuštanje tla i otpada (niska i visoka temperatura) unutar građevinske strukture - polipropilen (PP) - dio 1: Specifikacije za cijevi, armature i sustav
- DIN EN 1610 Izgradnja i ispitivanje odvoda i kanalizacije
- DIN EN 1825-2 razdjelnici masti – dio 2: Odabir nominalne veličine, instalacije, rada i održavanja
- DIN EN 12050 postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda za zgrade i mjesta – načela građenja i ispitivanja – dio 1: Biljke za podizanje fekalne tvari
- DIN EN 12050 postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda za zgrade i mjesta – načela građenja i ispitivanja – dio 2: Postrojenja za podizanje otpadnih voda koja sadrže fekalne tvari
- DIN EN 12050 postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda za zgrade i mjesta – načela građenja i ispitivanja – dio 3: Postrojenja za podizanje za ograničene primjene
- DIN EN 12056-1 gravitacijski sustavi odvodnje unutar zgrada – dio 1: Opći zahtjevi i zahtjevi u pogledu učinkovitosti
- DIN EN 12056-2 gravitacijski sustavi odvodnje unutar zgrada – dio 2: Sanitarni cjevovodi, raspored i izračun
- DIN EN 12056-3 gravitacijski sustavi odvodnje unutar zgrada – dio 3: Drenaža krova, raspored i izračun
- DIN EN 12056-4 gravitacijski sustavi odvodnje unutar zgrada – dio 4: Postrojenja za podizanje otpadnih voda, raspored i izračun
- DIN EN 12056-5 gravitacijski sustavi odvodnje unutar zgrada – dio 5: Instalacija i testiranje, upute za rad, održavanje i uporabu
- DIN EN 12380 ventili za prijam zraka za sustave odvodnje – zahtjevi, metode ispitivanja i ocjenjivanje sukladnosti
- DIN EN ISO 9969 termoplastične cijevi - određivanje krutosti prstena
- EN 13501-1 Vatrogasna klasifikacija građevnih proizvoda i građevinskih elemenata - dio 1: Klasifikacija pomoću podataka od reakcije do testova požara
- EN 14366 laboratorijsko mjerenje buke iz postrojenja za otpadne vode
- ISO 178 plastika - određivanje flekcijskih svojstava

Instalacija otpadnih voda - njemački DIN standardi

- DIN 1986-3 drenažni sustavi na privatnom tlu – dio 3: Specifikacije za servis i održavanje
- DIN 1986-4 drenažni sustavi na privatnom tlu – dio 4: Područja primjene kanalizacijskih cijevi i armatura različitih materijala
- DIN 1986-30 drenažni sustavi na privatnom tlu – dio 30: Održavanje
- DIN 2425-4 planira javne komunalne usluge, vodne resurse i dalekovode; kanalizacijske mreže crteža javnih kanalizacijskih sustava
- Razdjelnici za podmazivanje DIN 4040-100 – dio 100: Odredbe o primjeni separatora masti u skladu sa standardom DIN EN 1825-2
- DIN 4102 protupožarna ponašanja građevinskih materijala i građevinskih komponenti
- DIN 4109 zvučna izolacija u zgradama (svi dijelovi)
- Iskapanja i rovovi DIN 4124 – padine, nagibni i potporni dijelovi radnih prostora DIN 1986-100 odvodni sustavi na privatnom tlu – dio 100: Specifikacije u odnosu na: DIN EN 752 I DIN EN 12056
- DIN 18195 vodonepropusnost zgrada (svi dijelovi)
- DIN 18381 Njemački postupci sklapanja ugovora o gradnji (VOB) – dio C: Opće tehničke specifikacije u građevinskim ugovorima (ATV) – ugradnja cjevovoda za plin, vodu i odvodnju unutar zgrada
- DIN 53479 ispitivanje plastike i elastomera; određivanje gustoće
- VDI 4100 zvučna izolacija između prostorija u zgradama – stanovi – procjena i prijedlozi za pojačanu zvučnu izolaciju između prostorija



Uponor GmbH

Dubravkin trg 2/1

10000 Zagreb

1188045 v2_01_2026_HR

Production: GF BFS/SKA

Uponor zadržava pravo na izmjenu tehničkih podataka uključenih
dijelova bez prethodne najave u skladu s načelima stalnog poboljšanja
i razvoja.



www.uponor.com/hr-hr