



Engineering progress  
Enhancing lives

## Sistem unutrašnjih instalacija RAUBASIC

Tehničke informacije



Ove tehničke informacije „Sistem unutrašnjih instalacija RAUBASIC“ važe od aprila 2023.

Našu najnoviju tehničku dokumentaciju možete preuzeti na [www.rehau.com/TI](http://www.rehau.com/TI).

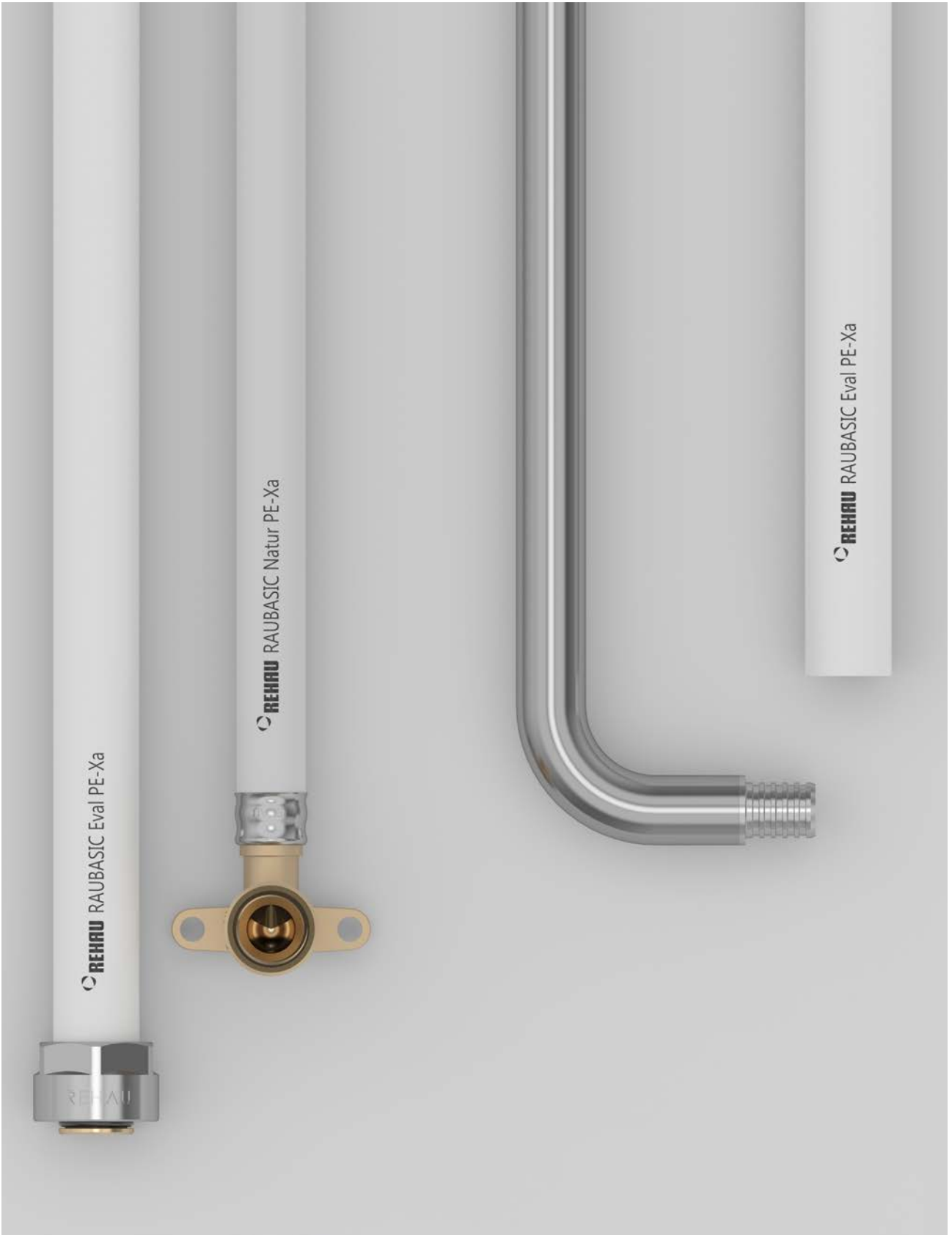
Ova dokumentacija je zaštićena autorskim pravima. Shodno tome zadržavamo prava, posebno u vezi za prevodom, u pogledu naknadne štampe, preuzimanja slika, radio emitovanja, reprodukcije na fotomehaničke ili druge načine, kao i memorisanja u sistemima za obradu podataka.

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

# Sadržaj

<b>Opšte informacije i bezbednosne napomene</b>	<b>5</b>
<b>Radijalni sistem za presovanje RAUBASIC za pitku vodu</b>	<b>09</b>
<b>Radijalni sistem za presovanje RAUBASIC za grejanje</b>	<b>25</b>
<b>Izolacija</b>	<b>51</b>
<b>Osnove sistema, projektovanje i montaža</b>	<b>55</b>
<b>Transport i skladištenje</b>	<b>57</b>
<b>Cevi</b>	<b>58</b>
<b>Fazonski komadi i čaure za presovanje</b>	<b>60</b>
<b>RAUTOOL sistemski alati</b>	<b>66</b>
<b>Alati za proširivanje</b>	<b>70</b>
<b>Izrada spoja sa čaurama za presovanje sistemom RAUBASIC</b>	<b>71</b>
<b>Savijanje cevi</b>	<b>74</b>
<b>Pričvršćivanje cevovoda</b>	<b>75</b>
<b>Žljebni nosač cevi</b>	<b>77</b>
<b>Promene dužine uslovljene temperaturom</b>	<b>79</b>
<b>Smernice za polaganje cevovoda</b>	<b>80</b>





## Opšte informacije i bezbednosne napomene

# 01 Informacije i sigurnosne napomene

## Važenje

Ove Tehničke informacije važe isključivo za Srbiju.

## Ostale važeće tehničke informacije

- Površinsko grejanje / hlađenje
- Sistem industrijskih cevi RAUPEX

## Navigacija

Ove tehničke informacije su podeljene u više tematskih odeljaka koji su označeni sivim registrima na desnoj ivici stranice. Na početku odeljka pronaći ćete detaljan sadržaj sa hijerarhijski poređanim naslovima i brojevima strana.

## Definicije

- **Vodovi i cevovodi se sastoje od cevi i spojeva (npr. od čaura za presovanje, fazonskih komada, navoja ili sličnog).**

To se odnosi na vodove za vodu za piće i vodove za grejanje, kao i na sve druge vodove u ovim tehničkim informacijama.

- **Sistemi vodova, instalacija, sistemi itd.** sastoje se od vodova, kao i od neophodnih delova.
- **Komponente za spajanje** sastoje se od fazonskih komada i pripadajućih čaura za presovanje i pripadajućih cevi, kao i zaptivača i navojnih spojeva.

## Piktogrami i logotipi



Sigurnosne napomene



Pravna napomena



Važne informacije koje treba uzeti u obzir



Prednosti



Informacije na internetu

## Ažurnost Tehničkih informacija

Molimo Vas da radi sopstvene sigurnosti i pravilne upotrebe naših proizvoda u redovnim razmacima proveravate da li su ove Tehničke informacije već raspoložive u novoj verziji. Datum izdavanja Tehničkih informacija uvek je odštampan u donjem desnom uglu na poleđini.

Aktuelne tehničke informacije možete da dobijete u Vašoj REHAU prodajnoj kancelariji, specijalizovanoj veletrgovini, kao i na internetu, možete preuzeti na adresi [www.rehau.com/TI](http://www.rehau.com/TI)

## Proračun cevne mreže

Dodatno uz podatke u ovim tehničkim informacijama REHAU nudi za proračun instalacija vodovoda i grejanja različite servisne usluge.

Za detaljnije savete obratite se Vašoj REHAU prodajnoj kancelariji.

## Namenska upotreba

Radikalni sistem za presovanje RAUBASIC je dozvoljeno projektovati, instalirati i eksploatisati samo na način opisan u tehničkim informacijama. Svaka druga upotreba nije namenska i zbog toga je nedozvoljena.

## Odobrene komponente za spajanje

- Detaljnu raspodelu komponenti za spajanje i njihovu primenu možete pronaći u aktuelnom cenovniku.
- Komponente za spajanje, kao i alati za obradu koji nisu obuhvaćeni aktuelnim cenovnikom se pre obrade moraju proveriti u pogledu kompatibilnost i mogućnosti upotrebe.

Za detaljnije savete obratite se Vašoj REHAU prodajnoj kancelariji.

### **Sigurnosne napomene i uputstvo 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 rukovanje tako da Vam uvek bude dostupno.
- U slučaju da niste razumeli ili su Vam nejasne sigurnosne napomene ili pojedini propisi za montažu, obratite se REHAU prodajnom mestu.
- Nepoštovanje sigurnosnih uputstava može dovesti do materijalne štete i telesnih 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.

Takođe poštujujte važeće zakone, standarde, pravilnike, propise (npr.: DIN, EN, ISO), 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 ili propise.

Obratite pažnju na odgovarajuće pravilnike, standarde i propise. Dalji standardi, propisi i pravilnici vezani za projektovanje, instalaciju i eksploataciju instalacija vode za piće i grejnih instalacija ili postrojenja unutrašnjih instalacija moraju se takođe poštovati, i nisu sastavni deo ove tehničke informacije.

### **Zahtevi za osobljem**

- Montažu naših sistema smeju da obavljaju samo za to ovlašćena i obučena lica.
- Radove na elektro-postrojenjima ili delovima vodova poverite samo licima koja su za to obučena i ovlašćena.

### **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**

- Uvek pročitajte i poštujujte odgovarajuće uputstvo za upotrebu korišćenog REHAU sistemskog alata.
- Nepravilno rukovanje alatom može da dovede do ozbiljnih posekotina, nagnječenja ili odsecanja ekstremiteta.
- Nepravilna upotreba alata može da dovede do oštećenja na komponentama za spajanje ili nezaptivanja.
- REHAU makaze za cevi imaju oštra sečiva. Čuvajte ih i rukujte njima tako da korišćenje REHAU makaza za sečenje cevi ne predstavlja nikakvu opasnost od povređivanja.
- Kod skraćivanja cevi poštujujte bezbednosno rastojanje između ruke koja drži cevi i alata za sečenje.
- U toku postupka sečenja nikada ne približavajte ruke zoni sečenja ili pokretnim delovima.
- Tokom postupka stezanja nikada ne približavajte ruke zoni stezanja ili pokretnim delovima.
- Do samog završetka postupka stezanja fazonski komad može da ispadne iz cevi. Opasnost od povreda!
- Prilikom radova na održavanju ili preuređivanju kao i promene mesta montaže, po pravilu izvucite mrežni utikač alata iz utičnice i osigurajte ga od nenamernog uključivanja.

**Parametri eksploatacije**

Ukoliko se parametri za eksploataciju prekorače dolazi do prekomernog opterećenja cevi i spojnica. Zbog toga nije dozvoljeno prekoračenje parametara za eksploataciju.

Obezbedite usklađenost sa parametrima za eksploataciju pomoću sigurnosnih i regulacionih uređaja (npr.: reduktor pritiska, sigurnosni ventil i slično).

**Protivpožarna zaštita**

Protivpožarna zaštita treba efikasno da spreči širenje požara i dima van područja zahvaćenog požarom. Za stručno planiranje i realizaciju poštujujte važeće propise o zaštiti od požara i odgovarajuće odredbe i propise o gradnji, naročito prilikom razvođenja vodova kroz zidove i plafone prostora po pitanju otpornosti na vatru.

Pre početka planiranja ili montaže se usaglasite sa nadležnim organima/licima zaduženim za protivpožarnu zaštitu.

**Odlaganje na otpad**

Odvojite proizvod i pakovanje prema odgovarajućim grupama materijala (npr. papir, metali, plastika ili obojeni metali) i odložite ih u skladu sa važećim nacionalnim zakonima.





## Radijalni sistem za presovanje RAUBASIC za pitku vodu

# Sadržaj

<b>02</b>	<b>Oblast primene</b>	<b>11</b>
02.01	RAUBASIC komponente za spajanje za vodovodnu instalaciju	11
02.02	Standardi i smernice	12
02.03	Zahtevi koje treba da ispuni pitka voda	12
02.04	Ograničenja primene za RAUBASIC	13
<b>03</b>	<b>Eliminacija kontaminacije vode - osnovna pravila za dezinfekciju</b>	<b>14</b>
03.01	Termička dezinfekcija u slučaju kontaminacije	14
03.02	Hemijska dezinfekcija u slučaju kontaminacije	14
03.03	Hemijska kratkotrajna dezinfekcija	14
03.04	Kontinuirana hemijska dezinfekcija	15
<b>04</b>	<b>ELEMENTI za montažu</b>	<b>16</b>
04.01	Postavljanje ispod maltera ili iza zida u suvom postupku gradnje	16
<b>05</b>	<b>Priključivanje na uređaj za pripremu tople vode</b>	<b>17</b>
05.01	Električni protočni grejač vode	17
05.02	Gasni protočni bojler	17
05.03	Rezervoar sa toplom vodom	17
05.04	Solarni sistemi	17
<b>06</b>	<b>Ispitivanje pod pritiskom i ispiranje</b>	<b>18</b>
06.01	Osnove ispitivanja pod pritiskom	18
06.02	Ispitivanja zaptivenosti instalacija pitke vode vodom	18
06.03	Ispitivanja zaptivenosti instalacija pitke vode komprimovanim vazduhom/inertnim gasom bez ulja	19
06.04	Ispiranje instalacije pitke vode	21
06.05	Zapísnik ispitivanja pod pritiskom: Sistem RAUBASIC kompanije REHAU (Instalacija pitke vode)	21
<b>07</b>	<b>Tabela pada pritiska</b>	<b>24</b>
07.01	Tabela pada pritiska za instalaciju pitke vode RAUBASIC Natur	24



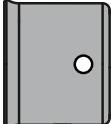
## 02 Oblast primene

### 02.01 RAUBASIC komponente za spajanje za vodovodnu instalaciju



Sl. 02-1 RAUBASIC za instalaciju tople vode

### RAUBASIC komponente za spajanje za vodovodnu instalaciju

Dim.	Cev	Fazonski komad	Čaura za presovanje
16	 Cev za pitku vodu RAUBASIC Natur		
20			
25			
32			

## 02.02 Standardi i smernice

Radijalni sistem za presovanje RAUBASIC sa cevima za pitku vodu RAUBASIC Natur bez barijere za difuziju kiseonika se mora projektovati, proračunavati, realizovati i koristiti u skladu sa DIN EN 806, DIN EN 1717, nacionalnim propisima i prihvaćenim tehničkim pravilima.

### Radni parametri

Oblast primene:

Snabdevanje toplom vodom na 70 °C / 0,6 MPa (6 bar) (klasa primene 1-2 u skladu sa ISO 10508)

Projektovana temperatura $t_D$	/ vreme $t_D$	70 °C / 49 godina
Kratkotrajna maksimalna temperatura $t_{maks.}$	/ vreme $t_{maks.}$	80 °C / 1 godina
Kratkotrajna temperatura u slučaju neispravnosti $t_{puta}$	/ vreme $t_{puta}$	95 °C / 100 sati
Zbir		50 godina

Tab. 1-1 Radni parametri u skladu sa DIN EN 806-2 i ISO 10508 (klasa primene 1 i 2)

### Dozvola

Odobrenje sistema u skladu sa ISO 15875

## 02.03 Zahtevi koje treba da ispuni pitka voda

Pitka voda mora biti u skladu sa trenutno važećim graničnim vrednostima sledećih propisa:

- Nacionalna uredba o pitkoj vodi
- Evropska direktiva 98/83/EZ saveta od 3. novembra 1998. o kvalitetu vode za ljudsku upotrebu



REHAU svojim fazonskim komadima RAUBASIC od standardnog mesinga ispunjavaju zahteve u skladu sa ISO 15875. Ipak, u načelu važi, nema idealnih materijala za svaku primenu. Kvalitet vode koja izaziva koroziju i posebne interakcije unutar instalacije (DIN EN 12502-1) mogu kod fazonskih komada od standardnog mesinga da izazovu oštećenja.

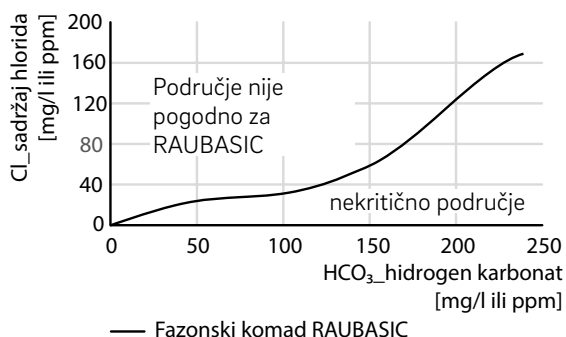
---

## 02.04 Ograničenja primene za RAUBASIC

Odnos sadržaja hlorida i bikarbonata može imati negativan uticaj na agresivnost vode i izazvati selektivni oblik korozije „decinkaciju“ kod fazonskih komada RAUBASIC. Radi sprečavanja efekata korozije, prilikom korišćenja RAUBASIC u instalacijama se u principu ne smeju prekoračiti sledeće maksimalne koncentracije:

- Sadržaj hlorida ( $Cl_-$ )  $\leq 200$  mg/l
- Sadržaj sulfata ( $SO_4^{2-}$ )  $\leq 250$  mg/l
- Proračunati kapacitet rastvaranja kalcita  $\leq 5$  mg/l (ispunjeno, ako je pH vrednost  $\geq 7,7$ )

Pored toga, za procenu postojanja nepovoljnih preduslova na strani vode treba koristiti sledeći Turnerov dijagram (Sl. 02-2).



Sl. 02-2 Turnerov dijagram (izvor: Wieland Werke, Nemačka)

Kod kvaliteta vode koji leže iznad granične krive za RAUBASIC, mora se računati sa selektivnom korozijom. U tom slučaju se fazonski komadi RAUBASIC ne smeju koristiti. Mora se proveriti upotrebljivost alternativnih materijala za fazonske komade.

U takvim područjima za snabdevanje vodom preporučujemo upotrebu sistema unutrašnje instalacije RAUTITAN sa fazonskim komadima RAUTITAN RX+.



Upotreba naknadnog tretmana, vode kao npr. omekšavanje vode, u principu za posledicu ima promenu koroziono-hemijskog ponašanja vode. Da bi se izbegla oštećenja od korozije zbog nepravilne upotrebe i rada sistema za naknadnu obradu vode, preporučujemo da specijalista, na primer proizvođač sistema, unapred proveri Vašu individualnu situaciju.

Pored toga, za procenu verovatnoće pojave korozije, treba koristiti i praktično iskustvo sa vodom koja je namenjena za distribuciju u nameravanoj oblasti primene.

U fazi projektovanja sistema moraju se uzeti u obzir navedeni faktori i uticajne veličine u pogledu zaštite od korozije i formiranja kamenca za specifičan slučaj primene.

Ako je kvalitet pitke vode van dozvoljenih graničnih vrednosti Uredbe o pitkoj vodi, za upotrebu RAUBASIC sistema je u svakom slučaju potrebno ispitivanje i odobrenje za primenu.

Molimo da se obratite svojoj REHAU prodajnoj kancelariji.

## 03 Eliminacija kontaminacije vode - osnovna pravila za dezinfekciju

Greške u projektovanju, ugradnji, i radu, stagnacija ili nedovoljan kvalitet vode (npr. prljavština, poplava, popravke na mreži cevovoda) mogu dovesti do kontaminacije. Dalje, havarije u vodovodnoj mreži, npr. prodor drugih voda, mogu biti uzroci kontaminacije. Za mere dezinfekcije moraju se poštovati DVGW radni listovi W551 i W551-3.

Dezinfekcija instalacije pitke vode je neophodna samo u izuzetnim slučajevima (slučaj kontaminacije), a prvenstveno moraju biti uklonjeni svi građevinski i tehnički nedostaci sistema. Ponovljena ili konstantna bakterijska kontaminacija vode u kućnoj instalaciji često ima svoje uzroke u načinu na koji je ugrađena (npr. slepi vodovi) ili u načinu rada (npr. dugi periodi stagnacije) i ne opravdava kontinuiranu dezinfekciju.

### 03.01 Termička dezinfekcija u slučaju kontaminacije

U savremenim instalacijama pitke vode (bez slepih vodova itd.), nečistoće se mogu ukloniti adekvatnim ispiranjem vodom, sve dok su nečistoće rastvorljive u vodi, odnosno ostaju rastvorene u vodi.

U skladu sa DVGW radnim listom W 551, u slučaju sumnje na kontaminaciju je kao neposredna mera dodatno moguća i korisna termalna dezinfekcija. Prema tehničkim preporukama, zagrevanjem vode na najmanje 70 °C se uništavaju u vodi prisutni bacili, bakterije, kao i legionela. Važno je odgovarajućim merama bezbedno sprečiti opasnost od opekotina.

Cev RAUBASIC Natur za pitku vodu i grejanje je prema DVGW radnom listu W 551 pogodna za višestruku termičku dezinfekciju na 70 °C. Mora se osigurati da tokom termičke dezinfekcije ne dođe do prekoračenja dozvoljenog radnog pritiska.

### 03.02 Hemijska dezinfekcija u slučaju kontaminacije

Za dekontaminaciju se sve više pored termičke dezinfekcije koristi i hemijska dezinfekcija. Mere hemijske i termičke dezinfekcije uvek opterećuju materijale koji se koriste u instalaciji pitke vode. Neke mere dezinfekcije koje se primenjuju nisu odgovarajuće za uobičajene materijale koji se koriste u instalacijama vodovoda. Ovo se odnosi i na materijale za koje se ranije smatralo da su dovoljno otporni na koroziju, kao npr. nerđajući čelik, bakar i neki plastični materijali.

Pre početka takvih proceduralnih mera mora se osigurati da svi delovi instalacionog sistema budu termički i hemijski pogodni za odgovarajuću meru. Ovo je regulisano DVGW radnim listom W 551. Ako je potrebno, dozvolite da proizvođač dezinfekcionog sredstva odobri pogodnost dezinfekcionog sredstva za sve sistemске komponente instalacije.

### 03.03 Hemijska kratkotrajna dezinfekcija

Za hemijsku kratkotrajnu dezinfekciju mogu se koristiti samo posebne aktivne supstance, koje su definisane u odgovarajućim propisima.

Mere dezinfekcije prema odredbama DVGW radnog lista W 551-3 se mogu se sprovesti bez negativnog uticaja na funkcionalnost REHAU instalacije pitke vode, ukoliko se poštuju aktivne supstance, koncentracije, periodi primene i maksimalne temperature navedene u Tab. 1-2.

Treba napomenuti da kombinovana termičko-hemijska dezinfekcija sa temperaturama iznad 25 °C, kao i trajni, odn. redovni ciklusi dezinfekcije (npr. mesečno) nisu dozvoljeni. Na osnovu veka trajanja cevi, ukupan broj ciklusa dezinfekcije ograničen je na pet kratkotrajnih dezinfekcija. U suprotnom, ne može se garantovati da će navedeni vek trajanja biti postignut.

Osoba koja obavlja dezinfekciju mora da osigura da se voda za ljudsku upotrebu (npr. voda za piće) ne povuče tokom faze dezinfekcije, uključujući i narednu fazu ispiranja.

Naziv	Jedinice pakovanja	Skladištenje	Sigurnosne napomene <sup>1)</sup>	Maks. koncentracija primene <sup>2)</sup> Trajanje primene Temperatura primene u cevovodu
Vodonik peroksid H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Vodeni rastvor u različitim koncentracijama	Zaštićen od svetlosti, hladan, Obavezno izbegavajte zagađenje	Za rastvore > 5%, je potrebna zaštitna oprema	150 mg/l H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> Maks. 24 h t <sub>maks.</sub> ≤ 25 °C
Natrijum hipohlorit NaOCl	Vodeni rastvor sa maksimalno 150 g/l hlora	Zaštićen od svetlosti, hladan, zatvoren i u posudi za hvatanje	alkalan, korozivan, otrovan, potrebna zaštitna oprema	50 mg/l hlora Maks. 12 h t <sub>maks.</sub> ≤ 25 °C
Hlordioksid ClO <sub>2</sub>	Dve komponente (Natrijum hlorit, Natrijum perokso-disulfat)	Zaštićen od svetlosti, hladan i zatvoren	ima oksidacioni efekat, ne udisati hlor dioksid, potrebna zaštitna oprema	6 mg/l ClO <sub>2</sub> Maks. 12 h t <sub>maks.</sub> ≤ 25 °C

1) Morate poštovati odgovarajuća uputstva u sigurnosnim listovima sa podacima proizvođača.

2) Odobrenja od REHAU; ova vrednost ne sme biti prekoračena u bilo kojoj tački instalacije tokom celog perioda korišćenja.

Tab. 1-2 Hemijska dezinfekcija, aktivne supstance i koncentracije prema npr. DVGW W 551-3

### 03.04 Kontinuirana hemijska dezinfekcija

Zbog mogućeg oštećenja materijala komponenata instalacije ne možemo da preporučimo korišćenje sistema za hemijsku dezinfekciju u kućnoj instalaciji na vremenski neograničen period, a posebno ne kao meru zaštite od legionele. U ovim slučajevima garancija ne može biti prihvaćena.

U nekim slučajevima je neophodna primena hemijske dezinfekcije u dužem vremenskom periodu, ali vremenski ograničeno, dok se ne završi sanacija. Ove mere dezinfekcije mogu se vršiti samo uz odobrene procedure. Parametri koji su navedeni u Tab. 1-3 se moraju tokom celokupnog trajanja mera dezinfekcije metrološki nadgledati i dokumentovati neposredno iza mesta doziranja. Ukoliko se poštuju aktivne supstance, koncentracije, periodi primene i maksimalne temperature koje su navedene u Tab. 1-3, sprovođenje je moguće bez negativnog uticaja na funkcionalnost REHAU instalacije pitke vode.

Naziv <sup>1)</sup>	Maksimalna koncentracija primene <sup>2)</sup>	Maks. period primene u cevovodu <sup>3)</sup>	Temperatura primene u cevovodu
Hlor Cl <sub>2</sub>	Maks. 0,3 mg/l slobodan hlor	4 meseca	60 °C
Hlordioksid ClO <sub>2</sub>	Maks. 0,2 mg/l ClO <sub>2</sub>	4 meseca	60 °C

1) Morate poštovati odgovarajuća uputstva u sigurnosnim listovima sa podacima proizvođača.

2) Odobrenja od REHAU; ova vrednost ne sme biti prekoračena u bilo kojoj tački instalacije tokom celog perioda korišćenja.

3) Maksimalno trajanje primene, akumulirano tokom celog veka trajanja sistema

Tab. 1-3 Vremenski ograničena hemijska dezinfekcija, aktivne supstance i koncentracije u skladu sa odredbama nemačkog pravilnika za pitku vodu

Na osnovu veka trajanja cevi, ukupno vreme primene je ograničeno na četiri meseca. U suprotnom, ne može se garantovati da će navedeni vek trajanja biti postignut. Ostala sredstva za dezinfekciju koja nisu ovde navedena, posebno jaki oksidanti (npr. ozon) generalno su isključeni iz upotrebe.



Nepravilno izvršene mere hemijske i termalne dezinfekcije mogu prouzrokovati trajno oštećenje komponenata instalacije pitke vode.

Pre početka takvih proceduralnih mera mora se osigurati da svi delovi instalacionog sistema budu termički i hemijski pogodni za odgovarajuću meru. Ukoliko je potrebno, to treba da odobri proizvođač dezinfekcionog sredstva.

U slučaju dezinfekcije, opasnost od opekotina mora biti sprečena preduzimanjem odgovarajućih mera. Pri hemijskoj dezinfekciji mora se osigurati da se voda za ljudsku upotrebu (npr. voda za piće) ne povuče tokom faze dezinfekcije, uključujući i sledeću fazu ispiranja.

Morate poštovati sigurnosne napomene proizvođača sredstava za dezinfekciju.

## 04 ELEMENTI za montažu



Ugradnja pogrešnih fazonskih elemenata može prouzrokovati oštećenje ili uništenje istih.

- Obratite pažnju na dimenzije fazonskih komada.
- Fazonske komade sistema RAUBASIC koji su na pakovanju označeni kao fazonski komadi za grejanje ne koristiti u instalaciji pitke vode (npr. ugaona priključna garnitura za grejna tela).
- Cev za grejanje RAUBASIC Eval ne koristiti u instalacijama pitke vode.
- Preuzmite tačno svrstavanje spojnih komponenata u aktuelnom cenovniku.



Sl. 04-2 Zidno koleno

### 04.01 Postavljanje ispod maltera ili iza zida u suvom postupku gradnje



Sl. 04-1 Program držača

Program držača za zidna kolena i priključke za armature

- Fabrički postavljena podloška za zvučnu izolaciju
- Stabilan i savitljiv dizajn
- Pocinkovani čelik
- Jednostavno rukovanje
- Držači fabrički savijeni
- Za različite primene
- Montažna šina kao univerzalno rešenje za posebne oblike držača

Zidno koleno za montažu na program držača

- U različitim dimenzijama i dužinama
- Sa različitim priključnim navojima
- Svaki se može montirati okretanjem za 45° ulevo ili udesno



## 05 Priključivanje na uređaj za pripremu tople vode

### 05.01 Električni protočni grejač vode

Navedeni električni protočni grejači vode (vidi Tab. 1-4) se prema specifikacijama proizvođača mogu koristiti sa sistemom RAUBASIC. Pridržavajte se tehničkih podataka odgovarajućeg proizvođača uređaja (maksimalni pritisak i maksimalna temperatura tokom rada i u slučaju kvara) i maksimalne radne temperature RAUBASIC sistema.

Tab. 1-4

Proizvođač	Naziv	Kontrola/regulacija
Bosch	Tronic 4000	elektronski
Bosch	Tronic 5000	elektronski
Bosch	Tronic 8500	elektronski
CLAGE	DBX Next	elektronski
CLAGE	DCX Next	elektronski
CLAGE	DEX Next	elektronski
CLAGE	DSX Touch	elektronski
Stiebel Eltron	DEL XX* SL Plus	elektronski
Stiebel Eltron	DHE Connect	elektronski
Vaillant	electronic VED	elektronski
Vaillant	electronic VED plus	elektronski
Vaillant	electronic VED exclusive	elektronski

XX\* = Za naziv proizvoda, ovde je navedena odgovarajuća snaga u kW

Tab. 1-4 Za RAUBASIC odgovarajuće električne protočne grejače vode, stanje mart 2022, za neobavezujući prvi izbor, uz zadržana prava na tehničke izmene proizvođača

### 05.02 Gasni protočni bojler

Nisu svi grejači protočnog bojlera na gas pogodni za direktno povezivanje sa plastičnim cevima. U slučaju neispravnosti, ovi uređaji mogu imati nedopustivo visoke pritiske i temperature.

Neophodno je poštovati specifikacije proizvođača uređaja.

Odobrenje za priključivanje grejača protočnog bojlera na gas sa radijalnim sistemom za presovanje RAUBASIC se može dobiti samo od proizvođača uređaja.

### 05.03 Rezervoar sa toplom vodom

Radijalni sistem za presovanje RAUBASIC za pitku vodu i grejanje može se koristiti za rezervoare sa toplom vodom sa temperaturom vode u trajnom režimu rada do maksimalno 70 °C.



Električne protočne uređaje za toplu vodu, gasne protočne grejače vode i druge uređaje za pripremu tople vode, koji u ovim tehničkim informacijama nisu odobreni za korišćenje sa radijalnim sistemom za presovanje RAUBASIC za pitku vodu i grejanje, moraju da odobre odgovarajući proizvođači uređaja. Pritom se mora voditi računa o korišćenom tipu cevi i odgovarajućem području primene.

### 05.04 Solarni sistemi

Radijalni sistem za presovanje RAUBASIC se može koristiti za pripremu tople vode pomoću solarnih sistema, ukoliko je temperatura vode u trajnom režimu rada maksimalno 70 °C.

Neophodno je da se odgovarajućim merama (npr. mešačem za regulaciju temperature tople vode) eliminiše mogućnost prekoračenja temperature.

Stoga je Radijalni sistem za presovanje RAUBASIC podoban samo za distribuciju pitke vode sa regulisanom temperaturom tople vode (maks. 70 °C) od izlaza mešača.

## 06 Ispitivanje pod pritiskom i ispiranje

### 06.01 Osnove ispitivanja pod pritiskom



Uspešno izvršavanje i dokumentacija ispitivanja pod pritiskom je pretpostavka za eventualne zahteve u sklopu REHAU garancije.



Odstupanja od specifikacija smernica za ispitivanje pod pritiskom i zaptivenost prema DIN EN 806 moraju biti unapred usklađena sa nalogodavcem i po potrebi definisana ugovorom.

Prema standardu SRPS EN 806-4 potrebno je na završenim, ali još uvek nepokrivenim vodovima pre početka puštanja u rad obaviti ispitivanje pod pritiskom.

Ocene po pitanju zaptivenosti sistema mogu samo uslovno da se daju na osnovu ispitivanja sa kontrolnim pritiskom (konstantno, opadajuće, rastuće).

- Zaptivenost sistema može da se proverava samo na nepokrivenim vodovima.
- Mala curenja mogu da se utvrde samo vizuelnom kontrolom (curenje vode ili sredstvo za nalaženje curenja) pod visokim pritiskom.

Podela sistema vodova na manje ispitne segmente povećava preciznost ispitivanja.



U okviru ispitivanja pod pritiskom se moraju testirati svi izrađeni cevni i navojni spojevi koji ostaju trajno nepristupačni ili pokriveni.

Nakon ispitivanja pod pritiskom smeju se priključivati samo još armature i komponente za spajanje čija zaptivna površina vidljivo leži ispred gotovog zida (npr. pločice, malter).

Nakon puštanja u rad se obavezno mora proveriti zaptivenost ovih spojeva.

Sledeće informacije o sprovođenju provere curenja se vrše u skladu sa tehničkim listom "Ispitivanje zaptivenosti instalacija pitke vode komprimovanim vazduhom, inertnim gasom ili vodom" od strane ZVSHK-a (nemačko udruženje - Zentralverband Sanitär Heizung Klima) ili prema lokalnim smernicama.

### 06.02 Ispitivanja zaptivenosti instalacija pitke vode vodom

#### 06.02.01 Priprema ispitivanja pod pritiskom vodom

1. Vodovi moraju biti dostupni i ne smeju biti pokriveni.
2. Ukoliko je potrebno, uklonite sigurnosne uređaje i brojila za vodu i zamenite ih cevima ili zatvaračima cevi.
3. Napunite cevi sa najniže tačke sistema filtriranom pitkom vodom, bez vazduha.
4. Odračujte točeca mesta sve dok se ne utvrdi izlaz vode bez vazduha.
5. Koristite uređaj za proveru pritiska sa tačnošću od 100 hPa (0,1 bar) za ispitivanje instalacije pod pritiskom.
6. Povežite uređaj za proveru pritiska sa instalacijom pitke vode na najnižoj tački.
7. Pažljivo zatvorite sva mesta potrošnje.



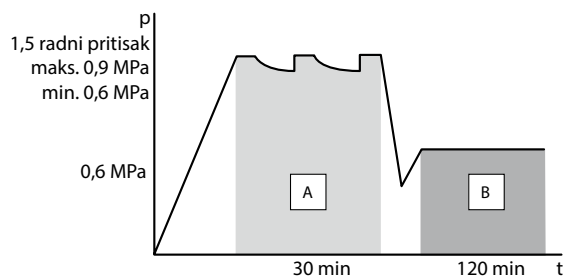
Na ispitivanje pod pritiskom veliki uticaj mogu imati promene temperature u cevovodu, npr. promena temperature od 10 K može izazvati promenu pritiska od 500 hPa do 1000 hPa (0,5 do 1 bara).

Zbog svojstava materijala cevi (npr. širenje cevi pri porastu pritiska) u toku ispitivanja pod pritiskom može doći do oscilacija pritiska.

Ispitni pritisak, kao i kriva pritiska pri ispitivanju ne dozvoljavaju donošenje dovoljno pouzdanog zaključka o zaptivenosti sistema. Zbog toga kompletna instalacija za pitku vodu, kao što se zahteva standardom, mora vizuelno da se proveriti na zaptivenost.

8. Uverite se da temperatura tokom provere pritiska bude što konstantnija.
9. Pripremiti protokol o ispitivanju pod pritiskom (vidi Strana 23) i evidentirati podatke sistema.

### 06.02.02 Ispitivanje pod pritiskom za sisteme sa RAUBASIC cevima i mešovitim instalacijama RAUBASIC u kombinaciji sa metalnim cevima



Sl. 06-1 Dijagram provjere pritiska za cev za pitku vodu RAUBASIC Natur cevi u skladu sa ZVSHK tehničkim listom

- A** Vreme prilagođavanja (po potrebi pumpati)
- B** Ispitivanje pod pritiskom za sisteme sa RAUBASIC cevima i mešovitim instalacijama RAUBASIC u kombinaciji sa metalnim cevima
- Ispitni pritisak od 1,5 radnog pritiska (min. 0,6 MPa (6 bar), maks. 9 MPa (9 bar)) polako uspostavljati u instalaciji pitke vode.
  - Ispitni pritisak održavati u trajanju od 30 minuta. Ako je potrebno, redovno ponovo uspostavite ispitni pritisak.
  - Nakon 30 minuta evidentirajte ispitni pritisak u protokolu o ispitivanju na pritisak.
  - Vizuelno proverite kompletnu instalaciju na zaptivenost, a posebno mesta spojeva.
  - Ispitni pritisak polako spustite na 0,6 MPa (6 bar) i evidentirajte ispitni pritisak u protokolu o ispitivanju na pritisak.
  - Očitajte ispitni pritisak nakon 2 sata i evidentirajte ga u protokolu o ispitivanju na pritisak.
  - Vizuelno proverite kompletnu instalaciju na zaptivenost, a posebno mesta spojeva.

Ako je ispitni pritisak opao:

- Ponovo izvršite vizuelnu proveru cevovoda, potrošnih mesta i spojeva.
  - Nakon uklanjanja uzroka pada pritiska, ponovite ispitivanje sistema pod pritiskom (koraci 1-7).
- Ako tokom vizuelne kontrole nije otkriveno curenje, provera zaptivenosti može biti završena.

### 06.02.03 Završetak ispitivanja na pritisak vodom

Nakon završetka ispitivanja pod pritiskom:

- Ispitivanje pod pritiskom mora da potvrdi firma izvođač i nalogodavac u protokolu o ispitivanju pod pritiskom.
- Demontirajte uređaj za ispitivanje pod pritiskom.
- Nakon ispitivanja pod pritiskom, iz higijenskih razloga treba dobro isprati instalaciju za pitku vodu (vidi poglavlje 06.04, str. 21).
- Ponovo ugradite uklonjene sigurnosne mehanizme i brojače.

### 06.03 Ispitivanja zaptivenosti instalacija pitke vode komprimovanim vazduhom/ inertnim gasom bez ulja

Važna informacija za proveru komprimovanim vazduhom bez ulja ili inertnim gasom:

- Mala curenja mogu da se pronađu samo uz pomoć sredstva za nalaženje curenja uz visoke pritiske ispitivanja (provera opterećenja) i dodatnom vizuelnom kontrolom.
- Oscilacije u temperaturi mogu da utiču na rezultat ispitivanja (pad ili porast pritiska).
- Komprimovani vazduh bez ulja ili inertni gas su komprimovani gasovi. Time zapremina cevi ima odlučujući uticaj na prikazani rezultirajući pritisak. Veća zapremina cevi smanjuje mogućnost utvrđivanja malih curenja na osnovu opadanja pritiska.



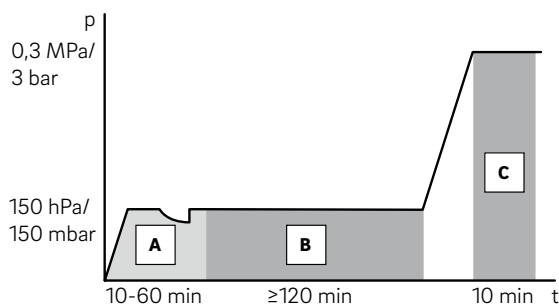
#### Sredstvo za nalaženje curenja

Koristiti samo sredstva za otkrivanje curenja (npr. sredstva koja stvaraju penu) sa aktuelnom DVGW registracijom.



U okviru ispitivanja pod pritiskom se moraju testirati svi izrađeni cevni i navojni spojevi koji ostaju trajno nepristupačni ili pokriveni. Nakon ispitivanja pod pritiskom smeju se priključivati samo još armature i komponente za spajanje čija zaptivna površina vidljivo leži ispred gotovog zida (npr. pločice, malter). Nakon puštanja u rad se obavezno mora proveriti zaptivenost ovih spojeva.

### 06.03.01 Priprema ispitivanja pod pritiskom komprimovanim vazduhom/inertnim gasom bez ulja



Sl. 06-2 Dijagram provjere pritiska komprimovanim vazduhom/inertnim gasom bez ulja

- [A] Vreme prilagođavanja, vidi Tab. 1-5  
 [B] Ispitivanje nepropusnosti  
 [C] Test opterećenja

Zapremina vodova	Vreme prilagođavanja <sup>1)</sup>	Vreme ispitivanja <sup>1)</sup>
< 100 l	10 min	120 min
≥ 100 < 200 l	30 min	140 min
≥ 200 l	60 min	+ 20 min na 100 l

1) Referentne vrednosti, zavisno od zapremine vodova  
 Tab. 1-5 Zapremina vodova, vreme prilagođavanja i vreme testiranja

- Vodovi moraju biti dostupni i ne smeju biti pokriveni.
- Ukoliko je potrebno, uklonite sigurnosne uređaje i brojlara za vodu i zamenite ih cevima ili zatvaračima cevi
- Instalirajte izduvne ventile za sigurno ispuštanje komprimovanog vazduha u odgovarajućem broju i na odgovarajućim mestima.
- Ugradnja manometra.
- Pažljivo zatvorite sva mesta potrošnje.



Ispitni pritisak, kao i kriva pritiska pri ispitivanju ne dozvoljavaju donošenje dovoljno pouzdanog zaključka o zaptivenosti sistema. Zbog toga kompletna instalacija za pitku vodu, kao što se zahteva standardom, mora uz pomoć sredstva za otkrivanje curenja i vizuelno da se proverí na zaptivenost.

- Uverite se da temperatura tokom provjere pritiska bude što konstantnija.
- Pripremiti protokol o ispitivanju pod pritiskom (vidi Strana 22) i evidentirati podatke sistema.

### 06.03.02 Ispitivanje nepropusnosti

- Vreme prilagođavanja i trajanje ispitivanja izabrati prema Tab. 1-5.
- Koristiti manometar sa preciznošću očitavanja od 1 hPa (1 mbar) u opsegu prikaza.
- U instalaciji pitke vode postepeno uspostaviti ispitni pritisak od 150 hPa (150 mbara). Ako je potrebno, ponovo povećajte ispitni pritisak nakon vremena prilagođavanja.
- Nakon vremena prilagođavanja, počnite sa testom curenja: očitajte ispitni pritisak i zabeležite ga zajedno sa trajanjem testa u protokolu o ispitivanju pritiska.
- Po isteku vremena ispitivanja evidentirajte pritisak u protokolu o ispitivanju pritiska.
- Proverite kompletnu instalaciju pitke vode na zaptivenost, naročito spojne tačke, vizuelnim pregledom pomoću sredstva za otkrivanje curenja.

Ako je ispitni pritisak opao:

- Pomoću sredstva za otkrivanje curenja ponovo obavite precizan vizuelni pregled cevovoda, mesta potrošnje i spojeve.
  - Uklonite uzrok pada pritiska i ponovite test curenja (koraci 1-5).
- Ako nije otkriveno nikakvo curenje, zabeležite vizuelni pregled u protokolu o testiranju pritiska.

### 06.03.03 Test opterećenja

- Koristiti manometar sa preciznošću očitavanja od 100 hPa (0,1 bar) u opsegu prikaza. U instalaciji pitke vode postepeno uspostaviti ispitni pritisak od 0,3 MPa (3 bara).
- Nakon stabilizacije pritiska, eventualno ponovo uspostaviti ispitni pritisak 0,3 MPa (3 bara).
- Očitajte ispitni pritisak i zabeležite u protokolu o ispitivanju pod pritiskom.
- Posle 10 minuta očitajte ispitni pritisak i zabeležite.
- Proverite kompletnu instalaciju pitke vode na zaptivenost, naročito mesta spojeva, vizuelnim pregledom pomoću sredstva za otkrivanje curenja.

Ako se tokom vizuelnog pregleda otkrije curenje:

- Uklonite uzrok curenja i ponovite kompletno ispitivanje na zaptivenost i opterećenje.
- Ako nije otkriveno nikakvo curenje, zabeležite vizuelnu kontrolu u protokolu o ispitivanju pod pritiskom.
  - Pažljivo ispuštite komprimovani vazduh nakon završetka testa opterećenja.
  - U skladu sa DIN EN 14291 ostatke sredstva za otkrivanje curenja isprati vodom.

#### **06.03.04      Završetak ispitivanja pod pritiskom komprimovanim vazduhom/inertnim gasom bez ulja**

Nakon završetka ispitivanja pod pritiskom:

1. Ispitivanje pod pritiskom mora da potvrdi firma izvođač i nalogodavac u protokolu o ispitivanju pod pritiskom.
2. Demontirajte uređaj za ispitivanje pod pritiskom.
3. Nakon ispitivanja pod pritiskom, iz higijenskih razloga treba dobro isprati instalaciju za pitku vodu (vidi poglavlje 06.04, S. Tab. 1-5<?>).
4. Ponovo ugradite uklonjene sigurnosne mehanizme i brojače.

#### **06.04            Ispiranje instalacije pitke vode**

Da bi se uklonile nečistoće koje su nastale u fazama skladištenja i gradnje, sva ispusna mesta moraju da se otvore u određenom redosledu i broju u roku od nekoliko minuta u skladu sa zahtevima DIN EN 806-4 i ZVSHK-tehničkim listovima "Ispiranje, dezinfekcija i puštanje u rad instalacija pitke vode".

U skladu sa DIN EN 14291 ostatke sredstva za otkrivanje curenja isprati vodom.

Dugotrajno ispiranje cevovoda mešavinom vazduha/ vode može se koristiti u skladu sa DIN EN 806-4 kao alternativa ispiranju vodom, ali se u skladu sa ZVSHK-tehničkim listom „Ispiranje, dezinfekcija i puštanje u rad instalacija pitke vode“ koristi samo ako ispiranje vodom nije postiglo dovoljan efekat ispiranja ili ako su cevovodi vidljivo zaprljani.

Kod cevovoda radijalnog sistema za presovanje RAUBASIC ispiranje mešavinom vazduha/vode obično nije potrebno.

Preporučujemo da se sistem pitke vode potpuno isprazni iz higijenskih razloga i u slučaju opasnosti od mraza, osim ako se odmah ne pusti u rad. Ispražnjen sistem se mora temeljno isprati pre puštanja u rad. Ako sistem ostaje napunjen ali se ne pušta odmah u rad, ispiranje se mora ponoviti u redovnim intervalima u skladu sa DIN EN 806-4 iz higijenskih razloga.

#### **06.05            Zapisnik ispitivanja pod pritiskom: Sistem RAUBASIC kompanije REHAU (Instalacija pitke vode)**

Na sledećim stranama ćete pronaći šablone protokola za ispitivanje pod pritiskom vodom ili za ispitivanje pod pritiskom pomoću vazduha ili inertnog gasa.

**Zapisnik ispitivanja pod pritiskom: Sistem RAUBASIC kompanije REHAU (instalacija vodovoda), ispitivanje prema ZVSHK-tehničkom listu. Formular za ispitivanje pod pritiskom vodom**

**1. Podaci o sistemu**

Objekat: \_\_\_\_\_

Investitor: \_\_\_\_\_

Ulica / broj: \_\_\_\_\_

Poštanski broj/ mesto: \_\_\_\_\_

**2. Ispitivanje pod pritiskom**

Koristite uređaj za proveru pritiska sa tačnošću od 100 hPa (0,1 bar) za ispitivanje instalacije pod pritiskom.

**Instalacije RAUBASIC Natur (eventualno u kombinaciji sa metalnim cevima)**

Ispitni pritisak \_\_\_\_\_ MPa maks. radni pritisak 1,5 radnog pritiska (min 0,6 MPa/6 bar; maks. 0,9 MPa/ 9 bar)

Vreme čekanja \_\_\_\_\_ min. (najmanje 30 minuta)

Ispitni pritisak \_\_\_\_\_ Održavajte MPa ispitni pritisak, tj. redovno ga ponovo uspostavljajte

Kompletna instalacija vodovoda, posebno mesta spoja, proverena je na curenje vizuelnim pregledom sredstvom za otkrivanje curenja i nisu ustanovljena curenja

**Ispitivanje nepropusnosti**

Ispitni pritisak \_\_\_\_\_ MPa 0,6 MPa (6 bar)

Vreme ispitivanja \_\_\_\_\_ min. (120 min.)

Pritisak nakon 120 min. \_\_\_\_\_ MPa

**3. Napomene**

Vizuelnom proverom je izvršena kontrola kompletne instalacije pitke vode, posebno mesta spojeva i nisu ustanovljena curenja.

Kompletna instalacija pitke vode je zaptivena.

**4. Potvrda**

Za naručioca: \_\_\_\_\_ Za izvođača radova: \_\_\_\_\_

Mesto: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

Prilozi: \_\_\_\_\_

**Zapisnik ispitivanja pod pritiskom: Sistem RAUBASIC kompanije REHAU (instalacija vodovoda), ispitivanje prema ZVSHK-tehničkom listu. Formular za ispitivanje pod pritiskom inertnim gasom****1. Podaci o sistemu**

Objekat: \_\_\_\_\_  
Investitor: \_\_\_\_\_  
Ulica / broj: \_\_\_\_\_  
Poštanski broj/ mesto: \_\_\_\_\_

**2. Provera zaptivenosti**

Koristiti manometar sa preciznošću očitavanja od 1 hPa (1 mbar) u opsegu prikaza.

Ispitni medijum:  Komprimovani vazduh bez sadržaja ulja  Azot  Ugljen dioksid  \_\_\_\_\_

2.1 Ispitni pritisak \_\_\_\_\_ hPa (150 hPa / 150 mbara)

2.2 Zapremina vodova \_\_\_\_\_ l

2.3 Vreme prilagođavanja \_\_\_\_\_ min.

2.4 Trenutni pritisak \_\_\_\_\_ mbara (150 mbar = 150 hPa)

2.5 Vreme ispitivanja \_\_\_\_\_ min.

2.6 Trenutni pritisak \_\_\_\_\_ mbara (150 mbara = 150 hPa)

Zapremina vodova	Vreme prilagođavanja <sup>1)</sup>	Vreme ispitivanja <sup>1)</sup>
< 100 l	10 min	120 min
≥ 100 < 200 l	30 min	140 min
≥ 200 l	60 min	+ 20 min na 100 l

1) Referentne vrednosti, zavisno od zapremine vodova

Pomoću sredstava za otkrivanje curenja je vizuelnom proverom izvršena kontrola kompletne instalacije pitke vode, posebno mesta spojeva i nisu ustanovljena curenja.

**3. Test opterećenja**

Koristiti manometar sa preciznošću očitavanja od 100 hPa (0,1 bar) u opsegu prikaza.

3.1 Ispitni pritisak \_\_\_\_\_ MPa (0,3 MPa / 3 bar)

3.2 Trenutni pritisak nakon 10 min. \_\_\_\_\_ MPa

3.3 Napomene o ispitivanju:

\_\_\_\_\_

Pomoću sredstava za otkrivanje curenja je vizuelnom proverom izvršena kontrola kompletne instalacije pitke vode, posebno mesta spojeva i nisu ustanovljena curenja.

Kompletna instalacija pitke vode je zaptivena.

**4. Potvrda**

Za naručioca: \_\_\_\_\_ Za izvođača radova: \_\_\_\_\_

Mesto: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

Prilozi: \_\_\_\_\_







## Radijalni sistem za presovanje RAUBASIC za grejanje

# Sadržaj

<b>08</b>	<b>Oblast primene</b>	<b>27</b>			
08.01	Komponente za spajanje sistema RAUBASIC za instalaciju grejanja	27			
08.02	Cev za instalaciju grejanja	28			
08.03	Upotreba inhibitora	28			
08.04	Zahtevi za toplovodne grejne sisteme	28			
08.05	Solarni sistemi	28			
<b>09</b>	<b>Sistemske parametre</b>	<b>29</b>			
09.01	Temperature u potisnom vodu i povratnom vodu	29			
09.02	Klizni režim grejanja	29			
09.03	Konstantni režim grejanja	29			
<b>10</b>	<b>Priključivanje radijatora iz poda</b>	<b>30</b>			
10.01	Ugaone priključne garniture RAUBASIC od nerđajućeg čelika na ventilске radijatore	30			
10.02	Direktno priključivanje sa cevi za grejanje RAUBASIC Eval na ventilске radijatore	31			
10.03	RAUBASIC ugaona priključna garnitura na kompaktne radijatore	32			
<b>11</b>	<b>Priključivanje radijatora iz zida</b>	<b>33</b>			
11.01	RAUBASIC ugaona priključna garnitura od nerđajućeg čelika na ventilске radijatore	33			
11.02	Direktno priključivanje sa cevi za grejanje RAUBASIC Eval na ventilске radijatore	34			
11.03	RAUBASIC ugaona priključna garnitura na kompaktne radijatore	35			
11.04	Direktno priključivanje sa prelaznim komadom sa spoljašnjim navojem RAUBASIC na kompaktne radijatore	35			
<b>12</b>	<b>Montaža radijatorskih priključnih garnitura</b>	<b>36</b>			
12.01	Navojni priključci	36			
12.02	Osnove	36			
12.03	Proširivanje priključnih garnitura	37			
12.04	Fiksiranje ugaonih priključnih garnitura	37			
12.05	Postupak montaže priključnih garnitura – primer	38			
			<b>13</b>	<b>Priključivanje navojnim spojem sa steznim prstenom</b>	<b>39</b>
			13.01	Postupak montaže navojnih spojeva sa steznim prstenom	40
			<b>14</b>	<b>Armature</b>	<b>41</b>
			14.01	Blok kugličnih ventila	41
			14.02	Set priključnih nipli G ½ x G ¾	41
			<b>15</b>	<b>Dodatni sistemski pribor</b>	<b>42</b>
			15.01	Razdelnik od nerđajućeg čelika	42
			15.02	Dupla rozetna	42
			15.03	Razvodni ormani	43
			<b>16</b>	<b>Ispitivanje pod pritiskom</b>	<b>44</b>
			16.01	Osnove ispitivanja pod pritiskom	44
			16.02	Ispiranje sistema grejanja	44
			16.03	Zapisnik ispitivanja pod pritiskom: Sistem RAUBASIC kompanije REHAU (instalacija grejanja)	44
			<b>17</b>	<b>Tabela pada pritiska</b>	<b>46</b>
			17.01	Proračun cevne mreže	46
			17.02	Pregled tabele pada pritiska	46
			17.03	Tabela pada pritiska u instalaciji grejanja RAUBASIC 16 x 2,0 (raspon 10, 15 i 20 K)	47
			17.04	Tabela pada pritiska u instalaciji grejanja RAUBASIC 20 x 2,0 (raspon 10, 15 i 20 K)	48
			17.05	Tabela pada pritiska u instalaciji grejanja RAUBASIC 25 x 2,3 (raspon 10, 15 i 20 K)	49
			17.06	Tabela pada pritiska u instalaciji grejanja RAUBASIC 32 x 2,9 (raspon 10, 15 i 20 K)	50


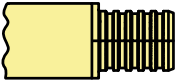
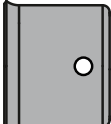
## 08 Oblast primene

### 08.01 Komponente za spajanje sistema RAUBASIC za instalaciju grejanja



Sl. 08-1 RAUBASIC za instalaciju grejanja

### Komponente za spajanje sistema RAUBASIC za instalaciju grejanja

Dim.	Cev	Fazonski komad	Čaura za presovanje
16	 RAUBASIC Eval Cev za grejanje RAUBASIC Eval		
20			
25			
32			

**08.02 Cev za instalaciju grejanja**

RAUBASIC cev Eval sa barijerom za difuziju kiseonika

- Otporna na difuziju kiseonika prema DIN 4726
- U skladu sa zahtevima DIN EN ISO 15875



- U instalaciji grejanja koristiti samo cev za grejanje RAUBASIC Eval.
  - Obratite pažnju na dimenzije fazonskih komada.
  - Preuzmite tačno svrstavanje spojnih komponenta u aktuelnom cenovniku.
- 

**08.03 Upotreba inhibitora**

Kod upotrebe inhibitora, antifrizna i ostalih aditiva za vodu postoji mogućnost da dođe do oštećivanja cevi. Potrebno je odobrenje odgovarajućeg proizvođača i našeg tehničkog odeljenja.

Ukoliko je potrebno potražite informaciju u REHAU prodajnoj kancelariji.

---

**08.04 Zahtevi za toplovodne grejne sisteme**

- Sistemi grejanja u zgradama u skladu sa DIN EN 12828
- DIN EN 14336 sistemi grejanja u zgradama – Instalacija i odobrenje za upotrebu toplovodnog grejnog sistema

**08.05 Solarni sistemi**

Cevovod sa cevi za grejanje RAUBASIC Eval između bojlera i solarnog kolektora (primarni krug) nije dozvoljena zbog očekivanih visokih temperatura.

## 09 Sistemski parametri

### 09.01 Temperature u potisnom vodu i povratnom vodu

U skladu sa regulativama za grejnu tehniku (npr. DIN EN 442, radijatori i konvektori), standardni toplotni kapacitet se određuje na osnovu temperature razvoda od 75 °C i povratne temperature od 65 °C vode za grejanje. Zbog uklopnih razlika termostata, gubitaka u mreži cevnih vodova i smanjenja temperature u grejnim krugovima, u praksi se koristi maksimalna temperatura razvoda od 70 °C. Mnogi poznati proizvođači grejnih tela uzimaju ovu temperaturu u obzir u svojim proračunskim tabelama. To se uzima u obzir u referentnim tabelama projektovanja mnogih poznatih proizvođača radijatora.

### 09.02 Klizni režim grejanja

Sistemi grejanja obično ne rade sa istom temperaturom tokom celog svog veka trajanja. Standard DIN EN ISO 15875 (sistem cevovoda sa višeslojnim cevima za instalacije za toplu i hladnu vodu unutar zgrada) uzima u obzir različite radne parametre, npr. usled letnjeg/zimskog režima rada. U ovom standardu je očekivani vek trajanja podeljen na više vremena rada za različite temperature.

Uzimaju se u obzir sledeće praktične činjenice:

- Letnji i zimski režim rada
- Promenljivi temperaturni profili za vreme perioda grejanja
- Radni vek: 50 godina

U daljem tekstu su pokazane pretpostavke za vremena rada pri različitim temperaturama za ukupan vek trajanja od 50 godina na primeru veze visokotemperaturnih radijatora (klasa primene 5 prema ISO 10508).

Projektovana temperatura $t_D$ [°C]	Vek trajanja Vreme t [godine]	Pritisak [MPa / bar]
20	14	0,6 / 6
60	+ 25	0,6 / 6
80	+ 10	0,6 / 6
90	+ 1	0,6 / 6
Zbir	50 godina	

Tab. 1-6 Kombinacija temperature i pritiska za 50 godina rada u letnjem/zimskom režimu

Na osnovu toga se za varijabilan način primene sa letnjim i zimskim režimom rada dobijaju sledeće maksimalne radne vrednosti:

- Kratkotrajna maksimalna 90 °C temperatura  $t_{maks.}$ : (1 godina za 50 godina)
- Kratkotrajna temperatura u slučaju neispravnosti  $t_{puta}$ : 100 °C (100 sati za 50 godina)
- Radni pritisak maksimalno 0,6 MPa / 6 bara
- Vek trajanja: 50 godina

Tipično područje primene za klizni režim grejanja je niskotemperaturni sistem grejanja.

### 09.03 Konstantni režim grejanja

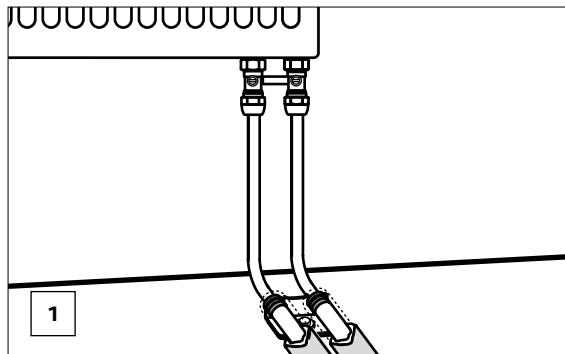
Kod konstantnog režima grejanja, gde se ne uzimaju u obzir letnji i zimski režimi rada, ne smeju da se prekorače sledeći sistemski parametri:

Parametri	Vrednost
Projektovana temperatura $t_D$	maksimalno 70 °C
Radni pritisak	maksimalno 0,6 MPa / 6 bara
Vek trajanja	50 godina

Tab. 1-7 Sistemski parametri za konstantni režim rada

## 10 Priključivanje radiatora iz poda



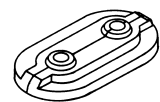
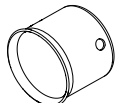

### 10.01 Ugaone priključne garniture RAUBASIC od nerđajućeg čelika na ventilske radijatore



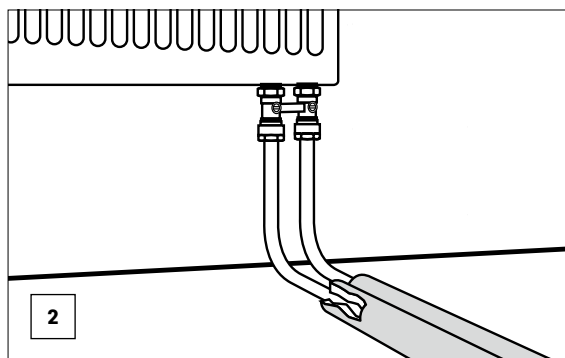
Sl. 10-1



Sl. 10-2

Artikal	Količina	Naziv artikla	Mat. br.
	1	Blok ventil sa priključnim niplom G ½ x G ¾, prav	12407271001
	2	Navojni priključci G ¾ - 15	12406011003
	1	Dupla rozetna za pokrivanje priključnih cevi radiatora iz poda ili iz zida, dvodelna, Osno rastojanje: 50 mm Boja: Bela RAL 9010, dimenzija 15	12686741001
	2	Čaura za presovanje RAUBASIC 16	12327831001
	2	Ugaona priključna garnitura za 16 RAUBASIC Ugradna dužina: 250 mm	12167661001

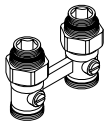

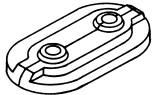
## 10.02 Direktno priključivanje sa cevi za grejanje RAUBASIC Eval na ventilske radijatore



Sl. 10-3

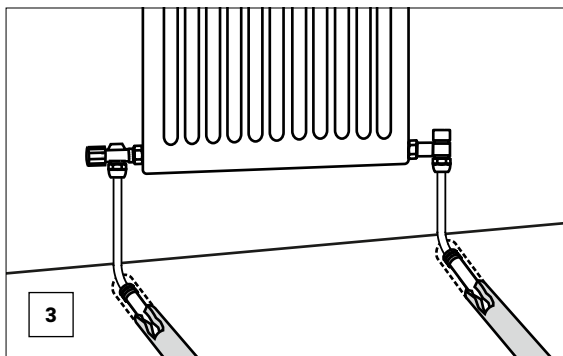


Sl. 10-4

Artikal	Količina	Naziv artikla	Mat. br.
	1	Blok ventil sa priključnim niplom G ½ x G ¾, prav	12407271001
	2 ili 2	Navojni spoj sa steznim prstenom 16 x 2,0 RAUBASIC Navojni spoj sa steznim prstenom 20 x 2,0 RAUBASIC	12267671001 12267771001
	1	Dupla rozetna za pokrivanje priključnih cevi radijatora iz poda ili iz zida, dvodelna, osno rastojanje: 50 mm Boja: Bela RAL 9010, dimenzija 15	12407771001

Tab. 1-9

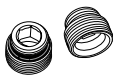

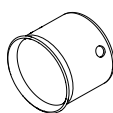

### 10.03 RAUBASIC ugaona priključna garnitura na kompaktne radijatore



Sl. 10-5



Sl. 10-6

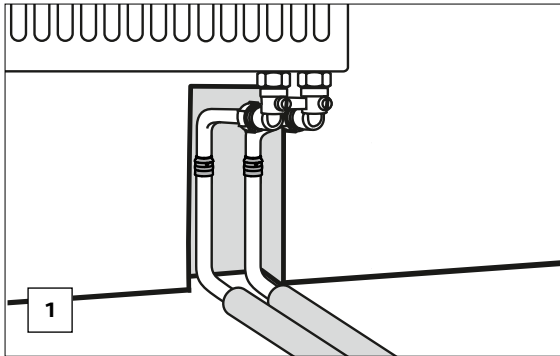
Artikal	Količina	Naziv artikla	Mat. br.
	1	Set priključnih nipli G ½ x G ¾	12407111001
	2	Navojni priključci G ¾ - 15	12406011003
	2	Čaura za presovanje 16 RAUBASIC	12327831001
	2	RAUBASIC ugaona priključna garnitura za radijatore 16 Dužina: 250 mm	12167661001

Tab. 1-10



# 11 Priključivanje radijatora iz zida

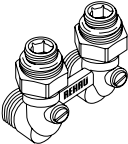

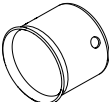

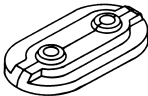
## 11.01 RAUBASIC ugaona priključna garnitura od nerđajućeg čelika na ventilne radijatore



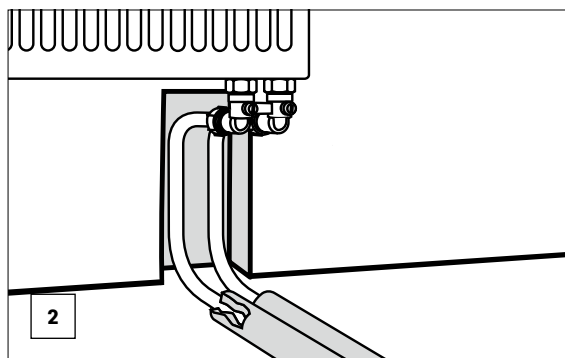
Sl. 11-1



Sl. 11-2

Artikal	Količina	Naziv artikla	Mat. br.
 1	1	Blok ventil sa priključnim niplom G 1/2 x G 3/4, ugaoni	12407371001
 1	2	Navojni priključci G 3/4 - 15	12406011003
 1	2	Čaura za presovanje 16 RAUBASIC	12327831001
 1	2	Ugaona priključna garnitura za 16 RAUBASIC Ugradna dužina: 12167661001 250 mm	12167661001
 1	1	Dupla rozetna za pokrivanje priključnih cevi radijatora iz poda ili iz zida, dvodelna, osno rastojanje: 50 mm Boja: Bela RAL 9010, dimenzija 15	12686741001

Tab. 1-11

**11.02 Direktno priključivanje sa cevi za grejanje RAUBASIC Eval na ventilske radijatore**


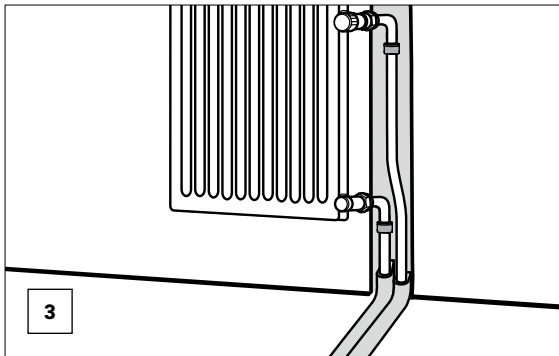
Sl. 11-3



Sl. 11-4

Artikal	Količina	Naziv artikla	Mat. br.
	1	Blok ventil sa priključnim niplom G ½ x G ¾, ugaoni	12407371001
	1	Dupla rozetna za pokrivanje priključnih cevi radijatora iz poda ili iz zida, dvodelna, osno rastojanje: 50 mm Boja: Bela RAL 9010, dimenzija 15	12686741001
	2 ili	Navojni spoj sa steznim prstenom 16 x 2,0 RAUBASIC	12267671001
	2	Navojni spoj sa steznim prstenom 20 x 2,0 RAUBASIC	12267771001

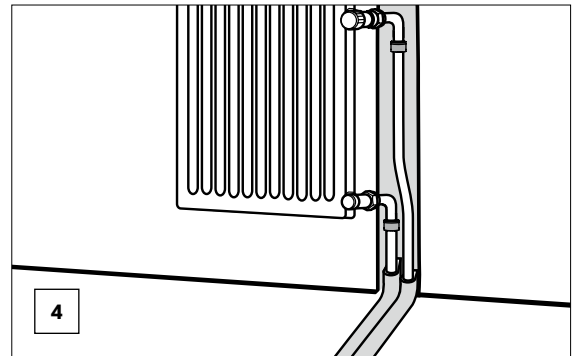
Tab. 1-12

**11.03 RAUBASIC ugaona priključna garnitura na kompaktne radijatore**


Sl. 11-5



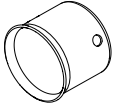
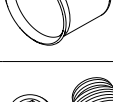
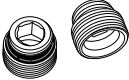



Sl. 11-6

**11.04 Direktni priključak sa prelaznim komadom sa spoljašnjim navojem RAUBASIC na kompaktne radijatore**


Sl. 11-7



Sl. 11-8

Artikal	Količina	Naziv artikla	Mat. br.
 3	2	Čaura za presovanje 16 RAUBASIC	12327831001
 4	2	Čaura za presovanje 20 RAUBASIC	12327931001
 3	1	Set priključnih nipli G ½ x G ¾	12407111001
 3	2	Navojni priključci G ¾ - 15	12406011003
 3	2	Ugaona priključna garnitura za 16 RAUBASIC Ugradna dužina: 12167661001 250 mm	
 4	2 ili 2	Prelazni komad sa spoljašnjim navojem 16 x 2,0 Prelazni komad sa spoljašnjim navojem 20 x 2,0	12167501001 12167511001

Tab. 1-13

## 12 Montaža radijatorskih priključnih garnitura



Navojne spojeve nemojte da postavljate ispod maltera niti na nepristupačnim mestima.

### 12.01 Navojni priključci



Sl. 12-1 Priključni navojni element G ¾ - 15

- Samo za priključivanje ugaonih priključnih garnitura na spoljašnji navoj G ¾ sa Eurokonus konturom G ¾ sa Eurokonus konturom prema DIN EN 16313, npr.:
  - RAUBASIC ugaona priključna garnitura od nerđajućeg čelika na radijatore
- Za dimenziju cevi 15 x 1,0 mm
  - Priključna cev od plemenitog čelika

Kod upotrebe navojnog priključka G ¾ - 15 nije potrebno koristiti definisani moment pritezanja, jer se navojni elementi zatežu do kraja.

### 12.02 Osnove

Stalne oscilacije temperature u sistemima grejanja dovode do mehaničkih naprezanja na priključnim garniturama za radijatore i pripadajućim navojnim spojevima.

Ako takva promenljiva opterećenja deluju na priključke grejnih tela bez ikakve zaštite, može doći do pojave nezaptivosti priključnih navojnih spojeva ili oštećenja metalnih garnitura grejnih tela.

#### Obavezujući propisi kod montaže

Da bi se garantovala trajna zaptivenost priključka grejnog tela, neophodno je poštovati sledeće propise za montažu:

- Proširiti krajeve cevi svih priključnih garnitura sa glavom za proširivanje 15 x 1,0 QC da bi se sprečio uticaj mehaničkih faktora na zaptivenost priključnih navojnih spojeva.
- Garniture fiksirati na neobrađeni pod, kako bi se izbegla promenljiva opterećenja na ugaone priključne garniture usled promena u dužini uslovljenih promenom temperature priključnih vodova radijatora.
 

Za priključne garniture od nerđajućeg čelika se preporučuje upotreba jedinice za fiksiranje.
- Navojni spojevi smeju da se odvijaju ili zatežu samo kada je sistem za grejanje ohlađen.

### 12.03 Proširivanje priključnih garnitura

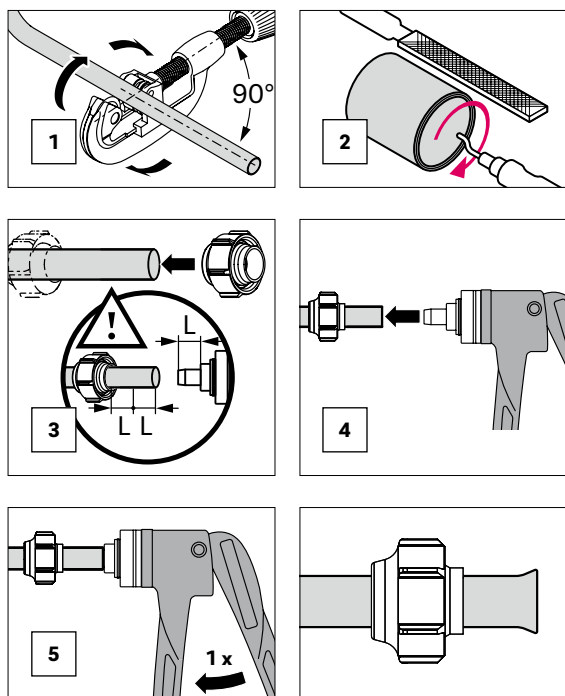


Kod mekozaptivnih navojnih spojeva (set navojnih priključaka G 3/4 -15) na eurokonusu G 3/4, neophodno je proširiti krajeve cevi 15 x 1,0 kod svih priključnih garnitura za radijatore.



Sl. 12-2 Glava za proširivanje 15 x 1,0 QC

#### Redosled postupka



### 12.04 Fiksiranje ugaonih priključnih garnitura



Sl. 12-3 Jedinica za fiksiranje

Fiksiranje ugaonih priključnih garnitura na grubo obrađenu podlogu se može obaviti pomoću jedinice za fiksiranje

- Sprečava iskošenje ili pomeranje priključnih garnitura za radijatore
- Sprečava nedozvoljena naprezanja usled savijanja, npr. usled promene temperature.
- Sigurno i brzo pričvršćivanje, prilagođeno gradilištu
  - Polimerna podložna ploča za smanjenje prenosa zvuka
  - Pričvršćivanje samo jednim zavrtnjem
  - Uključen i komplet za pričvršćivanje

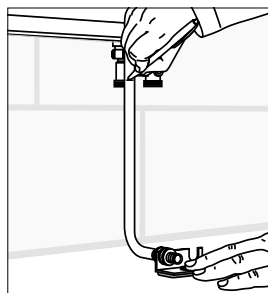


Priključke za grejna tela (npr. Ugaone priključne garniture) ugraditi tako da budu izolovani od građevinske konstrukcije (toplotna i zvučna izolacija).

Upotreba jedinice za fiksiranje se preporučuje i kod ugaonih priključnih garnitura od nerđajućeg čelika, kako bi se isključila oštećenja (npr. iskošenje prilikom nanošenja sloja estriha ili pomeranja cevi).

## 12.05 Postupak montaže priključnih garnitura – primer

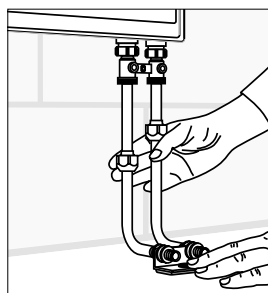
1. Preneti na cev dužinu kraka uklj. dužinu umetanja prihvata eurokonusa (vidi Sl. 12-4).
2. Ugaone priključne garniture skratiti pod pravim uglom pomoću makaza za cevi od nerđajućeg čelika ili odgovarajuće testere i poravnati rez.
3. Navucite toplotnu i zvučnu izolaciju na ugaone priključne garniture (nije prikazano na slici).
4. Navucite navojne priključke na ugaone priključne garniture.
5. Kraj cevi jedanput proširite glavom za proširivanje 15 x 1,0 QC (vidi Sl. 12-5).
6. Obe ugaone priključne garniture kompletno postavite na jedinicu za fiksiranje (vidi Sl. 12-6).
7. Ugaone priključne garniture do kraja postavite u eurokonus bloka ventila.
8. Navojne spojeve sa steznim prstenom pritegnite rukom.
9. Paralelno poravnajte ugaone priključne garniture.
10. Obeležite tačku pričvršćivanja jedinice za fiksiranje (vidi Sl. 12-7).
11. Ugaone priključne garniture ponovo odvojite sa bloka ventila.
12. Izbušite otvor za pričvršćivanje.
13. Ugaone priključne garniture ponovo montirajte na blok ventil.
14. Navojne spojeve sa steznim prstenom pritegnite rukom.
15. Jedinicu za fiksiranje dobro pričvrstite za pod pomoću pripadajućeg seta za pričvršćivanje (vidi Sl. 12-8).
16. Mekozaoptivne navojne priključke montirajte prema priloženim uputstvima za montažu. Setove navojnih priključaka G 3/4 - 15 pritegnite do kraja.
17. Izrada spojeva sa cevima za grejanje.
18. Obavite proveru zaptivenosti.
19. Cevi i spojne komponente potpuno izolovati.



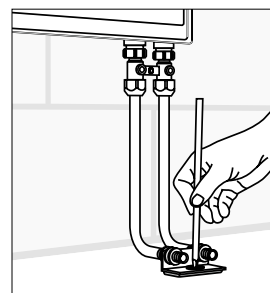
Sl. 12-4 Označite dužinu krakova



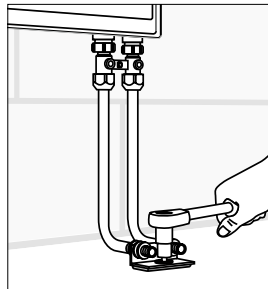
Sl. 12-5 Jednom proširite kraj cevi



Sl. 12-6 Postavite ugaonu priključnu garnituru



Sl. 12-7 Označite tačku pričvršćivanja



Sl. 12-8 Jedinicu za fiksiranje dobro pritegnite

## 13 Priključivanje navojnim spojem sa steznim prstenom



Sl. 13-1 Navojni spoj sa steznim prstenom RAUBASIC

Grejna tela se pomoću odgovarajućih navojnih spojeva sa steznim prstenom RAUBASIC mogu priključiti direktno na cev za grejanje RAUBASIC Eval.



Navojni spoj sa steznim prstenom ukloniti tek neposredno pre obrade.

Pojedinačne delove (navojni spoj, stezni prsten, naglavak) ne skladištiti odvojeno.

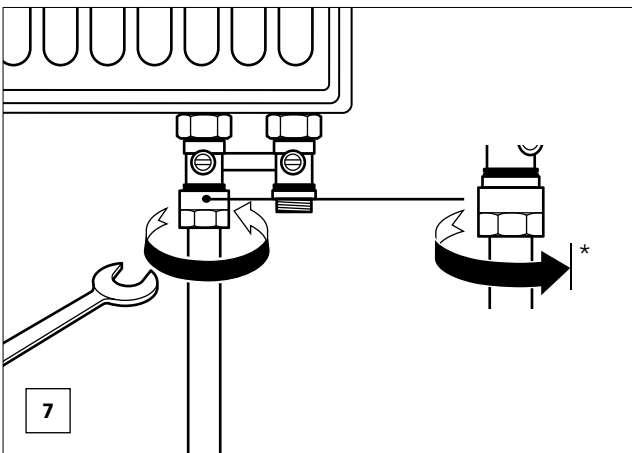
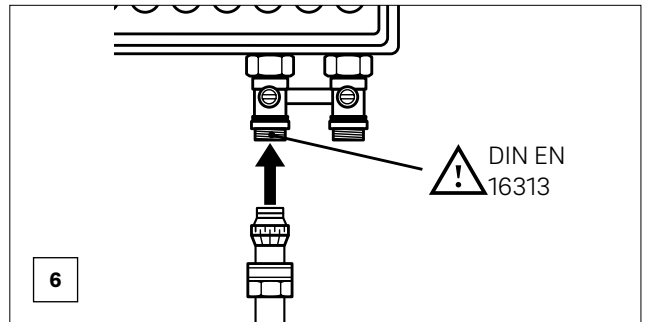
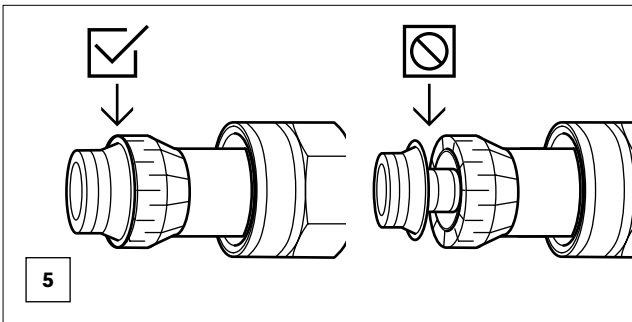
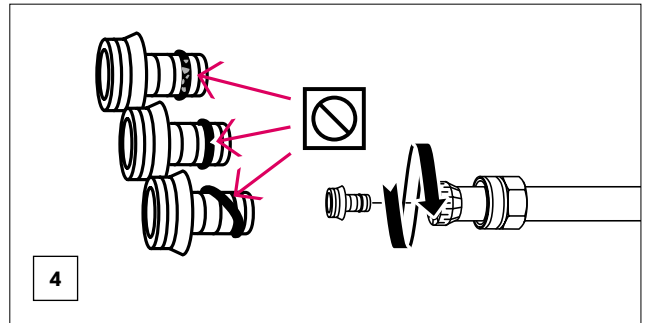
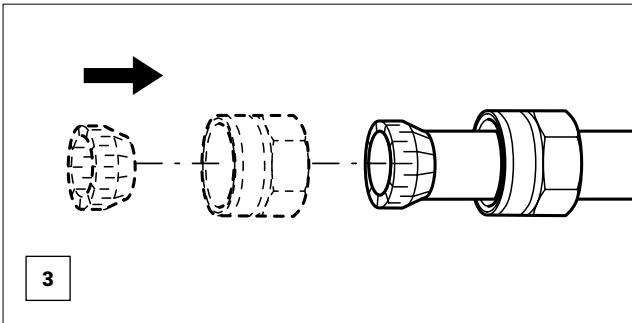
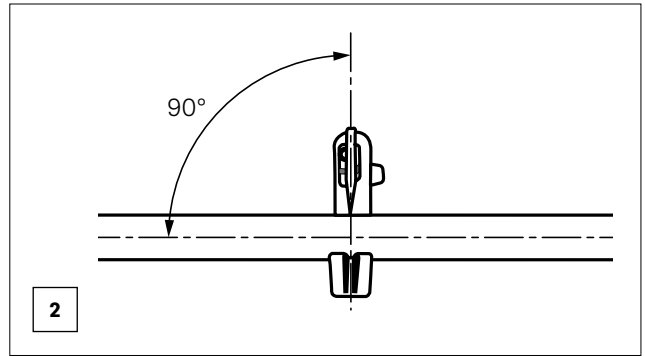
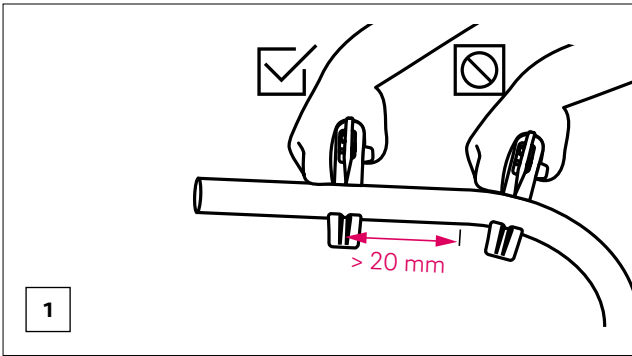


Obezbedite da cevi i navojni spojevi sa steznim prstenom prilikom montaže i rada budu oslobođeni od nedozvoljenih mehaničkih naprezanja (npr. savijanjem cevi neposredno iza navojnog spoja).



Navojne spojeve nemojte da postavljate ispod maltera, kao ni na nepristupačnim mestima.

13.01 Postupak montaže navojnih spojeva sa steznim prstenom



\* do graničnika



## 14 Armature



- Sprečiti uticaj promenljivih opterećenja primenom posebnih mera (npr. lukovi za istežanje, dodatna učvršćenja ili sl.).
- Navojne spojeve odvijati ili zatezati samo kada je sistem za grejanje ohlađen.

### Eurokonus G ¾

Eurokonus G ¾ armatura mora da odgovara zahtevima standarda DIN EN 16313.

REHAU preporučuje:

- Koristite samo navojne spojeve i armature istog proizvođača.
- Ventilski radijator sa unutrašnjim priključnim navojem Rp½ / G½ za priključivanje REHAU armatura.

Sledeći navojni spojevi sa eurokonusom G ¾ su sistemski provereni i mogu da se priključe na blok ventil, set priključnih nipli G ½ x G ¾, razdelnik radijatorskog grejanja i cirkulacionog toka grejanja:

- Navojni spoj sa steznim prstenom RAUBASIC
- Navojni priključci

### 14.01 Blok kugličnih ventila



Sl. 14-1 Blok ventil, ugaoni Sl. 14-2 Blok ventil, prav

Kao zaporni element i veza između ventilskog radijatora i priključnih vodova

- prav oblik
- ugaoni oblik
- Sa priključnim niplom G ½ x G ¾ Eurokonus
- sa eurokonusom G ¾



- Sistemski proverena sigurnost spoja
- Kratka konstrukcija
- Za sve navojne priključke i navojne spojeve sa steznim prstenom i eurokonusom G ¾

### 14.02 Set priključnih nipli G ½ x G ¾

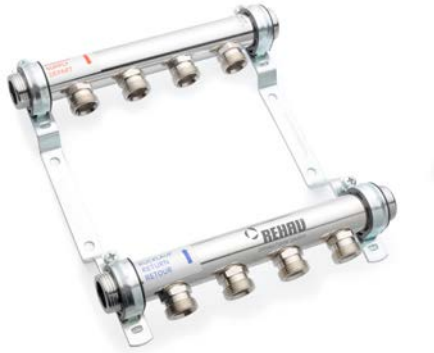


Sl. 14-3 Set priključnih nipli G ½ x G ¾

Za spajanje radijatora, odn. ventila sa unutrašnjim navojem Rp ½ i navojnih spojeva sa eurokonusom G ¾

## 15 Dodatni sistemski pribor

### 15.01 Razdelnik od nerđajućeg čelika



Sl. 15-1 Razdelnik radijatorskog grejanja

Razdelnik radijatorskog grejanja služi kao razdelnik i sabirnik vode za grejanje.

Za individualno dimenzionisanje su na raspolaganju različite veličine razdelnika za priključivanje 2 do 12 radijatora. Navojni spojevi sa steznim prstenom koji su potrebni za povezivanje na RAUBASIC se moraju posebno naručiti.

#### Obim isporuke

- Razdelnik radijatorskog grejanja, ispitan na pritisak, sa mogućnošću obostranog priključivanja
- Priključni navoj G1, ravno zaptivanje
- Priključni nastavak G 3/4 eurokonusni DIN EN 16313
- 2 kape G1
- Ventili za odzračivanje su priloženi
- Držač sa zvučno-izolacionim uloškom

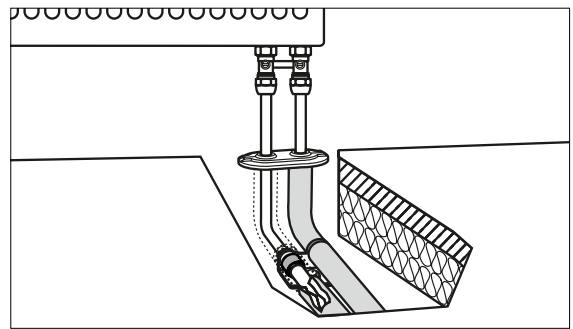


- Od visokokvalitetnog nerđajućeg čelika
- Priključci razdelnika sa ravnim zaptivanjem
- Mogućnost obostranog priključivanja razdelnika
- Lakša montaža zbog smaknuto postavljenih priključaka
- Već montirano na držač sa zvučno-izolacionim uloškom
- Veličine razdelnika sa 2 do 12 izlaza

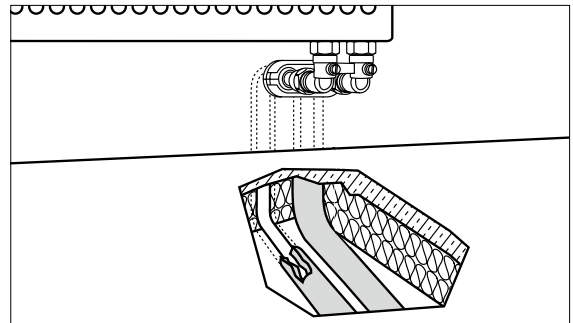
### 15.02 Dupla rozetna



Sl. 15-2 Dupla rozetna



Sl. 15-3 Dupla rozetna na podu



Sl. 15-4 Dupla rozetna na zidu

- Za upareno pokrivanje priključnih cevi radijatora iz poda ili iz zida
- Dvodelna
- Za dimenziju cevi 15
- Za dimenzije cevi 16 i 20
- Osno rastojanje: 50 mm
- Boja: Bela, slično kao RAL 9010

### 15.03 Razvodni ormani



Sl. 15-5 Razvodni ormarić UP varijanta



Sl. 15-6 Razvodni ormarić AP varijanta

- Za ugradnju razdelnika radijatorskog grejanja
- Varijanta za montažu u zidu (UP) i na zidu (AP)
- Podešavanje visine i širine držača razdelnika
- Od lakiranog čeličnog lima
- Samo za UP verziju:
  - Kućište za ugradnju u zid sa profilom za ojačanje i skretnom cevi koja može da se izvadi, za vođenje cevi za grejanje (izlaz razdelnika)
  - Podesiva visina
  - Podesiva dubina
  - Ram podesiv po dubini sa umetnim vratima i obrtnom bravicom

## 16 Ispitivanje pod pritiskom



Uspešno sprovođenje i dokumentacija ispitivanja pod pritiskom je preduslov za eventualno ostvarivanje prava u okviru garancije kompanije REHAU.



Odstupanja od specifikacija smernica za ispitivanje pod pritiskom i zaptivenost prema DIN EN 14336 (odn. ispitivanje pod pritiskom sa vazduhom) moraju biti unapred usklađena sa nalogodavcem i po potrebi definisana ugovorom.

### 16.01 Osnove ispitivanja pod pritiskom

Prema standardu SRPS EN 14336 potrebno je na završenim, ali još uvek nepokrivenim vodovima početka puštanja u rad obaviti ispitivanje pod pritiskom.

Ocene po pitanju zaptivenosti sistema mogu samo uslovno da se daju na osnovu ispitivanja sa kontrolnim pritiskom (konstantan, opadajući, rastući).

- Zaptivenost sistema može da se proverava samo na nepokrivenim vodovima.
- Mala curenja mogu da se utvrde samo vizuelnom kontrolom (curenje vode ili sredstvo za nalaženje curenja) pod visokim pritiskom.
- Obratite pažnju na maksimalni pritisak reagovanja sigurnosne opreme.

Podela sistema vodova na manje ispitne segmente povećava preciznost ispitivanja.



U okviru ispitivanja pod pritiskom se moraju testirati svi izrađeni cevni i navojni spojevi koji ostaju trajno nepristupačni ili pokriveni.

Nakon ispitivanja pod pritiskom smeju se priključivati samo još armature i komponente za spajanje čija zaptivna površina vidljivo leži ispred gotovog zida (npr. pločice, malter).

Nakon puštanja u rad se obavezno mora proveriti zaptivenost ovih spojeva.



Koristiti samo sredstva za otkrivanje curenja (npr. sredstva koja stvaraju penu) sa aktuelnom DVGW registracijom.

### Važna informacija za proveru komprimovanim vazduhom ili inertnim gasom

- Mala curenja mogu da se pronađu samo uz pomoć sredstva za nalaženje curenja uz visoke kontrolne pritiske ili naknadno ispitivanje pod pritiskom sa vodom i dodatnom vizuelnom kontrolom.
- Oscilacije u temperaturi mogu da utiču na rezultat ispitivanja (pad ili porast pritiska).
- Komprimovani vazduh ili inertni gas su komprimovani gasovi. Time zapremina cevi ima odlučujući uticaj na prikazani rezultat pritiska. Veća zapremina cevi smanjuje mogućnost utvrđivanja malih curenja pomoću opadanja pritiska.

### 16.02 Ispiranje sistema grejanja

Kako bi se uklonile nečistoće nastalih tokom skladištenja i fazi ugradnje potrebno je instalacije grejanja isprati nakon ispitivanja pod pritiskom i neposredno pre puštanja u rad sistema.

Zadate smernice i postupci mogu da se obave po SRPS EN 14336, pri čemu se ne preporučuje hemijsko čišćenje.

### 16.03 Zapisnik ispitivanja pod pritiskom: Sistem RAUBASIC kompanije REHAU (instalacija grejanja)

Na sledećoj strani se nalazi šablon za zapisnik o ispitivanju pod pritiskom sa vodom.

**Zapisnik ispitivanja pod pritiskom: Sistem RAUBASIC kompanije REHAU (instalacija grejanja)****1. Podaci o sistemu**

Objekat: \_\_\_\_\_  
Investitor: \_\_\_\_\_  
Ulica / broj: \_\_\_\_\_  
Poštanski broj / mesto: \_\_\_\_\_  
Maks. radni pritisak: \_\_\_\_\_  
Maks. radna temperatura: \_\_\_\_\_  
Geodetska visina: \_\_\_\_\_

**2. Ispitivanje pod pritiskom**

Za ispitivanje zaptivenosti instalacije grejanja sa sistemom RAUBASIC obavite proveru pod pritiskom:

1. Ako je potrebno, sigurnosne mehanizme i merače demontirajte i zamenite ih komadima cevi ili zatvaračima za cevne vodove.
2. Napunite instalaciju grejanja filtriranom vodom i odzračite.
3. Priključiti ispitni manometar i uspostaviti ispitni pritisak u instalaciji grejanja: ispitni pritisak mora da odgovara pritisku aktiviranja sigurnosnog ventila.  
Minimalni ispitni pritisak: 0,1 MPa / 1 bar
4. Posle 2 sata još jednom uspostavite ispitni pritisak jer je moguć pad pritiska zbog širenja vodova.
5. Ostavite instalaciju grejanja najmanje 3 sata pod ispitnim pritiskom i pratite.

6. Ponovo obavite vizuelnu kontrolu zaptivenosti cele instalacije grejanja: ni na jednom mestu instalacije ne sme da curi voda.
7. Po mogućnosti nakon ispitivanja pod pritiskom zagrejte instalaciju grejanja na maksimalnu radnu temperaturu i ponovo obavite vizuelnu kontrolu zaptivenosti.



Kod postavljanja estriha instalacija grejanja mora da bude pod maksimalnim radnim pritiskom, kako bi se odmah detektovala eventualna curenja.

**3. Potvrda**

Ispitivanje pod pritiskom je obavljeno propisno. Tokom ispitivanja nije utvrđeno postojanje curenja.

Kontrolni pritisak: \_\_\_\_\_ Trajanje ispitivanja: \_\_\_\_\_

Nalogodavac: \_\_\_\_\_ Potpis: \_\_\_\_\_

Izvršilac radova: \_\_\_\_\_ Potpis: \_\_\_\_\_

Mesto: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

Prilozi: \_\_\_\_\_

# 17 Tabela pada pritiska

## 17.01 Proračun cevne mreže



Za proračune sistema pitke vode i grejnih sistema kompanija REHAU u ponudi ima različite servisne usluge.

Za detaljnije savete obratite se prodajnom mestu REHAU.

## 17.02 Pregled tabele pada pritiska

RAUBASIC 16 x 2,0	47
RAUBASIC 20 x 2,0	48
RAUBASIC 25 x 2,3	49
RAUBASIC 32 x 2,9	50

**17.03 Tabela pada pritiska u instalaciji grejanja RAUBASIC 16 x 2,0 (razlika temperatura 10, 15 i 20 K)**

Temperatura vode: 60 °C

Snaga grejanja	Razlika 10 K			Razlika 15 K			Razlika 20 K		
	Maseni protok	Gubitak pritiska	Brzina	Maseni protok	Gubitak pritiska	Brzina	Maseni protok	Gubitak pritiska	Brzina
	$\dot{Q}$ W	$\dot{m}$ kg/h	R Pa/m	$v$ m/s	$\dot{m}$ kg/h	R Pa/m	$v$ m/s	$\dot{m}$ kg/h	R Pa/m
400	34,4	0,09	15,0	22,9	0,06	7,7	17,2	0,04	4,9
500	43,0	0,11	21,8	28,7	0,07	11,1	21,5	0,05	7,0
600	51,6	0,13	29,5	34,4	0,09	15,0	25,8	0,06	9,4
700	60,2	0,15	38,2	40,1	0,10	19,4	30,1	0,08	12,1
800	68,8	0,17	47,9	45,9	0,11	24,2	34,4	0,09	15,0
900	77,4	0,19	58,4	51,6	0,13	29,5	38,7	0,10	18,3
1000	86,0	0,21	69,9	57,3	0,14	35,2	43,0	0,11	21,8
1100	94,6	0,24	82,2	63,1	0,16	41,3	47,3	0,12	25,5
1200	103,2	0,26	95,3	68,8	0,17	47,9	51,6	0,13	29,5
1300	111,8	0,28	109,3	74,5	0,19	54,8	55,9	0,14	33,8
1400	120,4	0,30	124,1	80,3	0,20	62,2	60,2	0,15	38,2
1500	129,0	0,32	139,7	86,0	0,21	69,9	64,5	0,16	42,9
1600	137,6	0,34	156,1	91,7	0,23	78,0	68,8	0,17	47,9
1700	146,2	0,37	173,2	97,4	0,24	86,5	73,1	0,18	53,0
1800	154,8	0,39	191,2	103,2	0,26	95,3	77,4	0,19	58,4
1900	163,4	0,41	209,9	108,9	0,27	104,6	81,7	0,20	64,1
2000	172,0	0,43	229,3	114,6	0,29	114,2	86,0	0,21	69,9
2200	189,2	0,47	270,4	126,1	0,32	134,4	94,6	0,24	82,2
2400	206,4	0,52	314,4	137,6	0,34	156,1	103,2	0,26	95,3
2600	223,6	0,56	361,3	149,0	0,37	179,1	111,8	0,28	109,3
2800	240,8	0,60	410,9	160,5	0,40	203,5	120,4	0,30	124,1
3000	258,0	0,64	463,4	172,0	0,43	229,3	129,0	0,32	139,7
3200	275,2	0,69	518,6	183,4	0,46	256,4	137,6	0,34	156,1
3400	292,3	0,73	576,4	194,9	0,49	284,7	146,2	0,37	173,2
3600	309,5	0,77	637,0	206,4	0,52	314,4	154,8	0,39	191,2
3800	326,7	0,82	700,2	217,8	0,54	345,3	163,4	0,41	209,9
4000	343,9	0,86	765,9	229,3	0,57	377,5	172,0	0,43	229,3
4500	386,9	0,97	941,6	258,0	0,64	463,4	193,5	0,48	281,1
5000	-	-	-	286,6	0,72	556,9	215,0	0,54	337,5
6000	-	-	-	343,9	0,86	765,9	258,0	0,64	463,4
7000	-	-	-	401,3	1,00	1003,7	300,9	0,75	606,4
8000	-	-	-	-	-	-	343,9	0,86	765,9
9000	-	-	-	-	-	-	386,9	0,97	941,6
9400	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9600	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9800	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10000	-	-	-	-	-	-	-	-	-

 Dinamički viskozitet: 0,000467 kg/(m·s) Gustina: 983,2 kg/m<sup>3</sup>

**17.04 Tabela pada pritiska u instalaciji grejanja RAUBASIC 20 x 2,0 (razlika temperatura 10, 15 i 20 K)**

Temperatura vode: 60 °C

Snaga grejanja	Razlika 10 K			Razlika 15 K			Razlika 20 K		
	Maseni protok $\dot{m}$ kg/h	Gubitak pritiska R Pa/m	Brzina v m/s	Maseni protok $\dot{m}$ kg/h	Gubitak pritiska R Pa/m	Brzina v m/s	Maseni protok $\dot{m}$ kg/h	Gubitak pritiska R Pa/m	Brzina v m/s
600	51,6	0,07	7,7	34,4	0,05	4,0	25,8	0,04	2,5
700	60,2	0,08	10,0	40,1	0,06	5,1	30,1	0,04	3,2
800	68,8	0,10	12,5	45,9	0,06	6,3	34,4	0,05	4,0
900	77,4	0,11	15,2	51,6	0,07	7,7	38,7	0,05	4,8
1000	86,0	0,12	18,1	57,3	0,08	9,2	43,0	0,06	5,7
1200	103,2	0,15	24,7	68,8	0,10	12,5	51,6	0,07	7,7
1400	120,4	0,17	32,0	80,3	0,11	16,1	60,2	0,08	10,0
1600	137,6	0,19	40,2	91,7	0,13	20,2	68,8	0,10	12,5
1800	154,8	0,22	49,2	103,2	0,15	24,7	77,4	0,11	15,2
2000	172,0	0,24	58,9	114,6	0,16	29,5	86,0	0,12	18,1
2200	189,2	0,27	69,4	126,1	0,18	34,7	94,6	0,13	21,3
2400	206,4	0,29	80,6	137,6	0,19	40,2	103,2	0,15	24,7
2600	223,6	0,31	92,6	149,0	0,21	46,1	111,8	0,16	28,2
2800	240,8	0,34	105,2	160,5	0,23	52,4	120,4	0,17	32,0
3000	258,0	0,36	118,6	172,0	0,24	58,9	129,0	0,18	36,0
3200	275,2	0,39	132,6	183,4	0,26	65,8	137,6	0,19	40,2
3400	292,3	0,41	147,4	194,9	0,27	73,1	146,2	0,21	44,6
3600	309,5	0,44	162,7	206,4	0,29	80,6	154,8	0,22	49,2
3800	326,7	0,46	178,8	217,8	0,31	88,5	163,4	0,23	54,0
4000	343,9	0,48	195,5	229,3	0,32	96,7	172,0	0,24	58,9
5000	429,9	0,60	288,6	286,6	0,40	142,4	215,0	0,30	86,5
6000	515,9	0,73	397,2	343,9	0,48	195,5	258,0	0,36	118,6
7000	601,9	0,85	520,8	401,3	0,56	255,8	300,9	0,42	155,0
8000	687,9	0,97	658,9	458,6	0,64	323,1	343,9	0,48	195,5
9000	-	-	-	515,9	0,73	397,2	386,9	0,54	240,1
10000	-	-	-	573,2	0,81	478,0	429,9	0,60	288,6
11000	-	-	-	630,6	0,89	565,3	472,9	0,66	341,0
12000	-	-	-	687,9	0,97	658,9	515,9	0,73	397,2
13000	-	-	-	-	-	-	558,9	0,79	457,2
14000	-	-	-	-	-	-	601,9	0,85	520,8
15000	-	-	-	-	-	-	644,9	0,91	588,1
16000	-	-	-	-	-	-	687,9	0,97	658,9

Dinamički viskozitet: 0,000467 kg/(m·s) Gustina: 983,2 kg/m<sup>3</sup>



**17.05 Tabela pada pritiska u instalaciji grejanja RAUBASIC 25 x 2,3 (razlika temperatura 10, 15 i 20 K)**

Temperatura vode: 60 °C

Snaga grejanja	Razlika 10 K			Razlika 15 K			Razlika 20 K		
	Maseni protok	Gubitak pritiska	Brzina	Maseni protok	Gubitak pritiska	Brzina	Maseni protok	Gubitak pritiska	Brzina
	$\dot{Q}$ W	$\dot{m}$ kg/h	R Pa/m	$v$ m/s	$\dot{m}$ kg/h	R Pa/m	$v$ m/s	$\dot{m}$ kg/h	R Pa/m
1000	86,0	0,07	5,8	57,3	0,05	3,0	43,0	0,04	1,8
1200	103,2	0,09	7,9	68,8	0,06	4,0	51,6	0,04	2,5
1400	120,4	0,10	10,2	80,3	0,07	5,2	60,2	0,05	3,2
1600	137,6	0,12	12,8	91,7	0,08	6,5	68,8	0,06	4,0
1800	154,8	0,13	15,7	103,2	0,09	7,9	77,4	0,07	4,9
2000	172,0	0,15	18,8	114,6	0,10	9,4	86,0	0,07	5,8
2200	189,2	0,16	22,1	126,1	0,11	11,1	94,6	0,08	6,8
2400	206,4	0,18	25,6	137,6	0,12	12,8	103,2	0,09	7,9
2600	223,6	0,19	29,4	149,0	0,13	14,7	111,8	0,10	9,0
2800	240,8	0,21	33,4	160,5	0,14	16,7	120,4	0,10	10,2
3000	258,0	0,22	37,6	172,0	0,15	18,8	129,0	0,11	11,5
3200	275,2	0,24	42,0	183,4	0,16	20,9	137,6	0,12	12,8
3400	292,3	0,25	46,7	194,9	0,17	23,2	146,2	0,13	14,2
3600	309,5	0,27	51,5	206,4	0,18	25,6	154,8	0,13	15,7
3800	326,7	0,28	56,6	217,8	0,19	28,1	163,4	0,14	17,2
4000	343,9	0,30	61,8	229,3	0,20	30,7	172,0	0,15	18,8
5000	429,9	0,37	91,1	286,6	0,25	45,1	215,0	0,19	27,5
6000	515,9	0,45	125,2	343,9	0,30	61,8	258,0	0,22	37,6
7000	601,9	0,52	164,0	401,3	0,35	80,8	300,9	0,26	49,1
8000	687,9	0,59	207,3	458,6	0,40	102,0	343,9	0,30	61,8
9000	773,9	0,67	255,0	515,9	0,45	125,2	386,9	0,33	75,9
10000	859,8	0,74	307,0	573,2	0,50	150,6	429,9	0,37	91,1
11000	945,8	0,82	363,2	630,6	0,55	178,0	472,9	0,41	107,6
12000	1031,8	0,89	423,6	687,9	0,59	207,3	515,9	0,45	125,2
13000	1117,8	0,97	488,0	745,2	0,64	238,6	558,9	0,48	144,1
14000	-	-	-	859,8	0,74	307,0	601,9	0,52	164,0
15000	-	-	-	917,2	0,79	344,0	644,9	0,56	185,1
16000	-	-	-	974,5	0,84	382,9	687,9	0,59	207,3
17000	-	-	-	1031,8	0,89	423,6	730,9	0,63	230,6
18000	-	-	-	1089,1	0,94	466,1	773,9	0,67	255,0
19000	-	-	-	1146,5	0,99	510,4	816,9	0,71	280,5
20000	-	-	-	-	-	-	859,8	0,74	307,0
21000	-	-	-	-	-	-	902,8	0,78	334,6
22000	-	-	-	-	-	-	945,8	0,82	363,2
23000	-	-	-	-	-	-	988,8	0,86	392,9
24000	-	-	-	-	-	-	1031,8	0,89	423,6
25000	-	-	-	-	-	-	1074,8	0,93	455,3
26000	-	-	-	-	-	-	1117,8	0,97	488,0
27000	-	-	-	-	-	-	1160,8	1,00	521,7

Dinamički viskozitet: 0,000467 kg/(m·s) Gustina: 983,2 kg/m<sup>3</sup>

## 17.06 Tabela pada pritiska u instalaciji grejanja RAUBASIC 32 x 2,9 (razlika temperatura 10, 15 i 20 K)

Temperatura vode: 60 °C

Snaga grejanja	Razlika 10 K			Razlika 15 K			Razlika 20 K		
	Maseni protok $\dot{m}$ kg/h	Gubitak pritiska R Pa/m	Brzina v m/s	Maseni protok $\dot{m}$ kg/h	Gubitak pritiska R Pa/m	Brzina v m/s	Maseni protok $\dot{m}$ kg/h	Gubitak pritiska R Pa/m	Brzina v m/s
2000	172,0	0,09	5,8	114,6	0,06	2,9	86,0	0,05	1,8
2200	189,2	0,10	6,8	126,1	0,07	3,4	94,6	0,05	2,1
2400	206,4	0,11	7,9	137,6	0,07	4,0	103,2	0,05	2,4
2600	223,6	0,12	9,0	149,0	0,08	4,5	111,8	0,06	2,8
2800	240,8	0,13	10,3	160,5	0,08	5,1	120,4	0,06	3,2
3000	258,0	0,14	11,5	172,0	0,09	5,8	129,0	0,07	3,6
3200	275,2	0,14	12,9	183,4	0,10	6,5	137,6	0,07	4,0
3400	292,3	0,15	14,3	194,9	0,10	7,2	146,2	0,08	4,4
3600	309,5	0,16	15,8	206,4	0,11	7,9	154,8	0,08	4,8
3800	326,7	0,17	17,3	217,8	0,11	8,6	163,4	0,09	5,3
4000	343,9	0,18	18,9	229,3	0,12	9,4	172,0	0,09	5,8
5000	429,9	0,23	27,8	286,6	0,15	13,8	215,0	0,11	8,5
6000	515,9	0,27	38,2	343,9	0,18	18,9	258,0	0,14	11,5
7000	601,9	0,32	50,0	401,3	0,21	24,7	300,9	0,16	15,0
8000	687,9	0,36	63,1	458,6	0,24	31,1	343,9	0,18	18,9
9000	773,9	0,41	77,6	515,9	0,27	38,2	386,9	0,20	23,2
10000	859,8	0,45	93,3	573,2	0,30	45,9	429,9	0,23	27,8
11000	945,8	0,50	110,3	630,6	0,33	54,2	472,9	0,25	32,9
12000	1031,8	0,54	128,6	687,9	0,36	63,1	515,9	0,27	38,2
13000	1117,8	0,59	148,1	745,2	0,39	72,6	558,9	0,29	43,9
14000	1203,8	0,63	168,7	802,5	0,42	82,7	601,9	0,32	50,0
15000	1289,8	0,68	190,6	859,8	0,45	93,3	644,9	0,34	56,4
16000	1375,8	0,72	213,6	917,2	0,48	104,5	687,9	0,36	63,1
17000	1461,7	0,77	237,8	974,5	0,51	116,3	730,9	0,38	70,2
18000	1547,7	0,81	263,2	1031,8	0,54	128,6	773,9	0,41	77,6
19000	1633,7	0,86	289,6	1089,1	0,57	141,4	816,9	0,43	85,3
20000	1719,7	0,90	317,2	1146,5	0,60	154,8	859,8	0,45	93,3
21000	1805,7	0,95	345,9	1261,1	0,66	183,2	902,8	0,47	101,7
22000	1891,7	0,99	375,7	1375,8	0,72	213,6	945,8	0,50	110,3
23000	-	-	-	1433,1	0,75	229,6	988,8	0,52	119,3
24000	-	-	-	1490,4	0,78	246,2	1031,8	0,54	128,6
25000	-	-	-	1547,7	0,81	263,2	1074,8	0,56	138,2
26000	-	-	-	1605,0	0,84	280,7	1117,8	0,59	148,1
27000	-	-	-	1662,4	0,87	298,7	1160,8	0,61	158,2
28000	-	-	-	1719,7	0,90	317,2	1203,8	0,63	168,7
29000	-	-	-	1777,0	0,93	336,2	1246,8	0,65	179,5
30000	-	-	-	1834,3	0,96	355,7	1289,8	0,68	190,6
31000	-	-	-	1891,7	0,99	375,7	1332,8	0,70	202,0
32000	-	-	-	-	-	-	1375,8	0,72	213,6
34000	-	-	-	-	-	-	1461,7	0,77	237,8
36000	-	-	-	-	-	-	1547,7	0,81	263,2
38000	-	-	-	-	-	-	1633,7	0,86	289,6
40000	-	-	-	-	-	-	1719,7	0,90	317,2
42000	-	-	-	-	-	-	1805,7	0,95	345,9
44000	-	-	-	-	-	-	1891,7	0,99	375,7

Dinamički viskozitet: 0,000467 kg/(m·s) Gustina: 983,2 kg/m<sup>3</sup>



## Izolacija

# Sadržaj

<b>18</b>	<b>Izolacija cevovoda</b>	<b>53</b>
18.01	Opšte funkcije izolacije cevovoda	53
18.02	Standardi i smernice	53

# 18 Izolacija cevovoda

## 18.01 Opšte funkcije izolacije cevovoda

Kod izolacije cevovoda može da se radi o izolaciji ili oblozi cevovoda:

- Smanjuje zagrevanje hladnih vodova
- Zaštita od stvaranja kondenzata
- Smanjenje gubitaka toplote
- Ograničavanje gubitaka toplote razvoda tople vode
- Smanjenje prenosa zvuka (odvajanje cevovoda od građevinskih elemenata)
- Zaštita cevovoda od UV zračenja
- U manjoj meri apsorbovanje promena dužine cevi usled temperature
- Mehanička zaštita od oštećenja
- Zaštita od korozije cevovoda

Predviđenu varijantu izolacije i debljinu izolacije dogovoriti sa nalogodavcem pre početka radova i uskladiti sa ostalim izvođačima.



Cevovode i fazonske komade treba uvek izolovati, čak i kad ne postoje zahtevi za to.

---

## 18.02 Standardi i smernice

Molimo vas da se kod izolacija cevovoda pridržavate sledećih pravilnika i standarda:

- Instalacija vodovoda
  - EN 806
  - Specifični standardi i direktive određene države
- Vodovi za grejanje
  - Specifični standardi i direktive određene države.





## Osnove sistema, projektovanje i montaža

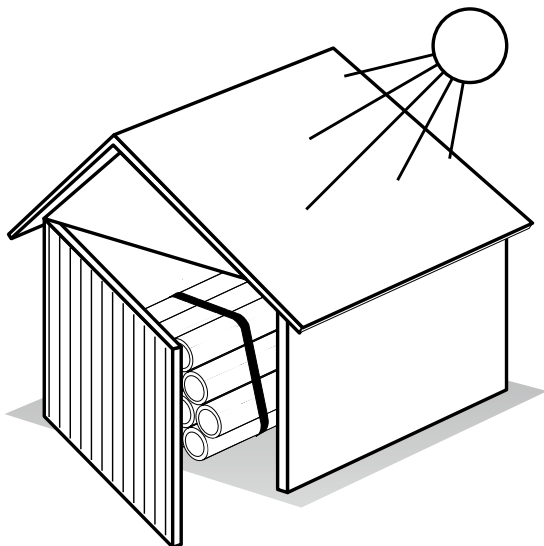
# Sadržaj

<b>19</b>	<b>Transport i skladištenje</b>	<b>57</b>	<b>26</b>	<b>Pričvršćivanje cevovoda</b>	<b>75</b>
<b>20</b>	<b>Cevi</b>	<b>58</b>	26.01	Cevne obujmice	75
20.01	Cev za pitku vodu RAUBASIC Natur i cev za grejanje RAUBASIC Eval	58	26.02	Montaža sa fiksnom tačkom	75
20.02	Tehnički podaci cevi	59	26.03	Razmak između cevnih obujmica	75
<b>21</b>	<b>Fazonski komadi i čaure za presovanje</b>	<b>60</b>	26.04	Postavljanje u vidljivom području	75
21.01	Fazonski komadi i čaure za presovanje sistema RAUBASIC	60	<b>27</b>	<b>Žljebni nosač</b>	<b>77</b>
21.02	Prelazak na druge materijale za cevi	62	27.01	Prednosti kod korišćenja žljebnog nosača cevi	77
21.03	Priključak na armature	64	27.02	Funkcija	77
21.04	Uputstva za obradu komponenata za povezivanje i armature	64	27.03	Montaža žljebnog nosača cevi	77
<b>22</b>	<b>RAUTOOL sistemski alati</b>	<b>66</b>	<b>28</b>	<b>Promene dužine uslovljene temperaturom</b>	<b>79</b>
22.01	Osnovni alat	67	28.01	Osnove	79
22.03	Minimalna rastojanja presovanja	68	28.02	Izračunavanje promene dužine	79
22.04	Makaze za cevi	69	28.03	Proračunski dijagrami za određivanje linearnog širenja	79
<b>23</b>	<b>Alati za proširivanje</b>	<b>70</b>	<b>29</b>	<b>Smernice za polaganje cevovoda</b>	<b>80</b>
23.01	Glava za proširivanje priključnih garnitura za radiatora	70	29.01	Minimalna rastojanja presovanja - pristupačnost alata	80
<b>24</b>	<b>Izrada spoja sa čaurama za presovanje sistemom RAUBASIC</b>	<b>71</b>	29.02	Polaganje u oblastima podložnim mrazu	80
24.01	Važne napomene	71	29.03	Polaganje na grubom podu	80
24.02	Izrada spojeva	72	29.04	Nedopustivo zagrevanje cevovoda	81
<b>25</b>	<b>Savijanje cevi</b>	<b>74</b>	29.05	Polaganje na trakama za zaptivanje	81
25.01	Savijanje RAUBASIC cevi	74	29.06	Polaganje ispod vrućeg asfalta	82
			29.07	Postavljanje spolja	82
			29.08	Postavljanje u oblasti UV zračenja	83
			29.09	Propustljivost svetlosti	83
			29.10	Pratno grejanje	84
			29.11	Izjednačavanje potencijala	84



## 19 Transport i skladištenje

### Rukovanje cevima i sistemskim komponentama

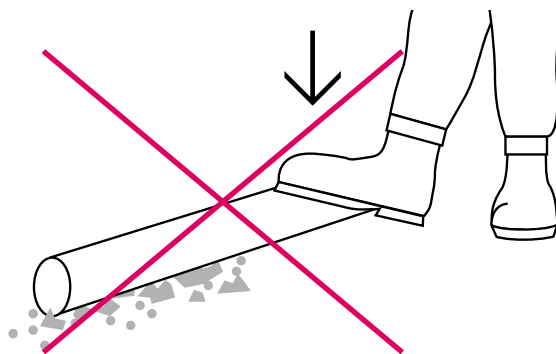


Sl. 19-1 Cev zaštititi od sunčevog zračenja

Cevi i sistemske komponente skladištite i transportujte zaštićene od UV-zračenja.

Da biste sprečili oštećenja cevi i komponenti sistema:

- Obezbedite stručan utovar i istovar.
- Obezbedite transport prilagođen materijalu.
- Ne vucite po tlu ili preko betonskih površina.
- Skladištiti na ravnoj podlozi koja ne sme da ima oštre ivice.
- Zaštitite od mehaničkih oštećenja.
- Zaštitite od prljavštine, prašine od bušenja, maltera, ulja, masti, boje, rastvarača, hemikalija, vlage itd.
- Zaštitite od sunčeve svetlosti, npr. neprozirnom folijom i sličnim.
- U fazi izgradnje zaštitite od dužeg sunčevog zračenja.
- Ambalažu skinuti tek neposredno pre obrade.
- Voditi računa o higijenskim zahtevima (npr. zatvaranje krajeva cevi, zaštita fazonskih komada)
- Higijenski svesno planiranje, izrada, korišćenje i instalacija sistema pitke vode.



Sl. 19-2 Cev ne skladištiti na podlozi za oštrim ivicama

## 20 Cevi

### 20.01 Cev za pitku vodu RAUBASIC Natur i cev za grejanje RAUBASIC Eval



Sl. 20-1 RAUBASIC cev

- Cev od peroksidno umreženog polietilena (PE-Xa)
- Verzija bez barijere za difuziju kiseonika (Natur) za instalaciju pitke vode
- Verzija sa barijerom za difuziju kiseonika (Eval) u skladu sa DIN 4726 za instalaciju grejanja

#### Odobrenja

Cev za pitku vodu RAUBASIC Natur je u skladu sa DIN EN ISO 15875 - Klasa primene 1-2 / 0,6 MPa (6 bar).

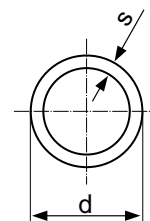
Univerzalna cev za grejanje RAUBASIC Eval je u skladu sa DIN EN ISO 15875 - Klasa primene 5 / 0,6 MPa (6 bar).

#### Dimenzije cevi

d	s	DN <sup>1)</sup>	Sadržaj
[mm]	[mm]	[mm]	[l/m]
16	2,0	12	0,113
20	2,0	15	0,201
25	2,3	20	0,327
32	2,9	25	0,532

1) Ovaj podatak treba da pruži pomoć pri izboru delova sistema i služi kao prva orijentacija prilikom dimenzionisanja. Tačan unutrašnji prečnik cevovoda iznosi  $d - 2 \times s$  i trebalo bi da se koristi prilikom dimenzionisanja cevovoda.

Tab. 1-14 Dimenzija cevi RAUBASIC



Sl. 20-2 Prečnik/debljina zida

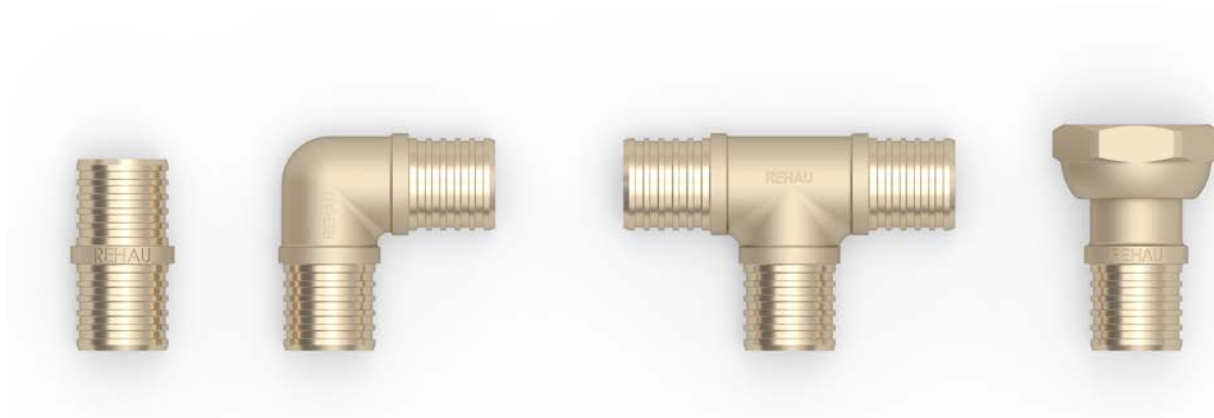
## 20.02 Tehnički podaci cevi

Tehnički podaci	Jedinica	Cev za pitku vodu	Cev za grejanje
		RAUBASIC Natur	RAUBASIC Eval
Radni materijal	–		PE-Xa
Boja (površina)	–	mat bela	sjajno bela
Otpornost na udarnu žilavost na 20 °C	–		bez loma
Srednji koeficijent istezanja	[mm/(m·K)]		0,18
Toplotna provodljivost	[W/(m·K)]		oko 0,35
Hrapavost cevi	[mm]		0,007
Kiseonična difuzija (prema DIN 4726)	–	ne	Otporna na difuziju kiseonika
Klasa građevinskog proizvoda prema DIN EN 13501-1	–		E
Minimalna/maksimalna temperatura obrade	[°C]		0/+40
Minimalni radijus savijanja vez pomoćnih sredstava na T > 0 °C d = Prečnik cevi	–		5 x d
Dostupne dimenzije	[mm]		16-32

Tab. 1-15 Tehnički podaci cevi/referentne vrednosti

## 21 Fazonski komadi i čaure za presovanje

### 21.01 Fazonski komadi i čaure za presovanje sistema RAUBASIC



Sl. 21-1 Fazonski komadi RAUBASIC



Sl. 21-2 Čaure za presovanje RAUBASIC



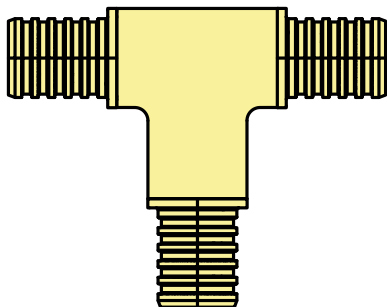
- Fazonske komade i čaure za presovanje RAUBASIC koristiti isključivo u instalacijama za pitku vodu i grejanje.
- Na fazonskim komadima RAUBASIC koristiti samo RAUBASIC čaure za presovanje.
- U instalacijama za pitku vodu ne koristiti fazonske komade za instalacije grejanja (odgovarajuće naznačeno na pakovanju).
- Obratite pažnju na dimenzije na fazonskim komadima i čaurama za presovanje.
- Preuzmite tačno svrstavanje spojnih komponenata u aktuelnom cenovniku.

#### Oznake dimenzija na fazonskim komadima i čaurama za presovanje

- 16 x 2,0
- 20 x 2,0
- 25 x 2,3
- 32 x 2,9

## 21.01.01 Fazonski komadi

### Fazonski komadi za pitku vodu i grejanje



Sl. 21-3 Osnovno telo fazonskog komada od standardnog mesinga (CW617N) za instalacije pitke vode i instalacije grejanja

### Razlikovanje fazonskih komada za instalaciju grejanja

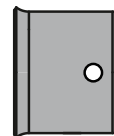


Sl. 21-4 Fazonski komadi isključivo za instalaciju grejanja



- Fazonske komade sistema RAUBASIC koji su na pakovanju označeni kao fazonski komadi za grejanje koristiti samo u instalaciji grejanja (npr. ugaona priključna garnitura za grejna tela).
- Preuzmite tačno svrstavanje spojnih komponentata u aktuelnom cenovniku.

## 21.01.02 Čaure za presovanje



Materijal	Nerđajući čelik
Karakteristika	sa integrisanim kontrolnim prozorčićem za kontrolu dubine umetanja

## 21.02 Prelazak na druge cevne materijale



Sl. 21-5 Navojni prelaz RAUBASIC

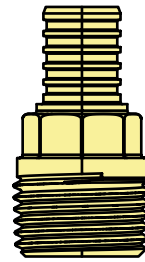


- Direktni prelaz na sistem instalacije od nerđajućeg čelika nije dozvoljen. Za povezivanje oba sistema koristiti među element bez nerđajućeg čelika, npr. kombinaciju od: Navojni prelaz RAUBASIC sa naglavkom sa spoljašnjim navojem- navojni prelaz sa spoljašnjim navojem od nerđajućeg čelika.
- Za produžetak navojnih priključaka RAUBASIC fazonskih komada preporučujemo korišćenje produžetaka za slavine od crvenog liva.

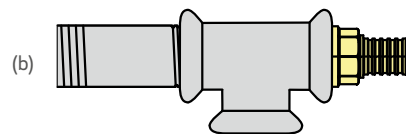
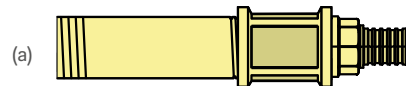
Ako je npr. u slučaju popravki ili proširenja mreže cevi, neophodna promena sistema na RAUBASIC sistem, u principu se uvek mora koristiti navojni spoj zbog garancije i radi jasnog razdvajanja različitih sistema.

Obrada navojnih fazonskih komada od mesinga ili nerđajućeg čelika odavno spada u opšte prihvaćena pravila tehnike. Međutim, ipak postoji velika razlika u čvrstoći između nerđajućeg čelika i mesinga. Usled toga, prilikom izrade navojnih spojeva, naročito kod manjih tankozidnih dimenzija (do dimenzije 32 ili kod navoja do R1/Rp1) može neprimetno doći do preopterećenja materijala mesinganog fazonskog komada na mestu navoja.

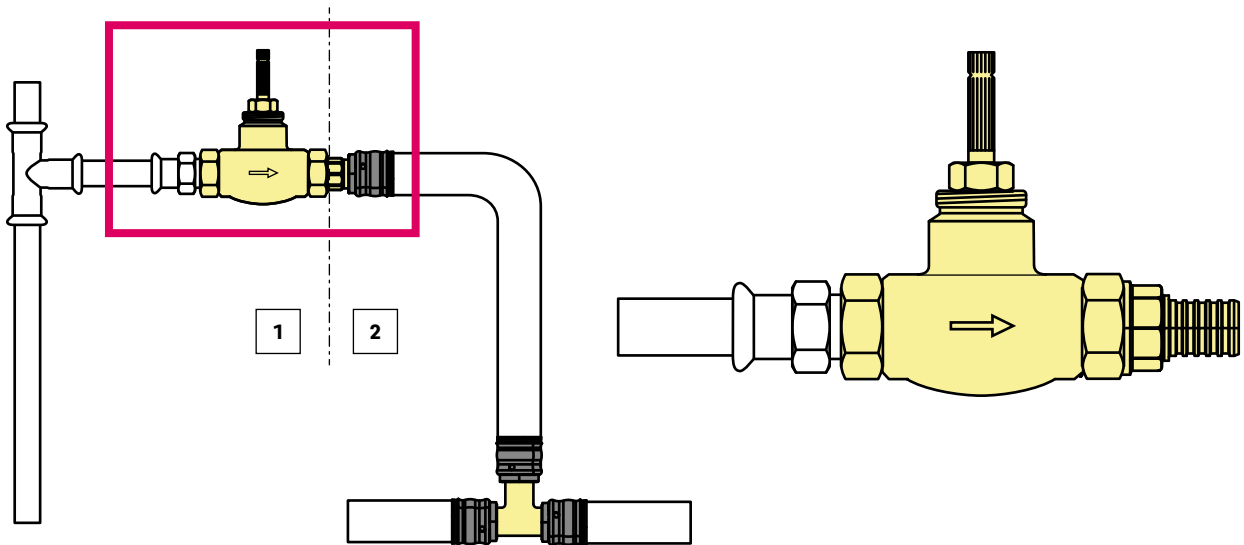
Zbog toga nije dozvoljen direktan navojni spoj između fazonskih komada od nerđajućeg čelika i produžetaka za slavine ili fazonskih komada RAUBASIC (oboje od mesinga). Debelozidni navojni elementi, kao što su npr. uzidni ventili ili armature su obično manje osetljivi na ovakva opterećenja i mogu se koristiti bez ograničenja.



Sl. 21-6 RAUBASIC fazonski komad za prelazak na druge materijale

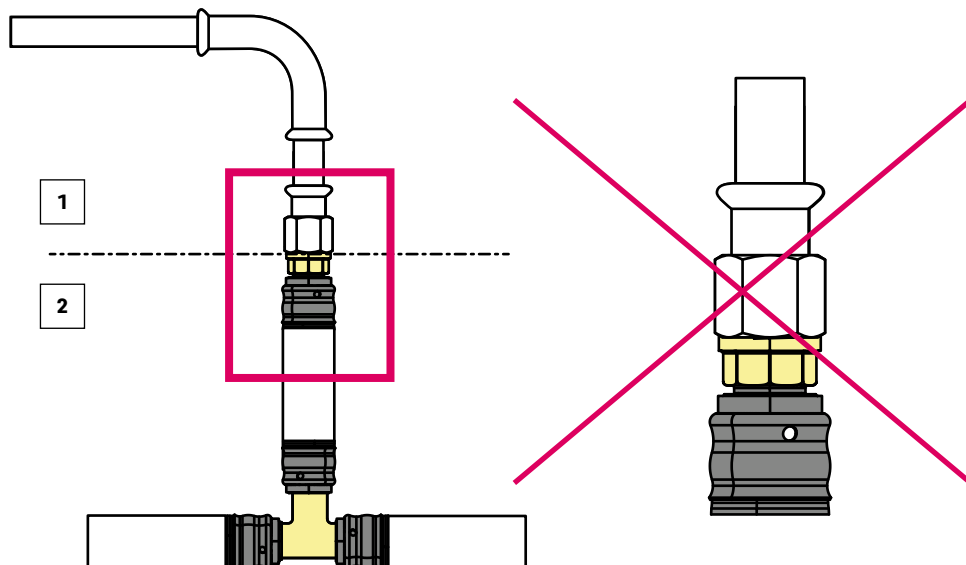


Sl. 21-7 Prelazak sa RAUBASIC spoljašnjim navojem pričvršćen zavrtanjem u: (a) fazonskim komadima od mesinga (b) sistemima sa pocinkovanim cevima i fazonskim komadima



Sl. 21-8 Primer prelaza na drugi sistem na ventilu

- 1 Sistem od nerđajućeg čelika sa uzidnim ventilom
- 2 Sistem RAUBASIC sa navojnim prelazom



Sl. 21-9 Nema direktnog prelaza sa sistema od nerđajućeg čelika sa RAUBASIC navojnim fazonskim komadima.

- 1 Sistem od nerđajućeg čelika
- 2 Sistem RAUBASIC sa prelazom od mesinga

Direktna navojna veza između navojnih fazonskih komada RAUBASIC od standardnog mesinga i od navojnih fazonskih komada od nerđajućeg čelika nije dozvoljena.

Preporučujemo upotrebu komada za povezivanje od crvenog liva.

### 21.03 Priključak na armature



Sl. 21-10 Prelazni komad sa maticom RAUBASIC

Korišćenjem prelaza sa navojnim spojem sa steznim prstenom uređaji i armature se mogu priključiti na jednostavan način.



Za izbor odgovarajućeg prelaza, moraju se posmatrati nominalni prečnici cevi i navoja.

Primer:

Prelaz 20 - G $\frac{3}{4}$  pogodan je za armaturu DN 15 sa spoljnim navojem G $\frac{3}{4}$

### 21.04 Uputstva za obradu komponenata za povezivanje i armature

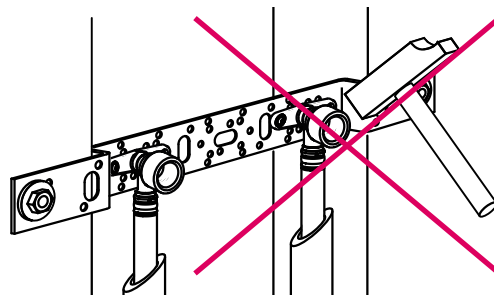


#### Temperatura obrade

- Ne prelazite minimalnu temperaturu obrade od 0 °C.
- Ne prelazite maksimalnu temperaturu obrade od +40 °C.

- Nemojte koristiti zaprljane ili oštećene sistemske komponente, cevi, fazonske komade, čaure za presovanje ili zaptivača.
- Uverite se da komponente priključka nemaju nedozvoljeni mehanički napon tokom montaže i rada. Obezbedite dovoljne mogućnosti kretanja cevovoda (npr. kolenom za savijanje).
- Nemojte previše pričvršćivati fazonske komade u stezaču.
- Upotreba klešta za cevi može oštetiti fazonske komade i čaure za stezanje.
- Navojne spojeve i armature montirati tako da budu pristupačne i obavljati redovnu inspekciju i održavanje. Nakon upotrebe armatura koje se retko koriste proveriti njihovu zaptivenost.

### Poravnanje fazonskih komada



Sl. 21-11 Ne ravnati pomoću čekića

- Nemojte plastično deformisati fazonske komade i čaure za presovanje npr. udarcima čekićem.
- Fazonske komade ravnati samo sa odgovarajućim alatima za ravnjanje, npr. cevnom obujmicom ili viljuškastim ključem.

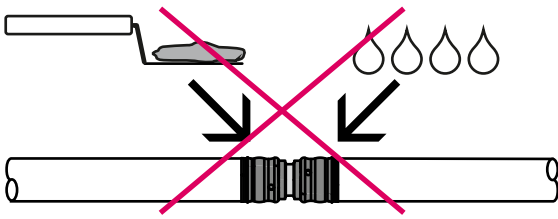
#### Navojni fazonski komadi

Navoji kod fazonskih komada sa navojnim prelazom se izrađuju na sledeći način:

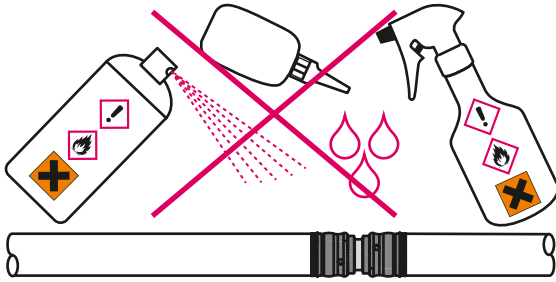
- Navoj prema ISO 7-1 i DIN EN 10226-1:
  - Rp = cilindrični unutrašnji navoj
  - R = konusni spoljni navoj
- Navoj prema ISO 228:
  - G = cilindrični navoj, ne zaptiva u navoju
- Koristiti samo navoje u skladu sa ISO 7-1, DIN EN 10226-1, odn. ISO 228. Ostali tipovi navoja nisu dozvoljeni.
- Proverite moguće kombinacije tipova navoja prema ISO 7-1, DIN EN 10226-1 sa vrstama navoja u skladu sa ISO 228 pre nego što ih spojite zajedno, npr. na položaj tolerancije, lakoću hoda. Ostali tipovi navoja nisu dozvoljeni.
- Za navojne spojeve sa ravnim zaptivačima sa G unutrašnjim navojem se moraju koristiti isključivo odgovarajući suprotni komadi sa G spoljašnjim navojem.
- Prilikom korišćenja dugih navoja obratite pažnju na maksimalnu moguću dužinu pričvršćivanja i dovoljnu dubinu navoja u suprotnim komadima sa unutrašnjim navojem.
- Koristite samo zaptivna sredstva koja su odobrena za instalacije za gas i vodu (npr. DVGW sertifikovana zaptivna sredstva).
- Nemojte stavljati previše kudjelje na navojne spojeve. Vrhovi navoja moraju biti prepoznatljivi.
- Koristite odgovarajuće viljuškaste ključeve.
- Izbegavajte preveliko stezanje navojne veze.
- Nemojte produžavati ručicu poluge sistemskih alata, npr. cevima.
- Pričvrstite navojne spojeve zajedno tako da otvori na navoju (na kraju navoja) ostaju vidljivi.
- Kada oslobađate spojeve sa ravnim zaptivačima (ili sličnim), pre ponovnog povezivanja proverite površinu zaptivanja na neoštećenost i ako je potrebno upotrebite novi zaptivač.



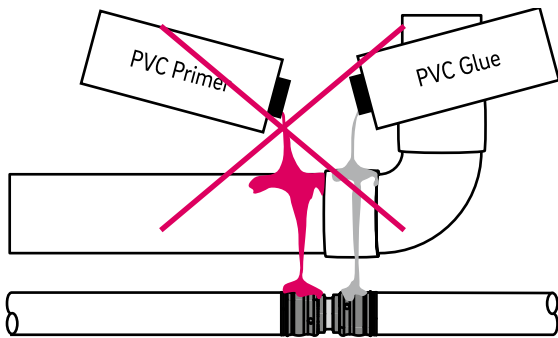
### Zaštita od korozije ili oštećenja



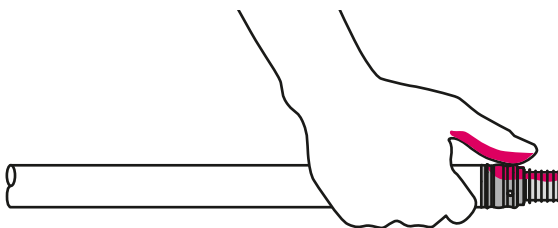
Sl. 21-12 Izbegavajte rizik od korozije



Sl. 21-13 Izbegavajte dodir sa lepkom, za zaptivanje navoja, lakom i uljima za rezanje navoja



Sl. 21-14 Izbegavati kontakt sa lepkovima kao što je PVC lepak



Sl. 21-15 Izbegavati slučajan kontakt sa agresivnim supstancama



Sl. 21-16 Zaštite spojeve od korozije i oštećenja



### Aditivi vode

U slučaju upotrebe inhibitora, antifrizna i ostalih aditiva za vodu postoji mogućnost da dođe do oštećivanja cevi.

Potrebno je odobrenje od odgovarajućeg proizvođača i od strane našeg tehničkog odeljenja. Ukoliko je potrebno potražite informaciju u REHAU prodajnoj kancelariji.



- Korišćenjem zaštitnog omotača zaštititi fazonske komade i čaure za presovanje zaštititi od kontakta sa zidnim konstrukcijama, odn. sa estrihom, cementom, gipsom, sredstvima za brzo vezivanje, agresivnim medijima i sličnim korozivnim materijalima.
- Zaštitite fazonske komade, cevi i čaure za presovanje od vlage.
- Osigurati da korišćeni zaptivači, sredstva za čišćenje, pene za montažu, izolacija, zaštitne i lepljive trake, zaptivna sredstva za navoje, itd. ne sadrže komponente koje mogu da izazovu pukotine usled naprezanja ili koroziju, kao što su npr. amonijak, sredstva koja sadrže amonijak.
- Unutar sistema vodova koristiti samo zaptivače, izolacije, zaštitne i lepljive trake, zaptivne lepkove za navoje i fluks, koji su odobreni od strane odgovarajućeg proizvođača.
- Zaštitite fazonske komade, cevi i čaure za presovanje od prljavštine, prašine od bušenja, prajmera i lepkova, maltera, ulja, masti, boja, lakova, prajmera i zaštitnih prajmera, rastvarača itd.
- U agresivnim okruženjima (npr. uzgoj životinja, zaliveno u beton, atmosfera u blizini mora, sredstva za čišćenje), adekvatno i difuziono nepropusno zaštititi cevi (npr. protiv agresivnih gasova, fermentacionih gasova, medija koji sadrže hlorid) od korozije.
- Zaštitite sisteme od kontakta sa hemikalijama i oštećenja (npr. prilikom faze gradnje, u oblasti vozila, mašina ili držanja životinja, ugriza od strane životinja).

## 22 RAUTOOL sistemski alati



- Pre upotrebe alata pažljivo pročitajte i poštujujte odgovarajuće uputstvo za upotrebu.
  - Ako ova uputstva za upotrebu više nisu priložena alatu ili nisu dostupna, zatražite ih ili ih preuzmite sa interneta.
  - Ne koristite oštećene ili delimično funkcionalne alate i pošaljite ih odgovornoj REHAU prodajnoj kancelariji za popravku.
  - Spojeve izrađivati samo sa RAUTOOL alatima. Ukoliko se za izradu spojeva koriste alati nezavisnih proizvođača, oni moraju da budu odobreni od strane odgovarajućeg proizvođača za obradu RAUBASIC sistema.
- 



### **Provera i održavanje RAUTOOL X-press2/press i RAUBASIC utičnih čeljusti**

Da bi se garantovao pouzdan stezni spoj, REHAU alati RAUTOOL X-press2 i RAUTOOL press se moraju u redovnim intervalima proveravati i po potrebi održavati. U skladu sa nalepnicom za proveru, jednom godišnje ili nakon 5000 stezanja.

Propisani rok za proveru se može pročitati na nalepnici za proveru na osnovnom alatu i na utičnim čeljustima. Proveru i popravke smeju da obavljaju samo ovlašćeni servisni centri. Spisak ovlašćenih servisnih centara možete naći u uputstvu za upotrebu alata. U vezi sa tim stupite u kontakt sa Vašim nadležnim prodajnim mestom.

Važeća nalepnica za proveru je preduslov za produženje veka korišćenja.

---



U slučaju prekoračenja roka REHAU alat se više ne sme koristiti. U tom slučaju se gubi pravo na garanciju.

---



Uputstva za upotrebu možete preuzeti na internet adresi [www.rehau.com](http://www.rehau.com).



Obim isporuke sistemskog alata RAUTOOL preuzmite iz cenovnika za usluge izgradnje.

## 22.01 Osnovni alat

### Komplet RAUTOOL press



- Ručni alat za presovanje čaura
- Dimenzije 16 – 25
- Dostupno kao komplet uključujući makaze za cevi

### Komplet RAUTOOL X-press2 16-25



- Aku-hidraulični alat za presovanje
- Dostupan kao komplet, uklj. utične čeljusti 16-25 i punjač
- Utične čeljusti 32 su dostupne zasebno

### RAUTOOL press HPU 32



- Ručno-hidraulični za RAUBASIC radijalne stezne spojeve 16–32
- Utične čeljusti su dostupne zasebno

## 22.02 Čeljusti za presovanje

### Osnovni alat

### Utične čeljusti

### Karakteristike

RAUTOOL press



Jedna klešta po dimenziji  
Utični nastavci nisu odvojivi

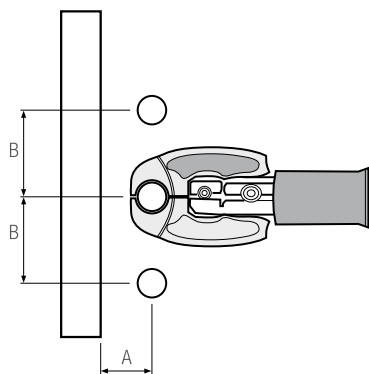
RAUTOOL X-press2  
RAUTOOL press HPU32



Oznaka: RAUBASIC  
Boja: Srebrna

Tab. 1-16 Dodela čeljusti za presovanje osnovnom alatu

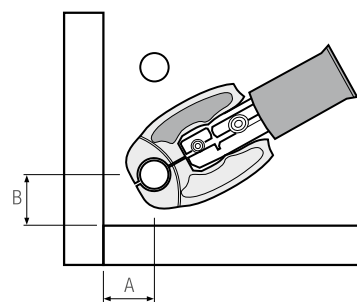
### 22.03 Minimalna rastojanja presovanja



Sl. 22-1 Minimalno rastojanje presovanja za zid

Dimenzija	Dimenzija A [mm]	Dimenzija B [mm]
16	18	52
20	20	55
25	23	57
32	24	63

Tab. 1-17 Minimalno rastojanje presovanja za zid



Sl. 22-2 Minimalno rastojanje presovanja za zid

Dimenzija	Dimenzija A [mm]	Dimenzija B [mm]
16	18	52
20	20	55
25	23	57
32	24	63

Tab. 1-18 Minimalno rastojanje presovanja za zid-pod

## 22.04 Makaze za cevi



- Redovno proveravati oštećenje noža makaza za cevi i po potrebi zameniti nož ili makaze. Oštećen ili tup nož makaza dovodi do stvaranja neravnina i brazdi na cevi.
- Odvojite nepropisno isečene krajeve cevi.

Prilikom skraćivanja cevi, obratite pažnju na:

- Koristite odgovarajuće makaze za cevi samo za odgovarajući tip cevi.
- Makaze za cevi moraju biti u savršenom stanju.

Zamenski noževi za makaze za cevi se mogu naknadno poručiti.

### Dimenzije cevi

16/20/25

25 do 40

RAUBASIC Natur/Eval



Makaze za cev 25



Makaze za cev 40

Tab. 1-19 Izbor makaza za cevi

## 23 Alati za proširivanje

### 23.01 Glava za proširivanje priključnih garnitura za radijatore



Sl. 23-1 Glava za proširivanje 15 x 1,0 QC

Glava za proširivanje 15 x 1,0 QC za cevi od nerđajućeg čelika ili bakra 15 x 1,0 priključnih garnitura za radijatore RAUBASIC.

Primena glave za proširivanje 15 x 1,0 QC opisana je u poglavlju „12 Montaža radlatorskih priključnih garnitura“ na strani 36.

## 24 Izrada spoja sa čaurama za presovanje sistemom RAUBASIC

### 24.01 Važne napomene



Pravilno rukovanje alatima i izrada spojeva se može pronaći u odgovarajućim uputstvima za upotrebu alata.

Na stranicama u nastavku će biti prikazana tehnika spajanja na primeru dimenzije 25.



Uputstva za upotrebu možete preuzeti na internet adresi [www.rehau.com](http://www.rehau.com).



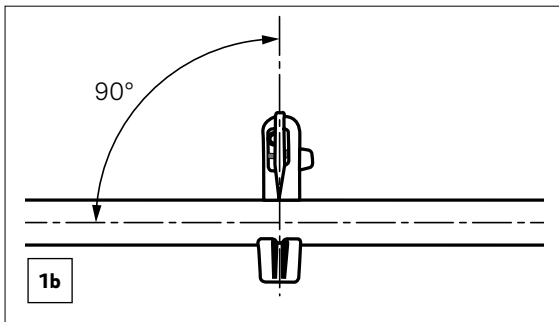
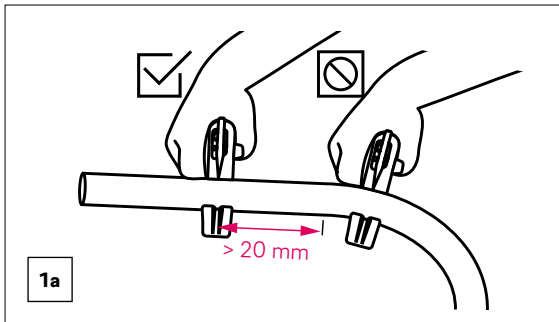
- RAUBASIC spojeve izrađivati samo sa RAUTOOL alatima.  
Ukoliko se za izradu spojeva koriste alati nezavisnih proizvođača, oni moraju da budu odobreni od strane odgovarajućeg proizvođača za obradu RAUBASIC sistema.
- Izradite spoj samo odgovarajućim sistemskim alatima.
- Za rukovanje alatima i izradu spojeva obratiti pažnju na odgovarajuće uputstvo za upotrebu, priložene letke i ove tehničke informacije.
- Nemojte koristiti zaprljane ili oštećene priključne komponente ili alate.
- Alati sa pogonom na baterije nisu pogodni za neprekidni rad. Posle oko 50 uzastopnih stezanja mora da se napravi pauza od 15 minuta kako bi alat mogao da se ohladi.
- Preuzmite tačno svrstavanje spojnih komponentata u aktuelnom cenovniku.

#### Temperatura obrade

- Ne prelazite minimalnu temperaturu obrade od 0 °C.
- Ne prelaziti maksimalnu temperaturu obrade od +40 °C.

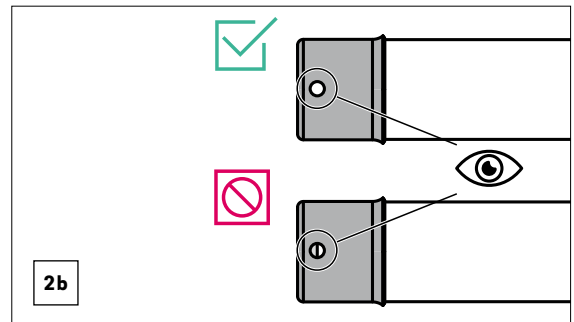
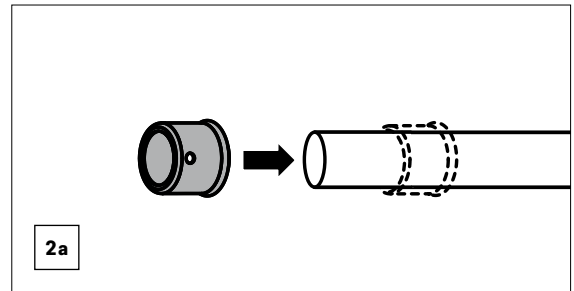
## 24.02 Izrada spojeva

## Sečenje cevi



- Skratite cevi bez nabora i pod pravim uglom.
- Obrađivati samo delove cevi bez nečistoća (kao što su npr. lepljiva traka, maziva i lepkovi).

## Gurnuti čauru za presovanje na cev

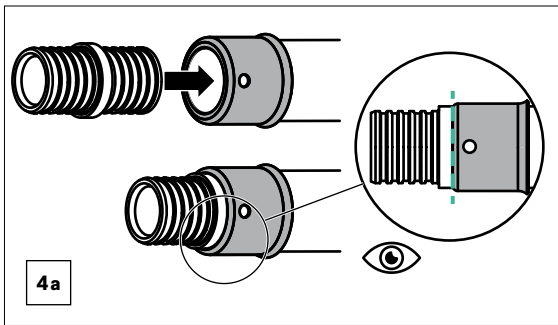


Ispravnu dubinu postavljanja proveriti na kontrolnom prozorčiću.

Kontrolni prozorčić mora biti kompletno ispunjen belom cevi.

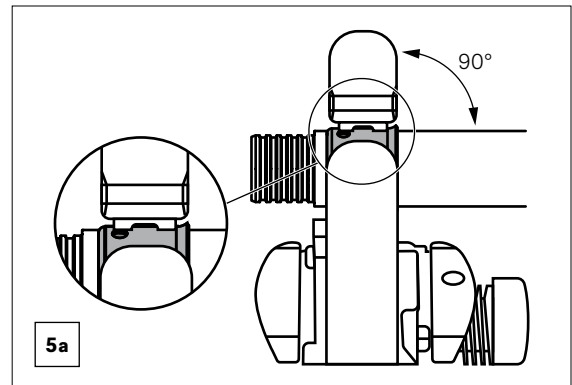


### Cev kompletno do kraja umetnuti u fazonski komad



- Cev se uz blagi otpor može do kraja umetnuti u fazonski komad.
- Čaura za presovanje se mora čvrsto fiksirati između montažne manžetne i kraja cevi.
- Nepresovanim spojem prilikom ubacivanja u alat i tokom procesa presovanja rukovati tako da se ne može raspasti.

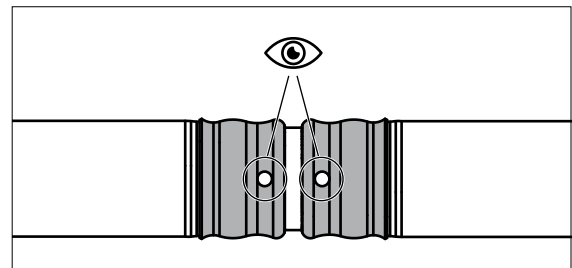
### Umetnite spoj u alat za presovanje



- RAUBASIC utične čeljusti pod pravim uglom do kraja (spoljna prirubnica) postaviti u čauru od nerđajućeg čelika.
- Izvršiti stezanje.

### Provera stezanja

- Vizuelno proveriti da li na spoju postoje oštećenja.
- Kontrolni prozorčić mora biti kompletno ispunjen belom cevi.



- Slika pravilnog stezanja



Fazonski komadi, čaure za presovanje i cevi se nakon izrade spoja ne mogu ponovo koristiti. Zbog toga se rastavljeni fazonski komadi i čaure za presovanje moraju odložiti na otpad.

## 25 Savijanje cevi

### 25.01 Savijanje RAUBASIC cevi

#### Minimalni radijus savijanja

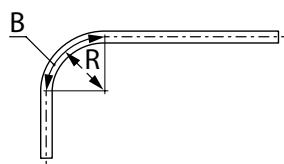
- Radijusi savijanja se mogu pronaći u Tab. 1-20.
- Minimalni radijus savijanja odnosi se na sredinu cevi.
- Obavezno se pridržavajte propisanih minimalnih radijusa savijanja.
- Uverite se da ne postoje ulegnuća, nabori ili kompresije nakon savijanja.



- Cev za grejanje RAUBASIC Eval savijati samo na hladno.
- Oštećene ili jako deformisane cevi odseći makazama za cevi i odložiti.

Dimenzije cevi	Radius savijanja R [mm]	Dužina luka B [mm]
16	5 x D	125
20		157
25		196
32		251

Tab. 1-20 Minimalni radijusi savijanja



Sl. 25-1 Radijus savijanja i dužina luka

R Radijus savijanja

B Dimenzija luka



Sl. 25-2 Koleno za vođenje cevi sanitarno/grejanje (5 x d) - 90° za dimenzije 16-25



Sl. 25-3 Koleno za vođenje cevi za sanitarno/grejanje (5 x d) - 90° u dimenzijama 16-25



Upotreba uglova nije uvek potrebna kod dimenzija od 16 do 32. Kod kolena za vođenje cevi, krivine od 90° i 45° mogu se savijati lako i hladno na način koji štedi vreme.

## 26 Pričvrščivanje cevovoda



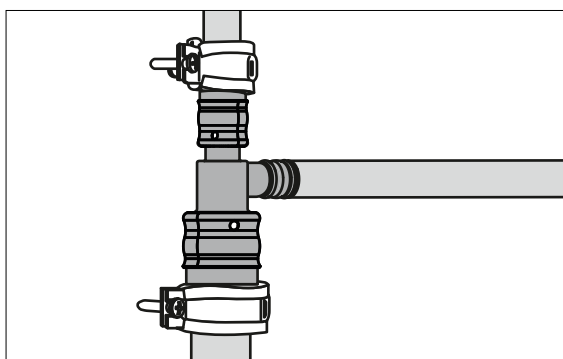
- Pridržavati se uputstava proizvođača elemenata za pričvrščivanje.
- Orijentacione vrednosti za dimenzionisanje i realizaciju pričvrščivanja cevi po potrebi prilagoditi uslovima građevinske konstrukcije i specifikacijama proizvođača elemenata za pričvrščivanje.
- Pomoću fiksnih tačaka, promena dužine uslovljena temperaturom može biti usmerena u predviđenom smeru.
- Veće dužine cevi mogu se podeliti fiksnim tačkama u pojedinačne odeljke.
- Fiksne tačke se mogu vršiti na T-komadima, kolenima ili spojnicama. Pri tome se cevna obujmica postavlja direktno ispred svake čaure za presovanje na fazonskom komadu.

### 26.01 Cevne obujmice

Koristite samo cevne obujmice koje imaju sledeće karakteristike:

- Pogodnost za plastične cevi
- Umetke Cevne obujmice za zvučnu izolaciju
- Odogovarajuću veličinu (za ravnomerno klizanje u montiranom stanju i za sprečavanje uklanjanje umetaka cevne obujmice)
- Bez nabora

### 26.02 Montaža sa fiksnom tačkom



Sl. 26-1 Fiksna tačka realizovana sa cevnim obujmicama



Ne postavljajte cevne obujmice na čaure za presovanje.

### 26.03 Razmak između cevnih obujmica

Razmak između cevnih obujmica odabrati u skladu sa orijentacionim vrednostima prema Tab. 1-21 na strani 76.

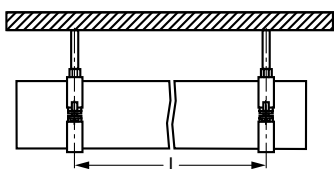
Za vertikalne cevi mogu se odabrati veća rastojanja cevnih obujmica. Međutim, preporučujemo da koristite najmanje dve cevne obujmice po podu.

Orijentacione vrednosti rastojanja cevnih obujmica se odnose na primene RAUBASIC cevi (razlozi: npr. situacije ugradnje, projektovane temperature, ili tolerisani progib vodova) i mogu odstupati od preporuka za druge REHAU sisteme.

### 26.04 Postavljanje u vidljivom području

Prilikom postavljanja vodova u vidljivom području i dužih cevi bez promene smera, preporučuje se upotreba žlebnog nosača cevi.

- Prilikom montaže bez žlebnog nosača cevi postavite fiksne tačke na rastojanju od 6 m.
- Obratite pažnju na dovoljnu mogućnost širenja i bezbedno vođenje cevi.

Tip cevi	Dimenzije cevi [mm]	l = maksimalno odstojanje cevnih spojnica [m]	
		bez žljebnog nosača cevi	sa žljebnim nosačem cevi
			
	16 x 2,0	1	2
<u>RAUBASIC Natur</u>	20 x 2,0	1	2
<u>RAUBASIC Eval</u>	25 x 2,3	1,2	2
	32 x 2,9	1,4	2

Tab. 1-21 Referentne vrednosti za odstojanja cevnih spojnica

## 27 Žljebni nosač cevi

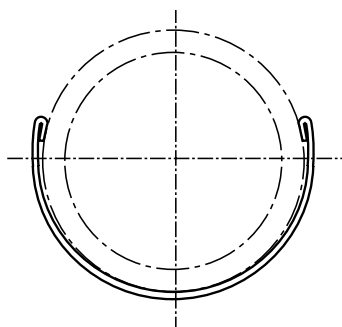
### 27.01 Prednosti kod korišćenja žljebnog nosača cevi



- Smanjuje promenu dužine uslovljenu temperaturom
- Utični držač povećava aksijalnu silu držanja
- Stabilizuje vodove od ulegnuća i bočne deformacije
- Povećava krutost savijanja
- Povećava razmake cevni stezaljki na 2 m bez obzira na dimenziju cevi
- Vizuelno atraktivna instalacija u vidnom polju
- Jednostavna montaža
- Samonoseća
  - Pričvršćena je na cev
  - Nije potrebno dodatno pričvršćivanje (npr. kablovske vezice, izolaciona traka)
- Ostaci žljebnih nosača cevi mogu biti korišćeni
- U posebnim situacijama za montažu (npr. pojačanje otpornosti na savijanje) moguća je upotreba sa RAUTITAN stabil ili RAUTITAN gas stabil cevima.

### 27.02 Funkcija

Utični žljebni nosač cevi okružuje cev oko 60% i oblikuje se tako da usko obuhvata cev bez dodatnog pričvršćivanja. Ova snažna stezaljka sprečava savijanje cevi i smanjuje istezanje dužine uslovljeno temperaturom.

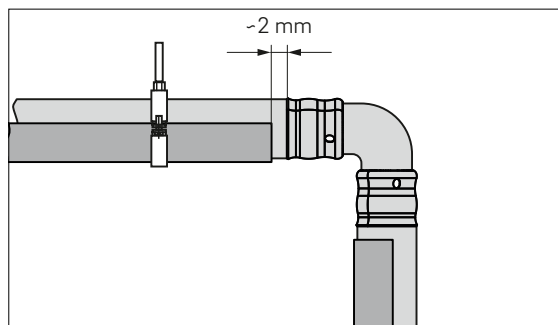


Sl. 27-1 Poprečni presek žljebnog nosača cevi

### 27.03 Montaža žljebnog nosača cevi

Ne postavljati žljebne nosače cevi ili učvršćenja za cevi u području kolena za savijanje, kako ne bi ometali savijanje cevi.

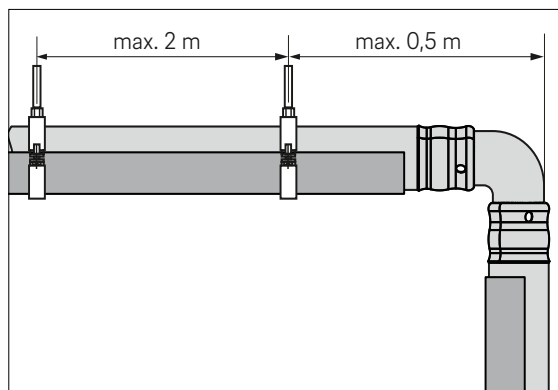
#### Prekrivanje cevi



Sl. 27-2 Pustite da se žljebni nosač cevi završi oko 2 mm pre čaure za presovanje

Žljebni nosač cevi u čitavom dužinom cevovoda mora biti montiran do 2 mm ispred čaure za presovanje, jer je samo tako moguće smanjenje promene dužine uslovljeno temperaturom.

#### Razmak između cevnih obujmica



Sl. 27-3 Maksimalna odstojanja cevnih stezaljki

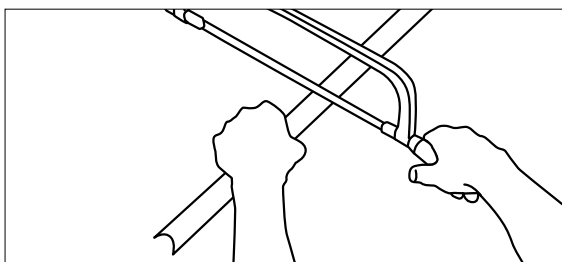
Maksimalno odstojanje cevnih stezaljki kod korišćenja žljebnog nosača za sve dimenzije iznosi 2 m. Rastojanje od kraja cevi ili prilikom promene pravca do prvog pričvršćenja cevi ne sme prelaziti 0,5 m. Tako pričvršćivanje cevovoda kod vođenja trasa ili u području podruma može biti jednoobrazno i efikasno postavljeno.

### Montaža žljebnih nosača cevi

Smanjena sila držanja utičnog držača u obliku polucevi može prouzrokovati veće istezanje dužine cevi uslovljeno temperaturom.

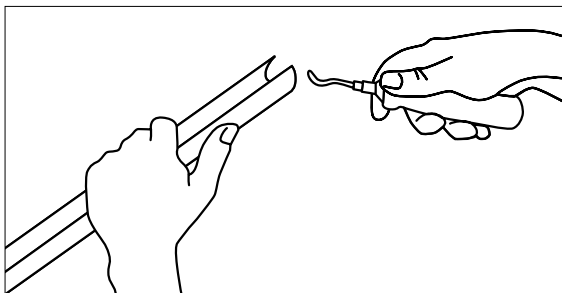
Nemojte smanjiti silu držanja utičnog držača u obliku polucevi nepravilnim skladištenjem ili montažom.

1. Utični držač u obliku polucevi skratite sa metalnom testerom. Držite sigurnosnu udaljenost ruke kojom držite od alata za sečenje. Presecite žlebne nosače cevi sa okrugle zadnje strane, tako da ne budu zakrivljeni na njihovim uvrnutim krajevima.



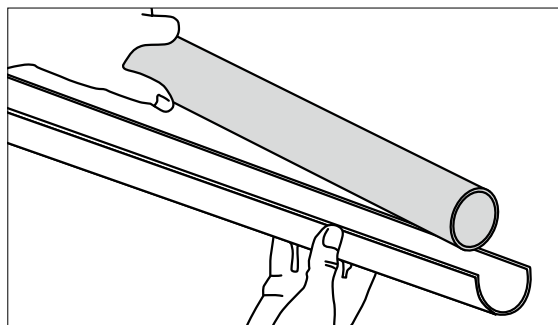
Sl. 27-4 Sečenje cevi

2. Ako se žlebni nosač cevi prilikom skraćivanja savije prema unutra ili prema spolja, žlebni nosač cevi ponovo vratite u njegov prvobitan oblik.
3. Očistite rezne ivice žlebnog nosača cevi



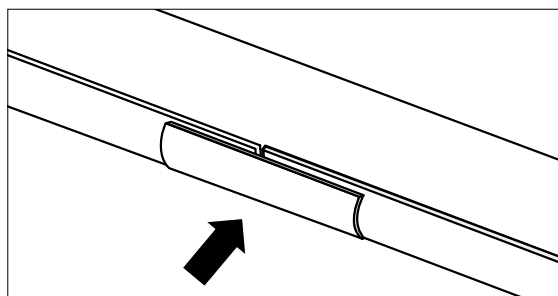
Sl. 27-5 Čišćenje reznih ivica

4. Pričvrstite žlebni nosač cevi na cev (ručno ili uz pomoć armaturnih ili klešta za cevi sa plastičnim čeljustima). Žlebni nosače cevi polagati tako da se ne preklapaju.



Sl. 27-6 Uklapanje

5. Sastave žljebnih nosača cevi ukopčajte ostacima držača.



Sl. 27-7 Kopčanje

Sa kopčanjem su čak i kratki žlebni nosači cevi mogu iskoristiti korisni i zagarantovana je montaža gotovo bez gubitka materijala. Montaža žljebnih nosača cevi.

## 28 Promene dužine uslovljene temperaturom

### 28.01 Osnove

Zbog fizičkih zakona, svi materijali za cevi se šire kada se zagreju i skupljaju se kada se ohlade. Ovaj fenomen, koji je nezavisan od materijala cevi, mora se uzeti u obzir prilikom instalacija vodova za pitku vodu i grejanje. Ovo takođe važi i za cevovode RAUBASIC sistema. Promena dužine uslovljena temperaturom nastaje uglavnom zbog različitih instalacionih, ambijentalnih i radnih temperatura. Tokom instalacije, neophodno je osigurati da postoji smisljeno usmeravanje cevi sa mogućnostima kretanja (npr. prilikom menjanja pravca) i odgovarajući slobodan prostor za proširivanje cevovoda. Dodatna kolena za savijanje npr. U-lukovi za istežanje ili Lyra luk obično su potrebni samo za velike promene u dužini.

### 28.02 Izračunavanje promene dužine

Promena dužine u odnosu na temperaturu izračunava se pomoću sledeće formule:

$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T$$

$\Delta L$  = Promena dužine u mm

$\alpha$  = Koeficijent istežanja dužine u  $\frac{\text{mm}}{\text{m}\cdot\text{K}}$

$L$  = Dužina cevovoda u m

$\Delta T$  = Temperaturna razlika u K

Koeficijent istežanja dužine mora biti odabran prema vrsti upotrebne cevi i eventualno dodatno instaliranom utičnom držaču u obliku polucevi.

#### Određivanje dužine cevi L

Dužina cevi L koja se uzima u obzir za izračunavanje rezultat je ugradne dužine cevovoda na licu mesta. Ovo se može podeliti uvođenjem fiksni tačaka ili dodatnog kolena za savijanje.

#### Određivanje temperaturne razlike $\Delta T$

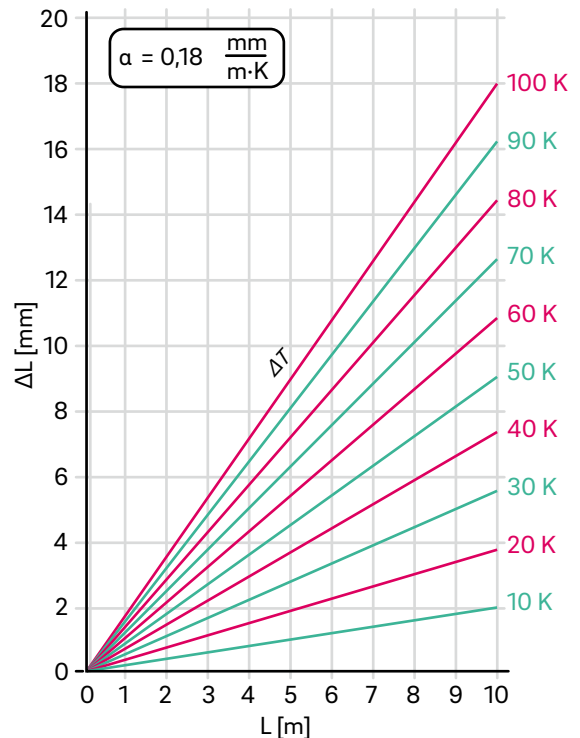
Prilikom određivanja temperaturne razlike  $\Delta T$ , moraju se uključiti temperatura pri postavljanju kao i minimalna i maksimalna temperatura zida za postavljanje cevi tokom rada (npr. termička dezinfekcija) ili mirovanja sistema.

Tip cevi	Dimenzije cevi	Koeficijent linearnog širenja $\alpha$ [ $\frac{\text{mm}}{\text{m}\cdot\text{K}}$ ]
Formula		$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T$
RAUBASIC cev	16-32	0,18

Tab. 1-22 Koeficijenti linearnog širenja (orijentacione vrednosti)

### 28.03 Proračunski dijagrami za određivanje linearnog širenja

#### RAUBASIC cev 16 - 32



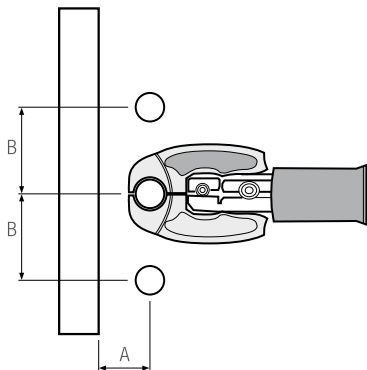
$\Delta L$  Promena dužine

$\Delta T$  Temperaturna razlika

$L$  Dužina cevi

## 29 Smernice za polaganje cevodova

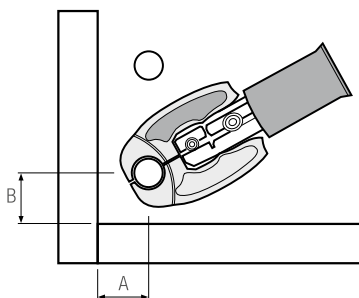
### 29.01 Minimalna rastojanja presovanja - pristupačnost alata



Sl. 29-1 Minimalno rastojanje presovanja za zid

Dimenzija	Dimenzija A [mm]	Dimenzija B [mm]
16	18	52
20	20	55
25	23	57
32	24	63

Tab. 1-23 Minimalno rastojanje presovanja za zid



Sl. 29-2 Minimalno rastojanje presovanja za zid-pod

Dimenzija	Dimenzija A [mm]	Dimenzija B [mm]
16	25	32
20	27	33
25	28	35
32	30	37

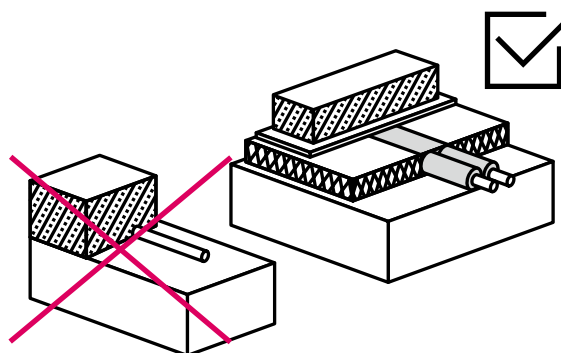
Tab. 1-24 Minimalno rastojanje presovanja za zid-pod

### 29.02 Polaganje u oblastima podložnim mrazu

Cevovodi moraju biti položeni tako da nema opasnosti od mržnjenja. U područjima podložnim mrazu, kao što su trajno nezagrevane prostorije, izolacija cevodova kao zaštita od mraza obično nije dovoljna.

- U područjima gde postoji opasnost od mraza, cevi po potrebi opremite propratnim grejanjem ili ih ispraznite u hladnim periodima.
- Obezbedite odgovarajuće uređaje za pražnjenje tokom faze planiranja.

### 29.03 Polaganje na grubom podu

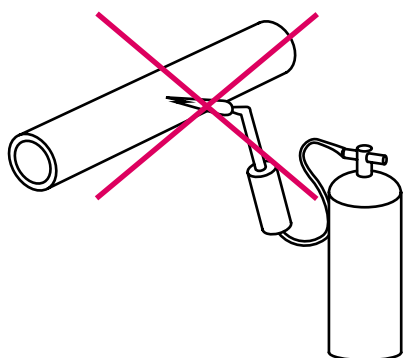


Sl. 29-3 Polaganje sa slojem za nivelisanje

- Informacije o zaštiti i izolaciji cevodova opisane su u poglavljima odgovarajućih primena.
- RAUBASIC cevi u instalacijama za pitku vodu i grejanje postavljajte uvek u izolaciji.
- Potrebnu visinu ugradnje usled izolacije cevi treba uzeti u obzir već tokom projektovanja.
- Pričvrstite cev na grubo obrađenu podlogu (uzeti u obzir nacionalne propise).
- Položite cevi u odgovarajućem izravnavajućem sloju da bi se dobila ravna površina za prihvatanje sloja izolacije ili izolacije na udare.

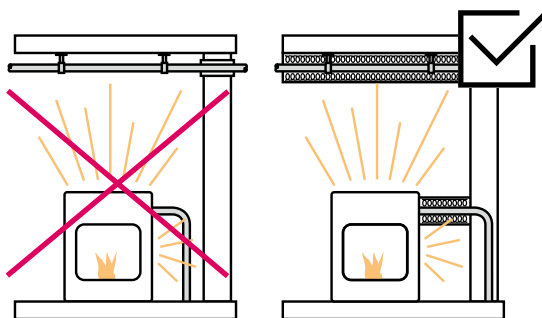


### 29.04 Nedopustivo zagrevanje cevovoda



Sl. 29-4 Zaštitite cevovod od nedozvoljenog prekomernog zagrevanja

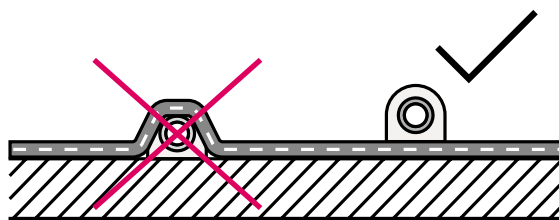
Vodite računa da tokom faze izgradnje cevi između ostalog od strane drugih zanata ne budu podvrgnute nedozvoljenim temperaturama (npr. zavarivanje bitumenskih traka, radovi na zavarivanju ili lemljenju u neposrednoj blizini nezaštićenih cevovoda).



Sl. 29-5 Zaštita od termičkog opterećenja

- Dovoljno izolujte cevovode u području uređaja sa visokim toplotnim oslobađanjem i zaštitite ih trajno od prekomernog zagrevanja.
- Pridržavajte se odgovarajućih maksimalno dozvoljenih radnih parametara (npr. radne temperature i veka trajanja).

### 29.05 Polaganje na trakama za zaptivanje

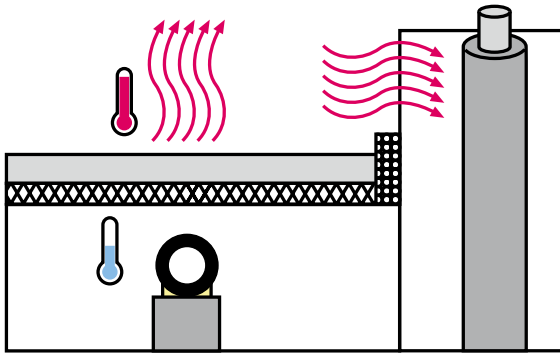


Sl. 29-6 Polaganje je dozvoljeno samo na traci za zaptivanje (npr. bitumenska traka)

Ne postavljajte cevi ispod trake za zaptivanje (npr. bitumenska traka). Polaganje ispod trake za zaptivanje može oštetiti cevovod ili traku za zaptivanje.

- Pre polaganja na trake za zaptivanje koji sadrže rastvarače ili zaptivne premaze, oni moraju biti potpuno suvi.
- Pridržavajte se vremena vezivanja prema proizvođaču.
- Pre početka polaganja, vodite računa o tome da je isključeno oštećenje cevovoda i vode za piće.
- Kod polaganja cevi u području zapaljive bitumenske staze, adekvatno zaštitite cevovod od zagrevanja.

### 29.06 Polaganje ispod vrućeg asfalta



Sl. 29-7 Polaganje ispod vrućeg asfalta

Vruće asfaltne košuljice se uvode u korpus građevine na temperaturi od oko 250 °C. Preduzmite odgovarajuće mere za zaštitu cevodova od pregrevanja.

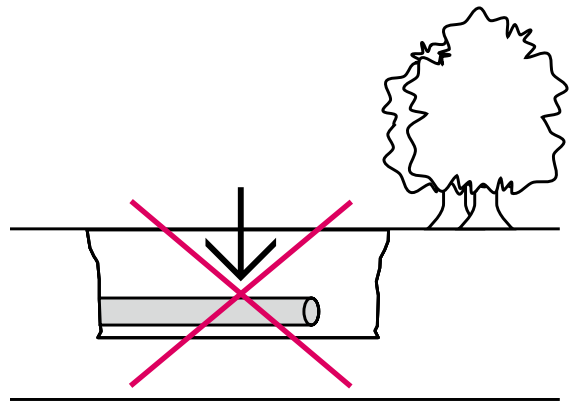
Pošto one zavise od strukturnih uslova i na njih ne može uticati REHAU, u svakom slučaju se moraju dogovoriti sa projektantom i on ih mora odobriti.

Preduzmite odgovarajuće mere kako biste obezbedili da se u bilo kojoj tački cevi vode za piće i cevi za grejanje kao i njihova izolacija ne zagreju preko 100 °C (npr. cevi, fazonski komadi, čaure za presovanje, priključci).



Dogovorite sa izvođačem radova koji polaže vrući asfalt, da se preduzmu odgovarajuće mere za izolaciju i mere predostrožnosti prilikom postavljanja vrućeg asfalta, kako bi se isključilo pregrevanje cevi.

### 29.07 Postavljanje spolja



Sl. 29-8 Podzemna instalacija nije dozvoljena



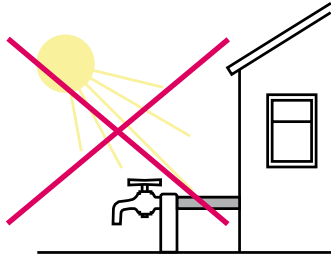
Sl. 29-9 Spoljašnja instalacija nije dozvoljena ili je dozvoljena samo za vodovodne cevi sa odgovarajućim zaštitnim merama



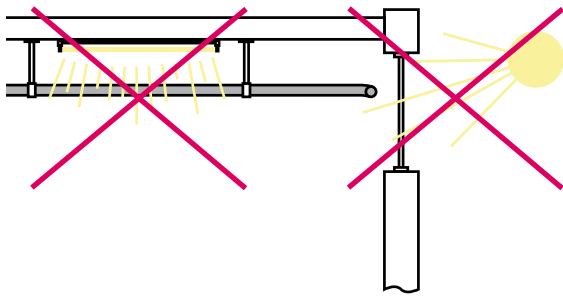
#### Cevod:

- Ne koristite za podzemnu instalaciju
- Zaštitite od UV zračenja
- Zaštitite od mraza
- Zaštitite od visokih temperatura
- Zaštitite od oštećenja

### 29.08 Postavljanje u oblasti UV zračenja



Sl. 29-10 Nezaštićeno postavljanje u području UV zračenja nije dopušteno (primer polaganja spolja)

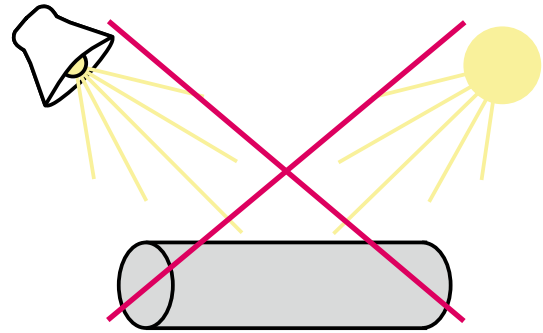


Sl. 29-11 Nezaštićeno postavljanje u području UV zračenja nije dopušteno (primer polaganja unutra)



- Cevi skladištite i transportujte tako da budu zaštićene od UV-zračenja.
- Zaštitite cevovode u područjima u kojima se može pojaviti UV zračenje (npr. sunčeva svetlost, neonsko svetlo), od UV zračenja.

### 29.09 Propustljivost svetlosti

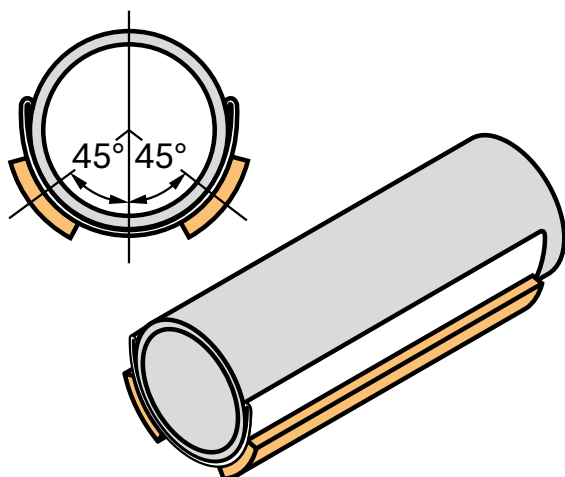


Sl. 29-12 Zaštitite od prodora svetlosti



Zaštitite cevi od prodiranja svetlosti (npr. u oblasti prozora i lampi).

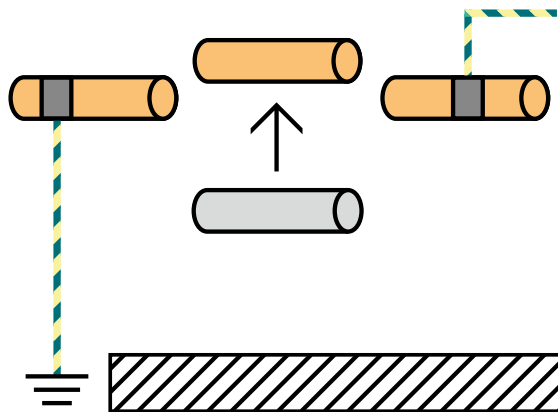
### 29.10 Propratno grejanje



Sl. 29-13 Primer polaganja sa propratnim grejanjem

- Odgovarajući merama osigurajte da se cevi i priključne komponente ne zagrevavaju iznad 70 °C na bilo kom mestu.
- Prilikom instaliranja grejnih traka na cevima, pratite smernice za instalaciju proizvođača toplotne trake.

### 29.11 Izjednačavanje potencijala



Sl. 29-14 Izjednačavanje potencijala prilikom zamene cevi



RAUBASIC cevi se ne smeju koristiti kao provodnici uzemljenja za električne sisteme u skladu sa DIN VDE 0100.

Nakon zamene postojećih instalacija metalnih cevi sa RAUBASIC sistemom, od strane kvalifikovanog električara treba proveriti funkciju izjednačavanja potencijala i efikasnost električnih zaštitnih uređaja.

## 30 Standardi, propisi i smernice

---

### §

Poštujte sve važeće domaće i međunarodne propise za postavljanje, instalaciju, sprečavanje nesreća i bezbednost prilikom instalacije cevovoda, kao i napomene u ovim Tehničkim informacijama.

Takođe poštujte važeće zakone, standarde, pravilnike, propise (npr.: DIN, EN, ISO, DVGW, VDE i VDI), kao i propise za zaštitu životne sredine, odredbe strukovnih udruženja i propise lokalnih komunalnih preduzeća.

Oblasti primene koje nisu obuhvaćene ovim tehničkim informacijama (specijalne primene) zahtevaju konsultaciju sa našim odeljenjem za tehnologiju primene.

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 ili propise.

Obratite pažnju na odgovarajuće pravilnike, standarde i propise.

Detaljniji standardi, propisi i smernice koji se odnose na projektovanje, instalaciju i rad sistema za vodu za piće, sistema grejanja ili tehničkih sistema u zgradama, takođe treba da se poštuju i nisu deo ovih tehničkih informacija.

---

Ukazuje se na sledeće standarde, propise i smernice u tehničkim informacija (važeće je uvek aktuelno stanje):

DIN 4726

Podno grejanje sa toplom vodom i povezivanje radijatora - cevovodi od plastike

DIN EN 442

Radijatori i konvektori

DIN EN 806

Specifikacije za instalacije u objektima za sprovođenje vode namenjene ljudskoj upotrebi

DIN EN 1057

Bakar i legure bakra - fazonski komadi - deo 3: Stezne spojnice za plastične cevi

DIN EN 1717

Zaštita protiv zagađivanja vode za piće u cevovodima i opšti zahtevi za uređaje za sprečavanje zagađivanja povratnim tokom

DIN EN 10226

Cevni navoji gde je zaptivanje spojeva izvedeno na navojima

DIN EN 12828

Sistemi grejanja u zgradama — Projektovanje sistema toplovodnog grejanja

DIN EN 13163 do DIN EN 13171

Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada

DIN EN 13501

Požarna klasifikacija građevinskih proizvoda i građevinskih elemenata

DIN EN 13501-1

Požarna klasifikacija građevinskih proizvoda i građevinskih elemenata - Deo 1: Klasifikacija na osnovu rezultata ispitivanja reakcije na požar

DIN EN 14291

Rastvori koji stvaraju penu za otkrivanje propusnosti na gasnim instalacijama

DIN EN 14336

Sistemi grejanja u zgradama

DIN EN 16313

Veze za uređaje za grejanje i hlađenje – Nedodirljiva veza sa spoljnom cevi sa navojem G 3/4 A i unutrašnjim konusom

DIN EN ISO 6509

Korozija metala i legura - Određivanje otpornosti legura bakra sa cinkom na dezincifikaciju

DIN EN 15875

Sistemi cevovoda od plastičnih masa za instalacije za toplu i hladnu vodu - umreženi polietilen (PE-X)

DIN VDE 0100

(Rezime)

Električne instalacije zgrada

Postavljanje visokonaponskih sistema

Postavljanje niskonaponskih sistema

Vodič za električne sisteme

DIN VDE 0100-701

Postavljanje niskonaponskih sistema - zahtevi koje moraju da ispune radni prostori, prostori i sistemi posebne vrste - deo 701: Prostorije sa kadom ili tušem

DVGW W 551

Sistemi za zagrevanje i vodovodne instalacije pitke vode; Tehničke mere za smanjenje razvoja legionela; planiranje, konfiguracija, rad i saniranje instalacija pitke vode

DVGW W 551-3

Higijena u instalacijama vode za piće - Deo 3: Čišćenje i dezinfekcija

Evropska direktiva 98/83/EZ saveta od 3. novembra 1998. o kvalitetu vode za ljudsku upotrebu

Evropska smernica za mašine (89/392/EEZ) uključujući izmene

ISO 7

Cevni navoji gde je zaptivanje spojeva izvedeno na navojima

ISO 228

Cevni navoji, za spojnice sa navojima koje nisu pritiskom stegnute

ISO 10508

Plastični sistem cevovoda za toplovodne instalacije i instalacije hladne vode - vodič za klasifikaciju i dimenzionisanje

Nacionalni

Propis o vodi za piće

VDI 2035

Sprečavanje nastanka štete na toplovodnim grejnim sistemima

VDI 6023

Higijena u instalacijama vode za piće

ZVSHK listovi sa podacima

Centralni savez za sanitarnu, grejnu tehniku, tehniku klimatizacije/tehnike zgrada i energetske tehnike Nemačke (ZVSHK/GED)









# BIM@REHAU

Sa **BIM@REHAU** dobijate ugodno i brzo više od prostog BIM sadržaja za REHAU proizvode i rešenja. To predstavlja prednost za Vas i Vaše građevinske projekte.



## Zajedno smo jači

BIM predstavlja interakciju svih učesnika na projektu sa centralnim modelom podataka, odnosno interakciju u njemu.



## Budite na sigurnoj strani

Uz ovaj postupak možete da sprečite potencijalne konflikte i probleme pre nego što oni na gradilištu izazovu kašnjenja i promenu planova. Rizici planiranja opadaju, a kvalitet projekta, tačnost termina i troškova rastu.



## Brzo i jednostavno

Za kreiranje modela zgrade, REHAU vam nudi neophodni BIM sadržaj za proizvode i sisteme. Višestruka rešenja na temu BIM-a pronaći ćete na stranici [www.rehau.de/bim](http://www.rehau.de/bim).

## Imate pitanja?

Radujemo se Vašim porukama na adresi [bim@rehau.com](mailto:bim@rehau.com)



Ovaj dokument je zaštićen autorskim pravom. Zadržavamo prava koja proizilaze iz toga naročito u vezi prevodenja, 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](http://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](http://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](http://www.rehau.rs)

© REHAU d.o.o.  
Jurija Gagarina 19, lamela 2, ulaz 4  
11070 Novi Beograd

901605 RS 04.2023