

GF Silenta Premium
GF Silenta 3A
GF HT-PP

SK Technické informácie



Silenta Premium



Silenta 3A



HT-PP

Obsah

Obsah	2	Inštalácia - Silent Pipe Clamp.....	21
Ako používať tento dokument.....	3	Podpera podpera podpera podvedenia	21
Obsah	3	Správna montáž potrubných svoriek.....	22
Znaky a symboly	3	Inštalácia odpadových vôd.....	23
Polypropylén (PP)	4	Potrubná inštalácia.....	29
Vlastnosti a požiadavky	4	Vynechanie podzemných potrubí	29
Spravidca výberom systému potrubia na odpadovú vodu	5	Vypúšťanie rôznych typov odpadových vôd.....	30
GF Silenta Premium.....	6	Zabránenie preplachovaniu vonkajšej hmoty	32
Prehľad systému	6	Zberné potrubia	32
Oblasti použitia	7	Prívody	32
Schválenia:	7	Vetranie	38
Usporiadanie potrubia.....	8	Vetranie drenážneho systému.....	38
Komponenty	8	Zlúčenie ventilačných potrubí.....	39
Technické údaje	9	Ventilačné ventily.....	40
Klasifikácia menovitých rozmerov.....	9	Dimenzovanie	43
Zvukový izolačný výkon.....	10	Potrubia na odpadové vody.....	43
GF Silenta 3A.....	11	Celkové vypúšťanie odpadových vôd	43
Prehľad systému	11	Menovité priemery drenážnych rúr	44
Oblasti použitia	11	Jednotlivé zberné linky, ktoré nie sú vetrané a vetrané.....	44
Schválenia:	11	Zberné potrubie.....	45
Usporiadanie potrubia.....	12	Prívody s hlavným vetraním	46
Komponenty	12	Hlavičkové a podzemné potrubia vo vnútri budovy	48
Technické údaje	13	Menovité priemery ventilačných potrubí	53
Klasifikácia menovitých rozmerov.....	13	Hlavné vetracie potrubia	53
GF HT-PP.....	14	Zber hlavných ventilačných potrubí.....	53
Prehľad systému	14	Obtokové a ventilačné potrubia.....	53
Oblasti použitia	14	Čistenie	54
Schválenia:	14	Čistiace otvory	54
Usporiadanie potrubia.....	15	Prevádzka, údržba a oprava	54
Komponenty	15	Skladovanie	55
Technické údaje	16	Preprava	55
Stavebná technika (BT) rad pevných a odpadových vôd..	17	Adresáre.....	56
17		Slovník pojmov.....	56
Pokyny pre inštalatéra	17	Literatúra - normy	57
Inštalácia a pripojenie	19	Inštalácia odpadových vôd - medzinárodné štandardy	57
Gumový krúžok (Push Fit) škárovanie	19	Inštalácia odpadových vôd - nemecké normy DIN	57
Pipe Závesné a upínacie.....	19		
Príslušenstvo.....	19		
Redukcia šumu.....	20		

Ako používať tento dokument

Obsah

V tomto dokumente spoločnosť GF Building Flow Solutions poskytuje základný, hĺbkový a diverzifikovaný pohľad na požadované pracovné vybavenie, ako aj rozsah služieb a riešení potrubných systémov, ktoré pomôžu bezpečne a spoľahlivo prenášať kvapaliny a plyny.

V dokumente sa opisujú a vysvetľujú základné základy pre plánovanie a výber produktov, spracovanie a prevádzku potrubných systémov v stavebnej technike. Je vhodný ako referenčná práca, ako aj dokument pre odbornú prípravu a ďalšie vzdelávanie alebo na podporu počas konzultačného stretnutia.

Pri výbere a hodnotení konkrétneho predmetu sa zameriavame na vysvetlenie relevantných oblastí plánovania a inštalácie.

Všetky informácie sú založené na platných medzinárodných normách ISO a EN, na rôznych národných normách, smerniciach a dodatočných údajoch od výrobcov surovín. Okrem toho boli zapracované výsledky rozsiahlych interných štúdií. To by malo pomôcť predajnému konzultantovi, projektantovi systému, inžinierovi a inštalátorovi lepšie pochopiť komplexné systémy začlenené do stavebných technológií a správne naplánovať a navrhnuť systém.

Podrobné pokyny pre systémy a produkty nájdete v príslušných inšalačných a prevádzkových pokynoch, na ktoré sa odkazuje individuálne.

Znaky a symboly

V tomto dokumente sa na zvýraznenie určitých informácií používajú výrazné písmo, titulky a názvy.

Typografické dizajnové prvky

Prvok	návrh	Vysvetlenie
☑	Požiadavka, kontrolný bod	Podmienka, ktorá musí byť splnená pred vykonaním akcie, napr. plánovacej akcie, montáže alebo inštalácie.
→	Akcia, jednoduchá	Pracovný krok, napr. počas montáže komponentu. Niekoľko pracovných krokov v riadku vedie k akčnej sekvencii, ktorá je dokončená s výsledkom. Niekoľko pracovných krokov je tiež možné číslovať vo vzostupnom poradí.
↳	Výsledky	Výsledok pracovného kroku alebo akčnej sekvencie
➡	Odkaz	Odkaz na inú kapitolu knihy, tabuľku alebo grafiku v tomto dokumente
T..1	Názov tabuľky	Tabuľky sú takto očíslované v celom dokumente.
C.1	Názov obrázku	Obrázky, grafika a fotografie sú takto očíslované v celom dokumente. Rímske číslo sa vzťahuje na knižnú časť, arabské číslice tvoria po sebe idúce číslovanie v knižnej časti

Tento dokument používa symboly a znaky na zvýraznenie konkrétnych informácií. Symboly a texty sú zobrazené v poliach zvýraznených určitými farbami.

Symboly

Symbol	návrh	Vysvetlenie
	Informácie	Tento symbol upozorňuje na mimoriadne dôležité informácie.
	Tento symbol sa vzťahuje na kapitoly v dokumente alebo na externé zdroje	Tento symbol označuje odkazy na iné kapitoly alebo zdroje kníh, ktoré obsahujú viac informácií.
	Odkaz na normu, zákon alebo nariadenie	Tento symbol sa používa na identifikáciu textu výňatku zo štandardu, štatútu alebo podobných predpisov. Vzťahuje sa na podrobné informácie o vyhlásení v normách a častiach zákonov alebo právnych upozorneniach.
	Výpočty	Výpočty (a príklady) sú označené týmto symbolom.
	Výstražná značka (Zranenie osôb)	Tento výstražný symbol sa používa na varovanie pred nebezpečenstvom, ktoré môže viesť k zraneniu osôb, napr. v dôsledku nesprávneho použitia nástroja alebo nesprávnej pracovnej metódy počas montáže.
	Výstražná značka (Poškodenie majetku)	Tento výstražný symbol sa používa na varovanie pred nebezpečenstvom, ktoré môže poškodiť nástroje, výrobky alebo predmety, napr. v dôsledku nesprávneho používania nástroja alebo nesprávnej pracovnej metódy počas montáže.

Polypropylén (PP)

Vlastnosti a požiadavky

Tabuľka zobrazuje typické charakteristické hodnoty namerané na materiáli. Tieto hodnoty by sa nemali používať na účely výpočtu.

PP (usmernenia)

Živica vlastnosť	Hodnota	Jednotka	Metóda
Index taveniny	0.30	g/10 min	ASTM D1238
Hustota	0.89 - 0.91	g/cm ³	ASTM D792
Pevnosť v ťahu pri výnose	320	kg/cm ²	ASTM D638
Flexurálny modul	15,000	kg/cm ²	ASTM D790
Zárezová sila Izod	N.B / 5.0	kg · cm/cm	ASTM D256
Tvrdosť Rockwell	85	R-stupnica	ASTM D785
Teplota vychýlenia tepla	120	°C	ASTM D648
Vicat Zjemňujúci bod	155	°C	ASTM D1525

Uvedené hodnoty sú typické hodnoty len na referenčný účel a nesmú sa chápať ako špecifikácie.



Všeobecné informácie

Polypropylén (PP) je termoplast patriaci do skupiny polyolefínov, a preto je polokryštalický materiál. Hustota je nižšia ako hustota iných známych termoplastov. Mechanické vlastnosti, chemická odolnosť a najmä tepelná odolnosť urobili z polypropylénu dôležitý materiál aj v konštrukcii potrubných systémov. PP sa tvorí polymerizáciou propylénu (C₃H₆), napríklad pomocou katalyzátorov Ziegler-Natta.

V konštrukcii potrubných systémov sú bežné tri rôzne varianty materiálu:

- HOMOPOLYMÉR PP (PP-H)
- PP blokový kopolymér (PP-B)
- PP náhodný kopolymér (PP-R)

Vzhľadom na nízky modul pružnosti a vysokú dlhodobú pevnosť pri tečení pri vysokých teplotách sa PP-R používa predovšetkým v sanitárnom sektore. PP-B sa používa hlavne pre kanalizačné systémy kvôli svojej vysokej rázovej pevnosti, najmä pri nízkych teplotách a porovnateľne nízkej teplotnej odolnosti. PP-H sa používa hlavne pre priemyselné aplikácie.



UV ochrana a odolnosť voči atmosférickým podmienkam

PP, rovnako ako väčšina organických materiálov, nie je vo svojej podstate odolný voči UV žiareniu a poveternostným vplyvom. V prospech pitnej vody sa nepoužila dodatočná ochrana proti UV žiareniu, hoci farebné pigmenty poskytujú určitú ochranu. Neodporúča sa však nechránené skladovanie ani vonkajšie použitie. Pre správne ochranné opatrenia a použitie vonku, prosím, kontaktujte príslušnú pobočku spoločnosti GF Building Flow Solutions.



Chemická odolnosť

Rovnako ako u všetkých polyolefínov, existuje určitá citlivosť na oxidačné médiá, ku ktorým patria dezinfekčné prostriedky z oblasti úpravy vody a dezinfekcie, ako je oxid chlórčitý a chlórnan sodný. Pri používaní je dodržiavanie určitých pravidiel a limitov povinné, aby sa zabránilo poškodeniu systému. Pre konkrétne informácie o trvanlivosti vašej aplikácie, prosím, kontaktujte miestnu pobočku GF Building Flow Solutions.



Obmedzenia použitia

Limity používania materiálu sú založené na teplotách krehnutia a mäknutia, ako aj na triedach použitia definovaných v príslušných normách a predpisoch. Pre PP sú tieto limity v rozsahu -10 °C až 95 °C. Podrobnosti nájdete v príslušných diagramoch teploty tlaku a teploty pre príslušný systém.



Správanie pri požiari

PP je jedným z horľavých plastov. Index kyslíka je 19% (pod 21%, plast sa považuje za horľavý). Keď plameň zhasne, PP pokračuje v kvapkaní a horení bez toho, aby sa vymykol dym sóje. Všetky procesy spaľovania produkujú toxické látky, oxid uhoľnatý zvyčajne zohráva hlavnú úlohu. Spaľovanie PP produkuje predovšetkým oxid uhličitý, oxid uhoľnatý a vodu. Vhodné hasiace prostriedky sú voda, pena a oxid uhličitý. Rúry z PP sú v súčasnosti klasifikované podľa EN 13501-1.

Klasifikácia reakcie na oheň:

Silenta Premium: D - s2, d2

Silenta 3A: D - s2, d2

HT-PP: E

Sprievodca výberom systému potrubia na odpadovú vodu

GF Building Flow Solutions ponúka tri polypropylénové systémy odpadových vôd - Silenta Premium, Silenta 3A a HT-PP - ktoré sa môžu používať v štandardných aplikáciách pre vnútorné odvodnenie.

Všetky tri systémy sú vhodné pre vnútorné inštalácie odpadových vôd. Výber závisí od akustických očakávaní a úrovni komfortu projektu, a nie od obmedzení inštalácie:

- Vyberte si Silenta Premium pre maximálny akustický výkon.
- Vyberte si Silenta 3A pre väčšie pohodlie a zníženie zvuku.
- Vyberte si HT-PP pre štandardné, ekonomické riešenia.

Prehľad výkonu systému

- Akustický výkon sa meria v dB(A), čo predstavuje hladinu hluku prenášanú do susednej miestnosti podľa náročných noriem.

Názov systému	Akustický výkon	Funkcia kľúča
Silenta Premium	12 dB(A) podľa EN14366/VDI4100	Vynikajúca izolácia. Najtichšia voľba, ideálna pre tie najcitlivejšie prostredia, ktoré výrazne prekračujú najvyššie triedy komfortu.
	15.5 dB(A) podľa DIN4109	
Silenta 3A	15 dB(A) podľa EN14366/VDI4100	Vysoký výkon. Vynikajúce akustické vlastnosti, ktoré poskytujú výrazné zníženie hluku a spĺňajú prísne štandardy komfortu ľahko.
	18 dB(A) podľa DIN4109	
HT-PP	Neakustické	Ekonomický štandard. Základná drenážna rúrka bez špeciálnej akustickej izolácie; vhodná len tam, kde hluk nie je problémom.

Klasifikácia úrovne komfortu (EN 14366 / VDI 4100)

Výber drenážneho systému závisí predovšetkým od cieľovej hladiny zvuku projektu. Akustické očakávania sa líšia podľa typu budovy a funkcie miestnosti:

- High-end Comfort (SST III) → ≤20 dB(A) cieľ
- Enhanced Comfort (SST II) → ≤25 dB(A) cieľ
- Štandardná požiadavka (SST I / DIN 4109) → ≤30 dB(A) cieľ

Systémy odpadových vôd GF Building Flow Solutions sú navrhnuté tak, aby pomohli projektantom splniť tieto triedy komfortu v závislosti od požadovanej úrovne výkonu.

Projekty s najvyšším pohodlím a luxusom

Cieľ: ≤20 dB(A) (nad EN 14366 - VDI 4100 SST III)

Použitie	Odporúčaný systém	Zameranie požiadavky
Luxusné apartmány, Master Bedrooms, Executive Suites, Hospitals, Premium Residential, hotely High-End, Nemocnice, knižnice, Múzeá, tiché študijné oblasti	Silenta Premium ≤15 dB(A)	Absolútne minimálny prenos šumu. Využíva najnižšiu zaznamenanú úroveň dB(A) pre maximálny komfort cestujúcich.
	Silenta 3A	Vynikajúci a spoľahlivý výkon. Prináša silnú redukciu zvuku a spĺňa vysoké požiadavky na komfort vo väčšine rezidenčných a komerčných projektov

Štandardné rezidenčné a komerčné projekty

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

Použitie	Odporúčaný systém	Zameranie požiadavky
Štandardné apartmány, Mid-Range Hotel izby, Všeobecné kancelárie, ubytovne, Retail Stores, školské učebne a prednášková hala	Silenta 3A	Garantovaný súlad s normami pre vysoký komfort. Poskytuje znateľné zníženie hluku v klampiarskom prostredí.

Neobývateľné/technické oblasti

Cieľ: ≤30 dB(A) (DIN 4109/ EN 14366 - VDI 4100 SST I
Minimálna právna norma)

Použitie	Odporúčaný systém	Zameranie požiadavky
Pivnice, Parkovisko, Úložné priestory, Vývodové hriadele, Technické izby, dielenské priestory	HT-PP	Nákladová efektívnosť. Vhodné len vtedy, keď hluk z inštalácie neprenesie do žiadneho priľahlého alebo pripojeného obytného priestoru.

GF Silenta Premium

► Ďalšie technické a obchodné informácie

Ďalšie technické informácie o tomto systéme a ďalšie informácie o objednávaní: ► [webové stránky](#) a [katalóg predaja](#)

Prehľad systému

- GF Silenta Premium, zvukovo izolovaný potrubný systém, poskytuje kompletne riešenie s vyspelou úrovňou trvanlivosti, odolnosťou proti nárazu, nízkou hladinou zvuku a jednoduchými inštalačnými vlastnosťami majú značne široký sortiment výrobkov.
- GF Silenta Premium je zvukovoizolačný trojvrstvový potrubný systém na splaškovú a odpadovú vodu, vyrobený z materiálu PP so špeciálnym zložením a vystužením pre beztlakovú domovú kanalizáciu v súlade s normami EN 1451, DIN 4109 a DIN 4102
- Vďaka svetlošedému sfarbeniu sa systém odpadových vôd GF Silenta Premium ľahko kontroluje.
- Spoločnosť GF Silenta Premium v súčasnosti testuje nemecký inštitút Fraunhofer Institute.

Výhody

- poskytuje vynikajúcu zvukovú izoláciu, vytvára ideálne podmienky pre budovy a prispieva k zvýšeniu hodnoty nehnuteľnosti spolu s kvalitou života. Znižuje vibrácie a neznáme zvuky prichádzajúce z vodovodného systému
- je vhodný na prenos horúcej/studenej vody a kyslých kvapalín.
- je alternatívou k liatinovým rúrkam
- neobsahuje halogén a v prípade požiaru neuvolňuje halogenické toxické plyny
- 100% recyklovateľné a šetrné k životnému prostrediu
- Žiadna korózia, odolná
- HOCH (požiarna výkonnosť), EPD (environmentálne vyhlásenie), Fraunhofer certifikáty k dispozícii pre všetky krajiny.



Oblasti použitia

GF Silenta Premium je určená a vhodná pre nasledujúce typy odpadových vôd a oblastí použitia.

- Kancelárske budovy, konferenčné sály atď.
- Školy, knižnice, nemocnice, hotely, domy
- Udržateľné/ekologické budovy
- Priemyselné oblasti (krátkodobé a dlhodobé používanie)
- Domáca odpadová voda a dažďová voda
- Odpadové vody z domácností z kuchýň, práčovní, kúpeľní, toaliet a podobných priestorov; avšak najmä z domácností alebo podobných zariadení, ako sú hotely, domovy dôchodcov, nemocnice, kancelárske a administratívne budovy, športové zariadenia, umývacie a toaletné zariadenia v komerčných alebo priemyselných budovách alebo iných zariadeniach, ktoré slúžia na iné účely, ale sú rovnocenné s odpadovou vodou v domácnostiach.

Odpadová voda vznikajúca v komerčnej sfére a priemysle

Pri vypúšťaní neošetrených odpadových vôd komerčného alebo priemyselného pôvodu a odpadových vôd s porovnateľnými škodlivými látkami sa musí skontrolovať použiteľnosť potrubných materiálov, armatúr a tesnení v súlade s tabuľkou Chemický odpor Polypropylén (zoznam odolnosti) pre odvodňovací systém GF Silenta Premium. Keďže tieto zoznamy odolnosti sú len návodom pre používateľov, výrobca by sa mal zapojiť do rozhodovania o tom, či ich bude používať alebo nie.

Na posúdenie a rozhodnutie o vhodnosti sú potrebné tieto informácie:

- Informácie o jednotlivých látkach
- Koncentrácia a hodnoty pH
- Informácie týkajúce sa množstiev a putov
- Teploty odpadovej vody

Inštalácia potrubia do betónu

Odvodňovací systém GF Silenta Premium je vhodný na zapustenie do betónu, avšak súlad s montážnymi pokynmi výrobcu je povinný. Okrem iného to zahŕňa:

- Správne upevnenie a upevnenie potrubia, aby sa zabránilo skĺznutiu potrubia od seba, pazúry sú najvhodnejšou voľbou. To platí najmä v oblastiach, kde potrubia menia smer.
- Zohľadnenie rozšírenia potrubia pod vplyvom teploty.
- Maskovanie rúkavov lepiacou páskou, aby sa zabránilo vniknutiu betónu cez medzeru potrubia a do puzdra.
- Skúška netesnosti pred nalievaním betónu.
- Plnenie potrubia vodou, aby sa zvýšila jeho vlastná hmotnosť a zabránilo jej plávaniu na vrchole betónu pri jeho nalievaní.

Schválenia:

Schválenia systému

Aktuálne informácie o schválení systému sú k dispozícii na technickej podpore.

Krajina	Inštitút
Nemecko	DiBt, SKZ
Rakúsko	Rakúsky štandard – čaká sa na certifikáciu
Holandsko	KIWA - čaká sa na certifikáciu
Dánsko	ETA-DANAK - čaká sa na certifikáciu
Švédsko	KIWA SwedCert - čaká sa na certifikáciu
Nórsko	SINTEF - čaká sa na certifikáciu
Taliansko	IIC/KIWA IT - čaká sa na certifikáciu
Poľsko	PZH, ITB
Francúzsko	CSTB - čaká sa na certifikáciu
Španielsko	AENOR - čaká sa na certifikáciu
UK	BBA - čaká sa na certifikáciu
Turecko	TSEK - čaká sa na certifikáciu

Súčasti systému

Rúry GF Silenta Premium sú koextrudované v inovatívnej 3-vrstvovej technológii z polypropylénu (PP). Vonkajšia vrstva je odolná voči nárazu a chráni pred mechanickým poškodením. Stredná vrstva je vyrobená z minerálno-vystuženého polypropylénu a spoľahlivo absorbuje zvuk. To zaisťuje, podľa DIN 4109, GF Silenta Premium môže byť bezpečne použitý v budovách s požiadavkami na zvukovú izoláciu. Hladký a odolný vnútorný povrch zabraňuje hrdzaveniu a usadeninám a chráni pred koróziou, napríklad ak sa používajú agresívne chemikálie pre domácnosť.

Usporiadanie potrubia

Konštrukcia potrubia GF Silenta Premium sa vyznačuje nasledovne:

- 1 Vonkajšia vrstva je vyrobená z PP: Robustný a odolný voči mechanickému a tepelnému namáhaniu počas prevádzky a počas spracovania.
- 2 vrstva v strede je vyrobená z minerálnej vystuženej PP: Vysoká hmotnosť zaručuje absorpciu zvuku a znižuje šírenie zvukových vln.
- 3 Vnútorná vrstva je vyrobená z PP: Odolné voči domovým odpadovým vodám. Hladký a oteruvzdorný povrch zabraňuje hrdzaveniu a zaisťuje dokonalé a tiché drenážne správanie.

- 4 Špeciálny tesniaci systém: Zaručuje vodotesnosť vďaka špeciálnej konštrukcii tesnenia, ktorá umožňuje jednoduchú montáž. Geometrické vlastnosti drážky tesnenia zabezpečujú rýchlu a jednoduchú inštaláciu.



Komponenty

Komponenty	Príklady komponentov
Potrubia	
Lisované časti	
objímka	

Technické údaje

Vlastnosť	Hodnota
návrh	3-vrstvový potrubný systém (špeciálny PP-minerálny zosilnený kompozit)
Priemer [mm]	d58, d78, d90, d110, d135, d160, d200
Dĺžka potrubia [mm]	150, 250, 500, 1000, 2000, 3000
Prenos zvuku	13 dB(A) pri 4 l/s (EN 14366)
Požiarna trieda	D-s2, d2 podľa normy EN 13501-1
Metóda spájania / pripojenie	Spájanie s gumovým tesnením a zásuvkou (Push-Fit)
Pripojenie/upínanie	S tichými svorkami (GF alebo tretia strana)
Farba	Svetlosivá (bez halogénu a bez kadmia) (RAL 4102)
Montáž	Veľmi jednoduchá inštalácia vďaka nižšej hmotnosti ako liatinové rúry, vďaka systému push FIT, jednoduchšej inštalácii v porovnaní so zváranými alebo cementovými plastovými systémami
Koeficient tepelnej lineárnej rozťažnosti	0.04 mm/(m·K)
Pevnosť v ťahu	13 N/mm ²
Chemická odolnosť	Odolné voči organickému a anorganickému chemickému prostrediu a voči odpadovej vode z domácností a priemyselnej odpadovej vode s pH 2 – pH 12 Všade tam, kde sa používa chemicky agresívna odpadová voda (napr. pre priemyselné aplikácie), je vhodná pre pH 2 až pH 12. Individuálne posúdenie prípadu je možné požadovať od GF, v ktorom sa uvedie zloženie príslušnej odpadovej vody a prevádzkové podmienky.
Teplota pri montáži	Minimálne: -10 °C maximálne: 60 °C
Prevádzková teplota:	Minimálne: -10 °C maximálne: 97 °C
Trieda použitia	B (vo vnútri budovy)
Tuhosť prstenca	ISO / DIN 9969. Tuhosť krúžku je najmenej 4.0 KN/m ² v celom rozsahu rozmerov: 58 mm až 200 mm
Sila nárazu	Vyhovuje požiadavkám TEK 169
Hustota	Potrubia 1.66 g/cm ³ ; armatúry: 1.68 g/cm ³ (DIN 53479)
Údržba	Zanedbateľné náklady na údržbu v porovnaní s kovovými systémami
Prípustná teplota okolia	Medzi -20 °C a 60 °C.
Prípustná teplota odpadovej vody	Pre odpadové vody v domácnostiach od 0 °C do 90 °C v krátkosti do 97 °C.

Klasifikácia menovitých rozmerov

Podľa normy EN 1451 je menovitá veľkosť (DN) parameter, ktorý približne udáva priemer použitého potrubného systému. Nasledujúce priemery a hrúbky stien pre GF Silenta Premium:

Menovitý priemer DN [mm]	Séria s.	Vonkajší priemer d [mm]	Vnútorný priemer di [mm]	Hrúbka steny 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

Zvukový izolačný výkon

Zvuková izolácia je schopnosť systému proti vibráciám, ktoré vznikajú medzi potrubiami používanými pri inštalácii odpadových vôd a kvapalinami prenášanými cez tieto potrubia. S GF Silenta Premium GF ponúka dokonalé riešenia proti zvukom vytvoreným v inštaláciách.

Zdroje zvukov v budovách môžu byť uvedené takto:

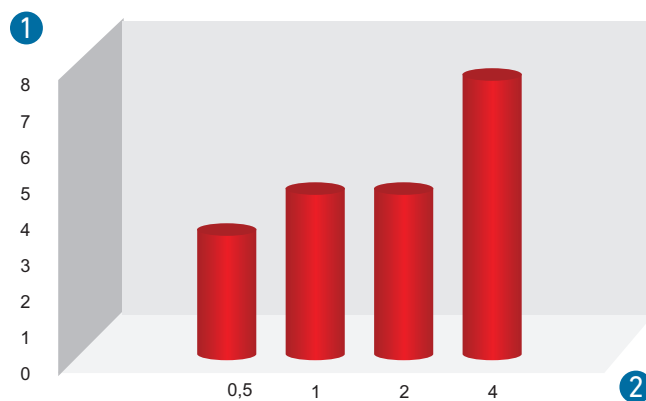
- Návaly tepla
- Upchatie smeru prúdenia
- Vysoké rýchlosti vody
- Spoje
- Vybitie
- Nesprávne plánovanie
- Chybný dizajn

V dôsledku kritických drenážnych podmienok sa v prechodoch potrubného systému vyskytujú lokálne vibrácie. Mohli by mať nepriaznivý vplyv na dobré vlastnosti.

Na minimalizáciu a elimináciu týchto vplyvov znižuje GF Silenta Premium hluk v oblastiach kritických pre zvuk s laktami s menovitými šírkami DN 58 až DN 200 a zaisťuje lepšie zníženie hluku v postihnutých oblastiach.

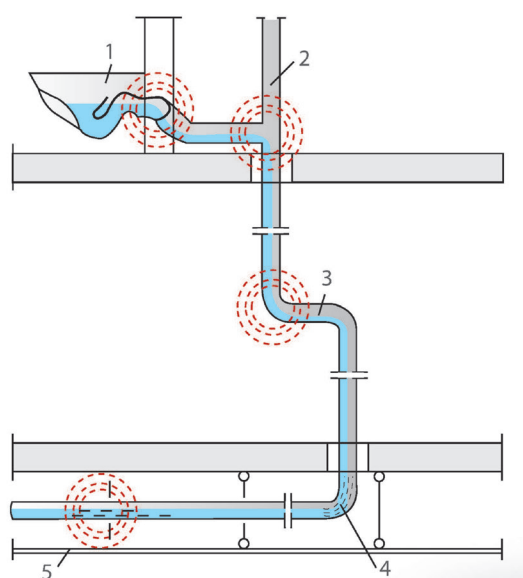
Cieľom opatrení na ochranu zvuku v budove je minimalizovať hluk v miestnostiach. Obyvatelia musia byť chránení pred hlukom vydávaným vzduchom alebo spôsobeným budovou.

Neprijemné zvuky v budove spôsobené priamo (vytvorené budovou) alebo nepriamo (napríklad kvôli stavebným inžinierskym systémom) je možné ľahko vyriešiť pomocou GF Silenta Premium



C.3 Zvukový výkon

- 1 zvukový výkon
2 rýchlosť prietoku vody (l/s)



C.2 Zdroj zvuku

Obr. Nie	Položka	Zvuk zdroja	Opis
1	Návaly tepla	Vypúšťanie vody zo sanitárnych zariadení, ako sú toalety alebo umývadlá	Náhly prietok vody a zmeny tlaku v vstupnom bode systému
2	Spoje	Potrubné spoje	Vibrácie a rezonancia vyskytujúce sa v bodoch spojenia
23	Vysoké rýchlosti vody	Nadmerná rýchlosť vody v systéme	Zvyšuje hladinu hluku vo vertikálnych stohy a zmeny smeru
3	Vybitie	Prechod toku v hlavných stohy	Nárazová hlučnosť, pri ktorej sa zvislý zásobník pripája k horizontálnej vetve
4	Upchatie smeru prúdenia	Čiastočné zablokovanie alebo obmedzenie dráhy toku	Usadeniny alebo nesprávny sklon spôsobujúci turbulencie a hluk v horizontálnych úsekoch
45	Nesprávne plánovanie	Nesprávne usporiadanie alebo sklon potrubia	Spätňý tok, čiastočné plnenie alebo rezonancia v dôsledku nesprávnej inštalácie
5	Chybný dizajn	Nedostatočná podpora alebo zlá voľba materiálu	Hluk prenášaný potrubnými objímkami alebo stavebnou konštrukciou

GF Silenta 3A

► **Ďalšie technické a obchodné informácie**

Ďalšie technické informácie o tomto systéme a ďalšie informácie o objednávaní: ► webové stránky a katalóg predaja

Prehľad systému

- GF Silenta 3A vykazuje vynikajúci akustický výkon pri prietoku 4 l/s, testovaný inštitútom Fraunhofer v súlade s normou EN 14366.
- Určené výlučne na odvodňovanie budov (typ B) podľa EN 1451.
- Vhodné na prepravu odpadových vôd v domácnostiach a typických chemických zaťaženií, ktoré sa nachádzajú v odvodňovacích systémoch budov.
- Nie je určený pre aplikácie v podzemí alebo v premávke. Inštalácia je obmedzená na vnútorné (vnútorné) nadzemné stavebné prostredie.
- Účinná alternatíva k liatine na vnútorné odvodnenie, kde je potrebná zvuková izolácia.
- Ponúka vysokú odolnosť proti nárazu, dlhú životnosť a výkon bez korózie.
- Poskytuje kompletný rad systémov pre všetky štandardné usporiadanie odvodnenia budov.
- Materiál bez obsahu halogénov; v prípade požiaru neuvolňuje smrteľné ani žieravé plyny.
- 100% recyklovateľné a šetrné k životnému prostrediu.
- HOCH (požiarna výkonnosť), EPD (environmentálne vyhlásenie), Fraunhofer certifikáty k dispozícii pre všetky krajiny.

Oblasti použitia

Kancelárske budovy, konferenčné sály atď.

Školy, knižnice, nemocnice, hotely, domy

Udržateľné/ekologické budovy

Priemyselné oblasti (krátkodobé a dlhodobé používanie)



Schválenia:

► **Schválenia systému**

Aktuálne informácie o schválení systému sú k dispozícii na technickej podpore.

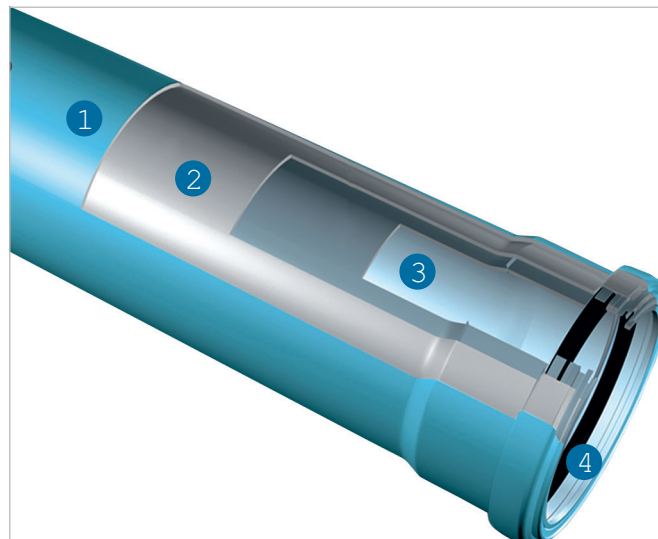
Krajina	Inštitút
Nemecko	DiBt, SKZ - čaká sa na certifikáciu
Rakúsko	Rakúsky štandard – čaká sa na certifikáciu
Holandsko	KIWA - čaká sa na certifikáciu
Dánsko	ETA-DANAK
Švédsko	KIWA SwedCert
Nórsko	SINTEF
Taliansko	IIC/KIWA IT - čaká sa na certifikáciu
Poľsko	PZH, ITB
Francúzsko	CSTB - čaká sa na certifikáciu
Španielsko	AENOR
UK	BBA - čaká sa na certifikáciu
Turecko	TSEK, EPD - čaká sa na certifikáciu

Súčasti systému

Usporiadanie potrubia

Konštrukcia potrubia GF Silenta 3A sa vyznačuje takto:

- 1 Vonkajšia vrstva: Je odolný voči vysokým teplotám a nárazom.
- 2 Stredná vrstva: Vďaka svojej vysokej molekulárnej štruktúre a špeciálnemu zloženiu sa zvukové vlny absorbujú a zabraňujú.
- 3 Vnútroštruktúra: Poskytuje dokonalý prietokový výkon s jeho štruktúrou. Vynikajúca chemická odolnosť zabraňuje korózii a oderu. Je odolný voči vysokým teplotám vody.
- 4 Špeciálny tesniaci systém: Zaručuje vodotesnosť vďaka špeciálnej konštrukcii tesnenia, ktorá umožňuje jednoduchú montáž. Geometrické vlastnosti drážky tesnenia zabezpečujú rýchlu a jednoduchú inštaláciu.



Komponenty

Skupina výrobkov	Príklady komponentov
Potrubia	
Lisované časti	
objímka	

Technické údaje

Vlastnosť	Hodnota
návrh	3-vrstvový potrubný systém (špeciálny PP-minerálny zosilnený kompozit)
Priemer [mm]	d32, d40, d50, d75, d110, d125, d160, d200
Dĺžka potrubia [mm]	150, 250, 500, 1000, 2000, 3000
Prenos zvuku	15 dB(A) pri 4 l/s (EN 14366)
Požiarna trieda	D-s2, d2 podľa normy EN 13501-1
Metóda spájania / pripojenie	Spájanie s gumovým tesnením a zásuvkou (Push-Fit)
Pripojenie/upínanie	S tichými svorkami (GF alebo tretia strana)
Farba	Svetlomodrá (bez halogénov a kadmia)
Montáž	Veľmi jednoduchá inštalácia vďaka nižšej hmotnosti ako liatinové rúry, vďaka systému push FIT, jednoduchšej inštalácii v porovnaní so zvarovými alebo cementovými plastovými systémami
Koeficient tepelnej lineárnej rozťažnosti	0.06 mm/(m·K)
Pevnosť v ťahu	13 N/mm ²
Chemická odolnosť	Odolné voči organickému a anorganickému chemickému prostrediu a voči odpadovej vode z domácností a priemyselnej odpadovej vode s pH 2 – pH 12 Všade tam, kde sa používa chemicky agresívna odpadová voda (napr. pre priemyselné aplikácie), je vhodná pre pH 2 až pH 12. Individuálne posúdenie prípadu je možné požadovať od GF, v ktorom sa uvedie zloženie príslušnej odpadovej vody a prevádzkové podmienky.
Teplota pri montáži	Minimálne: -10 °C maximálne: 60 °C
Prevádzková teplota:	Minimálne: -10 °C maximálne: 97 °C
Trieda použitia	B (vo vnútri budovy)
Tuhosť prstenca	DIN EN ISO 9969. Tuhosť prstenca je najmenej 4.0 KN/m ² v celom rozsahu rozmerov DN32 – DN200
Sila nárazu	Vyhovuje požiadavkám TEK 169 / EN 1451
Hustota	Potrubia 1.24 g/cm ³ ; montáž: 1.34 g/cm ³ (DIN 53479)
Údržba	Zanedbateľné náklady na údržbu v porovnaní s kovovými systémami
Prípustná teplota okolia	Medzi -20 °C a 60 °C.
Prípustná teplota odpadovej vody	Pre odpadové vody v domácnostiach od 0 °C do 90 °C v krátkosti do 97 °C.

Klasifikácia menovitých rozmerov

Podľa normy EN 1451 je menovitá veľkosť (DN) parameter, ktorý približne udáva priemer použitého potrubného systému. Nasledujúce priemery a hrúbky stien pre GF Silenta 3A:

Menovitý priemer DN [mm]	Séria s.	Vonkajší priemer d [mm]	Vnútorný priemer di [mm]	Hrúbka steny 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

► **Ďalšie technické a obchodné informácie**

Ďalšie technické informácie o tomto systéme a ďalšie informácie o objednávaní: ► [webové stránky](#) a [katalóg](#) predaja

Prehľad systému

Rúry a tvarovky GF HT-PP sú vyrobené z polypropylénu, ktorý zaručuje ľahkú, vysokú odolnosť voči chemickým činidlom, vynikajúcu odolnosť proti oderu. Tieto dokonalé vlastnosti sú vhodné na výstavbu odpadových a odvodňovacích systémov budov v súlade s normou EN 1451-1 a majú triedu odolnosti voči ohňu E podľa normy EN 13501.

- Vysoká odolnosť proti nárazu

Vďaka flexibilnej molekulárnej štruktúre svojej suroviny má vyššiu odolnosť voči nárazom a nárazom ako iné pevné plastové potrubia v prostredí s nízkou teplotou.

- Vysoká teplotná odolnosť

Môže sa používať s istotou v splátkach, ktoré produkujú odpad pri vysokej teplote v krátkom čase, ako je práčka, umývačka riadu a podobne.

- Hladký vnútorný povrch

Má hladký vnútorný povrch, poskytuje hladký tok a zabráňuje tvorbe usadenín.

- Žiadne jedovaté výfuk plynu

Vďaka bezhalogénovému zloženiu sa v prípade požiaru neuvolňujú žiadne halogénové toxické plyny.

- Jednoduchá montáž a inštalácia

Systém push-fit so špeciálne navrhnutými tesneniami a zásuvkami umožňuje rýchlu a spoľahlivú inštaláciu bez potreby špeciálnych nástrojov.

- Vynikajúca chemická odolnosť

Systém GF HT-PP má najvyššiu odolnosť voči chemickým činidlám rozpusteným v odpadových vodách. Preto potrubie a spoje odpadovej vody GF HT-PP poskytujú najvhodnejšie riešenie na inštaláciu pri odvodňovaní chemického odpadu. Majú odolnosť proti korózii a oderu.

- 100% recyklovateľné a šetrné k životnému prostrediu
- HOCH (požiarna výkonnosť), EPD (environmentálne vyhlásenie), Fraunhofer certifikáty k dispozícii pre všetky krajiny.



Schválenia:

► **Schválenia systému**

Aktuálne informácie o schválení systému sú k dispozícii na technickej podpore.

Krajina	Inštitút
Nemecko	DiBt, SKZ - čaká sa na certifikáciu
Rakúsko	Rakúsky štandard – čaká sa na certifikáciu
Holandsko	KIWA - čaká sa na certifikáciu
Dánsko	ETA-DANAK - čaká sa na certifikáciu
Švédsko	KIWA SwedCert - čaká sa na certifikáciu
Nórsko	SINTEF - čaká sa na certifikáciu
Taliansko	KIWA IT - čaká sa na certifikáciu
Poľsko	ITB - čaká sa na certifikáciu
Francúzsko	CSTB - čaká sa na certifikáciu
Španielsko	AENOR - čaká sa na certifikáciu
UK	BBA - čaká sa na certifikáciu
Türkiye	TSEK, EPD - čaká sa na certifikáciu

Oblasti použitia

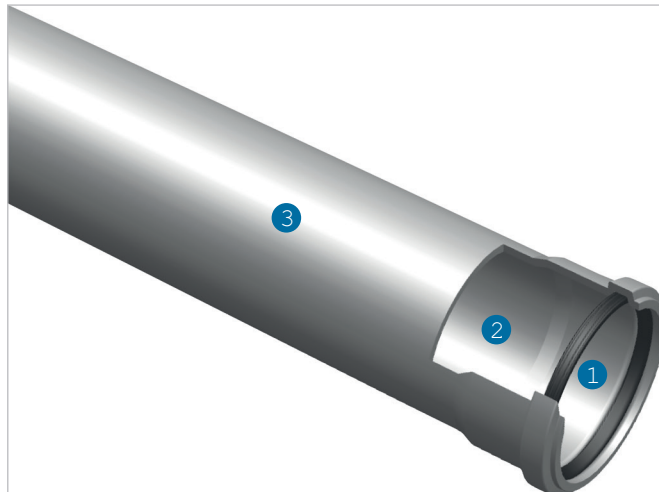
- Kancelárske budovy, konferenčné sály atď.
- Školy, knižnice, nemocnice, hotely, domy
- Udržateľné/ekologické budovy
- Priemyselné oblasti (krátkodobé a dlhodobé používanie)

Súčasti systému

Usporiadanie potrubia

Konštrukcia rúr GF HT-PP sa vyznačuje takto:

- 1 Špeciálny tesniaci systém: Objímka push-fit s tesnením na pery zaručuje vodotesnosť a umožňuje pohyb potrubia v dôsledku tepelnej rozťažnosti. Geometrické vlastnosti zásuvky zabezpečujú rýchlosť a jednoduchosť inštalácie.
- 2 Vnútorý povrch: Poskytuje dokonalý prietokový výkon s jeho štruktúrou. Vynikajúca chemická odolnosť zabraňuje korózii a oderu. Je odolný voči vysokým teplotám vody.
- 3 Vonkajší povrch: Odolné voči nárazom a vysokým teplotám.



Komponenty

Skupina výrobkov	Príklady komponentov
Potrubia	
Lisované časti	  
objímka	 

Technické údaje

Vlastnosť	Hodnota
návrh	Jednovrstvová konštrukcia z polypropylénu. Triedy potrubia S16 a S20
Priemer [mm]	d32, d40, d50, d75, d110, d125, d160
Dĺžka potrubia [mm]	150, 250, 500, 1000, 2000, 3000
Požiarna trieda	E podľa EN 13501-1
Metóda spájania / pripojenie	Spájanie s gumovým tesnením a zásuvkou (Push-Fit)
Pripojenie/upínanie	S GF štandardnými objímkami
Farba	Tmavosivá a biela
Montáž	Veľmi jednoduchá inštalácia vďaka nižšej hmotnosti ako liatinové rúry, vďaka systému push FIT, jednoduchšej inštalácii v porovnaní so zváranými alebo cementovými plastovými systémami
Chemická odolnosť	Odolné voči organickému a anorganickému chemickému prostrediu a voči odpadovej vode z domácností a priemyselnej odpadovej vode s pH 2 – pH 12 Všade tam, kde sa používa chemicky agresívna odpadová voda (napr. pre priemyselné aplikácie), je vhodná pre pH 2 až pH 12. Individuálne posúdenie prípadu je možné požadovať od GF, v ktorom sa uvedie zloženie príslušnej odpadovej vody a prevádzkové podmienky.
Teplota pri montáži	Minimálne: -10 °C maximálne: 60 °C
Prevádzková teplota:	Minimálne: -10 °C maximálne: 97 °C (v krátkodobých prietokových podmienkach)
Trieda použitia	B (vo vnútri budovy)
Sila nárazu	Vyhovuje norme EN 1451
Hustota	Priemer: 0.92 g/cm ³
Údržba	Zanedbateľné náklady na údržbu v porovnaní s kovovými systémami
Pripustná teplota okolia	Medzi -20 °C a 60 °C.
Pripustná teplota odpadovej vody	Pre odpadové vody v domácnostiach od 0 °C do 90 °C v krátkosti do 97 °C.

Klasifikácia menovitých rozmerov

Podľa normy EN 1451 je menovitá veľkosť (DN) parameter, ktorý približne udáva priemer použitého potrubného systému. Pre GF HT-PP sú výsledkom nasledujúce priemery a hrúbky stien:

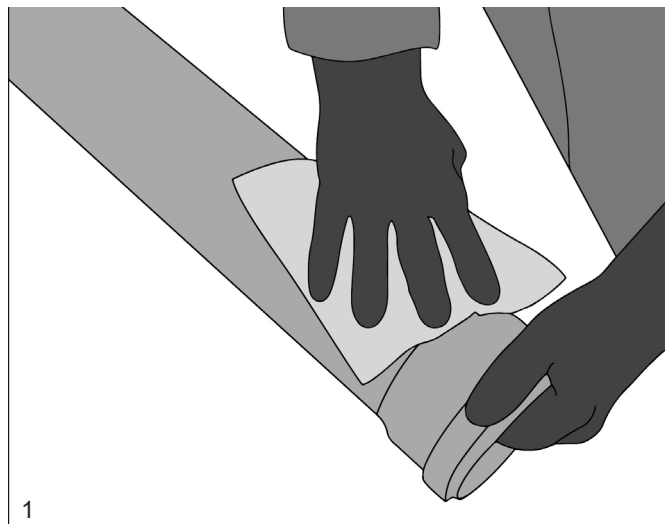
Menovitý priemer DN [mm]	GF HT-PP S20			GF HT-PP S16		
	Vonkajší priemer d [mm]	Vnútorný priemer d _i [mm]	Hrúbka steny e [mm]	Vonkajší priemer d [mm]	Vnútorný priemer d _i [mm]	Hrúbka steny e [mm]
30	32	28.0	2.0	32	28.0	2.0
40	40	36.0	2.0	40	36.0	2.0
50	50	46.0	2.0	50	46.0	2.0
70	75	70.8	2.1	75	70.0	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

Stavebná technika (BT) rad pevných a odpadových vôd

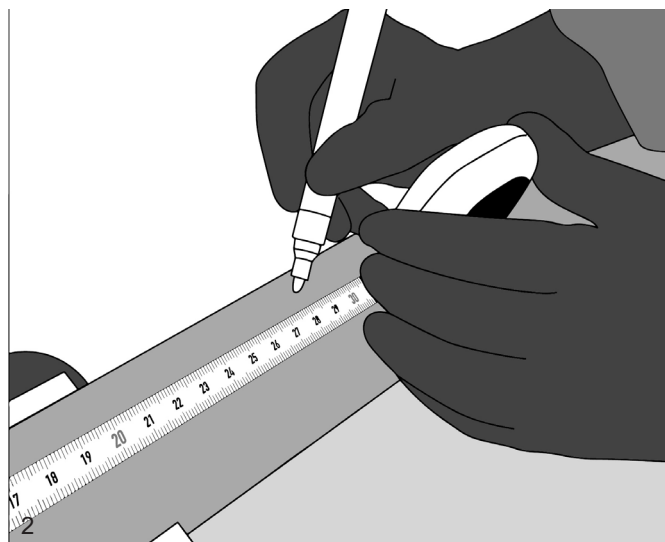
Pokyny pre inštalatéra

- GF Silenta Premium zvukovo izolované potrubné systémy
- GF Silenta 3A zvukovo izolované potrubné systémy
- GF HT-PP systémy pre odpadové vody

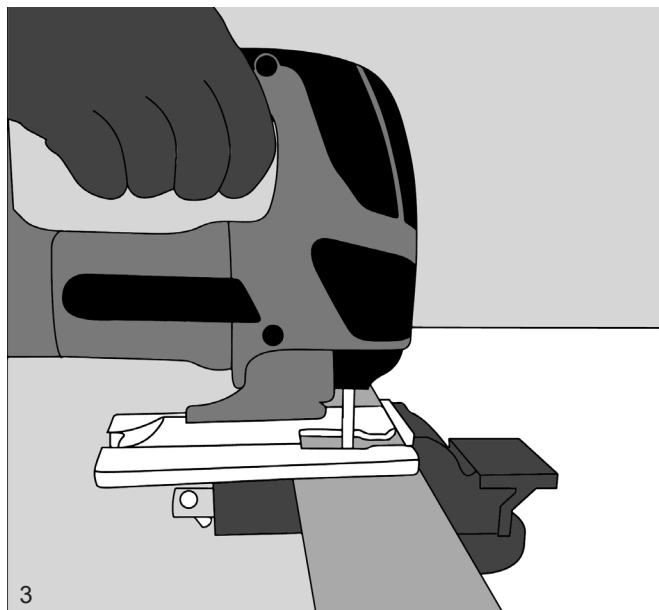
→ Uistite sa, že vaše výrobky sú čisté. V prípade potreby utrite spojovacie body suchou handričkou.



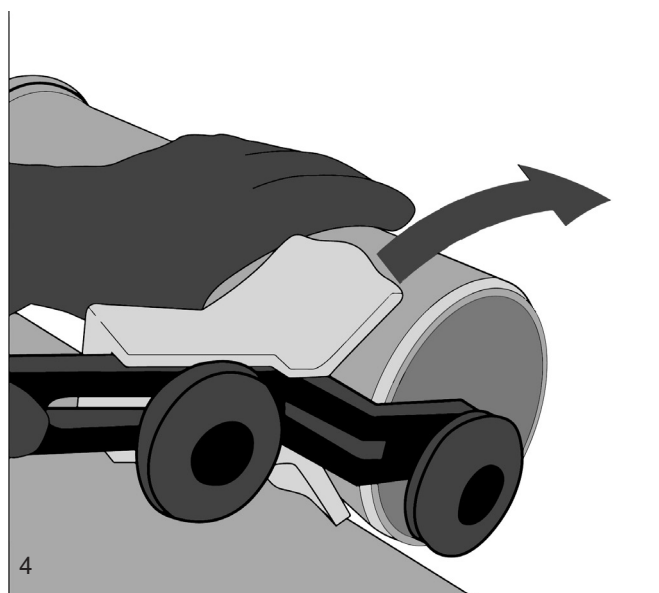
→ Ak sú potrebné merania intervalu, označte potrubie požadovanými meraniami.



→ Pomocou pilového alebo správneho rezacieho mechanizmu narežte uhol 90°.



→ Skosenie špendľa potrubia pomocou skoseného zariadenia alebo hrubého tlmíča.

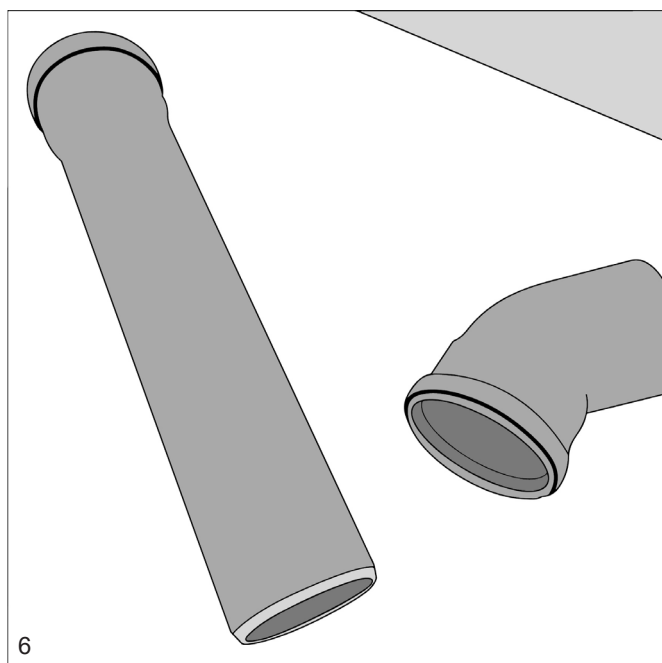


Rozmer skosenia d [mm]	58	78	90	110	135	160	200
Skosenie a [mm] (cca.)	4	4	5	6	6	7	8

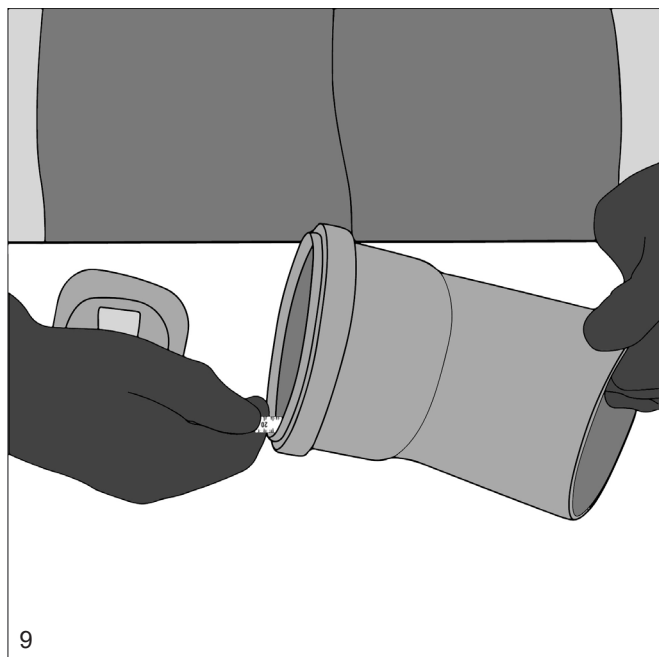
→ Nožom alebo škrabkou odstráňte otreky na vonkajších okrajoch.



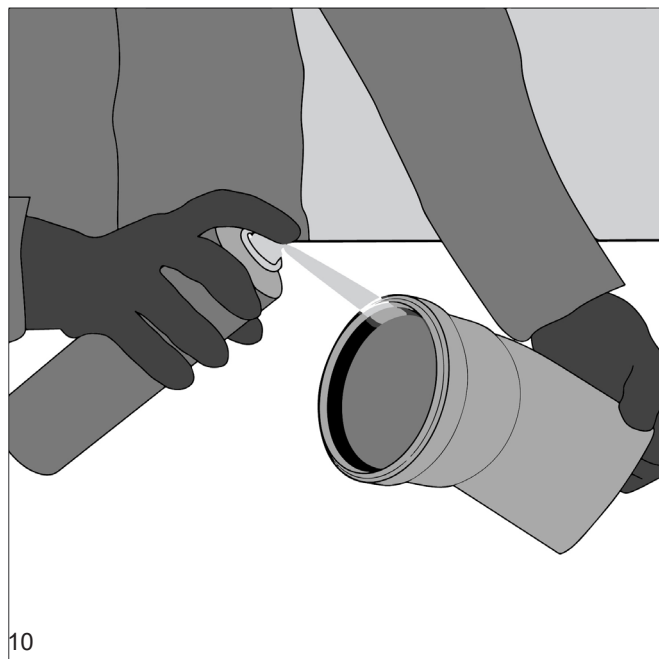
Teraz je vaše potrubie pripravené na inštaláciu.



- Vyvrtajte označené body s vŕtačkou a vložte hmoždinky do otvorov.
- Správne označte vzdialenosť potrubnej svorky s 1% sklonom na stenu alebo strop, kde budú nainštalované. (ako plochá stena)
- Označte časť potrubia, ktorá bude pripevnená k armatúru, rovnako ako vzdialenosť spájania.



- Na zásuvku potrubia naneste mazaciu kvapalinu (silikón atď.).



- Po spájaní potrubia a tvaroviek ich umiestnite a utiahnite svorky.

Inštalácia a pripojenie

Gumový krúžok (Push Fit) škárovanie

- Ústa potrubia by mali byť úplne skosené. Ak bola ústie rúry rezané, malo by byť skosené.
- Skontrolujte, či je tesnenie presne umiestnené na drážke potrubia alebo drážky montážnej zásuvky.
- Všetky inštalčné diely by mali byť suché a čisté. Na potrubíach alebo tvaroch by nemala byť žiadna deformácia, zárezy alebo podobné škabance.
- Na koniec potrubia alebo armatúry naneste správnu maznicu na báze silikónu. Nepoužívajte tekuté mydlo, masť ani podobné ropné deriváty.
- Časti, ktoré majú byť spojené, by mali byť vyrovnané.
- Zatlačte koniec rozvodu potrubia alebo armatúru úplne do zásuvky. Ak je aplikácia dlhšia ako 2 m, po jej úplnom umiestnení do zásuvky potiahnite koncovú koncovú časť 10 mm dozadu, aby sa zabránilo účinkom tepelnej rozťažnosti.
- Nakoniec znova skontrolujte, či medzera, ktorá zostáva v prípade tepelnej rozťažnosti, stále existuje alebo nie.

Pipe Závesné a upínacie

Na minimalizáciu zvuku spôsobeného vibráciami vždy používajte bezhlučné potrubné svorky GF. Maximálne upínacie vzdialenosti potrubí by mali vždy zodpovedať hodnotám uvedeným v nasledujúcej tabuľke.

- Pri upevňovaní potrubia pomocou svoriek venujte zvláštnu pozornosť tomu, aby ste nespôsobili žiadne napätie a stres na potrubíach.
- Po dotiahnutí skrutiek pevných svoriek sa potrubie nemôže pohnúť. Pri posuvných svorkách sa potrubie bude aj po dotiahnutí skrutiek naďalej pohybovať vo vnútri svorky.
- Pre každú líniu dlhšiu ako 2 m použite 1 pevnú svorku ihneď po hrdlo časti.
- Vo zvislých riadkoch vždy umiestnite pevnú svorku na horný bod potrubia a pod zásuvku.
- Pri montáži pevnej svorky venujte pozornosť tomu, aby sa vzdialenosť 10 mm na rovnom konci zväčšila.
- Po každej montážnej alebo montážnej skupine použite pevnú svorku.
- Všetky svorky, ktoré sa majú pridať do systému okrem pevných svoriek v horizontálnej alebo vertikálnej línii, by mali byť posuvná svorka, ktorá umožňuje tepelnú rozťažnosť spôsobenú zmenami teploty.

- Rúry a tvarovky by mali byť upevnené na krátke vzdialenosti, aby sa neklzali a neuvoľnili.

Príslušenstvo

Počas inštalácie potrubných systémov odpadových vôd sa musí zabezpečiť, aby boli potrubia zmontované bez namáhania a aby sa potrubia v prípade potreby mohli predĺžiť. Všetky príruby musia byť inštalované vertikálne. Na každom príbehu musia byť k dispozícii aspoň dva upevňovacie body (aspoň jeden pevný oporný držiak a jeden nastaviteľný potrubný klip). Rozstup medzi prípojkami pre príruby nesmie prekročiť 2.00 m.

Maximálny prípustný rozstup medzi prípojkami vodorovne inštalovaných potrubí na odpadovú vodu závisí od príslušného rozmeru potrubia (pozri tabuľku).

Podľa DIN 4109 sa na upevnenie všetkých drenážnych potrubí musia použiť potrubné príchytky so zvukovo izolačnými vložkami.

T.2 Riadkovanie medzi prílohami (L) - GF Silenta Premium

Potrubie DN	58	78	90	110	135	160	200
Rozstup medzi nástavcami L (max.) [mm], horizontálne	750	1125	1350	1500	1625	2000	2150
Rozstup medzi nástavcami L (max.) [mm], vertikálne	1500	2000	2000	2000	2000	2000	2000

T.3 Rozstup medzi prílohami (L) - GF Silenta 3A

Potrubie DN	50	75	90	110	125	160	200
Rozstup medzi nástavcami L (max.) [mm], horizontálne	750	1100	1350	1500	1625	2000	2150
Rozstup medzi nástavcami L (max.) [mm], vertikálne	1500	2000	2000	2000	2000	2000	2000

Redukcia šumu

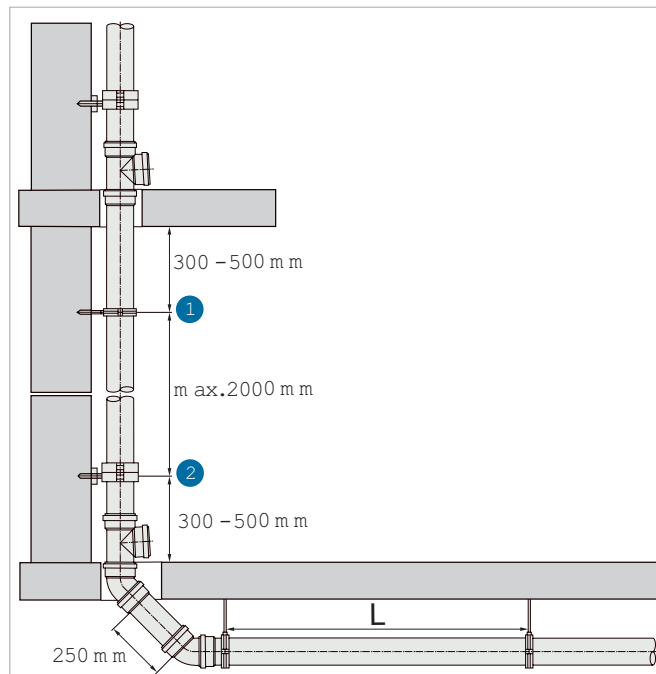
Správna montáž potrubí má značný vplyv na zníženie zvuku, ako aj na tvorbu zvukových vln.

- ☑ Musia sa prijať vhodné opatrenia na zníženie prietoku a vývoja zvuku v zónach, kde sa mení smer prúdenia.

Príklad

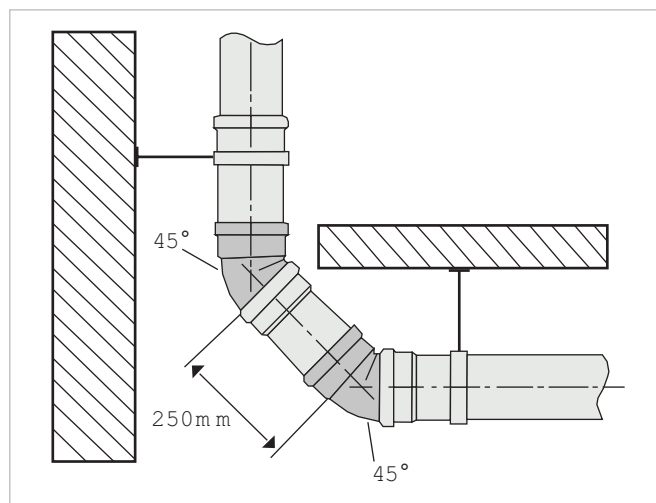
Presmerovanie vertikálnych zvodov na falošnú stropnú plochu.

- ☑ Z hydraulických a akustických dôvodov je potrebná zmena smeru o 90°, v ktorom sa potrubie dostáva do horizontálneho hlavného potrubia, dva lakty 45° s medzikválkom 250 mm.
- ☑ 87°-laktové lakty sa **nesmú** používať pri presmerovaní potrubia nadol do horizontálneho žacieho stola.



C.5 Príslušenstvo

- 1 Guidance clamp, napríklad tiché svorky
- 2 downpipe Hakan svorka
- L max rozstup medzi nástavcami



C.4 Presmerovanie potrubia

Inštalácia - Silent Pipe Clamp

Tiché potrubné systémy odpadových vôd testuje nemecký inštitút Fraunhofer Building Physics Institute v súlade s normou EN 14366 a tento inštitút vydáva aj správy o hladine hluku.

V skúšobnom zariadení použitom v tomto inštitúte sa hladiny zvuku merajú pri rôznych tokoch a rôznych častiach budovy.

Skúšobné zariadenie v laboratóriu ústavu je štandardom a vykonávajú sa tu skúšky týkajúce sa všetkých systémov odpadových vôd. Ako je vidieť v nižšie uvedenom skúšobnom zariadení, v skúšobnom protokole sú významné aj potrubia, armatúry, hrúbka inštalácie steny, množstvo vypúšťania vody, ako aj tiché potrubné objímky.

Vo vertikálnych čiarach by sa na každom poschodí mala použiť jedna skupina dvojitych a jedna jedna svorka. V horizontálnych líniiach je vhodnejšie použiť jednu svorku.

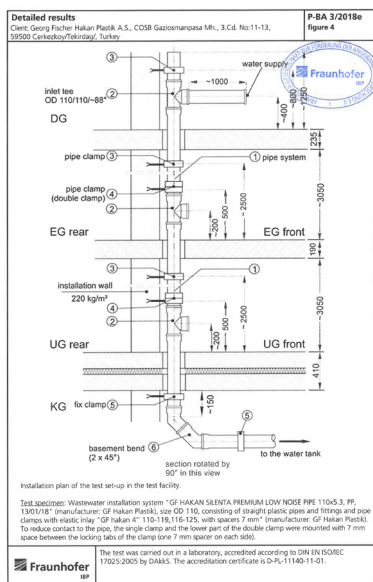
Hluk vznikajúci v systémoch odpadových vôd sa prenáša dvomi metódami ako vzduch a štruktúra, ktorá sa rodí.

- Zvukové vlny prenášané vzduchom spôsobujú tlak v okolitom prostredí a spôsobujú vibrácie na objektoch a povrchoch, ktoré narazia. Vďaka špeciálnym zložkám používaným v produktoch GF Silenta sa tieto vibrácie absorbujú a zabraňujú ich prenosu z potrubia.
- Zvukové vlny prenášané kontaktom sa vyskytujú v dôsledku toho, že odpadová voda a odpad narážajú na stenu potrubia. Tieto vibrácie sa prenášajú na stenu inštalácie prostredníctvom kontaktu. Zvuk vytvorený kontaktom je výrazne absorbovaný špeciálnou molekulárnou štruktúrou Silenta a špeciálne navrhnutými GF tichými svorkami.

Podpera podpera podpera podvedenia

Podporná konzola na podvedenie podvedenia je určená na bezpečné prenášanie hmotnosti zvislého potrubia do konštrukcie budovy. Preto sa do veľkej miery zabráni prenosu hluku prenášaných štruktúrou. Zvlášť vhodný na tento účel je nosná konzola pozostávajúca z upevnenia a nosnej konzoly. Hmotnosť vertikálnej časti potrubia je presmerovaná pomocou svorky na podperu potrubia s tesnou armatúrou. Tento typ príslušenstva v kombinácii so zvukovými izolačnými vložkami v potrubných svorkách vedie k vynikajúcej strate vloženia a výslednej veľmi nízkej úrovni zvyškového zvuku. Ďalšou výhodou tohto typu príslušenstva je, že ho možno namontovať na ľubovoľnom mieste dolnej rúrky (aj na hladké potrubie).

Alternatívne možno ako podpernú konzolu na podvedenie potrubia použiť komerčne dostupné potrubné príchytky so zvukovou izolačnou vložkou. Tieto potrubné príchytky však musia byť vždy usporiadané pod rúrkovým puzdrom, aby sa zabránilo skĺznutiu potrubia.



Aby sa dosiahol maximálny akustický výkon, v inštaláciách by sa mali použiť aj tiché potrubné svorky použité pri skúške.

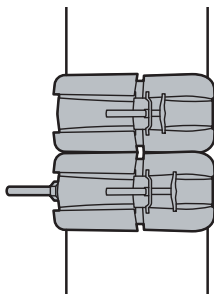
Aj keď existujú rôzne typy tichých potrubných svoriek, sú k dispozícii v dvoch druhoch ako pevné a pohyblivé.

Navádzacia svorka (nastaviteľná potrubná príchytka)

Nastaviteľná potrubná príchytka je určená na udržanie axiálneho zarovnania prípotrubia. Táto svorka by mala mať len malý kontakt s potrubím, a tak umožniť pozdĺžny pohyb potrubia.

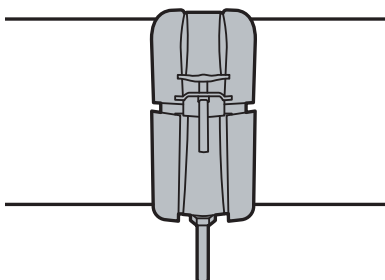
Svorky na tiché kanalizačné potrubia GF zaisťujú splnenie noriem o bezhlučnosti EN 14366. V systémoch odpadových vôd v budovách sú použité svorky, ich polohy a vzdialenosti rovnako dôležité ako tiché potrubia a armatúry.

Svorka na vrchu, ktorá je jednou z dvojítých svoriek používaných vo vertikálnych čiarach, je úplne utiahnutá a uchopí potrubie. Spodná svorka sa napína na plastové klíny na svorke. Je zabezpečené, že gumové povrchy svorky nie sú spojené. V tomto systéme je cieľom absorbovať vibrácie prenášané z odpadových vôd do potrubia vnútri prvej svorky a minimalizovať vibrácie na stene cez druhú svorku.



C.6 Dvojité svorky vo vertikálnych líniiach

Jedna svorka v horizontálnych líniiach je dotiahnutá až k plastovým klinom na svorke a je zabezpečené, že potrubie je pripevnené k stropu alebo stene.

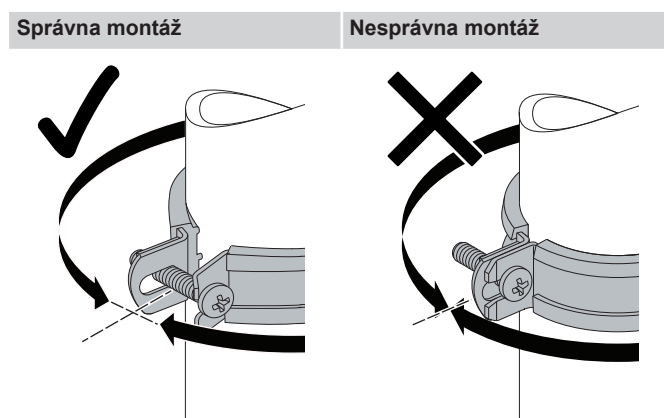


C.7 Jedna svorka v horizontálnych líniiach

Správna montáž potrubných svoriek

Aby sa znížil prenos hluku prenášajúceho štruktúru, je dôležité zabezpečiť, aby sa skrutkové zátky pri montáži potrubných svoriek so zvukovo izolačnými vložkami nadmerne neutiahli.

→ Dodržiavajte informácie výrobcu.



Inštalácia odpadových vôd

Úvod

Nasledujúce technické informácie o konštrukcii odvodňovacích systémov v rámci budov boli vypracované na základe všeobecne uznávaných technologických pravidiel (DIN 1986-100) v spojení so štandardnou sériou DIN EN 12056.

Táto kapitola popisuje a vysvetľuje najmä technické vzťahy, ktoré je potrebné zohľadniť pri plánovaní a dimenzovaní vo vymedzenej oblasti použitia odvodňovacieho systému GF Silenta Premium.

Drenážny výkon čiastočne naplnených potrubí inštalovaných na svahu bol určený vnútorným priemerom potrubia odvodňovacieho systému GF Silenta Premium pre tieto triedy plnenia:

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

Tieto rúry mali prevádzkovú drsnosť $k_b = 1.0 \text{ mm}$ (Prandtl-Colebrook).

V týchto základných zásadách sa **neriešia** tieto témy:

- Odvodňovacie systémy mimo budov inštalovaných ako podzemné vedenia
- Odkvapové potrubia umiestnené mimo budovy
- Potrubia vedúce k odlučovačom ľahkých kvapalín
- Kompletne naplnené odkvapové potrubia s tlakovým prietokom podľa plánu

Hoci tieto informácie obsahujú najdôležitejšie zásady pre odvodňovacie systémy vo vnútri budov, je nevyhnutné, aby každá prevádzková spoločnosť bola oboznámená s pravidlami pre odvodňovanie budov a majetku a mala k nim prístup. Mimoriadne dôležité je získať prístup k radu noriem DIN EN 12056 v súvislosti s normou DIN 1986-100.

Ak sa drenážny systém GF Silenta Premium používa v iných oblastiach, ako sú tie, ktoré sú tu vysvetlené, systém vyžaduje výslovné schválenie pre rozšírené použitie pomocou GF.

Aplikačná technológia

Informácie sa vzťahujú na odvádzanie bežných domácich odpadových vôd a dažďovej vody vo všetkých budovách v súlade s normami DIN 1986-100, DIN 1986-3, DIN 1986-4, DIN 1986-30, DIN EN 12056-1 až DIN EN 12056-4 ako aj normami DIN EN 752 a DIN EN 1610 za predpokladu, že ide o potrubia inštalované pod zemou.

Informácie sa vzťahujú na odvodňovacie systémy, ktoré sa používajú ako drenáž s gravitačným vedením. Musí sa zabezpečiť, aby sa do drenážnych miest, ktoré sú v súlade s plánovanou prevádzkou drenážneho systému, vypúšťali len plánované typy odpadových vôd, ako sú domáce, komerčné a priemyselné odpadové vody alebo dažďová voda.

Súlad so systémovo špecifickými technickými kontextami povinnými pri používaní produktov GF je zahrnutý v nasledujúcej súvisiacej kapitole o systéme výrobkov.

Kritériá na inštaláciu potrubí, pokiaľ ide o súlad so zákonnými požiadavkami na správanie pri požiari a správanie pri hluku, sú uvedené v samostatnej brožúre.

Predpokladom bezproblémovej prevádzky drenážneho systému je súlad s plánovaním a návrhom na základe základných prevádzkových požiadaviek, ako aj pravidelná údržba podľa DIN 1986-3.

Pri používaní farebného označenia je povinné dodržiavanie špecifikácií podľa normy DIN 2425-4:

- Odkvapové potrubia vo vnútri budovy: Modrá
- Potrubné systémy pre odpadové vody a dažďovú vodu: Hnedá
- Potrubné rozvody zmiešanej vody od budovy po spojovaciu kanalizáciu: Fialová

Škodlivé látky sa nesmú zavádzať do drenážneho systému. Tieto látky útočia na stavebné konštrukcie a potrubné materiály súkromnej a verejnej kanalizácie alebo poškodzujú jej funkčnosť.

Označovanie a schvaľovanie stavebných výrobkov

Stavebné výrobky na montáž, úpravu a údržbu stavebných konštrukcií sa môžu používať len vtedy, ak sú vhodné na zamýšľaný účel a ak spĺňajú požiadavky stavebných predpisov štátu. Overenie vhodnosti stavebných výrobkov s uznanými technologickými pravidlami sa môže poskytnúť buď pripojením značky CE, ak sa použije konkrétna norma, alebo ako v prípade tohto odvodňovacieho systému, potvrdenie môže poskytnúť DIBt (orgán nemeckej štátnej vlády) vo forme vnútroštátneho technického schválenia.

Tieto stavebné výrobky dostávajú značku zhody ÜH-z (= nemecké národné technické schválenie).

Správanie pri požiari

Pri plánovaní a projektovaní drenážnych systémov v rámci budov je splnenie požiadaviek na protipožiarnu ochranu povinné podľa štátnych stavebných predpisov a technických stavebných predpisov alebo usmernení o požiadavkách na protipožiarnu ochranu potrubných systémov vo federálnych štátoch (LAR/RbALei).

Klasifikácia požiarneho správania pre tento stavebný výrobok GF Silenta Premium, GF Silenta 3A sa riadi požiarou triedou D-s2, d2 a GF HT-PP podľa požiarnej triedy E podľa EN 13501-1.

Samostatné informácie poskytujú špeciálne požiadavky na trvanie požiarnej odolnosti vrátane údajov pre potrubia prenikajúce steny a stropy.

Správanie pri hluku

Pri plánovaní a navrhovaní drenážneho systému v spojení s budovou musí správanie hluku odvodňovacieho systému spĺňať prípustné hladiny hluku podľa DIN 4109. Ak sa musí zvýšiť protihluková izolácia, uplatňuje sa norma VDI 4100.

Dôrazne sa odporúča, aby všetky zmluvné strany, klienti a dodávatelia písomne zahrnuli náklady na svoju preferovanú zvukovú izoláciu do zmluvy o výstavbe, či je izolácia podľa DIN 4109 alebo VDI 4100 irelevantná.

Samostatné informácie musia obsahovať odkazy a príklady akusticky izolovaných stenových a stropných kanálov.

Systémy odpadových vôd

Odvodňovacie systémy pre odpadovú vodu musia spĺňať požiadavky normy DIN 1986-100, typ 1, podľa DIN EN 12056-2. V tomto systéme sú drenážne objekty spojené s čiastočne naplnenými spojovacími potrubiami, ktoré majú plniaci pomer:

$$h/d_i = 0.5.$$

tieto potrubia sa zvyčajne odvádzajú cez vypúšťacie potrubia odpadových vôd, do ktorých sú hlavné vetracie systémy začlenené do zberného alebo podzemného potrubia. Všetky potrubia musia byť inštalované s invertovaním potrubia na svahu.

Očakáva sa, že vložky do pascí na zachytávanie zápachu zostanú stabilné podľa plánu za všetkých prevádzkových podmienok, aby sa zabránilo nepríjemným zápachom a rušeniu.

Pre vyrovnanie tlaku a vypúšťanie kanalizačných plynov musia byť drenážne systémy pre odpadovú vodu vždy vetrané cez strechu.

V prípade vodných záchodov s objemom splachovacej vody 4 až 6 litrov sa na pripojenie, kvapku, zber a podzemné potrubia môžu použiť menšie menovité priemery ako DN100.

Ak sa odtokové body odstránia alebo vyradia z prevádzky, pripojovacie body musia byť utesnené plynom a vodotesné.

- Zabránenie šíreniu požiaru
 - Zabránenie úniku odpadových vôd a kanalizačných plynov do budovy
 - Uistite sa, že tok spätného toku sa nemôže vyskytnúť
 - Zabránenie vniknutiu dažďovej alebo povrchovej vody cez obálku budovy do budovy
 - Zabránenie šíreniu nadmerného hluku
 - Prevencia usadenín v potrubíach a drenážnych blokoch
- S cieľom zabezpečiť trvalú stabilitu drenážnych systémov je dodržiavanie nasledujúcich požiadaviek a interakcií povinné:
- Výber materiálu podľa plánovanej životnosti
 - Stabilita budovy
 - Upevnenie drenážnych rúrok na konštrukciu
 - Účinky striedavého napätia na potrubný systém v dôsledku teplotných zmien a nadmerného kolísania vnútorného tlaku
 - Zohľadnenie mechanických napätí počas inštalácie potrubného systému až do konečného uvedenia do prevádzky
 - Prevencia elektrolytických alebo chemických reakcií
 - Korózia kovových komponentov
 - Tvorba kondenzácie
 - Účinky mrazu

Na splnenie týchto požiadaviek je potrebné profesionálne plánovanie, návrh, údržbu a správnu prevádzku.

Prevencia povodní

Aby sa zabránilo povodniam budov, sú nevyhnutné tieto opatrenia:

- Dostatočná konštrukcia drenážneho systému.
- Zabránenie úniku vody do budovy (napríklad v dôsledku netesných potrubí).
- Inštalácia zariadení na ochranu pred spätnou vodou.
- Priaznivá integrácia budovy do terénu (povrchová voda nesmie preniknúť do svetlých vrtov a cez ich okná do budovy).
- Ochrana skladovacích priestorov pre látky, ktoré sú nebezpečné pre vodu alebo iný tovar, pred zaplavením a napríklad ochrana tohto tovaru v prípade silného dažďa.

Bezpečnosť a pevnosť

Pri plánovaní a navrhovaní drenážnych systémov vo vnútri budov sa musia zohľadniť tieto dôležité bezpečnostné aspekty:

- Ochrana zdravia, hygieny a životného prostredia

Odolnosť voči mrazu

Odvodňovacie systémy v budovách, napríklad potrubia v podzemných parkoviskách a mimo budov, musia byť inštalované takým spôsobom, aby sa zabránilo riziku zničenia alebo straty funkcie v dôsledku účinkov mrazu.

Vo vetraných drenážnych systémoch vo vnútri budov možno predpokladať, že teplé kanalizačné plyny kompenzujú mrazivý účinok.

V oblastiach s mrazom je potrebné zabezpečiť individuálnu a zbernú rúrku alebo potrubia zberača s tepelnou izoláciou. Vo výnimočných prípadoch, napríklad v pripojovacej oblasti strešných kanalizačných kanálov, môže byť tiež potrebné poskytnúť takýmto potrubným oblastiam ďalšie samoregulačné elektrické vykurovacie pásy.

Odtoky v oblastiach s mrazom nesmie byť inštalovaná zápachová uzávača. Táto pasca musí byť zabudovaná do mrazuvzdorného miesta v budove.

Ak sú potrubia inštalované v priekopy mimo budov, hĺbka bez mrazu sa považuje za vzdialenosť od horného okraja terénu po hornú časť drenážnej rúrky. Vo väčšine oblastí možno predpokladať beznámrazovú inštaláciu, ak je potrubie pokryté aspoň 800 mm pôdy. V závislosti od miestnych klimatických podmienok však príslušné orgány nastavujú požadovanú hĺbku výkopu na 1,000 mm alebo 1,200 mm.

Zabránenie vypúšťaniu kanalizačných plynov

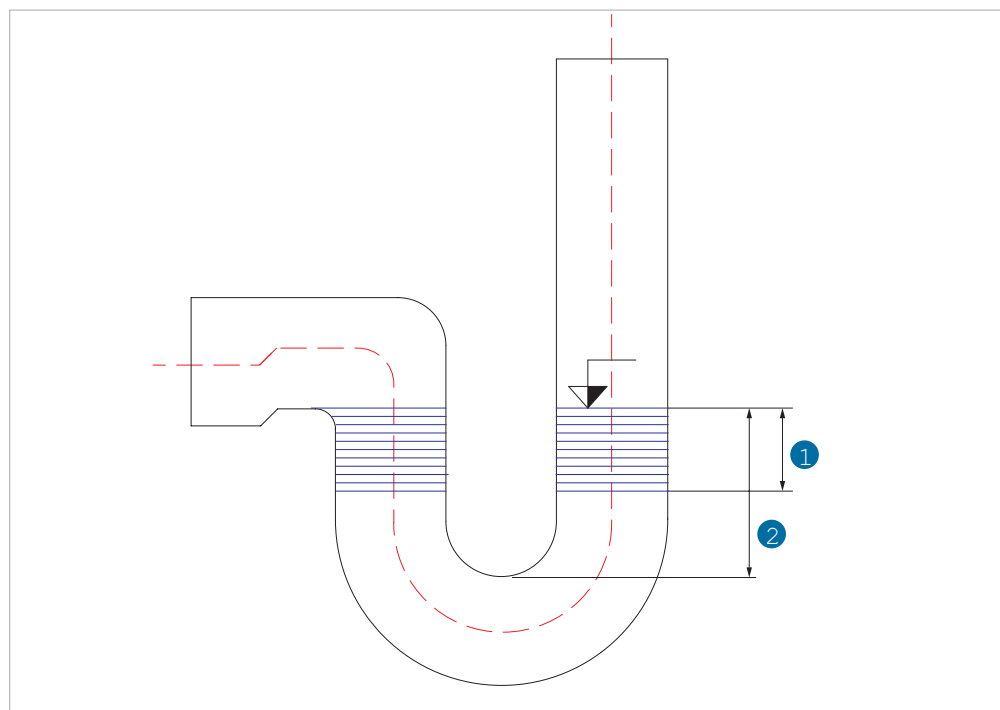
Aby sa zabránilo úniku kanalizačných plynov z drenážnych systémov do budovy, musí sa do každého drenážneho bodu začleniť zápachová uzávača. Niekoľko drenážnych bodov rovnakého druhu môže byť nasmerovaných cez spoločnú zápachovú pascu.

Hlava tesnenia vody v zápachovej sifóne odpadových vôd musí byť 50 mm. V dažďových kanalizáciách musí byť táto hlava tesnenia vody 100 mm.

Strata unikajúcej vody spôsobená drenážnym procesom nesmie znížiť hlavu tesnenia vody v zápachovej pasce o viac ako 25 mm.

Toto nariadenie vylučuje:

- Odtokové body pre dažďovú vodu v procese separácie
- Odtokové body pre dažďovú vodu v procese miešania, ak sú dodržané vzdialenosti najmenej 2.0 m od dverí a okien spoločných miestností
- Podlahové žľaby, ktoré odvádzajú do ľahkých separátorov kvapalín
- Garáže s podlahovými žľabmi, ktoré sú napojené na zmiešané vodovodné potrubia a odvádzané cez centrálnu zápachovú pascu v beznámrazovej oblasti



C.8 Zápachová uzávača s tesnením na vodu

- 1 prípustná strata hlavy tesnenia vody < 25 mm
- 2 hlava tesnenia na vodu > 50 mm

Schopnosť samočistenia

Drenážne systémy, ktoré sú plánované, konštruované, udržiavané a prevádzkované podľa uznávaných technologických pravidiel, sú samočistenie.

Splnenie týchto relevantných kritérií je povinné:

- správne dimenzovanie potrubí
- primeraný a rovnomerný gradient invertovania potrubia
- žiadne vypúšťanie nebezpečných a škodlivých látok
- žiadny výtok alebo zadržiavanie hrubého materiálu a usadenín, ktoré vedú k usadeninám, rastu a blokovaniu
- bez likvidácie odpadu cez drenážny systém

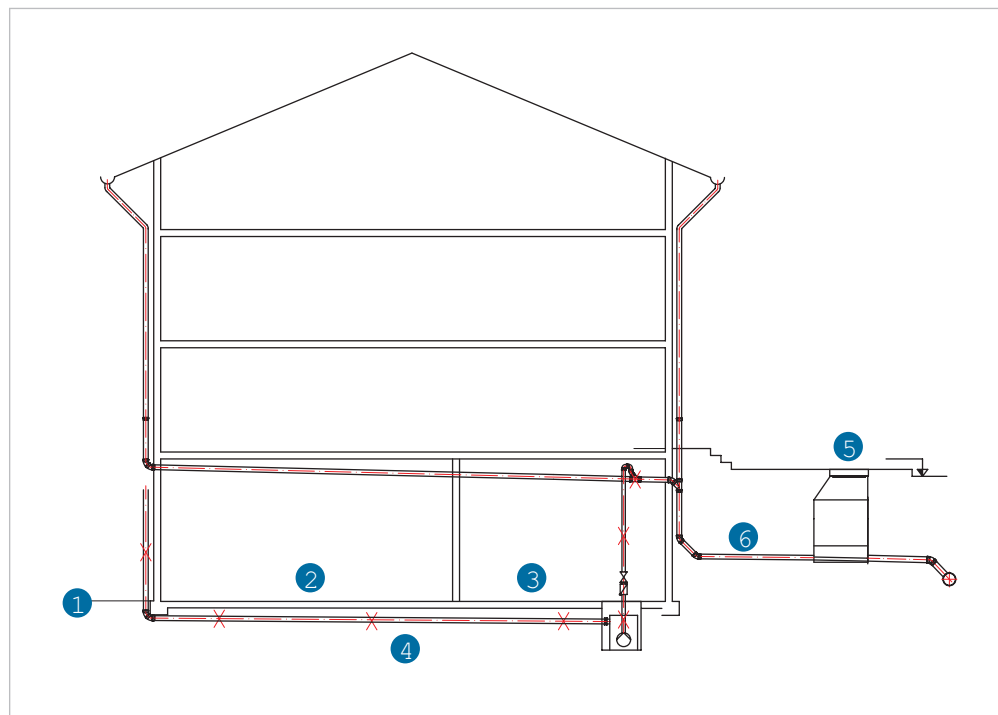
Pri použití potrubí, ktoré nesú masťnú odpadovú vodu a pri použití jedného a viacerých zberných potrubí pre pisoáre, je potrebné dodržiavať špeciálne plánovacie princípy, aby sa zabránilo usadeninám.

Gravitačné odvodňovacie systémy/úspora energie

Všetky odpadové vody nad hladinou spätného vzdutia musia byť odvádzané do kanalizačného systému gravitáciou. Odpadová voda nesmie byť smerovaná cez zdvíhacie systémy alebo lapač spätného toku (► [G.35]).

Odtoky pod odbernými bodmi vody

Pod každým výpustom vody v budove musí byť drenážny bod, ak nie je možné odvodnenie cez vodotesnú podlahu bez vytvárania kaluží, kým voda nedosiahne drenážny bod. Toto pravidlo vylučuje výčapné body na účely boja proti požiaru a na pripojenie práčok a umývačiek riadu.



C.9 Pripojenie k kanalizačnému systému s odpadovou vodou nad hladinou spätného vzdutia

- 1 Patio
- 2 Obývacie priestory
- 3 suterén
- 4 potrubia a zdvíhacie jednotky odpadových vôd sú zakázané
- 5 Horný okraj cesty v mieste pripojenia
- 6 dažďová voda

Ochrana pred spätnou vodou

Hladina spätného toku je najvyššia úroveň, do ktorej môže stúpať voda vo vnútri drenážneho systému. V miestnych kanalizačných predpisoch sa horná hrana cesty v mieste pripojenia zvyčajne uvádza ako hladina spätného vzdutia (■ [G.35]). Odchýlky od tohto pravidla sú možné v závislosti od topografie terénu.

Odvodňovacie miesta, v ktorých sú úrovne vody vo vnútri odlučovača pod hladinou spätného toku, musia byť spoľahlivo odvádzané cez zdvíhacie jednotky odpadových vôd alebo uzávery spätného toku, aby sa zabránilo spätnému toku odpadovej vody z kanalizačného systému.

Plánovanie a dimenzovanie bezpečnostných zariadení proti spätnému vzdu musí byť v súlade s normou DIN EN 12056-4. Pri zvažovaní špecifických limitných podmienok je možné použiť kanalizačné zdvíhacie jednotky na špeciálne účely podľa DIN EN 12050-3.

Dažďová voda z oblastí pod hladinou spätného vzdutia sa môže vypúšťať do verejnej kanalizácie len vtedy, ak sa používajú splaškové prečerpávacie jednotky podľa normy DIN EN 12050-2; musia byť oddelené od domovej odpadovej vody. Zdvíhacie jednotky musia byť umiestnené mimo budovy a dažďová voda musí byť zdvihnutá nad úroveň spätného toku podľa DIN 12056-4.

Odtokové účinné povrchy pod hladinou spätného vzdutia musia byť čo najmenšie a musia byť k dispozícii dôkazy o tom, že zaplavenie nie je zabezpečené.

Ak sú ohrozené budovy alebo majetok, jednotky na prečerpávanie odpadových vôd musia byť navrhnuté pre raz v storočí dažď $r_{(5,100)}$.

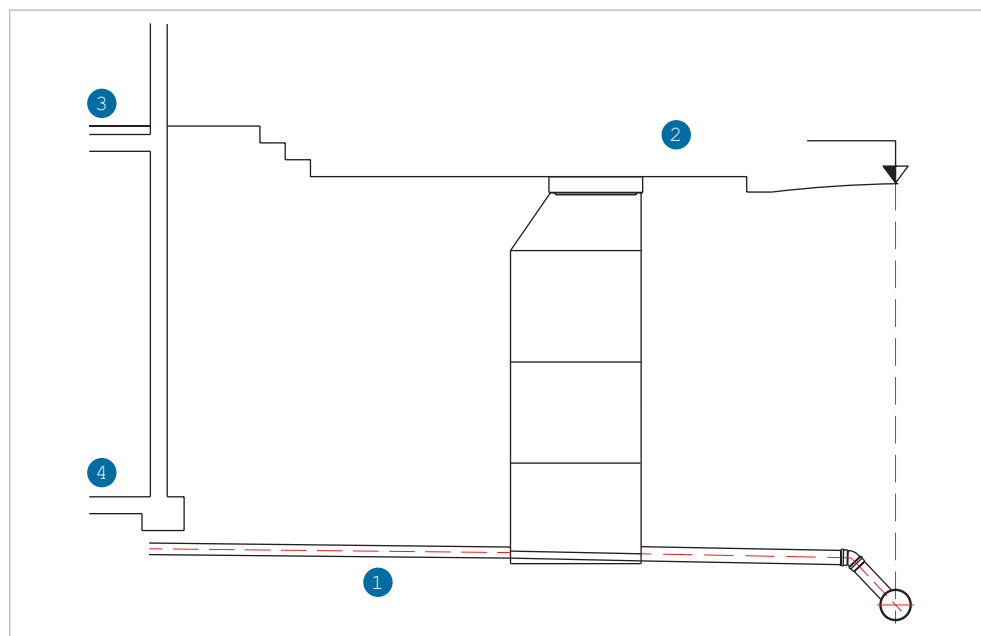
Vo výnimočných prípadoch, napríklad pri vystupovaní alebo pri vchodoch na podzemné parkovisko, by mal byť zdvíhací systém vybavený dvojítm čerpadlom. Montáž zdvíhacej jednotky je možná aj v rámci budovy, ale budova musí byť chránená vhodnými opatreniami, aby sa zabránilo zaplaveniu.

Dažďová voda z malých priestorov – do 5 m² – zo suterénnych vchodov a pod. Môže odčerpať v súlade so špecifikáciami DIN 1986-100, 13.1.3.

Tlakové potrubia zo zdvíhacích jednotiek odpadových vôd musia byť pripojené k vetraným zberným alebo podzemným potrubiam. Pripojenie k potrubiu nie je povolené.

Zariadenia proti zaplaveniu musia vyhovovať norme DIN EN 13564-1 a musia sa používať len vtedy, ak:

- k dispozícii je sklon k kanalizačnému systému
- miestnosti sú ancilliary dôležité; to znamená, že akékoľvek hmotné aktíva uložené tu alebo zdravie obyvateľov nie sú nepriaznivo ovplyvnené, ak sú miestnosti zaplavené
- skupina používateľov je malá a ak je toaleta k dispozícii pre túto skupinu nad hladinou spätného vzdutia
- v prípade spätného toku môže byť použitie drenážneho bodu ženené



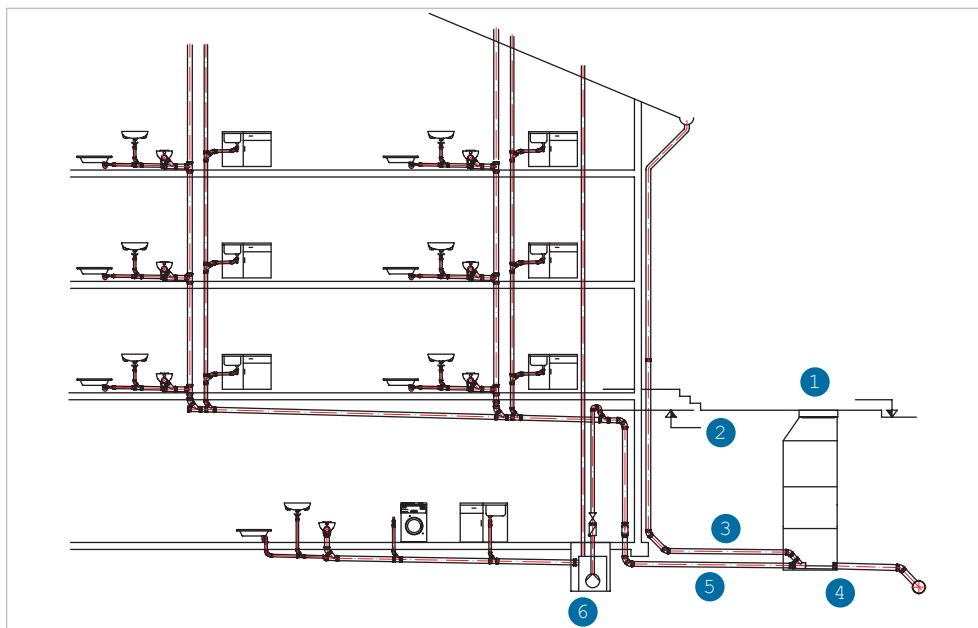
C.10 Hladina zadnej vody na hornom okraji cesty

- 1 odpadové vody
- 2 Horný okraj cesty v mieste pripojenia
- 3 prízemie
- 4 suterén

Podľa normy DIN EN 13564 -1 sú povolené nasledujúce typy protipovodňových zariadení podľa uvedenej aplikácie:

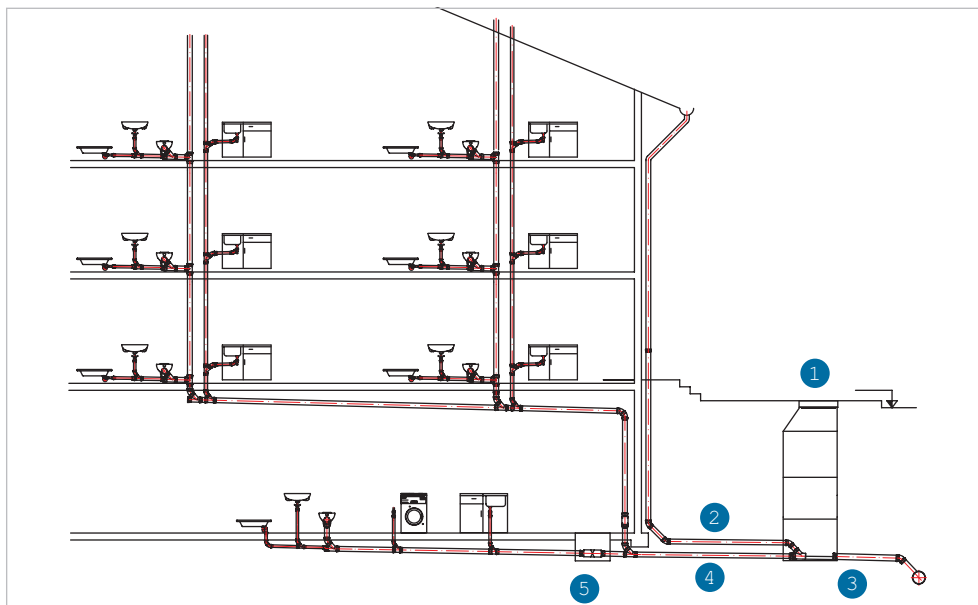
- Typy 2, 3 a 5 pre odpadovú vodu, ktorá neobsahuje výkaly
- Typ 3 s označením „F“ pre odpadové vody obsahujúce výkaly
- Typy 0, 1 a 2 pre zemné nádrže používané v systémoch na zber dažďovej vody, ak sú ich pretoky spojené výlučne s kanálom na dažďovú vodu

Špecifikácie pre prevádzku, kontrolu a údržbu kanalizačných zdvíhacích jednotiek sú uvedené v norme DIN 1986-3.



C.11 *Aktívne bezpečnostné zariadenia na ochranu pred spätnou vodou s čistiacimi jednotkami odpadových vôd*

- 1 Horný okraj cesty v mieste pripojenia
- 2 invertovanie potrubia spätného vedenia musí byť nad hladinou spätného vzdutia
- 3 dažďová voda
- 4 Zmiešaný waster
- 5 odpadové vody
- 6 jednotka na prečerpávanie odpadových vôd obsahujúca výkaly



C.12 *Pasívne protipovodňové zariadenie s centrálnym spätným zastavením*

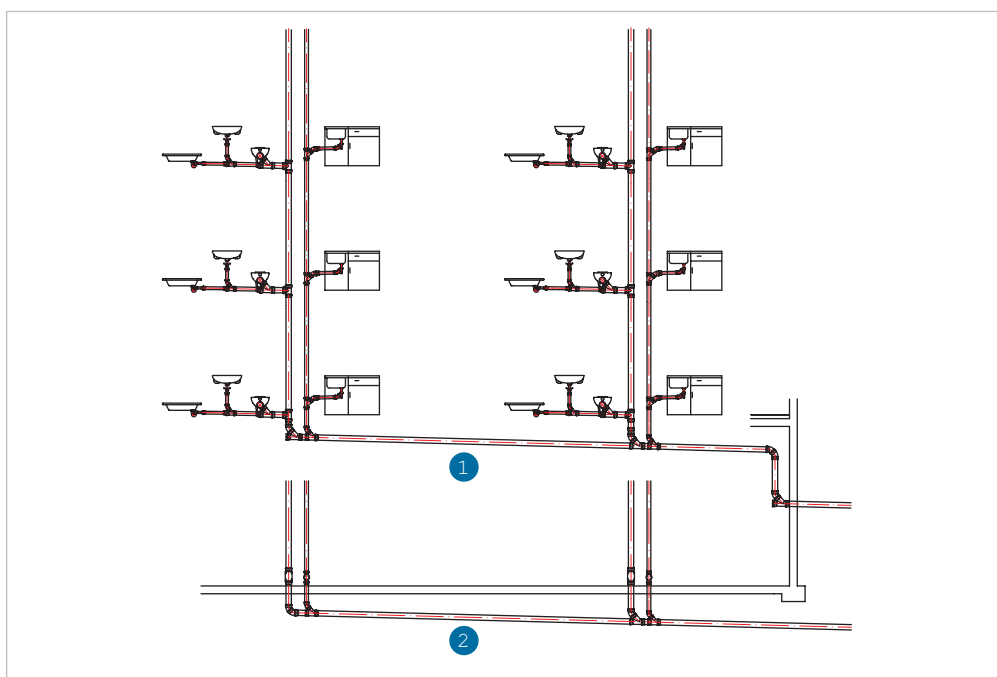
- 1 Horný okraj cesty v mieste pripojenia
- 2 dažďová voda
- 3 Zmiešaný waster
- 4 odpadové vody
- 5 centrálné zariadenie proti zaplaveniu, typ 3 s označením „F“ pre odpadové vody obsahujúce výkaly

Potrubná inštalácia

Vynechanie podzemných potrubí

S cieľom uľahčiť kontroly a uľahčiť možnosť obnovy by sa mali pod podlahovú dosku budov inštalovať potrubia na zber vody, a nie pod zemou (► [G.39]).

V budovách bez pivníc alebo kde sú drenážne systémy umiestnené pod hladinou podzemnej vody, by mali byť podzemné potrubia vedené z budovy a udržiavané čo najkratšie a rovné.



C.13 Zberné potrubia namiesto podzemných potrubí

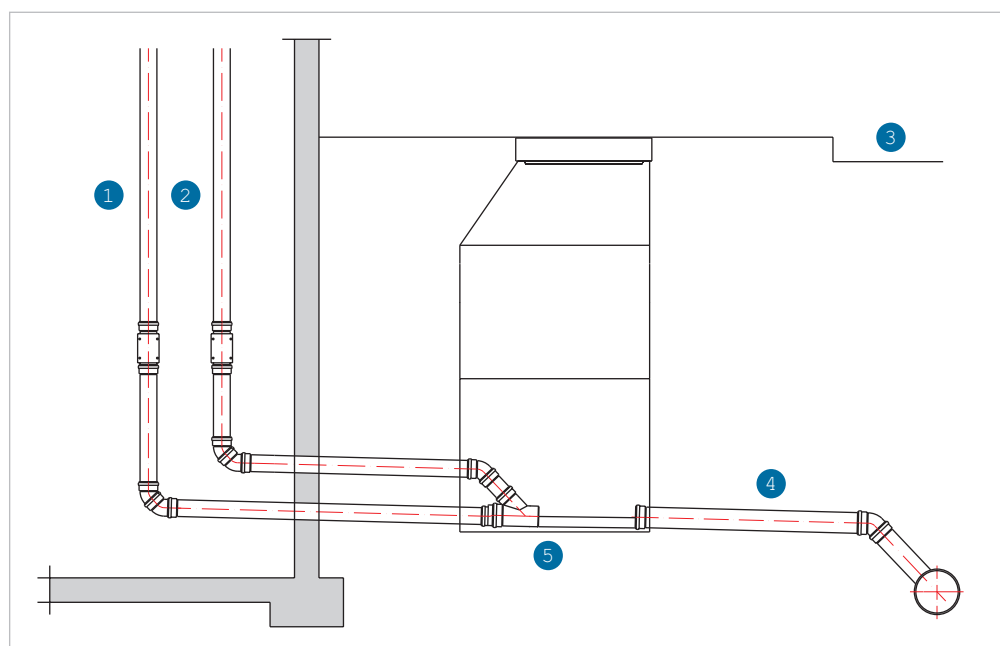
- 1 žacie stoly
- 2 podzemné potrubia

Vypúšťanie rôznych typov odpadových vôd

Vo vnútri budov musí byť dažďová voda a potrubie odpadových vôd vedené oddelene (separačný systém) a z hydraulických dôvodov sa môže spájať iba mimo budovy (mimo oblasti preťaženia) v kontrolnej komore s otvoreným prietokom, ak je to možné.

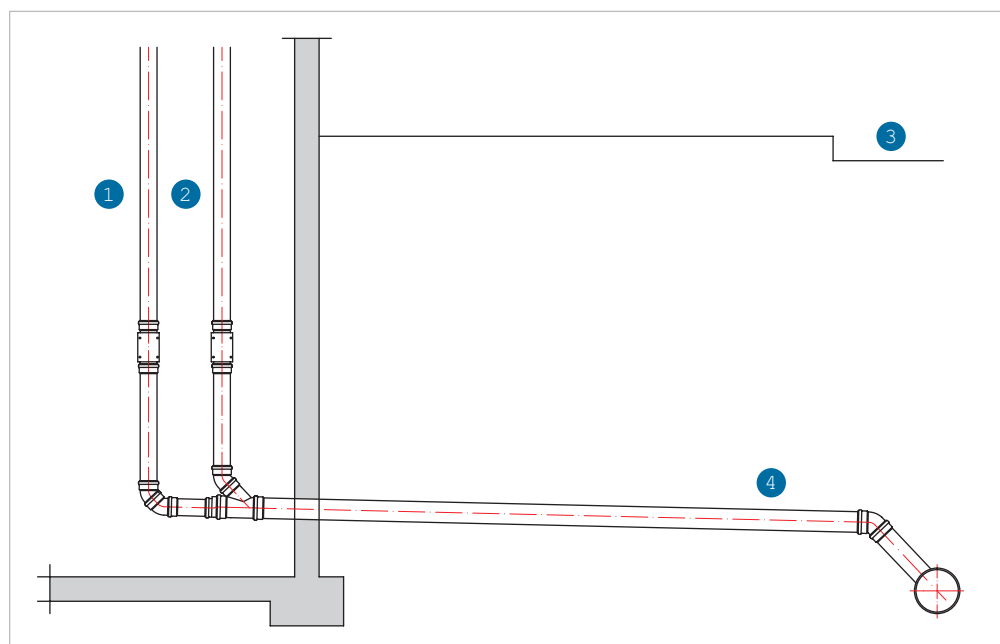
Výnimka existuje, kde sa vlastnosti nachádzajú; tu sa môžu v budove spojiť odpadové a dažďové potrubia, ale musia byť smerované priamo pozdĺž vonkajšej steny budovy.

Na odtokových vlastnostiach by mali byť podzemné odkvapové potrubia alebo žacie stoly s menovitým priemerom $\geq \text{DN } 150$ napojené na verejnú kanalizáciu zmiešanej vody pomocou vlastného spojovacieho vedenia.



C.14 Zlúčenie potrubí mimo budovy (normálny prípad)

- 1 dažďová voda
- 2 odpadové vody
- 3 ulica
- 4 Zmiešaný waster
- 5 inšpekčná komora s otvoreným prietokom



C.15 Zlúčovanie potrubí vo vnútri budovy (s výnimkou vystupujúcich vlastností)

- 1 dažďová voda
- 2 odpadové vody
- 3 ulica
- 4 Zmiešaný waster

Dôkaz tesnosti potrubí vnútri alebo mimo budov

Pre všetky drenážne potrubia vnútri alebo vonku budov a ich spojenia platí: Vzhľadom na interakcie medzi potrubím a ich prostredím musia byť trvalo utesnené pri vnútornom alebo vonkajšom tlaku až do 0.5 barov.

Pochované sejačky musia byť testované podľa normy DIN EN 1610 buď použitím postupov "W" pre vodu alebo "L" pre netesnosti.

Odtoky, ku ktorým je ťažko možné pristupovať, ako sú potrubia položené v betóne alebo potrubniach, ktoré sú inštalované v neprístupných podlahových kanáloch, šachtách alebo medzipodlažiach, by sa mali testovať bezprostredne po inštalácii na netesnosti – podobne ako pri postupe pre podzemné vedenia.

Drenážne rúry, ako sú jednoduché, zberné potrubia, potrubia alebo žacie stoly, ktoré sú inštalované nad zemou alebo sú ukryté v budovách, napríklad za falošnými stenami, v predstenových inštaláciách, tehlových murovaných stenách, stenových štrbín alebo zavesených stropoch, sa nesmú kontrolovať na netesnosti podľa všeobecne uznávaných kódexov postupov.

Predpokladom pre vyššie uvedené je:

- Používajú sa len rúry, tvarovky, tesnenia atď., ktoré spĺňajú všeobecne uznávané kódexy postupov (normy alebo skúšobné usmernenia) a sú príslušne označené.
- Inštaláciu potrubia smie vykonávať iba kvalifikovaný personál.
- Na rozdiel od pochovaných potrubí je možné zistiť úniky.
- Oprava je možná, aj keď to znamená úsilie na mieste (násilne otvorené podhlady alebo falošné steny atď.).

Ak sa v jednotlivých prípadoch považuje za potrebné vykonať skúšku netesnosti drenážnych rúr vo vnútri budov, musí sa vykonať čiastočná kontrola s minimálnym tlakom.

Aby sa pripravili na skúšku netesnosti, musia byť všetky priechody a koncové zátky drenážnych bodov zaistené, aby sa zabránilo odklznutiu potrubia, berúc do úvahy statický pretlak očakávaný v potrubí. Zo skúseností vyplýva, že toto dodatočné úsilie o testovanie nie je v žiadnom hospodárskom vzťahu k prínosom.

Podľa VOB DIN 18381 je skúška tesnosti „doplnkovou službou“ a musí byť predmetom verejnej súťaže a úročená v špecifikáciách podľa typu, postupu a rozsahu.

Zabránenie skĺznutiu potrubia od seba

Kanalizačné rúry a tvarovky s prípojkami, ktoré nie sú namontované silou v pozdĺžnom smere, musia byť zaistené,

aby sa zabránilo skĺznutiu potrubí od seba a/alebo spôsobeniu nesprávnej orientácie ich vzájomných osí. To platí najmä pre zasúvacie armatúry inštalované v oblastiach, kde prevláda vnútorný konštrukčný tlak alebo môže spôsobiť preťaženie, čo spôsobuje vnútorný tlak. To možno vykonať výberom správneho nástavca, pomocou potrubných svoriek a konzol alebo pomocou ďalších bezpečnostných svoriek (príchytky).

Potrubia, ako sú odkvapové potrubia, potrubia v oblasti spätného potrubia alebo tlakové vedenia zdvíhacích jednotiek, v ktorých sa z prevádzkových dôvodov musí očakávať nadmerný vnútorný tlak, musia byť chránené z hľadiska požiadaviek na potrubia, armatúry, spojenia, spojovacie prvky a konzoly. V tomto prípade sa musia zväziť osobitné opatrenia proti reakčným silám spôsobeným nadmerne vysokým alebo nízkym tlakom.

Vzdialenosť medzi potrubnými armatúrami musí byť dodržaná podľa pokynov na inštaláciu potrubného systému GF Silenta Premium. To isté platí pre dodatočné metódy, ktoré majú zabrániť tomu, aby sa rúry od seba odklznuli a/alebo spôsobovali nesprávne zarovnanie ich vzájomných osí.

Zmeny smeru

Smerové zmeny a vetvenie podzemných potrubí a hlavičiek sa môžu vykonávať len s $\leq 45^\circ$ laktami a vetvami. Táto požiadavka má zabezpečiť hydraulický výkon a vetranie drenážneho systému, ako aj používanie čistiacich zariadení a kontrolu kanalizačných televíznych kamier.

Zníženie a prechod na iné menovité priemery

Zmeny menovitého priemeru a prechody do iných materiálov sa musia vykonávať s prechodovými armatúrami alebo prechodovými tesneniami. Armatúry a tesnenia musia byť testované a schválené, aby sa zabezpečilo trvalo uzavreté spojenie.

Nie je povolené znižovať nominálne priemery kanalizačných potrubí v smere toku, ani vnútri, ani mimo budov.

Potrubné rozvody so zmiešanou vodou môžu mať rôzne prierezy potrubí pre hlavné potrubie a spojovacie potrubie v dôsledku rozdielnej konštrukčnej regulácie pre súkromné a verejné vodovodné potrubia potrebné pre súkromné vlastníctvo a pre verejné kanalizačné systémy. V tomto výnimočnom prípade by výmena prierezu potrubia mimo budovy mala viesť do inšpekčnej komory s otvoreným prietokom blízko hranice pozemku.

Tento podvod sa vzťahuje aj na odkvapové potrubia, ktoré sú plne naplnené a podľa harmonogramu.

Zabránenie preplachovaniu vonkajšej hmoty

Zberné potrubia

Pri zlučovaní horizontálnych potrubí musí byť na križovatke zakomponovaná odbočná rúra osýpajúca 15° alebo viac. Tým sa zabráni preplachovaniu vonkajších látok a v dôsledku toho sa zabráni usadzovaniu pevných látok. Preto dvojité odbočky nesmú byť začlenené do horizontálnych potrubí.

Ak sa pri zbere potrubí, žacích stolov a podzemných potrubí musia zmeniť menovité priemery, musia sa použiť excentrické reduktory.

Pri zbere potrubia a žacích stolov musia byť excentrické reduktory inštalované v rovnakom uhle, čo zabezpečí lepšie vetranie. Súčasne sa zabráni preplachovaniu vonkajšej hmoty do potrubia s menším menovitým priemerom.

Ak sa musí zmeniť menovitý priemer podzemného potrubia, uprednostňuje sa, aby sa táto zmena uskutočnila na rovnakej úrovni invertovania potrubia. To uľahčí čistenie a kontrolu (napr. v kanalizačných televíznych systémoch).

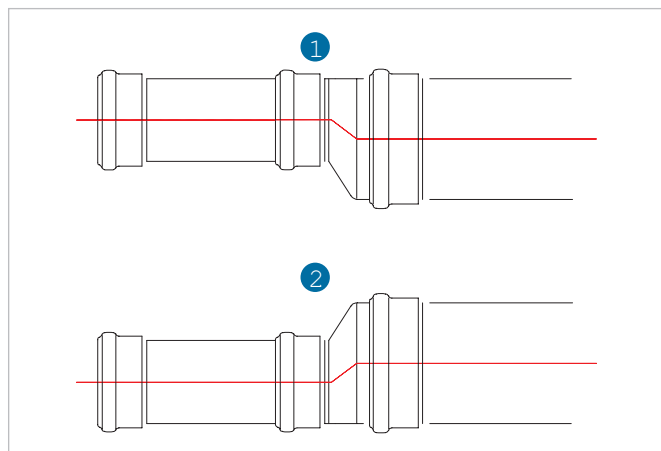
Prívody

Ak je geometria prívodov potrubia nepriaznivá, odpadová voda môže byť vypláchnutá z jedného jednotlivca alebo zberná rúra do iného potrubia. Obr. [G.45] ilustruje, ako možno odpadovú vodu z prepojovacieho potrubia s vyšším odtokom prepláchnuť do hlavy tesnenia vody záchodovej misy. Pri splachovaní toalety odpadová voda obsahujúca výkaly vstupuje aj do hlavy tesnenia vody podlahového odtoku.

Preto musia byť prípojky zberných potrubí a jednotlivých prípojných vedení k potrubiu, aby sa zabránilo splachovaniu odpadovej vody – najmä fekálnej odpadovej vody – do iných samostatných alebo zberných potrubí.

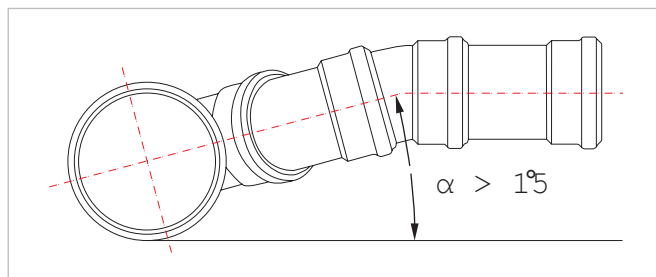
Musia sa zohľadniť tieto zásady navrhovania:

- Minimálny výškový rozdiel „h“ potrebný medzi hladinou vody v zápachovej pasci a spodnou časťou spojovacieho vedenia na vetve potrubia (► Obr. [G.21]) Musí byť väčší ako menovitý priemer zberného alebo jednoduchého spojovacieho vedenia ($h \geq DN$).
- Súlad s výškovým rozdielom a/alebo uhlom rozmetania, ako je vidieť na obr. [G.22] je povinný.
- Pre jednotlivé spojovacie potrubia toaliet, ktoré sú napojené na prítokové potrubie pomocou 87° dvojitej vetvy, sú výškové vzdialenosti znázornené na obr. [G.24] mali by sa zohľadniť.
- Pri inštalácii jednotlivých alebo viacerých zberných potrubí, ktoré sú vybavené odpadovou vodou a fekálnou odpadovou vodou a sú pripojené k prívodnej rúrke s dvojitou vetvou s vnútorným polomerom alebo 45° vstupným uhlom s rovnakým priemerom, je výšková vzdialenosť zobrazená na obr. [G.23] musí sa udržiavať.

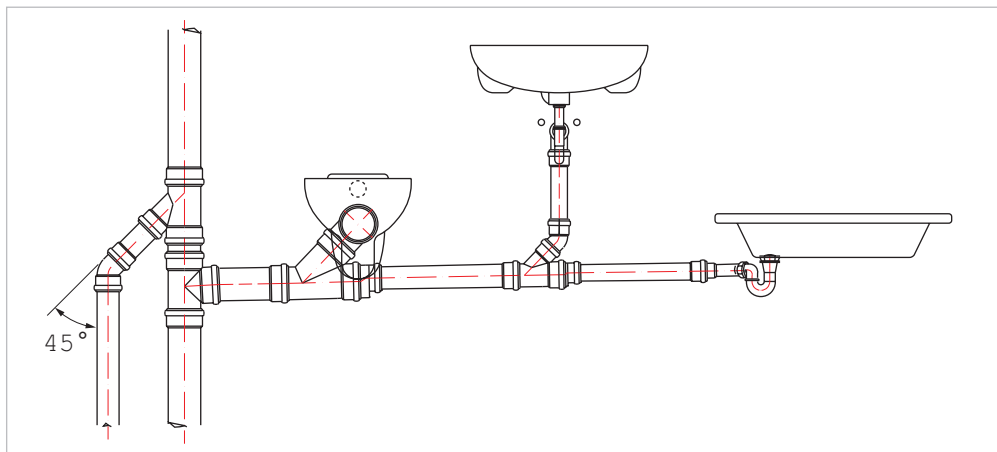


C.17 Návrh prechodov v horizontálnych potrubíach

- 1 korunky potrubia na rovnakej úrovni
- 2 Pipe invertuje na rovnakej úrovni

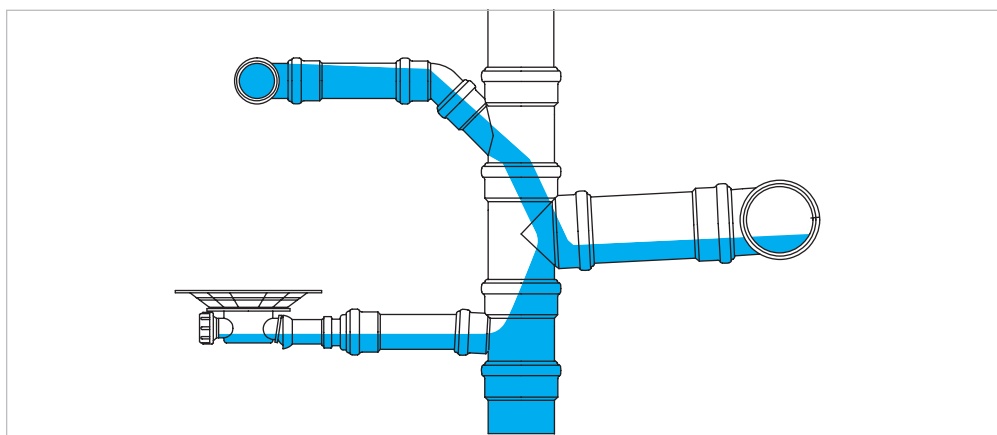


C.16 Zarovnanie vetiev spájajúcich s podzemnými potrubiami a žacími stolmi



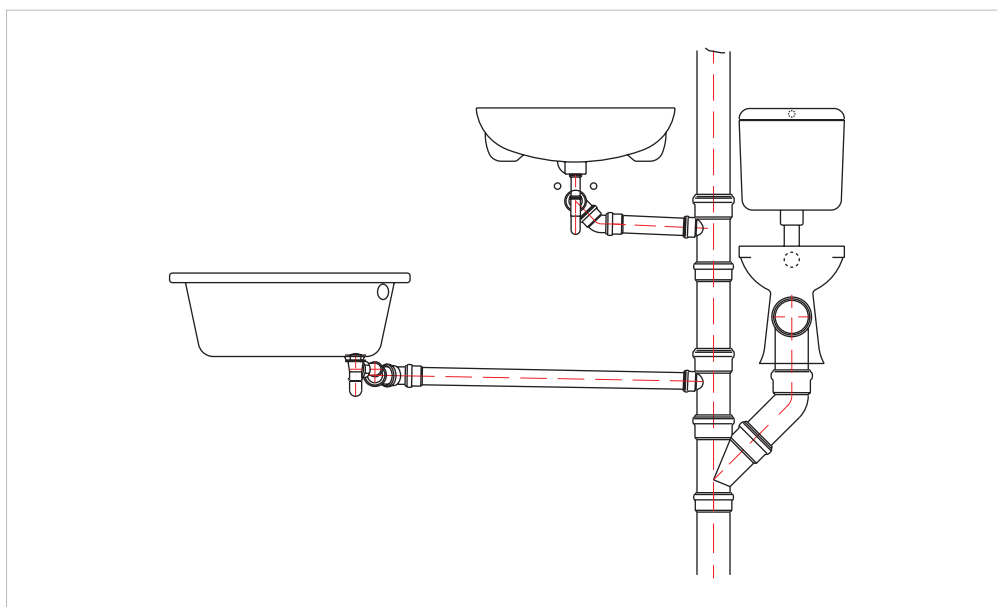
C.18 Zberné potrubia odolné voči pretečeniu

... zabezpečenie korúnok excentrických znížení je na rovnakej úrovni



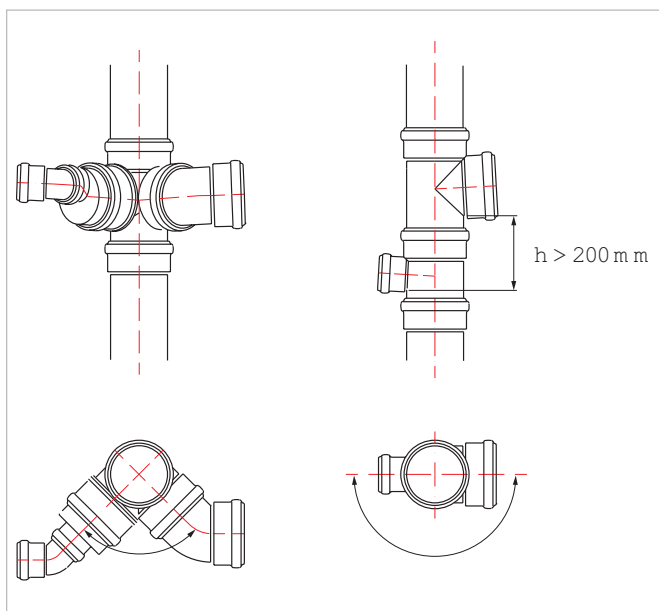
C.19 Vonkajšie splachovanie do jednotlivých prípojných vedení

... ak je geometria prípoje prípoje príp

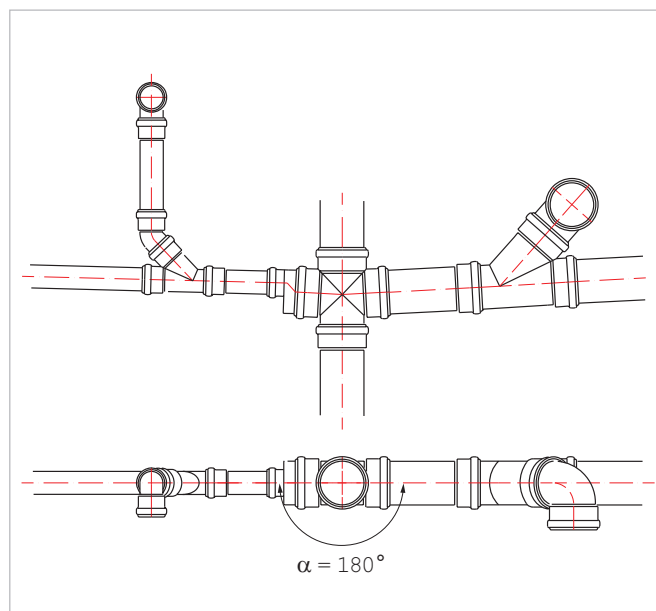


C.20 Nadpretečené spoje jednotlivých spojovacích potrubí k prívoде

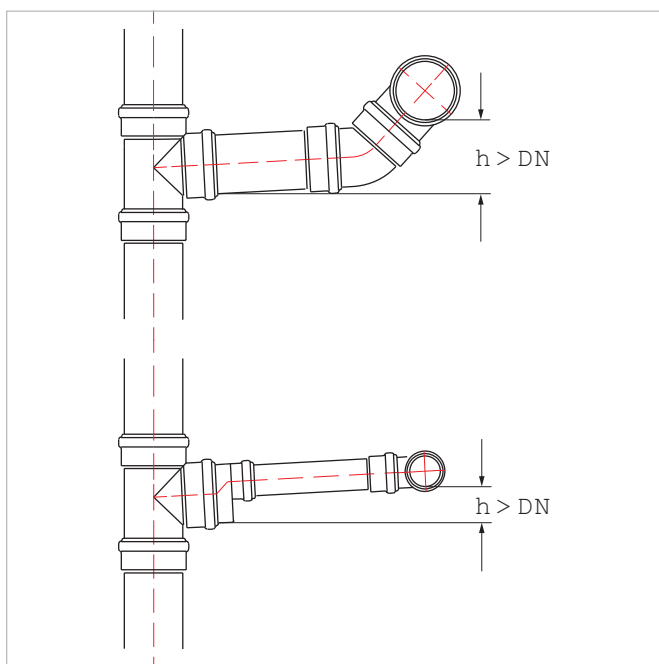
... dodržiavaním minimálnych požadovaných vzdialeností



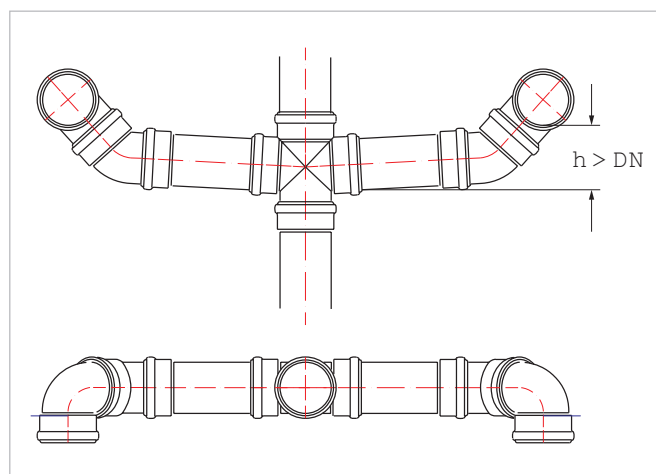
C.21 Požadovaný minimálny výškový rozdiel "h"
... medzi hladinou vody v zápachovej pasci a invertovaním spojovacieho vedenia na vetve potrubia



C.23 Pripojenie odolné voči pretečeniu
... pri použití dvojitých vetiev rovnakého priemeru s vnútorným polomerom alebo 45° vstupným uhlom



C.22 Prepadové spoje na prívode
... ak je prevrátenie potrubia a priemer potrubia rovnaké
... nastavením prítoku o 90° v rohovej vetve (pravý obrázok) a v prípojkách na opačnej strane dodržaním minimálnej požadovanej vzdialenosti (ľavý obrázok)



C.24 Pripájanie potrubí z toaliet umiestnených oproti sebe

Odpadové potrubia

Aby sa zachytávače udržali vo vnútri zápachových pascí, musia byť obmedzené kolísanie tlaku spôsobené drenážnymi procesmi v drenážnom systéme. Očakávané kolísanie tlaku je najväčšie v oblasti potrubia, pretože odtokové potrubia sú výrazne zrýchlené alebo spomaľované. Výsledný nízky tlak alebo nadmerný tlak musí byť kompenzovaný alebo znížený neobmedzenými prúdmi vzduchu v celom drenážnom systéme.

Rozsah kolísania tlaku je silne ovplyvnený odporom, ktorý je proti prúdeniu vzduchu v drenážnom systéme. Všetky potrubia na odpadovú vodu, v ktorých sa musia prenášať nielen odpadové vody, ale aj vzduch na vyrovnávanie tlaku, si okrem iného vyžadujú efektívny dizajn. Preto je výhodné vyriešiť akúkoľvek odchýlku prietoku inštaláciou aspoň 2x 45° lakťov. Prietokové odpory v prítokovej rúrke majú osobitný význam pre funkčnosť vypúšťacej jednotky. Potrubia a príslušné hlavné vetracie potrubia by preto mali byť vedené čo najpriamejšie cez podlahy a rozprestierajúce sa nad strechou. Obmedzenie prietoku vzduchu zavedením krížovej prierezovej redukcie vo ventilačnom potrubí alebo v oblasti koncového potrubia ventilačného potrubia nie je povolené.

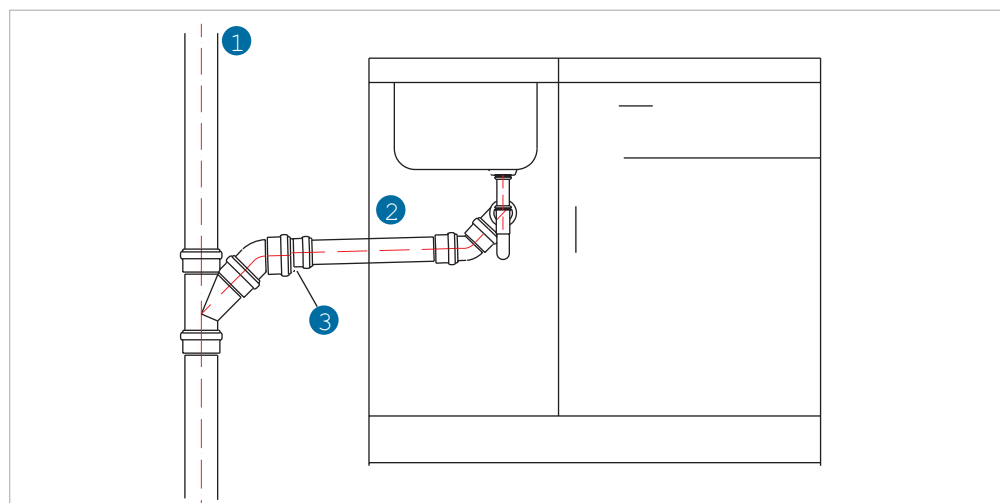
Priľahlé byty môžu byť pripojené k prívalu len vtedy, ak sú splnené požiadavky na hluk a požiarnu bezpečnosť.

Geometrický tvar vetvy, s ktorým sú jednotlivé alebo zberné rúrky pripojené k potrubiu, má vplyv na tlakové podmienky v spojovacej linke aj v prítlaku. Spojenia s potrubím $\leq \text{DN}70$ sa preto musia vykonávať s vetvami s rozstupom pripojenia $88^\circ \pm 2^\circ$ (► [G.39]).

Ak sú k tomu, čo sa označuje ako „kuchynské odpadové rúry“, z dôvodov lepších možností čistenia je povolená výnimka z tohto základného pravidla. Vzhľadom na všetky aspekty sú v tomto prípade vhodnejšie spojovacie vetvy so sklonom menším ako 45° (► [G.25]).

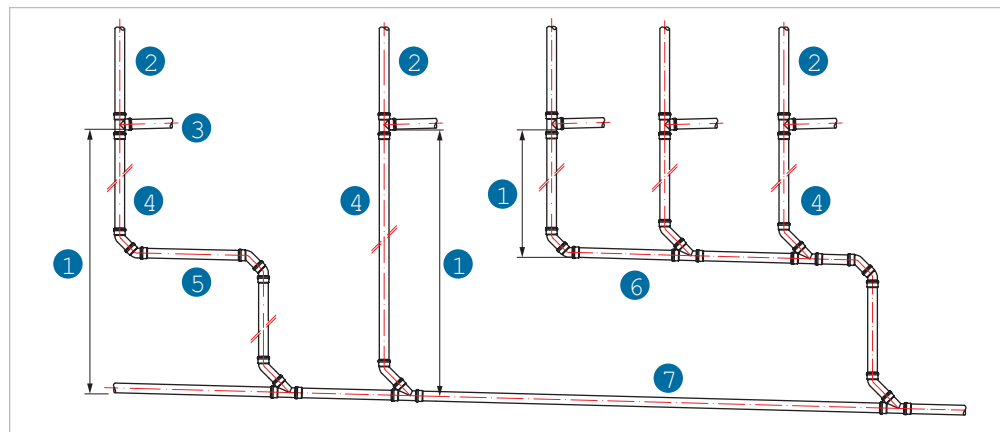
Ak je menovitý priemer prípotrubia a spojovacieho vedenia rovnaký, mali by sa uprednostňovať 45° vetvy alebo 88.5° vetvy s vnútorným polomerom. Tým sa zabezpečí zníženie kolísania tlaku v prítokoch na minimum.

Ak je tok potrubia presmerovaný do zberača, podzemného potrubia alebo v oblasti odsadenia potrubia, musia sa zohľadniť špeciálne konštrukčné opatrenia v závislosti od dĺžky prítoku. Definovanú dĺžku prívodu je potrebné určiť podľa pravidiel znázornených na obr. [G.26].



C.25 Pripojenie jediného kuchynského pripojenia DN50 k prívalu DN70

- 1 DN70
- 2 DN50
- 3 Excentrická redukcia DN70 / DN50

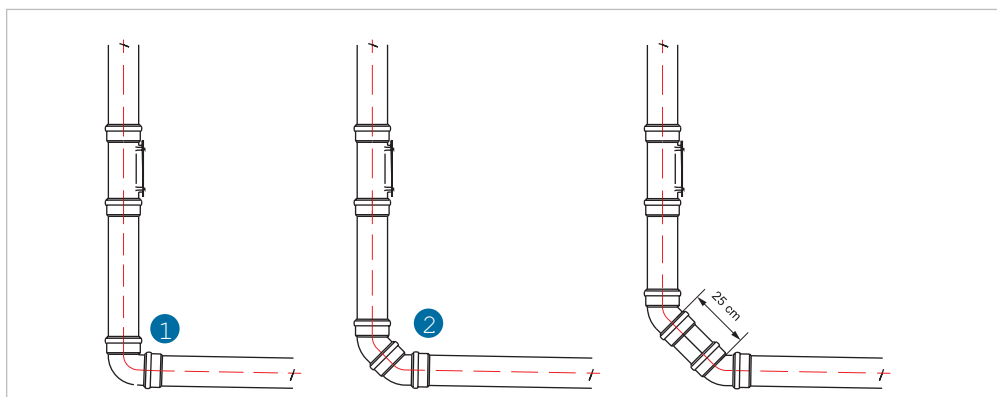


C.26 Určenie dĺžky potrubia

- 1 Dĺžka potrubia
- 2 Hlavné vetracie potrubie
- 3 zberné potrubie
- 4 downpipe
- 5 off-set príp. Potrubia
- 6 potrubie zberača sa odvzdušní pridaním ďalších zvodov
- 7 podzemné potrubie

Podvedenie až 10 m dlhé

Na vodorovné potrubia s použitím 88° lakťov možno napojiť privody do dĺžky 10 m. Varianty s 2x 45° lakťami alebo 2x 45° lakťami s 25 cm dlhým medzikusom sú hydraulicky priaznivejšie, znižujú nárazový hluk a tým zlepšujú zvukovú izoláciu (► [G.27]).



C.27 Konštrukčné typy priehybov horizontálnych privodov

- 1 87° koleno
- 2 2x 45° lakte

Privody dlhšie ako 10 m až do dĺžky 22 m.

Pri použití zvodových potrubí dlhších ako 10 m a dlhých až 22 m už nie je povolená montáž 87° lakťa na vychýlenie. Musia sa použiť varianty s 2x 45° lakťami alebo 2x 45° lakťami s 25 cm dlhým medzikusom (► [G.27]).

Ak odchýlka od potrubia vyžaduje zmenu smeru, ktorá presahuje 45° a ktorá sa nachádza v oblasti, ktorá je predmetom kritického nadmerného tlaku, nie sú povolené žiadne ďalšie prípojky k potrubiu do výšky najmenej 2.00 m (► [G.28] a ► [G.29]).

Jednotlivé a zberné potrubia musia byť pripojené k horizontálnej línii vo vypnutej polohe, pričom sa musí zohľadniť minimálna vzdialenosť 1.0 m downstreamu kolena na strane prítoku a 1 m pred kolenom na strane odtoku (► [G.28]).

V dolnej časti potrubia musia byť lakte na strane vstupu a výstupu vybavené prídavným adaptérom s dĺžkou 25 cm medzi lakťami o 45°. Pri použití obtokových vedení sa tento dodatočný adaptér môže vynechať (► [G.28] a ► [G.29]).

Ak je však prítokové potrubie kratšie ako 2.0 m, musí byť poskytnutý obtok. Jednotlivé a zberné potrubia musia byť pripojené k obtokovým potrubiam. Obtok musí byť pripojený najmenej 2.0 m nad vstupnou stranou a 1.0 m pod kolenom výstupnej strany (► [G.29]).

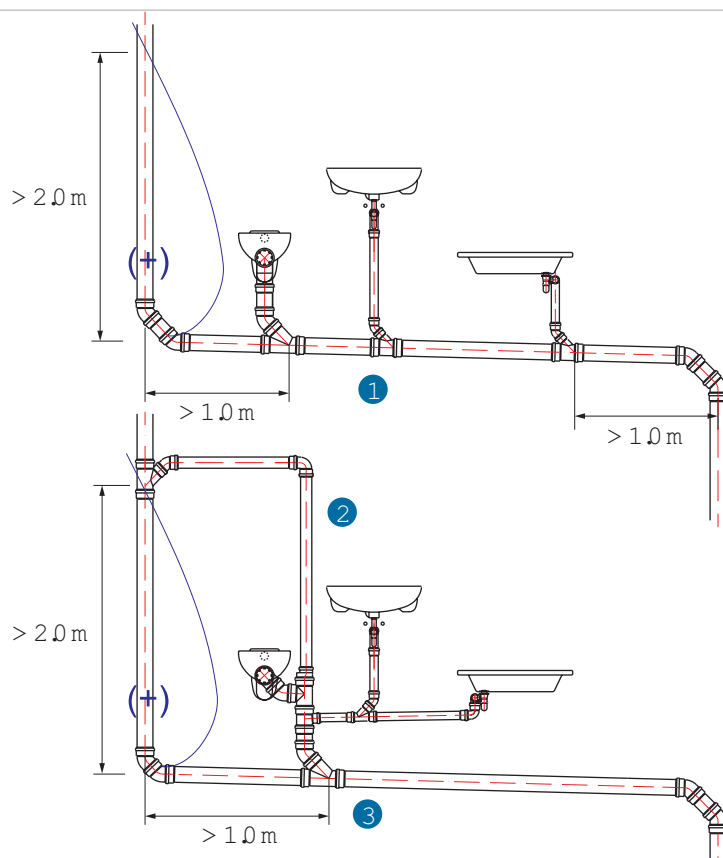
Na účely položky 22 sa za “výrobu” za “výrobu” za “výrobu”

Ak dĺžka prítokového potrubia presahuje 22 m, spojenia v oblasti, na ktorú sa vzťahuje kritický nadmerný tlak, sú povolené len na obtokových vedeniach (► [G.28] a ► [G.29]).

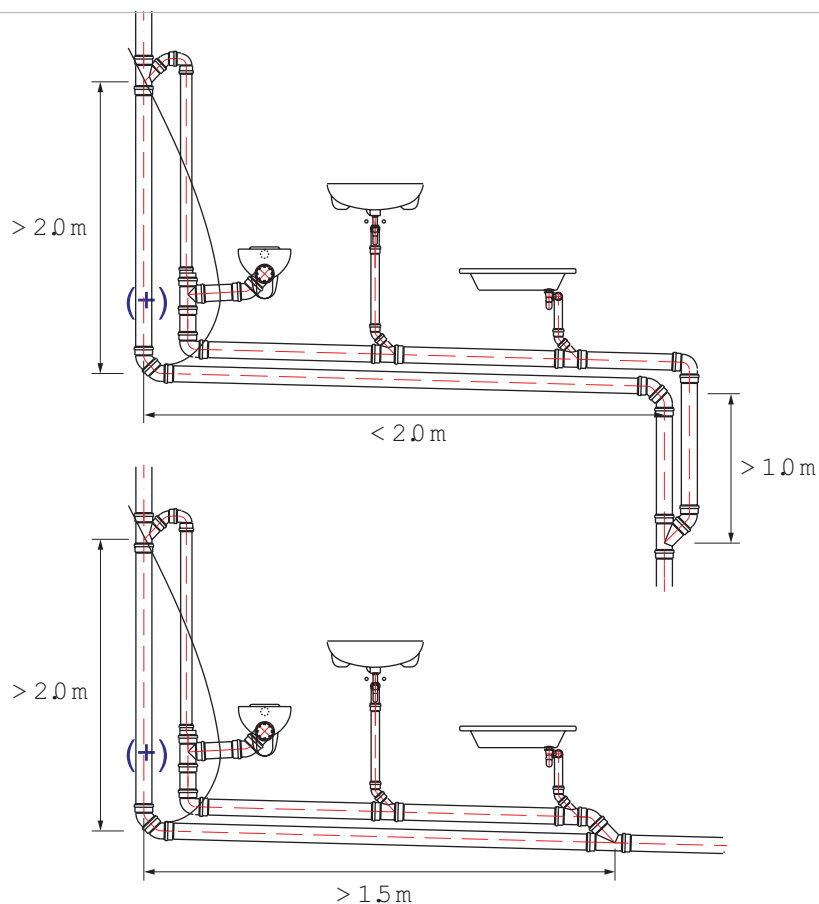
C.28 Pripojenia v oblasti, ktorá je predmetom kritického nadmerného tlaku

... s prihliadnutím na vzdialenosti alebo pomocou ventilačného potrubia

- 1 off-set príp. Potrubia
- 2 ventilačná rúrka
- 3 off-set príp. Potrubia



C.29 Pripojenia v oblasti, na ktorú sa vzťahuje kritický nadmerný tlak alebo off-sets s obtokovým vedením



Vetrание

Vetrание drenážneho systému

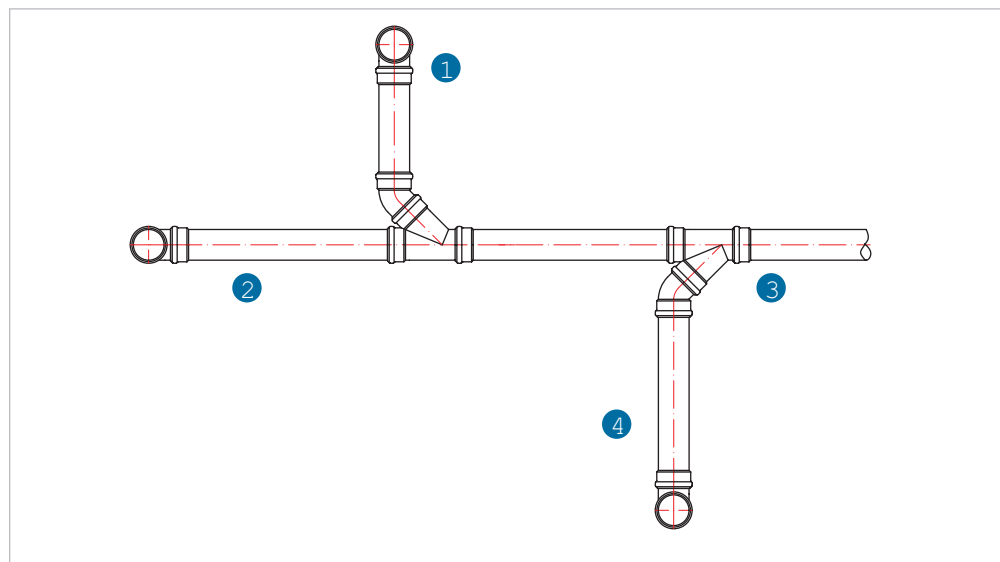
Interakcia stavebného a majetkového odvodňovacieho systému s verejným kanalizačným systémom si vyžaduje súlad s plánovaným použitím strešného vetrania pre bezpečnú a správnu prevádzku. Dôvodom sú:

- Vetracie otvory v krytoch šachty nepostačujú na rozptýlenie kanalizačných a digesových plynov verejnej kanalizácie a tým na zaistenie bezpečnej prevádzky
- Kolísanie tlaku vyplývajúce z procesov zrýchlenia alebo spomalenia prietoku odpadových vôd sa môže udržiavať len v prijateľných medziach, a to zabezpečením primeraného vetrania celého drenážneho systému

Aby toto vetranie fungovalo bezpečne, nie je povolené zdieľanie použitia drenážnych rúrok na vetranie miestnosti.

Vetrание cez strechu nesmie byť prerušené inými inštaláciami, napríklad zápachmi.

V odvodňovacích systémoch bez prítokových potrubí musí byť aspoň jedna ventilačná rúrka s menovitým priemerom DN70 vedená cez strechu, aby sa ventilovala. V tomto prípade je povinné dodržiavanie požiadaviek na konštrukčné zásady jednotlivých a viacerých zberných potrubí (► kapitola 'Dimensioning').



C.30 Metódy vetrania pre drenážne systémy bez potrubia

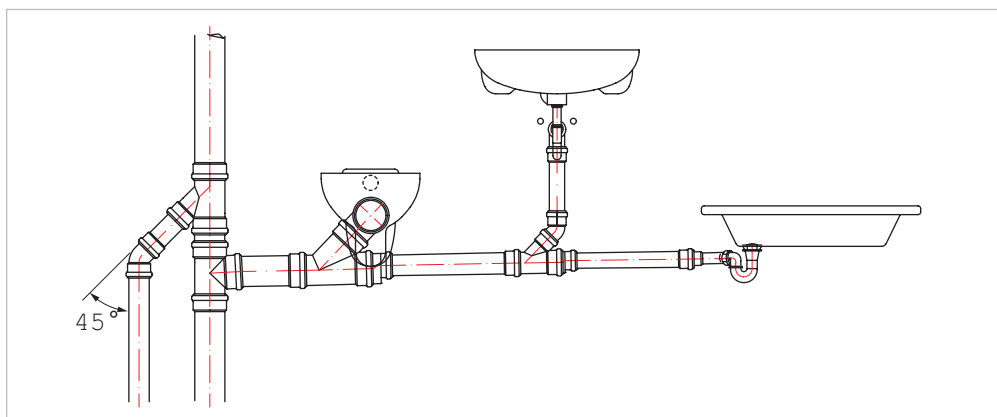
- 1 vetranie cez strechu musí byť aspoň DN70
- 2 zberné potrubie
- 3 žacie stoly
- 4 zberné potrubie

Zlúčenie ventilačných potrubí

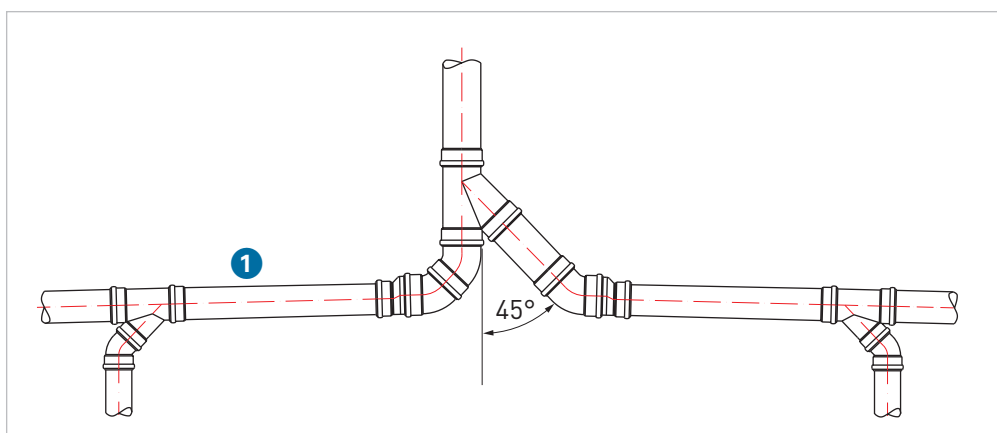
Zlúčovanie ventilačných potrubí sa musí inštalovať len nad najvyšším spojovacím potrubím pod uhlom 45° . Prierezy spoločného menovitého priemeru sa musia vykonávať v súlade s konštrukčnými zásadami (► kapitola 'Nominal diameters of ventilation pipes').

Z architektonických alebo konštrukčných dôvodov môže byť potrebné zlúčenie ventilačných potrubí. Zberné vetracie potrubia musia byť dimenzované podľa menovitých širok (► kapitola 'Nominal diameters of ventilation pipes').

Aby mohla byť prirodzená vztlak – spôsobená rozdielmi hustoty vo vodorovne inštalovaných vetracích potrubíach – účinný prietok cez strechu, musia mať vodorovné sád vetracích potrubí sklon približne 2.0 cm/m a priehyby v lakťoch a konároch musia byť pod uhlom 45° (► [G.32]).



C.31 Zlúčenie ventilačných potrubí



C.32 Zlúčenie hlavných ventilačných potrubí do zberu ventilačných potrubí

1 sklon $J > 2 \text{ cm/m}$

Ventilačné ventily

Ventilačné ventily musia vyhovovať norme DIN EN 12380.

Môžu byť inštalované iba v špeciálnych situáciách v odvodňovacom systéme, ktorý je inak vetraný aspoň s jednou hlavnou ventiláciou nad strechou.

Ventilačné ventily môžu pôsobiť len proti tvorbe vákua v drenážnom systéme. Inštalácia ventilačných ventilov v oblasti, ktorá je predmetom kritického nadmerného tlaku, napríklad v oblasti presmerovania potrubia, nie je povolená. Preto je použitie týchto ventilov obmedzené na nasledujúce aplikácie:

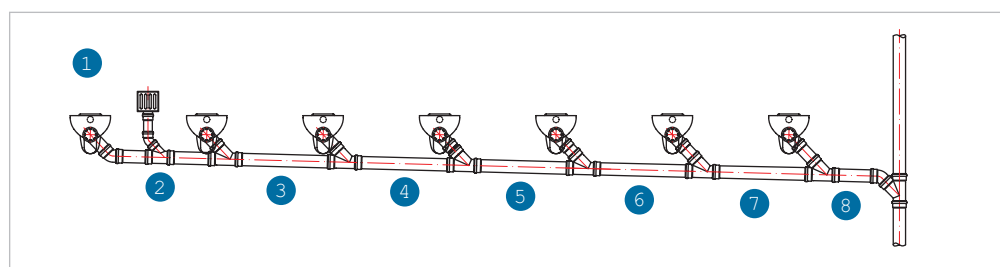
- Na vetranie jednotlivých alebo zberných potrubí, ak sú prekročené maximálne povolené dĺžky žacieho stola [T.5] a žacieho stola [T.6]
- Pre dvojdomové a duplexné jednotky alebo porovnateľné jednotky sa tieto ventily môžu použiť ako náhrada za ďalšie hlavné vetracie kanály, ak je aspoň jedna príroda vybavená hlavnou ventiláciou
- V existujúcich systémoch následného vetrania jednotlivých a zberných potrubí, napríklad ako opatrenie na zabránenie odsávaniu zápachových pascí alebo na zabránenie zurčania hluku v potrubí
- Náhrada za nepriame sekundárne vetracie a ventilačné vedenia, ktoré sú určené na zabránenie vzniku vákua (► [G.34] und ► [G.33]).

Ventilačné ventily musia byť nainštalované tak, aby bolo možné dodať dostatočný vzduch a aby bola možná údržba alebo výmena.

Z dôvodu rizika vypúšťania odpadových vôd sa ventilačné ventily nesmú inštalovať pod hladinu spätného toku.

Na hornom konci ventilačnej rúry nad strechou vyčnieva ventilačný otvor. Toto otvorenie vetracieho otvoru musí spĺňať tieto požiadavky:

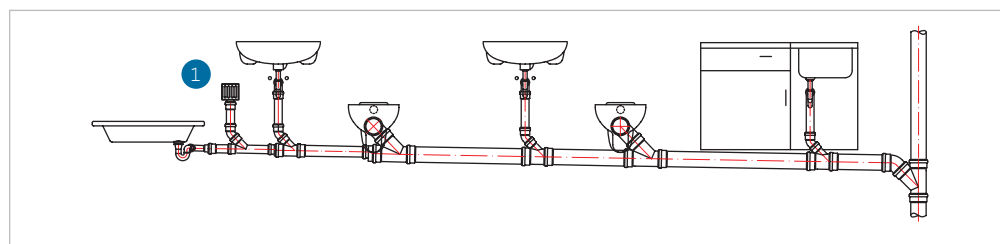
- Ventilačný otvor musí opustiť strechu pod kolmým uhlom.
- Prednostne je vetrací otvor v zásobníku otvorený na vrchu. Kryty alebo kryty na ventile by sa mali z aerodynamických dôvodov vynechať.
- Ak sa používajú kryty, prietok vzduchu sa nesmie odchyľovať o viac ako 90°.
- Prierez výstupu musí byť najmenej 1.5-krát vyšší ako prierez ventilačnej rúrky.
- Vertikálna vzdialenosť od horného okraja otvoru vetracieho otvoru k povrchu strechy musí byť aspoň 15 cm.
- Ak je otvor ventilačnej rúrky blízko spoločných miestností, musí sa zachovať minimálna výška 1.0 m nad okenným intelom a minimálna bočná vzdialenosť 2.0 m od okenného otvoru.
- Dodržiavanie týchto minimálnych vzdialeností je tiež povinné v nasávacej oblasti nasávacích miest, chladiacich a klimatizačných systémov a musí byť koordinované s výrobcom.
- Strešné prestupy musia byť vodotesné a musia byť v súlade s tepelnou ochranou a vzduchotesnosťou funkčných vrstiev.



C.34 Ventilačný ventil ako náhrada za nepriame sekundárne vedenie alebo ventilačné vedenie

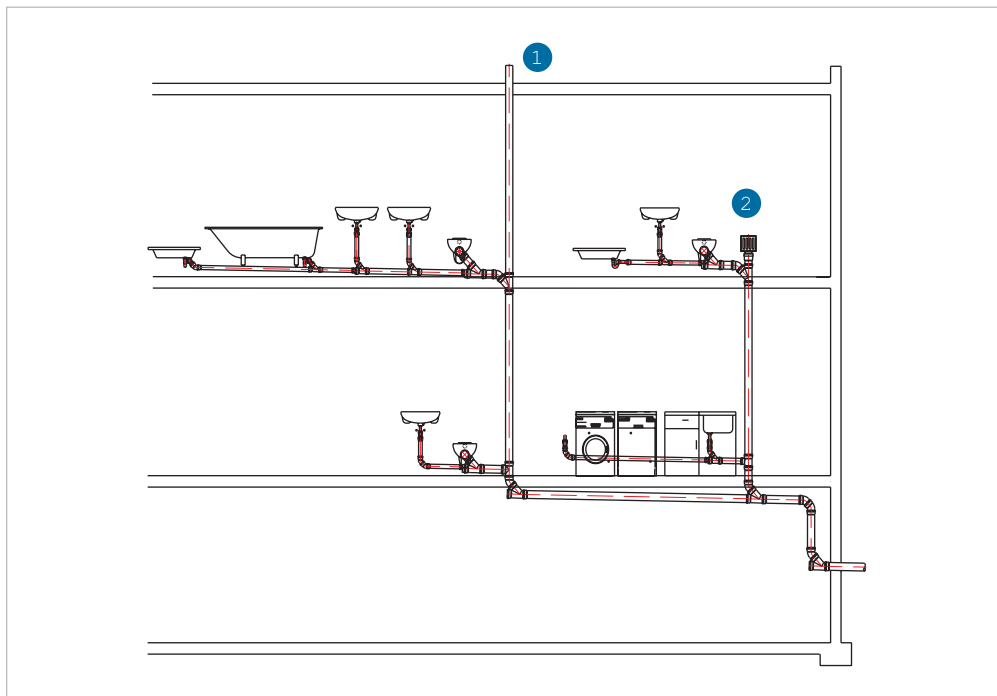
... v silne zaťaženom zbernom potrubí (in-line toaletný systém)

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



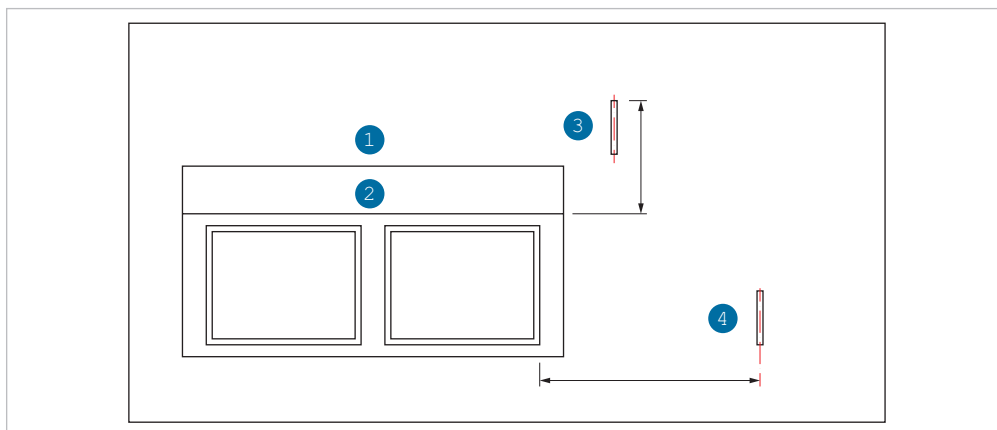
C.33 Ventilačný ventil pre dlhšie jedno alebo viac zberných potrubí

- 1 ventilačný ventil



C.35 Použitie ventilačných ventilov v dvojposchodových obydli a duplexoch

- 1 aspoň jedna hlavná ventilačná rúrka nad strechou
- 2 ventilačný ventil



C.36 Minimálne vzdialenosti koncoviek od ventilačných potrubí po okná spoločných miestností

- 1 Gable strecha
- 2 Window lintel
- 3 Koniec ventilačnej rúry ($h \geq 1.0 \text{ m}$)
- 4 Koniec ventilačnej rúry ($l \geq 2.0 \text{ m}$)

Vetranie kanalizačných zdvíhacích jednotiek

Zdvíhacie jednotky odpadových vôd podľa normy DIN EN 12050-1 musia byť vždy vetrané samostatným vetracím potrubím nad strechou. Pripojenie vetracieho vedenia nádrže k hromadnej vetracej linke je povolené a musí byť inštalované pod uhlom 45°. Kolektívne vetracie potrubie musí byť dimenzované podľa predpisov (► kapitola 'Nominal diameters of ventilation pipes').

Ak je hriadeľ čerpadla čističky odpadových vôd pre odpadovú vodu bez trusu uzavretý, platia rovnaké požiadavky na vetranie kontajnera.

Pripojenie ventilačného potrubia kontajnera k zvodovej trubici nie je povolené. Nepoužívajte odvzdušňovací ventil na výmenu ventilačnej rúrky nádrže nad strechou.

Jednoduché zberné a zberné stoly, ktoré vedú k čističke odpadových vôd, ako je opísané v kapitole 'Ventilation of the drainage system'), sa prevzdušňuje a odvzdušňuje.

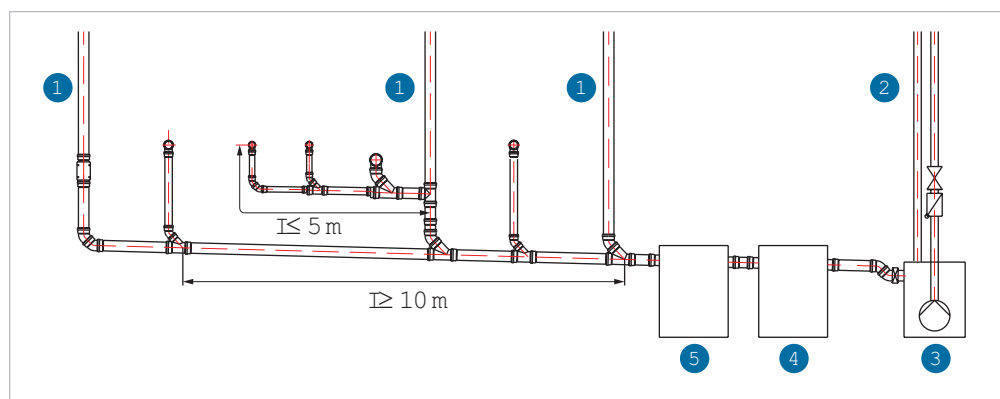
Vetranie potrubí k odlučovaču tukov

Prívodné potrubie k odlučovaču tukov musí byť vetrané pomocou vetracej rúrky nad strechou podľa DIN EN 1825-2. Ak je prívodné potrubie dlhšie ako 10 m, musí byť priamo pred odlučovačom maziva pripojené ďalšie vetracie potrubie (► [G.37]).

Jednotlivé a zberné potrubia, dlhšie ako 5.0 m, musia byť vetrané samostatne.

Ventilačné potrubia drenážneho systému pred odlučovačom tukov (sacie potrubia) a v prípade potreby odlučovač tukov možno kombinovať do kolektívnej ventilačnej linky.

Ventilačné potrubia potrubí odpadových vôd a zdvíhacej jednotky odpadových vôd nesmú byť pripojené k ventilačnej rúrke odlučovača tukov.



C.37 Požiadavky na vetranie systémov odlučovača tukov

- 1 ventilačná rúrka
- 2 ventilačné potrubie musí preniknúť do strechy samostatne
- 3 jednotka na prečerpávanie odpadových vôd
- 4 odlučovač maziva
- 5 kalové odlučovač

Dimenzovanie

Potrubia na odpadové vody

Samočistenie počas prevádzky a primerané vyrovnanie tlaku prostredníctvom vetrania patria medzi najdôležitejšie ciele pri navrhovaní a dimenzovaní systému odvodňovania odpadových vôd.

V drenážnom potrubí musí byť odpadová voda a vzduch na vyrovnanie tlaku schopný prúdiť spoločne, ale nezávisle od seba. Preto sa linky na prepravu odpadových vôd využívajú len čiastočne (čiastočné plnenie). Prierez, ktorý nepoužíva odpadová voda, je k dispozícii pre prietok vzduchu. Potrubia nesmú počas bežnej prevádzky drenážneho systému kedykoľvek presakovať odpadovými vodami. Dokonca aj krátke prerušenie prúdenia vzduchu spôsobené úplným naplnením potrubia vedie k kolísaniu tlaku, ktoré ohrozujú vložky pasce v zápachových pasciach. Počas takýchto prevádzkových podmienok možno hlavicu tesnenia úplne odsať alebo zatlačiť späť do drenážnych potrubí. Takéto operácie sú sprevádzané nepríjemnými zvukmi.

V čiastočne naplnenom potrubí sa odpadová voda prepravuje len vplyvom gravitácie a kvôli rozdielu v hladine vody. Rozdiel hladiny vody sa vytvára inštaláciou invertovania potrubia na svahu.

Preprava odpadovej vody pomocou vonkajšej energie je obmedzená na niekoľko výnimočných prípadov.

Hydraulicky dokonalá funkcia v čiastočne naplnených drenážnych potrubíach sa dá očakávať, ak – s výskytom celkového vypúšťania vody (Q_{tot}) – je prietok s vhodným stupňom plnenia (h/d_i) a vhodná rýchlosť prietoku (v_{min}) nastavená tak, aby sa zavesená hmota a sediment mohli prepravovať a vymyť (samočistiaca schopnosť).

Optimálny stav prietoku je charakterizovaný paralelným priebehom vodorysky s invertovaním potrubia, ktoré je inštalované pozdĺž gradientovej čiary.

Prispôbením normatívnych špecifikácií pre maximálny prípustný stupeň plnenia (h/d_i), minimálny požadovaný invertný prietok potrubia (J_{min}) a minimálne požadované alebo maximálne prípustné rýchlosti prietoku (v) sa tento optimálny stav prietoku stáva základom konštrukcie.

Drenážne systémy sú navrhnuté pozdĺž dráhy toku. Konštrukcia zvyčajne začína najdlhšou cestou toku. Všetky dráhy toku musia byť rozdelené na segmenty potrubia. V rámci segmentov potrubia sa nesmie meniť celkový výtok vody (Q_{tot}), invertovanie potrubia (J) a prípustný stupeň plnenia (h/d_i). Označenia segmentov potrubia sa musia vybrať bez udigity a použiť ako v technických výkresoch drenážneho systému, tak v dokumentácii obsahujúcej výsledky výpočtu.

Výsledky konštrukcie musia byť zdokumentované v zoznamoch hydrauliky.

Celkové vypúšťanie odpadových vôd

Celková odpadová voda, ktorá sa odvádza do potrubného segmentu drenážneho systému (Q_{tot}), pozostáva z očakávaného odtoku v čase špičky z pripojených sanitárnych drenážnych objektov (Q_{ww}) a v prípade potreby z drenážnych objektov s nepretržitým odtokom (Q_c) a prietoku čerpadla kanalizačných jednotiek (Q_p). Trvalé odtokové a čerpacie toky sa musia pridať do odtoku odpadových vôd bez odpočtu.

FI.1 Vzorec 1

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

Q_{tot} celkový výtok odpadovej vody v l/s.
 Q_{ww} vypúšťanie odpadových vôd, v l/s
 Q_c nepretržitý výboj v L/s
 Q_p rýchlosť dodania čerpadla v L/s.
 Q_{ww} vypúšťanie odpadovej vody do segmentu potrubia v l/s.

FI.2 Vzorec 2

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

Q_{ww} vypúšťanie odpadových vôd v l/s.
 K indikátor vybitia
 $\Sigma(DU)$ súčet hodnôt pripojenia

T.4 Indikátor vybitia k

... v závislosti od typu budovy a využitia

Typ budovy a využitie	K
Nepravidelné používanie, napríklad v bytovom dome, opatrovateľských domoch, posteli a raňajkách, kanceláriách	0.5
Pravidelné používanie, v nemocniciach, školách, reštauráciách, hoteloch	0.7
Časté používanie, napríklad vo verejných toaletách a/alebo sprchách	1.0

Ak sa odtokové žľaby z oblastí s rôznymi použitiami prekrývajú v jednom segmente potrubí, Q_{ww} by sa malo vypočítať s približne rovnakým množstvom odtokovej vody s príslušným väčším odtokovým kódom (k).

Menovité priemery drenážnych rúr

Jednotlivé zberné linky, ktoré nie sú vetrané a vetrané

Jednotlivé spojovacie potrubia, ktoré nie sú vetrané, musia byť dimenzované podľa tabuľky v závislosti od typu drenážneho objektu a pridelenej hodnoty pripojenia (DU).

Okrem toho je dodržiavanie týchto požiadaviek povinné:

- Minimálny sklon $J_{\min} = 1 \text{ cm/m}$
- Maximálna dĺžka $l_{\max} = 4 \text{ m}$
- maximálne tri 90° lakte (bez spojovacieho lakt'a) v dráhe prúdenia
- Maximálny prípustný výškový rozdiel medzi prípojkou na drenážny predmet a invertovaním potrubia v pripojovacej vetve na prítokové potrubie $\Delta h_{\max} \leq 1 \text{ m}$

Ak nie je možné splniť jednu z vyššie uvedených podmienok, musí byť potrubie s jedným pripojením vetrané.

Vetrané jednopripojovacie vedenia musia byť dimenzované v závislosti od typu drenážneho objektu a pridelenej hodnoty pripojenia (DU) (■ [T.5]).

Splnenie týchto požiadaviek je povinné:

- Minimálny sklon $J_{\min} = 0.5 \text{ cm/m}$
- Maximálna dĺžka $l_{\max} = 10 \text{ m}$
- Maximálny prípustný výškový rozdiel medzi prípojkou na drenážny predmet a invertovaním potrubia v pripojovacej vetve na prítokové potrubie $\Delta h_{\max} \leq 3 \text{ m}$

T.5 Hodnoty pripojenia (DU) a menovitý priemer jednej spojovacej linky odvodňovacích objektov

Drenážny objekt	Hodnota pripojenia	Menovitý priemer jednotlivých spojovacích potrubí
	DU [l/s]	DN
Umývadlo, bidet	0.5	40
Sprchový kút bez zástrčky	0.6	50
Sprchový kút so zástrčkou	0.8	50
Jednopisový pisoár s nádržou	0.8	50
Jednopisový pisoár so splachovacím ventilom	0.5	50
Voľne stojaci pisoár	0.2	50
Pisoár bez splachovacej jednotky	0.1	50
Vaňa	0.8	50
Kuchynský drez a umývačka riadu	0.8	50
Kuchynský drez	0.8	50
Umývačka riadu	0.8	50
Práčka do 6 kg	0.8	50
Práčka do 12 kg	1.5	56/60
WC s nádržou s objemom 4.0/4.5 litrov	1.8	80/90
WC s 6.0-litrovou nádržou/splachovacím ventilom	2.0	80 - 100
WC s 9.0-litrovou nádržou/splachovacím ventilom	2.5	100
Podlahový žľab DN50	0.8	50
Podlahový žľab DN70	1.5	70
Podlahový žľab DN100	2.0	100
Poznámka: Pre záchodové systémy s splachovacími ventilmi sa môžu použiť rovnaké hodnoty pripojenia ako pre systémy s nádržami.		

Zberné potrubie

Zberné potrubia, ktoré nie sú vetrané. musia byť dimenzované v závislosti od kódu vypúšťania. Súčet pripojených hodnôt $\Sigma(DU)$ a dĺžky.

Súlad s týmito požiadavkami je povinný (► [T.6]):

- Minimálny sklon $J_{min} = 1 \text{ cm/m}$
- Maximálna prípustná dĺžka (l_{max}) podľa tabuľky
- Zberná rúrka, ktorá nie je vetraná, musia spĺňať špecifikácie platné pre jednotlivé prepojavacie potrubia

Ak nie je možné dodržať jeden z limitov aplikácie. Považuje sa za žací stôl, ktorý musí byť primerane vetraný a dimenzovaný (► kapitola 'Header and underground pipelines inside the building').

Pri návrhu zásobovacieho potrubia, ktorý je znázornený vyššie, sa zohľadňujú špecifikácie uvedené v tabuľke [T.7].

V prvom kroku. najdlhšia dráha prietoku v zbernom potrubí musí byť určená a rozdelená na segmenty potrubia. Na účely projektovania sa vyžaduje aj dĺžka príslušného segmentu potrubia a súčet hodnôt pripojenia. S týmito výstupnými údajmi. Požadované priemery je možné určiť pomocou tabuľky [T.6]. Následne. musí sa skontrolovať maximálna prípustná dĺžka zbernej rúrky. Tu. poznať priemer pripojenia k potrubiu je kritické. Pri použití menovitého priemeru DN90 ($d_i = 80.6 \text{ mm}$). Maximálna prípustná dĺžka potrubia je 10.0 m. v tomto konkrétnom prípade je zberná rúrka dlhá len 5.5 m. návrh môže byť úspešne dokončený.

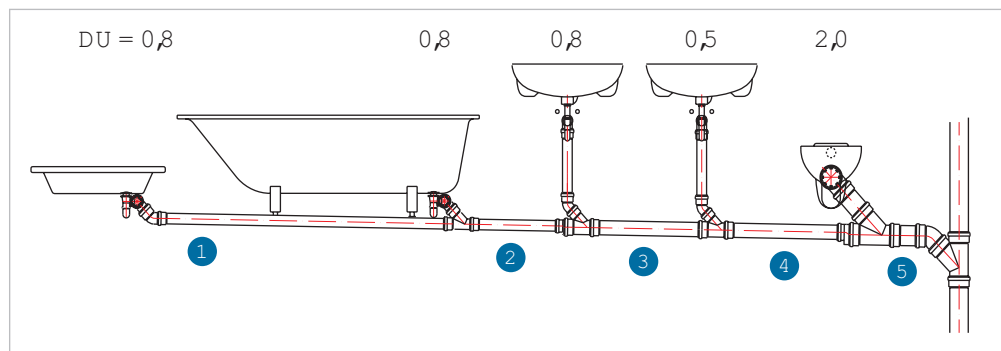
Príklad dimenzovania dvojdomu

T.6 Prípustné zaťaženie a maximálna prípustná dĺžka zberných potrubí, ktoré nie sú vetrané

DN	$d_{i, min} [\text{mm}]$	Indikátor vybitia k			Maximálna prípustná dĺžka $l_{max} [\text{m}]$
		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) žiadne toalety

B) Maximálny počet toaliet



C.38 Drenážny výkon prítokových potrubí

... v závislosti od priemeru a vstupnej geometrie vetvy

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

T.7 Zberné potrubie

TS	Dĺžka [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			
Súčet:	5.5											

Prívody s hlavným vetraním

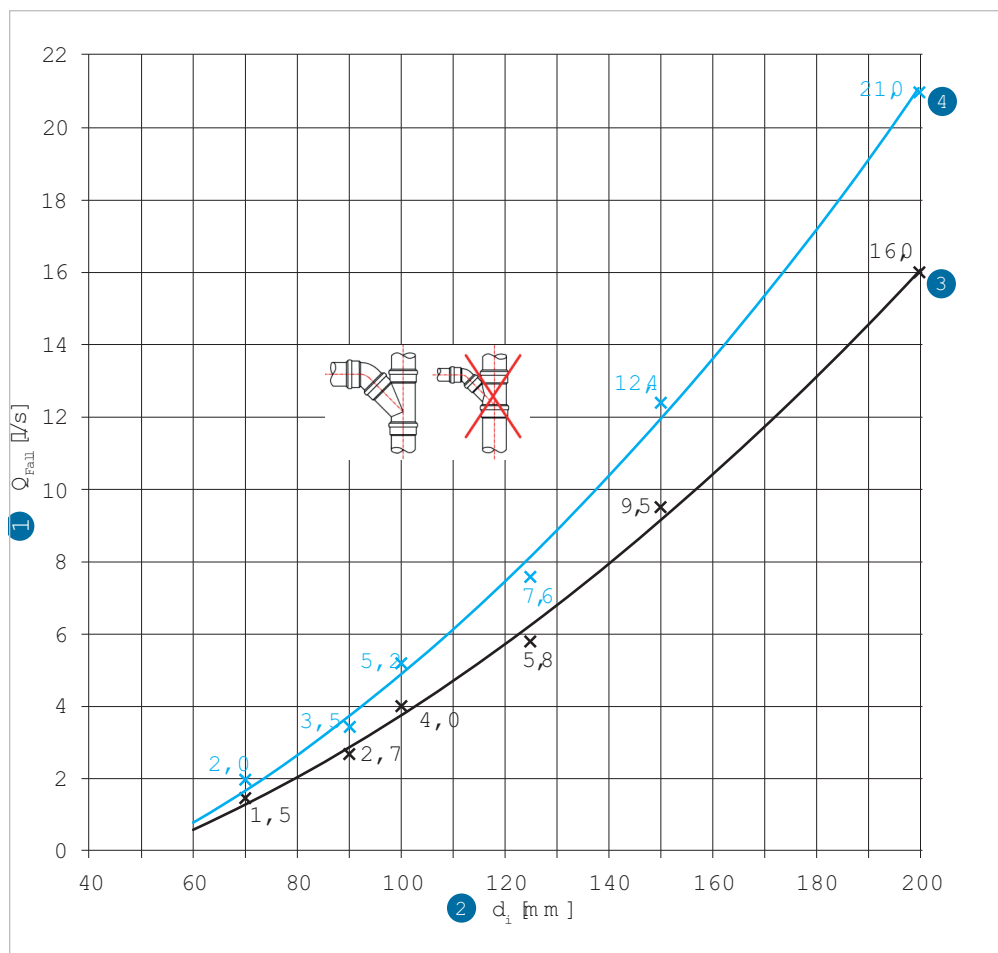
Prívody s hlavným vetraním musia byť dimenzované v závislosti od celkového odvodnenia odpadovej vody a geometrie vetvy spájajúcej prítokové potrubie s prípojným alebo zberným potrubím (= [T.8]).

Geometria vetvy ovplyvňuje drenážny výkon potrubia. Ak je odpadová voda vypúšťaná pod uhlom 45° alebo cez 87° vetvu s vnútorným polomerom, môže byť prítokové potrubie namáhané vyššie ako ostrý otvor v uhle približne 90° do vetvy bez vnútorného polomeru.

T.8 Drenážny výkon prítokového potrubia s hlavným vetraním

DN	Vetvy bez vnútorného polomeru	Vetvy s vnútorným polomerom
	$Q_{\max}$ [L/s]	$Q_{\max}$ [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 použití záchodových systémov s objemom 4.0 l až 6.0 l splachovacej vody musí byť nominálny priemer prívodných potrubí v systéme I najmenej DN80.



C.39 Drenážny výkon prítokových potrubí

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

- 1 drenážny výkon potrubia
- 2 Vnútorný priemer potrubia
- 3 vetvy bez vnútorného polomeru
- 4 vetvy s vnútorným polomerom

Príklad dimenzovania dvojdomu

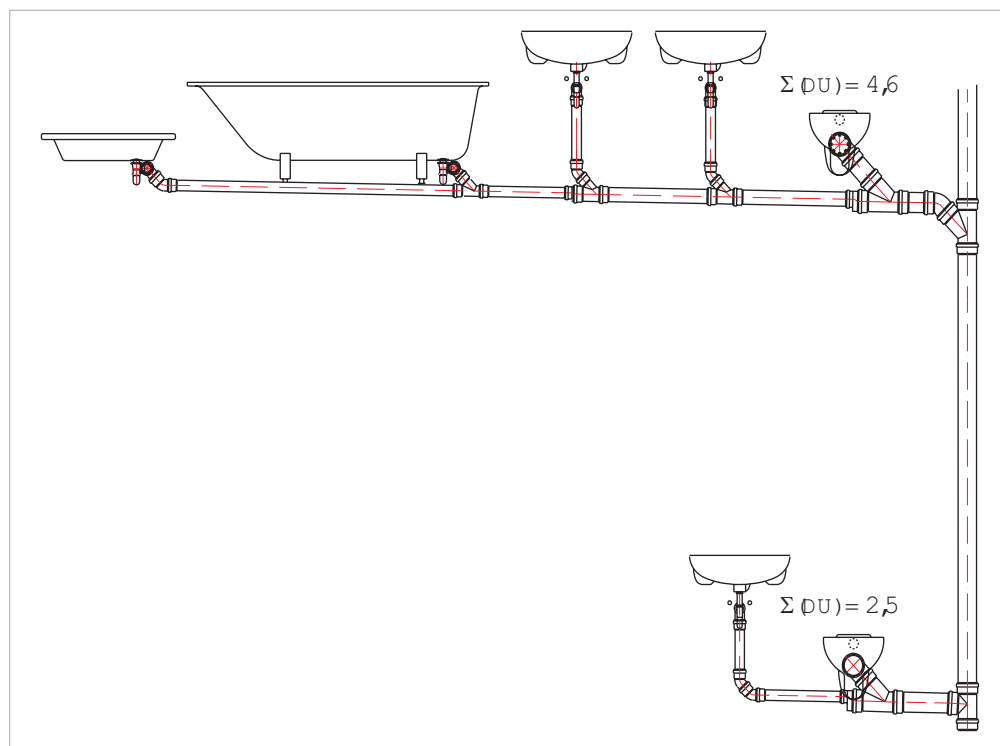
Pre dimenzovanie zostupného potrubia musia byť k dispozícii tieto informácie:

- Princíp vetrania potrubia (hlavné vetranie, auxilliárne vetranie, sekundárne vetranie)
- Geometria spojovacej vetvy k prívetve (s vnútorným polomerom alebo bez neho)
- Súčet hodnôt zaťaženia $\Sigma(DU)$ pre segment potrubia na konci potrubia a výsledného celkového výboja Q_{tot}
- Prepojená hodnota DU najväčšieho pripojeného drenážneho objektu

V tomto príklade dimenzovania je hodnota pripojenia toalety o 2.0 L/s väčšia ako vypočítaná hodnota špičkového výboja Q_{ww} mit 1.4 L/s. Prítlak musí byť dimenzovaný pre väčšiu hodnotu ($Q_{tot} = 2.0$ L/s). Prívetva s hlavným vetraním a prípojnými vetvami s vnútorným polomerom (45° odbočka) môže byť navrhnutá s menovitým priemerom DN90 ($d_i = 80.6$ mm). Maximálne prípustné odvodnenie v prítokovej trubici tohto menovitého priemeru je 3.5 L/s ($\Rightarrow$ [T.8] a [G.40]).

T.9 Prítlak

TS	Dĺžka [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	



C.40 Návrh potrubia v dvojdom byte

Hlavičkové a podzemné potrubia vo vnútri budovy

Zberné a podzemné potrubia v budove musia byť dimenzované na celkový objem vypúšťaných odpadových vôd (Q_{tot}) v príslušných segmentoch potrubí (► [T.11] a ► [T.12]).

Splnenie týchto požiadaviek je povinné:

- Maximálny prípustný stupeň plnenia $h/d_i = 0.5$
- Maximálny prípustný stupeň plnenia $h/d_i = 0.7$ (len pre potrubné segmenty za prúdom čerpadla z jednotiek na zdvíhanie odpadových vôd)
- Minimálny sklon $J_{\text{min}} = 0.5 \text{ cm/m}$
- Minimálny prietok $v_{\text{min}} = 0.5 \text{ m/s}$.

Aby sa zabezpečila samočistiaca schopnosť, potrubia žacieho stola a podzemné potrubia nesmú byť navrhnuté väčšie, ako je špecifikované v postupe výpočtu.

Potrubia žacieho stola a podzemné potrubia musia byť vždy dimenzované pre rovnomerný gradient invertovania potrubia po celej dráhe prietoku.

Príklad uplatniteľný na tabuľku [T.11]:

Celkový prietok odpadových vôd $Q_{\text{tot}} = 4.0 \text{ l/s}$ cez potrubný segment drenážneho systému sa odvodňuje. Invertovanie potrubia $J = 1.0 \text{ cm/m}$ a maximálny prípustný stupeň plnenia je $h/d_i = 0.5$.

Požadovaný menovitý priemer sa určuje pomocou DN125 ($d_i = 124.6 \text{ mm}$) z tabuľky [T.10]. Maximálna drenážna kapacita tohto menovitého priemeru pre daný gradient a stupeň plnenia je $Q = 5.0 \text{ L/s}$ pri rýchlosti prietoku $v = 0.8 \text{ m/s}$, a preto je väčšia ako požadovaná 4.0 L/s .

Zodpovedajúce výsledky sa zvyčajne zaznamenávajú v hydraulických zoznamoch (► [T.10]).

T.10 Hydraulický zoznam s výsledkami pre návrh zberného alebo podzemného potrubia

TS	Dĺžka [m]	Výpočet maximálneho vybitia						Drenážny výkon vybraného potrubia				
		$\Sigma(DU)$	K	Q_{ww}	Q_P	Q_c	Q_{tot}	d_i	J	h/d_i	Q_{zul}	V
		[l/s]		[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[mm]	[cm/m]		[l/s]	[m/s]
							4,0	124,6	1,0	0,50	5,0	0,82

T.11 Drenážny výkon čiastočne naplnených potrubí GF Silenta Premium ($h/d_i = 0.5$)

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 Drenážny výkon čiastočne naplnených potrubí GF Silenta Premium ($h/d_i = 0.7$)

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

Príklad dimenzovania žacieho stola (dvojdom)

Pri dimenzovaní segmentu potrubia v žacom stole alebo podzemnom potrubí musia byť k dispozícii tieto informácie:

- Kód vybitia (k) pre typ budovy a použitie
- Súčet hodnôt zaťaženia ($\sum(DU)$) pre segment potrubia, ktorý musí byť dimenzovaný
- Prietok jednotky na prečerpávanie odpadových vôd (Q_P) v segmente potrubí
- Hodnota pripojenia (DU) najväčšieho pripojeného drenážneho objektu
- Celkové vypúšťanie odpadových vôd (Q_{tot})
- Rovnomerný sklon potrubia (J)
- maximálny prípustný stupeň plnenia v segmente oop (h/d_i)

V potrubnom segmente TS 7 je hodnota pripojenia DU ZÁCHODU 2.0 l/s väčšia ako vypočítaná maximálna drenáž Q_{ww} 1.3 L/s. Výpočet musí pokračovať s použitím väčšej hodnoty (DU = 2.0 L/s). Segment potrubia TS 7 musí byť dimenzovaný s prihliadnutím na maximálny prípustný stupeň plnenia $h/d_i = 0.5$. Invertovanie potrubia je pôvodne špecifikované ako J = 1.0 cm/m a vzťahuje sa na všetky segmenty potrubia.

V potrubnom segmente TS 9 sa do potrubia privádza prúd čerpadla z kanalizačnej zdvíhacej jednotky s $Q_P = 3.5$ l/s. Počnúc týmto segmentom potrubia sa môže maximálny prípustný stupeň plnenia zvýšiť na $h/d_i = 0.7$ (► [T.12]).

Vzhľadom na prietok jednotky na prečerpávanie odpadových vôd sa pri použití prevracania potrubia J = 1 cm/m v segmentoch rúrok TS 9 – TS 11 musí namontovať menovitý priemer potrubia DN125 ($d_i = 124.4$ mm).

Nepretržité používanie menovitého priemeru DN100 ($d_i = 99$ mm) je možné len pri inštalácii žacieho stola v bode, kde je gradient invertného potrubia rovný J = 1.5 cm/m (► [T.13] a [T.14]).

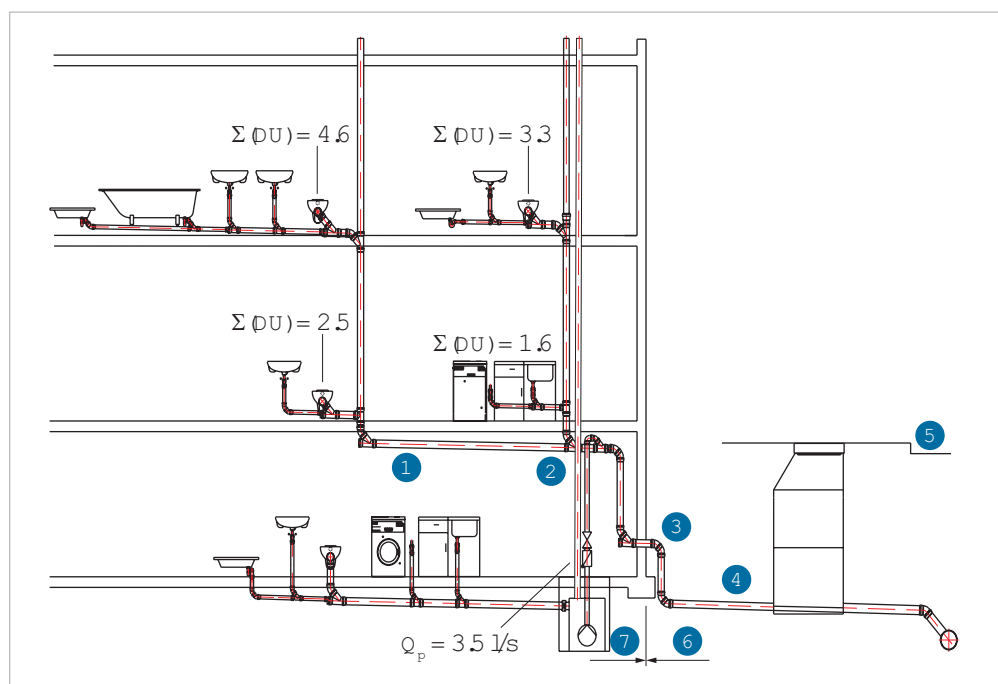
Príklad dimenzovania pre ťažko zaťažný zberný/zberný zberač (sériový toaletný systém)

V tomto prípade návrh nie je úspešný ako zberný plynovod (► [T.9]). Pri posudzovaní verejného používania sériového toaletného systému ($k = 1.0$) sa pri použití $\sum(DU) = 14.0$ v príklade výrazne prekročí prípustný súčet pripojených hodnôt ($\sum(DU) = 6.4$), ktoré sa používajú ako predpoklad na použitie konštrukčnej tabuľky.

Ak nie je možné dodržať jeden z aplikačných limitov v tabuľke [T.9], musí sa považovať za hlavičku z hľadiska výpočtu. To znamená, že žací stôl musí byť na konci vetraný. V tomto prípade sa na vetranie používa odvzdušňovací ventil; to by však mohlo byť zabezpečené aj recirkuláciou vzduchu alebo použitím nepriameho sekundárneho vetracieho potrubia. Tento žací stôl musí byť dimenzovaný pomocou žacieho stola [T.11] (výsledky: ► [T.15]). Overenie hydraulikkej kapacity pre nepretržité používanie menovitého priemeru DN100 ($d_i = 99.0$ mm) je možné len vtedy, ak je zberač nainštalovaný na invertnom svahu potrubia J = 2.0 cm/m.

Príklad dimenzovania pre žacie stoly v panelovom bloku

Prívetva s hlavným vetraním a prípojnými vetvami bez vnútorného polomeru (87° odbočka) môže byť navrhnutá s menovitým priemerom DN90 ($d_i = 80.6$ mm). Maximálne povolené vypúšťanie za daných podmienok je 2.7 L/s (► [T.10] a ► [G.40]). Naproti tomu príslušný žací stôl (TS 1) musí byť už navrhnutý s použitím DN100 ($d_i = 99.0$ mm) so špecifikovaným invertným sklonom potrubia J = 1.0 cm/m.



C.41 Návrh žacieho stola v dvojdom byte

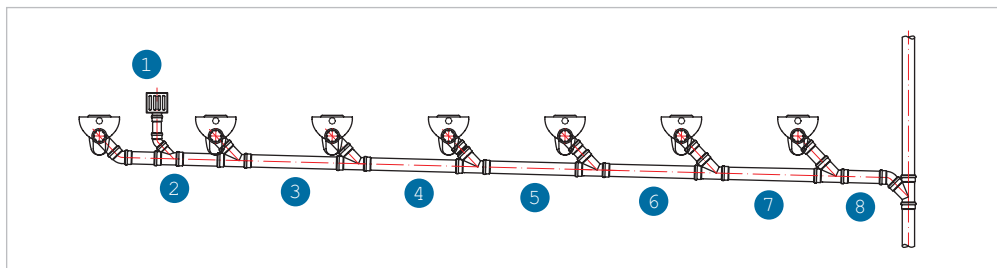
- 1 TS 7
- 2 TS 8 / TS 9
- 3 TS 10
- 4 TS 11
- 5 ulica
- 6 mimo budovy
- 7 vo vnútri budovy

T..13 Výpočet gradientu $J = 1.0 \text{ cm/m}$

TS	Dĺžka [m]	Výpočet maximálneho vybitia					Drenážny výkon vybraného potrubia					
		$\Sigma(DU)$ [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 Výpočet gradientu $J = 1.5 \text{ cm/m}$

TS	Dĺžka [m]	Výpočet maximálneho vybitia					Drenážny výkon vybraného potrubia					
		$\Sigma(DU)$ [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

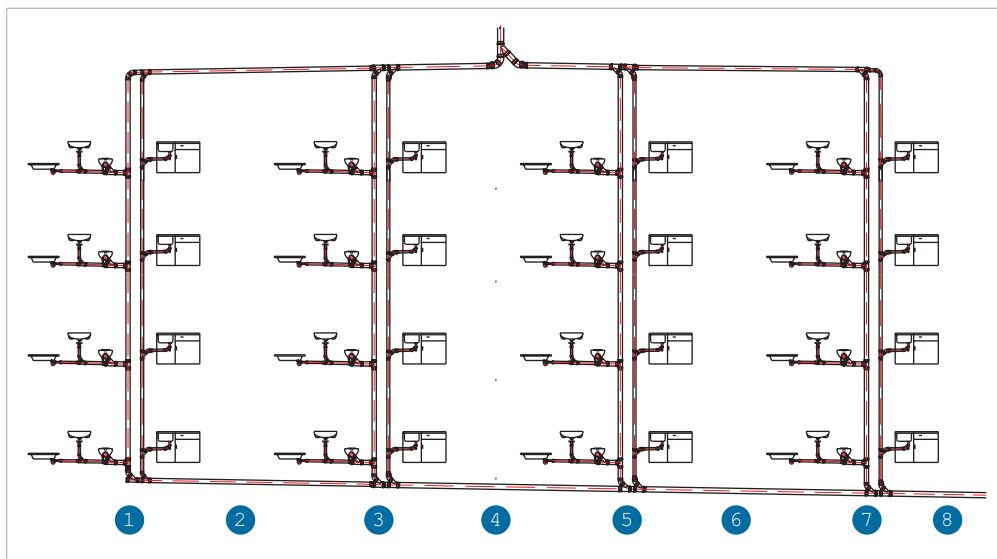


C.42 Zberné potrubia/potrubia žacieho stola vystavené nadmernému zaťaženiu (výplachové potrubie) používané vo verejných zariadeniach

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

T.15 Návrh žacích stolov pre sériový toaletný systém pre verejné použitie

TS	Dĺžka [m]	Výpočet maximálneho vybitia						Drenážny výkon vybraného potrubia				
		$\Sigma(DU)$ [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
Súčet:	8.4											



C.43 Hlavičky v panelovom bloku
1 až 8: TS1 až TS8

T.16 Návrh žacích stolov v panelovom dome

TS	Dĺžka [m]	Výpočet maximálneho vybitia						Drenážny výkon vybraného potrubia				
		$\Sigma(DU)$ [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

Menovité priemery ventilačných potrubí

Hlavné vetracie potrubia

Hlavné vetracie potrubia musia mať rovnaké prierezové priestory ako príslušné privody.

T..17 Priečne rezy ventilačných rúrok (GF Silenta Premium)

DN	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

Zber hlavných ventilačných potrubí

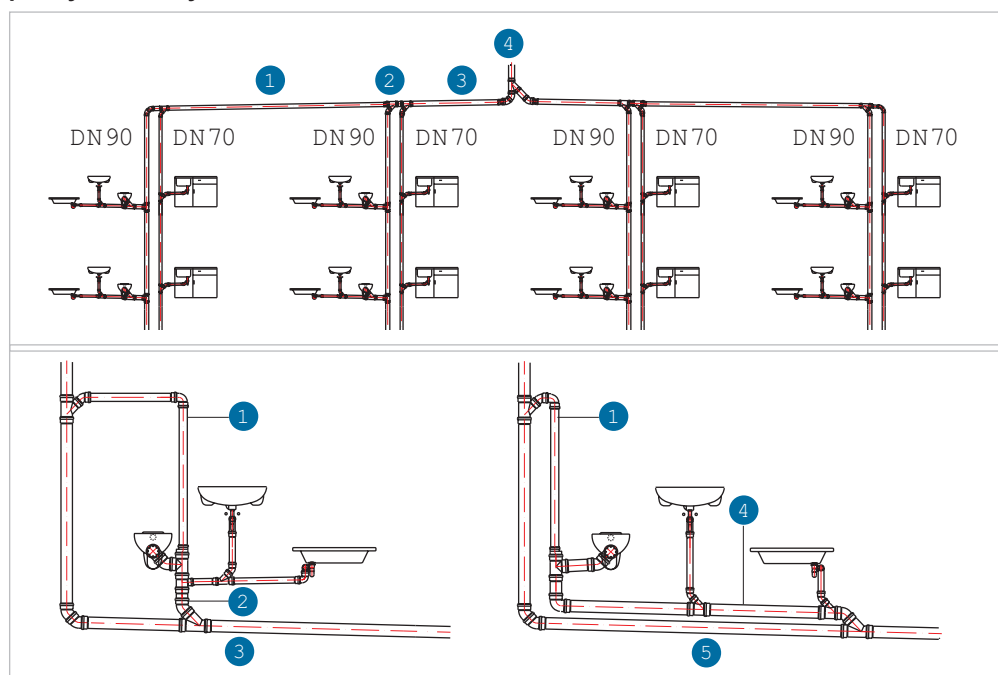
Prierez zbernej hlavnej ventilačnej rúrky (A_{SHL}) musí byť aspoň taký veľký ako polovica súčtu prierezových plôch jednotlivých hlavných vetracích potrubí (A_{HL}).

Fl.3 Vzorec 6

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

Menovitý priemer zbernej hlavnej ventilačnej rúrky musí byť aspoň o jednu menovitú veľkosť väčšiu ako najväčší menovitý priemer príslušnej hlavnej ventilačnej rúrky.

Príklad dimenzovania Zber hlavných ventilačných potrubí pre bytové domy



T..18 Dimenzovanie zberu hlavných ventilačných potrubí pre bytové domy

TS	Σ(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

V prípade segmentu TS 1 vzorec [Fl.3] vedie k minimálnemu vnútornému priemeru d_{i, min} = 74.9 mm (► [T.18]). Keďže však menovitý priemer kolektívneho hlavného vetrania musí byť aspoň o jednu menovitú veľkosť väčšiu ako najväčší menovitý priemer príslušného hlavného vetrania (DN90), tento segment potrubia kolektívneho hlavného vetrania musí byť dimenzovaný ako DN100. Zberná hlavná ventilácia musí byť smerovaná vertikálne nad strechou pomocou koncového potrubia s nominálnym priemerom DN150 (TS 4).

Obtokové a ventilačné potrubia

Menovitý priemer obtoku musí byť rovnaký ako prítokové potrubie, nesmie však prekročiť DN100.

Ak sa ventilačné potrubie zlúči do potrubia na prítlak, odtiahnuté potrubie alebo potrubie žacieho stola, ventilačné potrubie musí byť navrhnuté s rovnakým menovitým priemerom ako zberač, ktorý je určený na vetranie, ale DN70 je dostatočné.

C.44 Príklad dimenzovania 1 až 4: TS1 až TS4

C.45 Obtokové a ventilačné potrubia dimenzovania

- 1 ventilačné potrubie ≥ DN70
- 2 zberné potrubie
- 3 off-set príp. Potrubia
- 4 Bypass ≤ DN100
- 5 žací stôl

Čistenie

Čistiace otvory

Aby bolo možné vykonávať kontroly a čistenie drenážnych potrubí, musia byť k dispozícii čistiace otvory.

Vnútorne drenážne rúry môžu byť vybavené čistiacími rúrkami s obdĺžnikovými, okrúhlymi alebo oválnymi otvormi, ako aj koncovými uzávermi potrubia.

V podzemných potrubíach vo vnútri budov sa môžu používať len hriadele s uzavretým prietokom a obdĺžnikové čistiace rúry.

V podzemných potrubíach mimo budovy sa uprednostňuje použitie otvorených hriadeľov.

V podzemných potrubíach a žacom stole musia byť čistiace otvory inštalované najmenej každých 20 m.

Iné pravidlá a rozmery vývodu hriadeľov alebo kontrolných otvorov sa vzťahujú na odvodňovacie potrubia inštalované mimo budov (DIN 1986-100, 6.6).

V žacích stoch sa musia používať čistiace a koncové uzávery potrubia.

Potrubia musia byť vybavené čistiacim potrubím bezprostredne pred prechodom na zberný alebo podzemný plynovod. Otvor na čistenie môže byť nainštalovaný aj v žacom stole namiesto v prípade. V tomto prípade však musí byť čistiaci otvor umiestnený vo vnútri bytu.

Prevádzka, údržba a oprava

DIN EN 12056 a DIN EN 752 regulujú prevádzku a údržbu odvodňovacích systémov.

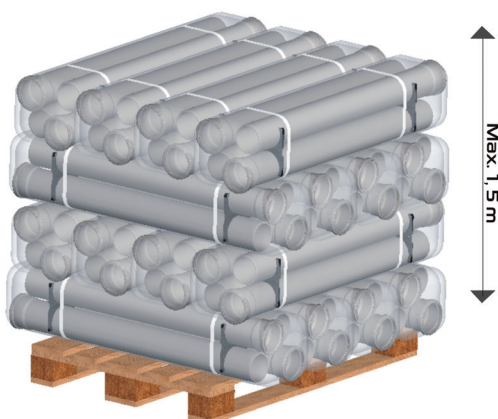
Okrem plánovanej prevádzky systému sú povinné pravidelné kontroly drenážnych systémov na overenie ich správnej funkcie a bezpečného stavu. V prípade potreby sa musia vykonať opatrenia na údržbu (kontrola, údržba, oprava), aby sa systém udržal v bezpečí pred zlyhaním.

Vlastník alebo oprávnený používateľ (prevádzkovateľ) je zodpovedný za príslušnú prevádzku a pravidelnú údržbu.

Údržba, opravy a zmeny kanalizačných systémov môžu vykonávať len odborní pracovníci podľa noriem DIN EN 12056 a DIN EN 752.

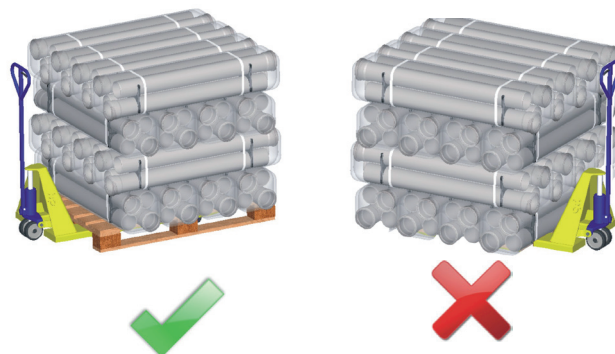
Podľa VOB DIN 18381 „Oddiel 3.5 príslušné dokumenty“ musí dodávateľ odovzdať všetky prevádzkové a údržbové pokyny potrebné na bezpečnú a nákladovo efektívnu prevádzku najneskôr v čase prijatia. Vyškolený prevádzkový a údržbový personál pre systémy musí byť poučený dodávateľom.

Skladovanie



Spôsob skladovania by nemal spôsobiť žiadny výtok a nemal by poškodiť potrubia. Pokiaľ sú správne uložené, na potrubíach a armatúrach sa neobjavia žiadne trvalé deformácie alebo poškodenia. Rúry by nemali byť skladané nad 1.5 m. rúry by mali byť bezpečné proti posuvu.

Rúry balené v továrni môžu byť stohované na drevených rámoch. Mali by sa používať vhodné materiály, ako je paleta atď., aby sa zabránilo akémukoľvek poškodeniu častí zásuviek potrubia skladovaných na dlhú dobu. To tiež uľahčuje zdvíhanie potrubia od podlahy.



Výrobky, ktoré nie sú odolné voči UV žiareniu, by sa nemali skladovať vonku a mali by byť chránené pred slnečným žiarením.

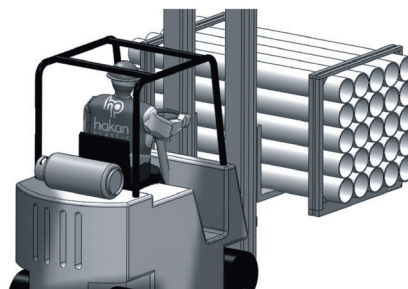
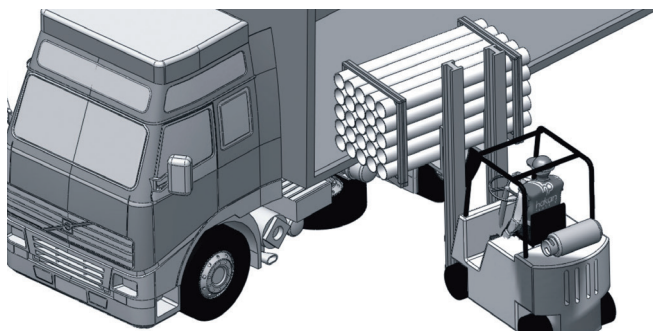


Rúry a tvarovky balené v kartónových škatuliach by mali byť chránené pred vlhkosťou.

Kartónové škatule sa majú zapečatiť a skladovať na suchom mieste.

Preprava

Potrubia by sa mali starostlivo prepravovať, aby sa zabránilo akémukoľvek poškodeniu. Vyhýbajte sa náhlym a tvrdým tlakom na potrubia a armatúry, ktoré by mohli spôsobiť zamrznutie v studenom počasí. Uistite sa, že potrubia nie sú posunuté a spadnuté na podlahu. Nakladanie a vykladanie a balenie potrubí v bloku by sa malo vykonávať pomocou vysoko zdvižných vozíkov s plochými závitmi a nadstavcami.



Adresáre

Slovník pojmov

Termíny sú uvedené v súlade s normami DIN EN 752, DIN EN 12056 a DIN 1986.

Všeobecné informácie

Hladina spätného toku – najvyššia úroveň, do ktorej môže stúpať voda vo vnútri drenážneho systému.

Odpadové vody z domácností – odpadové vody pochádzajúce zo sanitárnych zariadení a oblastí, ako sú kuchyne, práčovne, kúpeľne, toalety alebo podobné miesta a prúdia do kanalizačného systému.

Drenážny systém – systém, ktorý je inštalovaný zahŕňajúci drenážne objekty, potrubia a ďalšie komponenty, ktoré zberajú odpadovú vodu a používajú gravitáciu na jej odvodnenie.

Priemyselné odpadové vody – odpadové vody upravené a znečistené priemyselným alebo komerčným využitím.

Odtoková pasca – zariadenie, ktoré zabráňuje presakovaniu kanalizačných plynov cez odlučovač vody.

Zmiešavací systém – drenážny systém pre spoločný výtok znečistenej vody a zrážanie v tom istom potrubnom alebo potrubnom systéme

Dažďová voda – Voda z prírodných zrážok, ktorá nebola kontaminovaná používaním, sa tiež označuje ako dažďová voda.

Schopnosť samočistenia – schopnosť drenážnych potrubí sa zotaviť z nečistôt prirodzenými procesmi a zabrániť zablokovaniu, ak sa používajú podľa určenia.

Separčný systém - odvodňovacie systémy pozostávajú z dvoch potrubných alebo kanalizačných systémov pre samostatné vypúšťanie predpepácie a dažďovej vody

Odpadové vody – odpadové vody predstavujú odpad z domácností.

Odpadová voda – voda, ktorá prúdi počas používania do kanalizačného systému, ako sú domáce kanalizačné vody, komerčné a priemyselné odpadové vody a dažďová voda.

Potrubia

Obtok – linka, ktorá prijíma spojovacie vedenia v oblasti odsadenia potrubia, kde sa hromadí voda, alebo v oblasti prechodu prírodného potrubia do zberného alebo podzemného potrubia.

Zberné potrubie – toto potrubie prijíma odpadovú vodu z niekoľkých jednotlivých spojovacích potrubí, dopravuje ju do sekundárneho potrubia alebo do zdvíhacieho systému.

Spojovací kanál – kanál medzi verejnou kanalizáciou a hranicou pozemku alebo prvým čistiacim otvorom, napr. vstupným šachtom na pozemku.

Žací stôl – horizontálne potrubie, ktoré drží odpadovú vodu zo zberných, zberných a prípojných potrubí. Žací stôl nie je nainštalovaný v zemi ani v betónovej doske.

Odtokové potrubie na dažďovú vodu – vnútorné alebo vonkajšie, v prípade potreby vertikálne potrubie s odsadením na vypúšťanie dažďovej vody zo strešných priestorov, balkónov a lodží.

Kanalizačná sieť – neprístupné potrubie, inštalované pod zemou alebo v betónovej doske a bežne dopravujúce odpadové vody do kanalizácie.

Jedna spojovacia linka – linka od zápachovej pasce drenážneho objektu až po sekundárny plynovod.

Potrubie na odpadovú vodu – vertikálne potrubie, prípadne s kompenzámi, ktoré vedie cez jeden alebo viac poschodí, je vetrané cez strechu a dodáva odpadovú vodu do hlavného alebo kolektívneho potrubia.

Ventilačné systémy

Hlavné vetranie – vetranie jednotlivých alebo viacerých kombinovaných potrubných rozvodov až po strechu a nad ňou.

Recirkulačné vetranie – vetranie prepojovacieho potrubia alebo obtokového potrubia návratom k použiteľnej prítokovej rúrke.

Ventilačné ventily – ventil, ktorý zavádza vzduch do drenážneho systému, ale nie znova, aby sa obmedzilo kolísanie tlaku v drenážnom systéme.

Dimenzovanie

Výpočet intenzity zrážok – Zrážky sa definujú ako trvanie dažďa a výskyt dažďa za rok

Prípojná záťaž – priemerná hodnota odvodnenia odpadových vôd v l/s zo sanitárneho odvodňovacieho objektu.

Nepretržitý odtok – nepretržitý odtok všetkých konštantných odtok, napr. odtok zo zariadení, strojov alebo chladiacej vody v l/s.

Súčiniteľ výtoku – súčiniteľ výtoku udáva pomer dažďovej vody vstupujúcej do odvodňovacieho systému k povrchovému stavu povodia a vo vzťahu k celkovej dažďovej vode v príslušnej oblasti zrážok.

Indikátor vybitia – kód označujúci, ako často sa používajú sanitárne drenážne objekty v rôznych typoch budov.

Efektívna drenážna plocha – strešná plocha projektovaná z pôdorysu alebo plochy objektu znázornená v digrame vonkajšieho objektu.

Núdzové odvodnenie – dodatočné odvodnenie dažďov z núdzových odvodov alebo núdzových tokov s neobmedzeným vypúšťaním do majetku. **Prietok čerpadla** – vypúšťanie odpadovej vody v l/s z kanalizačných čerpadiel.

Celková drenáž odpadových vôd – celková drenáž odpadových vôd v l/s je súčtom odvodnenia odpadových vôd, kontinuálneho odtoku a prietoku čerpadla.

Odvodnenie odpadových vôd – celková drenážna voda v l/s zo sanitárnych odvodňovacích objektov v odvodňovacom systéme.

Inštalácia odpadových vôd - medzinárodné štandardy

- DIN EN 752 vypúšťacie a kanalizačné systémy mimo budov
- DIN EN 1253-1 gulí pre budovy – časť 1: Požiadavky
- DIN EN 1451 plastové potrubné systémy na vypúšťanie pôdy a odpadu (nízka a vysoká teplota) v rámci konštrukcie budovy - polypropylén - časť 1: Špecifikácie pre rúry, tvarovky a systém
- DIN EN 1610 konštrukcia a skúšanie kanalizácie a kanalizácie
- DIN EN 1825-2 odlučovače tukov – časť 2: Výber menovitej veľkosti, inštalácie, prevádzky a údržby
- DIN EN 12050 zariadenia na prečerpávanie odpadových vôd pre budovy a lokality – princípy výstavby a testovania – časť 1: Rastliny na zdvíhanie faekálnej hmoty
- DIN EN 12050 zariadenia na prečerpávanie odpadových vôd pre budovy a lokality – princípy výstavby a testovania – časť 2: Zdvíhacie zariadenia pre odpadové vody obsahujúce fekálne látky
- DIN EN 12050 zariadenia na prečerpávanie odpadových vôd pre budovy a lokality – princípy výstavby a testovania – časť 3: Zdvíhacie zariadenia pre obmedzené aplikácie
- DIN EN 12056-1 Gravity drenážne systémy vo vnútri budov – časť 1: Všeobecné a výkonnostné požiadavky
- DIN EN 12056-2 Gravity drenážne systémy vo vnútri budov – časť 2: Sanitárne potrubie, usporiadanie a výpočet
- DIN EN 12056-3 Gravity drenážne systémy vo vnútri budov – časť 3: Odvodnenie strechy, usporiadanie a výpočet
- DIN EN 12056-4 Gravity drenážne systémy vo vnútri budov – časť 4: Zariadenia na prečerpávanie odpadových vôd, usporiadanie a výpočet
- DIN EN 12056-5 Gravity drenážne systémy vo vnútri budov – časť 5: Inštalácia a testovanie, návod na obsluhu, údržbu a použitie
- DIN EN 12380 ventily na vstup vzduchu pre odvodňovacie systémy – požiadavky, skúšobné metódy a hodnotenie zhody
- DIN EN ISO 9969 termoplastové rúry - stanovenie tuhosti krúžkov
- EN 13501-1 Požiarne klasifikácia stavebných výrobkov a stavebných prvkov – časť 1: Klasifikácia s použitím údajov z reakcie na požiarne skúšky

- EN 14366 Laboratórne meranie hluku zo zariadení odpadových vôd
- ISO 178 plasty – stanovenie flexurálnych vlastností

Inštalácia odpadových vôd - nemecké normy DIN

- Odvodňovacie systémy DIN 1986-3 na súkromnom podklade – časť 3: Špecifikácie pre servis a údržbu
- Odvodňovacie systémy DIN 1986-4 na súkromnom podklade – časť 4: Oblasti použitia kanalizačných potrubí a armatúr z rôznych materiálov
- Odvodňovacie systémy DIN 1986-30 na súkromnom podklade – časť 30: Údržba
- DIN 2425-4 plány pre verejné služby, vodné zdroje a diaľkové vedenia; výkresy kanalizačnej siete verejných kanalizačných systémov
- Odlučovače tukov DIN 4040-100 – časť 100: Aplikačné ustanovenia pre odlučovače tukov podľa DIN EN 1825-2
- DIN 4102 Požiarne správanie stavebných materiálov a stavebných komponentov
- DIN 4109 Zvuková izolácia v budovách (všetky časti)
- Výkopy a výkopy DIN 4124 – svahy, rovinné a vysekávacie plochy pracovných priestorov
- DIN 1986-100 drenážne systémy na súkromnom podklade – časť 100: Špecifikácie týkajúce sa: DIN EN 752 A DIN EN 12056
- DIN 18195 hydroizolácia budov (všetky časti)
- DIN 18381 Nemecké stavebné zmluvné postupy (VOB) – časť C: Všeobecné technické špecifikácie v stavebných zmluvách (ATV) – inštalácia plynových, vodných a odvodňovacích potrubí v budovách
- DIN 53479 testovanie plastov a elastomérov; stanovenie hustoty
- VDI 4100 Zvuková izolácia medzi miestnosťami v budovách – obydlia – posúdenie a návrhy na zlepšenie zvukovej izolácie medzi miestnosťami



Uponor, s.r.o.

Vajnorská 105
831 04 Bratislava

1188052 v2_01_2026_SK
Production: GF BFS/SKA

Spoločnosť Uponor si vyhradzuje právo na zmenu príslušných
komponentov bez predbežného oznámenia, v súlade s jej politikou
stáleho rastu a rozvoja.



www.uponor.com/sk-sk