



Engineering progress
Enhancing lives

Sistem kućne kanalizacije **RAUSILENTO**

Tehničke informacije



Ove tehničke informacije za „Sistem kućne kanalizacije RAUSILENTO“ važe od februara 2022. godine. Našu aktuelnu tehničku dokumentaciju možete preuzeti na internet adresi www.rehau.at/epaper.

Dokument je zaštićen autorskim pravima. Shodno tome zadržavamo prava, posebno u vezi za prevodom, u pogledu naknadne štampe, preuzimanja slika, radio emitovanja, reprodukcije na fotomehaničke ili druge načine, kao i memorisanja u sistemima za obradu podataka.

Sve dimenzije i mase smatraju se okvirnim vrednostima. Zadržavamo pravo na greške i izmene.

Sistem kućne kanalizacije RAUSILENTO

01	Informacije i sigurnosne napomene	04	10	Zaštita od buke sa RAUSILENTO	42
02	Oblast primene	06	10.01	Osnove	42
02.01	Pregled standarda	06	10.02	Smanjenje buke sa RAUSILENTO	42
03	Definicije	09	10.03	Zahtevi u pogledu zaštite od buke	44
04	Opis sistema RAUSILENTO	10	10.04	Merenje buke prema EN 14366	45
04.01	Standardi i dozvole	10	10.05	Rezultati merenja	46
04.02	Struktura cevi	10	11	Rešenja za zaštitu od požara za RAUSILENTO	47
04.03	Oblasti primene	10	11.01	Protivpožarna zaštita	47
05	Sistemske komponente	11	11.02	Princip izolacije	47
05.01	Cevi i fazonski elementi	11	11.03	Ciljevi zaštite	47
05.02	Zaptivni prstenovi	11	11.04	Zatvaranje prolaza kroz plafone i zidove	47
05.03	Tehnika pričvršćivanja cevi	12	11.05	Pričvršćivanje na meku pregradu	48
05.04	Spojna objemica za prihvatanje aksijalnih sila (LKV)	13	11.06	Protivpožarne manžetne	49
06	Unutrašnji vodovi kišne kanalizacije	15	12	Specijalne namene	50
06.01	Polaganje kao kišne kanalizacije sa slobodnim padom	15	12.01	Hemijska otpornost	50
06.02	Izolacioni materijali za sprečavanje kondenzacije	15	13	Pregledne tabele	55
06.03	Kondenzat	17	13.01	Tehnički podaci za RAUSILENTO	55
07	Projektovanje	18	13.02	Odvodni kapacitet	56
07.01	Osnove za proračun	18	14	Kombinacija fazonskih elemenata	58
07.02	Tipovi sistema i definisanje sistema	18	15	REHAU protivpožarna manžetna FP	64
07.03	Proračun	19	15.01	Opšte informacije	64
07.04	Količina otpadne vode (Q_{ww})	20	15.02	Tehnički podaci	64
07.05	Ukupna količina otpadne vode (Q_{tot})	20	15.03	Oblast primene	64
07.06	Projektovanje priključnih vodova	21	15.04	Koristi za kupca	64
07.07	Ventilacioni ventili za priključne vodove	22	15.05	Standardi i smernice	64
07.08	Zbirni vodovi	22	15.06	Jedinice pakovanja	64
07.09	Projektovanje kanalizacionih vertikalnih	23	15.07	Skladištenje	64
07.10	Promene smeru vertikalnog razvoda	24	16	Varijante postavljanja manžetni	65
07.11	Ventilacioni ventili za kanalizacione vertikale	26	16.01	Opšte napomene	65
07.12	Vodovi za ventilaciju	26	16.02	Lak pregradni zid	65
07.13	Projektovanje glavnih/zbirnih vodova	29	16.03	Masivna ploča	66
07.14	Vreme potrebno za montažu	30	16.04	Masivni zid	66
07.15	Tender	30	16.05	Učvršćivanje na masivnim građevinskim elementima	66
08	Montaža	32	16.06	Varijante ugradnje	67
08.01	Oblik isporuke, transport i skladištenje	32	16.07	Specijalne primene u lakom pregradnom zidu, odn. masivnom zidu	67
08.02	Spajanje fazonskih elemenata i cevi	32	17	Izolacija plastičnih cevi u mekoj pregradi	68
08.03	Širenje po dužini Δl	33	17.01	Pregled materijala cevi, dimenzija, varijanti ugradnje i klasifikacija	69
08.04	Obrada odrezane dužine i preostale dužine	33	18	Kombinovana izolacija za cevi i kablove	70
08.05	Naknadna ugradnja fazonskih elemenata	33	18.01	Tok montaže	70
08.06	Priključivanje odvodnih setova	34	18.02	Obrada unutrašnjosti otvora	71
08.07	Priključni elementi za povezivanje na livene cevi / druge materijale	35	18.03	Oblast primene	72
08.08	Revizija	36	18.04	Lak pregradni zid	72
08.09	Čišćenje kanalizacionih cevi	36	18.05	Izolacija plastičnih cevi: kombinovana izolacija sa REHAU sa protivpožarnom manžetnom FP	73
09	Načini polaganja	37			
09.01	Polaganje vodova u instalacione šahtove	37			
09.02	Polaganje vodova u zidu	37			
09.03	Polaganje vodova u betonu	38			
09.04	Polaganje iznad spuštenih plafona	38			
09.05	Prodori kroz plafon	38			
09.06	Pravila priključivanja	39			

01 Informacije i sigurnosne napomene

Validnost

Ove Tehničke informacije važe za Srbiju.

Navigacija

Na početku ovih tehničkih informacija pronaći ćete detaljan sadržaj sa hijerarhijski poredanim naslovima i brojevima strana.

Piktogrami i logotipi



Sigurnosna napomena



Pravna napomena



Važne informacije



Informacije na internetu



Prednosti za Vas

Aktuelnost Tehničkih informacija

Radi sopstvene sigurnosti i pravilne upotrebe naših proizvoda potrebno je da redovno proveravate da li su ove tehničke informacije već raspoložive u novoj verziji. Datum izdavanja tehničkih informacija je uvek odštampan u donjem desnom uglu na poleđini. Aktuelne tehničke informacije možete dobiti na svom REHAU prodajnom mestu ili preuzeti na internetu na stranici www.rehau.at/epaper

Namenska upotreba

Sistem kućne kanalizacije RAUSILENTO može da se instalira i koristi samo na način opisan u ovim tehničkim informacijama. Svaka druga upotreba nije namenska i zbog toga je nedozvoljena.

Sigurnosne napomene i uputstva za upotrebu

- Pre početka montaže pažljivo i u celosti pročitajte sigurnosne napomene i uputstvo za upotrebu radi sopstvene sigurnosti i sigurnosti drugih.
- Sačuvajte uputstvo za upotrebu tako da Vam uvek bude dostupno.
- Ukoliko neka bezbednosna uputstva ili pojedinačne propise za montažu ne razumete ili su vam nejasni, obratite se REHAU prodajnom mestu.
- Nepoštovanje ovih bezbednosnih uputstava može dovesti do materijalnih šteta i fizičkih povreda.

Pridržavajte se svih važećih nacionalnih i međunarodnih propisa za polaganje, instalaciju, prevenciju nesreća i bezbednost prilikom instalacije sistema cevovoda kao i napomena u ovim tehničkim informacijama.

Oblasti primene koje nisu obuhvaćene ovim tehničkim informacijama (specijalne primene), zahtevaju konsultaciju sa našim tehničkim odeljenjem. Za detaljnije savete obratite se prodajnom mestu REHAU.

Preduslovi za kadrove

- Montažu naših sistema smeju da obavljaju samo za to ovlašćena i obučena lica.
- Radove na električnim postrojenjima ili energetskim delovima poverite samo za to obučanim i ovlašćenim licima.

Opšte mere predostrožnosti

- Držite mesto rada čistim i bez predmeta koji mogu da smetaju.
- Obezbedite dovoljno svetlosti na radnom mestu.
- Ne dozvolite deci, životinjama i neovlašćenim licima pristup mestu montaže i alatima. To posebno važi kod sanacija u stambenim prostorijama.
- Koristite isključivo komponente koje su predviđene za primenu kod odgovarajućeg sistema cevi kompanije REHAU. Korišćenje nesistemskih komponenti ili upotreba alata, koji ne potiču iz odgovarajućeg REHAU instalacionog sistema, može da dovede do nezgoda ili drugih opasnosti.

Radna uniforma

- Nosite zaštitne naočare, odgovarajuću radnu uniformu, sigurnosne cipele, zaštitni šlem, a kod duge kose stavite mrežicu za kosu.
- Nemojte da nosite široku odeću ili nakit jer ih mogu zahvatiti pokretni delovi.
- Prilikom montažnih radova u visini glave ili iznad glave nosite zaštitni šlem.

Prilikom montaže

- Pročitajte i pridržavajte se pojedinih uputstava za upotrebu REHAU alata za montažu.
- Pridržavajte se propisa o sprečavanju nezgoda.

Zaptivenost

Zaptivenost opisuje samo stanje bez propuštanja.

RAUSILENTO spojevi sa mufom sa naglavkom su nepropusni do statičkog unutrašnjeg pritiska od 2 bar (20 mWS). Međutim, čak i pri niskim unutrašnjim pritiscima uvek postoji opasnost da se cevi, odn. fazonski komadi razdvoje na mestima spojeva.

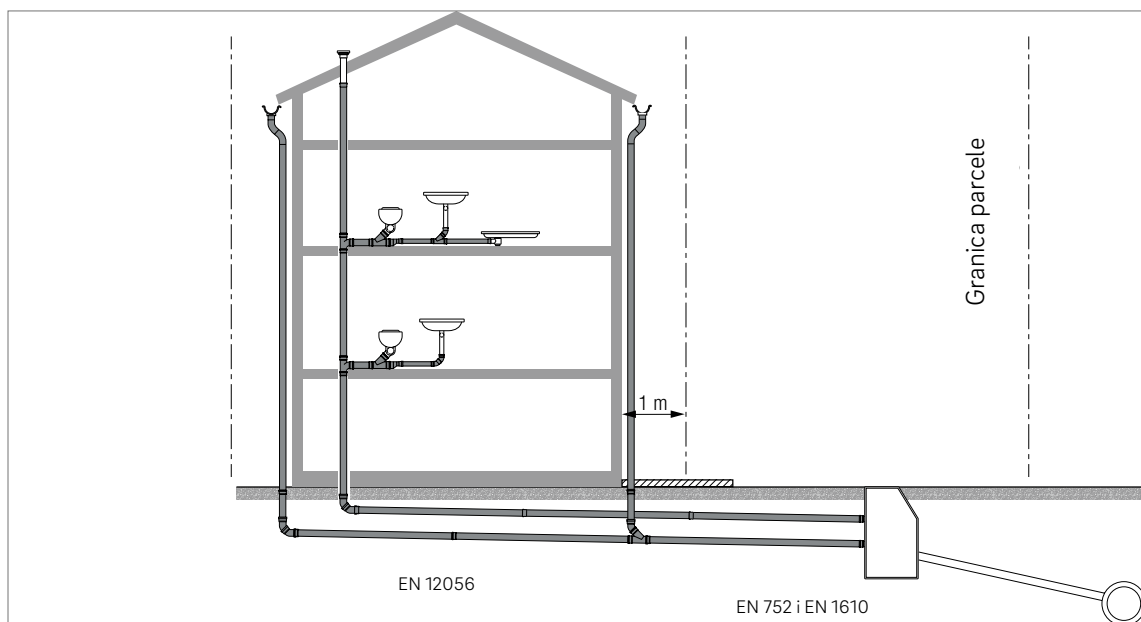
Zbog toga se uzdužna sila mora uvek uzeti u obzir i ne mora se automatski izjednačavati sa nepropusnošću pritiska.

Nepropusnost celokupnog sistema kućne kanalizacije RAUSILENTO koja se zahteva standardima omogućava nezavisan položaj ugradnje mufova od kasnijeg smera protoka. To važi kod horizontalnih ili vertikalnih vodova (npr. kod duplog mufa, sekundarne ventilacije).

Protivpožarna zaštita

Pridržavajte se važećih propisa o zaštiti od požara i važećih građevinskih zakona/propisa, posebno kod provođenja kablova kroz elemente koji ograđuju prostorije (zidove i plafone) sa zahtevima u pogledu otpornosti na požar.

02 Oblast primene



Sl. 02-1 OBLAST primene

02.01 Pregled standarda



Sistem kućne kanalizacije RAUSILENTO je pogodan za kućnu kanalizaciju bez pritiska unutar građevinskih objekata u skladu sa EN 12056. Polaganje van građevinskih objekata, kao i polaganje u tlo, nije dozvoljeno.

Prilikom izgradnje ili kupovine nekretnine, tehnička opremljenost u današnje vreme ima odlučujući uticaj na procenu njene vrednosti. Zbog toga se u oblasti tehnike instalacija povećavaju i zahtevi, između ostalog, u pogledu zvučne izolacije u prostorijama za stanovanje i spavanje, ali u radnim prostorijama i učionicama. Relevantni standardi, kao što je npr. EN 12056, kao i ostali nacionalni standardi se kontinualno ažuriraju i proširuju u skladu sa ovim aspektom.

Za projektovanje i polaganje RAUSILENTO cevi i fazonskih elemenata se primenjuju sledeći standardi i direktive:

Standard/izdanje	Naslov	Oblast primene
EN 12056-1: 2000 12 01	Gravitacioni sistemi za odvođenje otpadne vode u objektima, Deo 1	Ovaj evropski standard se primenjuje za odvodne sisteme koji funkcionišu po principu gravitacije. On se primenjuje za odvodne sisteme unutar stambenih objekata, poslovnih objekata, institucionalnih i industrijskih objekata. Ovaj deo definiše osnovne zahteve koji važe u pogledu projektovanja i proračuna. On definiše delimične zahteve za odvodne sisteme kojima se odvođe otpadne vode iz komercijalnog sektora, kao i za tečnosti koje se uklanjaju prepumpavanjem.
EN 12056-2: 2000 12 01	Gravitacioni sistemi za odvođenje otpadne vode u objektima, Deo 2	Ovaj evropski standard se primenjuje za odvodne sisteme koji funkcionišu po principu gravitacije. On se primenjuje za odvodne sisteme unutar stambenih objekata, poslovnih objekata, institucionalnih i industrijskih objekata. Ovaj drugi deo definiše osnovne zahteve koji važe u pogledu projektovanja i proračuna. On definiše delimične zahteve za odvodne sisteme kojima se odvođe otpadne vode iz komercijalnog sektora, kao i za tečnosti koje se uklanjaju prepumpavanjem.

Standard/izdanje	Naslov	Oblast primene
EN 12056-3: 2000 12 01	Gravitacioni sistemi za odvođenje otpadne vode u objektima Deo 3	Ovaj evropski standard se primenjuje za odvodne sisteme koji funkcionišu po principu gravitacije. On se primenjuje za odvodne sisteme unutar stambenih objekata, poslovnih objekata, institucionalnih i industrijskih objekata. Ovaj deo standarda se primenjuje za sisteme za odvodnjavanje krovova, kod kojih su odvodi dovoljno veliki da ne ograničavaju odvodni kapacitet oluka (npr. uslovi slobodnog odvoda).
EN 12056-4: 2000 12 01	Gravitacioni sistemi za odvođenje otpadne vode u objektima Deo 4	Ovaj deo evropskog standarda opisuje dizajn, rad i pravila za servisiranje pumpnih stanice za otpadnu vodu sa i bez fekalija i kišnice unutar objekata i parcela, kao i njihovo priključivanje na kolektorske i osnovne cevovode. On se takođe primenjuje i za pumpne stanice za fekalije za ograničeno korišćenje.
EN 12056-5: 2000 12 01	Gravitacioni sistemi za odvođenje otpadne vode u objektima Deo 5	Ovaj evropski standard se primenjuje za odvodne sisteme koji funkcionišu po principu gravitacije. On se primenjuje za odvodne sisteme unutar stambenih objekata, poslovnih objekata, institucionalnih i industrijskih objekata. Ovaj peti deo definiše osnovne zahteve za instalaciju i održavanje odvodnih sistema i sistema za odvodnjavanje krovova.
B 2501: 2016 08 01	Odvodni sistemi za zgrade i zemljišta	Ovaj standard dopunjava EN 12056 (sve delove) i EN 752, i sadrži odredbe za projektovanje, realizaciju i proveru odvodnih sistema unutar objekata i na parcelama do priključivanja na uličnu kanalizaciju.
EN 1451-1: 2018 07 05	Plastični sistemi cevovoda za preusmeravanje otpadnih voda (niže i više temperature) u okviru građevinske konstrukcije – polipropilen (PP)	Ovaj evropski standard definiše zahteve za fazonske elemente i cevovodni sistem za odvodne cevi za cevovodne sisteme sa punim zidovima od polipropilena (PP), koje se koriste u gravitacionim odvodnim sistemima unutar objekata i polažu u tlo unutar građevinske konstrukcije za odvod otpadnih voda (niske i visoke temperature).
EN 681-1: 2007 07 01	Elastomerne zaptivke; Zahtevi za materijale za zaptivke za cevovode za primenu u snabdevanje vodom i odvodnjavanje	Ovaj standard definiše zahteve za materijale za zaptivke od termoplastičnih elastomera (TPE), koje se koriste kod sledećih spojeva: Cevovodni sistemi od termoplastičnih cevi za odvodne cevi u objektima koje se koriste bez pritiska (povremeni protok do 95 °C). Cevovodni sistemi od termoplastičnih cevi za podzemne odvodne cevi i odvodne kanale koji se koriste bez pritiska (neprekidan protok do 45 °C i povremeni protok do 95 °C) Cevovodni sistemi od termoplastičnih cevi za odvod kišnice.
EN 13501-1: 2020 01 15	Požarna klasifikacija građevinskih proizvoda i građevinskih elemenata	Ovaj evropski standard definiše metode za klasifikaciju ponašanja u slučaju požara za građevinske proizvode uključujući proizvode unutar građevinskih elemenata.
B 8115-1: 2011 06 01	Zaštita od buke i akustika prostorija u visokogradnji	U ovom standardu su definisani minimalni zahtevi za zaštitu od buke sa ciljem da se ljudi sa normalnom percepcijom zaštite od ometanja prenosom buke kroz vazduh i udarne buke prilikom normalnog ponašanja.
B 8115-2: 2021 04 15	Zaštita od buke i akustika prostorija u visokogradnji	U ovom standardu su definisani minimalni zahtevi za zaštitu od buke sa ciljem da se ljudi sa normalnom percepcijom zaštite od ometanja prenosom buke kroz vazduh i udarne buke prilikom normalnog ponašanja.

Standard/izdanje	Naslov	Oblast primene
OIB direktiva 2: 2019 04 12	Protivpožarna zaštita	OIB direktive služe za usklađivanje građevinsko-tehničkih propisa u Austriji. One su izdate od strane Austrijskog instituta za građevinsku tehniku. Savezne države mogu OIB direktive proglasiti obavezujućim u svojim građevinskim propisima, što je već slučaj u svim saveznm državama. Međutim, u skladu sa odredbama relevantnih uredbi saveznih država, od OIB direktiva se može odstupiti ukoliko izvođač radova dokaže, da je dostignut nivo zaštite koji bi bio ekvivalentan poštovanju OIB direktiva. Ovim treba da se obezbedi neophodna fleksibilnost za inovativna arhitektonska i tehnička rešenja.
OIB direktiva 5: 2019 04 12	Zaštita od buke	
DIN 4109	Zvučna izolacija u visokogradnji	U tom standardu su definisani zahtevi u pogledu zaštite od buke, sa ciljem da se zaštite osobe u prostorijama u kojima borave od neprijatnosti usled prenosa buke. Osim toga, regulisana je procedura za proveru ispunjavanja zahteva u pogledu zaštite od buke.
DIN 1986-100: 2016 12 01	Odvodni sistemi za zgrade i zemljišta	Ovaj standard se primenjuje za odvodne sisteme otpadnih voda u svim objektima i na parcelama u kombinaciji sa DIN 1986-3, DIN 1986-4, DIN 1986-30, DIN EN 12056-1 do DIN EN 12056-5, DIN EN 752, kao i DIN EN 1610, koji uglavnom koriste gravitacione vodove.
VDI smernica 4100	Zaštita od buke za stanove – kriterijumi za projektovanje i procenu	

Tab. 02-1 Pregled standarda za kućnu kanalizaciju (ne znači da je ovaj spisak potpun)

§

Pridržavajte se svih važećih nacionalnih i međunarodnih propisa za polaganje, instalaciju, prevenciju nesreća i bezbednost prilikom instalacije sistema cevovoda kao i napomena u ovim Tehničkim informacijama.

Takođe poštujujte važeće zakone, standarde, pravilnike, propise (npr.: DIN, EN, ISO, DVGW, VDE i VDI), kao i propise za zaštitu životne sredine, odredbe esnafskih udruženja i propise lokalnih komunalnih preduzeća. Oblasti primene koje nisu obuhvaćene ovim tehničkim informacijama (specijalne primene), zahtevaju konsultaciju sa našim tehničkim odeljenjem.

Za detaljnije savete obratite se REHAU prodajnoj kancelariji.

Uputstva za planiranje i montažu su neposredno vezana za REHAU proizvod.

U izvodima se ukazuje na važeće standarde i propise. Obratite pažnju na odgovarajući aktuelni status pravilnika, standarda i propisa.

Detaljniji standardi, propisi i smernice koji se odnose na projektovanje, instalaciju i rad sistema za otpadne vode takođe treba da se poštuju i nisu deo ovih tehničkih informacija.

03 Definicije

Pojedinačni priključni vod

Vod koji prihvata otpadnu vodu odvodnog elementa, mereno od sifona, odn. odvodnog priključka do voda u nastavku ili do pumpne stanice za otpadnu vodu.

Priključni kolektorski vod

Vod koji prihvata otpadnu vodu sa jednog ili više pojedinačnih priključnih vodova do voda u nastavku ili do pumpne stanice za otpadnu vodu.

Cevovod sa slobodnim padom

Vertikalni vod koji prihvata otpadnu vodu iz pojedinačnih ili priključnih kolektorskih vodova. On se uliva u kolektorski ili glavni vod.

Kolektorski vod

Položeni odvodni vod, koji prihvata otpadnu vodu iz cevovoda sa slobodnih i priključnih vodova, a koji nije položen u tlo ili osnovnu ploču.

Glavni vod

Odvodni vod koji odvodi otpadnu vodu u priključni kanal. Glavni vod obično nije pristupačan i položen je u osnovnu ploču ili u tlo.

Obilazni vod

Vod za prihvatanje priključnih vodova u području akumulacije pomaka cevovoda sa slobodnim padom, odn. u području prelaza cevovoda sa slobodnim padom u kolektorski ili glavni vod.

Vod za ventilaciju

Vodovi za ventilaciju ne odvedu otpadnu vodu, eventualno kondenzat, već dovode i odvedu vazduh koji je u odvodnim vodovima neophodan za smanjenje oscilacija pritiska.

Stepen punjenja

Označava odnos visine poprečnog preseka u odnosu na ukupnu visinu slobodnog, unutrašnjeg poprečnog preseka odvodne cevi. Cevovodi za otpadnu vodu se u Austriji proračunavaju za stepen punjenja od $h/d_i = 0,5$ (maksimalno do 0,7), kako bi se osigurao dovoljno slobodan poprečni presek za transport neophodnog vazduha.

Odvodni element

Odvodni elementi imaju zadatak da prikupe nastalu otpadnu vodu i kišnicu i da je odvedu do odvodnog voda. U slučaju odvodnih elemenata u objektu, kanalizacioni gasovi ne smeju da izlaze iz odvodnog sistema.

Nivo povratnog toka

Najviši nivo do koga voda može da se popne u odvodnom sistemu.

Glavna ventilacija

Produžetak vertikalnog cevovoda sa slobodnim padom za otpadnu vodu od poslednjeg priključka do iznad krova, čiji je kraj otvoren prema atmosferi.

Vod za direktnu sekundarnu ventilaciju

Vod za ventilaciju pored cevovoda sa slobodnim padom za otpadnu vodu, koji se na svakom spratu povezuje sa cevovodom sa slobodnim padom.

Vod za indirektnu sekundarnu ventilaciju

Dodatni vod za ventilaciju na gornjem kraju pojedinačnih ili priključnih kolektorskih vodova, koji se vodi iznad krova ili se uključuje u glavnu ventilaciju.

Recirkulacija vazduha

Ventilacija pojedinačnih ili priključnih kolektorskih vodova, koji se na istom spratu priključuju na cevovod sa slobodnim padom za otpadnu vodu, glavnu ventilaciju ili na direktnu sekundarnu ventilaciju.

Otpadna voda (SW)

Zajednički naziv za sivu vodu (bez fekalija) i crnu vodu (sadrži fekalije).

Visina pada

Razlika u visini cevovoda sa slobodnim padom za otpadnu vodu ili cevovoda sa slobodnim padom za kišnicu i najvišeg priključka odvoda i povezivanja sa glavnim ili kolektorskim vodom.

Pomak cevovoda sa slobodnim padom

Deo cevovoda sa slobodnim padom za otpadnu vodu i cevovoda sa slobodnim padom za kišnicu koji nije vertikalni, sa konstantnim poprečnim presekom koji služi za povezivanje delova cevovoda sa slobodnim padom sa osim pomakom do dužine od najviše 10 m.

Mešoviti sistem

Odvodni sistem kojim se odvod kišnice i otpadnih voda vrši jednim vodom.

Odvojeni sistem

Odvodni sistem kojim se odvod kišnice i otpadnih voda vrši odvojenim vodovima.

Sifon

Uređaj koji sprečava izlazak kanizacionih gasova na odvodu pomoću vazdušnog čepa.

04 Opis sistema RAUSILENTO

04.01 Standardi i dozvole

RAUSILENTO sistem kućne kanalizacije sa zvučnom izolacijom i ispunjava zahteve standarda EN 12056. Dimenzije cevi DN 32 do DN 160 prema EN 1451 omogućavaju kod cevi i fazonskih elemenata istih nominalnih širina jednostavan prelazak na cevi i fazonske delove od PP-a (HT) prema EN 1451 odn. KG prema EN 1401, bez potrebe za korišćenjem specijalnih prelaznih elemenata.



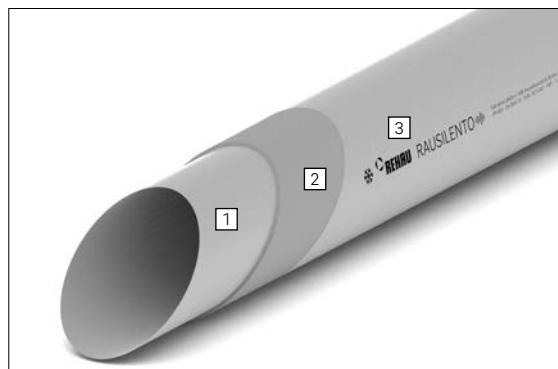
- Vrhunski kvalitet i privlačan izgled
- Svojstva sistema zvučne izolacije
 - Materijal cevi i fazonskih elemenata sa visokom zvučnom izolacijom
 - Poboljšanje izolacije od prenosa buke u području skretanja cevi zahvaljujući kolenima sa delimično zadebljanim zidovima
- Optimalna klizna svojstva unutrašnjeg sloja otpornog na habanje za smanjenje opasnosti od začepljenja
- Izuzetna izdržljivost na hladnoću, otpornost na lomove do -10°C prema EN 1451 i EN 1411
- Visoka otpornost na UV zrake, moguće skladištenje na otvorenom do 2 godine

Cevi i fazonski elementi se ne smeju upotrebljavati za:

- Vodove koji se izlažu trajnom opterećenju višem od 70 °C (kratkotrajno 95 °C)
- Vodove kojima se odvodi otpadna voda koja sadrži benzin ili benzol
- Vodove na otvorenom

04.02 Struktura cevi

RAUSILENTO ima troslojnu zidnu strukturu. Ova „sendvič struktura“ zasnovana je na savremenim principima konstrukcije materijala. Svaki sloj dobija na velikom značaju u ukupnom funkcionisanju cevnog sistema koji pouzdano radi. Takva višeslojna struktura dovodi do povećane čvrstoće cevi. Poželjne tehničke karakteristike se ciljano optimizuju.



Tab. 04-1 Struktura cevi RAUSILENTO

- 1 Unutrašnji sloj od polipropilena otporan na trenje i sa velikim kliznim svojstvima
- 2 Srednji sloj izuzetne krutosti od polipropilena ojačanog mineralima
- 3 Spoljašnji sloj od polipropilena otporan na udarce

04.03 Oblasti primene

Stanogradnja

Oblasti visokogradnje prema EN 12056 i B 2501
Porodična kuća
Kuće za više porodica
Stambeni kompleksi

Veliki objekti

Hoteli
Poslovne zgrade
Bolnice
Škole, obdaništa
Soliteri

Unutrašnji odvodi za kišnicu

Kao gravitacioni vod do ukupne visine od 20 m

vidi poglavlje „06 Unutrašnji vodovi kišne kanalizacije“ na strani 15

05 Systemske komponente

05.01 Cevi i fazonski elementi



Sl. 05-1 Cevi i fazonski elementi RAUSILENTO



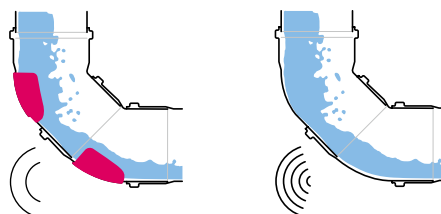
Sl. 05-2 Koleno RAUSILENTO sa ojačanim područjem udara



- Karakteristike zvučne izolacije
- Optimalna hidraulika zahvaljujući veoma ravnom unutrašnjem sloju sa velikim kliznim svojstvima
- Lakše polaganje zahvaljujući čvrstom spoljašnjem sloju
- Otpornost na udare niskih temperatura (kristali leda prema EN 1451 i EN 1411)
- Bezbedno polaganje pri niskim temperaturama
- Jednostavno i racionalno polaganje
 - Spajanje na mufove
 - Fabrički umetnuti zaptivni prstenovi
 - Skraćivanje rezačima za plastične cevi ili bonsekom
- Dosledna kompatibilnost sa HT-PP sistemom, povezivanje sa konvencionalnim HT i KG cevima bez posebnih prelaznih elemenata
- Atraktivan izgled kod vidno vodjene instalacije
- Boja: Siva (slično RAL 7047)
- Ekološki prihvatljivi - moguća reciklaža

U području skretanja postoji rizik da se na sistemu cevi usled kritičnih uslova protoka jave vibracije. To može imati negativan uticaj na karakteristike zvučne izolacije.

Da bi se taj efekat sveo na minimum i sprečili negativni uticaji, kod kolena DN 90 do DN 160, koji su kritični za zvučnu izolaciju, izvršena je ciljana optimizacija težine. Time se stabilizuje ponašanje po pitanju zvučne izolacije, smanjuje se nastanak buke i postiže se još bolje prigušivanje zvuka u području udara.



Sl. 05-3 Smanjenje buke zahvaljujući ojačanom području udara (levo) u odnosu na proizvod sa neojačanim područjem udara (desno)

05.02 Zaptivni prstenovi

Cevi i fazonski elementi su fabrički opremljeni zaptivnim prstenom koji odgovara standardu DIN 4060 i DIN EN 681-1.

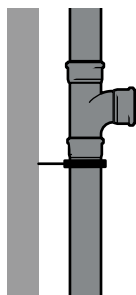
Kod otpadnih voda sa povećanim sadržajem ulja i masnoća iz instalacija sa separatorima ulja/masnoća u javnom ili komercijalnom sektoru (npr. iz velikih kuhinja, mesara, pekara) usled povećane otpornosti fabrički umetnuti zaptivni prstenovi moraju da se zamene zaptivnim prstenovima od materijala nitril butadien (NBR).

05.03 Tehnika pričvršćivanja cevi

Pričvršćivanje cevnih vertikala se vrši standardnim obujmicama za cevi sa uloškom za zaštitu od buke, koji se hangar vijcima i plastičnim tiplovima pričvršćuju na zid. Za RAUSILENTO kanalizacione cevi koristiti samo obujmice za cevi (npr. REHAU obujmica za fiksiranje/ sigurnosna obujmica), koje potpuno obuhvataju cevi i koje su prilagođene njihovom spoljašnjem prečniku.

Obujmica za fiksiranje / sigurnosna obujmica predstavlja fiksnu tačku u cevovodnom sistemu. Ona se zbog toga, u idealnom slučaju, postavlja ispod mufa cevi bilo koje ugradne dužine, tako da se time sprečava da cev sklizne naniže.

Vodovi se polažu bez naprezanja.

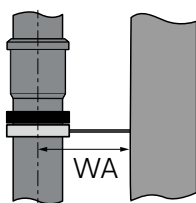


Sl. 05-4 Za rastojanje sredine cevi od zida (WA) vidi tabelu u nastavku



Za osiguranje od nenamernog otvaranja mogu se uvući metalni štiftovi kroz otvore zateznog zatvarača.

U predelu obujmica za cevi moraju se predvideti izolacije cevovoda.

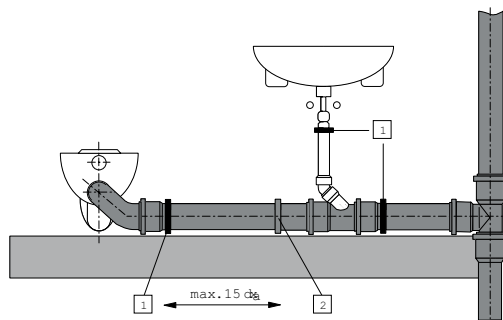


Sl. 05-5 Za rastojanje sredine cevi od zida (WA) vidi tabelu u nastavku

Dimenzije cevi	Maks. rastojanje od zida sa navojnim šipkama		
	M 8	M 10	M 12
DN 32, 40, 50	400 mm	-	-
DN 75	350 mm	400 mm	-
DN 90	300 mm	350 mm	-
DN 110	250 mm	300 mm	-
DN 125	-	200 mm	250 mm
DN 160	-	150 mm	200 mm

Tab. 05-1 Maks. rastojanje od zida sa navojnim šipkama (okvirne vrednosti)

Šema za efikasno pričvršćivanje horizontalnog cevovoda RAUSILENTO sa zvučnom izolacijom je grafički prikazana na Sl. 05-6.



Sl. 05-6 Šema za pričvršćivanje horizontalnog cevovoda

- 1 Obujmica za fiksiranje / sigurnosna obujmica
2 Obujmica za vođenje
 d_a Spoljašnji prečnik cevi

- Kod horizontalnih cevovoda (dužina $\leq 15 \times$ spoljašnji prečnik cevi) montirajte obujmicu za fiksiranje / sigurnosnu obujmicu direktno iza mufa.
- Kod dužih horizontalnih cevovoda (dužina $> 15 \times$ spoljašnji prečnik cevi) dodatno montirajte obujmice za vođenje: rastojanje između obujmica za pričvršćivanje ne sme biti veće od $15 \times$ spoljašnjeg prečnika cevi. Po potrebi statičke okolnosti mogu zahtevati manja rastojanja za pričvršćivanje.

DN	horizontalno polaganje $15 \times d_a$ in mm	vertikalno polaganje mm
32	480	1500
40	600	1500
50	750	1500
75	1125	2000
90	1350	2000
110	1650	2000
125	1875	2000
160	2400	2000

Tab. 05-2 Maksimalno rastojanje obujmica za cevi (okvirne vrednosti)

05.04 Spojna obujmica za prihvata aksijalnih sila (LKV)



Sl. 05-7 Uzdužna frikciona spojnica (LKV)

Spojna obujmica za prihvat aksijalnih sila LKV obezbeđuje zaštitu od izvlačenja priključnog mufa sa naglavkom pri unutrašnjim pritiscima do 2 bara.

Spojna obujmica za prihvat aksijalnih sila LKV odlikuje se jednostavnošću montaže i demontaže. Kod pravilne montaže neće biti negativnog uticaja na termički uslovljenu promenu dužine sistema cevi. Za to spojna obujmica za prihvat aksijalnih sila mora pre zatezanja da se gurne u žljeb.

Oblasti primene

- Za unutrašnje vodove kišne kanalizacije sa ukupnom visinom do osnovnog voda od maks. 20 m, pogledajte odeljak „Umetak za unutrašnje vodove za kišnicu sa ukupnom visinom od maks. 20 m do osnovnog voda“, u nastavku
- Za cevovode pod pritiskom za kanalizacione sisteme prema DIN EN 12050 – Kanalizacioni sistemi za zgrade, vidite odeljak „Korišćenje za cevovode pod pritiskom za kanalizacione sisteme prema DIN EN 12050 – Kanalizacioni sistemi za zgrade“
- Cevovodi za otpadnu vodu koji vode kroz više spratova bez dodatnih mesta za odvod
- Vodovi u području akumulirane vode
- U delovima vodova sa mogućim stvaranjem unutrašnjeg pritiska
- Osiguranje čepa za muf

Prilikom korišćenja kliznih i uzdužnih mufova može se montirati LKV za zaštitu od pomeranja tokom kasnijeg rada.

Pored toga, LKV se može instalirati tokom faze gradnje za stabilizaciju niza cevi i zaštitu od odvajanja.

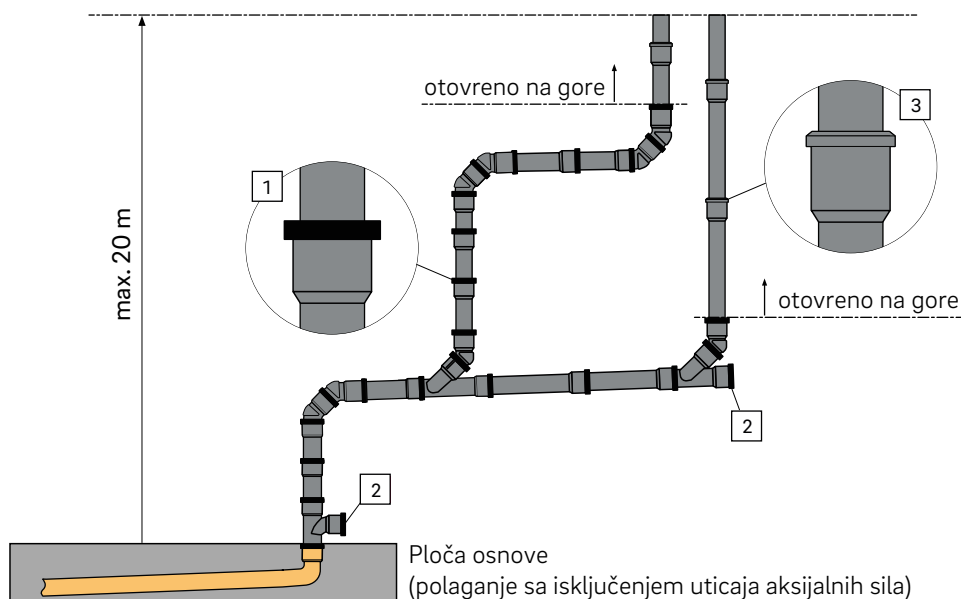


Kao mogućnost čišćenja i kontrole, kod visina cevovoda od ≥ 10 m ili unutrašnjeg pritiska ≥ 1 bar treba da se koristi račva sa čepom za muf i spojnomo obujmicom za prihvat aksijalnih sila ili osiguračem završne kape.



Sl. 05-8 Spojna obujmica za prihvat aksijalnih sila (LKV)

Primena kod unutrašnjih vodova kišne kanalizacije u ukupnoj visini od maks. 20 m do osnovnog cevovoda



SL 05-9 Unutrašnji vodovi kišne kanalizacije

- 1 Muf osiguran sa LKV-om
- 2 Mogućnost čišćenja i kontrole
- 3 Muf bez LKV-a

Na vertikalne odvodne cevi / cevi za kišnicu otvorene na vrhu ne deluju nikakve uzdužne sile pod uticajem vodenog stuba. Međutim, za to treba da budu zaštićene od izvijanja. U slučaju unutrašnjih kanalizacionih vodova i cevi u području zaostale vode, priključci mufa moraju biti osigurani od izvlačenja

celom dužinom i do priključka na kanalizaciju, u slučaju promene smera. Za to je pogodna uzdužna frikciona spojica (LKV).

Za dalje informacije vidi poglavlje „Unutrašnji vodovi kišne kanalizacije“.

Koristi se za cevovode pod pritiskom za kanalizacione sisteme prema DIN EN 12050 – pumpno-podizni sistemi za zgrade

	Mogućnosti upotrebe	Dozvoljena dimenzija	Opterećenje pod pritiskom (uklj. maksimalni pritisak)
Deo 1: Pumpni sistemi za fekalije	⊘	-	-
Deo 2: Pumpni sistemi za otpadnu vodu	☑	32 / 40 / 50	maks. 2 bara
Deo 3: Pumpni sistemi za fekalije za ograničeno korišćenje	☑	32 / 40 / 50	maks. 2 bara

Maksimalno opterećenje pritiskom u radu mora da se uskladi sa odgovarajućim proizvođačem pumpnih sistema. Svi mufovi cevovoda pod pritiskom do priključka na gravitacioni odvodni cevovod moraju se osigurati obujmicom za prihvatanje aksijalnih sila (LKV).

Montaža

Montaža spojne obujmice za prihvatanje aksijalnih sila (LKV) se vrši jednostavno, brzo i sigurno pomoću isporučenih vijaka i navrtki.



Za montažu spojne obujmice za prihvatanje aksijalnih sila LKV, vrhovi fazonskih komada se moraju izvući 10 mm iz mufa da bi se obezbedilo dovoljno prostora za ubacivanje fazonskih delova u žljeb.



Ako se prilikom montaže koristi akumulatorski odvijatelj, potreban je povećan oprez. Pridržavajte se uputstva za montažu.

06 Unutrašnji vodovi kišne kanalizacije

Na slici Sl. 06-1 je prikazan primer odvoda za kišnicu sa slobodnim padom.

Zbog unutrašnjeg opterećenja cevi pod pritiskom u slučaju akumuliranja vode, ukupna visina između cevi za povezivanje na kanal i cevi za ulivanje kišnice je ograničena na 20 m.

U slučaju mera za zaštitu od požara, mogu se izabrati REHAU protivpožarne manžetne FP.

U području plafonskih kanala moraju se poštovati podaci u uputstvu za montažu, kao i ETA i pripadajući izveštaj o klasifikaciji.

Cevi povezane mufom moraju se zaštititi od odvajanja obujmicom za prihvatanje aksijalnih sila (LKV) (1). Kod vertikalnih cevi otvorenih na vrhu (vidi oznaku na Sl. 06-1) nisu potrebne uzdužne frikционе spojnice.

06.01 Polaganje kao kišne kanalizacije sa slobodnim padom

Prilikom polaganja kao kišne kanalizacije sa slobodnim padom unutar objekta postoji opasnost od stvaranja kondenzata.

Kondenzat nastaje kada se, npr. usled kišnice, temperatura zidova cevi spusti ispod temperature tačke rošenja okolnog vazduha. Vлага iz okolnog vazduha se tada kondenzuje na površini cevi. Zbog toga sve deonice sa cevima, na kojima se može očekivati stvaranje kondenzata moraju biti izolovane difuzno nepropusnim izolacionim materijalima. Izolacija kolektorskih vodova u podrumu se može izostaviti, jer tu više nema opasnosti od stvaranja kondenzata. Kod kišne kanalizacije sa slobodnim padom u nezagrevanim podrumskim prostorijama to je obično slučaj kada se u cevovodu sa slobodnim padom temperatura izjednači.

06.02 Izolacioni materijali za sprečavanje kondenza

Za sprečavanje kondenzacije se preporučuju materijali sa zatvorenom ćelijskom strukturom i sa visokim koeficijentom otpora difuzije vodene pare. Ukoliko se koriste materijali za izolaciju sa otvorenim ćelijama ili vlaknima, oni moraju imati spoljašnji omotač koji je čvrsto povezan sa materijalom za izolaciju i nepropusan za vlagu.

Trajno čvrsto zatvorite sve spojeve, žlebove, rezove i krajnje tačke izolacije.

U području učvršćivanja zaseći izolaciju.

Materijal za izolaciju navući preko elementa za pričvršćivanje i trajno zalepiti sa susednim materijalom za izolaciju.

Koristite izolacione materijale sa zatvorenim ćelijama sa visokim koeficijentom otpora difuzije vodene pare ($\mu > 3000$).

Izaberite debljinu izolacije u zavisnosti od vlažnosti vazduha i temperatura.

Izolaciju sprovesti do ispod protivpožarnih manžetna. Izolacija ne sme da obuhvati protivpožarnu manžetnu.

Ako cevi moraju da se izoluju od kondenzacije, mora se poštovati sledeće:

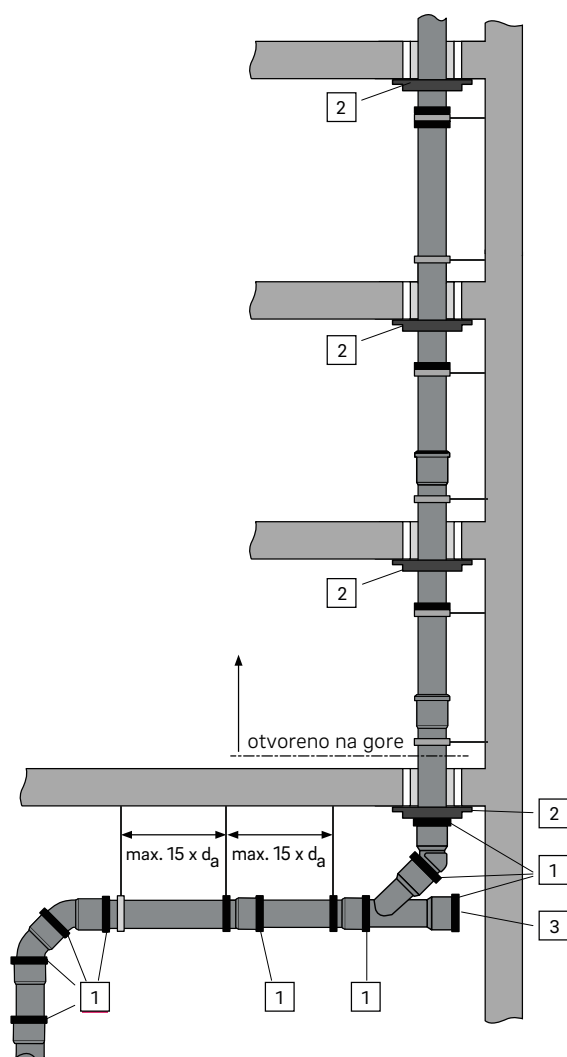
- Koristite izolacione materijale sa zatvorenim ćelijama sa visokim koeficijentom otpora difuzije vodene pare ($\mu > 3000$).
- Izaberite debljinu izolacije u zavisnosti od vlažnosti vazduha i temperatura.
- Trajno čvrsto zatvorite sve spojeve, rezove, šavove i krajnje tačke.



Ako je potrebna izolacija cevovoda za kišnicu od kondenzacije celom dužinom, morate koristiti prikladna rešenja za zaštitu od požara.



Elementi za pričvršćivanje moraju da se pozicioniraju i izvedu tako da u slučaju prepunjavanja izazvanog vraćanjem prihvataju odgovarajuće opterećenje i mogu da ga prenesu na građevinsku konstrukciju. To, na primer, može da se izvrši putem zidnih tj. krovnih konzola u području skretanja.



SL 06-1 Unutrašnji vodovi kišne kanalizacije (primer)

- [1] Spojna obujmica za prihvat aksijalnih sila LKV
- [2] REHAU izolacija od požara (npr. REHAU protivpožarna manžetna FP)
- [3] Mogućnost čišćenja i kontrole



Kao mogućnost čišćenja i kontrole, kod visina cevovoda od ≥ 10 m ili unutrašnjeg pritiska ≥ 1 bar treba da se koristi račva sa čepom za muf i spojna obujmica za prihvat aksijalnih sila ili osiguračem završne kape.

06.03 Kondenzat

Temperatura tačke rošenja označava temperaturu na kojoj je dostignuto zasićenje vazduha vodenom parom. Relativna vlažnost vazduha u tom stanju iznosi $\Phi = 1$. Ukoliko se vlažan vazduh rashladi ispod temperature tačke rošenja, dolazi do promene iz gasovitog u tečno stanje i deo vodene pare koja je sadržana u vazduhu se izdvaja u vidu kondenzata.

Primer:

Temperatura prostorije: 22 °C

Relativna vlažnost vazduha: 55 %

Stvaranje kondenzata na površini cevi na 12,53 °C i niže

Ukoliko postoji mogućnost da temperatura padne ispod tačke rošenja, cevovod se mora odgovarajuće izolovati, kako bi se sprečilo stvaranje kondenzata.

	Relativna vlažnost													
	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%
30 °C	10,51	12,85	14,91	16,75	18,42	19,96	21,37	22,69	23,92	25,07	26,16	27,2	28,18	29,11
29 °C	9,65	11,97	14,01	15,85	17,51	19,03	20,43	21,74	22,96	24,11	25,19	26,22	27,19	28,12
28 °C	8,79	11,09	13,12	14,94	16,59	18,1	19,5	20,79	22,01	23,14	24,22	25,24	26,2	27,12
27 °C	7,93	10,22	12,23	14,04	15,67	17,17	18,56	19,85	21,05	22,18	23,25	24,26	25,21	26,13
26 °C	7,07	9,34	11,34	13,13	14,76	16,25	17,62	18,9	20,09	21,22	22,27	23,28	24,23	25,13
25 °C	6,21	8,46	10,45	12,23	13,84	15,32	16,68	17,95	19,14	20,25	21,3	22,3	23,24	24,14
24 °C	5,35	7,58	9,55	11,32	12,92	14,39	15,74	17	18,18	19,29	20,33	21,32	22,25	23,15
23 °C	4,49	6,71	8,66	10,41	12	13,46	14,81	16,06	17,22	18,32	19,36	20,34	21,27	22,15
22 °C	3,63	5,83	7,77	9,51	11,09	12,53	13,87	15,11	16,27	17,36	18,38	19,36	20,28	21,16
21 °C	2,77	4,95	6,88	8,6	10,17	11,6	12,93	14,16	15,31	16,39	17,41	18,38	19,29	20,17
20 °C	1,91	4,07	5,99	7,7	9,25	10,68	11,99	13,21	14,35	15,43	16,44	17,4	18,31	19,17
19 °C	1,05	3,2	5,09	6,79	8,34	9,75	11,05	12,26	13,4	14,46	15,47	16,42	17,32	18,18
18 °C	0,19	2,32	4,2	5,89	7,42	8,82	10,11	11,32	12,44	13,5	14,49	15,44	16,33	17,19
17 °C	-0,68	1,44	3,31	4,98	6,5	7,89	9,18	10,37	11,48	12,53	13,52	14,46	15,35	16,19
16 °C	-1,54	0,56	2,42	4,08	5,58	6,96	8,24	9,42	10,53	11,57	12,55	13,48	14,36	15,2
15 °C	-2,4	-0,31	1,53	3,17	4,67	6,04	7,3	8,47	9,57	10,6	11,58	12,5	13,37	14,2
14 °C	-3,26	-1,19	0,63	2,27	3,75	5,11	6,36	7,53	8,61	9,64	10,6	11,52	12,38	13,21
13 °C	-4,12	-2,07	-0,26	1,36	2,83	4,18	5,42	6,58	7,66	8,67	9,63	10,54	11,4	12,22
12 °C	-4,98	-2,94	-1,15	0,46	1,92	3,25	4,48	5,63	6,7	7,71	8,66	9,56	10,41	11,22
11 °C	-5,84	-3,82	-2,04	-0,45	1	2,32	3,55	4,68	5,75	6,74	7,69	8,58	9,42	10,23
10 °C	-6,7	-4,7	-2,93	-1,35	0,08	1,39	2,61	3,73	4,79	5,78	6,71	7,6	8,44	9,24
9 °C	-7,56	-5,58	-3,83	-2,26	-0,84	0,47	1,67	2,79	3,83	4,81	5,74	6,62	7,45	8,24
8 °C	-8,42	-6,45	-4,72	-3,16	-1,75	-0,46	0,73	1,84	2,88	3,85	4,77	5,64	6,46	7,25
7 °C	-9,28	-7,33	-5,61	-4,07	-2,67	-1,39	-0,21	0,89	1,92	2,88	3,8	4,66	5,48	6,26
6 °C	-10,14	-8,21	-6,5	-4,97	-3,59	-2,32	-1,15	-0,06	0,96	1,92	2,82	3,68	4,49	5,26
5 °C	-11	-9,09	-7,39	-5,88	-4,51	-3,25	-2,08	-1	0,01	0,96	1,85	2,7	3,5	4,27
4 °C	-11,86	-9,96	-8,29	-6,78	-5,42	-4,17	-3,02	-1,95	-0,95	-0,01	0,88	1,72	2,51	3,27
3 °C	-12,72	-10,84	-9,18	-7,69	-6,34	-5,1	-3,96	-2,9	-1,91	-0,97	-0,1	0,74	1,53	2,28
2 °C	-13,58	-11,72	-10,07	-8,6	-7,26	-6,03	-4,9	-3,85	-2,86	-1,94	-1,07	-0,24	0,54	1,29
1 °C	-14,45	-12,59	-10,96	-9,5	-8,17	-6,96	-5,84	-4,79	-3,82	-2,9	-2,04	-1,22	-0,45	0,29
0 °C	-15,31	-13,47	-11,85	-10,41	-9,09	-7,89	-6,78	-5,74	-4,78	-3,87	-3,01	-2,2	-1,43	-0,7

Tab. 06-1 Tabela tačke rošenja

07 Projektovanje

07.01 Osnove za proračun

Za projektovanje i polaganje RAUSILENTO kanalizacionih cevi i fazonskih elemenata je relevantan standard EN 12056 Gravitacioni sistemi za odvođenje otpadne vode u objektima.

Cilj je da se obezbedi namensko funkcionisanje univerzalnog sistema kućne kanalizacije RAUSILENTO, tj.

- Da se spreči usisavanje ili izlivanje otpadne vode
- Mora biti obezbeđena ventilacija odvodne instalacije
- Ne smeju se koristiti veće nominalne dimenzije od proračunatih
- Otpadne vode moraju oticati uz nizak nivo buke
- Moraju se sprečiti anaerobni procesi truljenja
- Emisije gasova treba bezbedno ispuštati putem glavnog ventilacionog sistema

07.02 Tipovi sistema i definisanje sistema

U skladu sa EN 12056 odvodni sistemi su podeljeni na 4 tipa sistema. Obratite pažnju da kod svakog tipa sistema mogu postojati nacionalne i regionalne varijacije.

Sistem I

Sistem pojedinačnog cevovoda sa slobodnim padom sa delimično napunjenim priključnim vodovima

Sanitarni odvodni elementi su priključeni na delimično napunjene priključne vodove. Delimično napunjeni priključni vodovi su dimenzionisani za stepen napunjenosti od 0,5 (50 %) i priključeni na jedan jedini cevovod sa slobodnim padom za otpadnu vodu.

Sistem II

Sistem pojedinačnog cevovoda sa slobodnim padom sa priključnim vodovima malih dimenzija

Sanitarni odvodni elementi su priključeni na priključne vodove malih dimenzija. Priključni vodovi malih dimenzija imaju stepen napunjenosti do 0,7 (70 %) i priključeni su na jedan jedini cevovod sa slobodnim padom za otpadnu vodu.

Sistem III

Sistem pojedinačnog cevovoda sa slobodnim padom sa potpuno napunjenim priključnim vodovima

Sanitarni odvodni elementi su priključeni preko priključnih vodova koji se koriste kao potpuno napunjeni. Potpuno napunjeni priključni vodovi imaju stepen napunjenosti od 1,0 (100 %) i svaki priključni vod je posebno priključen na pojedinačni cevovod sa slobodnim padom za otpadnu vodu.

Sistem IV

Sistem sa odvojenim cevovodima sa slobodnim padom za otpadnu vodu

Sistemi tipa Sistem I, II i III takođe mogu biti podeljeni i u jedan cevovod sa slobodnim padom za otpadnu vodu iz toaleta i pisoara i cevovod sa slobodnim padom za otpadnu vodu svih ostalih odvodnih elemenata.

07.03 Proračun

U sledećim dokumentima za projektovanje su navedeni spoljašnji prečnici za (d_e) REHAU RAUSILENTO i nominalnog prečnika (DN) u skladu sa EN 12056.

U možete pogledati poređenje nominalnih širina u odnosu na spoljašnje i unutrašnje prečnike REHAU RAUSILENTO Tab. 07-1.

Nominalni prečnik	Minimalni unutrašnji prečnik	Spoljašnji prečnik RAUSILENTO	Unutrašnji prečnik RAUSILENTO
DN	d _{imin} (mm)	d _e (mm)	d _i (mm)
30	26	32	28,4
40	34	40	36,4
50	44	50	46,4
70	66	75	71,2
90	79	90	85,6
100	96	110	104,6
125	113	125	118,9
150	144	160	152,2

Tab. 07-1 Poređenje nominalnih širina u odnosu na spoljašnje i unutrašnje prečnike REHAU RAUSILENTO

Sledeća metoda proračuna važi za sve gravitacione sisteme za odvođenje otpadne vode u objektima koji se koriste za odvod kućne kanalizacije. Ona se zasniva na EN 12056. Za otpadne vode iz komercijalnog sektora, bazena za plivanje i industrijskih objekata koji ne mogu biti pokriveni standardom EN 12056 mora se izvršiti individualni proračun.



Rezultate proračuna (kalkulacije) dimenzija treba striktno poštovati, jer upotreba predimenzionisanih cevi može ograničiti sposobnost samočišćenja cevi.

Priključne vrednosti (DU)

Priključne vrednosti (DU) predstavljaju zapreminski protok otpadne vode u l/s za pojedinačne odvodne elemente. Vrednosti (DU = Discharge Unit) pojedinačnih odvodnih elemenata mogu kod svakog sistema imati drugačiji zapreminski protok.

Odvodni element	Sistem I DU	Sistem II DU	Sistem III DU	Sistem IV DU
	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)
Umivaonik, bide	0,5	0,3	0,3	0,3
Tuš bez čepa	0,6	0,4	0,4	0,4
Tuš sa čepom	0,8	0,5	1,3	0,5
Pojedinačni pisoar sa vodokotlićem	0,8	0,5	0,4	0,5
Pisoar sa ispiraćem pod pritiskom	0,5	0,3	-	0,3
Stojeći pisoar	0,2*	0,2*	0,2*	0,2*
Kada	0,8	0,6	1,3	0,5
Sudopera	0,8	0,6	1,3	0,5
Mašina za pranje posuđa (u domaćinstvu)	0,8	0,6	0,2	0,5
Mašina za pranje veša do 6 kg	0,8	0,6	0,6	0,5
Mašina pranje veša do 12 kg	1,5	1,2	1,2	1
WC šolja sa vodokotlićem od 4,0 l	**	1,8	**	**
WC šolja sa vodokotlićem od 6,0 l	2	1,8	1,2 do 1,7***	2
WC šolja sa vodokotlićem od 7,5 l	2	1,8	1,4 do 1,8***	2
WC šolja sa vodokotlićem od 9,0 l	2,5	2	1,6 do 2,0***	2,5
Podni odvod DN 50	0,8	0,9	-	0,6
Podni odvod DN 70	1,5	0,9	-	1
Podni odvod DN 100	2	1,2	-	1,3

* po osobi

** nije dozvoljeno

*** zavisi od tipa WC šolje (važi samo za usisne WC šolje)

- Nije primenljivo ili nema dostupnih podataka

Tab. 07-2 Vrednosti priključka (DU)

Koeficijent jednovremenosti (K)

Koeficijent jednovremenosti (K) predstavlja vrednost istovremenog korišćenja odvodnih elemenata u zavisnosti od vrste objekta.

Prilikom proračuna sekcija sa različitim koeficijentima jednovremenosti, kod približno istih odvoda za otpadnu vodu proračun treba vršiti sa odgovarajućim većim koeficijentom jednovremenosti.

Vrsta objekta

Neredovna upotreba, npr. u stambenim zgradama, pansionima, kancelarijama	0,5
Redovna upotreba, npr. u bolnicama, školama, restoranima, hotelima	0,7
Česta upotreba, npr. u javnim toaletima i/ili tuševima	1,0
Specijalna upotreba, npr. laboratorija	1,2

Tab. 07-3 Koeficijent jednovremenosti (K)

07.04 Količina otpadne vode (Q_{ww})

Količina otpadne vode Q_{ww} je očekivana količina otpadne vode u jednom delu ili u celokupnom odvodnom sistemu, zavisno od toga koja sekcija cevovoda se trenutno razmatra i proračunava. (ovo važi za kućne sanitarne odvodne elemente).

$$Q_{ww} = K \times \sqrt{\Sigma DU}$$

Q_{ww}	=	Količina otpadne vode (l/s)
K	=	Koeficijent jednovremenosti
ΣDU	=	Zbir priključnih vrednosti

Sistem I u kombinaciji sa neredovnom upotrebom (K) je sistem koji je u Austriji najčešće u upotrebi. Sistem I sa $K=0,5$ (stambene zgrade, pansioni, kancelarije)

Odvodni element	Pojedinačni priključni vod DN	Pojedinačni priključni vod d_e (mm)	DU (l/s)
Umivaonik, bide	40	40	0,5
Tuš bez čepa	50	50	0,6
Tuš sa čepom	50	50	0,8
Pojedinačni pisoar sa vodokotlićem	50	50	0,8
Pisoar sa ispiračem pod pritiskom	40	40	0,5
Stojeći pisoar	40	40	0,2*
Kada	50	50	0,8
Sudopera	50	50	0,8
Mašina za pranje posuđa (u domaćinstvu)	50	50	0,8
Mašina za pranje veša do 6 kg	50	50	0,8
Mašina pranje veša do 12 kg	70	75	1,5
WC šolja sa vodokotlićem od 4,0 l	**	**	**
WC šolja sa vodokotlićem od 6,0 l	90	90	2
WC šolja sa vodokotlićem od 7,5 l	90	90	2
WC šolja sa vodokotlićem od 9,0 l	100	110	2,5
Podni odvod DN 50	50	50	0,8
Podni odvod DN 70	70	75	1,5
Podni odvod DN 100	100	110	2

* po osobi

** nije dozvoljeno

Tab. 07-4 Količina otpadne vode Q_{ww}

07.05 Ukupna količina otpadne vode (Q_{tot})

Ukupna količina otpadne vode Q_{tot} je ukupna količina otpadne vode u jednom delu ili celom odvodnom sistemu, gde su sanitarni odvodni elementi, odvodni elementi sa trajnim odvodom i/ili pumpe za otpadnu vodu povezane sa sistemom. Odvodni elementi se proračunavaju pomoću koeficijenta oticanja (K), a trajni odvodi i protoci pumpi se moraju uračunati bez umanjenja koeficijentom jednovremenosti.

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

Q_{tot}	=	Ukupna količina otpadne vode (l/s)
Q_{ww}	=	Količina otpadne vode (l/s)
Q_c	=	Kontinualno oticanje (l/s)
Q_p	=	Protok pumpe (l/s)

Pravila za proračun

Dozvoljeni protok otpadne vode (Q_{max}) m mora najmanje da odgovara većoj vrednosti

- proračunatog odvoda za otpadnu vodu (Q_{ww}) ili
- ukupnom odvodu za otpadnu vodu (Q_{tot}) ili
- odvodu za otpadnu vodu najvećeg odvodnog elementa (DU vrednost).

Primer:

Sistem I

Vrsta objekta: neredovna upotreba $K = 0,5$

Odvodni element: WC šolja sa vodokotlićem od 7,5 l
DU = 2 l/s

$$Q_{ww} = K \times \sqrt{\Sigma DU}$$

$$Q_{ww} = 0,5 \times \sqrt{2}$$

$$Q_{ww} = 0,71 \text{ l/s}$$

Poređenje Q_{ww} i DU vrednosti

$$Q_{ww} < DU$$

$$0,71 \text{ l/s} < 2 \text{ l/s}$$

DU vrednost je veća i koristi se za određivanje dimenzija.

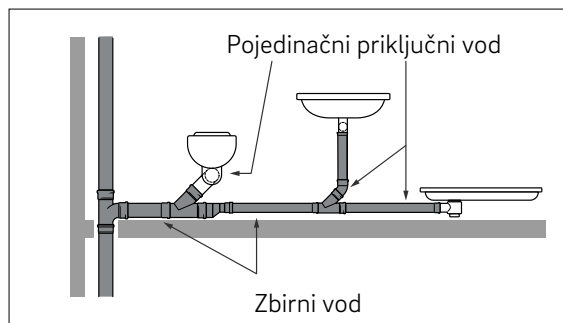
$$Q_{max} = 2 \text{ l/s}$$

WC šolja sa vodokotlićem od 7,5 l se priključuje sa DN 90/ $d_e = 90$.

U Sistemu I bi sa 2 l/s priključak eventualno bio moguć i u DN 80, međutim prema EN 12056 to za WC šolju nije dozvoljeno.

07.06 Projektovanje priključnih vodova

Kod priključnih vodova se mora se praviti razlika između pojedinačnih i zbirnih vodova. Kod pojedinačnog voda se priključuje samo jedan odvodni element. Čim se priključi još jedan odvodni element, radi se o zbirnom vodu.



Sl. 07-1 Vrste priključnih vodova

07.06.01 Pojedinačni priključni vodovi bez ventilacije

Pojedinačni priključni vodovi bez ventilacije podležu posebnim ograničenjima primene i pogledu dužine, broja preusmeravanja (kolena), visine pada i minimalnog pada.

Tamo gde se ograničenja primene ne mogu poštovati, pojedinačni priključni vodovi bez ventilacije moraju biti ventilirani, ukoliko nacionalni ili regionalni propisi ne dozvoljavaju upotrebu većih nominalnih širina ili ventilacionih ventila. Niže navedena ograničenja primene predstavljaju pojednostavljenja, dodatne informacije mogu se pronaći u nacionalnim i regionalnim propisima.

Q_{max}	Sistem I	
(l/s)	DN	d_e
0,4	*	*
0,5	40	40
0,8	50	50
1	60	75
1,5	70	75
2	80**	90**
2,25	90***	90***
2,5	100	110

* nije dozvoljeno

** nema WC šolje

*** ne više od dve WC šolje i ne više od jedne ukupne promene pravca od 90°

Tab. 07-5 Pojedinačni priključni vodovi bez ventilacije

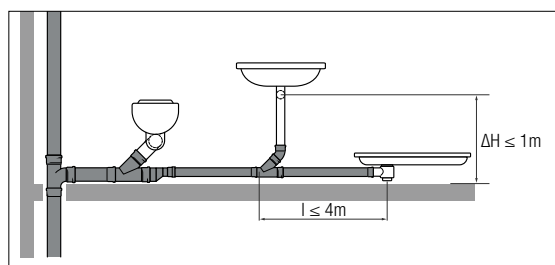
Ograničenja primene

Ograničenja primene	Sistem I
Maksimalna dužina cevi (L)	4,0 m
Maksimalni broj kolena od 90°	3*
Maksimalna visina pada (H) (sa nagibom od 45° ili više)	1,0 m
Minimalni pad	1 %

* Priključno koleno nije priključeno

Tab. 07-6 Ograničenja primene

Priključno koleno na kraju pojedinačnog priključnog voda za prihvat sifona se ne računa kao preusmeravanje. Maksimalna visina pada H označava dimenziju između priključka odvodnog elementa i donje zone cevi priključne račve na cevovodu sa slobodnim padom.



Sl. 07-2 Ograničenja primene pojedinačnih priključnih vodova bez ventilacije

Prema EN 12056 smeju se koristiti maksimalno 3 kolena od 90° (ukupno 270°). Ukoliko se koriste kolena sa manjim uglom, ukupan zbir opet ne sme da prekorači 270°.

07.06.02 Pojedinačni priključni vodovi sa ventilacijom

Priključni vodovi sa ventilacijom podležu posebnim ograničenjima primene i pogledu dužine, visine pada i minimalnog pada.

Tamo gde se ograničenja primene ne mogu poštovati, vođenje cevi se mora optimizovati, kako bi se ostalo u definisanim granicama.



Pri projektovanju cevovoda sa slobodnim padom se moraju uzeti u obzir pojedinačni i zbirni vodovi. Postavljanjem dodatnog cevovoda sa slobodnim padom cevni razvod se može optimizovati u pogledu ograničenja primene.

U tabelama u nastavku su navedene nominalne dimenzije i ograničenja primene priključnih vodova sa ventilacijom.

Q_{max}	Sistem I	
(l/s)	DN	d_e
0,6	*	*
0,75	50/40	50/40
1,5	60/40	75/40
2,25	70/50	75/50
3	80/50**	90/50**
3,4	90/60***	90/75***
3,75	100/60	110/75

* nije dozvoljeno

** nema WC šolje

*** ne više od dve WC šolje i ne više od jedne ukupne promene pravca od 90°

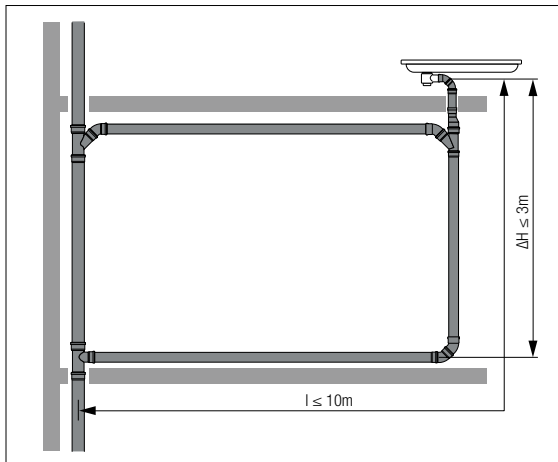
Tab. 07-7 Pojedinačni priključni vodovi sa ventilacijom

Ograničenja primene

Pojedinačni priključni vodovi sa ventilacijom podležu sledećim ograničenjima primene.

Ograničenja primene	Sistem I
Maksimalna dužina cevi (L)	10,0 m
Maksimalni broj kolena od 90°	Nema ograničenja
Maksimalna visina pada (H) (sa nagibom od 45° ili više)	3,0 m
Minimalni pad	0,5 %

Tab. 07-8 Ograničenja primene



Sl. 07-3 Ograničenja primene pojedinačnih priključnih vodova sa ventilacijom

07.07 Ventilacioni ventili za priključne vodove

Tamo gde se koriste ventilacioni ventili za ventilaciju priključnih vodova ili odvodnih elemenata, oni moraju biti u skladu sa EN 12380 i biti proračunati prema sledećoj tabeli:

Sistem	Q_a
	l/s
l	1 x Q _{tot}
Q_a = Dodatni protok vazduha, minimalna količina vazduha u litrima po sekundi (l/s)	
Q_a = Ukupni odvod za otpadnu vodu u litrima po sekundi (l/s)	

Tab. 07-9 Ventilacioni ventili za priključne vodove

07.08 Zbirni vodovi

07.08.01 Zbirni vodovi bez ventilacije

Zbirni vodovi bez ventilacije podležu posebnim ograničenjima primene u pogledu dužine, broja preusmeravanja (kolena), visine pada i minimalnog pada.

Tamo gde se ograničenja primene ne mogu poštovati, zbirni vodovi bez ventilacije moraju biti ventilirani, ukoliko nacionalni ili regionalni propisi ne dozvoljavaju upotrebu većih nominalnih širina ili ventilacionih ventila.

07.08.02 Zbirni vodovi sa ventilacijom

Zbirni vodovi sa ventilacijom podležu posebnim ograničenjima primene u pogledu dužine, visine pada i minimalnog pada.

Tamo gde se ograničenja primene ne mogu poštovati, vođenje cevi se mora optimizovati, kako bi se ostalo u unutar definisanih granica, eventualno postavljanje dodatnog cevovodu sa slobodnim padom.

07.08.03 Dimenzionisanje zbirnih vodova

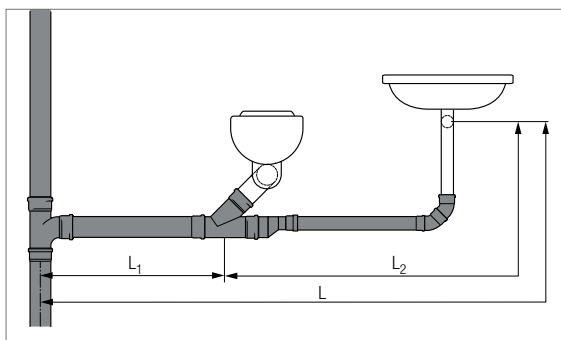
Niže navedena ograničenja primene predstavljaju pojednostavljenja, dodatne informacije mogu se pronaći u nacionalnim i regionalnim propisima.

Najveća vrednost odvodnog elementa	Zbirni vod bez ventilacije	Zbirni vod sa ventilacijom	Dimenzija				Ventilacija
DU l/s	ΣDU l/s	ΣDU l/s	DN -	de mm	DN -	de mm	
0,5	1	2	50	50	40	40	
0,8	1,5	2,2	50	50	40	40	
0,8	2	3	60	75	40	40	
1,5	3	4,5	70	75	50	50	
2	6	8	90c	90	60	75	
2,5	15	25	100	110	60	75	

- a maksimalno 4 m, maksimalno 3 kolena
b maksimalno 10 m, neograničen broj kolena
c maksimalno 2 WC šolje i ne više od jedne promene smera od 90°

Kod pisoara bez vode treba predvideti mogućnost ispiranja za priključni kolektorski vod.

Tab. 07-10 Dimenzionisanje zbirnih vodova



Sl. 07-4 Maksimalne dužine pojedinačnih i zbirnih vodova

- L₁ Dužina zbirnog voda
L₂ Dužina pojedinačnog priključnog voda
L Zbir dužina zbirnih vodova i dužina pojedinačnih priključnih vodova

Vrsta priključnog voda	Maksimalna dužina za	
	priključni vod bez ventilacije	priključni vod sa ventilacijom
Zbirni vod dužine L ₂	4	10
Priključni kolektorski vod dužine L ₁	4	10
Zbir svih zbirnih vodova i pojedinačnih priključnih vodova ukupne dužine L	4	10

Tab. 07-11 Maksimalna dužina

Vodovi dužine preko 10 m se moraju projektovati kao zbirni vodovi.

07.09 Projektovanje kanalizacionih vertikalaa

07.09.01 Kanalizaciona vertikala sa glavnom ventilacijom

Kod kanalizacionih vertikalaa sa glavnom ventilacijom otpadna voda i vazduh zajedno protiču kroz vertikaluu. Stoga otpadna voda nema na raspolaganju celokupni poprečni presek.

Minimalni nominalni prečnik za cevovode sa slobodnim padom za otpadnu i mešovitu vodu iznosi DN 100. Kanalizacione vertikale sa glavnom ventilacijom, Sistem I i visina vertikale od maksimalno 10 m se iz hidrauličkih razloga smeju realizovati sa DN 90.

Za nominalne prečnike i ograničenja primene vidi sledeću tabelu:

Kanalizaciona vertikala sa glavnom ventilacijom (l/s)	DN	Sistem I Q _{max} (l/s)	
		Račve	Račva max flow
90*	90*	2,7	3,5
100**	110**	4	5,2
125	125	5,8	7,6
150	160	9,5	12,4
200	200	16	21

* Visina pada maksimalno 10 m

** Minimalni nominalni prečnik kod priključka WC šolja na Sistem I

Tab. 07-12 Kanalizaciona vertikala sa glavnom ventilacijom



Sl. 07-5 RAUSILENTO dvostruka račva max flow

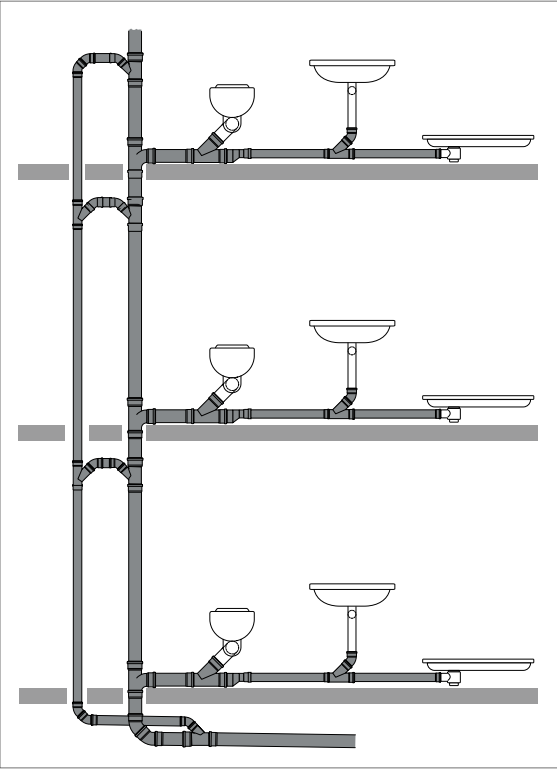


Sl. 07-6 RAUSILENTO jednostruka račva

07.09.02 **Kanalizaciona vertikal sa sekundarnom ventilacijom**

Kod direktne sekundarne ventilacije se paralelno sa vertikalom polaže vod za ventilaciju, kako bi se povećao celokupni zapreminski protok otpadne vode.

Kanalizaciona vertikal i vod za ventilaciju na svakom spratu moraju biti međusobno povezani, kako bi se celokupni poprečni presek cevovoda sa slobodnim padom stavio na raspolaganje protoku otpadne vode.



Sl. 07-7 Direktna sekundarna ventilacija

Kanalizaciona vertikal sa glavnom ventilacijom DN	Sekundarna ventilacija DN	Sistem I Q _{max} (l/s) Račve	Račva max flow	d _e	d _e
100*	110*	50	50	5,6	7,3
125	125	70	75	12,4	10
150	160	80	90	14,1	18,3

* Minimalni nominalni prečnik kod priključka WC šolja na Sistem I

Tab. 07-13 Kanalizaciona vertikal sa sekundarnom ventilacijom

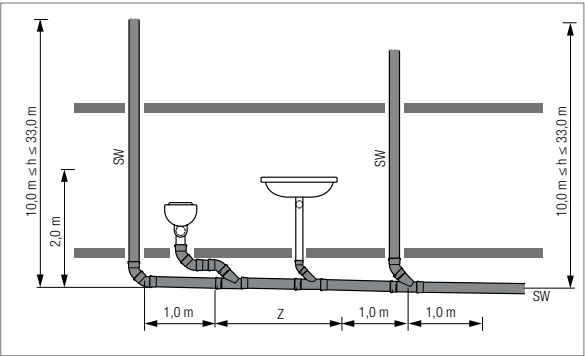
07.10 **Promene smera vertikalnog razvoda**

07.10.01 **Do 10 m**

Priključivanje u položeni vod se mora izvršiti sa najmanje dva kolena od 45°.

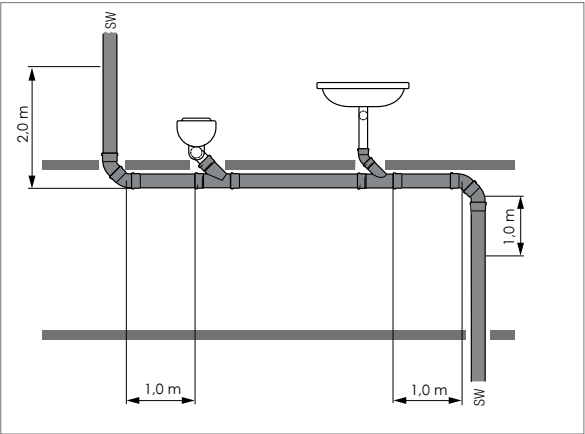
07.10.02 **10 m do 33 m**

Kod priključivanja u položeni vod se ispred i iza priključka na rastojanju od 1 m ne sme predvideti nikakav drugi priključak. Kod cevovoda sa slobodnim padom poslednja 2 m moraju biti bez bilo kakvih priključaka (mereno od donje zone kanala).



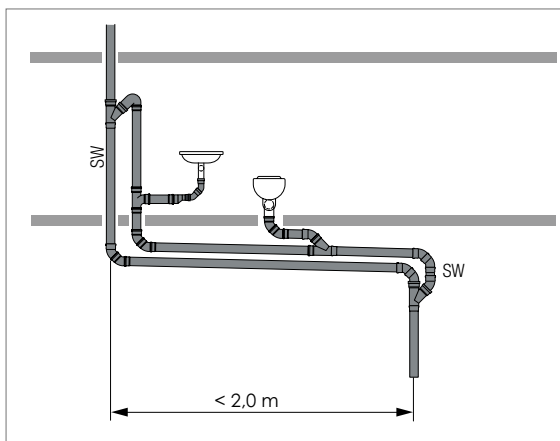
Sl. 07-8 Zone bez priključaka

Pored toga, kod pomaka cevovoda sa slobodnim padom ne smeju biti planirani nikakvi priključci na rastojanju od 1 m ispred i iza kolena na odvodu.

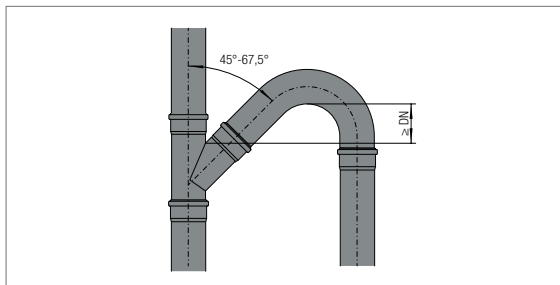


Sl. 07-9 Zone bez priključaka, pomak cevovoda sa slobodnim padom

Ukoliko je pomak vertikale manji od 2 m, mora se ugraditi obilazni vod. Svi priključci u ovom području moraju biti povezani na obilazni vod. Obilazni vodovi moraju biti priključeni najmanje 2 m od kolena na dovodnoj strani i najmanje 1 m iza kolena na strani odvoda pod uglom od 45° do $67,5^\circ$. Obilazni vod mora imati iste dimenzije kao i vertikala, međutim, maksimalno DN 100 / de=110.



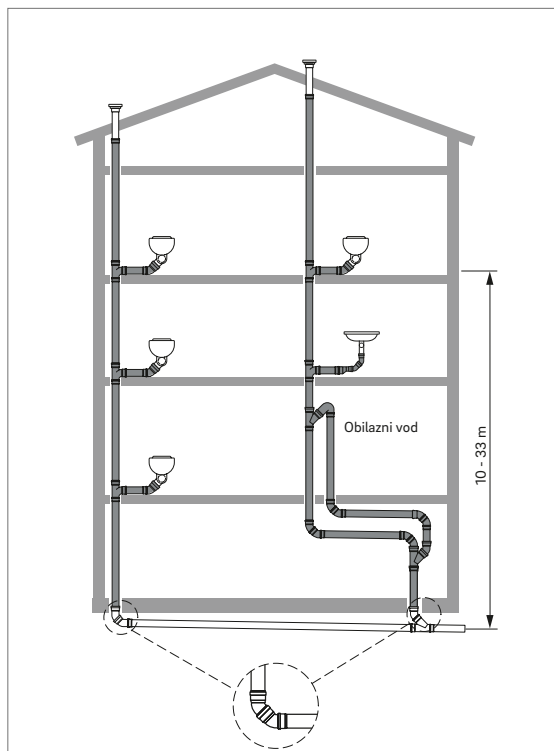
Sl. 07-10 Priključivanje kod vertikala sa pomakom ispod 2 m



Sl. 07-11 Detalj zaobilaznog voda

Priključci na zbirne ili glavne horizontalne razvode i kolena na dovodu i odvodu kod pomaka moraju biti izrađeni sa dva kolena od 45° i komadom za povezivanje dužine od najmanje 250 mm.

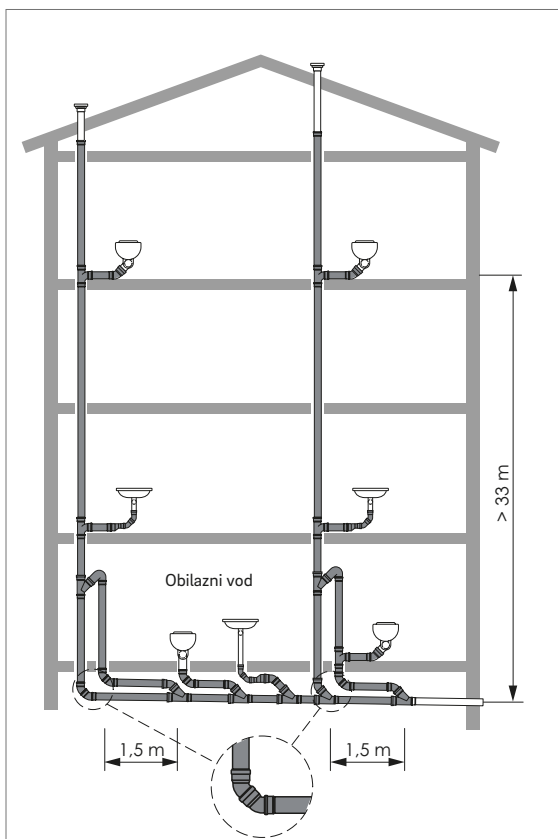
Ukoliko se ugrađuje obilazni vod, smeju biti korišćena kolena od 87° do $88,5^\circ$.



Sl. 07-12 Priključak vertikale (visina pada od 10 m do 33 m) u horizontalni razvod (detaljni prikaz priključka sa komadom za povezivanje)

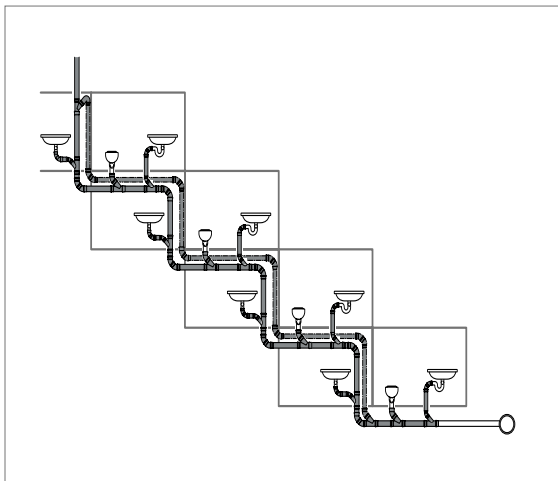
07.10.03 Više od 33 m

Kod pomaka vertikale i priključivanja u zbirni ili glavni horizontalni razvod moraju se ugraditi obilazni vodovi. Obilazni vod sme da se priključi na zbirni ili glavni horizontalni razvod tek 1,5 m iza uzlaznog kolena. Preusmeravanje vertikale se izvodi sa dva luka od 45° i komadom za povezivanje dužine od najmanje 250 mm.



Sl. 07-13 Priključak vertikalne (visina pada veća od 33 m) u zbirni vod (detaljni prikaz priključka sa komadom za povezivanje)

Ukoliko postoji više od dva pomaka u jednom vertikalnom razvodu, oni se moraju realizovati sa sekundarnom ventilacijom. Odvodne elemente po mogućnosti priključiti na položeni deo odvodne cevi.



Sl. 07-14 Pomaci vertikalne u terasastim kućama

07.11 Ventilacioni ventili za kanalizacione vertikale

Ukoliko se ventilacioni ventili koriste za ventilaciju pojedinačnih vertikalnih, oni moraju biti u skladu sa EN 12380 i proračunati pomoću Q_a koji nije manji od $8 \times Q_{tot}$.

07.12 Vodovi za ventilaciju

Ukoliko su glavna ventilacija, vodovi za sekundarnu ventilaciju ili vodovi za ventilaciju za priključne vodove veoma dugački ili imaju puno kolena, onda se nominalni prečnik mora povećati.



Za dodatne informacije vidite nacionalne i regionalne propise, kao i tehnička pravila.

07.12.01 Pojedinačna glavna ventilacija

Svaka kanalizaciona vertikala se pojedinačno vodi iznad krova i odzračuje. Nominalni prečnik pojedinačne glavne ventilacije odgovara prečniku vertikalne.

07.12.02 Zajednička glavna ventilacija

Kod zajedničke glavne ventilacije se dva ili više vodova glavne ventilacije spajaju iznad najvišeg priključnog voda i kao jedan vod odzračuju iznad krova. Na taj način se smanjuje broj prolaza kroz krov i smanjuje opasnost od nezaptivosti krovne konstrukcije.

Prečnik zbirnog glavnog voda za ventilaciju mora biti najmanje za jednu dimenziju veći od najveće pojedinačne glavne ventilacije, osim kod kuća za jednu porodicu. Pored toga, površina poprečnog preseka glavne zbirne ventilacije mora biti jednaka najmanje polovini zbira površina poprečnih preseka kanalizacionih vertikalnih.

$$A = \frac{d^2 \times \pi}{4}$$

Površina poprečnog preseka

de mm	di mm	A cm ²	A/2 cm ²
90	85,6	57,55	28,78
110	104,6	85,93	42,97
125	118,8	110,85	55,43
160	152,2	181,94	90,97

Tab. 07-14 Površina poprečnog preseka

Primer:

Kuće za više porodica

Pojedinačna glavna ventilacija 1: de = 110 mm

Pojedinačna glavna ventilacija 2: de = 110 mm

Površina poprečnog preseka L₁ = 85,93 cm²

Površina poprečnog preseka L₂ = 85,93 cm²

Zbirna ventilacija L₃

$$L_{\text{ukupno}} = \frac{L_1 + L_2}{2}$$

$$L_{\text{ukupno}} = \frac{85,93 + 85,93}{2}$$

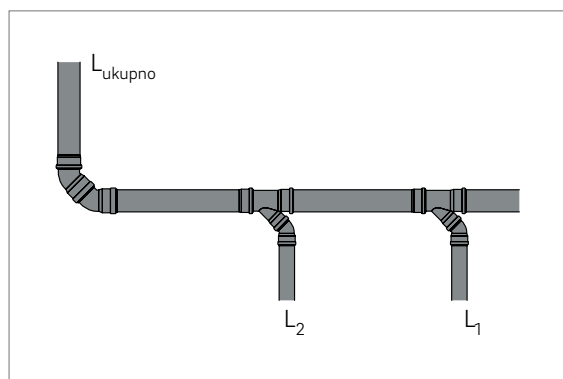
$$L_{\text{ukupno}} = 85,93 \text{ cm}^2$$

Iz toga se dobija dimenzija de = 110 mm.

Pošto dimenzija glavne zbirne ventilacije mora biti veća za jednu dimenziju od najvećeg voda pojedinačne glavne ventilacije, mora se odabrati dimenzija de = 125 mm.



Kod kuće za jednu porodicu trebalo bi ugraditi dimenziju de = 110 mm.

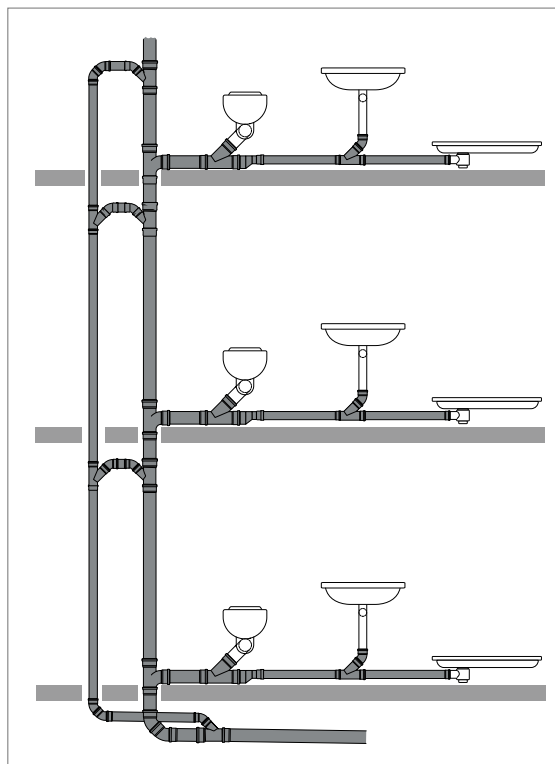


Sl. 07-15 Zbirni ventilacioni vod

07.12.03 Direktna sekundarna ventilacija

Kod direktne sekundarne ventilacije se paralelno sa kanalizacionom vertikalom polaže vod za ventilaciju, kako bi se povećao celokupni zapreminski protok otpadne vode.

Vertikala i vod za ventilaciju na svakom spratu moraju biti međusobno povezani, kako bi se celokupni poprečni presek kanalizacione vertikale stavio na raspolaganje protoku otpadne vode.



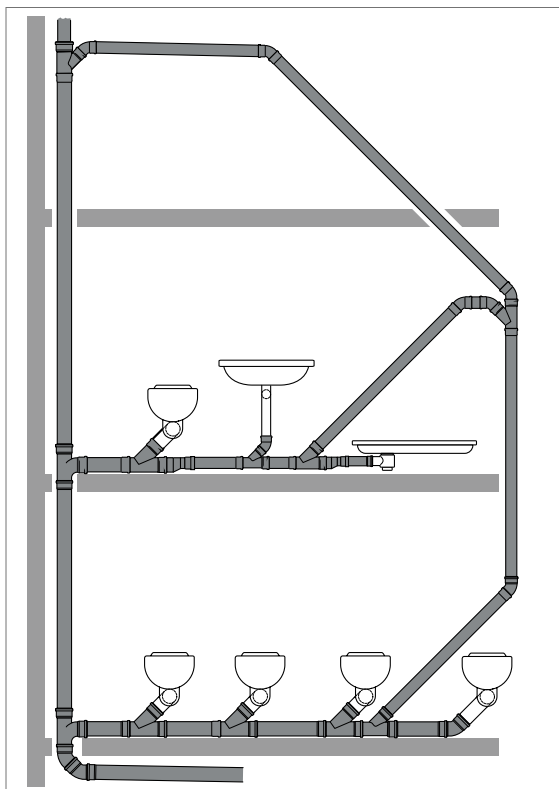
Sl. 07-16 Direktna sekundarna ventilacija

07.12.04 Indirektna sekundarna ventilacija

Za razliku od direktne sekundarne ventilacije, kod indirektna sekundarne ventilacije se vod za ventilaciju povezuje sa krajem zbirnog kanalizacionog voda.



Indirektna sekundarna ventilacija mora biti priključena ispred poslednjeg odvodnog elementa.



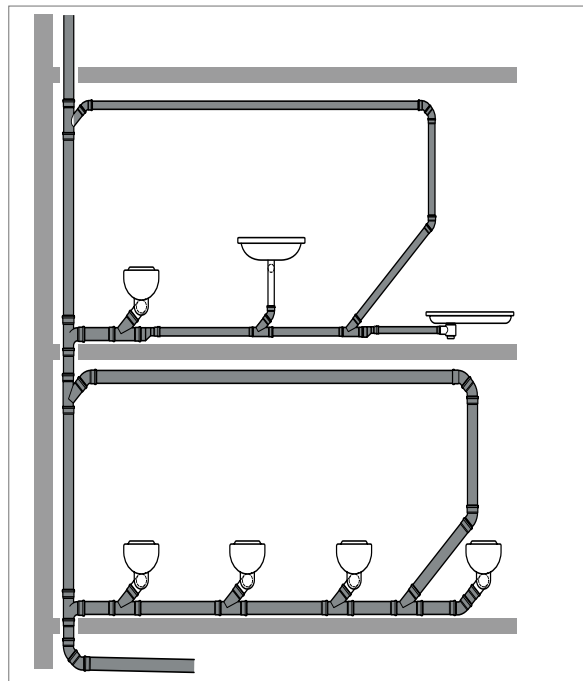
Sl. 07-17 Indirektna sekundarna ventilacija

07.12.05 Recirkulacija vazduha

Recirkulacija vazduha služi za rasterećenje pojedinačnih i zbirnih vodova i povezuje se sa krajem zbirnog voda, koji se na istom spratu ponovo priključuje na cevovod sa slobodnim padom.



Recirkulacija vazduha mora biti priključena ispred poslednjeg odvodnog elementa.



Sl. 07-18 Vod za recirkulaciju vazduha

Dimenzionisanje recirkulacije vazduha

Zbirni priključni vod	Recirkulacija vazduha
$\leq de 75$	d_e priključnog kolektorskog voda
$> de 75$	$d_e 75$

Tab. 07-15 Dimenzionisanje recirkulacije vazduha

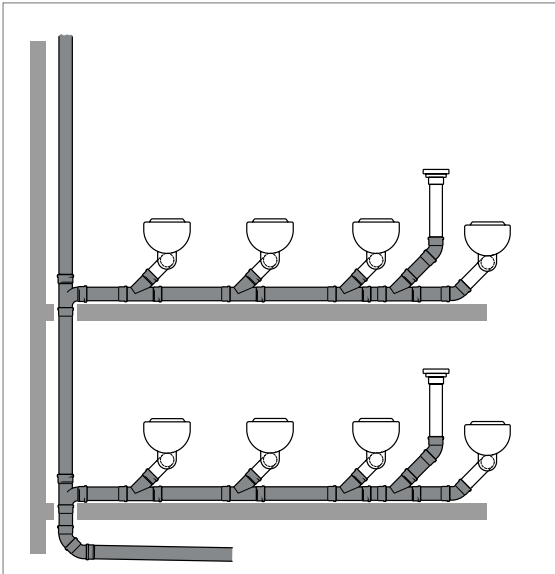
07.12.06 Ventilacioni ventili

Da bi se izbegla recirkulacija i indirektna sekundarna ventilacija, kao zamena se mogu koristiti ventilacioni ventili kod sistema glavne ventilacije.

Kod kuća za jednu i dve porodice se može iznad krova odvesti jedan glavni vod za ventilaciju, a svi ostali glavni vodovi za ventilaciju se mogu zameniti ventilacionim ventilima. Ventilacioni ventili radi održavanje moraju biti dobro pristupačni i za rad se mora obezbediti adekvatan dovod vazduha.



U područjima kod kojih postoji mogućnost od akumulacije, ventilacioni ventili se ne smeju koristiti ispod najvišeg nivoa otpadne vode i kao ventilacija za sisteme za separaciju ili pumpne sisteme.



Sl. 07-19 Ventilacioni ventili

07.12.07 Postavljanje vodova za ventilaciju

Vodovi za ventilaciju podležu sledećim smernicama za polaganje:

- Pravo vođenje cevi, što više izbegavati preusmeravanje
- Vertikalno iznad krova
- Haube za ventilaciju sa fleksibilnim priključkom sa maks. dužinom od 1 m
- Preusmeravanja sa kolenima od 45° ili manjim
- Izlazi ventilacije moraju u odnosu na prozore, vrata i dovodne otvore za svež vazduh imati odstojanje od najmanje 1 m iznad otvora ili min. 2 m pored otvora.

07.13 Projektovanje glavnih/zbirnih vodova

Minimalna nominalna dimenzija za zbirne i glavne vodove za otpadnu vodu, kišnicu i mešovitu vodu je DN 100/de 110.

Minimalni pad zbirnih i glavnih vodova za otpadnu vodu, kišnicu i mešovitu vodu pri stepenu napunjenosti od 70 % do DN 200 iznosi 1 %. Ova vrednost sme biti manja ukoliko brzina protoka ne pada ispod 0,7 m/s.

Promene pravca u kolektorskim i glavnim vodovima se smeju realizovati samo pomoću pojedinačnih kolena sa uglom od najviše 45°.



Ovo ograničenje ne važi ukoliko pojedinačno koleno ima radijus od najmanje 500 mm.

U zbirnim i glavnim vodovima se smeju ugrađivati račve sa uglom od maksimalno 45°. Upotreba dvostrukih račvi nije dozvoljena.

Dozvoljeni protok glavnih i zbirnih vodova treba proračunati na osnovu priznatih, utvrđenih formula. U tu svrhu se mogu koristiti tabele i dijagrami. Međutim, u graničnim slučajevima se mora primeniti Prandtl-Colebrook jednačina (Prandtl-Colebrook jednačina je poznata i kao Colebrook-White jednačina).

Radi pojednostavljenja dozvoljeni su protoci izračunati prema Prandtl-Colebrook jednačini i navedeni u tabeli u odeljku 18.

07.14 Vreme potrebno za montažu

Vreme za montažu je dato okvirno.

Ono obuhvata:

- Proveru i stavljanje na raspolaganje projekata i materijala na gradilištu
- Iščitanje projektne dokumentacije
- Potrebna merenja
- Pripremu i montažu cevi i fazonskih elemenata za ugradnju
- Izvodjenje spojeva

Navedena vremena rada važe za jednu osobu i iskazuju se u minutima (min.). Zasnivaju se na vremenu potrebnom za montažu cevi za kućnu kanalizaciju povezanih mufom sa zvučnom izolacijom koje je odredilo Udruženje za vodovodnu, sanitarnu i grejnu tehniku iz Minhena.

	Cevi (duž. met.)	Nastavak i fazonski element Kom.	Pričvršćivanje Kom.
DN 40	15	5	7
DN 50	15	5	7
DN 75	19	7	7
DN 110	22	9	7
DN 125	26	12	7
DN 160	33	14	12

Tab. 07-16 Vremena montaže u pojedinačnim minutima (PM)
Izvor: Vreme montaže sanitarne tehnike koje je odredilo
Udruženje za vodovodnu, sanitarnu i grejnu tehniku iz
Minhena, 6. potpuno revidirano i prošireno izdanje iz 2005.

07.15 Tender

RAUSILENTO

Sistem kućne kanalizacije koji se sastoji od zvučno izolovanih cevi, otpornih na vruću vodu i fazonskih elemenata RAUSILENTO DN 32 do DN 160 sa priključnim mufovima od mineralno ojačanog polipropilena, kao i dodatne opreme za polaganje kao odvodnih cevi unutar i van građevinskih objekata prema EN 12056 i B 2501. Dimenzije u skladu sa EN 1451-1. Karakteristike sistema u pogledu zvučne izolacije, koje su zasnovane na zahtevima VDI smernice 4100 (Zaštita od buke za stanove – kriterijumi za projektovanje i procenu), potvrđene su izveštajem o ispitivanju br. P-BA 265/2021 (sa standardnom obujmicom) od strane Fraunhofer instituta za građevinsku fiziku u Štutgartu.

Standardi

EN 12056:

Gravitacioni odvodni sistemi u zgradama;

Deo 1: Opšte odredbe i odredbe za izvođenje

Deo 2: Sistemi za otpadne vode, projektovanje i proračun

Deo 3: Odvodnjavanje krova, projektovanje i proračun

Deo 4: Pumpne stanice za otpadnu vodu – plan i proračun

Deo 5: Ugradnja i ispitivanje, uputstva za upravljanje, održavanje i upotreba

B 2501:

Odvodni sistemi za zgrade;

Projektovanje, realizacija i provera – dopunske direktive za EN 12056 i EN 752

EN 1451-1:

Plastični sistemi cevovoda za preusmeravanje otpadnih voda (niže i više temperature) u okviru strukture objekta – polipropilen (PP);

Deo 1: Zahtevi za cevi, fazonske elemente i cevovodni sistem

Tehničke informacije o sistemu kućne kanalizacije RAUSILENTO, kao i o dodatnim standardima, direktivama i propisima koji su u njemu sadržani.

Polaganje

Prema Smernicama za polaganje ovih tehničkih informacija uz poštovanje uslova standarda EN 12056, kao i VDI smernice 4100.

Obezbeđivanje kvaliteta

REHAU je između ostalog sertifikovan i za oblast građevinske tehnike u zgradarstvu prema DIN ISO 9001.

To važi i za proizvodnju i za tehnička i komercijalna odeljenja.



Tenderske specifikacije u formatima PDF i Word možete dobiti na REHAU prodajnom mestu.

08 Montaža

08.01 Oblik isporuke, transport i skladištenje

Oblik isporuke

- Cevi do 500 mm i fazonski elementi u kartonu
- Cevi od 1000 mm na paleti

Transport

- Obezbedite stručan utovar i istovar.
- Ne vucite cevi po podu ili preko betonskih površina.
- Transportujte cevi na ravnoj podlozi.
- Zaštititi od prljavštine, maltera, ulja, masti, boje, rastvarača, hemikalija, vlage itd.

Skladištenje

- Prilikom transporta i skladištenja zaštitite kartone od vlage.
- RAUSILENTO uključujući njegove zaptivne delove može, zahvaljujući zaštiti od UV zračenja, da se skladišti do 2 godine na otvorenom (u Centralnoj Evropi).
- Zaštititi cevi i fazonske elemente RAUSILENTO od prljavštine
 - u kartonu,
 - pokrivanjem platnom (obezbedite provetravanje).
- Osigurajte da prilikom slaganja drveni okviri leže jedni na druge.
- Skladištite cevi na način da se mufovi i krajevi za kačenje ne deformišu.

Skraćivanje i sečenje cevi pod uglom



Kod niskih temperatura, mineralno ojačani materijal cevi RAU-PP kao i svaki drugi materijal postane krhki, a time i osetljiviji na udare.

Poštujte minimalnu temperaturu obrade od -10°C .

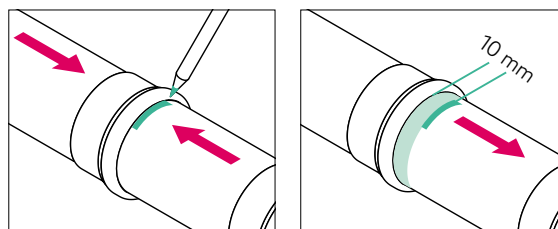


Fazonski elementi se ne smeju ukrštati.

1. Ako je potrebno, skratite cevi pomoću standardnih rezača za plastične cevi odn. testerom sa finim zubcima.
2. Secite cevi pod uglom od 90° u odnosu na osu cevi.
3. Za priključke na sistem cevi sa mufovima sa naglavkom, isecite krajeve cevi pod uglom od 15° pomoću alata za koso sečenje ili grube turpije.
4. Izravnajte i oborite ivice sečenja, kako ne bi mogla da se nakuplja prljavština.

08.02 Spajanje fazonskih elemenata i cevi

1. Očistite zaptivni prsten, unutrašnjost mufa i vrh od prljavštine i vodite računa o pravilnom naleganju zaptivnog prstena.
2. Premažite vrh REHAU sredstvom za podmazivanje i gurnite ga ravno u muf do kraja.
3. Umetnuti kraj u ovom položaju obeležite na ivici mufa pomoću obične olovke, flomastera ili sl.
4. Kod dužih cevi ($> 500\text{ mm}$) vrh ponovo izvucite 10 mm iz mufa, kako bi se stvorila dilataciona fuga za termičko širenje.
5. Kod kratkih cevi ($\leq 500\text{ mm}$) i fazonskih elemenata vrhove potpuno gurnuti u muf.



Sl. 08-1 Označavanje vrhova i izvlačenje cevi radi obezbedjenja termičkog širenja



Izvlačenjem krajeva iz mufova, promene dužine cevi uslovljene temperaturnim promenama apsorbuju se u mufove.

Svaki muf cevi RAUSILENTO na taj način može da apsorbuje promenu dužine odvodne cevi dužine do 3 m (koeficijent linearnog širenja prema DIN 53752 između 0°C i 70°C u proseku iznosi $0,09\text{ mm}/(\text{m}\cdot\text{K})$).

08.03 Širenje po dužini Δl

Svi materijali su prilikom zagrevanja i hlađenja podložni povećanju, odn. smanjenju zapremine, a time i promeni dužine. Zbog toga promenu dužine treba uzeti u obzir kod svakog instalacionog sistema, kako bi se sprečile eventualne neispravnosti usled nekompenzovanog širenja.

Istezanje po dužini zavisi od temperature, dužine cevi i koeficijenta linearnog širenja α . Dimenzija cevovoda nije bitna za istezanje.

Proračun istezanja po dužini:

$$\Delta l = L \times \Delta T \times \alpha$$

- L Dužina cevi do sledećeg kolena ili do sledeće račve
 ΔT Razlika između temperature prilikom polaganja (temperatura koja vlada u trenutku ugradnje) i radne temperature
 α Koeficijent širenja materijala cevi (0,09 mm/(mK))
 Δl Dužina istezanja

Primer:

t_e = Temperatura ugradnje: 10 °C

t_b = Radna temperatura: 40 °C

L = Dužina cevovoda: 3 m

$$T = t_b - t_e$$

$$T = 40 - 10$$

$$T = 30 \text{ K}$$

$$\Delta l = L \times \Delta T \times \alpha$$

$$\Delta l = 3 \times 30 \times 0,09$$

$$\Delta l = 8,1 \text{ mm}$$

	Razlika temperature ΔT [K]										
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
1	0,9	1,8	2,7	3,6	4,5	5,4	6,3	7,2	8,1	9,0	
2	1,8	3,6	5,4	7,2	9,0	10,8	12,6	14,4	16,2	18,0	
3	2,7	5,4	8,1	10,8	13,5	16,2	18,9	21,6	24,3	27,0	
4	3,6	7,2	10,8	14,4	18,0	21,6	25,2	28,8	32,4	36,0	
5	4,5	9,0	13,5	18,0	22,5	27,0	31,5	36,0	40,5	45,0	
6	5,4	10,8	16,2	21,6	27,0	32,4	37,8	43,2	48,6	54,0	
7	6,3	12,6	18,9	25,2	31,5	37,8	44,1	50,4	56,7	63,0	
8	7,2	14,4	21,6	28,8	36,0	43,2	50,4	57,6	64,8	72,0	
9	8,1	16,2	24,3	32,4	40,5	48,6	56,7	64,8	72,9	81,0	
10	9,0	18,0	27,0	36,0	45,0	54,0	63,0	72,0	81,0	90,0	
12	10,8	21,6	32,4	43,2	54,0	64,8	75,6	86,4	97,2	108,0	
14	12,6	25,2	37,8	50,4	63,0	75,6	88,2	100,8	113,4	126,0	
16	14,4	28,8	43,2	57,6	72,0	86,4	100,8	115,2	129,6	144,0	
18	16,2	32,4	48,6	64,8	81,0	97,2	113,4	129,6	145,8	162,0	
20	18,0	36,0	54,0	72,0	90,0	108,0	126,0	144,0	162,0	180,0	
Dužina istezanja [mm]											

Tab. 08-1 Tabela dužine istezanja

08.04 Obrada odrezane dužine i preostale dužine

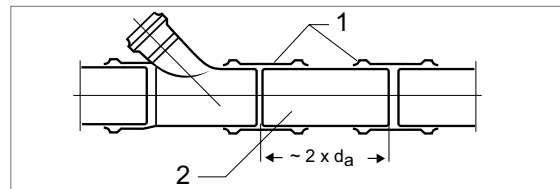
Obrada odrezane dužine i preostale dužine (cevi sa glatkim krajevima) se može vršiti pomoću duplih i kliznih mufova do maksimalne ugradne dužine cevi od 3 m.

Takođe i ovde vodite računa o dovoljno velikim dilatacionim fugama u mufovima cevi.

08.05 Naknadna ugradnja fazonskih elemenata

Naknadna ugradnja fazonskih elemenata na već postojeći cevovod je moguća pomoću kliznih mufova:

- Iz cevovoda izrezati komad cevi dovoljne dužine: Dužina fazonskog elementa + 2 x spoljašnji prečnik cevi, izravnati krajeve cevi.
- Klizni muf celom dužinom na jedan od krajeva cevi.
- Fazonski element gurnuti na drugi kraj cevi.
- Komad za povezivanje prilagoditi preostalom međuprostoru voda i izravnati.
- Drugi klizni muf kompletno gurnuti na komad za povezivanje.
- Postaviti komad za povezivanje i oba zazora zatvoriti pomeranjem kliznih mufova. Pri tome obilno koristiti sredstvo za podmazivanje.
- Fazonske elemente osigurati od slučajnog pomeranja (npr. usled dejstva promene temperature).



Sl. 08-2 Ugradnja fazonskog elementa
 1 Klizni muf
 2 Komad za povezivanje
 d_a Spoljašnji prečnik cevi

08.06 Priključivanje odvodnih setova

Postoje tri mogućnosti za priključivanje odvodnih setova (npr. sifona) na odvodnu cev ili fazonske elemente RAUSILENTO:

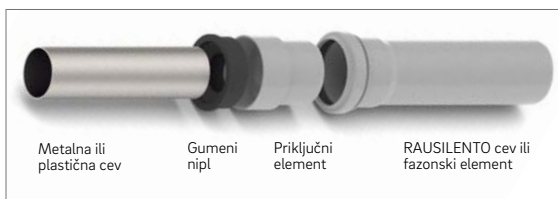
- Priključni element RAUSILENTO
- Koleno za sifon RAUSILENTO
- Direktno priključivanje na fazonski element RAUSILENTO pomoću gumenog nipla sa ispupčenjem

Priključni komad RAUSILENTO



Sl. 08-3 Priključni element RAUSILENTO sa gumenim niplom

- Gumeni nipl gurnuti u proširenje priključnog komada.
- Unutrašnje površine (zaptivni jezičci) gumenog nipla premazati sredstvom za podmazivanje.
- Priključak odvoda odvodnog seta gurnuti u gumenu manžetu.



Sl. 08-4 Montaža priključnog komada RAUSILENTO

Metalna ili plastična cev	Gumeni nipl	Priključni komad	RAUSILENTO cev ili fazonski element
Spoljašnji prečnik: 32 – 40 mm	DN 50/40 (Mat. br.: 11262531002)	DN 40/40 (Mat. br.: 15573151001)	DN 50

Sifonsko kleno RAUSILENTO



Sl. 08-5 Sifonsko kleno RAUSILENTO sa gumenim niplom

- Gumeni nipl gurnuti u proširenje kolena za sifon.
- Unutrašnje površine (zaptivni jezičci) gumenog nipla premazati sredstvom za podmazivanje.
- Priključak odvoda odvodnog seta gurnuti u gumenu manžetu.



Sl. 08-6 Montaža kolena za sifon RAUSILENTO

Metalna ili plastična cev	Gumeni nipl	Priključni komad	RAUSILENTO cev ili fazonski element
Spoljašnji prečnik: 32 – 40 mm	DN 50/40 (Mat. br.: 11262531002)	DN 40/30 (Mat. br.: 15573421001)	DN 40
Spoljašnji prečnik: 32 – 40 mm	DN 50/40-30 (Mat. br.: 15573531001)	DN 50/40-30 (Mat. br.: 15573531001)	DN 50
Spoljašnji prečnik: 47 – 50 mm	DN 50/50 (Mat. br.: 11219131003)	DN 50/50 (Mat. br.: 15573441001)	DN 50

08.07 **Priključni elementi za povezivanje na livece cevi / druge materijale**



Sl. 08-7 Priključni element za iste spoljašnje prečnike DN 110/DN 110

Priključivanje RAUSILENTO cevi na livece cevi i cevi za otpadne vode od drugih materijala vrši se pomoću posebnih priključnih elemenata. Ovi priključni elementi sastoje se od jedne zaptivke od elastomera, koja se pričvršćuje na krajeve cevi pomoću dve zatezne trake od nerđajućeg čelika.

U ponudi su priključni elementi za sledeća rešenja:

- Spajanje cevi istog spoljašnjeg prečnika (DN 110/DN 110)
- Spajanje cevi različitog spoljašnjeg prečnika (DN 110/DN 90)



Spojevi sa priključnim elementom pri povećanom opterećenju pritiskom (> 0,5 bar) treba posebno da se osiguraju protiv razdvajanja dodatnim elementima za učvršćivanje.



Metalne zatezne trake moraju se zategnuti zateznim momentom od 3 Nm.

Treba sprečiti deformaciju cevi.



Kod mešoviti instalacija, u zavisnosti od lokalnih uslova savetuje se da se unapred uskladite sa projektantom protivpožarne zaštite, odn. nadležnim organom, jer za različite situacije ugradnje postoje različita rešenja.

Za jednostavno i sigurno klasifikovanje rešenja za zaštitu od požara, dozvola i smernica za polaganje, preporučuje se izrada cele instalacije sistemom RAUSILENTO.

08.08 Revizija

U odvodnu cev se obavezno moraju ugraditi cevi za reviziju, kako u slučaju začepljenja ne bi morala da se otvara cela odvodna cev.

Revizije nisu pogodne samo kao radni otvori za uklanjanje začepljenja i drugih popravki, već su pri sadašnjem stanju tehnike od velike koristi za pregled kanalizacije pomoću kamera.

08.08.01 Zahtevi za revizijama

U vertikalama, zbirnim i glavnim vodovima se moraju predvideti revizione cevi za potrebe čišćenja i provere.



U prostorima sa povećanim higijenskim zahtevima (prehrambena i farmaceutska industrija) ili u prostorijama sa niskonaponskim sistemima se ne smeju ugrađivati cevi za čišćenje.

Otvori za reviziju moraju uređajima za čišćenje i proveru pružiti dovoljno prostora za obavljanje čišćenja i provere. Zbog toga otvori za čišćenje moraju imati minimalni prečnik od 0,8 x DN. Pored toga, poprečni presek za protok revizione cevi mora odgovarati najmanje poprečnom preseku odvodne cevi.

08.08.02 Postavljanje revizija

Revizione cevi se u zbirnim i glavnim vodovima moraju ugraditi u blizini uzlaznog kolena, kao i kod svake promene pravca sa minimalnim odstojanjem od 3,0 m.

Ukoliko se horizontalni vodovi uključuju u zbirne ili glavne vodove, onda se ovi vodovi moraju ugraditi na maksimalnom rastojanju od 5,0 m od priključka cevi za čišćenje.

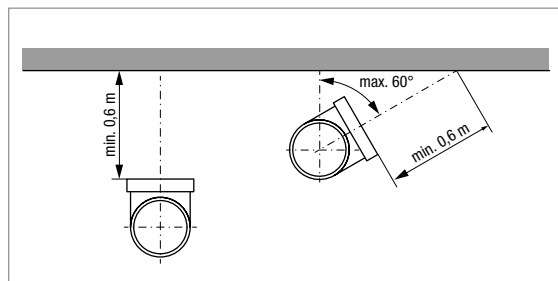
U vertikalama iznad najviše račve, kao i iznad uzlaznog kolena, revizije moraju biti postavljene sa maksimalnim rastojanjem od 2 m.

Revizija iznad najviše račve se može izostaviti ukoliko postoji mogućnost čišćenja sa krova ili ukoliko visina vertikalnog razvoda nije veća od 10,0 m.

Revizija iznad uzlaznog kolena se može izostaviti ukoliko se u neposrednoj blizini nalazi reviziona cev u kolektorskom ili glavnom vodu.

Najveće rastojanje između dva reviziona otvora kod zbirnih glavnih vodova unutar objekata, do DN 160 sme da iznosi najviše 20,0 m.

Kod zbirnih vodova koji su razvedeni po plafonu mora se osigurati da između gornje ivice poklopca revizionog otvora i donje ivice plafona ostane radni prostor od 0,6 m. Ukoliko to nije moguće, neophodan radni prostor se može dobiti zakretanjem revizionog elementa do 60°.



Sl. 08-8 Minimalno rastojanje revizije od plafona

08.09 Čišćenje kanalizacionih cevi

Ugradnjom revizija se omogućava obavljanje mehaničkog čišćenja sistema kanalizacionih cevi.

Nakon montaže cevi za čišćenje čvrsto zategnuti navojni poklopac sa postavljenim gumenim dihtungom.



Sl. 08-9 Revizija RAUSILENTO



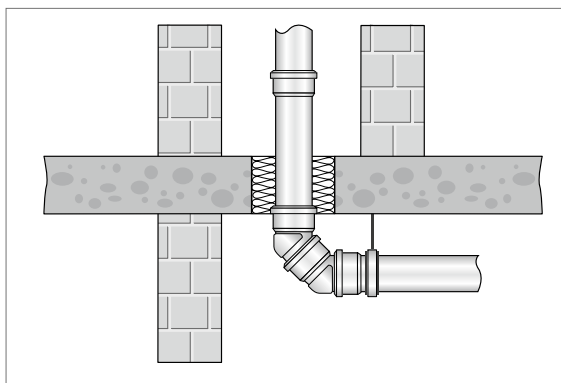
Prilikom mehaničkog čišćenja ne koristiti uređaje za čišćenje sa oštrim ivicama.

09 Načini polaganja

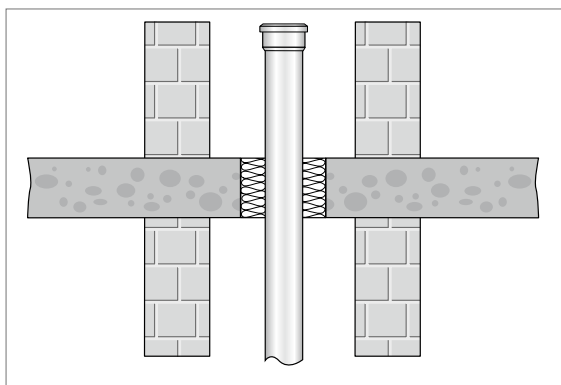
09.01 Polaganje vodova u instalacione šahtove

Odvodne cevi i fazonski elementi RAUSILENTO mogu se polagati u instalacione šahtove bez dodatne zvučne izolacije od buke usled ibracija. Samo u posebnim slučajevima (npr. unutrašnje odvodnjavanje krova) potrebna je toplotna izolacija i izolacija od kondenzacije.

- Napravite prolaze kroz zidove i plafone komercijalno dostupnom zvučnom izolacijom za zaštitu od buke usled vibracija koja ne propušta vlagu kako biste akustički razdvojili cevovode.
- Izbegavajte zvučne mostove između cevi i zida otvora.



Sl. 09-1 Primer ugradnje 1 – Polaganje u instalacione šahtove



Sl. 09-2 Primer ugradnje 2 – Polaganje u instalacione šahtove

09.02 Polaganje vodova u zidu

Rezanje šliceva u zidovima utiče na nosivost i građevinsko-fizičke karakteristike zida. Za to mogu biti neophodne provere od strane statičara. Proverite da li je dozvoljeno rezanje šliceva.

§

Na pravljenje udubljenja i rezanje šliceva u zidu primenjuje se standard EN 1996.

- Napravite udubljenje u zidu tako da možete položiti cevovod bez naprezanja.
- Izbegavajte zvučne mostove između zida i cevi.

Ako odmah malterišete cevi bez korišćenja podloge za malter (npr. ozid od opeke, ekspandirani metal) ili obloge:

- Prethodno obložite cevi i fazonske elemente elastičnim materijalima kao što su mineralna ili staklena vuna ili izolaciona obloga.
- Ako koristite podlogu za malter, prethodno zatvorite kanal mineralnom vunom. Time se izbegavaju zvučni mostovi između cevi i zida prilikom nanošenja maltera.
- Na mestima na kojima usled spoljnih uticaja nastanu temperature preko 90 °C, sprovedite odgovarajuće mere za toplotnu izolaciju da biste zaštitili cevi i fazonske elemente od uticaja temperature.

09.03 Polaganje vodova u betonu

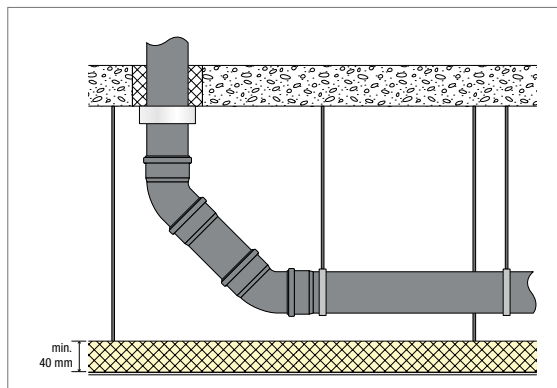


U slučaju da betonirate cevovode, preporučuje se da akustično razdvojite cevovode od građevinske konstrukcije pomoću standardnih zvučno izolacionih materijala, sa zaštitom od kondenzacije, sa debljinom izolacije > 4 mm. Ipak, treba očekivati ograničenje efekta zvučne izolacije.

- Statika građevinske komponente ne sme biti izložena negativnim uticajima.
- Delove cevovoda pričvrstite tako da sprečite promenu položaja prilikom betoniranja.
- Vodite računa da imate dovoljan broj dilatacija prilikom polaganja kanala.
- Zazor na muvu zatvorite lepljivom trakom, da ne bi došlo do prodiranja betona.
- Zatvorite otvore cevi pre betoniranja.

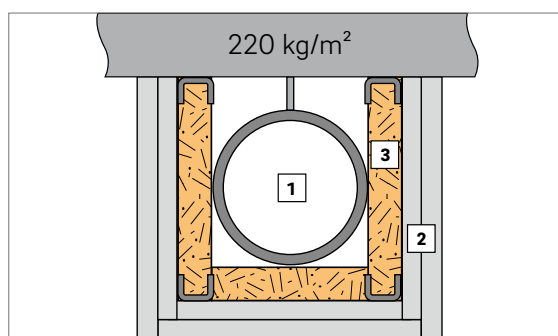


- Smanjite težinu betona na cevovodima preventivnim merama za raspoređivanje tereta, npr. korišćenjem:
 - Distancera kod čelične armature
 - Nosećih konstrukcija
 - Konzola
- Armatura ne sme da naleže na cevovode.
- Izbegavajte da hodate po cevima prilikom betoniranja.



Sl. 09-3 Primer ugradnje 1 – Polaganje u spušteni plafon, uklj. izolaciju

- 1 Spušteni plafon, 2 x Knauf Silentboard GFK 12,5
- 2 Izolacija od mineralne vune Knauf, 40 mm TP 115



Sl. 09-4 Primer ugradnje 2 – Polaganje u spušteni plafon – oblaganje cevovoda uklj. izolaciju

- 1 RAUSILENTO
- 2 2 x 12,5 mm Knauf građevinska ploča GKB 12,5
- 3 Izolacija od mineralne vune Knauf, 40 mm izolaciona ploča TP 115

09.04 Polaganje iznad spuštenih plafona

Polaganje iznad spuštenih plafona zbog posebne instalacije zahteva dodatne mere kako bi se osigurao visok nivo zvučne izolacije.

Odgovarajuća rešenja za zvučnu izolaciju opisana su u poglavlju „10 Zvučna izolacija sa RAUSILENTO“.

Otvoreno polaganje, pre svega u prostorijama koje zahtevaju zaštitu se u principu mora izbegavati.

Standardi u pogledu zaštite od buke se ovde ne mogu ispuniti bez primene dodatnih mera (npr. izolacija). Izolacija se može izvršiti pomoću omotača za cevi koji efikasno štite od buke (npr. u kombinaciji sa penastim materijalom sa otvorenim porama ili podlogom od mineralnih vlakana debljine oko 30 mm i specijalnim robusnim folijama).

Međutim, pošto se najčešće radi o složenim plafonskim sistemima, uputstva za polaganje u pogledu zvučne izolacije treba zatražiti od proizvođača plafona.

Minimalna debljina izolacije od 40 mm pločastih podloga od mineralnih vlakana, celuloze ili drvenih vlakana, koja je navedena u u poglavlju Sl. 09-3, važi kao preporuka. Zahtevi u pogledu zaštite od buke moraju biti definisani specifično za objekat, a odgovarajuće mere po potrebi treba da proceni građevinski fizičar.

09.05 Prodori kroz plafon

Prodore kroz plafon izvedite tako da ne propuštaju vlagu i imaju zvučnu izolaciju. Treba voditi računa da se temperaturom uslovljeno uzdužno širenje cevi ne ograniči.

Ako nanosite liveni asfalt na pod:

Zaštitite slobodne delove cevovoda oblogom za plafon, zaštitnim cevima ili obmotavanjem materijalima sa toplotnom izolacijom.

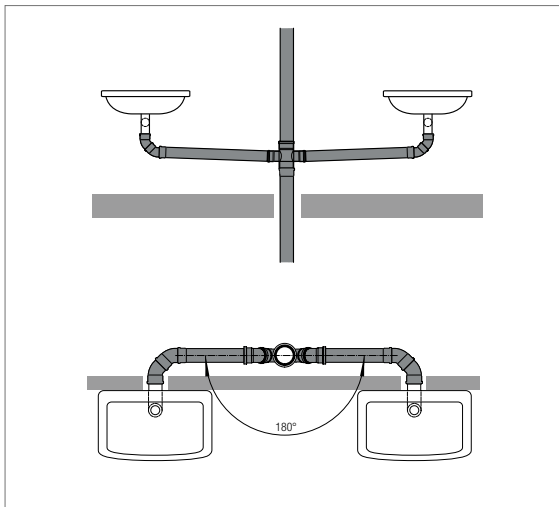
09.06 Pravila priključivanja

09.06.01 Priključivanje na cevovode sa slobodnim padom

Prilikom priključivanja na vertikalne vodove treba sprečiti eksterna ispiranja. Ispiranja se mogu sprečiti pomeranjem visine priključaka na vertikalnu i izbegavanjem dovoda sa suprotne strane bez pomeranja po visini.

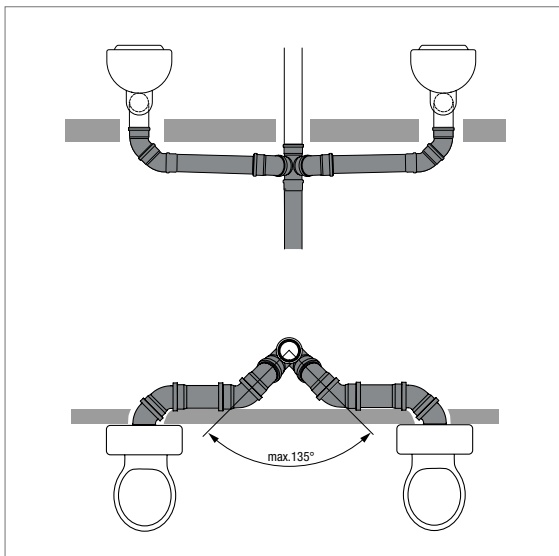
Priključci susjednih odvodnih elemenata na istoj visini vertikalnog voda:

- Kod sličnih odvodnih elemenata se postavlja dvostruka račva od 180°.



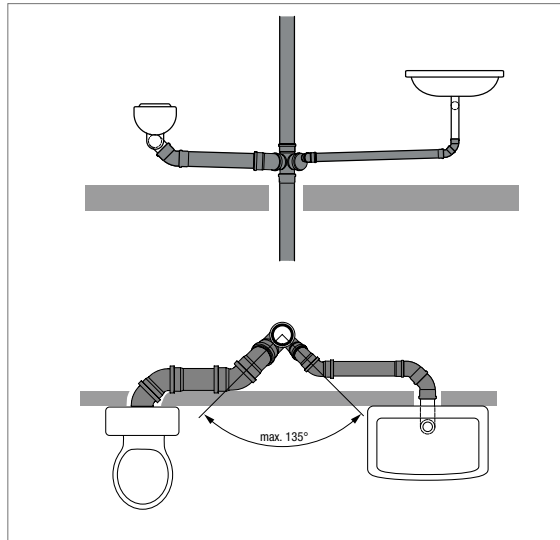
Sl. 09-5 Priključivanje istih susjednih odvodnih elemenata na istoj visini vertikalnog voda (umivaonik)

- Kod WC sistema se postavlja jedna dvostruka račva sa maksimalnim unutrašnjim uglom od 135°.



Sl. 09-6 Priključivanje istih susjednih odvodnih elemenata na istoj visini vertikalnog voda (WC sistemi)

- Kod različitih odvodnih elemenata se postavlja dvostruka račva sa maksimalnim unutrašnjim uglom od 135°.

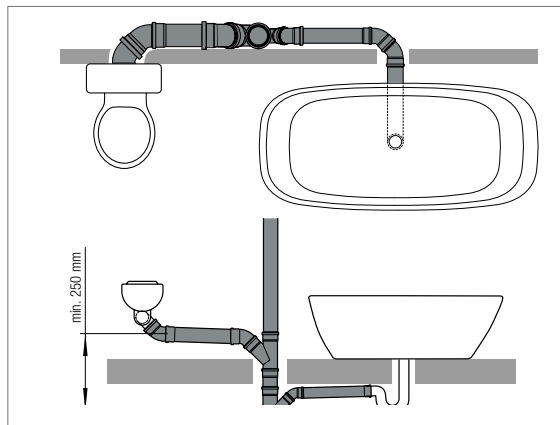


Sl. 09-7 Priključivanje različitih susjednih odvodnih elemenata na istoj visini vertikalnog voda

- Kod WC sistema, odn. različitih vrsta odvodnih elemenata se koristi dvostruka račva od 180° sa odvodnim kolenom koje ima radijus u centralnoj liniji i koje nije manje od unutrašnjeg prečnika cevi.

Priključak susjednih odvodnih elemenata na različitoj visini vertikalnog voda:

- Ukoliko se veći priključni vod priključuje ispod manjeg priključnog voda ne moraju se poštovati minimalna odstojanja.
- Ukoliko se manji priključni vodovi priključuju ispod većih priključnih vodova, onda se mora poštovati minimalno odstojanje od 0,25 m između oba priključka priključnih vodova (u odnosu na visinu donjih zona)



Sl. 09-8 Priključivanje različitih susjednih odvodnih elemenata na različitoj visini vertikalnog voda

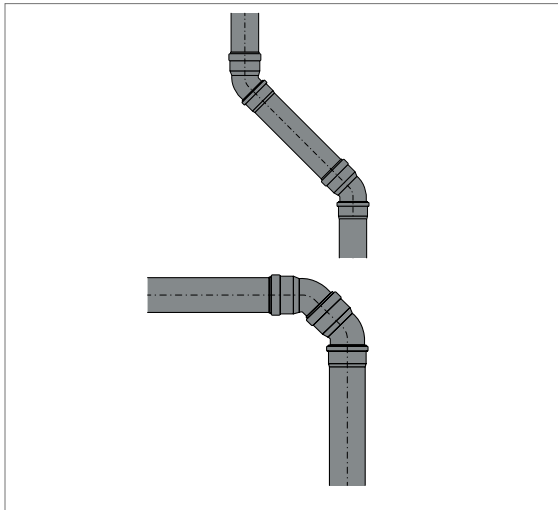


Za naknadne priključke odvodnih vodova na postojeće odvodne vodove se uvek moraju koristiti odgovarajući fazonski elementi. U slučaju proizvoda drugih proizvođača uvek postaviti sistemski prelaz (RAUSILENTO priključni element).

09.06.02 Priključci na zbirnim i glavnim vodovima

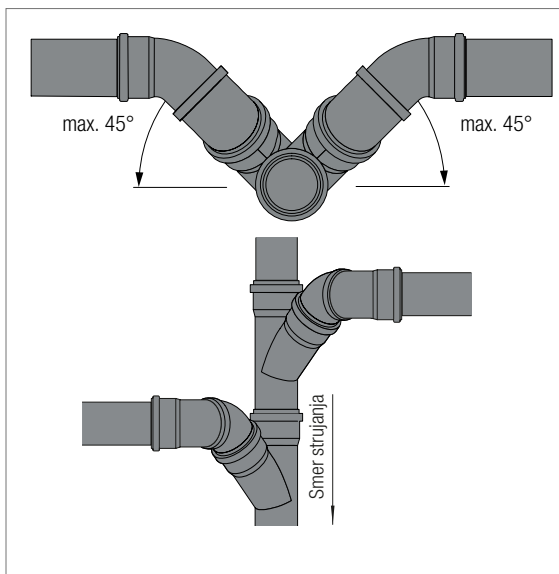
Priključci na zbirnim i glavnim vodovima podležu sledećim pravilima za priključivanje:

- Promene pravca samo sa pojedinačnim kolenima i uglom do 45°



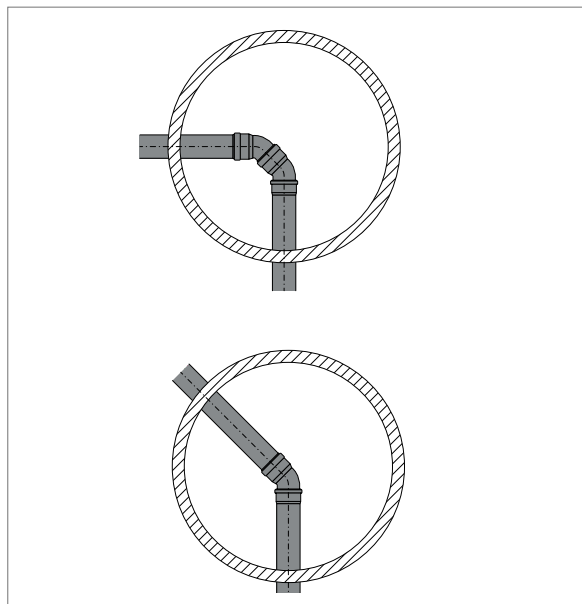
SL 09-9 Promene pravca kod zbirnih i glavnih vodova

- Račve samo sa uglovima do 45°, dvostruke račve nisu dozvoljene.
- Priključivanje u zbirne i glavne vodove samo pod uglom do 45° u smeru protoka, pri tome bočne račve moraju biti zakrenute od najmanje 15°, do najviše 45°.



SL 09-10 Priključivanje u zbirne i glavne vodove

- Za zbirne vodove bez vertikalnog voda se mora postaviti vod za ventilaciju preko krova.
- Kod glavnih vodova van objekta se svaka promena pravca mora izvršiti u pristupačnim šahtovima.



SL 09-11 Glavni vodovi van objekta sa šahtom

09.06.03 Prelaz na druge dimenzije kod zbirnih i glavnih vodova



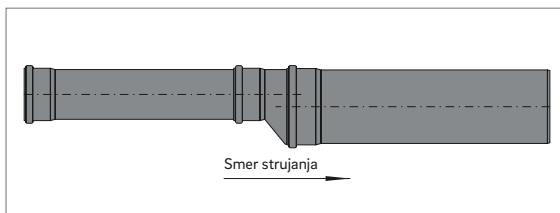
Kod prelaska na drugu dimenziju se mora voditi računa o tome da se dimenzije u smeru protoka ne smeju smanjivati.

Ukoliko se zbog priključivanja na postojeći sistem ne može izbeći smanjivanje dimenzija u smeru protoka, onda se to sme izvršiti samo u šahtu sa otvorenim kanalom koji se sužava. Zbog eventualnog oslobađanja neprijatnih mirisa ovaj šaht bi trebalo da se nalazi van objekta.

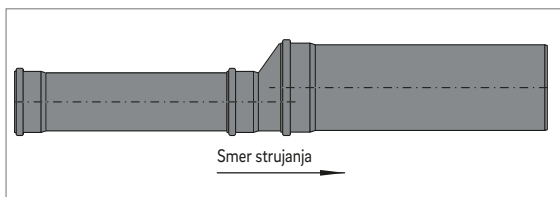


SL 09-12 Prelazni komad

Ekscentrični prelazni fazonski komadi moraju biti ugrađeni tako da gornje strane vodova budu na istoj visini. Jedini izuzetak postoji kod glavnih vodova, gde prelazni elementi zbog lakše inspekcije smeju da se ugrade u istoj visini sa osnovom.



Sl. 09-13 Fazonski elementi izjednačeni po visini sa gornje strane



Sl. 09-14 Fazonski elementi izjednačeni po visini sa donje strane

10 Zaštita od buke sa RAUSILENTO

10.01 Osnove

U svim oblastima visokogradnje, naročito kod izgradnje kuća za više porodica, bolnica i domova za stara lica, zvučna izolacija igra sve bitniju ulogu. Jedan od najznačajnijih izvora buke u zgradama jesu sanitarni uređaji sa pripadajućim sistemima kućne kanalizacije.

Tipični izvori buke su:

- Buka od sanitrane armature
- Buka od punjenja kada, lavabo ...
- Buka od povlačenja vode i ispiranja
- Punjenje vodonosnika
- Buka od preusmeravanja vode

Toj buci značajno doprinosi neodgovarajući kanalizacioni sistem kao i način pričvršćivanja. RAUSILENTO kao sistemski proverena kućna kanalizacija sa zvučnom izolacijom ovde nudi rešenje.

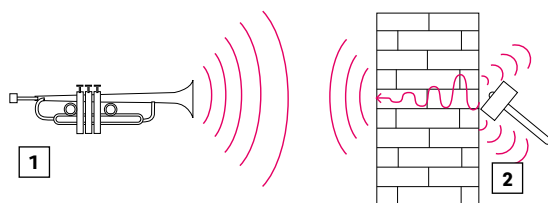
U zavisnosti od medija za širenje buke pravi se razlika između prenosa buke kroz vazduh i prenosa buke usled vibracija.

Prenos buke kroz vazduh

Prenos buke kroz vazduh se javlja kada se zvuci izvora buke prenose direktno vazduhom do ljudi.

Prenos strukturne buke

Kod prenosa strukturne buke, buka se najpre prenosi preko čvrstog predmeta. Predmet se stimuliše da vibrira, a zatim tu vibraciju prenosi na čoveka u vidu buke koja se prenosi kroz vazduh.



Sl. 10-1 Prenos buke kroz vazduh i putem vibracija

- 1 Prenos buke kroz vazduh
- 2 Strukturna buka

10.02 Smanjenje buke sa RAUSILENTO

Kod odvodnih sistema buka se prenosi i kroz vazduh i putem vibracija. Zid cevi vibrira usled turbulencija u protoku i buke koju protok stvara. U ovom slučaju vrsta i intenzitet ovih vibracija cevi zavise od različitih faktora, kao što su masa cevi, materijal cevi i njegovo unutrašnje prigušivanje.

Vibracije cevi direktno se prenose sa cevi u vidu buke preko vazduha, a zatim se i preko elemenata za pričvršćenje cevi prenose na instalacioni zid u vidu buke usled vibracija.

Kod razvoja sistema kućne kanalizacije sa zvučnom izolacijom mora se voditi računa o oba načina širenja buke.

Izolacija od prenosa buke kroz vazduh

Prenos buke kroz vazduh smanjuje se korišćenjem specijalnih materijala, materijala za ispunu sa zvučnom izolacijom i povećanom težinom sistema cevi.

Dalje poboljšanje postiže se u području skretanja ciljanom optimizacijom mase u akustički osetljivim delovima instalacije, kolenima nominalnih dimenzija od DN 90 do DN 160.



Sl. 10-2 Višeslojna tehnologija



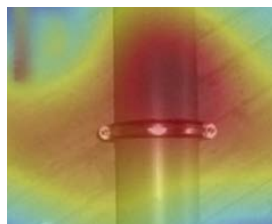
Sl. 10-3 Optimizacija mase u području skretanja

Višeslojna tehnologija

Srednji sloj visoke krutosti sa zvučno apsorbujućim materijalima za ispunu, povećava masu (gustina cevi 1,2 g/cm³ kod RAUSILENTO) i znatno smanjuje nivo buke.



RAUSILENTO

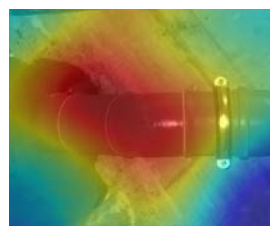


Standardna HT-PP

najniži nivo buke najviši nivo buke



RAUSILENTO



Standardna HT-PP

najniži nivo buke najviši nivo buke

10.03 Zahtevi u pogledu zaštite od buke

Za zaštitu od buke u stambenim zgradama trenutno postoje tri važna pravilnika:

- ÖNORM B 8115 (Zaštita od buke i akustika prostorija u visokogradnji)
- DIN 4109 (zaštita od buke u visokogradnji; izdanje jul 2016.)
- VDI smernica 4100 (zaštita od buke u visokogradnji – stanovi – Procena i predlozi za povećanu zaštitu od buke, izdanje oktobar 2012.)

ÖNORM B 8115

Ovaj ÖNORM standard se primenjuje na objekte i delove objekta koji služe za duži boravak ljudi ili čija namenska upotreba predviđa pravo na mirno okruženje. U to se posebno ubrajaju stambeni objekti, studentski domovi, kancelarije, smeštajni objekti, škole, obdaništa, bolnice i sl. Zahtevi u pogledu zaštite od buke važe za eksterna područja. Za sopstveni stambeni prostor ne postoje nikakvi zahtevi u pogledu buke.

Da bi se ispunili minimalni zahtevi za zaštitu od buke u skladu sa ÖNORM B 8115-2, kućne tehničke instalacije se moraju tako rasporediti i realizovati da nivo buke usled rada ovih sistema i drugih jedinica u upotrebi ne prelazi nivo buke sistema L_{AFmax} koji je naveden u sledećoj tabeli Tab. 10-1.

Vrsta buke	Maksimalno dozvoljeni nivo buke sistema $L_{AFmax,nT}$ u dB	
	Standardni zahtev	Povećana zaštita od buke
Stalna ili povremena buka (npr. sa sistema za grejanje, pumpi) itd.	≤ 25	≤ 20
Kratkotrajna buka promenljivog intenziteta (npr. ispiranje toaleta, druga buka koja potiče od kanalizacije) itd.	≤ 30	≤ 25

Tab. 10-1 Minimalna potrebna zvučna izolacija kućnih tehničkih instalacija u skladu sa ÖNORM B 8115-2

Povećana zaštita od buke prilikom korišćenja kućnih tehničkih instalacija je obezbeđena ukoliko je nivo buke sistema L_{AFmax} u skladu sa nižim za najmanje 5 dB u odnosu na odgovarajući minimalni zahtev. Tab. 10-1 Međutim, povećana zaštita od buke mora biti posebno dogovorena.

DIN 4109

Odvodne instalacije u zgradama treba da se planiraju u skladu sa standardom DIN 4109. DIN 4109 definiše minimalne zahteve u pogledu potrebne zaštite prostorija u tuđim stambenim prostorima. U to spadaju:

- Spavaće sobe
- Prostor za dnevni boravak (uključujući hodnike i kuhinju)
- Učionice
- Radne prostorije (kancelarije, ordinacije, sale za sastanke)
- Bolničke sobe u bolnicama i sanatorijumima

Za sopstveni stambeni prostor ne postoje nikakvi zahtevi. Za vodovodne instalacije (sistem snabdevanja vodom i odvodni sistem zajedno) zahteva se maks. 30 dB(A).

U tom standardu su definisani zahtevi u pogledu zaštite od buke, sa ciljem da se zaštite osobe u prostorijama za dnevni boravak od neprijatnosti usled prenosa buke. Zahteva se nivo zaštite od buke koji se mora poštovati u cilju zaštite od opasnosti po zdravlje usled buke.



DIN 4109 predstavlja minimalni zahtev u pravnom smislu. Zahtevi za povećanom zaštitom od buke definisani su u delu 5 standarda DIN 4109.

VDI smernica 4100

VDI smernica 4100 predstavlja pooštrene zahteve u pogledu zaštite od buke. One definišu tri stepena zaštite od buke i prave razliku između stanova u kućama za više porodica, duplih kuća i kuća u nizu, i za razliku od DIN 4109 uzimaju u obzir i sopstveni stambeni prostor (sistem snabdevanja vodom i odvodni sistem zajedno).



VDI smernica 4100 nije pravno obavezujuća, ali je pokazatelj i time je veoma poznata i cenjena ne samo u stručnim krugovima. Iz tog razloga, dozvoljeno je da se u individualnim ugovorima privatnog tipa ugovaraju ovi pooštreni zahtevi.

Stepen zaštite od buke	Stanovi u kućama za više porodica	Stanovi u duplim kućama i kućama u nizu	Sopstveni stambeni prostor
I	30 dB(A) (prema DIN 4109)	30 dB(A) (prema DIN 4109)	30 dB(A)
II	30 dB(A)*	25 dB(A)*	30 dB(A)
III	25 dB(A)	20 dB(A)	30 dB(A)

Tab. 10-2 Zahtevi u pogledu zaštite od buke prema VDI smernici 4100:2012-10 i DIN 4109:2016-07, Deo 5

Podaci onivou buke

Naročito kod upoređivanja vrednosti buke, tačno označavanje nivoa i pripadajući pravilnik su obavezni podaci. Podaci se uvek navode u jedinici dB(A), međutim, u pravilnicima se koriste različiti parametri za procenu. Zbog toga vrednosti buke nisu uporedive bez konverzije, i najčešće se razlikuju za više od 3 dB(A).

Dok se nivoi buke prema standardu DIN 4109 odnose na građevinske elemente ($L_{AFmax,n}$), VDI 4100:2012 uzima u obzir prostornu geometriju (zapreminu prostorije i površinu pregradnog zida) kao i određeno referentno vreme odjeka ($L_{AFmax,nT}$). Dakle, radi se o

suštinski različitim obračunskim osnovama i karakterističnim vrednostima. Pored toga, u slučaju korišćenja VDI smernica 4100:2012, prostorije mogu – bez obzira na njihovu namenu, ali na osnovu veličine prostorije – da se uzmu u obzir kao prostorije koje traže posebnu zvučnu zaštitu ili ne. Takođe treba uzeti u obzir buku od korišćenja, maksimalnu buku i odgovarajuće stepene zaštite od buke za različita područja.

Upravo iz tog razloga se preporučuje da se blagovremeno angažuje stručnjak za građevinsku akustiku, naročito kada je u pitanju potreba za povećanom zaštitom od buke.

Nivo buke instalacije za prostorije koje treba zaštititi u stanogradnji kod kuća za više porodica

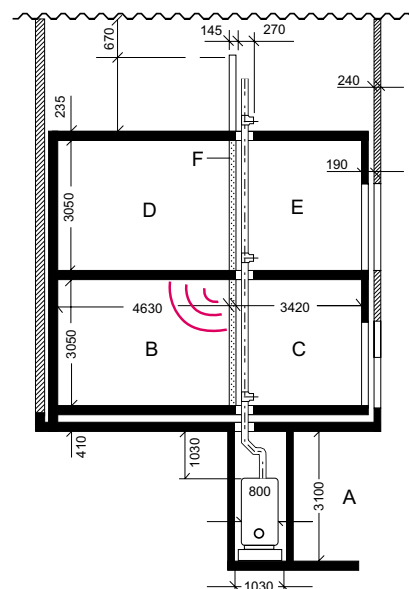
Standardi / pravilnici	$L_{AFmax,n}$ parametar za procenu vezan za građevinski element		$L_{AFmax,nT}$ vrednost evaluacije koja se odnosi na situaciju (koncept koji se odnosi na vreme naknadnog odjeka)	
	prostor dijagonalno ispod instalacije koji treba štititi, u tuđem prostoru	sopstveni prostor	prostor dijagonalno ispod instalacije koji treba štititi, u tuđem prostoru	sopstveni prostor
Zvučna izolacija u visokogradnji DIN 4109:2016-07				
Minimalni zahtevi prema Delu 1	30 dB(A)	-	-	-
Povećana zaštita od buke u skladu sa delom 5	25 dB(A)	-	-	-
Zaštita od buke u visokogradnji, stanovi VDI 4100:2012-10				
Stepen zaštite od buke I (SSt I)	-	-	30 dB(A)	-
Stepen zaštite od buke II (SSt II)	-	-	27 dB(A)	-
Stepen zaštite od buke III (SSt III)	-	-	24 dB(A)	-
SSt EB I sopstvena oblast	-	-	-	35 dB(A)
SSt EB II sopstvena oblast	-	-	-	30 dB(A)

Tab. 10-3 Nivo buke instalacije

10.04 Merenje buke prema EN 14366

Upravo za sisteme kućne kanalizacije postoji dobra mogućnost upoređivanja zahvaljujući standardizovanom i definisanom postupku ispitivanja prema evropskim standardima. Za određivanje efekta zvučne izolacije, sistem kućne kanalizacije RAUSILENTO je ispitivan od strane zvanično priznatog Fraunhofer instituta za građevinsku fiziku u Štutgartu (IBP) prema EN 14366 „Laboratorijsko merenje buke sistema kanalizacije“. Ovde su sprovedena ispitivanja zvučne izolacije u okviru standardizovanog sastavljene instalacije po uzoru na realne instalacije. Osnovu ispitivanja čine različiti zapreminski protoci koji predstavljaju domaćinstvo sa više ljudi u realnoj praksi. Utvrđeno je da sistem RAUSILENTO postiže nivo buke znatno ispod minimalno dozvoljene standardne vrednosti od 30 dB(A) prema DIN 4109.

Ovde se pokazalo postizanje odličnog nivoa buke instalacije korišćenjem REHAU tehnike pričvršćenja obujmicama sa zvučnom izolacijom za zaštitu od strukturne buke u odnosu na standardne obujmice za cevi. Kod ove varijante ugradnje, ostvarene su vrednosti još više ispod pooštrenih vrednosti buke iz dodatka 5 (DIN 4109).



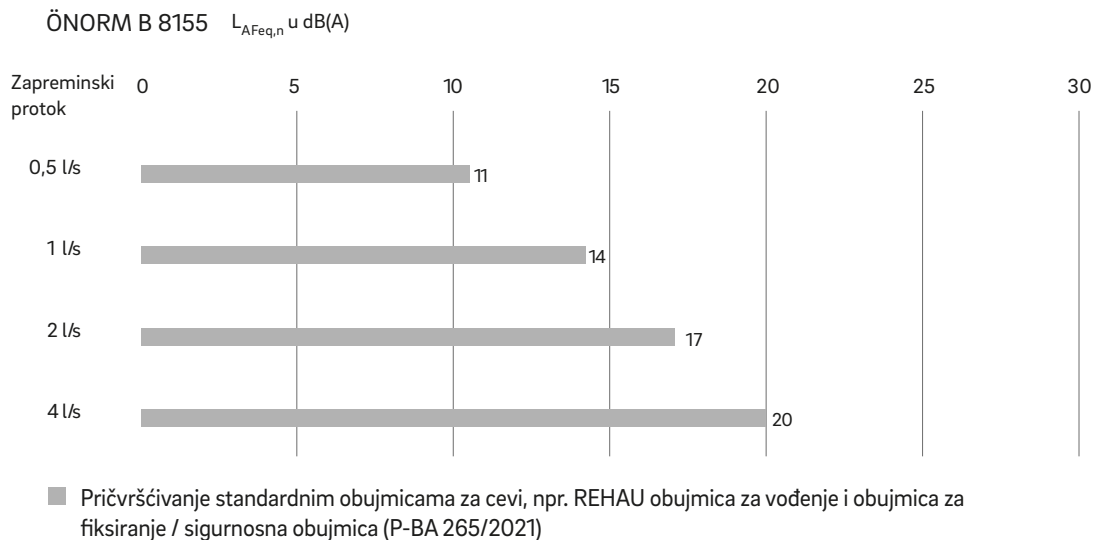
Sl. 10-4 Ispitna instalacija Fraunhofer instituta za građevinsku fiziku (sve dimenzije u mm)

- A Podrum
- B Suteren pozadi
- C Suteren napred
- D Prizemlje pozadi
- E Prizemlje napred
- F Zid sa instalacijom (težina po površini 220 kg/m²)

10.05 Rezultati merenja

Vrednosti dobijene merenjima za prostor koji treba zaštititi (prostor B na Sl. 10-5) prikazane su na sledećem dijagramu (izvor: Izveštaj o ispitivanju P-BA 265/2021). Uz poštovanje informacija u vezi sa

tehnikom pričvršćenja sa zvučnom izolacijom za zaštitu od strukturne buke datih u našim tehničkim dokumentima, kao i poštovanje napomena datih u relevantnim standardima i pravilima struke, RAUSILENTO je sa aspekta projektovanja potpuno usklađen sa VDI smernicama 4100.



Sl. 10-5 Rezultati merenja

Razlika između $L_{A\text{Fmax}}$ i $L_{A\text{Feq}}$

Zahtevi u pogledu zaštite od buke za buku iz kućnih tehničkih instalacija u DIN 4109 i VDI 4100 odnose se na maksimalni nivo buke $L_{A\text{Fmax}}$. Budući da se kod merenja buke od otpadnih voda u laboratorijskim uslovima određuje prosečan nivo buke prema EN 14366, u izveštajima o ispitivanju se koristi izraz $L_{A\text{Feq}}$.

Dok $L_{A\text{Feq}}$ označava nivo buke kod kontinuiranog protoka (npr. 0,5 l/s 1,0 l/s, 2,0 l/s i 4,0 l/s), $L_{A\text{Fmax}}$ predstavlja maksimalni nivo buke kod jednokratnog korišćenja sanitarne instalacije, npr. ispiranje WC šolje.

11 Rešenja za zaštitu od požara za RAUSILENTO



U pogledu zaštite od požara se moraju poštovati nacionalni propisi.



Ponašanje u slučaju požara RAUSILENTO odgovara klasi građevinskog materijala E u skladu sa EN 13501-1.

11.01 Protivpožarna zaštita

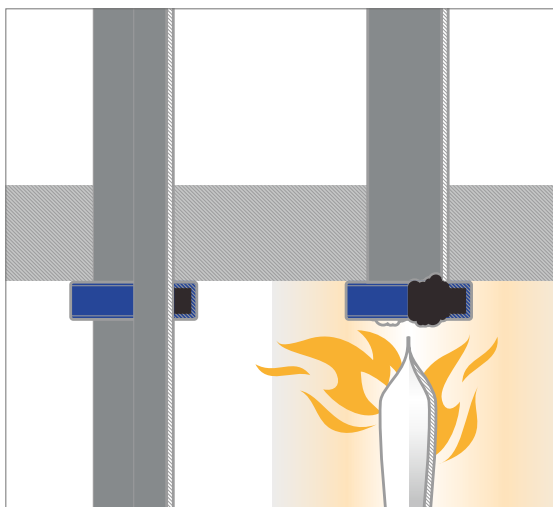
Primarni cilj zaštite od požara u građevinskoj tehnici je da se ljudima i životinjama omogući da u slučaju požara bez povreda napuste objekat.

Požari se nikada ne mogu u potpunosti izbjeći, zbog čega je neophodno koristiti samo proverene i sertifikovane sisteme i građevinske materijale.

Cevni vodovi, posebno u zgradarstvu, moraju da se vode kroz posebne požarne sektore, kako bi moglo da se obezbedi snabdevanje objekta pitkom vodom i toplotom, kao i odvođenje otpadnih voda. Zbog toga je ovde važno osigurati da se koriste samo proverena sistemska rešenja.

11.02 Princip izolacije

Mere zaštite od požara su uvek neophodne kada vodovi prodiru kroz zidove i plafone prosotrija koje pripadaju različitim požarnim sektorima (npr. protivpožarni zidovi, vatrootporni plafoni i zidovi). Ovaj princip izolacije ne sme biti ugrožen. Zbog toga su neophodne zaštitne mere koje imaju najmanje isto trajanje otpornosti na požar. Samo korišćenje teško zapaljivih ili nezapaljivih vodova još uvek ne pruža zaštitu od požara. Na primer, kod metalnih kanizacionih cevi može doći do širenja požara usled prenosa toplote.



Sl. 11-1 Princip zaštite od požara po sektorima

11.03 Ciljevi zaštite

Objekat mora biti izgrađen u skladu sa najnovijim stanjem tehnike, kako bi u slučaju požara:

- nosivost bila održana tokom određenog vremenskog perioda
- stvaranje i širenje dima i vatre bilo ograničeno
- bilo ograničeno širenje na susedne objekte
- bila uzeta u obzir bezbednost spasilačkih timova
- stanari mogli bezbedno da napuste objekat ili biti spaseni na drugi način

11.04 Zatvaranje prolaza kroz plafone i zidove

Zatvaranje otvora, prstenastih zazora i prolaza se mora izvršiti tako da ne propuštaju dim i gasove i može se izvršiti pomoću mekih ili čvrstih pregrada. Kod čvrstih pregrada se moraju sprečiti zvučni mostovi.

Pričvršćenje protivpožarnih manžetni na masivnim elementima se vrši učvršćivanjem zavrtnjima na zid ili plafon. Kod lakih pregradnih zidova se manžetne za zaštitu od požara moraju pričvrstiti prolaznim navojnim šipkama, podloškama i navrtkama. Kod zidne montaže se protivpožarne manžetne obavezno moraju montirati sa obe strane.

Za sve primene se u pogledu dimenzija i konstrukcije mora odabrati odgovarajuća protivpožarna manžetna.

Zatvaranje prstenastog zazora

Prstenasti zazor između odvodnog voda i plafona, odn. zida se mora zatvoriti nezapaljivim materijalom tako da ne propušta dim i gasove. U tu svrhu se može koristiti nezapaljiva kamena vuna, beton koji se ne skuplja (izliven) ili ispitana i klasifikovana masa za zaštitu od požara.

Prstenasti zazor između cevi i manžetne se prekriva odgovarajućom izolacionom folijom (debljina ≤ 5 mm) (zvučno izolovanje).

Prstenasti zazor između cevi i plafona/zida:

- Prstenasti zazor između cevi i plafona, odn. zida se mora ispuniti malterom ili zaliti betonom.
- Prstenasti zazor do maksimalno 15 mm se sme zatvoriti kamenom vunom.
- Cev se radi zvučne izolacije u području zalivanja mora obmotati izolacionom folijom.

11.05 Pričvršćivanje na meku pregradu

Kod prolaska cevi kroz meku pregradu se mora voditi računa o adekvatnom učvršćivanju opreme za zaštitu od požara. Jedna od mogućnosti je upotreba preklopnih tiplova.

Montaža na meku pregradu se kod obostrane montaže može izvršiti kao i kod lakih zidova, prolaznim navojnim šipkama, podloškama i navrtkama.

Kod montaže sa jedne strane se mora obezbediti adekvatno učvršćenje, npr. pomoću preklopnih tiplova ili korišćenjem protivpožarnih manžetni koje se postavljaju u meku pregradu.

11.06 Protivpožarne manžetne

Za zaštitu od požara za plafonske i zidne prodore cevi za kućnu kanalizaciju RAUSILENTO dostupne su sledeće protivpožarne manžetne:

- REHAU protivpožarna manžetna FP 3.0
 - Montaža na plafon ili zid
- REHAU protivpožarna manžetna FP 6.0
 - Montaža na plafon ili zid
 - Ugradnja u plafon ili zid
 - Postavljanje na plafon ili na zid za montažu pomoću mufa

Označavanje opreme za zaštitu od požara

Sva oprema za zaštitu od uređaja, koja je ugrađena u građevinski objekat mora biti trajno označena identifikacionom pločicom. To se odnosi na manžetne za zaštitu od požara, trake za zaštitu od požara, izolacije pojedinih deonica itd.

Na identifikacionoj pločici moraju biti vidljivi sledeći podaci:

- Brend i oznaka
- Klasa otpornosti na požar
- Broj odobrenja
- Proizvođač ili distributer
- Firma koja je obavila montažu
- Datum montaže



Prodori kroz zidove zahtevaju dve manžetne (sa obe strane zida).



Pošto oprema za zaštitu od požara mora raspolagati ETA odobrenjem, pre ugradnje se informišite o podobnosti opreme za zaštitu od požara i sistema cevi koji treba izolovati.



Prilikom planiranja i montaže protivpožarnih manžetni zahtevi ETA odobrenja i specifikacije iz uputstava za montažu su obavezujuće.

Moraju se poštovati propisi građevinskih nadzornih organa (građevinski propisi zemalja), važeći standardi i direktive, kao i specifikacije lokalnih građevinskih organa.

U svakom slučaju preporučujemo koordinaciju sa nadležnim građevinskim organom, kako bi odgovarajući zahtevi bili ispunjeni.

U kombinaciji sa vodovima kućne kanalizacije mogu biti potrebne mere za zaštitu od požara.

REHAU Gesellschaft m.b.H. Industriestraße 17 A-2353 Guntramsdorf www.rehau.com		 Unlimited Polymer Solutions	
Izolacija od požara u prema EN 13501 - 2			
Sistem:	_____		
Izveštaj o klasifikaciji / ETA:	_____		
Trajanje otpornosti na požar:	_____		
Datum ugradnje:	_____		
Izvođač radova:	_____		
Ova izolacija se ne sme oštetiti. U slučaju oštećenja odmah obavestiti proizvođača izolacije ili rukovodstvo fabrike, odeljenje za bezbednost, službu za upravljanje zgradom itd.			

Sl. 11-2 Identifikaciona pločica opreme za zaštitu od požara

Sva oprema za zaštitu od požara mora biti uneta u šeme instalacije, planove za zaštitu od požara i dokumentaciju.

12 Specijalne namene

12.01 Hemijska otpornost

Cevi i fazonski elementi

Sastavni delovi sistema kućne kanalizacije RAUSILENTO su hemijski otporni na sve uobičajene i za ispuštanje u kanalizaciju odobrene otpadne vode.

Osim toga po pravilu postoji visoka otpornost na dodatne materijale. Takozvane specijalne primene treba da se dogovore u konkretnom slučaju uzimajući u obzir sastav materijala, temperaturu, učestalost, itd. i uvek moraju da se sprovedu zajedno za materijal cevi i materijal zaptivke.

Gumeni zaptivni prsten

Korišćene vrste guma generalno imaju veoma dobru otpornost na hemikalije, ipak, sastavni delovi estera, ketona i aromatičnih i hlorisanih ugljovodonika u otpadnim vodama mogu izazivati oticanje gume, što može dovesti do oštećenja spoja. U ovom slučaju može biti potrebna zamena fabrički postavljenog dihtunga NBR dihtungom (posebno dostupno).

Tabele-legenda

- o otporno
- uo uslovno otporno
- n neotporno
- – nije ispitano

Reagens	Koncentr.	Temp.	RAU-PP
	%	°C	
1,2-dihloretan	100	20	n
2-propen-1-ol	96	20	o
	96	60	o
Izduvni gasovi, sa sadržajem H ₂ CO ₃	svaka	60	o
Izduvni gasovi, sa sadržajem H ₂ S ₂ O ₇	manja	20	–
	veća	20	n
Izduvni gasovi, sa sadržajem H ₂ SO ₄ , vlažni	svaka	60	o
Izduvni gasovi, sa sadržajem HCl	svaka	60	o
Izduvni gasovi, sa sadržajem HF	u tragovima	60	o
Izduvni gasovi, sa sadržajem NO _x	u tragovima	60	o
	veća	60	–
Izduvni gasovi, sa sadržajem SO ₂	manja	60	o
	50	50	–
Acetaldehid i sirćetna kiselina	90/10	20	–
Acetaldehid, vodeni	40	40	o
Acetaldehid, koncentrovan	100	20	–
Aceton	100	20	o
	100	60	o
Aceton, vodeni	u tragovima	20	o
Akronal-disperzije	uobičajena	20	–
Akronal-rastvori	uobičajena	20	–
Etil akrilat akrilne kiseline	100	20	–
Adipinska kiselina, vodena	zasićena	20	o
	zasićena	60	–
Alauna, vodena	razblažena	40	o
	razblažena	60	o
	zasićena	60	o
Aluminijum hlorid	razblažena	40	o
	razblažena	60	o
	zasićena	60	o
Aluminijum sulfat, voden	razblažena	40	o
	razblažena	60	o
	zasićena	60	o
Mravlja kiselina	100	20	o
	100	60	uo
Mravlja kiselina, vodena	do 50	40	o
	50	60	o
Amonijak, tečan	100	20	o
Amonijak, gasovit	100	60	o
Amonijačna voda	toplo zasić.	40	o
	toplo zasić.	60	o
Amonijum hlorid, vodeni	razblažen	40	o
	razblažena	60	o
	zasićena	60	o
Amonijum fluorid, vodeni	do 20	20	o
	do 20	60	o
Amonijum nitrat, vodeni	razblažena	40	o
	razblažena	60	o
	zasićena	60	o
Amonijum sulfat, vodeni	razblažena	40	o
	razblažena	60	o
	zasićena	60	o
Amonijum sulfid, vodeni	razblažena	40	o
	razblažena	60	o
	zasićena	60	o
Anilin, čist	100	20	o
	100	60	o
Anilin, vodeni	zasićena	20	o
	zasićena	60	o
Anilin hlor hidrat, vodeni	zasićena	20	o
	zasićena	60	o
Antrakinon sulfonska kiselina, vodena	suspenzija	30	o
Antiformin, vodeni	2	20	–
Antimon hlorid, vodeni	90	20	o
Jabučna kiselina, vodena	1	20	o
Jabukovo vino	uobičajena	20	o

Reagens	Koncentr.	Temp.	RAU-PP
	%	°C	
Arsenska kiselina, vodena	razblažena	40	o
	razblažena	60	o
	80	40	o
	80	60	o
Benzaldehid, vodeni	0,1	60	–
Benzin	100	60	n
Mešavina benzin-benzol	80/20	20	uo
Benzoeva kiselina, vodena	svaka	20	o
	svaka	40	o
	svaka	60	o
Benzol	100	20	uo
Pivo	uobičajena	20	o
Boja piva	uobičajena	60	o
Baza od bisulfita, sa sadržajem SO ₂	toplo zasić.	50	o
Olovni acetat, vodeni	toplo zasić.	50	o
	razblažena	40	o
	razblažena	60	o
	zasićena	60	o
Olovni tetraetil	100	20	o
Boraks, vodeni	razblažena	40	o
	razblažena	60	o
	zasićena	60	o
Borna kiselina, vodena	razblažena	40	o
	razblažena	60	o
	zasićena	60	o
Špiritus	uobičajena	20	o
Brom, tečan	100	20	n
Isparenja broma	niska	20	n
Bromovodična kiselina, vodena	do 10	40	o
	do 10	60	o
	48	60	o
Butadien	100	60	–
Butan, gasovit	50	20	o
Butanediol	do 100	20	–
Butanediol, vodeni	do 10	20	o
	do 10	40	o
	do 10	60	o
Butanol	do 100	20	o
	do 100	40	o
	do 100	60	uo
Butanediol	do 100	40	–
Buterna kiselina, vodena	20	20	o
	koncentr.	20	o
Butil acetat	100	20	uo
Butilen, tečan	100	20	–
Butil fenol	100	20	o
Kalcijum hlorid, voden	razblažena	40	o
	razblažena	60	o
	zasićena	60	o
Kalcijum nitrat, voden	50	40	o
Hlor, gasovit, vlažan	0,5	20	n
	1	20	n
	5	20	n
Hlor, gasovit, suv	100	20	n
Hloramin, voden	razblažena	20	–
Hlorosirćetna kiselina (mono)	100	40	o
	100	60	–
Hlorosirćetna kiselina (mono), vodena	85	20	o
Hlor metil	100	20	–
Hlorna kiselina, vodena	1	40	–
	1	60	–
	10	40	–
	10	60	–
	20	40	–
	20	60	–
Hlorosulfonska kiselina	100	20	n
Hlorisana voda	zasićena	20	uo
Hromna kiselina, vodena	do 50	40	–
	do 50	60	uo

Reagens	Koncentr.	Temp.	RAU-PP
	%	°C	
Hromna kiselina / sumporna kiselina / voda	50/15/35 50/15/35	40 60	n n
Klofen	uobičajena uobičajena	20 60	– –
Kroton aldehid	100	20	o
Kalijum cijanid, voden	do 10 do 10 zasićena	40 60 60	o o o
Cikloheksanol	100	20	o
Cikloheksanon	100	20	o
Densodrin W	uobičajena	60	–
Dekstrin, voden	zasićena 18	20 60	o o
Dietil etar	100	20	uo
Diglikolna kiselina, vodena	30 zasićena	60 20	o o
Dimetilamin, tečan	100	30	–
Disumporna kiselina	10	20	n
Isparenja disumporne kiseline	manja veća	20 20	uo n
Soli za đubrivo, vodene	do 10 do 10 zasićena	40 60 60	o o o
Gvožđe hlorid, voden	do 10 do 10 zasićena	40 60 60	o o o
Glacijalna sirćetna kiselina	100 100	20 40	o o
Sirće (vinsko sirće)	uobičajena uobičajena uobičajena	40 50 60	o o o
Sirćetna kiselina, koncentrovana	95	40	–
Sirćetna kiselina, vodena	do 25 do 25 26-60 80	40 60 60 40	o o o o
Anhidrid sirćetne kiseline	100 100 100	40 40 60	o uo uo
Etil acetat	100 100	20 60	o n
Etil acetat	100	20	–
Etanol (kaša za fermentaciju)	uobičajena uobičajena	40 60	o –
Etanol i sirćetna kiselina (mešavina za fermentaciju)	uobičajena	20	o
Etanol, denaturizovan (sa 2% toluola)	96	20	uo
Etanol, voden	svaka 96	20 60	o o
Etil oksid, tečan	100	20	–
Masne kiseline	100	60	uo
Fluorovodonična kiselina, vodena	do 40 40 60 70	20 60 20 20	o o o o
Formaldehid, voden	razblažena razblažena 40	40 60 30	o o o
Emulzije za fotografije	svaka	40	–
Tečnost za razvoj fotografija	uobičajena	40	o
Tečnost za fiksiranje fotografija	uobičajena	40	o
Frigen	100	20	uo
Ekstrakti štavljenja, od celuloze	uobičajena	20	o
Ekstrakti štavljenja, biljni	uobičajena	20	o
Glukoza, vodena	zasićena zasićena	20 60	o o
Glicin, voden	10	40	o
Glikol, voden	uobičajena	60	o
Glikolna kiselina, vodena	37	20	o
Glicerol, voden	svaka	60	o

Reagens	Koncentr.	Temp.	RAU-PP
	%	°C	
Urea, vodena	do 10 do 10 33	40 60 60	o o o
Heksafluor silicijum dioksid, voden	do 32	60	–
Heksantriol	uobičajena	60	o
Holandski lepak	obič. koncentrat obič. koncentrat	20 60	o o
Hidrosulfit, voden	do 10 do 10	40 60	o o
Hidroksilamin sulfat, voden	do 12	35	o
Kalijum hidroksid, voden	do 40 do 40 50/60	40 60 60	o o o
Kalijum bihromat, voden	40	20	o
Kalijum borat, voden	1 1	40 60	o o
Kalijum bromat, voden	do 10 do 10	40 60	o o
Kalijum bromid, voden	razblažena razblažena zasićena	40 60 60	o o o
Kalijum hlorat, voden	1 1	40 60	o o
Kalijum hlorid, voden	razblažena razblažena zasićena	40 60 60	o o o
Kalijum hromat, voden	40	20	o
Kalijum heksacijanidoferat(II) u.	razblažena	40	o
Kalijum heksacijanidoferat(II), voden	razblažena zasićena	60 60	o o
Kalijum nitrat, voden	razblažena razblažena zasićena	40 60 60	o o o
Kalijum permanganat, voden	do 6 do 6 do 6 do 18	20 40 60 40	o o o –
Kalijum persulfat, voden	razblažena razblažena zasićena zasićena	40 60 40 60	o o o o
Silicijum dioksid, voden	svaka	60	o
Kuhinjska so, vodena	razblažena razblažena zasićena	40 60 60	o o o
Ugljena kiselina, vlažna	svaka svaka	40 60	o o
Ugljena kiselina, suva	100	60	o
Ugljena kiselina, vodena ispod 8 atmosfera nadpritisaka	zasićena	20	–
Alkohol od kokosove masti	100 100	20 60	o uo
Krezol, voden	do 90	45	–
Bakar fluorid, voden	2	50	o
Bakar sulfat, voden	razblažena razblažena zasićena	40 60 60	o o o
Likeri	uobičajena	20	o
Magnezijum hlorid, voden	razblažena razblažena zasićena	40 60 60	o o o
Magnezijum sulfat, voden	razblažena razblažena zasićena	40 60 60	o o o
Maleinska kiselina, vodena	zasićena zasićena 35	40 60 40	o o o

Reagens	Koncentr. %	Temp. °C	RAU-PP
Melasa	obič. koncentrat obič. koncentrat	20 60	o o
Začin od melase	obič. koncentrat	60	o
Mersol D	obič. koncentrat	40	–
Metanol	100 100	40 60	o o
Metilamin, vodeni	32	20	o
Metilen hlorid	100	20	n
Metil sumporna kiselina	do 50 do 50 100 100	20 40 40 60	o o – –
Mleko	uobičajena	20	o
Mlečna kiselina, vodena	do 10 do 10 90	40 60 60	o o o
Mlečna kiselina I (sumporna kiselina / azotna kiselina / voda)	48/49/3 48/49/3 50/50/0 50/50/0 10/20/70 10/87/3 50/31/19	20 40 20 40 50 20 30	n n n n uo n n
Mowilith D	uobičajena	20	–
Natrijum benzoat, vodeni	do 10 do 10 36	40 60 60	o o o
Natrijum karbonat, vodeni	razblažena razblažena zasićena	40 60 60	o o o
Natrijum hlorat, vodeni	do 10 do 10 zasićena	40 60 60	o o o
Natrijum hlorit, vodeni	50 razblažena	20 60	o n
Natrijum hidrogen sulfit, vodeni	razblažena razblažena zasićena	40 60 60	o o o
Natrijum hipohlorit, vodeni	razblažena	20	o
Rastvor natrijum hipohlorita, 12,5% aktivni hlor	uobič. konc. uobič. konc.	40 60	– uo
Natrijum sulfid, voden	razblažena razblažena zasićena	40 60 60	o o o
Natrijum hidroksid, vodeni	do 40 do 40 50/60	40 60 60	o o o
Nikal, BX, vodeni	razblažena razblažena	40 60	– –
Nikel sulfat, vodeni	razblažena razblažena zasićena	40 60 60	o o o
Nikotin, vodeni	uobič. konc.	20	–
Nikotinski preparati, vodeni	uobič. konc.	20	–
Azotni gasovi	koncentr. koncentr.	20 60	o –
Karbolineum za voćnjak, vodeni	uobič. konc.	20	–
Pulpa voća	obič. koncentrat	20	o
Ulja i masti	uobičajena	60	uo
Uljna kiselina	uobičajena	60	uo
Oksalna kiselina, vodena	razblažena razblažena zasićena	40 60 60	o o o
Ozon	100 10	20 30	uo o
Masna kiselina od zrna palme	100	60	–
Parafinske emulzije	uobičajena uobičajena	20 40	– –

Reagens	Koncentr. %	Temp. °C	RAU-PP
Perhlorna kiselina, vodena	do 10 do 10 zasićena	40 60 60	o o –
Fenol, voden	do 90 1	45 20	o –
Fenil hidrazin	100 100	20 60	uo –
Fenilhidrazin hlor hidrat, voden	zasićena zasićena	20 60	– –
Fosgen, tečan	100	20	n
Fosgen, gasovit	100 100	20 60	uo uo
Fosfor pentoksid	100	20	o
Fosforna kiselina, vodena	do 30 do 30 40 80 80	40 60 60 20 60	o o o o o
Fosfor trihlorid	100	20	o
Hidrogen fosfid	100	20	–
Pikrična kiselina, vodena	1	20	o
Kalijum karbonat, vodeni	zasićena	40	–
Propan, tečan	100	20	–
Propan, gasovit	100	20	–
Propargil alkohol, vodeni	7	60	o
Ramazit	uobičajena uobičajena	20 40	– –
Emulzija govedeg loja, sumporna	uobičajena	20	–
Gasovi od pečenja, suvi	svaka	60	o
Azotna kiselina, vodena	do 30 30/50 98 98	50 50 20 60	o n n n
Hlorovodonična kiselina, vodena	do 30 do 30 preko 30 preko 30	40 60 20 60	o o o o
Kiseonik	svaka	60	–
Sumpor dioksid, vlažan i voden	svaka 50 svaka	40 50 60	o o o
Sumpor dioksid, tečan	100 100 100	-10 20 60	– o o
Sumpor dioksid, suv	svaka	60	o
Sumpor dioksid, voden ispod 8 atmosfera	zasićena	20	–
Ugljen disulfid	100	20	uo
Sumporna kiselina, vodena	do 40 do 40 70 70 80-90 96 96	40 60 20 60 40 20 60	o o o uo uo o n
Vodonik sulfid, suv	100	60	o
Vodonik sulfid, vodeni	toplo zasić. toplo zasić.	40 60	o o
Morska voda	– –	40 60	o o
Sapunica, vodena	koncentro- vana koncentro- vana	20 60	o o
Srebro nitrat, vodeni	do 8 do 8	40 60	o o
Skrob, vodeni	svaka svaka	40 60	o o
Skrobni sirup	obič. koncentrat	60	o
Stearinska kiselina	100	60	uo

Reagens	Koncentr. %	Temp. °C	RAU-PP
Kvasni začín	obič. koncentrat obič. koncentrat	40 60	o o
Loj	100 100	20 60	o o
Tanigan ekstra A, voden	svaka	20	–
Tanigan ekstra B, voden	svaka	20	–
Tanigan ekstra D, vodeni	zasićena zasićena	40 60	– –
Tanigan F, vodeni	zasićena	60	–
Tanigan U, vodeni	zasićena zasićena	40 60	– –
Ugljen tetrahlorid, tehnički	100	20	n
Tionil hlorig	100	20	n
Toluol	100	20	n
Glukoza, vodena	zasićena zasićena	20 60	o o
Trihloretilen	100	20	n
Trietanolamin	100	20	o
Trilon	uobičajena	60	–
Trimetilolpropan, voden	do 10 do 10 uobičajena uobičajena	40 60 40 60	– – o o
Urin	normalno normalno	40 60	o o
Vinilacetat	100	20	o
Vosak alkohol	100	60	uo
Voda	100 100	40 60	o o
Vodonik	100	60	o
Vodonik peroksid, voden	do 30 do 20	20 50	o o
Brendi	uobičajena	20	o
Vina, crvena i bela	uobičajena	20	o
Vinska kiselina, vodena	do 10 do 10 zasićena	40 60 60	o o o
Ksilol	100	20	n
Cink hlorig, vodeni	razblažena razblažena zasićena	40 60 60	o o o
Cink sulfat, vodeni	razblažena razblažena zasićena	40 60 60	o o o
Kalaj(II) hlorig, vodeni	razblažena razblažena zasićena	40 60 60	o o o
Limunska kiselina, vodena	bis10 do 10 zasićena	40 60 60	o o o

13 Pregledne tabele

13.01 Tehnički podaci za RAUSILENTO

RAUSILENTO je koncipiran za odvod kućne kanalizacije. Materijali su bez pritiska i bez dodatnog mehaničkog ili hemijskog opterećenja i pogodni su za sledeće temperature.

Radni materijal	PP-MD sa mineralnim ojačanjem (cevi i fazonski elementi)	
Boja	siva (slično RAL 7047)	
Dimenzije	DN 32, DN 40, DN 50, DN 75, DN 90, DN 110, DN 125, DN 160	
Oblast primene	Kućna kanalizacija bez pritiska, pH vrednost 2-12	
Otpornost na temperaturu	Trajno opterećenje kratkotrajno	maks. 70 °C maks. 95 °C ²⁾
Propratno grejanje	maks. 45 °C	
Zaptivenost ¹⁾	kod niskog pritiska	do 20 m WS sa dovoljnom uzdužnom frikcijom ¹⁾ do 0,5 bara
Gustina	Cevi Fazonski elementi	1,2 g/cm ³ 1,0 – 1,25 g/cm ³
Koeficijent linearnog širenja	0,09 mm/m x K	
Min. temperatura obrade	-10 °C	
Zatezna čvrstoća	> 16 N/mm ²	
Istezanje pri lomu	ca. 150 %	
Modul istezanja	oko 2.100 N/mm ²	
MFR 230/2,16	oko 0,5 g/10 min.	
Halogenske komponente	Bez halogena (bez F, Cl, Br, J)	
Ponašanje u slučaju požara	E prema EN 13501	
Zvučne karakteristike prema DIN EN 14366 Zvučne karakteristike prema B 8115	sa standardnom obujmicom	P-BA 265/2021 Fraunhofer institut: 21 dB(A) kod 4 l/s P-BA 265/2021 Fraunhofer institut: 20 dB(A) kod 4 l/s
Otpornost na UV-zrake	Stabilizovano, ali ne i otporno na UV-zrake (vidi poglavlje „08.01 Oblik isporuke, transport i skladištenje“)	
Eksterni nadzor	TGM – VA KU 29405-2	Usklađenost sa standardom na osnovu EN 1451-1 / Eksterni nadzor (TGM Wien)
Ispitivanja	Ispitivanje sistema prema EN 1451-1 „Kristal leda“ u skladu sa EN 1451 i EN 1411	

Tab. 13-1

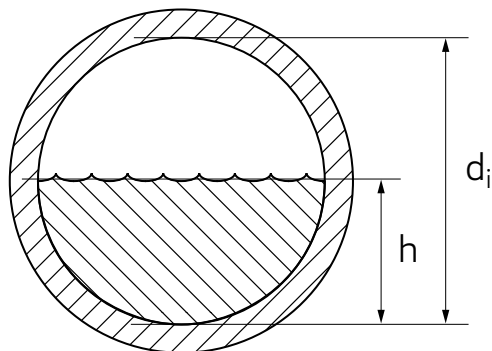
¹⁾ Zaptivenost opisuje samo stanje bez propuštanja. Pri tome u principu postoji opasnost da se cevi odvoje usled pritiska. Zato mesta spoja moraju da se učvrste poravnato po uzdužnoj osi.

²⁾ Skup temperatura

Trajna temperatura	70 °C	8 h/dan	146.000 sati za 50 godina
kratkotrajno	95 °C	10 min/dan	3.000 sati za 50 godina
kratkotrajno	98 °C	40 s/dan	200 sati za 50 godina
Preostalo vreme pri sobnoj temperaturi (< 30 °C)			

Za detaljnije savete kod opsega opterećenja temperatura obratite se REHAU prodajnom mestu.

13.02 Odvodni kapacitet



Sl. 13-1 Presek delimično napunjene cevi

 d_i unutrašnji prečnik cevi h stepen punjenjaOdvodni kapacitet za $h/d_i = 0,5$

J cm/m	DN 40 $d_i = 36,4$		DN 50 $d_i = 46,4$		DN 75 $d_i = 71,2$		DN 90 $d_i = 85,6$		DN 110 $d_i = 104,6$		DN 125 $d_i = 118,8$		DN 160 $d_i = 152,2$	
	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									2,2	0,5	3,1	0,6	6	0,7
0,6					0,9	0,4	1,4	0,5	2,4	0,6	3,4	0,6	6,6	0,7
0,7					0,9	0,5	1,5	0,5	2,6	0,6	3,7	0,7	7,1	0,8
0,8					1,0	0,5	1,6	0,6	2,8	0,7	3,9	0,7	7,6	0,8
0,9					1,1	0,5	1,7	0,6	3	0,7	4,2	0,8	8,1	0,9
1,0					1,1	0,6	1,8	0,6	3,1	0,7	4,4	0,8	8,6	0,9
1,1					1,2	0,6	1,9	0,7	3,3	0,8	4,6	0,8	9	1
1,2			0,4	0,5	1,2	0,6	2	0,7	3,4	0,8	4,8	0,9	9,4	1
1,3			0,4	0,5	1,3	0,6	2,1	0,7	3,6	0,8	5	0,9	9,8	1,1
1,4			0,4	0,5	1,3	0,7	2,2	0,8	3,7	0,9	5,2	0,9	10,1	1,1
1,5			0,4	0,5	1,4	0,7	2,3	0,8	3,9	0,9	5,4	1	10,5	1,2
2,0	0,3	0,5	0,5	0,6	1,6	0,8	2,6	0,9	4,5	1	6,3	1,1	12,1	1,3
2,5	0,3	0,6	0,6	0,7	1,8	0,9	2,9	1	5	1,2	7	1,3	13,6	1,5
3,0	0,3	0,6	0,6	0,7	2,0	1,0	3,2	1,1	5,5	1,3	7,7	1,4	14,9	1,6
3,5	0,3	0,7	0,7	0,8	2,1	1,1	3,5	1,2	5,9	1,4	8,3	1,5	16,1	1,8
4,0	0,4	0,7	0,7	0,8	2,3	1,1	3,7	1,3	6,3	1,5	8,9	1,6	17,2	1,9
4,5	0,4	0,8	0,8	0,9	2,4	1,2	3,9	1,4	6,7	1,6	9,4	1,7	18,3	2
5,0	0,4	0,8	0,8	0,9	2,5	1,3	4,1	1,4	7,1	1,6	9,9	1,8	19,3	2,1

Odvodni kapacitet za $h/d_i = 0,7$

J cm/m	DN 40 $d_i = 36,4$		DN 50 $d_i = 46,4$		DN 75 $d_i = 71,2$		DN 90 $d_i = 85,6$		DN 110 $d_i = 104,6$		DN 125 $d_i = 118,8$		DN 160 $d_i = 152,2$	
	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							2,2	0,5	3,7	0,6	5,2	0,6	10,1	0,7
0,6					1,5	0,5	2,4	0,6	4,1	0,6	5,7	0,7	11,1	0,8
0,7					1,6	0,5	2,6	0,6	4,4	0,7	6,2	0,7	12	0,9
0,8					1,7	0,6	2,8	0,6	4,7	0,7	6,6	0,8	12,8	0,9
0,9					1,8	0,6	2,9	0,7	5	0,8	7	0,8	13,6	1
1,0			0,6	0,5	1,9	0,6	3,1	0,7	5,3	0,8	7,4	0,9	14,3	1,1
1,1			0,6	0,5	2,0	0,7	3,2	0,8	5,5	0,9	7,8	0,9	15	1,1
1,2			0,7	0,5	2,1	0,7	3,4	0,8	5,8	0,9	8,1	1	15,7	1,2
1,3	0,4	0,5	0,7	0,5	2,1	0,7	3,5	0,8	6	0,9	8,5	1	16,3	1,2
1,4	0,4	0,5	0,7	0,6	2,2	0,7	3,7	0,8	6,2	1	8,8	1,1	17	1,2
1,5	0,4	0,5	0,7	0,6	2,3	0,8	3,8	0,9	6,5	1	9,1	1,1	17,6	1,3
2,0	0,4	0,6	0,8	0,7	2,7	0,9	4,4	1	7,5	1,2	10,5	1,3	20,3	1,5
2,5	0,5	0,6	0,9	0,7	3,0	1,0	4,9	1,1	8,4	1,3	11,8	1,4	22,7	1,7
3,0	0,5	0,7	1,0	0,8	3,3	1,1	5,4	1,2	9,2	1,4	12,9	1,6	24,9	1,8
3,5	0,6	0,7	1,1	0,9	3,5	1,2	5,8	1,3	9,9	1,5	13,9	1,7	26,9	2
4,0	0,6	0,8	1,2	0,9	3,8	1,3	6,2	1,4	10,6	1,7	14,9	1,8	28,8	2,1
4,5	0,7	0,8	1,3	1,0	4,0	1,4	6,6	1,5	11,3	1,8	15,8	1,9	30,5	2,2
5,0	0,7	0,9	1,3	1,1	4,2	1,4	6,9	1,6	11,9	1,8	16,7	2	32,2	2,4

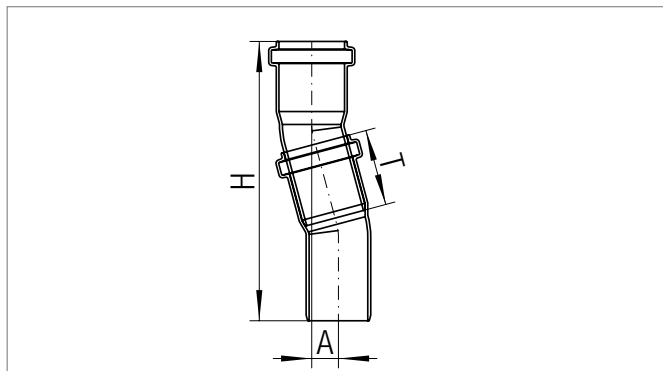
Odvodni kapacitet za $h/d_i = 1,0$

J cm/m	DN 40 $d_i = 36,4$		DN 50 $d_i = 46,4$		DN 75 $d_i = 71,2$		DN 90 $d_i = 85,6$		DN 110 $d_i = 104,6$		DN 125 $d_i = 118,8$		DN 160 $d_i = 152,2$	
	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									4,4	0,5	6,2	0,6	12,1	0,7
0,6							2,8	0,5	4,9	0,6	6,8	0,6	13,2	0,7
0,7					1,9	0,5	3,1	0,5	5,2	0,6	7,4	0,7	14,3	0,8
0,8					2,0	0,5	3,3	0,6	5,6	0,7	7,9	0,7	15,3	0,8
0,9					2,1	0,5	3,5	0,6	6	0,7	8,4	0,8	16,2	0,9
1,0					2,2	0,6	3,7	0,6	6,3	0,7	8,8	0,8	17,1	0,9
1,1					2,4	0,6	3,9	0,7	6,6	0,8	9,3	0,8	18	1
1,2			0,8	0,5	2,5	0,6	4,0	0,7	6,9	0,8	9,7	0,9	18,8	1
1,3			0,8	0,5	2,6	0,6	4,2	0,7	7,2	0,8	10,1	0,9	19,5	1,1
1,4			0,8	0,5	2,7	0,7	4,4	0,8	7,5	0,9	10,5	0,9	20,3	1,1
1,5			0,9	0,5	2,8	0,7	4,5	0,8	7,7	0,9	10,8	1	21	1,2
2,0	0,5	0,5	1,0	0,6	3,2	0,8	5,2	0,9	8,9	1	12,5	1,1	24,3	1,3
2,5	0,6	0,6	1,1	0,7	3,6	0,9	5,8	1	10	1,2	14	1,3	27,2	1,5
3,0	0,6	0,6	1,2	0,7	3,9	1,0	6,4	1,1	11	1,3	15,4	1,4	29,8	1,6
3,5	0,7	0,7	1,3	0,8	4,2	1,1	6,9	1,2	11,8	1,4	16,6	1,5	32,2	1,8
4,0	0,7	0,7	1,4	0,8	4,5	1,1	7,4	1,3	12,7	1,5	17,8	1,6	34,4	1,9
4,5	0,8	0,8	1,5	0,9	4,8	1,2	7,9	1,4	13,4	1,6	18,9	1,7	36,5	2
5,0	0,8	0,8	1,6	0,9	5,1	1,3	8,3	1,4	14,2	1,6	19,9	1,8	38,5	2,1

14 Kombinacija fazonskih elemenata

RAUSILENTO koleno

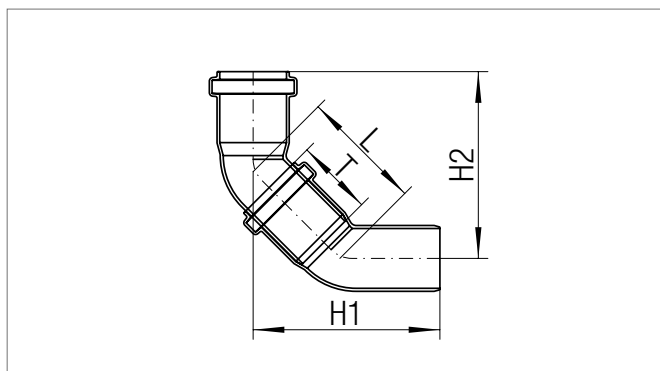
Etaža sa lukovima 15° – 87°



Ugao	DN	H [mm]	A [mm]	T [mm]
15°	40	174	17	48
	50	177	17	49
	75	187	18	51
	90	195	19	53
	110	228	24	59
	125	250	25	63
	160	289	29	68
30°	40	159	31	43
	50	183	36	49
	75	197	39	51
	90	213	43	53
	110	247	51	59
	125	272	56	63
	160	318	67	68
45°	40	175	53	47
	50	182	57	46
	75	213	67	52
	90	223	70	53
	110	252	80	58
	125	287	93	63
	160	328	107	70
67°	200	438	149	78
	50	180	88	49
	75	203	102	51
	110	262	136	59
87°	125	293	154	63
	40	141	92	44
	50	164	111	49
	75	191	134	51
	90	213	154	53
	110	247	181	59
	125	277	205	63
	160	327	246	70
	200	418	329	78

RAUSILENTO koleno

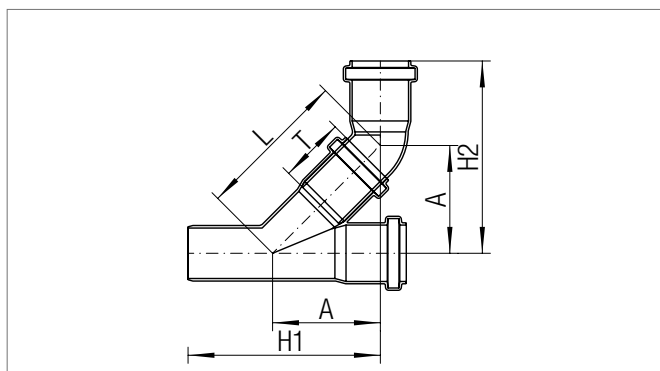
Preusmeravanje od 90° sa 2 kolena od 45°



Ugao	DN	H1 [mm]	H2 [mm]	T [mm]	L [mm]
45°	40	114	114	47	75
	50	121	118	46	80
	75	140	140	52	94
	90	146	148	53	100
	110	163	169	58	113
	125	190	190	63	131
	160	216	219	70	151
	200	297	290	78	211

RAUSILENTO jednostruka račva sa kolenom

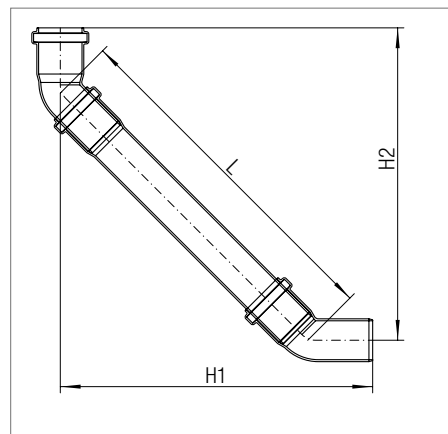
Račva 45° sa kolenom 45°



Ugao	DN/OD	H1 [mm]	H2 [mm]	T [mm]	L [mm]	A [mm]
45°	40/40	139	139	48	110	78
	50/50	150	159	46	125	88
	75/50	151	162	45	143	101
	75/75	185	189	51	164	116
	90/50	155	170	45	154	109
	90/75	189	197	51	175	124
	90/90	206	208	52	185	131
	110/50	160	180	45	168	118
	110/75	197	206	52	188	133
	110/110	241	246	57	223	158
	125/110	248	248	58	226	160
	125/125	274	274	63	250	178
	160/110	287	266	57	251	178
	160/125	278	290	62	273	193
	160/160	323	326	70	303	214
	200/160	399	363	68	354	250
	200/200	433	425	78	403	285

RAUSILENTO koleno

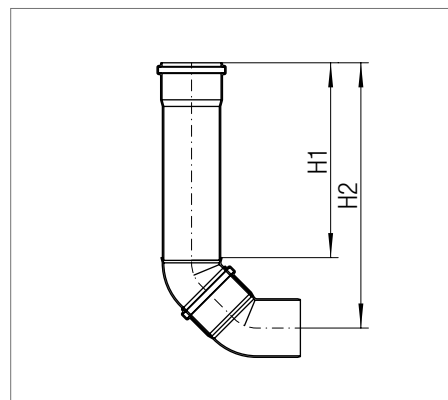
Preusmeravanje sa 2 kolena 45° + 250 mm deo za stabilizaciju



Ugao	DN	H1 [mm]	H2 [mm]	L [mm]
45°	40	293	293	328
	50	299	297	333
	75	319	319	347
	90	324	327	353
	110	342	347	366
	125	369	368	384

RAUSILENTO koleno za preusmeravanje

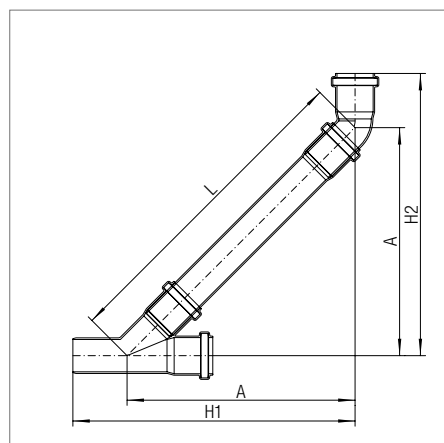
Preusmeravanje od 90° sa 1 kolenom od 45° + 1 koleno za preusmeravanje od 45°



Ugao	DN	H1 [mm]	H2 [mm]
45°	75	250	340
	90	250	348
	110	250	364

RAUSILENTO koleno

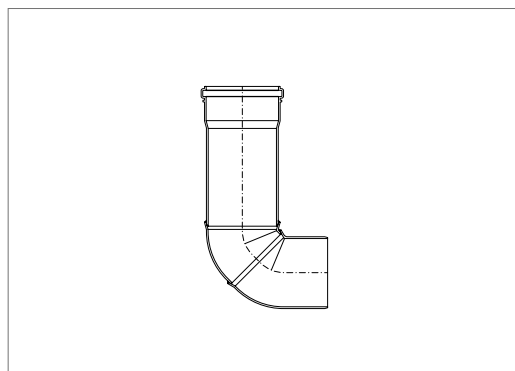
Račva 45° sa kolenom 45° + 250 mm deo za stabilizaciju



Ugao	DN/OD	H1 [mm]	H2 [mm]	L [mm]	A [mm]
45°	40/40	318	318	363	257
	50/50	329	327	378	267
	75/50	330	342	396	280
	75/75	364	368	417	295
	90/50	334	349	407	288
	90/75	368	376	429	303
	90/90	384	387	438	309
	110/50	339	359	421	298
	110/75	376	385	441	312
	110/110	414	419	470	332
	125/110	427	428	480	339
	125/125	453	453	503	356
	160/110	466	445	504	357
	160/125	455	469	526	372

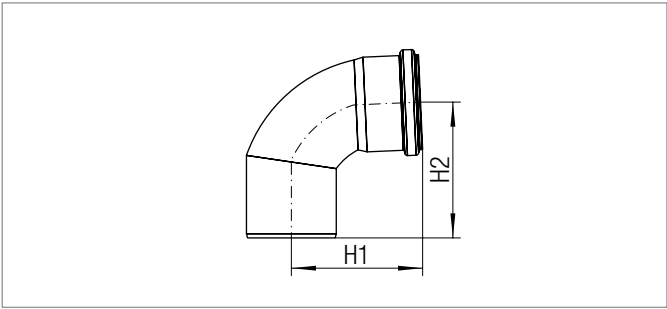
RAUSILENTO koleno za preusmeravanje

Preusmeravanje 87° bez dodatka



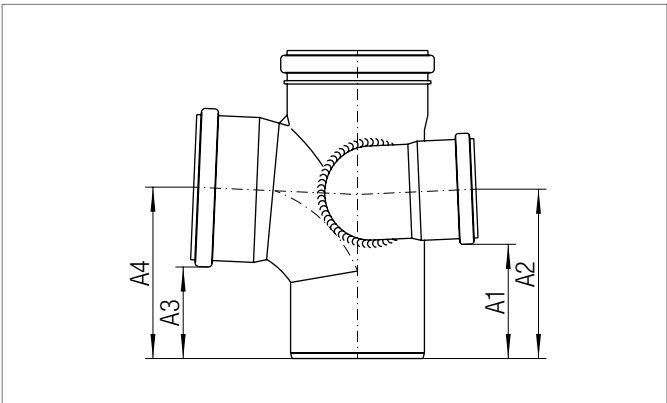
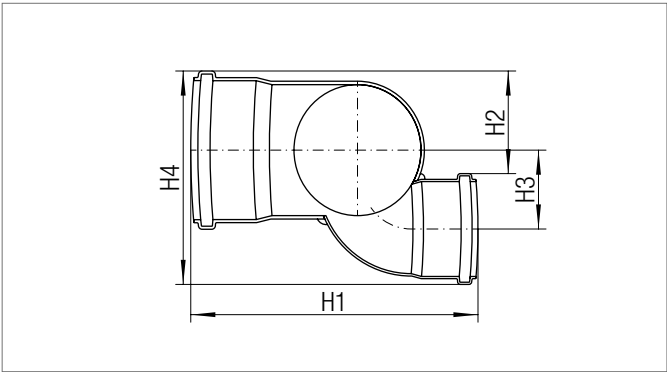
Ugao	DN	H1 [mm]	H2 [mm]
87°	75	202	257
	90	202	267
	110	208	286

RAUSILENTO dugačko koleno
Dugačko koleno 87°



Ugao	DN	H1 [mm]	H2 [mm]
87°	110	139	148

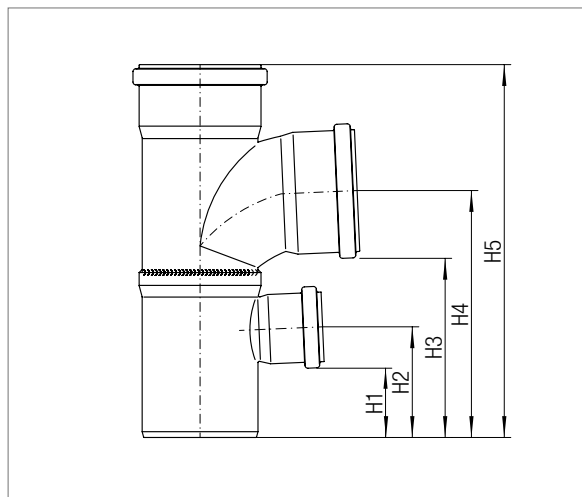
RAUSILENTO koleno za šaht
Koleno za šaht, dimenzionisano levo
(koleno za šaht, odgovarajuće desno)



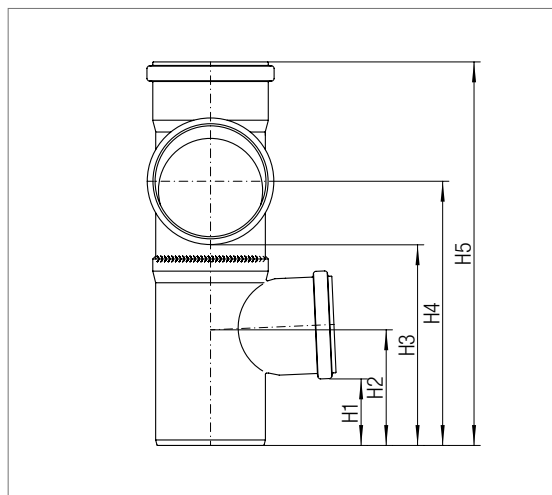
Ugao	DN/OD	H1	H2	H3	H4	A1	A2	A3	A4
87°	110/75/110	236	74	63	162	91	135	73	137
	90/75/90	222	60	59	148	69	114	63	115

RAUSILENTO dvostruka račva

Dvostruka račva, jednostrana



Ugao	DN/OD	H1 [mm]	H2 [mm]	H3 [mm]	H4 [mm]	H5 [mm]
87°	90/90/50	54	86	133	186	284
	110/110/50	58	91	160	224	333

RAUSILENTO stepenasta račvaStepenasta račva, dimenzionisana levo
(stepenasta račva, odgovarajuća desna)

Ugao	DN/OD	H1 [mm]	H2 [mm]	H3 [mm]	H4 [mm]	H5 [mm]
87°	110/90/75	63	105	176	225	331
	110/110/75	63	105	176	234	351

15 REHAU protivpožarna manžetna FP

15.01 Opšte informacije

REHAU protivpožarne manžetne FP su protivpožarne manžetne za plastične cevi od plastificiranog nerđajućeg čelika sa specijalnim intumescentnim umetkom.

Protivpožarne manžetne su ispitane prema evropskim standardima za otvorene sisteme plastičnih cevi (U/U).

15.02 Tehnički podaci

Tehnički podaci i karakteristike			
Tipovi manžetni	Unutrašnji prečnik manžetne (mm)	Spoljašnji prečnik manžetne (mm)	Broj jezičaka za učvršćivanje
Protivpožarna manžetna FP 3.0 / 32	35	53	2
Protivpožarna manžetna FP 3.0 / 40	45	61	2
Protivpožarna manžetna FP 3.0 / 50	60	76	3
Protivpožarna manžetna FP 3.0 / 75	85	106	3
Protivpožarna manžetna FP 3.0 / 90	100	122	3
Protivpožarna manžetna FP 3.0 / 110	120	142	4
Protivpožarna manžetna FP 3.0 / 125	135	157	4
Protivpožarna manžetna FP 3.0 / 160	170	202	5
Protivpožarna manžetna FP 6.0 / 50	60	76	3
Protivpožarna manžetna FP 6.0 / 63	73	90	3
Protivpožarna manžetna FP 6.0 / 75	85	106	3
Protivpožarna manžetna FP 6.0 / 90	100	122	3
Protivpožarna manžetna FP 6.0 / 110	120	142	4
Protivpožarna manžetna FP 6.0 / 125	135	157	4
Protivpožarna manžetna FP 6.0 / 140	150	177	4
Protivpožarna manžetna FP 6.0 / 160	170	202	5

SL 15-1 Tehnički podaci

15.03 Oblast primene

REHAU protivpožarne manžetne FP su ispitane i odobrene za zidnu i plafonsku izolaciju za uzidnu i nazidnu montažu. One su ispitane i odobrene za upotrebu u sistemu cevi RAUSILENTO.

- Protivpožarna manžetna FP 3.0: Ugradna visina od 32 mm za prave prodore cevi i prečnike cevi do 160 mm
- Protivpožarna manžetna FP 6.0: Ugradna visina od 62 mm za mufove i prečnike cevi do 200 mm

15.04 Koristi za kupca

- Brza i jednostavna montaža
- Moguće nulto odstojanje
- Kategorija upotrebe klase Y₁
- Visine manžetne: 32 i 62 mm

15.05 Standardi i smernice

REHAU protivpožarne manžetne su ispitane, klasifikovane i odobrene u skladu sa sledećim standardima i direktivama:

- EN 1366-3
- EN 13501-1/2
- ETAG 026-2

15.06 Jedinice pakovanja

- REHAU protivpožarna manžetna FP 3.0 / 32 do REHAU protivpožarna manžetna FP 3.0 / 160 po 48 kom./kartonu
- REHAU protivpožarna manžetna FP 6.0 / 50 do REHAU protivpožarna manžetna FP 6.0 / 160 po 28 kom./kartonu
- REHAU protivpožarna manžetna FP 6.0 / 200 po 2 kom./kartonu

15.07 Skladištenje

REHAU protivpožarne manžetne FP se moraju čuvati u suvim prostorijama. Pored toga treba voditi računa da se uskladištene protivpožarne manžetne ne zaprljaju ili oštete. Nije dozvoljeno skladištenje na otvorenom.

16 Varijante postavljanja manžetni

16.01 Opšte napomene

Građevinski proizvod REHAU protivpožarna manžetna FP se definiše kao uređaj za zatvaranje cevi kod lakih pregradnih zidova, masivnih zidova, kao i masivnih ploča.

Noseće konstrukcije	Debljina građevinskog elementa	Broj manžetni za cev
Lak pregradni zid	≥ 100 mm	2
Masivni zid	≥ 100 mm	2
Masivna ploča	≥ 150 mm	1

Tab. 16-1 Noseća konstrukcija i broj protivpožarnih manžetni

Postoji nekoliko mogućnosti za ugradnju: direktno na ili u noseću konstrukciju, odn. meku pregradu.

Lista pozicija

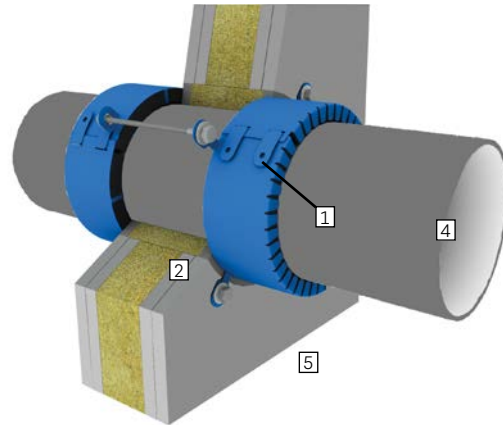
- | | |
|---|---|
| 1 | REHAU protivpožarna manžetna FP |
| 2 | Prstenasti zazor, vidi proces montaže |
| 3 | Odgovarajući materijal za učvršćivanje |
| 4 | RAUSILENTO |
| 5 | Noseća konstrukcija u skladu sa Tab. 16-1 |
| 6 | Zapaljiva izolacija |
| 7 | Protivpožarni premaz (PROMASTOP®-CC ili PROMASTOP®-I) |
| 8 | Mineralna vuna u skladu sa Tab. 6-2 |
| 9 | Identifikaciona pločica |
- Sertifikat: ETA-17/0459

Tab. 16-2 Lista pozicija

16.01.01 Tok montaže

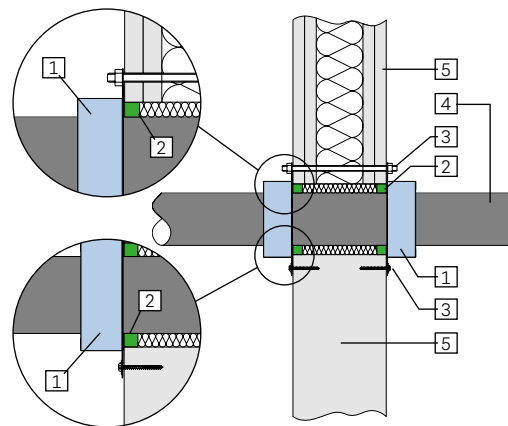
- U slučaju potrebe postaviti podloga za zvučnu izolaciju (lepljiva traka)
- Kod primene na plafonima montaža se u principu vrši sa donje strane plafona. Kod zidne montaže (osim zidova šahta) montaža se mora izvršiti obostrano.
- Postoje tri mogućnosti za zatvaranje prstenastog zazora:
 - Sa malterom za zaštitu od požara (npr. PROMASTOP-VEN)
 - Sa gipsanim malterom
 - Ispunjavanje mineralnom vunom A1 (prema EN 13501-1), a nakon toga zatvaranje prstenastog zazora akrilnom masom za zaštitu od požara (npr. PROMASEAL-A) na dubini od ≥ 5 mm
- Postaviti protivpožarnu manžetnu oko cevi, zabraviti zatvarač, jezičak(e) saviti nazad za 180°
- Pri površinskoj montaži protivpožarnu manžetnu pričvrstiti isporučenim materijalom za učvršćivanje na masivni zid ili masivnu ploču. Ostali detalji o učvršćivanju se mogu pogledati u nastavku.
- Označavanje izolacije.

16.02 Lak pregradni zid



SL 16-1 REHAU protivpožarna manžetna FP na lakom pregradnom zidu

Zid mora biti debljine ≥ 100 mm i mora se sastojati od drvenih ili metalnih stubova koji je sa obe strane obložen sa najmanje dva sloja ploče za zaštitu od požara debljine 12,5 mm (dozvoljene su i druge debljine ploče, voditi računa o minimalnoj debljini). Kod zidova sa drvenim stubovima minimalno rastojanje od izolacije do bilo kog drvenog stuba mora biti najmanje 100 mm i mora biti ispunjeno sa 100 mm izolacionog materijala klase A1 ili A2 (prema EN 13501-1). Građevinski elementi (noseće konstrukcije) moraju biti klasifikovani za zahtevano trajanje otpornosti na požar prema EN 13501-2.



SL 16-2 REHAU protivpožarna manžetna FP na lakom pregradnom zidu i masivnom zidu

16.02.01 Pričvršćivanje

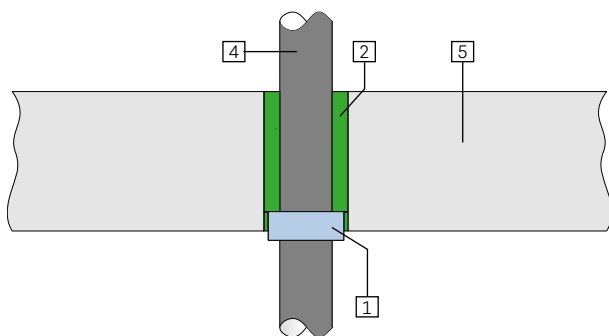
Kod lakih zidnih konstrukcija, kao i kod mekih pregrada ili pregrada sa ispunom, montaža se vrši pomoću navojnih šipki M6 ili M8.

16.02.02 Sredstvo za zvučnu izolaciju

U lakim i masivnim zidnim konstrukcijama se sme koristiti bilo koje sredstvo za zvučnu izolaciju na bazi polietilenske pene klase E (prema EN 13501-1) ili sa većom vrednošću sa maksimalnom debljinom od 5 mm.

16.03 Masivna ploča

Plafoni masivne konstrukcije moraju biti debljine ≥ 150 mm i imati gustinu od ≥ 450 kg/m³. Montaža protivpožarne manžetne se kod plafonskih konstrukcija vrši samo sa donje strane (fiksiranjem ili malterom).



Sl. 16-3 Izolacija plastičnih cevi u plafonima sa masivnom konstrukcijom

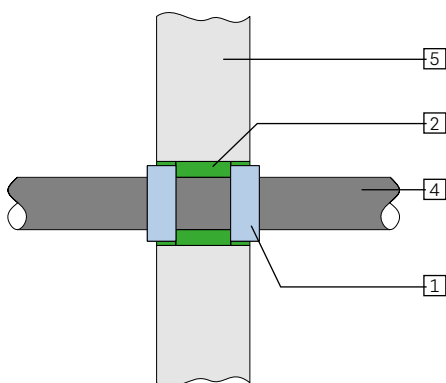
16.05 Učvršćivanje na masivnim građevinskim elementima

REHAU protivpožarna manžetna FP se na masivne građevinske elemente učvršćuje ili isporučenim zavrtnjima, ili se sme delimično, odn. kompletno zamalterisati (vidi Sl. 16-3 i Sl. 16-4).

Prilikom postavljanja u malter voditi računa o tome da kod U/U primena manžetne vire najmanje 10 mm van površine. Za U/C, C/U i C/C primene se REHAU protivpožarna manžetna FP plan može zamalterisati. Kompletno prekrivanje malterom nije dozvoljeno.

16.04 Masivni zid

Zidovi masivne konstrukcije moraju biti debljine ≥ 100 mm i imati gustinu od ≥ 450 kg/m³. (tolerancije u izradi ovde nisu uzete u obzir). Montaža protivpožarne manžetne se kod zidnih konstrukcija vrši obostrano (fiksiranjem ili malterom).



Sl. 16-4 Izolacija plastičnih cevi u zidovima sa masivnom konstrukcijom

16.06 Varijante ugradnje

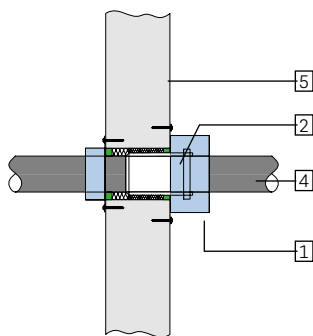
RAUSILENTO					
Specifikacija	Debljina (mm)	Dimenzija Ø...Prečnik cevi	FP 3.0 / 6.0	Pozicija manžetne	Otpornost na vatru
Masivni zid	≥ 100	Ø 40 – Ø 160	FP 3.0	Postavljanje na zid	EI 120-U/U
Masivni zid	≥ 100	Ø 40 – Ø 125 Cev sa mufom, maks. Ø 125	FP 6.0	Postavljanje na zid	EI 120-U/U
Masivni zid	≥ 150	Ø 40 – Ø 125 Cev sa mufom, maks. Ø 125	FP 6.0	Malterisanje u zid	EI 120-U/U
Masivna ploča	≥ 150	Ø 40 – Ø 160	FP 6.0	Malterisanje u plafon	EI 120-U/U
Masivna ploča	≥ 150	Ø 40 – Ø 125 Cev sa mufom, maks. Ø 125	FP 6.0	Malterisanje u plafon	EI 120-U/U
Masivna ploča	≥ 150	Ø 40 – Ø 160	FP 6.0	Postavljanje sa donje strane plafona	EI 90-U/U
Masivna ploča	≥ 150	Ø 40 – Ø 160	FP 6.0	Postavljanje sa donje strane plafona	EI 120-U/U
Masivna ploča	≥ 150	Ø 40 – Ø 125 Cev sa mufom, maks. Ø 125	FP 6.0	Postavljanje sa donje strane plafona	EI 120-U/U
Masivna ploča	≥ 150	Ø 40 – Ø 160 Cev sa mufom, maks. Ø 125	FP 6.0 +SPC	Postavljanje sa donje strane plafona	EI 120-U/U

Tab. 16-3 Pregled materijala cevi, dimenzija, varijanti ugradnje i klasifikacija

Detalje o oblasti primene možete naći u izveštaju o klasifikaciji, odn. ETA.
Dimenzije u mm

16.07 Specijalne primene u lakom pregradnom zidu, odn. masivnom zidu

16.07.01 REHAU protivpožarna manžetna FP 6.0 za primenu sa mufom



Sl. 16-5 REHAU protivpožarna manžetna FP 6.0 za primenu sa mufom

Primena sa mufom je moguća sa REHAU protivpožarnom manžetnom FP 6.0. Prečnik testirane primene sa mufom se može smanjiti, ali se ne može povećati.

Objekat	Rast-ojanje (mm)
REHAU protivpožarna manžetna FP – REHAU protivpožarna manžetna FP	0
REHAU protivpožarna manžetna FP – zapaljiva izolacija	0
REHAU protivpožarna manžetna FP – nezapaljiva izolacija	0
REHAU protivpožarna manžetna FP – kablovi, nosač kablova, kablovski vod	0

Tab. 16-4 Podaci o minimalnom odstojanju

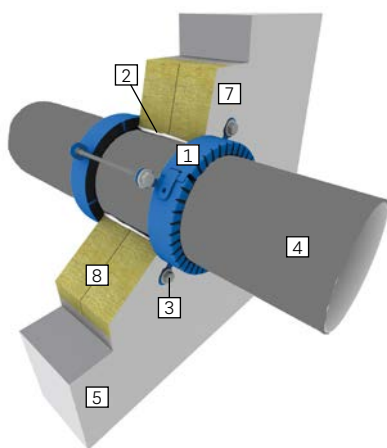
17 Izolacija plastičnih cevi u mekoj pregradi

REHAU protivpožarne manžetne FP 3.0 i FP 6.0 su pogodne za površinsku i upuštenu montažu. Protivpožarne manžetne se u zidovima postavljaju sa obe strane. U plafonima se manžetna postavlja sa donje strane plafona.

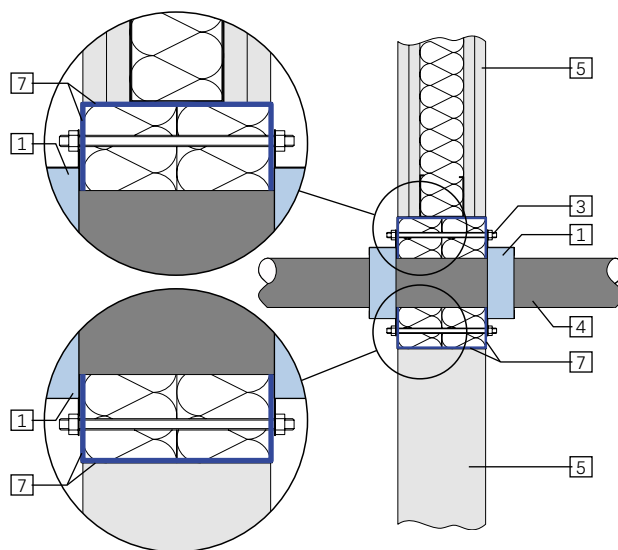
REHAU protivpožarne manžetne FP 3.0 i FP 6.0 se za RAUSILENTO mogu koristiti u dimenzijama 40 do 160 mm – vidi Tab. 17-3.

Kod površinske montaže se sme montirati nekoliko manžetni bez bočnog razmaka. Po izboru se na cev može postaviti podloga za zvučnu izolaciju do 5 mm.

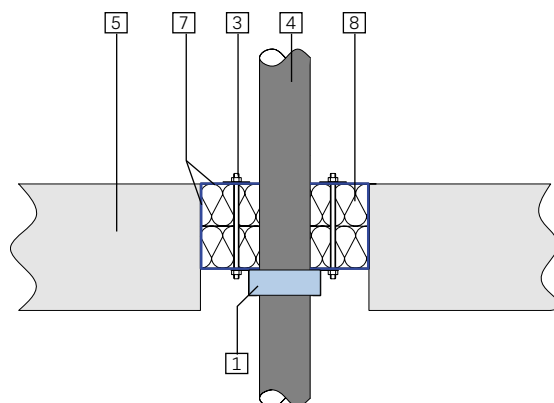
Ukoliko je prstenasti zazor između plastične cevi i mineralne vune, prstenasti zazor se mora ispuniti odgovarajućim sredstvom.



SL 17-1 Izolacija plastičnih cevi u zidovima sa masivnom konstrukcijom sa mekom pregradom



SL 17-2 Izolacija plastičnih cevi u lakom pregradnom zidu i u masivnom zidu



SL 17-3 Izolacija plastičnih cevi u masivnoj ploči

Lista pozicija	
1	REHAU protivpožarna manžetna FP
2	Prstenasti zazor, vidi proces montaže
3	Odgovarajući materijal za učvršćivanje
4	RAUSILENTO
5	Noseća konstrukcija u skladu sa odn. Tab. 04-1 Tab. 6-4
6	Zapaljiva izolacija
7	Protivpožarni premaz (PROMASTOP®-CC ili PROMASTOP®-I)
8	Mineralna vuna u skladu sa Tab. 6-2
9	Identifikaciona pločica
Sertifikat: ETA-17/0459	

Tab. 17-1 Lista pozicija

Objekat	Rastojanje (mm)
REHAU protivpožarna manžetna FP – nezapaljiva cev sa izolacijom	0
REHAU protivpožarna manžetna FP – nosač kablova	20
REHAU protivpožarna manžetna FP – plastična cev	0
REHAU protivpožarna manžetna FP – aluminijumska kompozitna cev	0
REHAU protivpožarna manžetna FP – REHAU protivpožarna manžetna FP	0
REHAU protivpožarna manžetna FP – zapaljiva izolacija	0
REHAU protivpožarna manžetna FP – nezapaljiva izolacija	0
REHAU protivpožarna manžetna FP – noseća konstrukcija/otvor za komponentu	20
REHAU protivpožarna manžetna FP – za sve nedefinisane objekte	100

Tab. 17-2 Podaci o minimalnom odstojanju

Od prečnika ≥ 160 mm, kao i kod izolacije za mufove, obavezno se mora koristiti REHAU protivpožarna manžetna FP 6.0. Za detalje se obratite REHAU prodajnoj kancelariji.

17.01 Pregled materijala cevi, dimenzija, varijanti ugradnje i klasifikacija

Naziv	Opseg dimenzija	Meka preg-rada	Smer	Tip manžetne	Klasifikacija
	Ø...Prečnik cevi (mm)	(mm)	D...Plafon W...Zid	FP 3.0 / FP 6.0	
RAUSILENTO	Ø 40 – Ø 160	1 x 50	D	FP 6.0	EI60-U/U
RAUSILENTO	Ø 40 – Ø 160	1 x 80	D	FP 6.0	EI90-U/U
RAUSILENTO	Ø 40 – Ø 160	2 x 50	D	FP 6.0	EI90-U/U
RAUSILENTO (+muf)	Ø 40 – Ø 125	1 x 50	D	FP 6.0	EI60-U/U
RAUSILENTO (+muf)	Ø 40 – Ø 125	1 x 80	D	FP 6.0	EI90-U/U
RAUSILENTO (+muf)	Ø 40 – Ø 125	2 x 50	D	FP 6.0	EI90-U/U
RAUSILENTO (+muf)	Ø 40 – Ø 125	1 x 50	W	FP 6.0	EI60-U/U
RAUSILENTO (+muf)	Ø 40 – Ø 125	1 x 80	W	FP 6.0	EI90-U/U
RAUSILENTO (+muf)	Ø 40 – Ø 125	2 x 50	W	FP 6.0	EI120-U/U

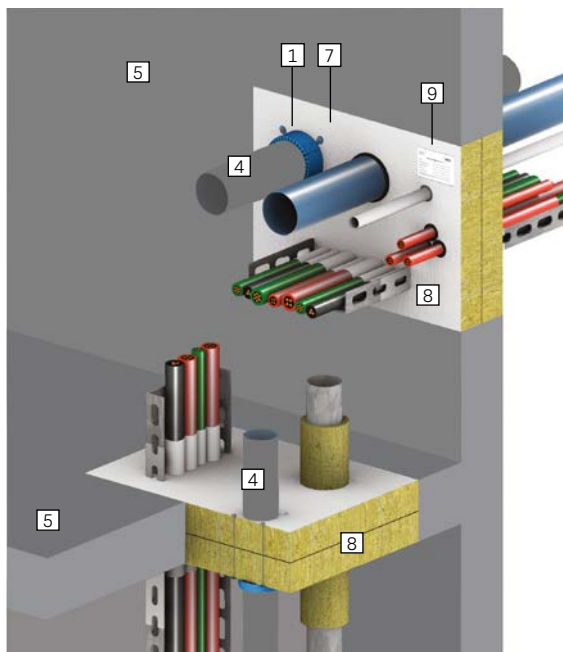
Tab. 17-3 Pregled materijala cevi, dimenzija, varijanti ugradnje i klasifikacija

Detalje o oblasti primene možete naći u izveštaju o klasifikaciji ili ETA.

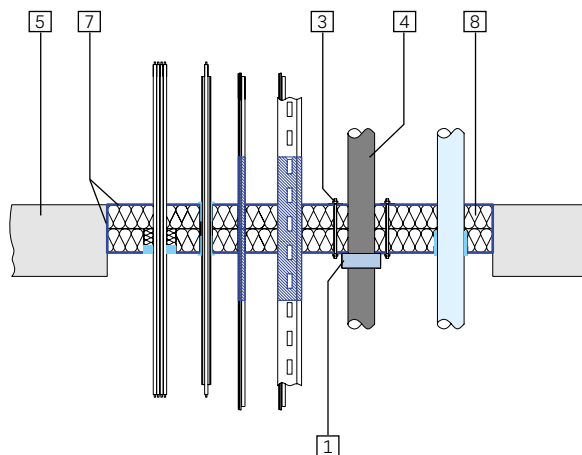
18 Kombinovana izolacija za cevi i kablove

Prednosti

- Pregrada veličine do 3,75 m² je ispitana u zidu i plafonu
- Otpornost na vlagu
- Debljina tankog sloja vlage od 0,9 mm na ploči od mineralne vune (=debljina suvog tankog sloja 0,7 mm) kod primene PROMASTOP®-CC
- Debljina tankog sloja vlage od 1,3 mm na ploči od mineralne vune (=debljina suvog tankog sloja od 1,0 mm) kod primene PROMASTOP®-I



SL 18-1 Kombinovana izolacija u masivnom zidu i masivnoj ploči



SL 18-3 Kombinovana izolacija u masivnoj ploči

Lista pozicija

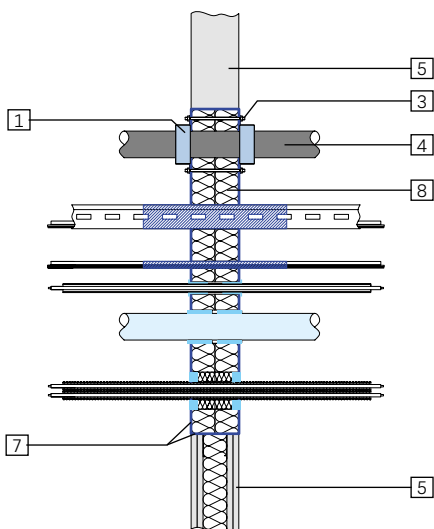
1	REHAU protivpožarna manžetna FP
2	Prstenasti zazor, vidi proces montaže
3	Odgovarajući materijal za učvršćivanje
4	RAUSILENTO
5	Noseća konstrukcija
6	Zapaljiva izolacija
7	Protivpožarni premaz (PROMASTOP®-CC ili PROMASTOP®-I)
8	Mineralna vuna
9	Identifikaciona pločica

Sertifikat: ETA-17/0459

Tab. 18-1 Lista pozicija

18.01 Tok montaže

- Ukoliko nije drugačije definisano, koristiti ploče od nezapaljive mineralne vune (A1 prema EN 13501-1), sa tačkom topljenja ≥ 1000 °C i gustom od ≥ 140 kg/m³ (v. Tab. 18-2).
- Rastojanje ploča od mineralne vune kod dvostrukog sloja: ≥ 0 mm
- Ploče od mineralne vune moraju na odgovarajućoj spoljašnjoj strani pregrade, kao i na ivicama sečenja i sastava biti premazane protivpožarnim premazom (PROMASTOP®-CC ili PROMASTOP®-I). Unutrašnje površine ploča od mineralne vune ostaju bez premaza.
- Preostale zatore i međuprostore ispuniti mineralnom vunom i premazati u ravni sa površinom.
- Premazivanje površine susednog zida ili plafona nije potrebno.
- Osigurati plafonsku izolaciju od pristupa.
- Postaviti identifikacionu pločicu.



SL 18-2 Kombinovana izolacija u lakom pregradnom zidu i u masivnom zidu

18.01.01 Ispitane i odobrene mineralne vune

U su navedene mineralne vune koje su ispitane i proverene u sistemu (gustina $\geq 140 \text{ kg/m}^3$, tačka topljenja $\geq 1000 \text{ }^\circ\text{C}$, A1 prema EN 13501-1) Tab. 18-2.

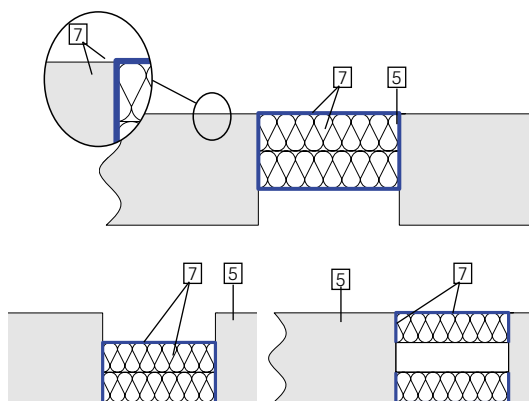
Proizvođač	Naziv
Rockwool-a	RP-XV, Hardrock II, Rockwool 360, Taurox D-C, Taurox Duo NP, Rockwool Paneel 755
Knauf Insulations	Knauf Insulations DP-15, Knauf Insulations FDB D150
Paroc OY AB	Pyrotech slab 140 – 180, Paroc Pro Roof Slab
Isover	Orsil T-N

Tab. 18-2 Ispitane i odobrene mineralne vune

18.01.02 Mogućnosti pozicioniranja ploče od mineralne vune

U su prikazane tri mogućnosti za ugradnju pregrade od mineralne vune u masivnim pločama i/ili masivnim zidnim konstrukcijama $\geq 100 \text{ mm}$ Sl. 18-4.

- U ravni sa gornjom ivicom ploče
- U ravni sa donjom ivicom ploče
- Obe ploče od mineralne vune u ravni sa ivicom ploče ili poda



Sl. 18-4 Mogućnosti pozicioniranja ploča od mineralne vune

18.02 Obrada unutrašnjosti otvora

Izolacija se u zidove i plafone sme ugrađivati u skladu sa Tab. 18-3 (kod upotrebe PROMASTOP®-CC) ili Tab. 18-4 (kod upotrebe PROMASTOP®-I). Maksimalne dimenzije se moraju poštovati i ne smeju se prekoračiti.

Situacija prilikom ugradnje	Debljina ploče od mineralne vune		
	1 x 50 mm	1 x 80 mm	2 x 50 mm
Lak pregradni zid $\geq 100 \text{ mm}$	1,80 m ²	1,80 m ²	3,75 m ²
Masivni zid $\geq 100 \text{ mm}$	1,80 m ²	1,80 m ²	3,75 m ²
Masivna ploča $\geq 150 \text{ mm}$	1,95 m ²	1,95 m ²	3,75 m ²
Potrošnja	1,35 kg/m ²	1,35 kg/m ²	1,35 kg/m ²

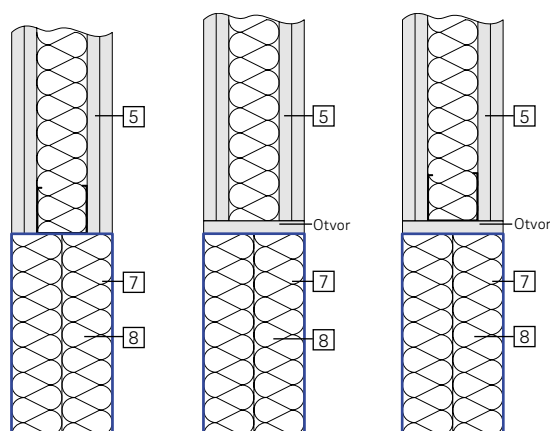
Tab. 18-3 Oblast primene i maksimalna veličina izolacije sa PROMASTOP®-CC

Noseća konstrukcija	Mineralna vuna 2 x 50 mm	Klasa otpornosti na požar
Lak pregradni zid	$\leq 1,44 \text{ m}^2$	EI120
Masivni zid	$\leq 1,44 \text{ m}^2$	EI120
Masivna ploča	$\leq 1,44 \text{ m}^2$	EI90

Tab. 18-4 Oblast primene, maksimalna veličina izolacije i klasa otpornosti na požar (prazna izolacija) sa PROMASTOP®-I

Kod lakog pregradnog zida postoje sledeće mogućnosti formiranja unutrašnjosti otvora:

- Ako postoji sveobuhvatni metalni profil, oblaganje otvora se može izostaviti.
- Ako postoji metalni profil, on se koristi za formiranje unutrašnjosti otvora, a preostale otvorene strane se oblažu metalnim profilom, kako bi se svuda oko dobio okvir.
- Alternativno se i kod postojećih metalnih profila otvor može dodatno obložiti pločama za zidne konstrukcije.



Sl. 18-5 Obrada unutrašnjosti otvora kod lakog pregradnog zida

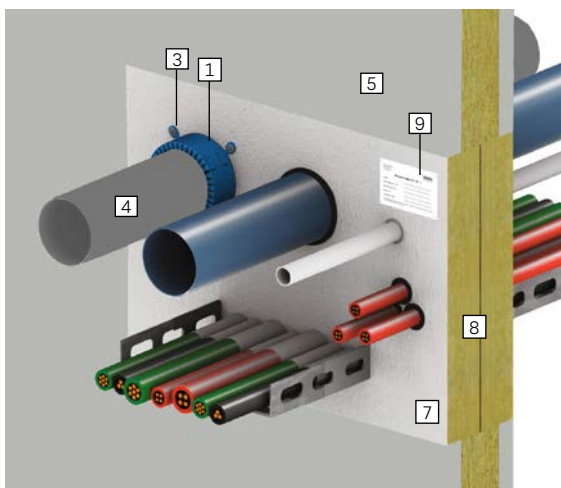
18.03 Oblast primene

U i se mogu pogledati maksimalne ispitane i dozvoljene veličine izolacija, kao i različite situacije ugradnje. (Tab. 18-6, Tab. 18-4) Maksimalne dimenzije se moraju poštovati i ne smeju se prekoračiti.

18.04 Lak pregradni zid

Zid mora biti debljine ≥ 100 mm i mora se sastojati od drvenih ili metalnih stubova obloženih sa obe strane sa najmanje dva sloja ploče za zaštitu od požara debljine 12,5 mm (dozvoljene su i druge debljine ploča, voditi računa o minimalnoj debljini). Kod zidova sa drvenim stubovima minimalno rastojanje od izolacije do bilo kog drvenog stuba mora biti najmanje 100 mm, a šupljina između stubova mora biti ispunjena sa najmanje 100 mm izolacionog materijala klase A1 ili A2 (prema EN 13501-1). Nije potrebno dodatno formiranje unutrašnjosti otvora.

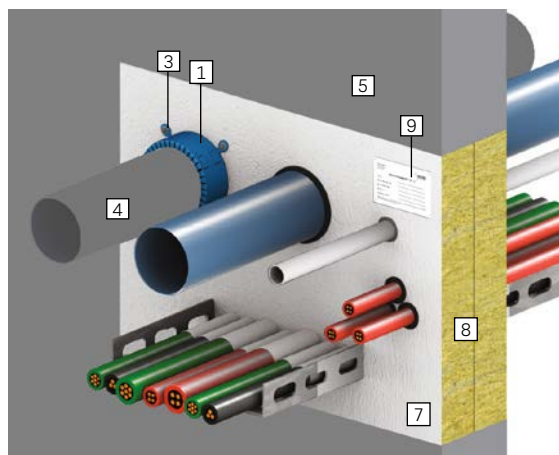
Građevinski elementi (noseća konstrukcija) moraju biti klasifikovani za zahtevano trajanje otpornosti na požar prema EN 13501-2.



Sl. 18-6 Kombinovana izolacija u lakom pregradnom zidu

18.04.01 Masivni zid

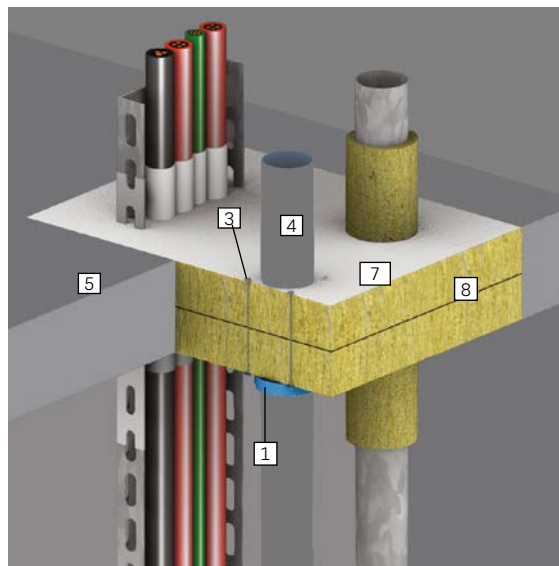
Zid masivne konstrukcije mora biti debljine ≥ 100 mm i imati gustinu od ≥ 450 kg/m³. Rezultati ispitivanja koji su dobijeni sa čvrstom standardnom nosećom konstrukcijom smatraju se proverenim za elemente za ograničenje prostora od betona ili zidova iste ili veće debljine i gustine. Klasifikacije rezultata kod lakih pregradnih zidova mogu se primeniti na zidove masivne konstrukcije čija je debljina i gustina veća od ispitane konstrukcije.



Sl. 18-7 Kombinovana izolacija u masivnom zidu

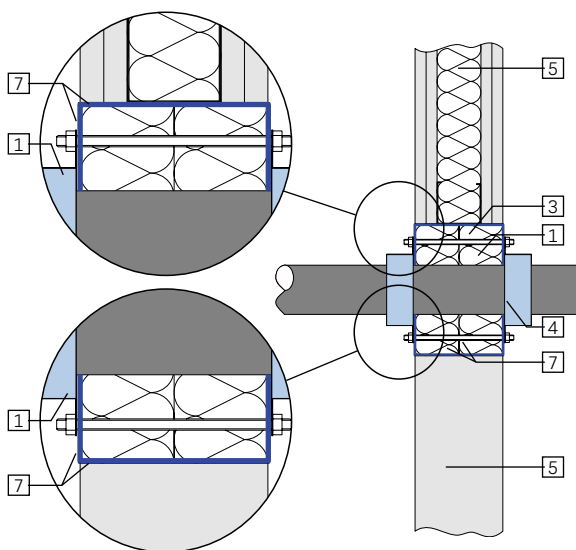
18.04.02 Masivna ploča

Ploča mora biti debljine ≥ 150 mm i imati gustinu od ≥ 450 kg/m³.

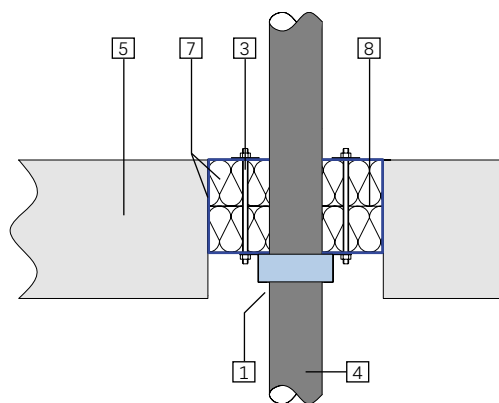


Sl. 18-8 Kombinovana izolacija u masivnoj ploči

18.05 Izolacija plastičnih cevi: kombinovana izolacija sa REHAU protivpožarnom manžetnom FP



Sl. 18-9 Izolacija plastičnih cevi u lakom pregradnom zidu i u masivnom zidu u mekoj pregradi



Sl. 18-10 Izolacija plastičnih cevi u masivnoj ploči sa mekom pregradom

- REHAU protivpožarne manžetne FP 3.0 i FP 6.0 su pogodne za površinsku i upuštenu montažu.
- Kod primene u zidu, obe strane meke pregrade manžetne za zaštitu od požara se moraju učvrstiti, kod primene na plafon, samo sa donje strane.
- Može se koristiti bilo koje sredstvo za zvučnu izolaciju na bazi polietilenske pene klase E (prema EN 13501-1) ili sa većom vrednošću sa maksimalnom debljinom od 5 mm.
- Ispitivanje sa konfiguracijom kraja cevi U/U pokriva i konfiguracije kraja cevi C/U, U/C i C/C.
- Ispitivanje sa konfiguracijom kraja cevi U/C pokriva i konfiguraciju kraja cevi C/C.
- Prečnik ispitivanog priključnog mufa se može smanjiti, ali se ne može povećati. Za mufove se uvek mora koristiti REHAU protivpožarna manžetna FP 6.0 ugradne visine 62 mm.
- Učvršćivanje kod meke pregrade se vrši pomoću navojnih šipki M6 ili M8.
- Prstenasti zazor između plastične cevi i mineralne vune se mora ispuniti sa PROMASEAL®-A, PROMASEAL®-AG ili PROMASTOP®-I.

Objekat	Rastojanje (mm)
REHAU protivpožarna manžetna FP – REHAU protivpožarna manžetna FP	0
REHAU protivpožarna manžetna FP – traka za zaštitu od požara PROMASTOP®-W	0
REHAU protivpožarna manžetna FP – čaura za kabl PROMASTOP®-IM CJ21	0
REHAU protivpožarna manžetna FP – zapaljive izolacije	0
REHAU protivpožarna manžetna FP – nezapaljive izolacije	0
REHAU protivpožarna manžetna FP – nosač kablova	20
REHAU protivpožarna manžetna FP – kablovski snop	≥ 80
REHAU protivpožarna manžetna FP – otvor za komponentu	≥ 30
REHAU protivpožarna manžetna FP – samovodeći ventilacioni vodovi i njihove obloge od PROMATECT®-AD ploča za zaštitu od požara	0
REHAU protivpožarna manžetna FP – razvodnici strujnih sabirnih šina i njihove obloge	≥ 20
REHAU protivpožarna manžetna FP – za sve nedefinisane objekte	≥ 100

Tab. 18-5 Podaci o minimalnom odstojanju

Od prečnika ≥ 160 mm, kao i kod izolacije za mufove, mora se postaviti REHAU protivpožarna manžetna FP 6.0. Za detalje se obratite REHAU prodajnoj kancelariji.

Oznaka	Opseg dimenzija	Meka pregrada	Smer	Tip manžetne	Klasifikacija
	Ø...Prečnik cevi	(mm)	D...Plafon W...Zid	FP 3.0 / FP 6.0	
RAUSILENTO	Ø 40 – Ø 160	2 x 50	D	FP 6.0	EI 90-U/U
RAUSILENTO (+muf)	Ø 40 – Ø 125	2 x 50	D	FP 6.0	EI 90-U/U
RAUSILENTO (+muf)	Ø 40 – Ø 125	2 x 50	W	FP 6.0	EI 120-U/U

Tab. 18-6 Pregled materijala cevi, dimenzija, situacija ugradnje i klasifikacija

Detalje o oblasti primene možete naći u izveštaju o klasifikaciji, odn. ETA.

Ovaj dokument je zaštićen autorskim pravom. Zadržavamo prava koja proizilaze iz toga naročito u vezi prevođenja, doštampavanja, korišćenja fotografija, emitovanja putem radio talasa, reprodukcije fotomehaničkim ili sličnim putem, i čuvanjem u sistemima za obradu podataka.

Naši pisani i usmeni saveti u vezi primene proizvoda zasnivaju se na dugogodišnjem iskustvu, našim najboljim saznanjima, kao i standardizovanim pretpostavkama. Namena REHAU proizvoda je detaljno opisana u tehničkoj dokumentaciji proizvoda. Uvid u aktuelno važeće verzije online na www.rehau.com/TL. Upotreba, primena i prerada proizvoda izvodi se izvan naših mogućnosti kontrole i zbog toga je

isključivo u odgovornosti korisnika/prerađivača. Međutim, ako ipak postoji osnov za našu odgovornost onda se ona upravlja isključivo prema našim uslovima isporuke i plaćanja, koji se mogu pogledati na www.rehau.com/conditions, osim ako nije drugačije dogovoreno u pisanoj formi sa kompanijom REHAU. To se odnosi i na eventualne zahteve po osnovu garancije, pri čemu se garancija odnosi na konstantan kvalitet naših proizvoda u skladu sa našom specifikacijom. Zadržavamo pravo na tehničke izmene.

www.rehau.rs

© REHAU d.o.o.
Beograd, Srbija

556600 RS 03.2022