



Engineering progress  
Enhancing lives

## Систем за куќна инсталација RAUTITAN

Технички информации



Техничките информации „Систем за куќна инсталација RAUTITAN“ важат од January 2023.

Со нивното објавување, досегашните технички информации 893621 (од март 2018 ја губат својата важност.

Нашата актуелна техничка документација можете да ја најдете за преземање на [www.rehau.mk](http://www.rehau.mk).

Документот е заштитен со авторски права. Сите права за преведување, печатење, преземање слики, безжично емитување, фотомеханичко предавање или пренесување друг сличен начин, како и зачувување во систем за обработка на податоци, се задржани.

Сите мерки и тежини се референтни вредности. Го задржуваме правото на грешки и промени.

# Содржина

|                                                                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Вовед во универзалниот систем RAUTITAN                                             | 5   |
| Систем за водоводна инсталација RAUTITAN - Примена                                 |     |
| Универзален систем за вода за пиење RAUTITAN                                       | 13  |
| Универзален систем за греење RAUTITAN                                              | 44  |
| Изолирање и звучна изолација                                                       | 97  |
| Систем за водоводна инсталација RAUTITAN - основи, планирање и монтажа на системот |     |
| Основи, планирање и монтажа на системот                                            | 109 |
| Алат за проширување                                                                | 133 |
| Спој со подвижните навлаки за спојување                                            | 136 |
| Раздвојување на спојувањето со подвижна навлака                                    | 140 |
| Свиткување на цевките                                                              | 142 |
| Олучен држач                                                                       | 145 |
| Зацврстување на водот                                                              | 147 |
| Промена на должините поради температурните промени                                 | 149 |
| Дилатациони компензатори                                                           | 150 |
| Спецификации за положување на цевководи                                            | 154 |
| Напомени за компонентите на системот пред 2019 година                              | 158 |







**Вовед во универзалниот систем RAUTITAN**

# Содржина

|           |                                                    |           |
|-----------|----------------------------------------------------|-----------|
| <b>01</b> | <b>Информации и безбедносни упатства</b>           | <b>7</b>  |
| <b>02</b> | <b>Преглед на системските компоненти</b>           | <b>10</b> |
| <b>03</b> | <b>Опис на системот</b>                            | <b>11</b> |
| 03.01     | Цевки RAUTITAN                                     | 11        |
| 03.02     | Техника на поврзување со подвижна навлака од REHAU | 11        |
| 03.03     | Други системски компоненти                         | 12        |

# 01 Информации и безбедносни упатства

## Важност

Овие технички информации важат за Македонија.

## Други применливи технички информации

- Санитарни кутии REHAU
- Површинско греење и ладење
- Систем на индустриски цевки RAUPEX

## Навигација

Овие технички информации се поделени на неколку тематски делови, кои се идентификуваат преку сивите картички на десниот раб на страницата. На почетокот на делот ќе најдете детален опис на содржината, со хиерархиски подредени наслови со соодветниот број на страница.

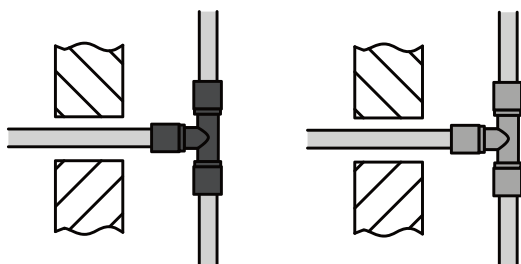
## Дефиниции

- **Водоводите или водовите**  
се состојат од цевки и нивните поврзувања (на пр. подвижни навлаки, фитинзи, навои или сл.). Ова важи за водоводи за вода за пиење и греење како и за сите други водови во овие технички информации.
- **Водоводи, инсталации, цевководи итн.**  
се состојат од водот и неопходните градежни делови.
- **Компонентите за поврзување**  
се состојат од фитинзи со соодветните подвижни навлаки и соодветните цевки, како и заптивки и навртки.

## Приказ

Илустрациите за поединечни делумни системи се дадени во соодветните бои за цевки, фитинзи и подвижни навлаки.

Илустрациите, коишто важат за целиот систем за инсталација за вода за пиење и греење, прикажани се со сиви водови и светли фитинзи/подвижни навлаки.



Приказ на RAUTITAN со PX-компоненти

Приказ на целосниот систем

Сл. 01-1 Примери за приказ на системот на делови RAUTITAN со PX системски компоненти (лево) и претставување на повеќе подредени системи (десно)

## Пиктограми и логоа



Безбедносен совет



Правна напомена



Важна информација која мора да се земе предвид



Ваши предности



Информација на интернет

## Актуелност на техничките информации

Заради Ваша безбедност и за правилна примена на нашите производи, ве молиме редовно да проверувате дали приложените техничките информации се достапни во понови верзии. Датумот на издавање на Вашите технички информации секогаш е отпечатен долу десно на корицата.

Актуелните технички информации можете да ги добиете кај претставништвото на REHAU, специјализирано големопродажно трговско претпријатие, како и да ги преземете од интернет, на [www.rehau.mk](http://www.rehau.mk).

## Пресметка на цевководната мрежа

Освен податоците во овие технички информации, REHAU нуди разни услуги за пресметка на системите за вода за пиење и греење.

За детални консултации, обратете се кај продажното место на REHAU.

## Правилно користење

Системот RAUTITAN смее да се планира, инсталира и употребува само како што е опишано во овие информации. Секоја друга употреба не е соодветна и поради тоа е неприфатлива.

## Дозволените компоненти за поврзување

- Точните податоци за компонентите за поврзување и нивната употреба ќе ги најдете во актуелниот ценовник.
- Компонентите за поврзување, како и алатот за обработка, што не е вклучен во актуелниот ценовник, мора да се провери дали е компатибилен и дали може да се користи пред обработка. За детални консултации, обратете се кај продажното место на REHAU.

### Безбедносни напомени и упатства за користење

- Внимателно и целосно прочитајте ги безбедносните напомени и упатствата за користење, за лична безбедност и за безбедност на други лица, пред да започнете со монтажа.
- Чувајте ги упатствата за користење и нека Ви бидат достапни.
- Во случај да не сте ги разбрале безбедносните упатства или упатства за монтажа или ако не ви се јасни, обратете кај застапникот на REHAU.
- Занемарувањето на упатствата за безбедност може да доведе до материјални и лични повреди.

Почитувајте ги сите важечки национални и интернационални прописи за поставување на инсталации, прописи за инсталација, превентивни мерки за спречување на несреќи како и прописите за безбедност при инсталирањето на водоводите, како и напомените од овие технички информации.

Почитувајте ги исто така и важечките закони, норми, регулативи, прописи (на пр. DIN, EN, ISO, DVGW, NEN, VDE и VDI) како и прописите за заштита на човековата околина, одредбите на здружението на занаетчи и прописите на регионалните претпријатија за снабдување.

За областите на употреба, коишто нема да бидат опфатени во овие Технички информации (специјални употреби), потребно е да стапите во контакт со нашиот технички оддел.

За детални консултации, обратете се во Вашето REHAU продажно место.

Планирањата и упатствата за монтажа се непосредно поврзани со соодветниот производ на REHAU. Во одредени делови ќе се посочува на општите важечки норми или прописи.

Почитувајте ја важечката состојба на регулативите, стандардите и прописите. Понатамошните норми, прописи и регулативи во однос на планирањето, инсталацијата и работењето со вода за пиење и греење или за градежно технички постројки, кои не се составен дел на овие технички информации, треба исто така да се земат во предвид.

### Персонални предуслови

- Монтирањето на нашите системи смее да го изведува само овластен и обучен персонал.
- Работите на електричните системи или на деловите од водовите смеат да ги изведуваат само електротехничари со специјална обука и овластување.

### Општи мерки на претпазливост

- Работното место да се одржува чисто и да нема предмети кои ќе пречат.
- Грижете се за соодветно осветлување на Вашето работно место.

- Не дозволувајте пристап на деца, домашни животни и на неовластени лица до алати и места каде што се врши монтажа. Ова посебно важи за санирања во населено место.
- Употребувајте ги само компонентите предвидени за соодветниот системот на цевки на PEXAY. Употребата на други компоненти или употребата на алати, коишто не потекнуваат од соодветниот систем за инсталација на PEXAY, може да доведе до несреќи и други опасности.

### Работна облека

- Носете заштитни очила, соодветна облека, работни чевли, заштитна кацига и доколку имате долга коса, носете мрежа за коса.
- Не носете широка облека или накит, тие можат да бидат зафатени од делови што се движат.
- При монтажните работи во висина на главата или над главата, носете заштитна кацига.

### При монтажа

- Секогаш читајте ги и почитувајте ги соодветните упатства за користење на алат од REHAU системот.
- Нестручно ракување со алатите може да предизвика тешки исеченици, пригмечување или откинување на екстремитети од телото.
- Нестручно ракување со алатите може да ги оштети компонентите за поврзување или да доведе до протекувања.
- Ножиците за цевки на REHAU имаат многу остро сечило. Чувајте ги и ракувајте со нив така што од ножиците за цевки нема да произлегува опасност од повреда.
- Обратете внимание при сечењето на цевките да одржувате безбедносно растојание помеѓу раката со која држите и алатот за сечење.
- При процес на сечење никогаш не доближувајте ги рацете до зоната на сечење на алатот или кон делови што се движат.
- По процесот на проширување, проширениот крај на цевката се враќа во својата првобитна форма (Метому-ефект). Во оваа фаза не вметнувајте страни предмети во проширениот крај на цевката.
- За време на процесот на стегнување, никогаш не ставајте ги рацете во зоната на стегнување на алатот или кон делови што се движат.
- До крајот на процесот на стегнување фитингот може да испадне од цевката. Опасност од повреда!
- При работи на одржување или надополнување, како и кај промена на местото на монтирање, принципиелно извлечете го мрежниот приклучок на алатот и обезбедете го против ненамерното повторно вклучување.

**Оперативни параметри**

Доколку се пречекорат оперативните параметри, ќе дојде до преоптоварување на цевките и споевите. Од таа причина пречекорувањето на работните параметри не е дозволено.

Усогласеноста на оперативните параметри мора да се обезбеди со безбедносни/регулирачки уреди (на пр. уред за намалување притисок, безбедносни вентили и слично).

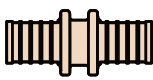
**Заштита од пожар**

Почитувајте ги важечките прописи за заштита од пожар и важечките градежни правила/прописи за градење, особено кога ги водите линиите низ компонентите што ја заградуваат просторијата (сидови и тавани) со барања за отпорност на пожар.

**Отстранување**

Одвојте ги производот и пакувањето во соодветни групи на материјали (на пример, хартија, метали, пластика или нежелезни материјали) и исфрлете ги во согласност со законите.

## 02 Преглед на системските компоненти

| Систем за водоводна инсталација RAUTITAN                     |                                                                                                                       |                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                              | Димензија 16–40                                                                                                       | Димензија 50–63                                                                                                |
| <b>Универзален систем за вода за пиење и греење RAUTITAN</b> |                                                                                                                       |                                                                                                                |
| <b>Цевка</b>                                                 | Универзална цевка RAUTITAN stabil                                                                                     |                                                                                                                |
|                                                              | Универзална цевка RAUTITAN flex                                                                                       |                                                                                                                |
|                                                              |                                                                                                                       |                                                                                                                |
| <b>Подвижна навлака</b>                                      |  RAUTITAN PX<br>PVDF                 |  RAUTITAN MX<br>Месинг      |
| <b>Фитинг</b>                                                |  RAUTITAN PX<br>PPSU                |  RAUTITAN RX+<br>Црвен гус |
|                                                              |  RAUTITAN RX+<br>Црвен гус         |                                                                                                                |
|                                                              |  RAUTITAN SX<br>Нерѓосувачки челик |                                                                                                                |

## 03 Опис на системот

### 03.01 Цевки RAUTITAN



Сл. 03-1 Цевки RAUTITAN



- Отпорност на цевките RAUTITAN на корозија: без локална корозија
- Звучно изолаторски карактеристики на материјалот за цевки RAU-PE-Xa
- Не се подложни на таложења
- Голема отпорност на удари на материјалот на цевките RAU-PE-Xa
- Добра отпорност на триење
- Опционално фабрички предизолирани во различни форми на простории и дебелини на изолацијата
- Опционално фабрички вовлечени во заштитна цевка
- Кориснички ориентиран обем на испорака на цевките како котур или шипки

stabil

#### Универзална цевка RAUTITAN stabil

- Универзална примена кај инсталација за питка вода и греење.
- Алуминиумски заштитен слој
- Димензии 16–40
- Отпорен и стабилен

flex

#### Универзална цевка RAUTITAN flex

- Универзална примена кај инсталација за питка вода и греење.
- Мембрана според DIN 4726
- Димензии 16–63
- Флексибилно

### 03.02 Техника на поврзување со подвижна навлака од REHAU



Сл. 03-2 Техника на поврзување со подвижна навлака



Сл. 03-3 Можности за комбинација со RAUTITAN



- Фитинзите RAUTITAN универзално се употребуваат во инсталации за вода за пиење и греење
- Униформирана, робусна техника за поврзување, висока градежна употребливост
- Поврзување без O-прстен (материјалот на цевката е самозаптивен)
- Технологија на поврзување со подвижна навлака без мртви точки со цевки RAUTITAN
- Едноставна визуелна контрола
- Добри хидраулички карактеристики, цевката се проширува во областа на поврзувањето
- Поврзувањето е веднаш спремно за притисок
- Цевката не мора да се калибрира и да и се симнуваат остри ивици
- Иста техника на поврзување и алати во инсталацијата на вода за пиење и греење
- Трајно заптивна техника на поврзување со подвижна навлака согласно DIN EN 806, DIN 1988 и DVGW-работен лист W 534
- Инсталација под малтер дозволена согласно DIN 18380 (VOB)

### 03.03 Други системски компоненти



Сл. 03-4 Кутија со изолација за двоен сиден аголенник



Сл. 03-5 Алати RAUTOOL



Сл. 03-6 Програм на држачи



Сл. 03-7 Водилка за цевка



Сл. 03-8 Алати RAUTOOL



Сл. 03-9 Олучен држач





## Универзален систем за вода за пиење RAUTITAN

# Содржина

|           |                                                                                                       |           |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>04</b> | <b>Област на примена</b>                                                                              | <b>15</b> |
| 04.01     | Компоненти за поврзување на инсталацијата за вода за пиење RAUTITAN                                   | 15        |
| 04.02     | Норми и регулативи                                                                                    | 16        |
| 04.03     | Барања за квалитетот на водата за пиење                                                               | 17        |
| <b>05</b> | <b>Хигиена на водата за пиење</b>                                                                     | <b>18</b> |
| 05.01     | Хигиенски својства на системот за инсталација                                                         | 18        |
| 05.02     | Избегнување на контаминација на вода                                                                  | 18        |
| 05.03     | Отстранување на контаминација на вода - Основни правила за дезинфекција                               | 24        |
| <b>06</b> | <b>Монтажни компоненти</b>                                                                            | <b>26</b> |
| 06.01     | Положување под малтер и инсталација пред сид                                                          | 26        |
| 06.02     | Положување врз малтер                                                                                 | 27        |
| 06.03     | Примери на употреба на програмата на држачи                                                           | 28        |
| <b>07</b> | <b>Приклучок на бојлери</b>                                                                           | <b>31</b> |
| 07.01     | Електричен проточен бојлер                                                                            | 31        |
| 07.02     | Гасни проточни бојлери                                                                                | 31        |
| 07.03     | Бојлер за топла вода                                                                                  | 31        |
| 07.04     | Сончеви системи                                                                                       | 31        |
| <b>08</b> | <b>Проверка под притисок и плакнење</b>                                                               | <b>32</b> |
| 08.01     | Основи на проверката под притисок                                                                     | 32        |
| 08.02     | Проверка на протекување на инсталациите за вода за пиење со употреба на вода                          | 32        |
| 08.03     | Проверка на протекување на инсталациите за вода за пиење со обезмастен компримиран воздух/инертен гас | 34        |
| 08.04     | Плакнење на инсталацијата за вода за пиење                                                            | 35        |
| 08.05     | Протокол за проверка под притисок: Систем RAUTITAN од REHAU (инсталација за вода за пиење)            | 35        |
| <b>09</b> | <b>Коефициент на отпор и табели за пад на притисокот</b>                                              | <b>38</b> |
| 09.01     | Коефициенти на отпор (Zeta-Werte ζ) на фитинзите RAUTITAN според DVGW-работниот лист W 575 (извадок)  | 38        |
| 09.02     | Табела за пад на притисокот на инсталацијата за вода за пиење RAUTITAN stabil 16–40                   | 40        |
| 09.03     | Табела за пад на притисокот на инсталацијата за вода за пиење RAUTITAN flex 16–25                     | 41        |
| 09.04     | Табела за пад на притисокот на инсталацијата за вода за пиење RAUTITAN flex 32–63                     | 42        |

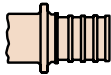
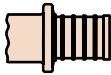
## 04 Област на примена

### 04.01 Компоненти за поврзување на инсталацијата за вода за пиење RAUTITAN



Сл. 04-1 Цевки за инсталација за вода за пиење RAUTITAN

### Компоненти за поврзување на инсталацијата за вода за пиење RAUTITAN

| Мерк. | Цевки                                                  | Фитинзи                                                                                              | Подвижни навлаки                                                                                     |
|-------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16    | <div>stabil</div> Универзална цевка<br>RAUTITAN stabil | <br>RAUTITAN PX  | <br>RAUTITAN PX |
| 20    |                                                        | <br>RAUTITAN RX+ |                                                                                                      |
| 25    |                                                        | <br>RAUTITAN SX  |                                                                                                      |
| 32    |                                                        |                                                                                                      |                                                                                                      |
| 40    | <div>flex</div> Универзална цевка<br>RAUTITAN flex     |                                                                                                      | <br>RAUTITAN MX |
| 50    |                                                        | <br>RAUTITAN RX+ |                                                                                                      |
| 63    |                                                        |                                                                                                      |                                                                                                      |

## 04.02 Норми и регулативи

### §

Универзалниот систем RAUTITAN за вода за пиење и греење треба да се планира, пресметува и изведува согласно DIN EN 806, DIN EN 1717, националните дополнувања на DIN 1988 (технички правила за инсталации за вода за пиење) и прифатените правила на техниката.

### Оперативни параметри

Област на употреба:

Снабдување со топла вода 70 °C / 1 MPa (10 bar)  
(класа на употреба 1-2 според ISO 10508)

|                                               |                   |                   |
|-----------------------------------------------|-------------------|-------------------|
| Работна температура $T_D$                     | / време $T_D$     | 70 °C / 49 години |
| Краткотрајна максимална температура $T_{max}$ | / време $T_{max}$ | 80 °C / 1 година  |
| Краткотрајна температура при дефект $T_{mal}$ | / време $T_{mal}$ | 95 °C / 100 ч.    |
| Вкупно                                        |                   | 50 години         |

Таб. 04-1 Работни параметри според DIN EN 806-2, DIN 1988-200 и ISO 10508 (класа на употреба 1 и 2)

Исполнети се следниве закони, норми и правни регулативи:

### DVGW

- DVGW-регистрање за цевка и техника за поврзување (сите димензии).
- Трајно заптивна техника на поврзување со подвижна навлака согласно DIN EN 806, DIN 1988 и DVGW-работен лист W 534 со DVGW-регистрање.
- Соодветно за областите на упримена со посебни хигиенски побарувања согласно DVGW-работен лист W 270 (размножување на микроорганизми на материјали за вода за пиење).

### DIN-норми, закони, регулативи

- Универзалните цевки RAUTITAN stabil и RAUTITAN flex како и фитинзите RAUTITAN PX соодветствуваат на основите на оценување за пластични и други органски материјали во контакт со вода за пиење.
- Фитинзите RAUTITAN низ кои е предвидено да протекува вода за пиење се направени од PPSU, црвен гус или нерѓосувачки челик. Фитингот како подвижна навлака RAUTITAN од метал што се испорачува од REHAU за инсталации за вода за пиење во согласност со тековно важечкиот стандард DIN 50930-6 (корозија на метал - корозија на метални градежни материјали во внатрешноста на цевководот, резервоари и апарати при оптоварување од корозија предизвикана од вода - Дел 6: влијание врз составот на водата) и користените материјали се наведени во списокот на „Препораки на Сојузната агенција за животна средина - материјали од метал соодветни за хигиенска вода за пиење“ на Сојузната агенција за животна средина.

## 04.03 Барања за квалитетот на водата за пиење

Водата за пиење мора да одговара на актуелно важечките гранични вредности на следниве регулативи:

- National drinking water directive
- Европска регулатива 98/83/EG на советот од 3 ноември 1998 година во однос на квалитетот на водата за употреба од луѓе



Фитинзите RAUTITAN RX+ се направени од црвен гус и затоа се отпорни на корозија.

Сепак, во принцип важи дека за секој случај на упримрна не постои идеален материјал. Така, независно од употребениот материјал, поради разни фактори на влијание во инсталацијата за вода за пиење може да дојде до појава на корозија.

Кај фитинзите RAUTITAN MX што се продаваа до 2013 година, можеше да се појави корозија во поединечни случаи, дури и ако квалитетот на водата беше во рамките на дозволеният опсег според прописите за вода за пиење. Значително влијание врз агресивноста на корозијата има содржината на хлор и јаглеводород на водата кај специјалниот месинг кој е отпорен на отстранување на содржината на цинк од материјалот. Високите содржини на хлор во комбинација со ниските содржини на јаглеводород можат негативно да влијаат врз однесувањето на корозијата на материјалот. Во такви подрачја на водоснабдување, препорачуваме употреба на фитинзите RAUTITAN SX од нерѓосувачки челик или RAUTITAN RX+ од црвен гус.

Но, и променливите влијанија под следниве фактори според DIN EN 12502-1:2005 (D) влијаат на отпорноста на корозија:

- Карактеристиките на материјалот (хемиски состав, карактеристиката на горната површина)
- Составот на водата (физички и хемиски карактеристики, тврди материи)
- Планирањето и изведбата (геометрија, мешана инсталација, поврзувања)
- Проверката за протекување и пуштањето во употреба (измивање, празнење, дезинфекција)
- Работните услови (температура, температурна промена, проток)



Дополнителната обработка на водата, како на пр. омекнување на водата, принципиелно резултира со промена на корозивно хемискиот однос на водата. За избегнување на штетите од корозија поради погрешна употреба на систем за дополнително обработување на водата, силно препорачуваме однапред да ја проверите вашата индивидуална состојба со стручно лице, како производителот на системот.

Освен тоа, за да се процени веројатноста за појава на корозија, треба да се искористат и практичните искуства, за предвидената област на употреба за распределба на водата.

При планирањето на системот за конкретната употреба, треба да се земат предвид горенаведените фактори и влијанија во поглед на заштита од корозија и создавање на бигор.

Доколку квалитетот на водата за пиење се наоѓа надвор од граничните вредности на одредбата за вода за пиење, за употребата на системот RAUTITAN во секој случај потребна е проверка и давање на дозвола за употреба.

Во тој поглед, стапете во контакт со застапникот на REHAU.

## 05 Хигиена на водата за пиење

Заради усогласување со **германската** регулатива за вода за пиење и избегнување на контаминација на инсталациите за вода за пиење, треба да се следат разните норми, регулативи и општо познатите правила на технологијата (меѓудругото DIN 1988, VDI/DVGW 6023, DVGW 551).

Разни фактори влијаат на хигиената на инсталацијата за вода за пиење. Некои основни правила и важни информации за правилно планирање, изведба и работа на инсталацијата за вода за пиење се објаснети во ова поглавје.



Сл. 05-1 Важни фактори на влијание на хигиената на топла вода

### 05.01 Хигиенски својства на системот за инсталација

За примена за вода за пиење, смее да се користат само одобрени компоненти во цевководот.

Конкретно, ова значи:

- користење само на метални материјали кои соодветствуваат на тековно важечкиот стандард DIN 50930-6 и се наоѓаат во списокот на „Препораки на Сојузната агенција за животна средина - материјали од метал соодветни за хигиенска вода за пиење“ на Сојузната агенција за животна средина
- користење пластика која нема негативен ефект врз водата за пиење и која јасно не промовира развој на микроорганизми (DVGW-270, основи на оценување за пластични и други органски материјали во контакт со вода за пиење)

Барањата се составен дел од одобрувањето за систем според спецификациите на DVGW и се исполнети од сите компоненти RAUTITAN.



Техниката на поврзување подвижна навлака RAUTITAN без O-прстен е без мртв простор и поради тоа е усогласена со хигиената за вода за пиење.

### 05.02 Избегнување на контаминација на вода

#### 05.02.01 Важни напомени за планирање и поставување инсталација со RAUTITAN



За инсталации со големи барања за хигиена (болници, старечки домови итн.) или на јавни простори каде не може да се загарантира соодветно користење (училишта, хотели итн.), потребни се специјални концепти за одржување на хигиената на водата за пиење. Ова може да се, на пример, планови за хигиена или почести проверки на системот за пиење вода.

Превентивна трајна или регуларна дезинфекција на системот за вода за пиење не е дозволена (видете и погл. „05.03 Отстранување на контаминација на вода - Основни правила за дезинфекција“ на страница 24).

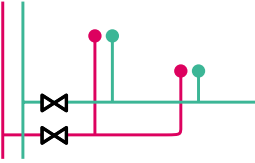
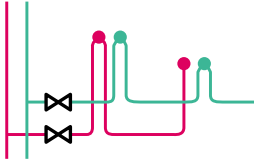
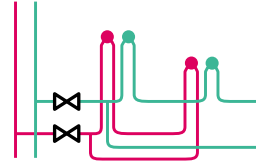
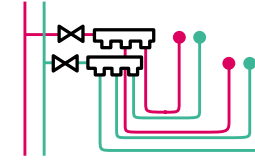


- Согласно DIN 1988-200, инсталирајте системи за циркулација за содржини на цевководи > 3 литри помеѓу излезот на грејачот на топла вода и најдалечната славина (најдолга патека на проток) (видете ги должини на цевководи Таб. 05-1).
- Катните и/или поединечните линии со количини на вода ≤ 3 литри по патека на проток може да се испланираат без циркулација.
- Секогаш информирајте ги корисниците на системот која е предвидената работа на системот при планирањето.
- Во случај на прекин во работата на системот или трајни промени на системот, мора да се внимава на спецификациите согласно VDI/DVGW 6023 меѓудругото.
- Таб. 05-2 на страница 19 содржи корисни општи информации за планирањето и имплементацијата на малите системи или катни линии. За детални спецификации и информации конкретни за објектот, особено за големи системи според DVGW W 551, обратете се кај застапникот на REHAU.

| Дијаметар | Универзална цевка RAUTITAN stabil | Универзална цевка RAUTITAN flex |
|-----------|-----------------------------------|---------------------------------|
|           | stabil                            | flex                            |
| 16        | околу 31 m                        | околу 28 m                      |
| 20        | околу 19 m                        | околу 18 m                      |
| 25        | околу 12 m                        | околу 12 m                      |
| 32        | околу 7 m                         | околу 7 m                       |
| 40        | околу 5 m                         | околу 4 m                       |

Таб. 05-1 Должини на цевководи кај цевки RAUTITAN со количина на вода од 3 литри

**Оптимален проток на цевководот за вода за пиење**

|                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Можно<br>Поставување<br>цевковод на<br>кат         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                       |                                                             |
|                                                    | Инсталација на Т-парче<br>За изведба видете Сл. 05-2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Линиска инсталација<br>За изведба видете Сл. 05-3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Кружна инсталација                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Инсталација на разделник                                                                                                                       |
| Критериуми<br>за избор<br>на вид на<br>инсталација | <ul style="list-style-type: none"> <li>Редовна и честа употреба од сите потрошувачи</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Редовна и честа употреба од еден потрошувач на крајот од линијата</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Редовна и честа употреба од еден потрошувач на кој било дел во кругот</li> </ul>                                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Редовна и честа употреба од сите потрошувачи</li> </ul>                                                 |
| Напомени<br>за изведбата                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Катните и единечните доводни линии треба да се димензионираат што е можно пократки и помали.</li> <li>Поставете ги потрошувачките уреди со голема потрошувачка поблиску до патот (како „велнес тушеви“).</li> <li>Поставете ги редовно користените потрошувачки уреди на крајот на катното разгранување (како тоалети со казанчиња).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Дозволената количина на линија од 3 литри ја ограничува достапната должина на линијата и честопати е критична за линиската инсталација (видете Таб. 05-1).</li> <li>Поставете ги потрошувачките уреди со голема потрошувачка поблиску до патот (како „велнес тушеви“).</li> <li>Поставете ги редовно користените потрошувачки уреди на крајот на катното разгранување (како тоалети со казанчиња).</li> <li>Поставете ги приклучните линии од потрошувачките уреди што ретко или нередовно се користат (како бидеа) во рамките на линиската инсталација.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Времето на исфрлање ја ограничува должината на линијата и честопати е критично кај кружните инсталации.</li> <li>Потрошувачките уреди може да се наредат флексибилно бидејќи при секој процес на пуштање славина целосниот круг е подложен на проток.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Катните и единечните доводни линии треба да се димензионираат што е можно пократки и помали.</li> </ul> |

**Избегнувајте недозволиво затоплување на линиите за ладна вода**(во рок од 30 секунди, температурата на испуштената ладна вода од славина мора да биде  $\leq 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ )

Наредете ги линиите за ладна вода во шахти, спуштени тавани, инсталации во преден сид или во под што е можно подалеку или што е можно поразделено од топлите и циркуирачките линии.

Избегнувајте циркуирачки линии на катовите за да се намали дополнителното трајно внесување топлина во структурата.

Погрижете се да има соодветна изолација на линијата за ладна вода (видете погл. „21 Изолација на водовод“ на страница 103).

При директно приклучување на мешачки арматури на постоечки линии за топла вода (на пример, преку циркулација) не користете двоен сиден агольник

Поврзете ја поединечната приклучна линија со доволно растојание од потрошната точка за да може да се исклучи недозволивото загревање на приклучокот за ладна вода на мешачката арматура (пример за поврзување, видете сл. 05-4 на страница 21).

**Избегнувајте стагнација во линиите на ретко користените потрошни точки**

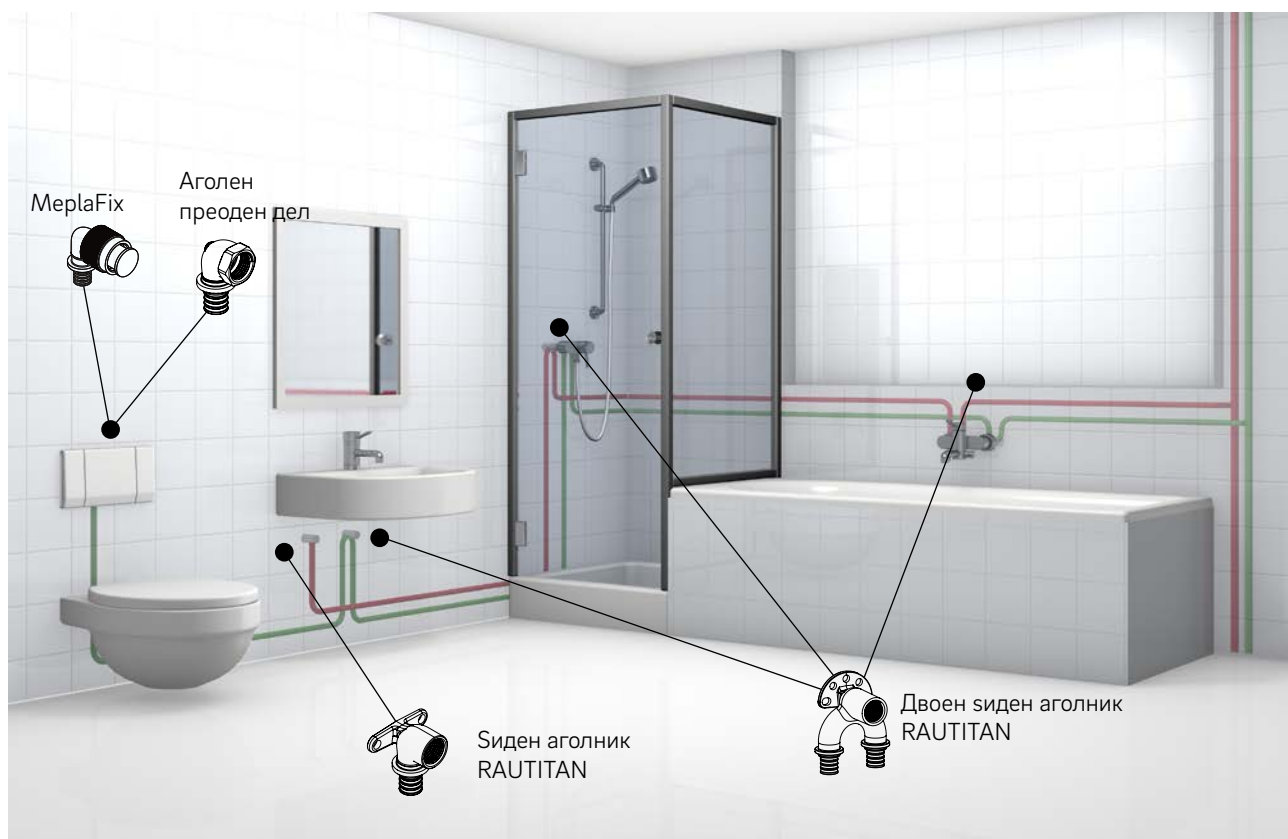
Редовно плакнете ги користените потрошни точки (како приклучок за градинарска вода или акумулација за греење) или земете предвид редовна размена на вода, на пример, преку цикличен проток на повеќе потрошувачки уреди.

Едноставно решение за ретко користените потрошни точки во резиденцијални објекти е детално прикажано во поглавјето 05.02.02 на страница 21.

Таб. 05-2 Општи информации за планирањето и имплементацијата на малите системи или катни линии



Сл. 05-2 Поставување Т-парче при катна/единична доводна линија со содржина на вода < 3 l - пример, кујна



Сл. 05-3 Поставување Т-парче при катна/единична доводна линија со содржина на вода < 3 l - пример, кујна





X Препорачано растојание на приклучокот за топла вода, видете ја табелата долу

Сл. 05-4 Поврзување на мешачки арматури на линии за топла вода со непрекинат проток - пример, приклучок од горе

#### Препорачано растојание x на приклучокот за топла вода<sup>1)</sup>

|                     |         |
|---------------------|---------|
| Приклучок од горе   | ≥ 15 cm |
| Страничен приклучок | ≥ 30 cm |
| Приклучок од долу   | ≥ 45 cm |

1) Препорачаните вредности се базираат на интерните мерења на REHAU

#### 05.02.02 Специјален случај: Планирани ретко користени потрошни точки во резиденцијални објекти

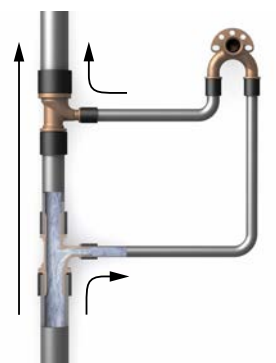
Наједноставното решение за да се избегне стагнација на водата за пиење се системите на кружни линии. Штом се пушта вода од потрошувачот водата се движи низ кругот. Меѓутоа, и покрај кружната линија, може да дојде до стагнација ако не се користи или нема редовно користење на водата во кругот. На пример, приклучок за градинарска вода во зимските месеци или кога се надополнува системот за греење.

Специјална врска на кружната линија кај дистрибуцијата на ладна вода може да го спречи ова кај малите инсталации. Само две RAUTITAN T-парчиња се потребни за ова решение или закривени T-парчиња RAUTITAN RX+ или T-парчиња RAUTITAN PX.



- Можно е подобрување на хигиената на водата за пиење за потрошни точки што ретко се користат
- Може да се користи во комбинација со двојни сидни аголници за кружна инсталација со оптимизиран проток
- Размената на вода во кругот е возможно без предвидената работа во линијата без подвижните делови
- Не е потребно одржување согласно DIN EN 806-5 (можно е вградување)

#### 05.02.02.01 Принцип на функционирање



Сл. 05-5 Принцип на функционирање на кружна линија со закривено T-парче RAUTITAN RX+

Со намалување на линијата и примена на меѓупарче на цевководот со пропишана должина помеѓу двете T-парчиња се добива разлика во притисокот ако има доволен проток во линијата, што исто така предизвикува и размена на вода во кружната линија.

#### Други примери за можни варијанти на приклучување на кружната линија



Сл. 05-6 Варијанти на приклучување кружни линии

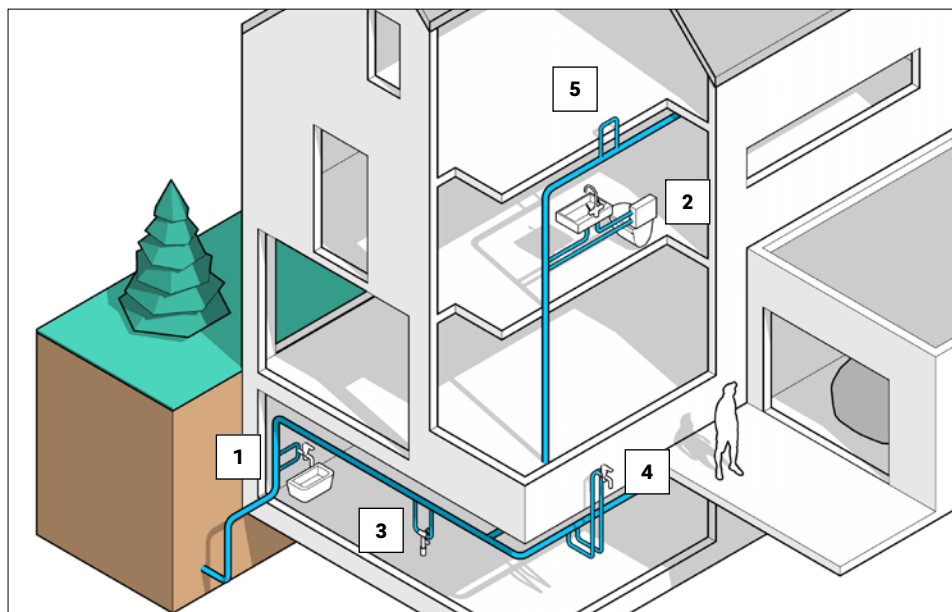
Кружната линија е поврзана со RAUTITAN T-парчиња (RAUTITAN RX+, RAUTITAN PX). Во зависност од одредениот проток при најголема побарувачка, линијата може да се редуцира или да не се редуцира.

#### 05.02.02.02 Примери за планирани ретко користени потрошни точки во резиденцијални објекти

Решението на REHAU особено одговара за резиденцијални објекти, како едно или двесејни куќи и мали повеќесејни куќи за да се загарантира соодветен проток преку инсталациите за ладна вода што ретко се користат.

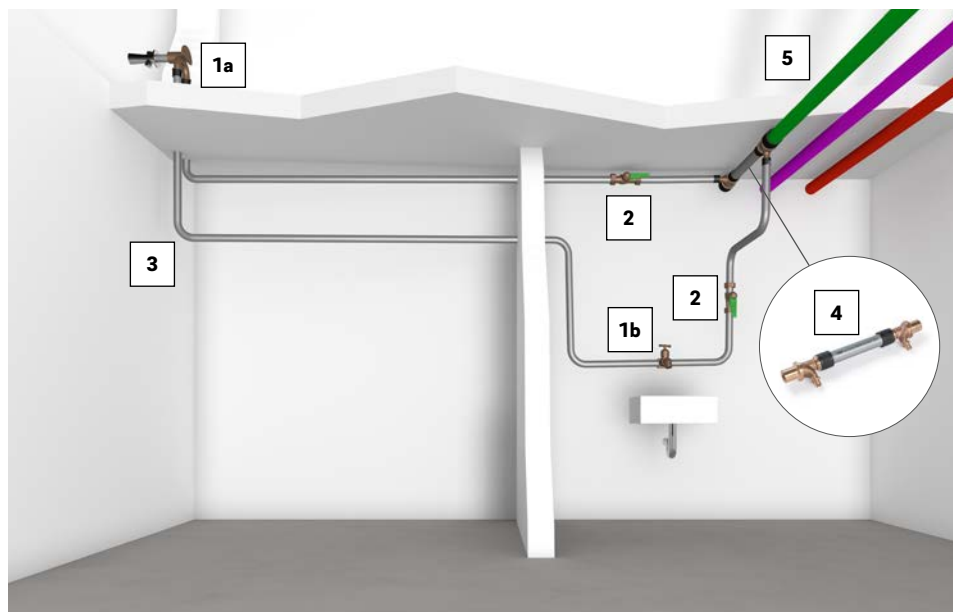
За поголеми системи, како спортски објекти, хотели, болници или училишта, мора да се загарантира присилен проток на ладна и топла вода без разлика на користењето. За тоа се потребни системски решенија со специјални вентили или автоматски уреди за пуштање вода.

За детални совети околу точната примена и можните примени на овие решенија, обратете се кај застапникот на REHAU.



Сл. 05-7    Планирани ретко користени потрошни точки во резиденцијални објекти

### 05.02.02.03 Планирани ретко користени потрошни точки Пример за примена во детали



Сл. 05-8 Поврзување на приклучок за градинарска вода и метално лавабо во подрум

#### 05.02.02.04 Треба да се следат граничните услови и ограничувањата за примена



- Може да има максимум два потрошувачки уреди во кружна линија.
- За да се одржува падот на притисокот низок, не користете аголници или водилки ако е можно во рамките на цевководите, туку закривени цевки.
- Користете вентили со мал пад на притисок за да ги затворите кружните линии (на пример, топчести славина наместо вентили).
- Користете директно поврзување на кружната линија само во подрачјето на топла вода.
- Придржувајте се до максималните должини што може да се поврзат на кругот.  
Ако треба, зголемете ги димензиите на кружната линија (внимавајте на времињата на исфрлање!) или поделете на повеќе кругови.

Табелите за димензионирање (видете го поглавјето „05.02.02.05 Изведба“) не се замена за димензиите на инсталацијата за вода за пиење со соодветните програми за димензионирање, како RAUCAD. Служат само за правилно назначување на потребните компоненти на специјалниот аранжман во зависност од димензиите на линијата и кружната линија.



Линијата мора правилно да се користи со доволно високи брзини. Затоа мора да се загарантира следново:

Брзина на проток во линијата  $> 1\text{m/s}$  за најмалку 90 секунди на ден

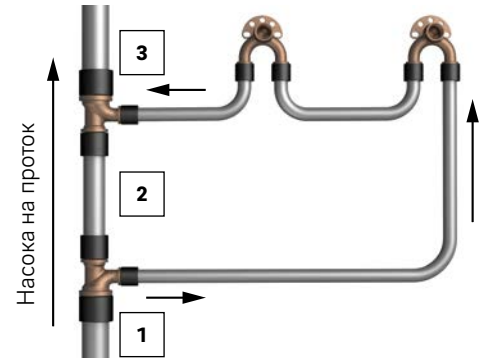
За да се загарантира потребната брзина во линијата, мора да се постигнат следните минимални волуменски протоци

| Димензија на линијата | Минимален волуменски проток |
|-----------------------|-----------------------------|
| 20                    | 0,16 l/s                    |
| 25                    | 0,25 l/s                    |
| 32                    | 0,42 l/s                    |
| 40                    | 0,66 l/s                    |

Таб. 05-3 Димензии на линијата и волуменски проток

Ако е потребно, може да се инсталираат уреди за автоматско пуштање вода, вентили со програмички хигиенски плакнења или големи редовно користени потрошувачки уреди, како вентил за пуштање вода во тоалет или системи за туширање.

#### 05.02.02.05 Изведба



Сл. 05-9 Принцип на функционирање на кружна линија со закривено T-парче RAUTITAN RX+

- 1 Влез на линија
- 2 Разделник
- 3 Излез на линија

#### Кружна линија

Кружната линија не смее да ја надминува следната максимална должина:

| Димензија на кружна линија | Максимална должина на линија |
|----------------------------|------------------------------|
| 16                         | 15 m                         |
| 20                         | 20 m                         |

Таб. 05-4 Максимална должина на кружна линија

#### Разделник и излез на линија

Следното се применува за изведбата на разделникот и излезот на линија:

| Влез на линија | Разделник |              | Излез на линија |
|----------------|-----------|--------------|-----------------|
| Димензија      | Димензија | Должина [mm] | Димензија       |
| 20             | 16        | 100          | 16 или 20       |
| 25             | 20        | 100          | 20 или 25       |
| 32             | 25        | 150          | 25 или 32       |
| 40             | 32        | 200          | 32 или 40       |

Таб. 05-5 Изведба на разделник и излез на линија

## 05.03 Отстранување на контаминација на вода - Основни правила за дезинфекција

Поради грешки при планирањето, градбата и работата, поради стагнации или недоволно добрите карактеристики на водата (на пр. загадена вода, поплава, одржување, цевководната мрежа), може да дојде до загадување. Покрај тоа причинители на можните загадувања можат да бидат исто така и хаварии во цевководната мрежа, на пр. довод за снабдување со внес на страни води. За мерки на дезинфекција мора да се следат DVGW-работните листови W551 и W557.

Дезинфекцијата на инсталацијата за вода за пиење потребна е само во исклучителни случаи (на контаминација), а во прва линија треба да се отстранат сите работни и градежно технички недостатоци на системот. Повторната појава или константната појава на загадување на водата во водоводната инсталација најчесто е поради начинот на кој е изведена инсталацијата (на пр. слепи водови) т.е. начинот на работењето (на пр. времињата на стагнација) и не ја оправдува континуираната дезинфекција.

### 05.03.01 Термичка дезинфекција во случај на контаминација

Кај инсталациите за вода за пиење, според состојбата на техниката (без слепи водови и т.н.) нечистотиите се разложуваат во водата сè додека се растворливи во водата и можат да се отстранат со помош на доволно измивање со вода.

При сомнежот за контаминација како итна мерка можна и логична е дополнителната термичка дезинфекција, согласно DVGW-работен лист W 551. При температура на водата од најмалку 70° C, според денешнава состојба на техниката се поаѓа од тоа дека микробите и бактериите, како и легионелите коишто слободно се наоѓаат во водата, ќе бидат уништени. Важно е да се обезбедат соодветни мерки за сигурно да се спречи изгорување на лицата.

Сите цевки на универзалниот систем за вода за пиење и греење RAUTITAN се соодветни за повеќекратна термичка дезинфекција, според DVGW-работен лист W 551 при 70 °C. Погрижете се за време на термичката дезинфекција да не дојде до пречекување на дозволените работни притисоци.

### 05.03.02 Хемиска дезинфекција во случај на контаминирањат

За деконтаминација, покрај термичките, се зголемува и употребата на хемиските дезинфекции. Хемиските и термичките мерки за дезинфекција секогаш исто така ги оптоваруваат и употребените материјали во инсталацијата за вода за пиење. Некои мерки за дезинфекција, според сегашните сознанија исто така се несоодветни за вообичаените материјали на инсталационата техника. Ова се однесува и на материјали за коишто досега се мислеше дека се доволно отпорни на корозија, како на пр. нерѓосувачкиот челик, бакарот и некои полимерни материјали.

Пред да се преземат таквите процесно-технички мерки, мора да се осигурите дека сите делови на инсталациониот систем се соодветни термички и хемиски за дадената мерка. Ова е регулирано со DVGW-работен лист W 551. Побарајте дозвола од производителот на средствата за дезинфекција дали е соодветно за дезинфекција на сите делови од постројката на инсталацијата.

### 05.03.02.01 Хемиска „Кратко-времена дезинфекција“

За хемиските кратко-временски дезинфекции („Кратко-временски дезинфекции“), во употреба смеат да бидат земени само специјални активни супстанции, коишто се утврдени во соодветните регулативи.

Спроведувањето на мерките за дезинфекција, според одредбите на DVGW-работен лист W 557, може да следи без намалување на функционалноста на инсталацијата за вода за пиење на REHAU, доколку се испочитуваат наведените супстанции, концентрации, времетраење на употребата и максималните температури во таб. 05-6.

Да се внимава на тоа дека, комбинираната термичко- хемиска дезинфекција со температури поголеми од 25 °C, како и перманентните, односно редовните циклуси на дезинфекција (на пр. месечни), не се дозволени. Според рокот на траење на цевките, вкупниот број на циклуси на дезинфекција е ограничен на пет „Кратко-временски дезинфекции“. Инаку не може да се утврди дали дадените рокови на траење навистина се доспеани.

Од страна на изведувачот мора да се осигури дека за време на фазата на дезинфекција, вклучувајќи ја и фазата на измивање, нема да се дозволи да дојде до употреба на водата за човечки потреби (на пр. вода за пиење).

| Ознака                        | Начин на употреба                                        | Чување                                                         | Упатства за безбедност <sup>1)</sup>                                                 | Макс. концентрација на употреба <sup>2)</sup><br>Времетраење на употребувана температура во цевководот |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Хидроген пероксид<br>$H_2O_2$ | Разреден раствор во различни концентрации                | Заштитено од светлина, ладно<br>Избегнувајте нечистотии        | При раствори >5 %, Неопходна е заштитна опрема                                       | 150 mg/l $H_2O_2$<br>Макс. 24 h<br>$T_{max} \leq 25\text{ }^{\circ}\text{C}$                           |
| Натриумхипохлорит<br>$NaOCl$  | Разреден раствор со максимално 150 g/l хлор              | Заштитено од светлина, ладно<br>Затворено и во сад за собирање | Алкално, корозивно, отровно,<br>Неопходна е заштитна опрема                          | 50 mg/l хлор<br>Макс. 12 h<br>$T_{max} \leq 25\text{ }^{\circ}\text{C}$                                |
| Хлордиоксид<br>$ClO_2$        | Две компоненти (Натриум хлорид, натриум пероксид сулфат) | Заштитено од светлина, ладно и затворено                       | Има оксидирачки ефект, Не вдишувајте гас од хлорид диоксид, потребна заштитна опрема | 6 mg/l $ClO_2$<br>Макс. 12 h<br>$T_{max} \leq 25\text{ }^{\circ}\text{C}$                              |

1) Да се почитуваат соодветните упатства од датотеката за безбедност на производителот.

2) Дозвола REHAU; оваа вредност не смее да се пречекори на ниедно место во инсталацијата за времетраењето на целата употреба.

Таб. 05-6 Хемиски кратко-времени дезинфекции, материјали и концентрации согласно, на пр., DVGW W 557

### 05.03.02.02 Континуирана хемиска дезинфекција

Употребата на временски неограничено придвижувани постројки за хемиска дезинфекција во водоводната инсталација, посебно како мерка за легионална профилакса, не можеме да препорачаме врз база на можноста од оштетувања на материјалот на инсталационите компоненти. Во овие случаи не може да се преземе гаранција.

Во некои случаи сепак може да биде препорачливо до целосното санирање за кое би било потребно повеќе време, сепак временски ограничено, да се јави потребата од хемиска дезинфекција. Спроведувањето на оваа мерка на дезинфекција смее да следува само со дозволена постапка. За целото времетраење на мерките за дезинфекција, параметрите дадени во непосредно зад дозирното место, мерно-технички мораат да бидат набљудувани и документирани., таб. 05-7. Доколку наведените супстанции, концентрации, времетраење на употребата и максималните температури се запазат, во тој случај спроведувањето на мерките не ја спречува функционалноста на инсталацијата за вода за пиење REHAU и секако се можни, таб. 05-7.

| Ознака <sup>1)</sup>   | Макс. концен-трација за примена <sup>2)</sup> | Макс. време-траење на примена во цевковод <sup>3)</sup> | Температура на примена во цевковод |
|------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Хлор<br>$Cl_2$         | Макс. 0,3 mg/l слободен хлор                  | 4 месеци                                                | 60 °C                              |
| Хлордиоксид<br>$ClO_2$ | Макс. 0,2 mg/l $ClO_2$                        | 4 месеци                                                | 60 °C                              |

1) Да се почитуваат соодветните упатства од датотеката за безбедност на производителот.

2) Дозвола REHAU; оваа вредност не смее да се пречекори на ниедно место во инсталацијата за времетраењето на целата употреба.

3) Максимално времетраење на употребата кумулирано на вкупниот рок на траење на системот

Таб. 05-7 Временски ограничена хемиска дезинфекција, материјали и концентрации согласно  
Одредбата за вода за пиење

Кога се однесува на рокот на траењето на цевките, вкупното времетраење на употребата е ограничено на четири месеци. Инаку не може да се утврди дали дадените рокови на траење навистина се доспееани. Други ненаведени средства за дезинфекција овде, посебно силни оксидациски средства (на пр. озон), генерално ги исклучуваме од употреба.



Погрешното спроведување на хемиските и термичките мерки за дезинфекција, можат да предизвикаат подоцнежни штети на компонентите на инсталацијата за вода за пиење.

Пред да се преземат процесно-технички мерки, мора да се осигурите дека сите делови на инсталациониот систем се соодветни термички и хемиски за дадената мерка. Побарајте дозвола за употреба од производителот на овие средства за дезинфекција. Кај термичките дезинфекции, со помош на соодветни мерки на претпазливост, мора да се спречи можноста за дојде до изгорување на лицата. Кај хемиската „Кратко-времена дезинфекција“ мора да се осигурите за време на фазата на дезинфекција, вклучувајќи ја и последователната фаза на измивање, дека нема да дојде до користење на водата (на пр. вода за пиење).

Да се почитуваат безбедносните упатства на производителот на средствата за дезинфекција.

## 06 Монтажни компоненти



Вградувањето на погрешни компоненти за поврзување може да предизвика нивно оштетување или уништување.

- Не комбинирајте ги компонентите за поврзување од RAUTITAN, со компонентите за поврзување за површинско греење/ладење (на пр. преодните делови од нерѓосувачки челик).
- Да се внимава на дадените мерки за компонентите за поврзување.
- Фитинзите на системот RAUTITAN, кои се обележани со розово, да не се користат во инсталацијата за вода за пиење (на пр. аголните приклучни гарнитури за грејни тела, Т-приклучните гарнитури за грејни тела, вкрстените фитинзи).
- Точните називи на компоненти за поврзување можете да ги најдете во актуелниот ценовник.

### 06.01 Положување под малтер и инсталација пред сид



Сл. 06-1 Програм на држачи

Програма на држачи за сиден аголник RAUTITAN и приклучоци на вентили

- Однапред склопено со звучна изолација
- Стабилна и флексибилна изведба
- Поцинкуван челик
- Едноставно ракување
- Фабрички претходно свиткани држачи
- За различни употреби
- Монтажна шина, како универзално решение за специјални форми на држачи

Приклучоци во монтажа пред сид со сиден аголник RAUTITAN

- За приклучување на монтажни елементи
- За плочи од гипс-картон
- За бојлери под малтер
- За дрвени плочи



Сл. 06-2 Сиден аголник RAUTITAN со изолација Rp $\frac{1}{2}$

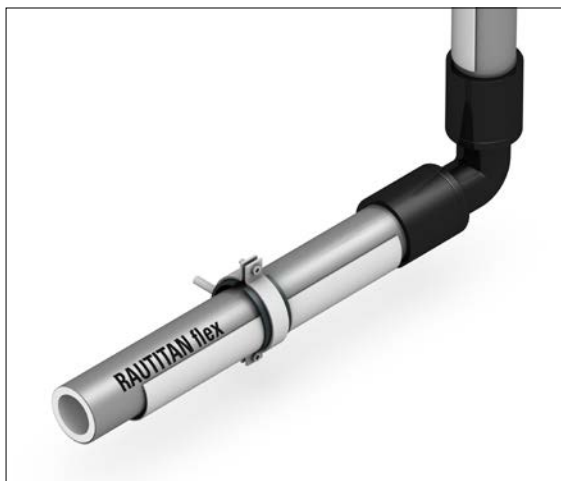
Сидни аголници RAUTITAN за монтажа на програмата со држачи

- Со различни димензии и должини
- Со различни приклучни навои
- Со можност за монтирање под агол од 45° свртено кон лево, или десно
- Блок за изолација за сидните аголници RAUTITAN Rp $\frac{1}{2}$



Сл. 06-3 Примери на вградување на монтажната шина

## 06.02 Положување врз малтер



Сл. 06-4 Олучен држач



Сл. 06-5 Прицврстена универзална цевка RAUTITAN flex во олучен држач

- За положувањето врз малтер посебно одговара универзалната цевка RAUTITAN stabil:
  - Лесно свитлива
  - Стабилна форма
- Кај положувањето на флексибилните цевки од REHAU (RAU-PE-Xa цевки) врз малтер, препорачуваме употреба на олучни држачи.



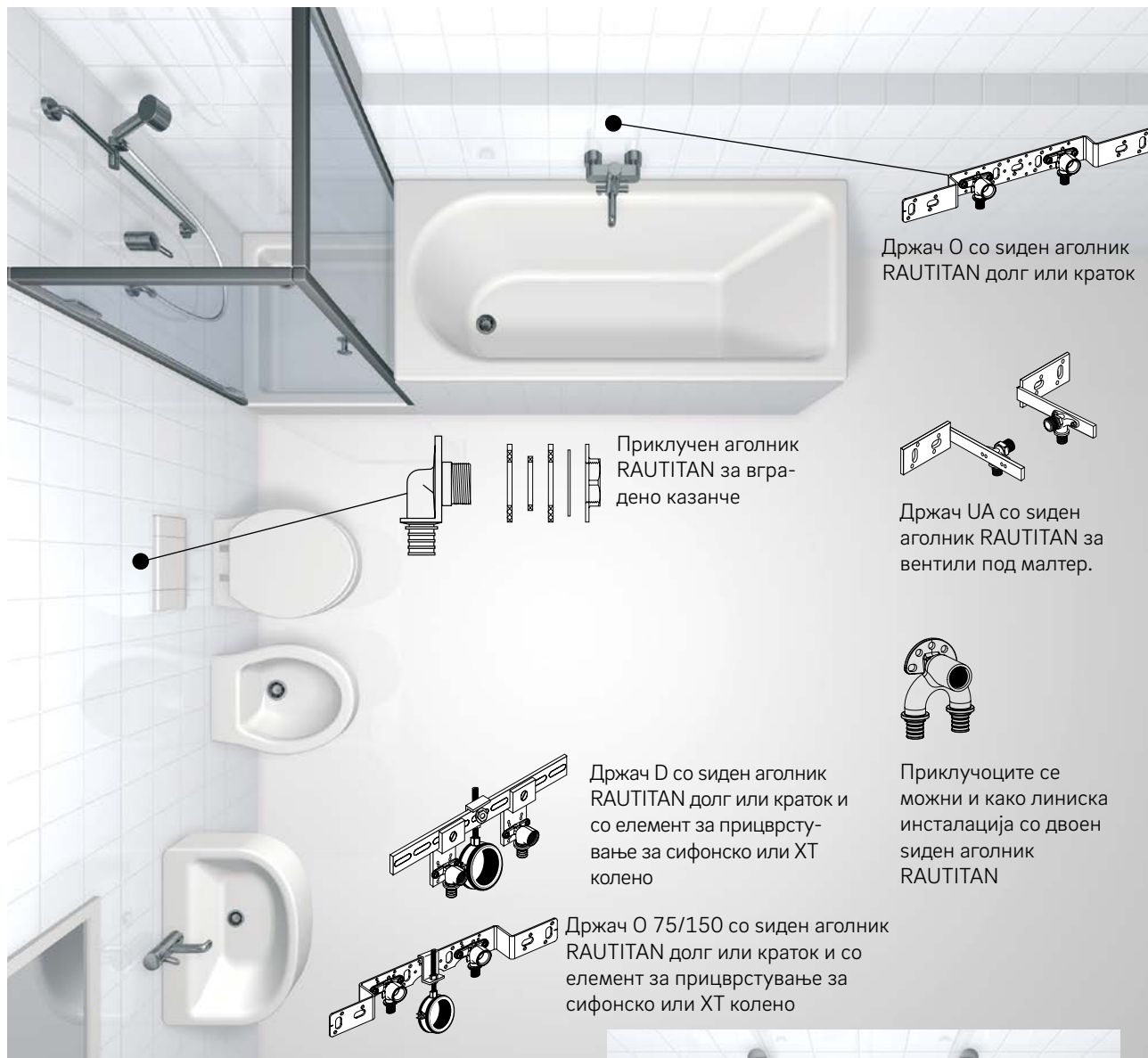
Предности при употребата на олучни држачи кај флексибилните цевки од RAU-PE-Xa:

- Зголемена форма на стабилноста на флексибилните водови
- Изедначени растојанија на прицврстувањето на цевките за сите димензии на цевки на растојание од 2,0 m
- Намалување на промената на должината поврзана со температурата
- Ги стабилизира линиите против обесување и странично извиткување
- Оптички соодветна инсталација во видното поле со RAU-PE-Xa-цевките
- Едноставна монтажа
- Самоносечка, се прицврстува на цевката
- Без потреба од дополнително прицврстување (на пр. врски за кабел, изолир лента)



## 06.03 Примери на употреба на програмата на држачи

### 06.03.01 Пример бања



Сл. 06-6 Програма на држачи за бања и WC

Со програмата на држачи приклучоците за вентили или санитарните објекти можат да се прицврстуваат брзо, стабилно и лесно.





## 06.03.02 Пример за кујна



Сл. 06-7 Програма на држачи во кујната

## 06.03.03 Пример за гостинско WC



Сл. 06-8 Програма на држачи во гостинско WC

## 07 Приклучок на бојлери

### 07.01 Електричен проточен бојлер

Според производителот, електричните проточни бојлери (видете) може да се користат со системот RAUTITAN таб. 07-1. Следете ги техничките податоци на соодветниот производител (максимален притисок и максимална температура при работа, како и во дефект) и максималните работни параметри на системот RAUTITAN.

| Произ-<br>водител | Ознака          | Моќност [kW] |    |    |    | Управување/<br>Регулација |
|-------------------|-----------------|--------------|----|----|----|---------------------------|
| AEG               | DDLE XX*        | 18           | 21 | 24 | 27 | електрично                |
| CLAGE             | DBX             | 18           | 21 | 24 | 27 | електрично                |
| CLAGE             | DCX             | 18           | 21 | 24 | –  | електрично                |
| CLAGE             | DEX             | 18           | 21 | 24 | 27 | електрично                |
| CLAGE             | DSX             | 18           | 21 | 24 | 27 | електрично                |
| Junkers           | ED XX*-2 S      | 18           | 21 | 24 | –  | хидраулички               |
| Siemens           | Тип DE XX* 415  | 18           | 21 | 24 | 27 | електрично                |
| Siemens           | Тип DE XX* 515  | 18           | 21 | 24 | 27 | електрично                |
| Siemens           | Тип DE XX* 555  | 18           | 21 | 24 | 27 | електрично                |
| Stiebel<br>Eltron | DEL XX* SL      | 18           | 21 | 24 | 27 | електрично                |
| Stiebel<br>Eltron | DHE XX* SL      | 18           | 21 | 24 | 27 | електрично                |
| Vaillant          | e VED           | 18           | 21 | 24 | 27 | електрично                |
| Vaillant          | e VED plus      | 18           | 21 | 24 | 27 | електрично                |
| Vaillant          | e VED exclusive | 18           | 21 | 24 | 27 | електрично                |

XX\* = Кај означувањето на производот дадена е соодветната моќност во kW

Таб. 07-1 Електрични проточни бојлери соодветни за RAUTITAN, од јули 2015 година, за необврзувачки прв избор, производителот го задржува правото на технички измени

### 07.02 Гасни проточни бојлери

Не сите гасни проточни бојлери се соодветни за директен приклучок со полимерни цевки. Кај овие уреди во случај на дефект може да дојде до појава на недозволено високи притисоци и температури.

Задолжително почитувајте ги упатствата на производителот на уредите.

Дозволата за приклучување на гасно проточните бојлери со универзалниот систем за вода за пиење и греење RAUTITAN може да се добие само од производителот на уредите.

### 07.03 Бојлер за топла вода

Универзалниот систем за вода за пиење и греење RAUTITAN може да се употребува со бојлери за топла вода со температура на вода во постојан погон од максимално 70 °C.



Електричните проточни бојлери, гасните проточни бојлери и другите бојлери за топла вода, кои во оваа техничка информација не се дозволени за употреба со универзалниот систем за вода за пиење и греење RAUTITAN, мораат да бидат дозволени од страна на производителот на соодветниот апарат. Притоа треба да се обрати внимание на типот на цевката што ќе се употребува и на областа за употреба.

### 07.04 Сончеви системи

Универзалниот систем за вода за пиење и греење RAUTITAN за загревање на водата со сончеви системи, може да се употребува во постојан погон со температура на вода од максимално 70 °C.

Со примена на соодветни мерки (на пр. термостат за регулирање на температурата на топлата вода), со сигурност може да се исклучи можноста за пречекорување на температурата.

Оттаму системот RAUTITAN е соодветен само за пренесување на вода за пиење, со регулирана температура на водата од термостатскиот излез (макс. 70 °C).

## 08 Проверка под притисок и плакнење

### 08.01 Основи на проверката под притисок



Успешното управување со притисокот и документирањето на проверката под притисок е предуслов за евентуалните побарувања во рамките на гаранциите на REHAU т.е. договорот за преземање на одговорност склучен со централното здружение за санитарно греење и климатизација (ZVSHK Германија).



Отстапувањата од протоколите за проверка под притисок и проверка на протекување според DIN EN 806 мора да се координираат со клиентот однапред ако е потребно со склучување договор.

Според DIN EN 806- 4 кај изготвените, но сè уште непокриени цевководи, пред пуштањето во употреба мора да се направи проверка под притисок.

Тврдењата врз основа на појавениот притисок при проверката на протекувањето на системот (константен, паѓачки, растечки) може да се прават само условно.

- Протекување на постројката може да се провери само преку визуална контрола на сè уште непокриениот вод.
- Финото протекување може да се утврди само со визуелна контрола (избивање на вода или средство за барање на пропустни места) при висок притисок.

Поделувањето на линијата на постројката на помали секции на проверка ја зголемува точноста на проверката.



Сите споеви на цевки и навојни споеви кои остануваат трајно непристапни или покриени, мора да се тестираат во рамките на проверката под притисок.

По проверката под притисок, може да се приклучуваат само вентили и поврзувачки компоненти чија заптивна површина е видлива пред изготвениот сид (на пример, плочки, малтер).

Овие врски треба да се провери дали протекуваат по пуштањето во употреба.

Следните податоци за извршување на проверка на протекување се базираат на упатствата „Проверка на протекување на инсталациите за вода за пиење со обезмастен компримиран воздух/инертен гас“ на ZVSHK.

### 08.02 Проверка на протекување на инсталациите за вода за пиење со употреба на вода

#### 08.02.01 Подготовка на проверката под притисок со вода

1. Водовите мора да се пристапни и да не се сокриени.
2. Отстранете ги уредите за безбедност и мерење и доколку е потребно заменете ги цевките или затворачите на цевководната линија.
3. Наполнете ги водовите од најниската точка на постројката без воздух со филтрирана вода за пиење.
4. Одземајте го воздухот на одводните места и толку долго додека да се утврди дека истекува вода целосно ослободена од воздух.
5. Употребете мерач на притисок со точност од 100 hPa (0,1 bar) за проверката на притисок.
6. Уредот за испитување под притисок да се приклучи на најниската точка на инсталацијата за вода за пиење.
7. Сите одводни места внимателно да се затворат.



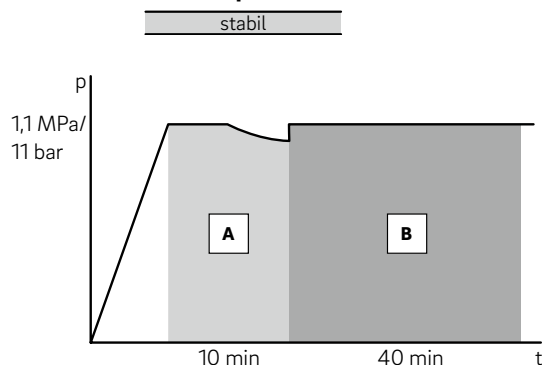
Проверката под притисок може силно да биде под влијание на температурните промени во цевководниот систем, на пр. промената на температурата од 10 K може да предизвика промена на притисокот од 500 hPa до 1.000 hPa (0,5 до 1 bar).

Поради својствата на материјалот на цевководот (на пример, проширување на цевката со зголемен притисок), може да се случи флукутација на притисокот за време на тестот за притисок.

Притисокот на проверка како и текот на притисокот кој настанува при проверката не дозволува доволно точни сознанија за протекување на инсталацијата. Оттаму е потребно, како што е дадено во нормата, целосната инсталација за вода за пиење визуелно да се провери за протекување.

8. Погрижете се температурата за време на проверката под притисок да остане колку е можно константна.
9. Подгответе го протоколот за проверка под притисок (погледнете на страница 36) и забележете ги податоците за инсталацијата.

### 08.02.02 Проверка под притисок за системи со цевки RAUTITAN stabil и мешани инсталации со RAUTITAN stabil комбинирано со метални цевки



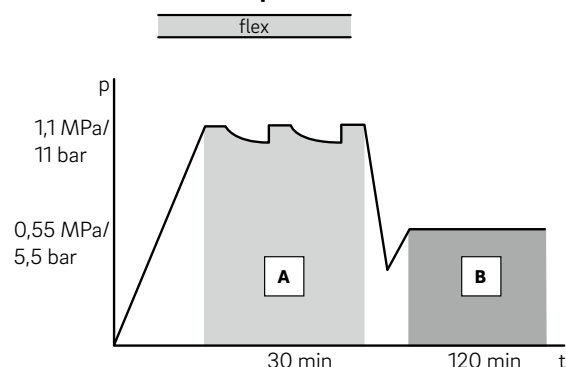
Сл. 08-1 Дијаграм за проверка под притисок за цевки RAUTITAN stabil според листот со податоци на ZVSHK

- [A] Време на приспособување (пумпајте ако е потребно)
  - [B] Проверка под притисок за системи со RAUTITAN stabil и мешани инсталации со RAUTITAN stabil комбинирано со метални цевки
- Полека создавајте го притисокот за проверка од 1,1 MPa (11 bar) во инсталацијата за вода за пиење.
  - Ако температурната разлика помеѓу средината и водата е поголема од 10 K, почекајте 30 минути пред да почнете со проверката под притисок за да се изедначи температурата на наполнетата инсталација за вода за пиење.
  - На крајот, по 10 минути прочитајте го притисокот и ако е потребно вратете го првичниот притисок од 1,1 MPa (11 bar).
  - Забележете го притисокот од проверката во протоколот за проверка под притисок.
  - По уште 30 минути, забележете го притисокот од проверката во протоколот за проверка под притисок.
  - Визуелно проверете ја целата инсталација за вода за пиење за протекувања, посебно на местата на поврзување.

Ако притисокот од проверката е намален:

- Повторно да изведете визуелна проверка на цевководот, потрошните точки и спојките.
  - По отстранување на причината за падот на притисокот, повторете ја проверката под притисок на системот (чекори 1 - 6).
- Доколку при визуелната контрола не се утврди протекување, тогаш проверката на протекување е завршена.

### 08.02.03 Проверка на притисок за системи со цевки RAUTITAN flex и мешани инсталации со RAUTITAN flex комбинирано со RAUTITAN stabil или метални цевки



Сл. 08-2 Дијаграм за проверка под притисок за цевки RAUTITAN flex според листот со податоци на ZVSHK

- [A] Време на приспособување (пумпајте ако е потребно)
  - [B] Проверка на притисок за системи со RAUTITAN flex и мешани инсталации со RAUTITAN flex комбинирано со RAUTITAN stabil или метални цевки
- Полека создавајте го притисокот за проверка од 1,1 MPa (11 bar) во инсталацијата за вода за пиење.
  - Одржувајте притисок за проверка 30 минути. Ако е потребно создајте го притисокот за проверка повторно.
  - По 30 минути, забележете го притисокот од проверката во протоколот за проверка под притисок.
  - Визуелно проверете ја целата инсталација за вода за пиење за протекувања, посебно на местата на поврзување.
  - Полека намалете го притисокот од 1,1 MPa (11 bar) на 0,55 MPa (5,5 bar) и забележете го притисокот за проверка во протоколот за проверка под притисок.
  - По 2 часа да прочитајте го притисокот и забележете го во протоколот за проверка под притисок.
  - Визуелно проверете ја целата инсталација за вода за пиење за протекувања, посебно на местата на поврзување.

Ако притисокот од проверката е намален:

- Повторно да изведете визуелна проверка на цевководот, потрошните точки и спојките.
  - По отстранување на причината за падот на притисокот, повторете ја проверката под притисок на системот (чекори 1 - 7).
- Доколку при визуелната контрола не се утврди протекување, тогаш проверката на протекување е завршена.

### 08.02.04 Завршување на проверката под притисок со вода

По завршувањето на проверката под притисок:

1. Да се потврди проверката под притисок од страна на фирмата изведувач и налогодавачот во протоколот за проверка под притисок.
2. Да се демантира уредот за проверка под притисок.
3. По проверката под притисок водовите за вода за пиење од хигиенски причини темелно да се измијат (видете поглавје 08.04, стр. 35).
4. Демонтираните безбедносни уреди и броила повторно да се вградат.

### 08.03 Проверка на протекување на инсталациите за вода за пиење со обезмастен компримиран воздух/инертен гас

Важни информации за проверка со обезмастен компримиран воздух или инертен гас:

- Малите протекувања може да се откријат со мерачи за откривање на протекување (тест со оптоварување) и визуелна проверка.
- Температурните промени можат да влијаат врз резултатот на проверката (паѓање на притисокот или неговото покачување).
- Обезмастениот компримиран воздух или инертниот гас се компримирани гасови. Од таа причина волуменот на водот има решавачко влијание на прикажаниот резултат на притисокот. Поголемиот волумен на цевководната линија го намалува утврдувањето на малите места на протекување поради паѓањето на притисокот.



#### Средство за откривање на протекување

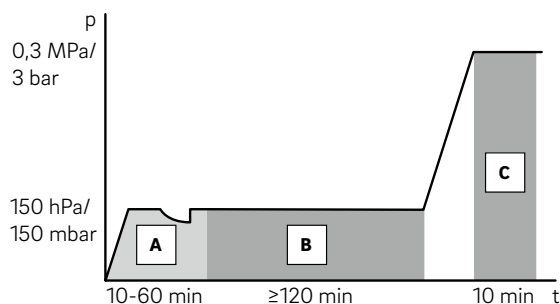
Дозволена е употребата само на средства за откривање на пукнатини (на пр. средства за создавање на сапуница) со актуелна DVGW-регистрација, коишто дополнително се дозволени за употреба од страна на производителот на PPSU и PVDF средства.



Сите споеви на цевки и навојни споеви кои остануваат трајно непристапни или покриени, мора да се тестираат во рамките на проверката под притисок.

По проверката под притисок, може да се приклучуваат само вентили и поврзувачки компоненти чија заптивна површина е видлива пред изготвениот сид (на пример, плочки, малтер). Овие врски треба да се провери дали протекуваат по пуштањето во употреба.

### 08.03.01 Подготовка на проверка под притисок со обезмастен компримиран воздух/инертен гас



Сл. 08-3 Дијаграм за проверка под притисок со обезмастен компримиран воздух/инертен гас

- [A] Време на приспособување, видете Таб. 08-1  
 [B] Проверка на протекување  
 [C] Тест со оптоварување

| Волумен на линија | Време на приспособување <sup>1)</sup> | Време на проверка <sup>1)</sup> |
|-------------------|---------------------------------------|---------------------------------|
| < 100 l           | 10 min                                | 120 min                         |
| ≥ 100 < 200 l     | 30 min                                | 140 min                         |
| ≥ 200 l           | 60 min                                | + 20 минути на секои 100 l      |

<sup>1)</sup> Препорачани вредности, независно од волуменот на линија  
 Таб. 08-1 Волумен на линија, време на приспособување и време на проверка

1. Водовите мора да се пристапни и да не се сокриени.
2. Отстранете ги уредите за безбедност и мерење и доколку е потребно заменете ги цевките или затворачите на цевководната линија
3. Инсталирајте доволен број на вентили за вентилирање за безбедно испуштање на компримиран воздух на безбедни места и во доволен број.
4. Вградете манометар со точност на мерење од 1 hPa (1 mbar).
5. Сите одводни места внимателно да се затворат.



Притисокот на проверка како и текот на притисокот кој настанува при проверката не дозволува доволно точни сознанија за протекување на инсталацијата. Оттаму е потребно, како што е дадено во нормата, да се изврши проверка на целосната инсталација за вода за пиење со средство за откривање на протекување и визуелно.

6. Погрижете се температурата за време на проверката под притисок да остане колку е можно константна.
7. Подгответе го протоколот за проверка под притисок (погледнете на страница 36) и забележете ги податоците за инсталацијата.

### 08.03.02 Проверка на протекување

1. Изберете време на приспособување и тестирање согласно Таб. 08-1.
2. Полека создавајте го притисокот за проверка од 150 hPa (150 mbar) во инсталацијата за вода за пиење.  
Ако е потребно создајте притисок за проверка повторно по времето на приспособување.
3. По периодот за приспособување, започнете проверка за протекување: прочитајте го притисокот за проверка и забележете го со времетраењето на проверка во протоколот за проверка под притисок.
4. По времето на тестирање, забележете го притисокот од тестирањето во протоколот за проверка под притисок.
5. Целата инсталација за водата за пиење, а посебно местата на поврзување, треба да се проверат визуелно со средство за откривање на протекување.

Ако притисокот од проверката е намален:

- Повторно извршете визуелна проверка со средство за откривање на протекување на цевките, отворите и деловите за поврзување.
  - Елиминирајте ја причината за пад на притисокот и повторете ја проверката за протекување (чекори 1 - 5).
6. Ако не откриете протекувања, забележете ја визуелната проверка во протоколот за проверка под притисок.

### 08.03.03 Тест со оптоварување

1. Полека создавајте го притисокот за проверка од 0,3 MPa (3 bar) во инсталацијата за вода за пиење.
2. По стабилизирање на притисокот, ако е потребно воспоставете го притисокот за проверка од 0,3 MPa (3 bar).
3. Прочитајте го притисокот и забележете го во протоколот за проверка под притисок.
4. По 10 минути, прочитајте го и забележете го притисокот за проверка.
5. Целата инсталација за водата за пиење, а посебно местата на поврзување, треба да се проверат визуелно со средство за откривање на протекување.

Ако се открие протекување при визуелна проверка:

- Отстранете ги протекувањата и повторете ја целата проверка за протекување и оптоварување.
6. Ако не откриете протекувања, забележете ја визуелната проверка во протоколот за проверка под притисок.
  7. Испуштете го комприминираниот воздух безбедно по завршување на проверката за оптоварување.

### 08.03.04 Завршување на проверката под притисок со обезмастен компримиран воздух/инертен гас

По завршувањето на проверката под притисок:

1. Да се потврди проверката под притисок од страна на фирмата изведувач и налогодавачот во протоколот за проверка под притисок.
2. Да се демонтира уредот за проверка под притисок.
3. По проверката под притисок водовите за вода за пиење од хигиенски причини темелно да се измијат (видете поглавје 08.04, стр. 35).
4. Демонтираните безбедносни уреди и броила повторно да се вградат.

### 08.04 Плакнење на инсталацијата за вода за пиење

За да се отстрани контаминацијата од фазата на складирање и конструкција, сите потрошни точки мора да се отворат неколку минути во дефиниран редослед и број согласно спецификациите на DIN EN 806-4 и упатствата „Плакнење, дезинфицирање и пуштање во употреба на инсталации за вода за пиење“ на ZVSHK и така контаминацијата да се исплакни надвор од инсталацијата за вода за пиење.

Според DIN EN 14291, остатоците од средствата за откривање на протекување мора да се исплакнат со вода.

Според DIN EN 806-4, плакнењето на цевките со мешавина на воздух/вода кое одзема време може да се користи како алтернатива на плакнењето со вода, но според упатствата „Плакнење, дезинфицирање и пуштање во употреба на инсталации за вода за пиење“ на ZVSHK, треба да се користи такво плакнење само ако плакнењето со вода не постигнало доволен ефект на плакнење или цевките се јасно извалкани.

Кај цевки на универзалниот систем RAUTITAN за вода за пиење и греење, плакнењето со мешавина на воздух/вода по правило не е потребно.

Од хигиенски причини и ако има ризик за замрзнување, препорачуваме системот на водата за пиење да се испразни целосно ако не се стави во употреба веднаш. Испразнетите водови пред повторното пуштање во употреба темелно да се измијат. Ако системот остане исполнет, но не почнува веднаш да работи, мора да се повтори плакнењето на редовни интервали од хигиенски причини во согласност со DIN EN 806-4.

### 08.05 Протокол за проверка под притисок: Систем RAUTITAN од REHAU (инсталација за вода за пиење)

На следните страници ќе најдете шаблони на протоколот за проверка под притисок со вода односно воздух или инертен гас.

**Протокол за проверка под притисок: Систем RAUTITAN од REHAU (инсталација за вода за пиење), проверка според листот со податоци на ZVSHK**

**Форма за проверка под притисок со вода**

### 1. Податоци за системот

Градежен проект: \_\_\_\_\_  
 Изведувач: \_\_\_\_\_  
 Улица/број: \_\_\_\_\_  
 Поштенски број/место: \_\_\_\_\_

### 2. Проверка на притисок

| stabil                                                                                                                                                                             | flex                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Инсталации RAUTITAN stabil (комбинирано со метални цевки ако е потребно)</b>                                                                                                    | <b>Инсталации RAUTITAN flex (комбинирано со RAUTITAN stabil или метални цевки ако е потребно)</b>                                                                                                           |
| $\Delta T$ _____ K ( $\Delta T = T_{\text{просторија}} - T_{\text{вода}}$ )                                                                                                        | Притисок за проверка _____ МПа макс. работен притисок 1 МПа x 1,1 = 1,1 МПа (11 bar)                                                                                                                        |
| Притисок за проверка _____ МПа макс. работен притисок 1 МПа x 1,1 = 1,1 МПа (11 bar)                                                                                               | Време на чекање _____ мин. (најмалку 30 минути)                                                                                                                                                             |
| Време на приспособување _____ мин.<br>10 минути, ако $\Delta T \leq 10$ K<br>40 минути, ако $\Delta T > 10$ K                                                                      | Притисок за проверка _____ Одржувајте МПа притисок за проверка од 1,1 МПа (11 bar), што значи редовно создавајте го повторно                                                                                |
| Притисок за проверка _____ МПа притисок за проверка од 1,1 МПа (11 bar) ако треба повторно создајте го                                                                             |                                                                                                                                                                                                             |
| <input type="checkbox"/> Целосната инсталација за вода за пиење, посебно местата на поврзувањето, е проверена со визуелна контрола на протекување при што не се утврди протекување | <input type="checkbox"/> Целосната инсталација за вода за пиење, посебно местата на поврзувањето, е проверена со визуелна проверка со средство за откривање на протекување при што не се утврди протекување |
| Време на проверка _____ мин. (најмалку 30 минути)                                                                                                                                  | Проверка на протекување                                                                                                                                                                                     |
| Притисок по 30 мин. _____ МПа                                                                                                                                                      | Притисок за проверка _____ МПа (0,55 МПа / 5,5 bar)                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                    | Време на проверка _____ мин. (120 мин.)                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                                                    | Притисок по 120 мин. _____ МПа                                                                                                                                                                              |

### 3. Забелешки на проверка

- ☐ Целосната инсталација за вода за пиење, посебно местата на поврзувањето, е проверена со визуелна проверка на протекување при што не се утврди протекување.
- ☐ Целосната инсталација за вода за пиење е заптивна.

### 4. Потврда

За налогодавачот: \_\_\_\_\_ За налогопримачот: \_\_\_\_\_

Место: \_\_\_\_\_ Датум: \_\_\_\_\_

Системи: \_\_\_\_\_



**Протокол за проверка под притисок: Систем RAUTITAN од REHAU (инсталација за вода за пиење), проверка според листот со податоци на ZVSHK**

**Форма за проверка на притисок со воздух или инертен гас**

### 1. Податоци за системот

Градежен проект: \_\_\_\_\_

Изведувач: \_\_\_\_\_

Улица/број: \_\_\_\_\_

Поштенски број/место: \_\_\_\_\_

### 2. Проверка на протекување

Медиум за проверка: ☐ обезмастен компримиран воздух ☐ кислород јаглерод ☐ диоксид ☐ \_\_\_\_\_

2.1 Притисок за проверка \_\_\_\_\_ hPa (150 hPa / 150 mbar)

2.2 Волумен на линија \_\_\_\_\_ l

2.3 Мин. време на приспособување \_\_\_\_\_

2.4 Актуелен притисок \_\_\_\_\_ mbar (150 mbar = 150 hPa)

2.5 Мин. време на проверка \_\_\_\_\_

2.6 Актуелен притисок \_\_\_\_\_ mbar (150 mbar = 150 hPa)

| Волумен на линија | Време на приспособување <sup>1)</sup> | Време на проверка <sup>1)</sup> |
|-------------------|---------------------------------------|---------------------------------|
| < 100 l           | 10 min                                | 120 min                         |
| ≥ 100 < 200 l     | 30 min                                | 140 min                         |
| ≥ 200 l           | 60 min                                | + 20 минути на секои 100 l      |

<sup>1)</sup> Препорачани вредности, независно од волуменот на линија

☐ Целосната инсталација за вода за пиење, посебно местата на поврзување, е проверена со визуелна проверка со средство за откривање на протекување при што не се утврди протекување.

### 3. Главна проверка

3.1 Притисок за проверка \_\_\_\_\_ MPa (0,3 MPa / 3 bar)

3.2 Актуелен притисок по 10 мин. \_\_\_\_\_ MPa

3.3 Забелешки од проверката:

\_\_\_\_\_

☐ Целосната инсталација за вода за пиење, посебно местата на поврзување, е проверена со визуелна проверка со средство за откривање на протекување при што не се утврди протекување.

☐ Целосната инсталација за вода за пиење е заптивна.

### 4. Потврда

За налогодавачот: \_\_\_\_\_ За налогопримачот: \_\_\_\_\_

Место: \_\_\_\_\_ Датум: \_\_\_\_\_

Системи: \_\_\_\_\_

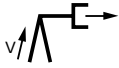
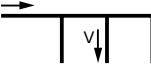
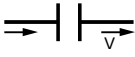
## 09 Коефициент на отпор и табели за пад на притисокот



Споредбата или користењето на индивидуални падови на притисокот од триење на цевка или коефициенти на отпор не претставува замена за пресметка на цевководната мрежа за целосниот систем.

### 09.01 Коефициенти на отпор (Zeta-Werte $\zeta$ ) на фитинзите RAUTITAN според DVGW-работниот лист W 575 (извадок)

| Бр. | Фитинзи <sup>1)</sup>                            | Скратеница според DVGW W 575 | Графички симбол <sup>2)</sup> , поедноставена репрезентација | Коефициент на отпор $\zeta$     |             |             |             |             |             |             |
|-----|--------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|     |                                                  |                              |                                                              | Дијаметар на цевката $d_a$ [mm] |             |             |             |             |             |             |
|     |                                                  |                              |                                                              | 16<br>DN 12                     | 20<br>DN 15 | 25<br>DN 20 | 32<br>DN 25 | 40<br>DN 32 | 50<br>DN 40 | 63<br>DN 50 |
| 1   | T-парче редуциран излез                          | TA                           |                                                              | 3,8                             | 3,6         | 4,4         | 3,8         | 4,2         | 1,3         | 1,4         |
| 2   | T-парче редуциран премин                         | TD                           |                                                              | 1,0                             | 0,9         | 1,1         | 0,9         | 1,0         | 0,2         | 0,2         |
| 3   | T-парче проширен излез                           | TG                           |                                                              | 3,9                             | 3,8         | 4,5         | 3,9         | 4,4         | 1,1         | 1,3         |
| 4   | T-парче проширен излез (спојување на протоците)  | TVA                          |                                                              | 9,0                             | 8,0         | 8,6         | 6,3         | 7,2         | 1,7         | 1,7         |
| 5   | T-парче проширен премин (спојување на протоците) | TVD                          |                                                              | 17,3                            | 13,5        | 16,4        | 12,2        | 14,2        | 2,9         | 3,1         |
| 6   | T-парче проширен излез (спојување на протоците)  | TVG                          |                                                              | 9,8                             | 9,2         | 9,6         | 7,3         | 8,5         | 1,9         | 1,8         |
| 7   | Колена 90°                                       | W90                          |                                                              | 3,7                             | 3,6         | 4,1         | 3,6         | 4,2         | 0,7         | 0,6         |
| 8   | Колена 45°                                       | W45                          |                                                              | –                               | 1,2         | 1,8         | 1,1         | 1,7         | 0,4         | 0,4         |
| 9   | Редукција (за една димензија)                    | RED                          |                                                              | 0,6                             | 0,6         | 0,6         | 0,6         | 0,5         | 0,2         | –           |

| Бр. | Фитинзи <sup>1)</sup>                                                                  | Скратеница<br>според DVGW<br>W 575 | Графички<br>симбол <sup>2)</sup> ,<br>поедноставена<br>репрезентација               | Коефициент на отпор $\zeta$        |             |             |             |             |             |             |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|     |                                                                                        |                                    |                                                                                     | Дијаметар на цевката $d_a$<br>[mm] |             |             |             |             |             |             |
|     |                                                                                        |                                    |                                                                                     | 16<br>DN 12                        | 20<br>DN 15 | 25<br>DN 20 | 32<br>DN 25 | 40<br>DN 32 | 50<br>DN 40 | 63<br>DN 50 |
| 10  | Фитинг за<br>прицврстување<br>на сид (Сиден<br>аголник)                                | WS                                 |    | 1,5                                | 1,6         | 1,5         | –           | –           | –           | –           |
| 11  | Двоен фитинг за<br>прицврстување<br>на сид<br>Премин (Двоен<br>сиден аголник)          | WSD                                |    | 1,4                                | 1,1         | 2,8         | –           | –           | –           | –           |
| 12  | Двоен фитинг за<br>прицврстување<br>на сид<br>Разгранување<br>(Двоен сиден<br>аголник) | WSA                                |    | 1,8                                | 1,9         | 3,5         | –           | –           | –           | –           |
| 13  | Разделник                                                                              | STV                                |    | 1,0                                | 1,1         | –           | –           | –           | –           | –           |
| 14  | Спојка                                                                                 | K                                  |  | 0,6                                | 0,6         | 0,7         | 0,6         | 0,6         | 0,2         | 0,1         |

1) Во случај на редуцирани Т-парчиња, вредноста на отпор на еднаквото Т-парче со најмала димензија на редуцираното Т-парче се користи за пресметка на патеката на проток

2) Симболот  $v$  за брзина на проток укажува на локацијата на одлучната референтна брзина во фитингот и компонентата за поврзување

Zeta-вредностите прикажани во табелата се извадок од програмата за фитинзи RAUTITAN. Zeta-вредностите на целосниот опсег на фитинзи се интегрирани во софтверот за планирање на REHAU. Zeta-вредностите на поединечните фитинзи RAUTITAN PX, RAUTITAN RX+ и RAUTITAN SX може да се добијат на барање.

[illegible]

**09.03 Табела за пад на притисокот на инсталацијата за вода за пиење RAUTITAN flex 16–25**

flex

| RAUTITAN flex    | 16 x 2,2<br>DN 12 |          | 20 x 2,8<br>DN 15 |          | 25 x 3,5<br>DN 20 |          |
|------------------|-------------------|----------|-------------------|----------|-------------------|----------|
| $\dot{V}$<br>l/s | R<br>hPa/m        | v<br>m/s | R<br>hPa/m        | v<br>m/s | R<br>hPa/m        | v<br>m/s |
| 0,05             | 3,9               | 0,5      | 1,4               | 0,3      | 0,5               | 0,20     |
| 0,10             | 12,8              | 0,9      | 4,6               | 0,6      | 1,6               | 0,4      |
| 0,15             | 26,1              | 1,4      | 9,3               | 0,9      | 3,2               | 0,6      |
| 0,20             | 43,5              | 1,9      | 15,4              | 1,2      | 5,3               | 0,8      |
| 0,25             | 64,8              | 2,4      | 22,8              | 1,5      | 7,8               | 1,0      |
| 0,30             | 89,9              | 2,8      | 31,6              | 1,8      | 10,8              | 1,2      |
| 0,35             | 118,8             | 3,3      | 41,6              | 2,1      | 14,2              | 1,4      |
| 0,40             | 151,3             | 3,8      | 52,9              | 2,5      | 18,0              | 1,6      |
| 0,45             | 187,4             | 4,3      | 65,4              | 2,8      | 22,2              | 1,8      |
| 0,50             | 227,2             | 4,7      | 79,1              | 3,1      | 26,8              | 2,0      |
| 0,55             | 270,5             | 5,2      | 94,0              | 3,4      | 31,8              | 2,2      |
| 0,60             | 317,3             | 5,7      | 110,1             | 3,7      | 37,2              | 2,4      |
| 0,65             | 367,7             | 6,2      | 127,3             | 4,0      | 43,0              | 2,6      |
| 0,70             | –                 | –        | 145,8             | 4,3      | 49,2              | 2,8      |
| 0,75             | –                 | –        | 165,3             | 4,6      | 55,7              | 2,9      |
| 0,80             | –                 | –        | 186,1             | 4,9      | 62,6              | 3,1      |
| 0,85             | –                 | –        | 208,0             | 5,2      | 69,9              | 3,3      |
| 0,90             | –                 | –        | 231,0             | 5,5      | 77,5              | 3,5      |
| 0,95             | –                 | –        | 255,2             | 5,8      | 85,5              | 3,7      |
| 1,00             | –                 | –        | 280,5             | 6,1      | 93,9              | 3,9      |
| 1,10             | –                 | –        | –                 | –        | 111,8             | 4,3      |
| 1,20             | –                 | –        | –                 | –        | 131,1             | 4,7      |
| 1,30             | –                 | –        | –                 | –        | 151,8             | 5,1      |

09.04 Табела за пад на притисокот на инсталацијата за вода за пиење RAUTITAN flex 32–63

flex

| RAUTITAN flex    | 32 x 4,4<br>DN 25 |          | 40 x 5,5<br>DN 32 |          | 50 x 6,9<br>DN 40 |          | 63 x 8,6<br>DN 50 |          |
|------------------|-------------------|----------|-------------------|----------|-------------------|----------|-------------------|----------|
| $\dot{V}$<br>l/s | R<br>mbar/m       | v<br>m/s | R<br>mbar/m       | v<br>m/s | R<br>mbar/m       | v<br>m/s | R<br>mbar/m       | v<br>m/s |
| 0,1              | 0,5               | 0,2      | 0,2               | 0,2      | 0,1               | 0,1      | 0,0               | 0,1      |
| 0,2              | 1,6               | 0,5      | 0,5               | 0,3      | 0,2               | 0,2      | 0,1               | 0,1      |
| 0,3              | 3,2               | 0,7      | 1,1               | 0,5      | 0,4               | 0,3      | 0,1               | 0,2      |
| 0,4              | 5,3               | 0,9      | 1,8               | 0,6      | 0,6               | 0,4      | 0,2               | 0,2      |
| 0,5              | 7,9               | 1,2      | 2,7               | 0,8      | 0,9               | 0,5      | 0,3               | 0,3      |
| 0,6              | 10,9              | 1,4      | 3,7               | 0,9      | 1,3               | 0,6      | 0,4               | 0,4      |
| 0,7              | 14,4              | 1,7      | 4,9               | 1,1      | 1,7               | 0,7      | 0,6               | 0,4      |
| 0,8              | 18,3              | 1,9      | 6,2               | 1,2      | 2,2               | 0,8      | 0,7               | 0,5      |
| 0,9              | 22,6              | 2,1      | 7,7               | 1,4      | 2,7               | 0,9      | 0,9               | 0,6      |
| 1,0              | 27,3              | 2,4      | 9,3               | 1,5      | 3,2               | 1,0      | 1,1               | 0,6      |
| 1,1              | 32,5              | 2,6      | 11,0              | 1,7      | 3,8               | 1,1      | 1,3               | 0,7      |
| 1,2              | 38,0              | 2,8      | 12,9              | 1,8      | 4,4               | 1,2      | 1,5               | 0,7      |
| 1,3              | 44,0              | 3,1      | 14,9              | 2,0      | 5,1               | 1,3      | 1,7               | 0,8      |
| 1,4              | 50,3              | 3,3      | 17,0              | 2,1      | 5,8               | 1,4      | 1,9               | 0,9      |
| 1,5              | 52,0              | 3,5      | 19,3              | 2,3      | 6,6               | 1,5      | 2,2               | 0,9      |
| 1,6              | 64,2              | 3,8      | 21,7              | 2,4      | 7,4               | 1,6      | 2,4               | 1,0      |
| 1,7              | 71,7              | 4,0      | 24,2              | 2,6      | 8,3               | 1,7      | 2,7               | 1,0      |
| 1,8              | 79,6              | 4,3      | 26,8              | 2,7      | 9,2               | 1,7      | 3,0               | 1,1      |
| 1,9              | 87,9              | 4,5      | 29,6              | 2,9      | 10,1              | 1,8      | 3,3               | 1,2      |
| 2,0              | 96,5              | 4,7      | 32,5              | 3,0      | 11,1              | 1,9      | 3,6               | 1,2      |
| 2,1              | 105,6             | 5,0      | 35,5              | 3,2      | 12,1              | 2,0      | 4,0               | 1,3      |
| 2,2              | 115,0             | 5,2      | 38,6              | 3,3      | 13,2              | 2,1      | 4,3               | 1,3      |
| 2,3              | –                 | –        | 41,9              | 3,5      | 14,3              | 2,2      | 4,7               | 1,4      |
| 2,4              | –                 | –        | 45,3              | 3,6      | 15,4              | 2,3      | 5,0               | 1,5      |
| 2,5              | –                 | –        | 48,8              | 3,8      | 16,6              | 2,4      | 5,4               | 1,5      |
| 2,6              | –                 | –        | 52,4              | 3,9      | 17,8              | 2,5      | 5,8               | 1,6      |
| 2,7              | –                 | –        | 56,2              | 4,1      | 19,1              | 2,6      | 6,2               | 1,7      |
| 2,8              | –                 | –        | 60,1              | 4,2      | 20,4              | 2,7      | 6,7               | 1,7      |
| 2,9              | –                 | –        | 64,1              | 4,4      | 21,7              | 2,8      | 7,1               | 1,8      |
| 3,0              | –                 | –        | 68,2              | 4,5      | 23,1              | 2,9      | 7,5               | 1,8      |
| 3,1              | –                 | –        | 72,4              | 4,7      | 24,5              | 3,0      | 8,0               | 1,9      |
| 3,2              | –                 | –        | 76,8              | 4,8      | 26,0              | 3,1      | 8,5               | 2,0      |
| 3,3              | –                 | –        | 81,2              | 5,0      | 27,5              | 3,2      | 9,0               | 2,0      |
| 3,4              | –                 | –        | 85,8              | 5,1      | 29,0              | 3,3      | 9,5               | 2,1      |
| 3,5              | –                 | –        | –                 | –        | 30,6              | 3,4      | 10,0              | 2,1      |
| 3,6              | –                 | –        | –                 | –        | 32,2              | 3,5      | 10,5              | 2,2      |
| 3,7              | –                 | –        | –                 | –        | 33,9              | 3,6      | 11,0              | 2,3      |
| 3,8              | –                 | –        | –                 | –        | 35,6              | 3,7      | 11,6              | 2,3      |
| 3,9              | –                 | –        | –                 | –        | 37,3              | 3,8      | 12,1              | 2,4      |
| 4,0              | –                 | –        | –                 | –        | 39,1              | 3,9      | 12,7              | 2,4      |
| 4,1              | –                 | –        | –                 | –        | 40,9              | 4,0      | 13,3              | 2,5      |
| 4,2              | –                 | –        | –                 | –        | 42,7              | 4,1      | 13,9              | 2,6      |
| 4,3              | –                 | –        | –                 | –        | 44,6              | 4,2      | 14,5              | 2,6      |
| 4,4              | –                 | –        | –                 | –        | 46,5              | 4,3      | 15,1              | 2,7      |
| 4,5              | –                 | –        | –                 | –        | 48,5              | 4,4      | 15,7              | 2,8      |
| 4,6              | –                 | –        | –                 | –        | 50,5              | 4,5      | 16,4              | 2,8      |
| 4,7              | –                 | –        | –                 | –        | 52,6              | 4,6      | 17,0              | 2,9      |
| 4,8              | –                 | –        | –                 | –        | 54,6              | 4,7      | 17,7              | 2,9      |
| 4,9              | –                 | –        | –                 | –        | 56,7              | 4,8      | 18,4              | 3,0      |
| 5,0              | –                 | –        | –                 | –        | 58,9              | 4,9      | 19,1              | 3,1      |





**Универзален систем за греење RAUTITAN**



# Содржина

|           |                                                                                                                 |           |  |  |  |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|--|--|
| <b>10</b> | <b>Област на примена</b>                                                                                        | <b>47</b> |  |  |  |
| 10.01     | Компоненти за поврзување на инсталацијата за греење RAUTITAN                                                    | 47        |  |  |  |
| 10.02     | Заптивност на кислород                                                                                          | 48        |  |  |  |
| 10.03     | Норми и регулативи                                                                                              | 48        |  |  |  |
| 10.04     | Карактеристики на вода за греење                                                                                | 48        |  |  |  |
| 10.05     | Барања за системи за греење на топла вода                                                                       | 48        |  |  |  |
| 10.06     | Сончеви системи                                                                                                 | 48        |  |  |  |
| <b>11</b> | <b>Системски параметри</b>                                                                                      | <b>49</b> |  |  |  |
| 11.01     | Температури на довод и поврат                                                                                   | 49        |  |  |  |
| 11.02     | Лизгачки погон за греење                                                                                        | 49        |  |  |  |
| 11.03     | Непрекинато греење                                                                                              | 49        |  |  |  |
| 11.04     | Максимално работење (специјална примена)                                                                        | 50        |  |  |  |
| <b>12</b> | <b>Приклучоци за грејни тела од подот</b>                                                                       | <b>51</b> |  |  |  |
| 12.01     | Сет аголни приклучни гарнитури за грејни тела RAUTITAN од нерѓосувачки челик на вентилни грејни тела            | 52        |  |  |  |
| 12.02     | Сет CuMs приклучни гарнитури за грејни тела RAUTITAN на вентилни грејни тела                                    | 52        |  |  |  |
| 12.03     | T-приклучна гарнитура за грејни тела RAUTITAN на вентилни грејни тела                                           | 53        |  |  |  |
| 12.04     | Директен приклучок со универзална цевка RAUTITAN stabil на вентилни грејни тела                                 | 54        |  |  |  |
| 12.05     | Директен приклучок со универзална цевка RAUTITAN flex и сет за приклучок на грејни тела на вентилни грејни тела | 54        |  |  |  |
| 12.06     | Аголна приклучна гарнитура за грејни тела RAUTITAN на компактни грејни тела                                     | 55        |  |  |  |
| 12.07     | T-приклучна гарнитура за грејни тела RAUTITAN на компактни грејни тела                                          | 55        |  |  |  |
| <b>13</b> | <b>Приклучоци за грејни тела од сид</b>                                                                         | <b>56</b> |  |  |  |
| 13.01     | Сет аголна приклучна гарнитура за грејни тела RAUTITAN од нерѓосувачки челик на вентилни грејни тела            | 57        |  |  |  |
| 13.02     | Приклучен блок за грејни тела RAUTITAN stabil на вентилни грејни тела                                           | 58        |  |  |  |
| 13.03     | Монтажна единица RAUTITAN за греење                                                                             | 59        |  |  |  |
| 13.04     | Директен приклучок со универзална цевка RAUTITAN stabil на вентилни грејни тела                                 | 59        |  |  |  |
| 13.05     | Аголна приклучна гарнитура за грејни тела RAUTITAN на компактни грејни тела                                     | 60        |  |  |  |
| 13.06     | Директен приклучок со премин со надворешен навој RAUTITAN на компактно грејно тело                              | 60        |  |  |  |
| <b>14</b> | <b>Монтажа на приклучни гарнитури на грејни тела</b>                                                            | <b>61</b> |  |  |  |
| 14.01     | Карактеристики на обработка                                                                                     | 61        |  |  |  |
| 14.02     | Приклучни навртки                                                                                               | 62        |  |  |  |
| 14.03     | Основи                                                                                                          | 62        |  |  |  |
| 14.04     | Проширување на приклучните гарнитури за грејни тела RAUTITAN                                                    | 62        |  |  |  |
| 14.05     | Фиксирање на аголните приклучни гарнитури RAUTITAN                                                              | 63        |  |  |  |
| 14.06     | Процес на монтажа на приклучни гарнитури RAUTITAN – Пример                                                      | 64        |  |  |  |
| <b>15</b> | <b>Приклучок со компресиони навртки</b>                                                                         | <b>65</b> |  |  |  |
| 15.01     | Карактеристики на обработка                                                                                     | 65        |  |  |  |
| 15.02     | Процес на монтажа на компресиони навртки RAUTITAN                                                               | 66        |  |  |  |
| <b>16</b> | <b>Вентили</b>                                                                                                  | <b>67</b> |  |  |  |
| 16.01     | Блок од топчести вентили                                                                                        | 67        |  |  |  |
| 16.02     | Сет од приклучни нипли G ½ x G ¾                                                                                | 67        |  |  |  |
| <b>17</b> | <b>Дополнителен системски прибор</b>                                                                            | <b>68</b> |  |  |  |
| 17.01     | Вкрстен фитинг RAUTITAN                                                                                         | 68        |  |  |  |
| 17.02     | Разделник за греење од нерѓосувачки челик                                                                       | 68        |  |  |  |
| 17.03     | Двојна розета                                                                                                   | 69        |  |  |  |
| 17.04     | Разделник со подвижна навлака                                                                                   | 69        |  |  |  |
| 17.05     | Гарнитура за доградување на броило за мерење на количина на топлина                                             | 69        |  |  |  |
| 17.06     | Ормари за разделници                                                                                            | 70        |  |  |  |
| <b>18</b> | <b>Приклучување на грејно тело од подна лајсна</b>                                                              | <b>71</b> |  |  |  |
| 18.01     | Област на примена                                                                                               | 71        |  |  |  |
| 18.02     | Приклучување на грејни тела од подна лајсна                                                                     | 71        |  |  |  |
| 18.03     | Гарнитура од навртки за телескопско аголно навртување                                                           | 74        |  |  |  |
| 18.04     | Сетови на SL-приклучна гарнитура RAUTITAN                                                                       | 74        |  |  |  |
| 18.05     | Општи напомени за канали на подна лајсна                                                                        | 75        |  |  |  |
| <b>19</b> | <b>Проверка на притисок</b>                                                                                     | <b>76</b> |  |  |  |
| 19.01     | Основи на проверката под притисок                                                                               | 76        |  |  |  |
| 19.02     | Плакнење на системот за греење                                                                                  | 76        |  |  |  |
| 19.03     | Протокол за проверка под притисок: Систем RAUTITAN од REHAU (инсталација за греење)                             | 76        |  |  |  |
| <b>20</b> | <b>Табели за пад на притисокот</b>                                                                              | <b>78</b> |  |  |  |
| 20.01     | Пресметка на цевководната мрежа                                                                                 | 78        |  |  |  |
| 20.02     | Преглед на табелите за пад на притисокот                                                                        | 78        |  |  |  |
| 20.03     | Упатства за употребата на 1 K-табелата при пресметка на пад на притисокот                                       | 78        |  |  |  |
| 20.04     | Табела за пад на притисок кај инсталацијата за греење (разделување 1 K)                                         | 80        |  |  |  |
| 20.05     | Табела за пад на притисок кај инсталацијата за греење RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 (разделување 10, 15 и 20 K)    | 81        |  |  |  |
| 20.06     | Табела за пад на притисок кај инсталацијата за греење RAUTITAN stabil 20 x 2,9 (разделување 10, 15 и 20 K)      | 82        |  |  |  |
| 20.07     | Табела за пад на притисок кај инсталацијата за греење RAUTITAN stabil 25 x 3,7 (разделување 10, 15 и 20 K)      | 84        |  |  |  |
| 20.08     | Табела за пад на притисок кај инсталацијата за греење RAUTITAN stabil 32 x 4,7 (разделување 10, 15 и 20 K)      | 85        |  |  |  |

|       |                                                                                                                  |    |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 20.09 | Табела за пад на притисок кај инсталацијата за<br>греење RAUTITAN stabil 40 x 6,0<br>(разделување 10, 15 и 20 K) | 87 |
| 20.10 | Табела за пад на притисок кај инсталацијата за<br>греење RAUTITAN flex 16 x 2,2<br>(разделување 10, 15 и 20 K)   | 89 |
| 20.11 | Табела за пад на притисок кај инсталацијата за<br>греење RAUTITAN flex 20 x 2,8<br>(разделување 10, 15 и 20K)    | 90 |
| 20.12 | Табела за пад на притисок кај инсталацијата за<br>греење RAUTITAN flex 25 x 3,5<br>(разделување 10, 15 и 20 K)   | 91 |
| 20.13 | Табела за пад на притисок кај инсталацијата за<br>греење RAUTITAN flex 32 x 4,4<br>(разделување 10, 15 и 20 K)   | 92 |
| 20.14 | Табела за пад на притисок кај инсталацијата за<br>греење RAUTITAN flex 40 x 5,5<br>(разделување 10, 15 и 20 K)   | 93 |
| 20.15 | Табела за пад на притисок кај инсталацијата за<br>греење RAUTITAN flex 50 x 6,9<br>(разделување 10, 15 и 20 K)   | 94 |
| 20.16 | Табела за пад на притисок кај инсталацијата за<br>греење RAUTITAN flex 63 x 8,6<br>(разделување 10, 15 и 20 K)   | 95 |

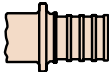
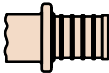
## 10 Област на примена

### 10.01 Компоненти за поврзување на инсталацијата за греење RAUTITAN



Сл. 10-1 Цевки RAUTITAN за инсталација греење

### Компоненти за поврзување на инсталацијата за греење RAUTITAN

| Мерк.                                                     | Цевки                                                                        |                                                                          | Фитинзи                                                                                                                                                                    | Подвижни навлаки                                                                      |                         |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 16                                                        | <div><div>stabil</div><div>Универзална цевка<br/>RAUTITAN stabil</div></div> | <div><div>flex</div><div>Универзална цевка<br/>RAUTITAN flex</div></div> |                                                                                        |  |                         |
| 20                                                        |                                                                              |                                                                          | RAUTITANPX                                                                                                                                                                 |                                                                                       |                         |
| 25                                                        |                                                                              |                                                                          |                                                                                        |                                                                                       | RAUTITAN RX+            |
| 32                                                        |                                                                              |                                                                          |                                                                                        |                                                                                       | RAUTITAN SX             |
| 40                                                        |                                                                              |                                                                          |                                                                                                                                                                            |                                                                                       |                         |
| 50                                                        |                                                                              |                                                                          |                                                                                        |  |                         |
| 63                                                        |                                                                              |                                                                          | RAUTITAN RX+                                                                                                                                                               |                                                                                       | RAUTITAN MX             |
| Компоненти за приклучување на грејно тело од подна лајсна |                                                                              |                                                                          |                                                                                                                                                                            |                                                                                       |                         |
| 16                                                        | <div><div>stabil</div><div>Универзална цевка RAUTITAN stabil</div></div>     |                                                                          |   |                                                                                       |                         |
| 20                                                        |                                                                              |                                                                          |                                                                                                                                                                            |                                                                                       | SL-гарнитура на фитинзи |

## 10.02 Заптивност на кислород

- Поради својот алуминиски слој универзалната цевка RAUTITAN stabil не пропушта кислород.
- Универзалната цевка RAUTITAN flex се состои од RAU-PE-Xa со слој кој спречува продирање на кислород и е заптивна на кислород согласно DIN 4726.

## 10.03 Норми и регулативи

### DIN CERTCO

DIN CERTCO-регистрацијата ја потврдува употребливоста на RAU-PE-Xa-цевките во инсталацијата за греење согласно DIN 4726/DIN EN ISO 15875 – Класа на употреба 5 и за тоа неопходната заптивност против дифузија на кислородот за универзалната цевка RAUTITAN flex.

### Техника на поврзување со подвижна навлака

- Трајно заптивна техника на поврзување со подвижна навлака согласно DIN EN 806, DIN 1988 и DVGW-работен лист W 534 со DVGW-регистрација
- Се вградува под малтер без ревизиона шахта или слични уреди согласно DIN 18380 (VOB/C)



Компонентите за поврзување RAUTITAN не треба да се помешаат со компонентите за поврзување за површинско греење/ладење.

- Во инсталацијата за греење да се употребуваат само компонентите за поврзување на системот RAUTITAN.
  - Да се внимава на дадените мерки за компонентите за поврзување.
  - Точните називи на компоненти за поврзување можете да ги најдете во актуелниот ценовник.
- 

## 10.04 Карактеристики на вода за греење

Карактеристики на водата за греење според одредбите на VDI 2035



При употребата на инхибитори, средства за заштита од замрзнување и други додатоци за вода за греење, може да дојде до оштетување на цевководите.

За оваа намена неопходна е дозвола од страна на производителот и од нашиот технички оддел.

Во овој случај обратете се кај застапникот на REHAU.

---

## 10.05 Барања за системи за греење на топла вода

- Системи за греење во објекти согласно DIN EN 12828
- DIN EN 14336 Системи за греење во објекти – инсталација и преземање на системите со топла вода

## 10.06 Сончеви системи

Поставувањето на цевки со универзалниот систем за вода за пиење и греење RAUTITAN помеѓу резервоарот и сончевите колектори (примарен круг) не е дозволен врз основ на високите температури што се очекуваат.

# 11 Системски параметри

## 11.01 Температури на довод и поврат

Според регулативите за техниката на греење (на пример DIN EN 442, радијатори и конвектори) нормалната топлинска моќност се утврдува врз база на доводна температура од 75 °C и повратна температура од 65 °C на водата за греење. Врз основа на разликите во вклучувањето на термостатите, губитоците во мрежата и врз основа на намалувањата на температурата во грејниот круг поради штедење на енергија, во праксата се постигна температура од 70 °C. Ова се зема во предвид за составување на табелите на многу познати производители на грејни тела.



### Приклучен систем за греење од подна лајсна

Одржувајте ја максималната температура на проток од 70 °C.

## 11.02 Лизгачки погон за греење

Системите за греење во нормален случај во нивниот работен век не работат под константна температура. Различните работни параметри, на пример, во летна/зимска работа, се наведени во стандардите DIN EN ISO 15875 (цевководи од пластика за топла и ладна вода – вмрежен полиетилен PE-X) и DIN EN ISO 21003 (повеќеслојни композитни цевководи за инсталација на топла и ладна вода во објекти). Рокот на траење наведен во оваа норма е поделен на повеќе работни часови со различни температури.

Следниве практични ситуации се земени предвид:

- Летно и зимско работење
- Профили на варијабилна температура за време на топлите периоди
- Рок на траење: 50 години

Во продолжение подолу се прикажани податоците при различни температури за вкупниот рок на работење од 50 години на примерот на високо температурно поврзување на радијатори (класа на примена 5 според ISO 10508).

| Проектна температура $T$ | Времетраење на работа $T_D$ | Притисок    |             |
|--------------------------|-----------------------------|-------------|-------------|
|                          |                             | stabil      | flex        |
| [°C]                     | [Години]                    | [MPa / bar] | [MPa / bar] |
| 20                       | 14                          | 1 / 10      | 0,8 / 8     |
| 60                       | + 25                        | 1 / 10      | 0,8 / 8     |
| 80                       | + 10                        | 1 / 10      | 0,8 / 8     |
| 90                       | + 1                         | 1 / 10      | 0,8 / 8     |
| Вкупно                   | 50 години                   |             |             |

Таб. 11-1 Комбинации температура-притисок за 50 години, летно/зимско работење (класа на примена 5 според ISO 10508)

Оттука за варијабилниот начин на летно/зимско работење произлегуваат следниве максимални работни вредности:

- Краткотрајна максимална температура  $T_{max}$ : 90 °C (1 година за 50 години)
- Краткотрајна температура на дефект  $T_{mal}$ : 100 °C (100 ч. за 50 години)
- Максимален работен притисок
 

|        |
|--------|
| stabil |
| flex   |

 1 MPa / 10 bar  
0,8 MPa / 8 bar
- Рок на работење: 50 години

Типична област за примена на лизгачки погон на греење е ниската температура на уредот за греење.

## 11.03 Непрекинатото греење

За непрекинатото работење, без да се земе предвид летното/ зимското работење, не треба да се прече-корат следниве системски параметри:

| Параметар                  | Вредност                  |
|----------------------------|---------------------------|
| Проектна температура $T_D$ | максимум 70 °C            |
| Работен притисок           | Максимално 1 MPa / 10 bar |
| Рок на работење            | 50 години                 |

Таб. 11-2 Системски параметри за непрекинатото работење

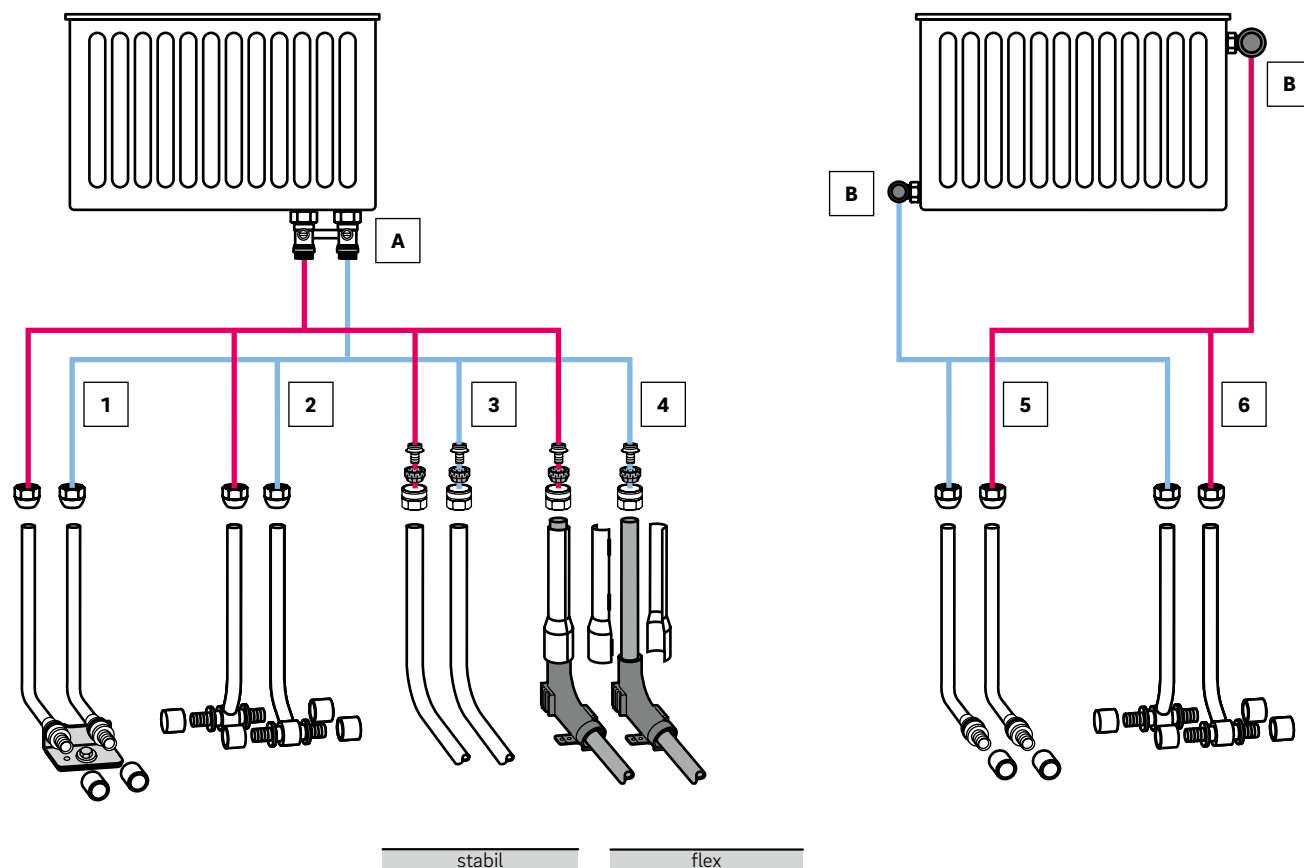
#### 11.04      **Максимално работење (специјална примена)**

При употребата за греење, која не се заснова на рок на работење од 50 години, REHAU цевките може да се употребуваат со комбинации на максимален притисок и масимална температура.

| Цевка                                | Проектна температура | Работен притисок (максимално) | Рок на работење |
|--------------------------------------|----------------------|-------------------------------|-----------------|
|                                      | [C°]                 | [MPa / bar]                   | [Години]        |
| Универзална цевка<br>RAUTITAN stabil | 95                   | 1 / 10                        | 5               |
| Универзална цевка<br>RAUTITAN flex   | 90                   | 0,8 / 8                       | 10              |

Таб. 11-3      Комбинации на температура и притисок при максимален погон

## 12 Приклучоци за грејни тела од подот



Сл. 12-1 Преглед на приклучок на грејно тело од подот

- [A] Блок на топчести вентили, права форма  
 [B] Вообичаени вентили во продажба

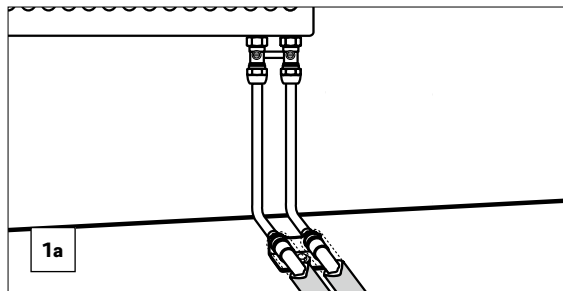
### Приклучок на вентилно грејно тело

- [1] Сет од аголна приклучна гарнитура за грејни тела RAUTITAN
- од нерѓосувачки челик (видете погл. 12.01, стр. 52)
  - од бакар (видете погл. 12.02, стр. 52)
- [2] Т-приклучна гарнитура за грејни тела RAUTITAN (видете погл. 12.03, стр. 53)
- [3] Директен приклучок со универзална цевка -RAUTITAN stabil (видете погл. 12.04, стр. 54)
- [4] Директен приклучок со универзална цевка -RAUTITAN flex (видете погл. 12.05, стр. 54)

### Приклучок на компактни грејни тела

- [5] Аголна приклучна гарнитура за грејни тела RAUTITAN (видете погл. 12.06, стр. 55)
- [6] Т-приклучна гарнитура за грејни тела RAUTITAN (видете погл. 12.07, стр. 55)

**12.01 Сет аголни приклучни гарнитури за грејни тела RAUTITAN од нерѓосувачки челик на вентилни грејни тела**

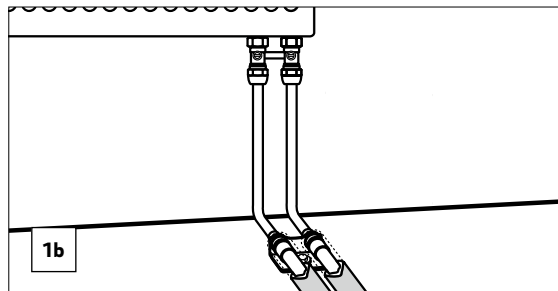


Сл. 12-2



Сл. 12-3

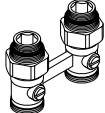
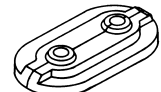
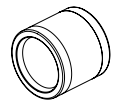
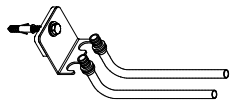
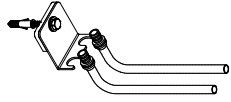
**12.02 Сет CuMs приклучни гарнитури за грејни тела RAUTITAN на вентилни грејни тела**



Сл. 12-4



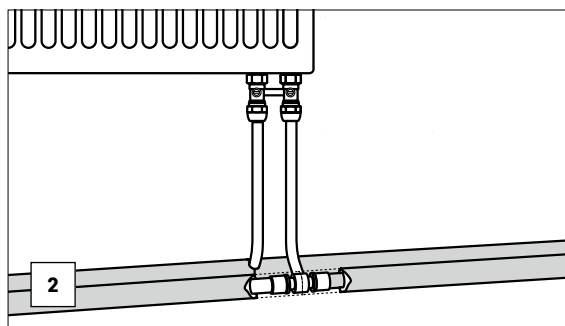
Сл. 12-5

| Артикал                                                                             | Количина      | Означување на производ                                                                                                                                                                                                         | Мат. бр.                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|  | 1             | Блок на топчести вентили со приклучни нипли<br>G ½ x G ¾, проодна форма                                                                                                                                                        | 12407271001                |
|  | 2             | Навртки за приклучоци G ¾ - 15                                                                                                                                                                                                 | 12406011003                |
|  | 1             | Двојна розета за покривање на приклучните цевки за грејни тела од подот или од сидот, дводелна,<br>Растојание од центарот: 50 mm<br>Боја: Бела RAL 9010, димензии 15                                                           | 12686741001                |
|  | 2<br>или<br>2 | Подвижна навлака 16 RAUTITAN PX<br>Подвижна навлака 20 RAUTITAN PX                                                                                                                                                             | 11600011001<br>11600021001 |
|  | 1<br>или<br>1 | Сет од аголна приклучна гарнитура за грејни тела RAUTITAN, Вклучително единица за фиксирање, димензија 16/250<br>Сет од аголна приклучна гарнитура за грејни тела RAUTITAN, Вклучително единица за фиксирање, димензија 20/250 | 12663721001<br>12663921001 |
|  | 1             | Сет на CuMs аголни приклучни гарнитури за грејни тела RAUTITAN со вклучена единица за прицврстување, димензии 16/250                                                                                                           | 12664121001                |

Таб. 12-1



### 12.03 T-приклучна гарнитура за грејни тела RAUTITAN на вентилни грејни тела



Сл. 12-6

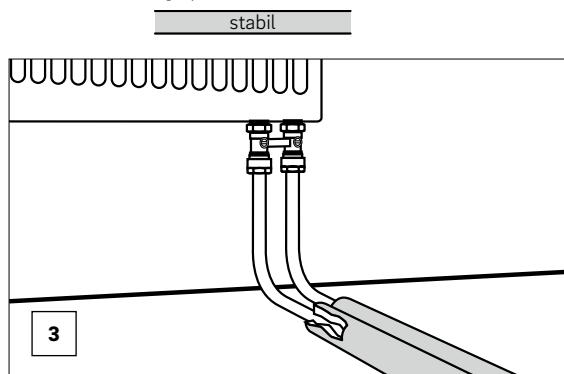


Сл. 12-7

| Артикал      | Количина      | Означување на производ                                                                                                                                                                                                                                                             | Мат. бр.                                                                                   |
|--------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div>2</div> | 1             | Блок на топчести вентили со приклучни нипли<br>G ½ x G ¾, проодна форма                                                                                                                                                                                                            | 12407271001                                                                                |
| <div>2</div> | 2             | Навртки за приклучоци G ¾ - 15                                                                                                                                                                                                                                                     | 12406011003                                                                                |
| <div>2</div> | 2<br>или<br>2 | T-приклучна гарнитура за грејни тела RAUTITAN 16<br>Градежна должина: 250 mm<br>Градежна должина: 500 mm<br>Градежна должина: 1000 mm<br><br>T-приклучна гарнитура за грејни тела RAUTITAN 20<br>Градежна должина: 250 mm<br>Градежна должина: 500 mm<br>Градежна должина: 1000 mm | 12662821001<br>12408511001<br>12662921001<br><br>12663021001<br>12408611001<br>12663121001 |
| <div>2</div> | 1             | Двојна розета за покривање на приклучните цевки за<br>грејни тела од подот или од сидот, дводелна,<br>Растојание од центарот: 50 mm<br>Боја: Бела RAL 9010, димензии 15                                                                                                            | 12686741001                                                                                |
| <div>2</div> | 4<br>или<br>4 | Подвижна навлака 16 RAUTITAN PX                                                                                                                                                                                                                                                    | 11600011001                                                                                |
|              |               | Подвижна навлака 20 RAUTITAN PX                                                                                                                                                                                                                                                    | 11600021001                                                                                |

Таб. 12-2

### 12.04 Директен приклучок со универзална цевка RAUTITAN stabil на вентилни грејни тела

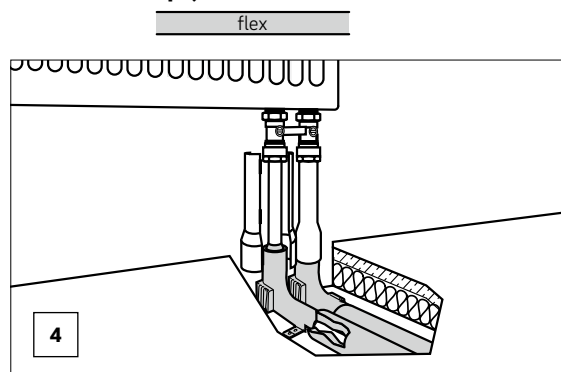


Сл. 12-8



Сл. 12-9

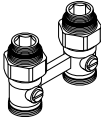
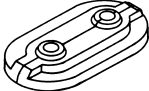
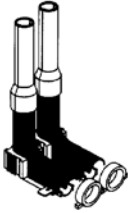
### 12.05 Директен приклучок со универзална цевка RAUTITAN flex и сет за приклучок на грејни тела на вентилни грејни тела



Сл. 12-10

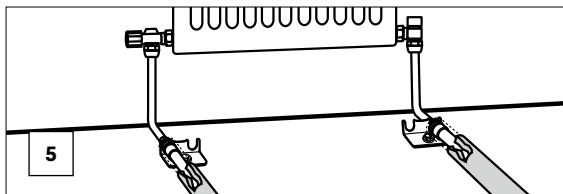


Сл. 12-11

| Артикал                                                                                                       | Количина      | Означување на производ                                                                                                                                         | Мат. бр.                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| <div>3</div> <div>4</div>  | 1             | Блок на топчести вентили со приклучни нипли G ½ x G ¾, проодна форма                                                                                           | 12407271001                |
| <div>3</div>               | 2<br>или<br>2 | Навртки со стегачки прстен RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6<br>Навртки со стегачки прстен RAUTITAN stabil 20 x 2,9                                                   | 12664521003<br>12664621003 |
| <div>3</div>               | 1             | Двојна розета за покривање на приклучните цевки за грејни тела од подот или сидот, довделна, Растојание од центарот: 50 mm<br>Боја: Бела RAL 9010, димензии 15 | 12407771001                |
| <div>4</div>               | 2             | Навртки со стегачки прстен RAUTITAN flex 16 x 2,2                                                                                                              | 12663521003                |
| <div>4</div>               | 1             | Сет за приклучок на грејни тела                                                                                                                                | 12658791001                |

Таб. 12-3

## 12.06 Аголна приклучна гарнитура за грејни тела RAUTITAN на компактни грејни тела

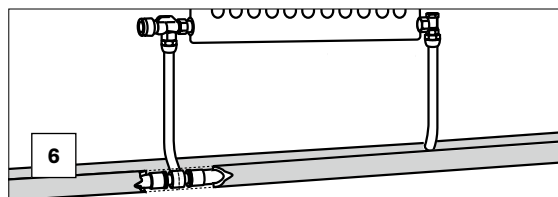


Сл. 12-12



Сл. 12-13

## 12.07 Т-приклучна гарнитура за грејни тела RAUTITAN на компактни грејни тела



Сл. 12-14



Сл. 12-15

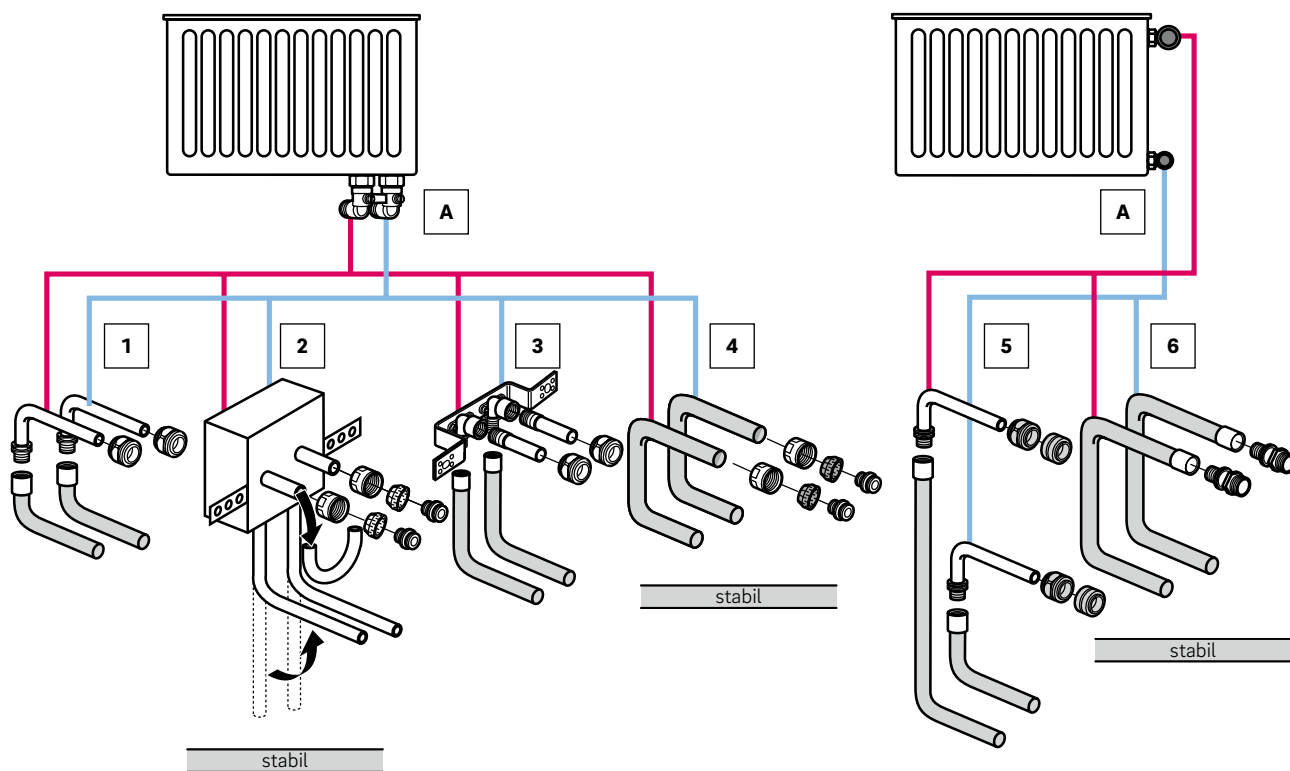
### §

Внимавајте на правните напомени на страница 53.

| Артикал                   | Количина                  | Означување на производ                                                                                                                                                                                                                                                                       | Мат. бр.                                                                                   |
|---------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div>5</div> <div>6</div> | 1                         | Сет од приклучни нипли G ½ x G ¾                                                                                                                                                                                                                                                             | 12407111001                                                                                |
| <div>5</div> <div>6</div> | 2                         | Навртки за приклучоци G ¾ - 15                                                                                                                                                                                                                                                               | 12406011003                                                                                |
| <div>5</div> <div>6</div> | 2 или 4<br>или<br>2 или 4 | Подвижна навлака 16 RAUTITAN PX<br>Подвижна навлака 20 RAUTITAN PX                                                                                                                                                                                                                           | 11600011001<br>11600021001                                                                 |
| <div>5</div>              | 2<br>или<br>2             | Аголни приклучни гарнитури за грејни тела RAUTITAN 16<br>Градежна должина: 250 mm<br>Градежна должина: 500 mm<br>Градежна должина: 1000 mm<br><br>Аголни приклучни гарнитури за грејни тела RAUTITAN 20<br>Градежна должина: 250 mm<br>Градежна должина: 500 mm<br>Градежна должина: 1000 mm | 12662421001<br>12409311001<br>12662521001<br><br>12662621001<br>12409411001<br>12662721001 |
| <div>5</div>              | 2                         | Единица за прицврстување со растојание од средината 50 mm, со звучна изолација, типла 10 mm, поцинкувана навртка SW 13 и влошка                                                                                                                                                              | 12404571002                                                                                |
| <div>6</div>              | 2<br>или<br>2             | Т-приклучна гарнитура за грејни тела RAUTITAN 16<br>Градежна должина: 250 mm<br>Градежна должина: 500 mm<br>Градежна должина: 1000 mm<br><br>Т-приклучна гарнитура за грејни тела RAUTITAN 20<br>Градежна должина: 250 mm<br>Градежна должина: 500 mm<br>Градежна должина: 1000 mm           | 12662821001<br>12408511001<br>12662921001<br><br>12663021001<br>12408611001<br>12663121001 |

Таб. 12-4

## 13 Приклучоци за грејни тела од сид



Сл. 13-1 Преглед на приклучни грејни тела од сид

- A** Блок на топчести вентили (аголна форма)  
**B** Вообичаени вентили во продажба

### Приклучни гарнитури на вентилните грејни тела

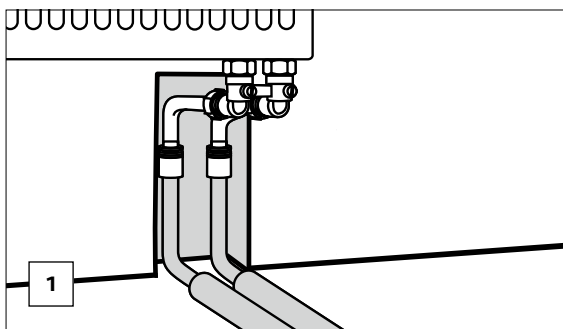
- 1 Аголна приклучна гарнитура за грејни тела RAUTITAN од нерѓосувачки челик (видете погл. 13.01, стр. 57)
- 2 Приклучен блок за грејни тела RAUTITAN stabil (видете погл. 13.02, стр. 58)
- 3 Монтажна единица за греење RAUTITAN (видете погл. 13.03, стр. 59)
- 4 Директен приклучок со универзална цевка RAUTITAN stabil (видете погл. 13.04, стр. 59)

### Приклучни гарнитури на компактните грејни тела

- 5 Аголна приклучна гарнитура за грејни тела RAUTITAN (видете погл. 13.05, стр. 60)
- 6 Директен приклучок со премин со надворешен навој RAUTITAN (видете погл. 13.06, стр. 61)



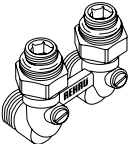
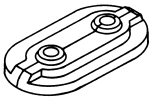
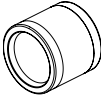
- Едноставно и брзо чистење на подот
- Целосна подна облога
- Намалување на заптивните фуги во мокротото подрачје

**13.01 Сет аголна приклучна гарнитура за грејни тела RAUTITAN од нерѓосувачки челик на вентилни грејни тела**


Сл. 13-2



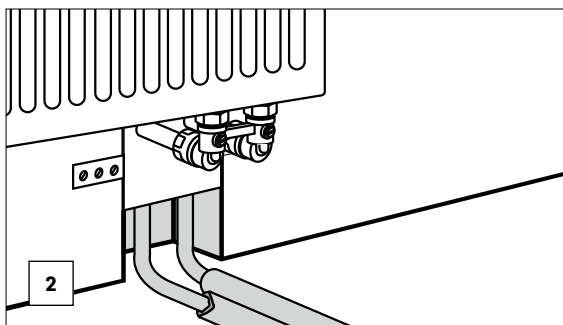
Сл. 13-3

| Артикал                                                                             | Количина      | Означување на производ                                                                                                                                                  | Мат. бр.                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|    | 1             | Блок на топчести вентили со приклучни нипли<br>G ½ x G ¾, аголна форма                                                                                                  | 12407371001                |
|   | 2             | Навртки за приклучоци G ¾ - 15                                                                                                                                          | 12406011003                |
|  | 2<br>или<br>2 | Аголни приклучни гарнитури за грејни тела<br>RAUTITAN 16/250<br>Аголни приклучни гарнитури за грејни тела<br>RAUTITAN 20/250                                            | 12662421001<br>12662621001 |
|  | 1             | Двојна розета за покривање на приклучните цевки за<br>грејни тела од подот или од сидот, дводелна,<br>Растојание од центарот: 50 mm<br>Боја: Бела RAL 9010, димензии 15 | 12686741001                |
|  | 2<br>или<br>2 | Подвижна навлака 16 RAUTITAN PX<br>Подвижна навлака 20 RAUTITAN PX                                                                                                      | 11600011001<br>11600021001 |

Таб. 13-1

### 13.02 Приклучен блок за грејни тела RAUTITAN stabil на вентилни грејни тела

stabil



Сл. 13-4



Сл. 13-5

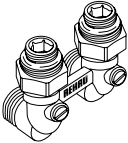
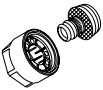
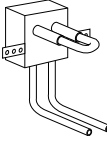
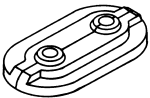
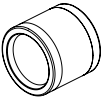


- Изолационото тело е без FCKW и халоген
- Термална изолација според Законот за енергетски објекти (GEG)
- Со лента за прицврстување
- Да се изолира и пробно да се загрее без грејно тело: доводот и повратот се поврзани преку цевка во форма на лак
- Променлива висина на приклучување
- Системски проверени сет приклучни навртки и вентили
- Можност за монтажа на грејни тела по завршувањето на малтерисувањето и молерските работи



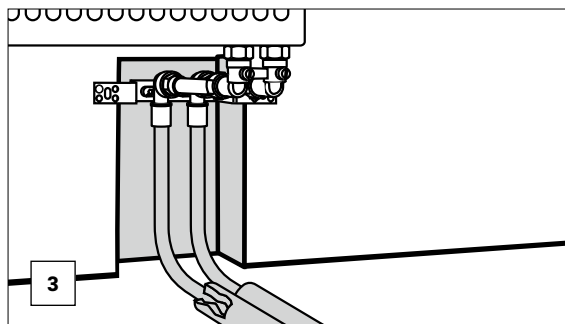
Цевката-мост за приклучниот блок за грејни тела RAUTITAN stabil се употребува само за проверка под притисокот во фазата на пробно греење. За долготрајно греење отстранете ја цевката-мост и приклучете го соодветното вентилно грејно тело.

Зафатниот дел на навртките со стегачки прстен не смее да се наоѓа во просторот на зафаќање на лакот на цевката-мост. Ова резултира со максимална приклучна должина од предниот раб на блокот за изолација од 140 mm.

| Артикал                                                                             | Количина | Означување на производ                                                                                                                                               | Мат. бр.    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|  | 1        | Блок на топчести вентили со приклучни нипли G ½ x G ¾, аголна форма                                                                                                  | 12407371001 |
|  | 2        | Навртки со стегачки прстен RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6                                                                                                                | 12664521003 |
|  | 1        | Приклучен блок за грејни тела RAUTITAN stabil                                                                                                                        | 11101981001 |
|  | 1        | Двојна розета за покривање на приклучните цевки за грејни тела од подот или од сидот, дводелна, Растојание од центарот: 50 mm<br>Боја: Бела RAL 9010, димензии 16/20 | 12407771001 |
|  | 2        | Подвижна навлака 16 RAUTITAN PX (при директното приклучување на RAUTITAN фитинзите, на пр.Т-штици)                                                                   | 11600011001 |

Таб. 13-2

### 13.03 Монтажна единица RAUTITAN за греење

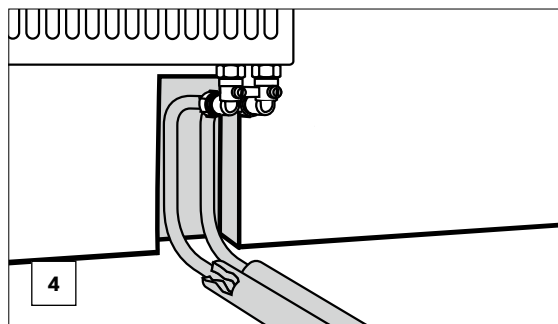


Сл. 13-6



Сл. 13-7

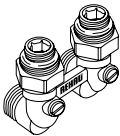
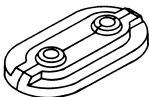
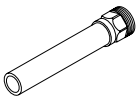
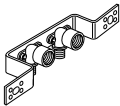
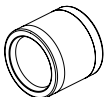
### 13.04 Директен приклучок со универзална цевка RAUTITAN stabil на вентилни грејни тела



Сл. 13-8

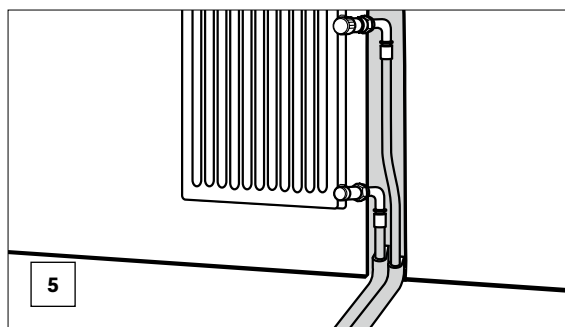


Сл. 13-9

| Артикал                                                                                                       | Количина      | Означување на производ                                                                                                                                                  | Мат. бр.    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <div>3</div> <div>4</div>  | 1             | Блок на топчести вентили со приклучни нипли<br>G ½ x G ¾, аголна форма                                                                                                  | 12407371001 |
| <div>3</div> <div>4</div>  | 1             | Двојна розета за покривање на приклучните цевки за<br>грејни тела од подот или од сидот, дводелна,<br>Растојание од центарот: 50 mm<br>Боја: Бела RAL 9010, димензии 15 | 12686741001 |
| <div>3</div>               | 2             | Навртки за приклучоци G ¾ - 15                                                                                                                                          | 12406011003 |
| <div>3</div>               | 2             | Приклучна цевка за грејни тела R ½ x 15,<br>нерѓосувачки челик                                                                                                          | 12613131001 |
| <div>3</div>               | 1             | Монтажна единица за греење RAUTITAN<br>16 x 2,2 - Rp½                                                                                                                   | 12409211401 |
| <div>3</div>               | 2             | Подвижна навлака 16 RAUTITAN PX                                                                                                                                         | 11600011001 |
| <div>4</div>               | 2<br>или<br>2 | Навртки со стегачки прстен RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6                                                                                                                   | 12664521003 |
|                                                                                                               |               | Навртки со стегачки прстен RAUTITAN stabil 20 x 2,9                                                                                                                     | 12664621003 |

Таб. 13-3

**13.05 Аголна приклучна гарнитура за грејни тела RAUTITAN на компактни грејни тела**



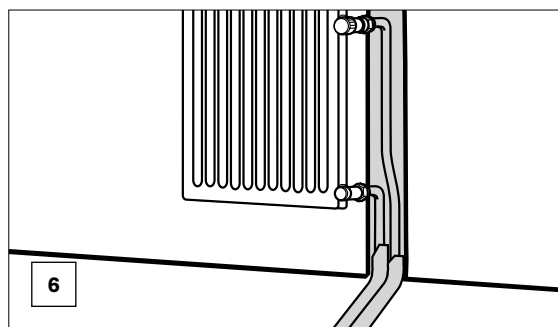
Сл. 13-10



Сл. 13-11

**13.06 Директен приклучок со премин со надворешен навој RAUTITAN на компактно грејно тело**

stabil



Сл. 13-12



Сл. 13-13

| Артикл | Количина      | Означување на производ                                    | Мат. бр.    |
|--------|---------------|-----------------------------------------------------------|-------------|
| 5      | 2             | Подвижна навлака 16 RAUTITAN PX                           | 11600011001 |
| 6      | или<br>2      | Подвижна навлака 20 RAUTITAN PX                           | 11600021001 |
| 5      | 1             | Сет од приклучни нипли G ½ x G ¾                          | 12407111001 |
| 5      | 2             | Навртки за приклучоци G ¾ - 15                            | 12406011003 |
| 5      | 2<br>или<br>2 | Аголни приклучни гарнитури за грејни тела RAUTITAN 16/250 | 12662421001 |
|        |               | Аголни приклучни гарнитури за грејни тела RAUTITAN 20/250 | 12662621001 |

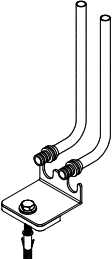
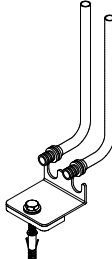
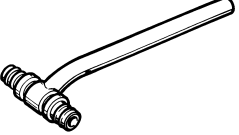
Таб. 13-4



## 14 Монтажа на приклучни гарнитури на грејни тела

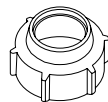
### 14.01 Карактеристики на обработка

Приклучоци за грејни тела со приклучни гарнитури

|                                                                 | Аголни приклучни гарнитури за грејни тела RAUTITAN                                                     | Аголни приклучни гарнитури<br>Сет од аголна приклучна гарнитура за грејни тела RAUTITAN                |                                                                                                                               | Т-приклучна гарнитура за грејни тела RAUTITAN                                                            |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Приклучок од                                                    | Под/Сид                                                                                                | Под                                                                                                    | Под                                                                                                                           | Под                                                                                                      |
| Материјал                                                       | Нерѓосувачки челик                                                                                     | Нерѓосувачки челик                                                                                     | Бакар/Месинг                                                                                                                  | Нерѓосувачки челик                                                                                       |
| Проширување на приклучна цевка со глава за проширување 15 x 1,0 |  Особено задолжително |  Особено задолжително |  Особено задолжително                        |  Особено задолжително |
| Фиксирање                                                       | Се препорачува единица за фиксирање                                                                    | Се препорачува единица за фиксирање                                                                    |  Особено е задолжителна единица за фиксирање | При потреба градежно                                                                                     |
| Димензија на цевка                                              | 16 и 20                                                                                                | 16 и 20                                                                                                | 16                                                                                                                            | 16 и 20                                                                                                  |
|                                                                 | 250, 500, 1000 mm                                                                                      | 250 mm                                                                                                 | 250 mm                                                                                                                        | 250, 500, 1000 mm                                                                                        |
| Должина на приклучоците                                         |                     |                     |                                           |                     |

Навртки за приклучоци G ¾ - 15

### Навртување



Таб. 14-1 Преглед на монтажни напомени за приклучоци за грејни тела со приклучни гарнитури



Местата каде што постојат зашрафувања да не се поставуваат под малтер или во непристапни области.

## 14.02 Приклучни навртки



Сл. 14-1 Навртки за приклучоци G ¾ - 15

- Само за приклучување на приклучните гарнитури за грејни тела RAUTITAN на Еуроконусната контура G ¾ според DIN EN 16313, на пр.:
  - Аголни приклучни гарнитури за грејни тела RAUTITAN од нерѓосувачки челик
  - Т-приклучна гарнитура за грејни тела RAUTITAN од нерѓосувачки челик
  - CuMs-сет од аголна приклучна гарнитура за грејни тела RAUTITAN
- За димензии на цевки 15 x 1,0 mm
  - Приклучни цевки од нерѓосувачки челик
  - Приклучни цевки од бакар

При употребата на приклучни навртки G ¾ - 15 не е потребен одреден дефиниран момент на затегнување, бидејќи навртките се навртуваат до крај.

## 14.03 Основи

Постојаните промени на температурата во уредите за греење предизвикуваат механичко пренапрегање на приклучните гарнитури за грејни тела и нивните приклучни навртки.

Доколку овие променливи пренапрегања несметано влијаат на приклучоците за грејни тела, ова може да предизвика протекување на приклучните навртки или оштетувања на металните гарнитури за грејни тела.

## Задолжителни правила на монтажа

За остварувањето на трајно заптивни приклучувања на грејни тела, треба да се почитуваат следниве задолжителни одредби за монтажа:

- Краевите на сите гарнитури за приклучување секогаш проширувајте ги со главата за проширување 15 x 1,0 QC за да избегнете механички влијанија врз заптивната функција на сетот приклучни навртки.
- Прицврстете ги гарнитурите со единицата за фиксирање на необработуваниот под за да се избегнат променливите пренапрегања врз аголните приклучни гарнитури до кои може да дојде поради промената на должините на приклучните водови за грејните тела, како резултат на температурните промени.
  - Користењето на единицата за фиксирање е задолжителна кај сите приклучни гарнитури со бакарни цевки.
  - За приклучните гарнитури од нерѓосувачки челик се препорачува употреба на единица за фиксирање.
- Навртките смеат да се навртуваат само кај изладени грејни уреди.

## 14.04 Проширување на приклучните гарнитури за грејни тела RAUTITAN



Кај меко заптивните приклучни навртки (приклучни навртки G ¾ -15) на Еуроконусот G ¾ треба да се прошират краевите на цевките 15 x 1,0 кај сите приклучни гарнитури за грејни тела RAUTITAN.



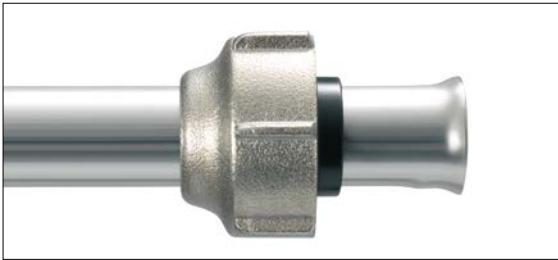
Сл. 14-2 Глава за проширување 15 x 1,0 QC

**Чекори за работа**

1. Приклучната цевка се крати и се симнуваат острите рабови.
2. Се навлекува навртката на приклучната гарнитура.
3. Главата за проширување 15 x 1,0 QC целосно се вметнува и крајот на цевката се проширува еднаш.



Сл. 14-3 Крајот на цевката еднаш да се прошири



Сл. 14-4 Проширен крај на цевката

4. Приклучната цевка треба да се внесе до граничникот во Еуроконусот и да се затегне навртката за прицврстување.

#### 14.05 Фиксирање на аголните приклучни гарнитури RAUTITAN



Сл. 14-5 Единица за фиксирање

Фиксирањето на аголните приклучни гарнитури на необработуваниот под се прави со помош на единицата за фиксирање.

- Се спречува накосувањето или поместувањето на приклучните гарнитури за грејни тела RAUTITAN
- Се спречуваат недозволените свиткувања, на пр. поради температурните промени

- Соодветно за градежно место, сигурно и брзо прицврстување
  - Полимерна подметка за намалување на пренесувањето на звукот
  - Прицврстување со само еден шраф
  - Инклузивна гарнитура за прицврстување



Треба да се вградат приклучоците за грејните тела (на пр. аголните приклучни гарнитури на грејни тела RAUTITAN и единицата за фиксирање) да се изолираат од градежното тело (топлинска и звучна изолација).

Внимавајте на напомените во поглавјето „21 Изолација на водовод“ на страница 103.

За да се исклучат преоптоварувања од секаков вид, се препорачува употреба на единица за фиксирање и кај аголните приклучни гарнитури за грејни тела RAUTITAN од нерѓосувачки челик (на пр. накосување при поставувањето на подлогата или при поместувањето на цевката).

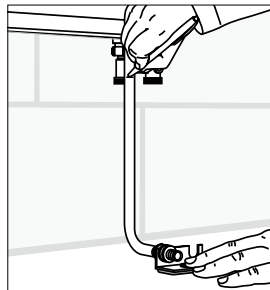
| Вид на фиксирање | Приклучна гарнитура                                                             | Употреба на единица за фиксирање                                                                           |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Приклучок од под | Сет на аголни приклучни гарнитури за грејни тела RAUTITAN од нерѓосувачки челик | Се препорачува                                                                                             |
|                  | Т-приклучна гарнитура за грејни тела RAUTITAN од нерѓосувачки челик             | Не е можно, по потреба фиксирањето да се спроведе при градбата                                             |
| Приклучок од сид | Сет на аголни приклучни гарнитури CuMs за грејни тела RAUTITAN од бакар         |  Особено задолжително |
|                  | Аголни приклучни гарнитури за грејни тела RAUTITAN од нерѓосувачки челик        | Се препорачува                                                                                             |

Таб. 14-2 Фиксирање на аголните приклучни гарнитури

## 14.06 Процес на монтажа на приклучни гарнитури RAUTITAN – Пример

Како пример, се опишува монтажа на приклучните гарнитури RAUTITAN за грејни тела за сет од аголно приклучни гарнитури RAUTITAN од нерѓосувачки челик:

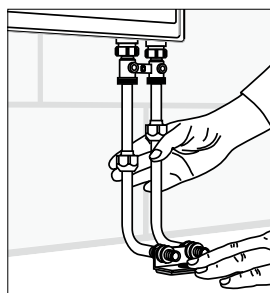
1. Должините на краците вклучувајќи ја и должината на вметнувањето на Еуроконусот треба да се пренесе на цевката (видете Сл. 14-6).
2. Аголните приклучни гарнитури за грејни тела RAUTITAN се скратуваат со помош на сечач на цевки од нерѓосувачки челик или со соодветна пила и им се симнуваат острите рабови.
3. На аголните приклучни гарнитури за грејни тела RAUTITAN се навлекуваат топлотните и звучните изоляции (не е прикажано на сликите).
4. На аголните приклучни гарнитури за грејни тела RAUTITAN се навлекуваат приклучните навртки.
5. Краевите на цевките се прошируваат еднаш со помош на главата за проширување 15 x 1,0 QC (видете Сл. 14-7).
6. Двете аголни приклучни гарнитури за грејни тела RAUTITAN целосно се внесуваат во единицата за фиксирање (видете Сл. 14-8).
7. Аголните приклучни гарнитури за грејни тела RAUTITAN се навлекуваат до граничникот на Еуроконусот на блокот од топчести вентили.
8. Навртките за прицврстување треба да се затегнат со рака.
9. Аголните приклучни гарнитури за грејни тела RAUTITAN треба да се исправаат паралелно.
10. Да се обележи точката за прицврстување на единицата за фиксирање (видете Сл. 14-9).
11. Аголните приклучни гарнитури RAUTITAN повторно да се ослободат од блокот на топчести вентили.
12. Да се направи отворот за прицврстување.
13. Аголните приклучни гарнитури за грејни тела RAUTITAN повторно да се закачат на блокот од топчести вентили.
14. Навртките за прицврстување треба да се затегнат со рака.
15. Со помош на приложената гарнитура за прицврстување, единицата за фиксирање цврсто се зашрафува на подот (видете Сл. 14-10).
16. Соодветно на приложените упатствата за монтажа се монтираат меко заптивните приклучни навртки. Навртките за приклучоци G ¾ - 15 се стегнуваат до крај.
17. Да се поврзат цевките за греење со помош на подвижните навлаки (видете Сл. 14-11).
18. Да се спроведе проверка на протекување.
19. Цевките и компонентите за поврзување целосно да се изолираат.



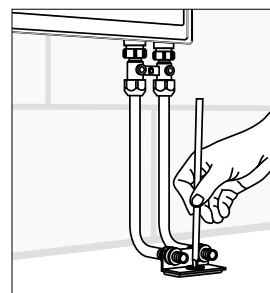
Сл. 14-6 Обележување на должината на кракот



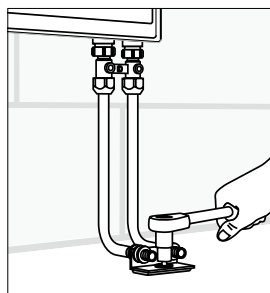
Сл. 14-7 Проширување на крајот на цевката еднаш



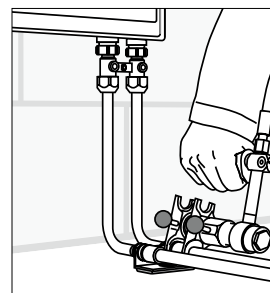
Сл. 14-8 Вметнување на аголната приклучна гарнитура за грејни тела



Сл. 14-9 Обележување на точката на прицврстување

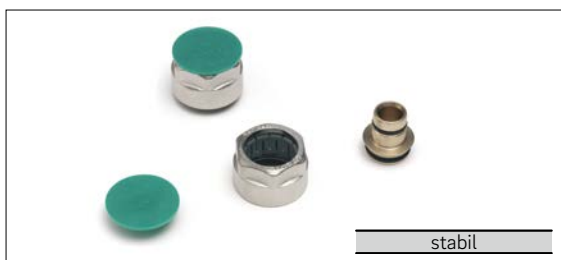


Сл. 14-10 Зашрафување на единицата за фиксирање



Сл. 14-11 Воспоставување врска со подвижна навлака

## 15 Приклучок со компресиони навртки

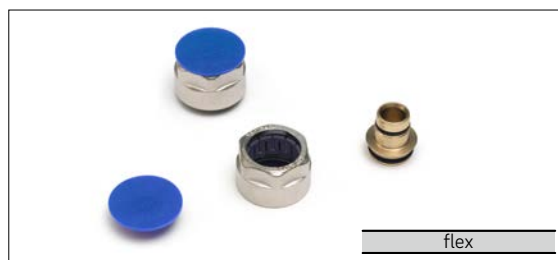


Сл. 15-1 Компресиони навртки RAUTITAN stabil

Грејните тела може да се поврзат со соодветните компресиони навртки RAUTITAN директно на универзалната цевка RAUTITAN stabil и RAUTITAN flex.



Компресионите навртки се вадат од опаковката непосредно пред монтирањето. Не складирајте ги поединечните делови (навртки за прицврстување, стезен прстен, шајбна) одвоено.



Сл. 15-2 Компресиони навртки RAUTITAN flex



Уверете се дека цевките и компресорските фитинзи при монтажа и работа не се подложени на недозволено механичко оптоварување (на пример, од извиткување на цевката вендаш по фитингот).



Местата каде што постојат зашрафувања да не се поставуваат под малтер или во непристапни области.

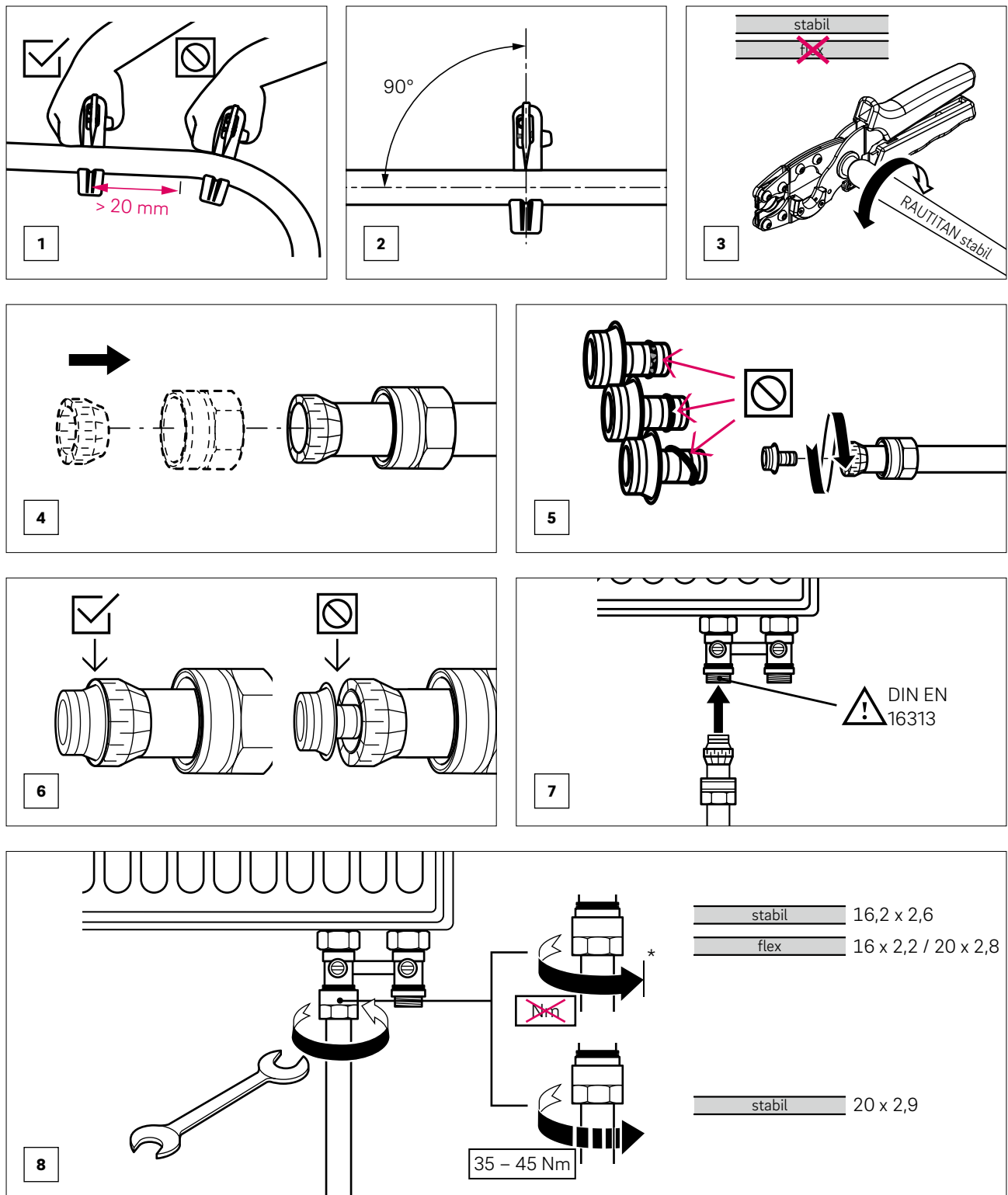
### 15.01 Карактеристики на обработка

|                                             | Означување на навртка за прицврстување | Боја на капаче | Ножица за цевки                    |                                                | Калибрирање Цевка | Затегнување на навртката за прицврстување |
|---------------------------------------------|----------------------------------------|----------------|------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|
| Универзална цевка RAUTITAN stabil<br>stabil | 16,2 x 2,6                             | Зелена         |                                    |                                                | <br>              | До граничникот <sup>1)</sup>              |
|                                             | 20 x 2,9                               |                |                                    |                                                |                   | Без граничник, затегнувајте 35 – 45 Nm    |
| Универзална цевка RAUTITAN flex<br>flex     | 16 x 2,2                               | Сина           | Ножици за цевки 16/20 RAUTITAN<br> | <br>Ножици за цевки 25      Ножица за цевки 40 | Не е задолжително | До граничникот <sup>1)</sup>              |
|                                             | 20 x 2,8                               |                |                                    |                                                |                   | До граничникот <sup>1)</sup>              |

<sup>1)</sup> Максимален вртежен момент на затегнување 35 – 45 Nm

Таб. 15-1 Преглед на упатствата за директен приклучок за грејни тела

## 15.02 Процес на монтажа на компресиони навртки RAUTITAN



\* до граничникот

## 16 Вентили



- Влијанија од променливи пренапрегања се спречени со помош на посебни мерки (на пр. лакови, дополнителни прицврстувања или сл.).
- Навртките да се навртуваат или одвртуваат само при изладено грејно тело.

### Еуроконус $G \frac{3}{4}$

Еуроконусот  $G \frac{3}{4}$  од грејни вентили мора да ги исполнува барањата и димензиите според DIN EN 16313.

REHAU препорачува:

- Да се употребуваат само навртки и вентили од истиот производител.
- Вентилните грејни тела со внатрешен навој  $Rp \frac{1}{2}$  /  $G \frac{1}{2}$  за приклучување вентили од REHAU.

Следниве навртки со Еуроконус  $G \frac{3}{4}$  се систематски проверени и можат да бидат приклучени на блокот од топчести вентили, сетот од приклучни нипли  $G \frac{1}{2} \times G \frac{3}{4}$  и разделникот за греење:

- Компресиони навртки RAUTITAN stabil
- Компресиони навртки RAUTITAN flex
- Приклучни навртки

### 16.01 Блок од топчести вентили



Сл. 16-1 Блок од топчести вентили со аголна форма

Сл. 16-2 Блок на топчести вентили, права форма

Како тело за блокирање и поврзување помеѓу вентилните грејни тела и приклучоците за грејни тела

- Со проодна форма
- Со аголна форма
- Со приклучна нипла  $G \frac{1}{2} \times G \frac{3}{4}$
- Со Еуроконус  $G \frac{3}{4}$



- Системски проверена безбедност на поврзувањето
- Кратка градежна форма
- За сите приклучни навртки и компресиони навртки со Еуроконус  $G \frac{3}{4}$

### 16.02 Сет од приклучни нипли $G \frac{1}{2} \times G \frac{3}{4}$



Сл. 16-3 Сет од приклучни нипли  $G \frac{1}{2} \times G \frac{3}{4}$

За поврзување на грејни тела т.е. вентили со внатрешен навој  $Rp \frac{1}{2}$  и навртки со Еуроконус  $G \frac{3}{4}$

## 17 Дополнителен системски прибор

### 17.01 Вкрстен фитинг RAUTITAN



Сл. 17-1 Вкрстен фитинг RAUTITAN со блок за изолација

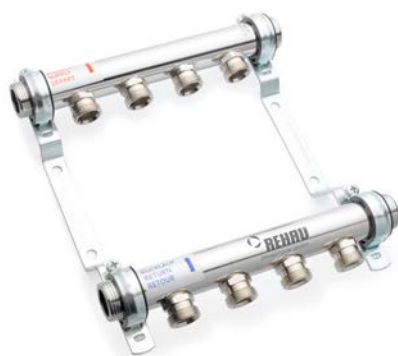
Вкрстениот фитинг RAUTITAN овозможува разградување на разводот кон приклучниот довод за грејните тела во делот на подот.

Со употребата на вкрстените фитинзи RAUTITAN поставувачот на подот е во состојба во која изолацијата се усмерува директно на правоаголниот блок за изолација. Вкрстениот фитинг RAUTITAN едноставно може да се прицврсти со помош на прицврстувач пред и после вкрстениот фитинг.



- Скратување на времето за монтажа
- Вкрстување на цевки без штемување на необработуваниот под
- со вклучен блок за изолација
- Без потреба од дополнително изолирање на Т-штиците
- Без прескокнување на доводите на цевките
- Висина на градба 50 mm
- За изолација на доводите на цевките до дебелина на изолација од 13 mm

### 17.02 Разделник за греене од нерѓосувачки челик



Сл. 17-2 Разделник за греене

Разделникот за греене служи за разделување и собирање на вода за греене.

За индивидуална изведба на располагање стојат различни големини на разделници за приклучување од 2 до 12 грејни тела. За таа намена потребните компресионите навртки RAUTITAN треба посебно да бидат нарачани.

#### Опсег на испорака

- Разделникот за греене, е проверен под притисок, за приклучок од лево или десно по
- Приклучен навој G1, рамно-заптивен
- Приклучна нипла G 3/4 со Еуроконус според DIN EN 16313
- 2 капи G1
- Вклучени вентили за обезвоздушување
- Држач со звучно изолаторски подлошки



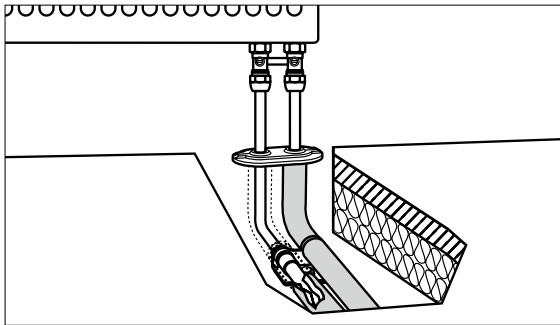
- Од висококвалитетен нерѓосувачки челик
- Рамно-заптивни приклучоци за разделникот
- Можен е наизменичен приклучок на разделникот од лево или десно
- Висок комфорт на монтажа поради претходно направениот распоред на приклучните нипли
- Предмонтирано на држачи со звучно изолаторски подлошки
- Големини на разделниците со 2 до 12 излези



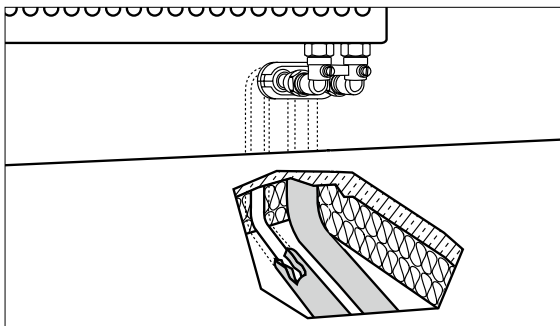
### 17.03 Двојна розета



Сл. 17-3 Двојна розета



Сл. 17-4 Двојна розета на подот



Сл. 17-5 Двојна розета на сидот

- За покривањето на приклучните цевки за грејните тела од под или од сид во пар
- Од два дела
- За димензии на цевки 15
- За цевки со димензија 16 и 20
- Растојание од центарот: 50 mm
- Боја: Бела, слична на RAL 9010

### 17.04 Разделник со подвижна навлака



Сл. 17-6 Разделник со подвижна навлака

Разделникот со подвижни навлаки може да се употреби како алтернатива наместо разделникот за греење.

- Одводи на разделникот со техника на подвижни навлаки
- Трајно заптивна врска
  - Може да се положува под или малтер
- Разделник со подвижна навлака со 2 или 3 одводи
  - Со можност бесконечно да се надградува
  - За димензии на цевки 16 или 20
- Приклучоци за цевки на разделникот
  - Надворешен навој R $\frac{3}{4}$
  - Внатрешен навој Rp $\frac{3}{4}$
- Исто така може да се користи и кај инсталацијата за вода за пиење

### 17.05 Гарнитура за доградување на броило за мерење на количина на топлина

Детални информации за комплетот за доградување на броило за мерење на количина на топлина може да се најде во техничките информации „Површинско греење/ладење“.

## 17.06 Ормари за разделници



Сл. 17-7 разделни ормари UP-варијанта



Сл. 17-8 разделни ормари AP-варијанта

- За вградување на разделник за греење и разделник со подвижна навлака
- Се испорачува како варијанта за вградување во сид (UP) и варијанта за над сид (AP)
- Со можност за подесување на висината и ширината на држачот за разделници
- Фабрано од челичен лим
- Само за UP-верзија:
  - Куќиште за вградување во сид со засилен профил и извлечено вртливо црево за доводите на цевките за греење (одвод на разделникот)
  - Подесив во висина
  - Подесив во ширина
  - Рамка за каширање којашто е подесива во длабочина со врата и клуч за затварање

## 18 Приклучување на грејно тело од подна лајсна

### 18.01 Област на примена

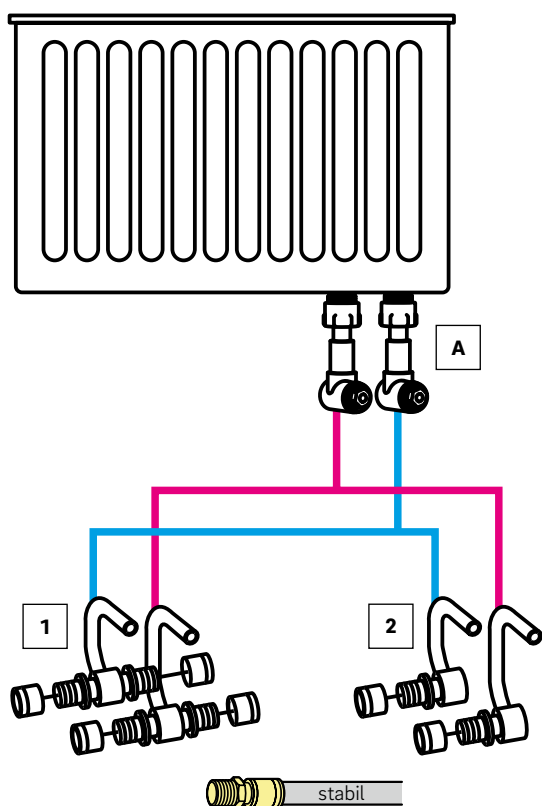


Сл. 18-1 Приклучување на грејно тело од подна лајсна



- Да се употребува само универзалната цевка RAUTITAN stabil со димензии 16 односно 20.
- За приклучување на грејни тела од подна лајсна да се употребува само SL-фитинг гарнитурата на RAUTITAN.
- Користете аголен фитинг 90° (не цевковод со лакови).
- Да се почитува максималната температура на водата од 70 °C.
- Следете ги напомените и податоците за монтажа на производителот на подната лајсна.

### 18.02 Приклучување на грејни тела од подна лајсна

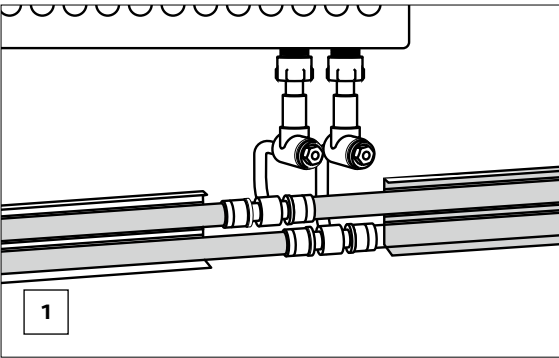
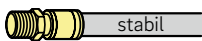


Сл. 18-2 Приклучување на грејни тела од подна лајсна

Приклучни гарнитуре на вентилните грејни тела:

- [A] Гарнитура од навртки за телескопско аголно навртување
- [1] Сет на SL-приклучна гарнитура RAUTITAN (видете погл. 18.02.01, стр. 72)
- [2] Сет на SL-завршна гарнитура RAUTITAN (видете погл. 18.02.02, стр. 73)

18.02.01 Сет од SL-приклучна гарнитура RAUTITAN на вентилни грејни тела



Сл. 18-3

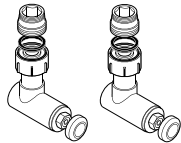
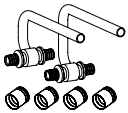
- За универзалната цевка RAUTITAN stabil
- За димензии на цевки 16 и 20
- Проточен и повратен приклучок од месинг со претходно свиткани изводни водови од бакарна цевка 12 x 1,0 mm, пониклувана горна површина



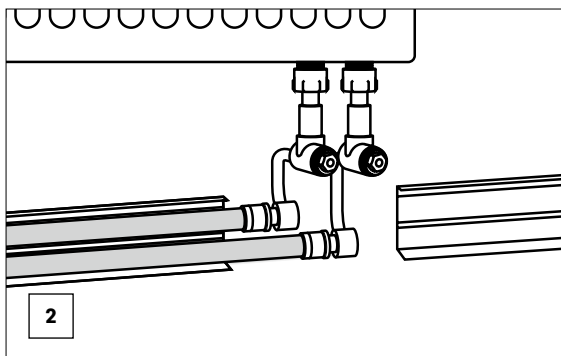
- Приклучна варијанта за грејни тела со поволна цена
- Дводелна единица, веќе подготвена за приклучување
- Приклучните цевки 12 x 1,0 mm се веќе интегрирани во фитинзите на подвижната навлака



Сл. 18-4

| Артикал                                                                             | Количина | Означување на производ                                | Мат. бр.    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------|-------------|
|  | 1        | Гарнитура од навртки за телескопско аголно навртување | 12406071001 |
|  | 1        | Сет на SL-приклучна гарнитура RAUTITAN 16 - 12 - 16   | 11372381003 |
|  | или<br>1 | Сет на SL-приклучна гарнитура RAUTITAN 20 - 12 - 20   | 11372391003 |

Таб. 18-1

**18.02.02 Сет SL-завршна гарнитура RAUTITAN на вентилни грејни тела**


Сл. 18-5

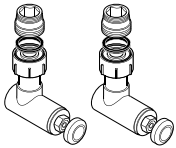
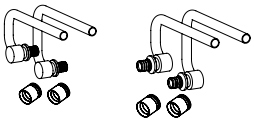


Сл. 18-6

- За универзалната цевка RAUTITAN stabil
- За димензии на цевки 16 и 20
- Проточен и повратен приклучок од месинг со претходно свиткани изводни водови од бакарна цевка 12 x 1,0 mm, пониклувана горна површина



- Приклучна варијанта за грејни тела со поволна цена
- Дводелна единица, веќе подготвена за приклучување
- Едноставни можности за приклучување на последните грејни тела
- Приклучните цевки 12 x 1,0 mm се веќе интегрирани во фитинзите на подвижната навлака

| Артикал                                                                             | Количина      | Означување на производ                                                                                  | Мат. бр.                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|  | 1             | Гарнитура од навртки за телескопско аголно навртување                                                   | 12406071001                |
|  | 1<br>или<br>1 | Сет на SL-завршна гарнитура RAUTITAN 16 - 12 десно<br>Сет на SL-завршна гарнитура RAUTITAN 16 - 12 лево | 11372471003<br>11372481003 |
| десно                                                                               | лево          |                                                                                                         |                            |

Таб. 18-2

### 18.03 Гарнитура од навртки за телескопско аголно навртување

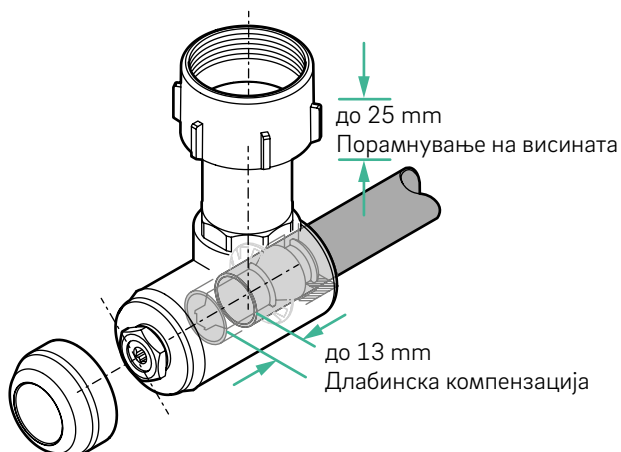


Сл. 18-7 Гарнитура од навртки за телескопско аголно навртување



Сл. 18-8 Приклучок Сет телескопски аголни навртки

- За приклучување на вентилни грејни тела со
  - SL-Приклучна гарнитура RAUTITAN
  - SL-Завршна гарнитура RAUTITAN
- Со адаптер од Еуроконус G 3/4 на рамнозаптивни навртки G 3/4
- Приклучок за грејни тела со навртка за прицврстување која може да се извлекува како телескоп G 3/4, рамнозаптивна
- Приклучок на фитинзи на подна лајсна со компресиони навртки на пониклувана бакарна цевка 12 x 1,0 mm според DIN EN 1057
- Не презатегната и лесна монтажа
- Висина (до 25 mm) и регулирање на длабочина (до 13 mm)
- Пристапност од предната страна до компресионите навртки



Сл. 18-9 Регулирање на висините и длабочините

### 18.04 Сетови на SL-приклучна гарнитура RAUTITAN

- Приклучен фитинг од месинг со претходно свиткани бакарни цевки 12 x 1,0 mm
- Од два дела
- Пониклувана горна површина
- Приклучување на вентилното грејно тело со гарнитура од засечени компресиони навртки
- Фитинзи за подни лајсни за двете димензии на цевки 16 и 20
  - Сет на SL-приклучна гарнитура RAUTITAN 16 - 12 - 16
  - Сет на SL-приклучна гарнитура RAUTITAN 20 - 12 - 20
  - Сет на SL-завршна гарнитура RAUTITAN десно 16- 12
  - Сет на SL-завршна гарнитура RAUTITAN лево 16- 12



- За вентилно грејно тело
- По избор за лев-, десен или средишен приклучок на вентилни грејни тела
- Приклучување на грејни тела со мала длабочина



Сл. 18-10 Сет од SL-приклучна гарнитура RAUTITAN



Сл. 18-11 Сет на SL-завршна гарнитура RAUTITAN лево 16 - 12

### Монтажа на вентилно грејно тело со SL-приклучна гарнитура RAUTITAN

Ова упатство за монтажа важи за

- SL-Сетови на приклучна гарнитура RAUTITAN
- SL-Сетови од завршна гарнитура RAUTITAN

1. Се монтира вентилното грејно тело (да се внимава на висината на монтирањето).
2. Да се одреди должината на коленото на приклучните цевки 12 x 1,0 mm на SL-приклучните гарнитури, симнување на остри рабови.
3. Поставете телескопска аголна навртка мин. 15 mm на приклучна цевка 12 x 1,0 mm на сет SL-приклучна гарнитура.
4. Навртката за прицврстување на гарнитурата телескопски навртки за аголно приклучување се прицврстува со рака.
5. Да се поврзат SL-приклучните гарнитури со водовите, со помош на техниката на подвижни навлаки.

### Приклучување на гарнитурата телескопски навртки за аголно приклучување на вентилни грејни тела

1. Навртката за стегнување цврсто се стегнува на приклучокот на вентилното грејно тело со помош на вилушкастиот клуч SW 30.
2. Се симнуваат заштитните капи.
3. Однапред цврсто се стегнуваат засечените компресиони навртки со помош на вилушкастиот клуч SW 13.



Сл. 18-12 Цврсто се стегнуваат засечените компресиони навртки

4. Се спроведува проверка под притисок.



Заклучување или отворање на телескопската аголна навртка:

- Само по целосно затегнување на интегрираната компресиона навртка (SW 13).
- Заклучување или отворање на приклучок на грејно тело со имбус клуч SW 4.

## 18.05

### Општи напомени за канали на подна лајсна

#### Проширувачки звуци

За време на грејните фази системите со подни лајсни се подложни на големи температурни промени а на тој начин и на одредени промени на должините. Под ова влијание може да дојде до појава на проширување на звуците, особено тогаш кога не е извршено непрезатегнато положување, на пр., во сидот и во подрачјето меѓу плафонот. За да се реши ова, во зависност од ситуацијата на вградување, треба да се преземат соодветни мерки (на пр. доволна можност за движење на цевоводните линии и на каналите на подните лајсни, изолација на водовите во сидовите и во плафонските пробиви).

#### Монтажа кај ниши за грејни тела

При монтажата на каналите на подните лајсни кај ниши за грејни тела треба да се внимава на минималното растојание помеѓу два фитинга на подвижните навлаки (3 x должината на подвижната навлака). Од таа причина, минималната длабочина на нишите за грејни тела изнесува 130 mm.

## 19 Проверка на притисок



Успешното управување со притисокот и документирањето на проверката под притисок е предуслов за евентуалните побарувања во рамките на гаранциите на REHAU т.е. договорот за преземање на одговорност склучен со централното здружение за санитарно греење и клима (ZVSHK).



Отстапувањата од спецификациите за проверка под притисок и протекување според DIN EN 14336 (на пример, во однос на проверката под притисок со воздух) мора да се координираат со клиентот однапред ако е потребно со склучување договор.

### 19.01 Основи на проверката под притисок

Според DIN EN 14336 кај изготвените, но сè уште непокриени цевководи, пред пуштањето во употреба мора да се направи проверка под притисок.

Тврдењата врз основа на појавениот притисок при проверката на протекувањето на системот (константен, паѓачки, растечки) може да се прават само условно.

- Протекување на постројката може да се провери само преку визуална контрола на сè уште непокриениот вод.
- Финото протекување може да се утврди само со визуелна контрола (избивање на вода или средство за барање на пропустни места) при висок притисок.
- Внимавајте на максималниот притисок како реакција на безбедносните уреди.

Поделувањето на линијата на постројката на помали секции на проверка ја зголемува точноста на проверката.



- Дозволена е употребата само на средства за откривање на пукнатини (на пр. средства за создавање на сапуница) со актуелна DVGW-регистрација, коишто дополнително се дозволени за употреба од страна на производителот на PPSU и PVDF средства.
- При употреба на вкрстениот фитинг RAUTITAN, извршете проверка под притисок на двата круга за греење истовремено, но не одделно. Користете приклучен блок за грејно тело RAUTITAN за тоа. Секогаш притискајте го вкрстениот фитинг како целосна компонента со четирите излези приклучени.

### Важни информации за проверка со помош на компримиран воздух или инертен гас

- Местата на протекување се препознатливи само со употребата на средства за протекување кај проверка со висок притисок на вода и соодветната визуелна проверка.
- Температурните промени можат да влијаат врз резултатот на проверката (паѓање на притисокот или неговото покачување).
- Компримираниот воздух или инертниот гас се компримирани гасови. Од таа причина волуменот на водот има решавачко влијание на прикажаниот резултат на притисокот. Поголемиот волумен на цевководната линија го намалува утврдувањето на малите места на протекување поради паѓањето на притисок.

### 19.02 Плакнење на системот за греење

За да се отстрани контаминацијата од таложеење и градежната фаза, системите за греење треба да се исплакнат по проверката под притисок и веднаш пред пуштање на системот во употреба.

Спецификациите и процесите може да се извршат во согласност со DIN EN 14336, иако не се препорачува хемиско чистење.

### 19.03 Протокол за проверка под притисок: Систем RAUTITAN од REHAU (инсталација за греење)

На следната страница ќе најдете форма на протокол за проверка под притисок со вода.



**Протокол на проверката под притисок: систем RAUTITAN од REHAU (инсталација за греење)****Форма****1. Податоци за системот**

Градежен проект: \_\_\_\_\_  
Изведувач: \_\_\_\_\_  
Улица/број: \_\_\_\_\_  
Поштенски број/место: \_\_\_\_\_  
Макс. работен притисок: \_\_\_\_\_  
Макс. работна температура: \_\_\_\_\_  
Геодетска висина: \_\_\_\_\_

**2. Спроведување на проверка под притисок**

За проверката на заптивноста на инсталацијата за греење со системот RAUTITAN, спроведете проверка под притисок:

1. Уреди за сигурност и мерење во даден случај надградба и доколку е потребно замена на цевки или затвораи на цевководната линија.
2. Да се наполни грејната инсталација со филтрирана вода и истата да се обезвоздуши.
3. Да се приклучи уредот за проверка под притисок и грејната инсталација да се напегне со помош на притисок за проверка: притисокот за проверка мора да одговара на соодветниот притисок на сигурносните вентили. Минимален притисок за проверка: 0,1 MPa / 1 bar
4. По два часа повторно да се подигне притисокот, бидејќи е можно да дојде до паѓање на притисокот поради ширењето на водоводните линии.
5. Притисокот за проверка во грејната инсталација да се одржува на исто ниво најмалку 3 часа и истиот да се набљудува.

6. Дополнително треба визуелно да се провери заптивноста на целата грејна инсталација: никаде по должина на целата грејна инсталација не смее да истекува вода.
7. По можност веднаш по проверката под притисок, инсталацијата за греење да се загрее на максимална работна температура и повторно визуелно да се провери заптивноста.



При поставувањето на плочките, инсталацијата за греење мора да биде пренапегната со максимален работен притисок за да може веднаш да се препознаат протекувањата.

**3. Потврда**

Проверката на заптивноста е спроведена според правилата. При проверката не беше утврдена незаптивност.

Притисок за проверка: \_\_\_\_\_ Времетраење на проверката: \_\_\_\_\_

Налогодавач: \_\_\_\_\_ Потпис: \_\_\_\_\_

Налогопримач: \_\_\_\_\_ Потпис: \_\_\_\_\_

Место: \_\_\_\_\_ Датум: \_\_\_\_\_

Системи: \_\_\_\_\_

## 20 Табели за пад на притисокот

### 20.01 Пресметка на цевководната мрежа



За пресметката на водовите за вода за пиење и греење од страна на REHAU се понудени различни услуги.  
За детални консултации, обратете се кај застапникот на REHAU.

### 20.02 Преглед на табелите за пад на притисокот

Универзални цевки RAUTITAN stabil, RAUTITAN flex

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| (Разделување 1K)                     | 80 |
| Универзална цевка RAUTITAN stabil16  | 81 |
| Универзална цевка RAUTITAN stabil 20 | 82 |
| Универзална цевка RAUTITAN stabil 25 | 84 |
| Универзална цевка RAUTITAN stabil 32 | 85 |
| Универзална цевка RAUTITAN stabil 40 | 87 |
| Универзална цевка RAUTITAN flex 16   | 89 |
| Универзална цевка RAUTITAN flex 20   | 90 |
| Универзална цевка RAUTITAN flex 25   | 91 |
| Универзална цевка RAUTITAN flex 32   | 92 |
| Универзална цевка RAUTITAN flex 40   | 93 |
| Универзална цевка RAUTITAN flex 50   | 94 |
| Универзална цевка RAUTITAN flex 63   | 95 |

### 20.03 Упатства за употребата на 1 K-табелата при пресметка на пад на притисокот

Во пумпите за греење на вода за покривањето на потребите на загревањето, бараната количина на греење мора да се транспортира преку системот од цевки до грејните површини. Оддавањето на топлината од водата преку грејните површини е пропорционално во однос на подесувачката температурна разлика (распределување) помеѓу проточниот и повратниот приклучок.

$$(1) \Phi \sim \Delta\theta$$

$$(2) \Delta\theta = \theta_V - \theta_R [K]$$

Распределувањето се одбира од лицето кое го врши планирањето и тоа во зависност од потребната топлина и хидрауликата на постројката. Притоа можат да се земат утврдените вредности:

| Нормирана потребна топлина $\Phi$ [kW] | Разделување $\Delta\theta$ [K] |
|----------------------------------------|--------------------------------|
| < 50                                   | 10 – 20                        |
| > 50                                   | $\geq 20$                      |
| Етажно греење                          | $\sim 10$                      |

Таб. 20-1 Распределување во зависност од потребната топлина

При предавањето на топлината во просторот, распределувањето влијае врз масата на струењето при константна топлотна моќност.

$$(3) \Phi = \dot{m} \cdot c \cdot \Delta\theta [W]$$

За пресметувањето на водоводната мрежа од таа причина масата на струењето е релевантна големина, којашто (независно од распределувањето) е земена во предвид во 1 K-табелата.

$$(4) \dot{m} = \frac{\Phi}{c \cdot \Delta\theta} [kg/h]$$

При димензионирањето на цевките треба да се внимава на брзините на течењето  $V$  и падот на притисокот  $R$ . Притоа не треба да се пречекорат нормираните вредности:

|                                     |                                 |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| За приклучни водови за грејни тела: | $v \sim 0,5 \text{ m/s}$        |
| Кај мрежни и вертикални линии:      | $v \sim 1,0 - 1,5 \text{ m/s}$  |
| Кај мали системи:                   | $R \sim 100 \text{ Pa/m}$       |
| Кај големи системи:                 | $R \sim 100 - 200 \text{ Pa/m}$ |



Овие нормирани вредности се засноваат на вредности добиени од искуства и во поединечен случај можат да бидат пречекорени или потфрлени. На пример кај кратки делумни траси во една распределбена линија, падот на притисокот  $R$  може да се избере како поголем.

#### Пример за употреба со универзална цевка RAUTITAN stabil:

$\Phi = 5815 \text{ W}$  (неопходна топлотна потреба)  
 $\Delta\theta = 10 \text{ K}$  (разделување)  
 $c = 1,163 \text{ Wh/kg}\cdot\text{K}$  (специфичен капацитет на топлина од вода)

Од (4) следи:  $\dot{m} = 500 \text{ kg/h}$

| R-Вредност<br>Pa/m | RAUTITAN stabil |          |              |              |     |
|--------------------|-----------------|----------|--------------|--------------|-----|
|                    | 16,2 x 2,6      | 20 x 2,9 | 25 x 3,7     | 32 x 4,7     | ... |
| 50                 | 53,4            | 112,3    | 201,2        | 396,6        | ... |
|                    | 0,16            | 0,20     | 0,23         | 0,28         | ... |
| 55                 | 56,4            | 118,6    | 212,4        | 418,8        | ... |
|                    | 0,17            | 0,21     | 0,25         | 0,29         | ... |
| 60                 | 59,3            | 124,7    | 223,3        | 440,1        | ... |
|                    | 0,18            | 0,22     | 0,26         | 0,31         | ... |
| 65                 | 62,1            | 130,5    | 233,7        | 460,7        | ... |
|                    | 0,19            | 0,23     | 0,27         | 0,32         | ... |
| 70                 | 64,8            | 136,2    | 243,8        | 480,6        | ... |
|                    | 0,20            | 0,24     | 0,28         | 0,34         | ... |
| <b>75</b>          | 67,4            | 141,6    | 253,6        | <b>500,0</b> | ... |
|                    | 0,21            | 0,25     | 0,29         | <b>0,35</b>  | ... |
| 80                 | 69,9            | 146,9    | 263,1        | 518,7        | ... |
|                    | 0,22            | 0,26     | 0,31         | 0,37         | ... |
| ...                | ...             | ...      | ...          | ...          | ... |
| 220                | 124,6           | 261,9    | 469,1        | 924,7        | ... |
|                    | 0,38            | 0,47     | 0,54         | 0,65         | ... |
| <b>240</b>         | 131,0           | 275,3    | <b>493,0</b> | 971,8        | ... |
|                    | 0,40            | 0,49     | <b>0,57</b>  | 0,68         | ... |
| 260                | 137,1           | 288,2    | <b>516,0</b> | 1017,3       | ... |
|                    | 0,42            | 0,51     | <b>0,60</b>  | 0,72         | ... |
| 280                | 143,0           | 300,6    | 538,4        | 1061,3       | ... |
| ...                | ...             | ...      | ...          | ...          | ... |

Таб. 20-2 Пример за отчитување

Од табелата за пад на притисокот кај инсталацијата за греење (разделувањето  $1 \text{ K}$ ) може да се отчита:

- Можност 1: RAUTITAN stabil 32 x 4,7
- Можност 2: RAUTITAN stabil 25 x 3,7

#### Можност 1

Кај  $500 \text{ kg/h}$

- Брзина на течење  $v = 0,35 \text{ m/s}$
- Пад на притисок  $R = 75 \text{ Pa/m}$

#### Можност 2

Овде се интерполира од двете вредности:

Кај  $500 \text{ kg/h}$

- Брзина на течење  $v = 0,58 \text{ m/s}$
- Пад на притисок  $R = 245 \text{ Pa/m}$

20.04 Табела за пад на притисок кај инсталацијата за греење (разделување 1 K)

Температура на вода: 60 °C

| R-<br>Вредност | RAUTITAN stabil |            |          |          | stabil | RAUTITAN flex |          |          |          |          | flex   |         | m    |  |  |
|----------------|-----------------|------------|----------|----------|--------|---------------|----------|----------|----------|----------|--------|---------|------|--|--|
|                | Ra/m            | 16,2 x 2,6 | 20 x 2,9 | 25 x 3,7 |        | 32 x 4,7      | 40 x 6,0 | 16 x 2,2 | 20 x 2,8 | 25 x 3,5 |        |         |      |  |  |
| 50             | 53,4            | 112,3      | 201,2    | 396,6    | 709,4  | 66,4          | 118,9    | 213,8    | 430,8    | 817,3    | 1478,5 | 2649,6  | kg/h |  |  |
|                | 0,16            | 0,20       | 0,23     | 0,28     | 0,33   | 0,17          | 0,20     | 0,24     | 0,29     | 0,34     | 0,39   | 0,46    | m/s  |  |  |
| 55             | 56,4            | 118,6      | 212,4    | 418,8    | 749,1  | 70,1          | 125,6    | 225,8    | 454,9    | 863,1    | 1561,2 | 2797,9  | kg/h |  |  |
|                | 0,17            | 0,21       | 0,25     | 0,29     | 0,34   | 0,18          | 0,21     | 0,25     | 0,30     | 0,36     | 0,42   | 0,49    | m/s  |  |  |
| 60             | 59,3            | 124,7      | 223,3    | 440,1    | 787,3  | 73,7          | 132,0    | 237,3    | 478,1    | 907,0    | 1640,8 | 2940,5  | kg/h |  |  |
|                | 0,18            | 0,22       | 0,26     | 0,31     | 0,36   | 0,19          | 0,23     | 0,26     | 0,32     | 0,37     | 0,44   | 0,51    | m/s  |  |  |
| 65             | 62,1            | 130,5      | 233,7    | 460,7    | 824,1  | 77,2          | 138,1    | 248,4    | 500,5    | 949,5    | 1717,6 | 3078,2  | kg/h |  |  |
|                | 0,19            | 0,23       | 0,27     | 0,32     | 0,38   | 0,20          | 0,24     | 0,28     | 0,33     | 0,39     | 0,46   | 0,53    | m/s  |  |  |
| 70             | 64,8            | 136,2      | 243,8    | 480,6    | 859,7  | 80,5          | 144,1    | 259,1    | 522,1    | 990,6    | 1791,9 | 3211,3  | kg/h |  |  |
|                | 0,20            | 0,24       | 0,28     | 0,34     | 0,39   | 0,21          | 0,25     | 0,29     | 0,35     | 0,41     | 0,48   | 0,56    | m/s  |  |  |
| 75             | 67,4            | 141,6      | 253,6    | 500,0    | 894,3  | 83,7          | 149,9    | 269,6    | 543,1    | 1030,4   | 1864,0 | 3340,5  | kg/h |  |  |
|                | 0,21            | 0,25       | 0,29     | 0,35     | 0,41   | 0,22          | 0,26     | 0,30     | 0,36     | 0,43     | 0,50   | 0,58    | m/s  |  |  |
| 80             | 69,9            | 146,9      | 263,1    | 518,7    | 927,9  | 86,9          | 155,5    | 279,7    | 563,5    | 1069,1   | 1934,0 | 3465,9  | kg/h |  |  |
|                | 0,22            | 0,26       | 0,31     | 0,37     | 0,43   | 0,23          | 0,27     | 0,31     | 0,37     | 0,44     | 0,52   | 0,60    | m/s  |  |  |
| 90             | 74,8            | 157,2      | 281,5    | 554,9    | 992,5  | 92,9          | 166,4    | 299,2    | 602,7    | 1143,5   | 2068,6 | 3707,2  | kg/h |  |  |
|                | 0,23            | 0,28       | 0,33     | 0,39     | 0,46   | 0,24          | 0,28     | 0,33     | 0,40     | 0,47     | 0,55   | 0,64    | m/s  |  |  |
| 100            | 79,4            | 166,9      | 298,9    | 589,3    | 1054,1 | 98,9          | 176,7    | 317,7    | 640,1    | 1214,5   | 2197,0 | 3937,3  | kg/h |  |  |
|                | 0,24            | 0,30       | 0,35     | 0,42     | 0,48   | 0,26          | 0,30     | 0,35     | 0,42     | 0,50     | 0,59   | 0,68    | m/s  |  |  |
| 110            | 83,9            | 176,3      | 315,7    | 622,3    | 1113,1 | 104,2         | 186,6    | 335,5    | 676,0    | 1282,5   | 2320,0 | 4157,7  | kg/h |  |  |
|                | 0,26            | 0,31       | 0,37     | 0,44     | 0,51   | 0,27          | 0,32     | 0,37     | 0,45     | 0,53     | 0,62   | 0,72    | m/s  |  |  |
| 120            | 88,1            | 185,3      | 331,8    | 654,0    | 1169,9 | 109,5         | 196,1    | 352,6    | 710,4    | 1347,9   | 2438,3 | 4369,6  | kg/h |  |  |
|                | 0,27            | 0,33       | 0,39     | 0,46     | 0,54   | 0,29          | 0,34     | 0,39     | 0,47     | 0,56     | 0,65   | 0,76    | m/s  |  |  |
| 130            | 92,3            | 193,9      | 347,3    | 684,6    | 1224,6 | 114,6         | 205,3    | 369,1    | 743,7    | 1410,9   | 2552,4 | 4574,1  | kg/h |  |  |
|                | 0,28            | 0,35       | 0,40     | 0,48     | 0,56   | 0,30          | 0,35     | 0,41     | 0,49     | 0,58     | 0,68   | 0,79    | m/s  |  |  |
| 140            | 96,3            | 202,3      | 362,3    | 714,2    | 1277,6 | 119,6         | 214,1    | 385,1    | 775,9    | 1472,0   | 2662,8 | 4772,0  | kg/h |  |  |
|                | 0,30            | 0,36       | 0,42     | 0,50     | 0,59   | 0,31          | 0,37     | 0,43     | 0,51     | 0,61     | 0,71   | 0,83    | m/s  |  |  |
| 150            | 100,1           | 210,5      | 376,9    | 742,9    | 1328,9 | 124,4         | 222,7    | 400,6    | 807,1    | 1531,2   | 2769,9 | 4963,9  | kg/h |  |  |
|                | 0,31            | 0,38       | 0,44     | 0,52     | 0,61   | 0,33          | 0,38     | 0,44     | 0,53     | 0,63     | 0,74   | 0,86    | m/s  |  |  |
| 160            | 103,9           | 218,4      | 391,0    | 770,8    | 1378,9 | 129,1         | 231,1    | 415,6    | 837,4    | 1588,7   | 2873,9 | 5150,4  | kg/h |  |  |
|                | 0,32            | 0,39       | 0,45     | 0,54     | 0,63   | 0,34          | 0,40     | 0,46     | 0,55     | 0,66     | 0,77   | 0,89    | m/s  |  |  |
| 170            | 107,5           | 226,1      | 404,8    | 798,0    | 1427,5 | 133,6         | 239,3    | 430,3    | 866,9    | 1644,7   | 2975,2 | 5331,9  | kg/h |  |  |
|                | 0,33            | 0,40       | 0,47     | 0,56     | 0,65   | 0,35          | 0,41     | 0,48     | 0,57     | 0,68     | 0,79   | 0,93    | m/s  |  |  |
| 180            | 111,1           | 233,6      | 418,2    | 824,5    | 1474,9 | 138,1         | 247,2    | 444,6    | 895,7    | 1699,3   | 3074,0 | 5508,9  | kg/h |  |  |
|                | 0,34            | 0,42       | 0,49     | 0,58     | 0,68   | 0,36          | 0,42     | 0,49     | 0,59     | 0,70     | 0,82   | 0,96    | m/s  |  |  |
| 190            | 114,6           | 240,9      | 431,4    | 850,4    | 1521,1 | 142,4         | 255,0    | 458,5    | 923,8    | 1752,6   | 3170,4 | 5681,8  | kg/h |  |  |
|                | 0,35            | 0,43       | 0,50     | 0,60     | 0,70   | 0,37          | 0,44     | 0,51     | 0,61     | 0,72     | 0,85   | 0,99    | m/s  |  |  |
| 200            | 118,0           | 248,1      | 444,2    | 875,7    | 1566,4 | 146,6         | 262,5    | 472,1    | 951,3    | 1804,7   | 3264,8 | 5850,8  | kg/h |  |  |
|                | 0,36            | 0,44       | 0,52     | 0,62     | 0,72   | 0,39          | 0,45     | 0,52     | 0,63     | 0,75     | 0,87   | 1,02    | m/s  |  |  |
| 220            | 124,6           | 261,9      | 469,1    | 924,7    | 1654,1 | 154,9         | 277,2    | 498,6    | 1004,5   | 1905,8   | 3447,5 | 6178,3  | kg/h |  |  |
|                | 0,38            | 0,47       | 0,54     | 0,65     | 0,76   | 0,41          | 0,47     | 0,55     | 0,67     | 0,79     | 0,92   | 1,07    | m/s  |  |  |
| 240            | 131,0           | 275,3      | 493,0    | 971,8    | 1738,4 | 162,7         | 291,4    | 524,0    | 1055,7   | 2002,9   | 3623,2 | 6493,3  | kg/h |  |  |
|                | 0,40            | 0,49       | 0,57     | 0,68     | 0,80   | 0,43          | 0,50     | 0,58     | 0,70     | 0,83     | 0,97   | 1,13    | m/s  |  |  |
| 260            | 137,1           | 288,2      | 516,0    | 1017,3   | 1819,7 | 170,4         | 305,0    | 549,0    | 1105,1   | 2096,7   | 3792,8 | 6797,1  | kg/h |  |  |
|                | 0,42            | 0,51       | 0,60     | 0,72     | 0,83   | 0,45          | 0,52     | 0,61     | 0,73     | 0,87     | 1,01   | 1,18    | m/s  |  |  |
| 280            | 143,0           | 300,6      | 538,4    | 1061,3   | 1898,5 | 177,7         | 318,2    | 572,2    | 1152,1   | 2187,4   | 3956,9 | 7091,2  | kg/h |  |  |
|                | 0,44            | 0,54       | 0,63     | 0,75     | 0,87   | 0,47          | 0,54     | 0,64     | 0,76     | 0,90     | 1,06   | 1,23    | m/s  |  |  |
| 300            | 148,8           | 312,7      | 560,0    | 1104,0   | 1974,8 | 184,9         | 331,0    | 595,2    | 1199,3   | 2275,3   | 4116,0 | 7376,3  | kg/h |  |  |
|                | 0,46            | 0,56       | 0,65     | 0,78     | 0,91   | 0,49          | 0,57     | 0,66     | 0,79     | 0,94     | 1,10   | 1,28    | m/s  |  |  |
| 320            | 154,4           | 324,5      | 581,1    | 1145,5   | 2049,0 | 191,8         | 343,4    | 617,6    | 1244,3   | 2360,8   | 4270,6 | 7653,4  | kg/h |  |  |
|                | 0,48            | 0,58       | 0,67     | 0,81     | 0,94   | 0,50          | 0,59     | 0,69     | 0,82     | 0,98     | 1,14   | 1,33    | m/s  |  |  |
| 360            | 165,1           | 347,0      | 621,5    | 1225,2   | 2191,6 | 205,2         | 367,3    | 660,6    | 1331,0   | 2525,1   | 4567,9 | 8186,3  | kg/h |  |  |
|                | 0,51            | 0,62       | 0,72     | 0,86     | 1,01   | 0,54          | 0,63     | 0,73     | 0,88     | 1,04     | 1,22   | 1,42    | m/s  |  |  |
| 400            | 175,4           | 368,6      | 660,1    | 1301,2   | 2327,6 | 217,9         | 390,1    | 701,6    | 1413,6   | 2681,8   | 4851,4 | 8694,3  | kg/h |  |  |
|                | 0,54            | 0,66       | 0,77     | 0,92     | 1,07   | 0,57          | 0,67     | 0,78     | 0,94     | 1,11     | 1,30   | 1,51    | m/s  |  |  |
| 450            | 187,6           | 394,3      | 706,0    | 1391,8   | 2489,7 | 233,1         | 417,3    | 750,4    | 1512,0   | 2868,6   | 5189,2 | 9299,6  | kg/h |  |  |
|                | 0,58            | 0,70       | 0,82     | 0,98     | 1,14   | 0,61          | 0,71     | 0,83     | 1,00     | 1,19     | 1,39   | 1,62    | m/s  |  |  |
| 500            | 199,2           | 418,7      | 749,8    | 1478,2   | 2644,2 | 247,6         | 443,2    | 797,0    | 1605,8   | 3046,6   | 5511,2 | 9876,7  | kg/h |  |  |
|                | 0,61            | 0,75       | 0,87     | 1,04     | 1,21   | 0,65          | 0,76     | 0,88     | 1,06     | 1,26     | 1,47   | 1,72    | m/s  |  |  |
| 550            | 210,4           | 442,2      | 791,8    | 1560,9   | 2792,2 | 261,4         | 468,0    | 841,6    | 1695,7   | 3217,1   | 5819,7 | 10429,5 | kg/h |  |  |
|                | 0,65            | 0,79       | 0,92     | 1,10     | 1,28   | 0,69          | 0,80     | 0,93     | 1,12     | 1,33     | 1,55   | 1,81    | m/s  |  |  |
| 600            | 221,1           | 464,7      | 832,2    | 1640,5   | 2934,5 | 274,7         | 491,8    | 884,5    | 1782,1   | 3381,1   | 6116,3 | 10961,2 | kg/h |  |  |
|                | 0,68            | 0,83       | 0,97     | 1,16     | 1,35   | 0,72          | 0,84     | 0,98     | 1,18     | 1,40     | 1,63   | 1,90    | m/s  |  |  |
| 700            | 241,4           | 507,5      | 908,8    | 1791,6   | 3204,8 | 300,0         | 537,1    | 966,0    | 1946,2   | 3692,4   | 6679,5 | 11970,5 | kg/h |  |  |
|                | 0,74            | 0,91       | 1,06     | 1,26     | 1,47   | 0,79          | 0,92     | 1,07     | 1,29     | 1,53     | 1,78   | 2,08    | m/s  |  |  |
| 800            | 260,6           | 547,7      | 980,9    | 1933,6   | 3458,9 | 323,8         | 579,7    | 1042,6   | 2100,5   | 3985,2   | 7209,2 | 12919,6 | kg/h |  |  |
|                | 0,80            | 0,98       | 1,14     | 1,36     | 1,59   | 0,85          | 0,99     | 1,16     | 1,39     | 1,65     | 1,93   | 2,24    | m/s  |  |  |
| 1000           | 296,0           | 622,2      | 1114,3   | 2196,6   | 3929,3 | 367,9         | 658,6    | 1184,4   | 2386,2   | 4527,2   | 8189,6 | 14676,7 | kg/h |  |  |
|                | 0,91            | 1,11       | 1,29     | 1,55     | 1,80   | 0,97          | 1,13     | 1,31     | 1,58     | 1,87     | 2,19   | 2,55    | m/s  |  |  |

Динамична вискозност: 0,000467 kg/(m·s)      Густина: 983,2 kg/m³

**20.05 Табела за пад на притисок кај инсталацијата за греење RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6**  
**(разделување 10, 15 и 20 K)** stabil

Температура на вода: 60 °C

| Капацитет<br>на греење | Разделување 10 K       |            |                    | Разделување 15 K       |            |                    | Разделување 20 K       |            |                    |
|------------------------|------------------------|------------|--------------------|------------------------|------------|--------------------|------------------------|------------|--------------------|
|                        | Проток на<br>маса      | Брзина     | Пад на<br>притисок | Проток на<br>маса      | Брзина     | Пад на<br>притисок | Проток на<br>маса      | Брзина     | Пад на<br>притисок |
|                        | $\dot{Q}$<br>W<br>kg/h | $v$<br>m/s | R<br>Pa/m          | $\dot{Q}$<br>W<br>kg/h | $v$<br>m/s | R<br>Pa/m          | $\dot{Q}$<br>W<br>kg/h | $v$<br>m/s | R<br>Pa/m          |
| 400                    | 34,4                   | 0,10       | 22,1               | 22,9                   | 0,07       | 11,2               | 17,2                   | 0,05       | 6,9                |
| 500                    | 43,0                   | 0,13       | 32,3               | 28,7                   | 0,09       | 16,3               | 21,5                   | 0,06       | 10,1               |
| 600                    | 51,6                   | 0,15       | 44,1               | 34,4                   | 0,10       | 22,1               | 25,8                   | 0,08       | 13,6               |
| 700                    | 60,2                   | 0,18       | 57,5               | 40,1                   | 0,12       | 28,8               | 30,1                   | 0,09       | 17,7               |
| 800                    | 68,8                   | 0,20       | 72,3               | 45,9                   | 0,14       | 36,1               | 34,4                   | 0,10       | 22,1               |
| 900                    | 77,4                   | 0,23       | 88,6               | 51,6                   | 0,15       | 44,1               | 38,7                   | 0,12       | 27,0               |
| 1000                   | 86,0                   | 0,26       | 106,4              | 57,3                   | 0,17       | 52,9               | 43,0                   | 0,13       | 32,3               |
| 1100                   | 94,6                   | 0,28       | 125,5              | 63,1                   | 0,19       | 62,3               | 47,3                   | 0,14       | 38,0               |
| 1200                   | 103,2                  | 0,31       | 146,0              | 68,8                   | 0,20       | 72,3               | 51,6                   | 0,15       | 44,1               |
| 1300                   | 111,8                  | 0,33       | 167,9              | 74,6                   | 0,22       | 83,0               | 55,9                   | 0,17       | 50,6               |
| 1400                   | 120,4                  | 0,36       | 191,1              | 80,3                   | 0,24       | 94,4               | 60,2                   | 0,18       | 57,5               |
| 1500                   | 129,0                  | 0,38       | 215,6              | 86,0                   | 0,26       | 106,4              | 64,5                   | 0,19       | 64,7               |
| 1600                   | 137,6                  | 0,41       | 241,4              | 91,8                   | 0,27       | 119,0              | 68,8                   | 0,20       | 72,3               |
| 1700                   | 146,2                  | 0,43       | 268,5              | 97,5                   | 0,29       | 132,2              | 73,1                   | 0,22       | 80,3               |
| 1800                   | 154,8                  | 0,46       | 296,9              | 103,2                  | 0,31       | 146,0              | 77,4                   | 0,23       | 88,6               |
| 1900                   | 163,4                  | 0,49       | 326,6              | 109,0                  | 0,32       | 160,4              | 81,7                   | 0,24       | 97,3               |
| 2000                   | 172,0                  | 0,51       | 357,5              | 114,7                  | 0,34       | 175,5              | 86,0                   | 0,26       | 106,4              |
| 2200                   | 189,2                  | 0,56       | 423,1              | 126,1                  | 0,38       | 207,3              | 94,6                   | 0,28       | 125,5              |
| 2400                   | 206,5                  | 0,61       | 493,7              | 137,6                  | 0,41       | 241,4              | 103,2                  | 0,31       | 146,0              |
| 2600                   | 223,7                  | 0,66       | 569,1              | 149,1                  | 0,44       | 277,9              | 111,8                  | 0,33       | 167,9              |
| 2800                   | 240,9                  | 0,72       | 649,3              | 160,6                  | 0,48       | 316,6              | 120,4                  | 0,36       | 191,1              |
| 3.000                  | 258,1                  | 0,77       | 734,3              | 172,0                  | 0,51       | 357,5              | 129,0                  | 0,38       | 215,6              |
| 3200                   | 275,3                  | 0,82       | 824,0              | 183,5                  | 0,55       | 400,7              | 137,6                  | 0,41       | 241,4              |
| 3400                   | 292,5                  | 0,87       | 918,4              | 195,0                  | 0,58       | 446,1              | 146,2                  | 0,43       | 268,5              |
| 3600                   | 309,7                  | 0,92       | 1017,5             | 206,5                  | 0,61       | 493,7              | 154,8                  | 0,46       | 296,9              |
| 3800                   | 326,9                  | 0,97       | 1121,2             | 217,9                  | 0,65       | 543,4              | 163,4                  | 0,49       | 326,6              |
| 4000                   | –                      | –          | –                  | 229,4                  | 0,68       | 595,3              | 172,0                  | 0,51       | 357,5              |
| 4200                   | –                      | –          | –                  | 240,9                  | 0,72       | 649,3              | 180,6                  | 0,54       | 389,7              |
| 4400                   | –                      | –          | –                  | 252,3                  | 0,75       | 705,4              | 189,2                  | 0,56       | 423,1              |
| 4500                   | –                      | –          | –                  | 258,1                  | 0,77       | 734,3              | 193,5                  | 0,58       | 440,3              |
| 4700                   | –                      | –          | –                  | 269,5                  | 0,80       | 793,6              | 202,2                  | 0,60       | 475,6              |
| 4900                   | –                      | –          | –                  | 281,0                  | 0,84       | 855,0              | 210,8                  | 0,63       | 512,1              |
| 5100                   | –                      | –          | –                  | 292,5                  | 0,87       | 918,4              | 219,4                  | 0,65       | 549,8              |
| 5300                   | –                      | –          | –                  | 303,9                  | 0,90       | 984,0              | 228,0                  | 0,68       | 588,7              |
| 5500                   | –                      | –          | –                  | 315,4                  | 0,94       | 1051,6             | 236,6                  | 0,70       | 628,8              |
| 5700                   | –                      | –          | –                  | 326,9                  | 0,97       | 1121,2             | 245,2                  | 0,73       | 670,1              |
| 5900                   | –                      | –          | –                  | 338,4                  | 1,01       | 1192,9             | 253,8                  | 0,75       | 712,6              |
| 6100                   | –                      | –          | –                  | –                      | –          | –                  | 262,4                  | 0,78       | 756,3              |
| 6300                   | –                      | –          | –                  | –                      | –          | –                  | 271,0                  | 0,81       | 801,1              |
| 6500                   | –                      | –          | –                  | –                      | –          | –                  | 279,6                  | 0,83       | 847,2              |
| 6700                   | –                      | –          | –                  | –                      | –          | –                  | 288,2                  | 0,86       | 894,4              |
| 6900                   | –                      | –          | –                  | –                      | –          | –                  | 296,8                  | 0,88       | 942,8              |
| 7100                   | –                      | –          | –                  | –                      | –          | –                  | 305,4                  | 0,91       | 992,3              |
| 7300                   | –                      | –          | –                  | –                      | –          | –                  | 314,0                  | 0,93       | 1043,0             |
| 7500                   | –                      | –          | –                  | –                      | –          | –                  | 322,6                  | 0,96       | 1094,9             |
| 7700                   | –                      | –          | –                  | –                      | –          | –                  | 331,2                  | 0,98       | 1147,9             |
| 7900                   | –                      | –          | –                  | –                      | –          | –                  | 339,8                  | 1,01       | 1202,0             |

Динамична вискозност: 0,000467 kg/(m·s)    Густина: 983,2 kg/m<sup>3</sup>

**20.06 Табела за пад на притисок кај инсталацијата за греење RAUTITAN stabil 20 x 2,9**  
**(разделување 10, 15 и 20 K)** stabil

Температура на вода: 60 °C

| Капацитет<br>на греење | Разделување 10 K       |            |                    | Разделување 15 K       |            |                    | Разделување 20 K       |            |                    |
|------------------------|------------------------|------------|--------------------|------------------------|------------|--------------------|------------------------|------------|--------------------|
|                        | Проток на<br>маса      | Брзина     | Пад на<br>притисок | Проток на<br>маса      | Брзина     | Пад на<br>притисок | Проток на<br>маса      | Брзина     | Пад на<br>притисок |
|                        | $\dot{Q}$<br>W<br>kg/h | $v$<br>m/s | R<br>Pa/m          | $\dot{Q}$<br>W<br>kg/h | $v$<br>m/s | R<br>Pa/m          | $\dot{Q}$<br>W<br>kg/h | $v$<br>m/s | R<br>Pa/m          |
| 600                    | 51,6                   | 0,09       | 13,2               | 34,4                   | 0,06       | 6,7                | 25,8                   | 0,05       | 4,1                |
| 700                    | 60,2                   | 0,11       | 17,2               | 40,1                   | 0,07       | 8,7                | 30,1                   | 0,05       | 5,3                |
| 800                    | 68,8                   | 0,12       | 21,6               | 45,9                   | 0,08       | 10,8               | 34,4                   | 0,06       | 6,7                |
| 900                    | 77,4                   | 0,14       | 26,4               | 51,6                   | 0,09       | 13,2               | 38,7                   | 0,07       | 8,1                |
| 1000                   | 86,0                   | 0,15       | 31,7               | 57,3                   | 0,10       | 15,8               | 43,0                   | 0,08       | 9,7                |
| 1200                   | 103,2                  | 0,18       | 43,4               | 68,8                   | 0,12       | 21,6               | 51,6                   | 0,09       | 13,2               |
| 1400                   | 120,4                  | 0,21       | 56,6               | 80,3                   | 0,14       | 28,1               | 60,2                   | 0,11       | 17,2               |
| 1600                   | 137,6                  | 0,25       | 71,4               | 91,8                   | 0,16       | 35,4               | 68,8                   | 0,12       | 21,6               |
| 1800                   | 154,8                  | 0,28       | 87,7               | 103,2                  | 0,18       | 43,4               | 77,4                   | 0,14       | 26,4               |
| 2000                   | 172,0                  | 0,31       | 105,4              | 114,7                  | 0,20       | 52,0               | 86,0                   | 0,15       | 31,7               |
| 2200                   | 189,2                  | 0,34       | 124,5              | 126,2                  | 0,23       | 61,4               | 94,6                   | 0,17       | 37,3               |
| 2400                   | 206,5                  | 0,37       | 145,1              | 137,6                  | 0,25       | 71,4               | 103,2                  | 0,18       | 43,4               |
| 2600                   | 223,7                  | 0,40       | 167,0              | 149,1                  | 0,27       | 82,1               | 111,8                  | 0,20       | 49,8               |
| 2800                   | 240,9                  | 0,43       | 190,3              | 160,6                  | 0,29       | 93,4               | 120,4                  | 0,21       | 56,6               |
| 3.000                  | 258,1                  | 0,46       | 214,9              | 172,0                  | 0,31       | 105,4              | 129,0                  | 0,23       | 63,8               |
| 3200                   | 275,3                  | 0,49       | 240,9              | 183,5                  | 0,33       | 118,0              | 137,6                  | 0,25       | 71,4               |
| 3400                   | 292,5                  | 0,52       | 268,2              | 195,0                  | 0,35       | 131,2              | 146,2                  | 0,26       | 79,4               |
| 3600                   | 309,7                  | 0,55       | 296,8              | 206,5                  | 0,37       | 145,1              | 154,8                  | 0,28       | 87,7               |
| 3800                   | 326,9                  | 0,58       | 326,7              | 217,9                  | 0,39       | 159,5              | 163,4                  | 0,29       | 96,4               |
| 4000                   | 344,1                  | 0,61       | 358,0              | 229,4                  | 0,41       | 174,6              | 172,0                  | 0,31       | 105,4              |
| 4200                   | 361,3                  | 0,64       | 390,4              | 240,9                  | 0,43       | 190,3              | 180,6                  | 0,32       | 114,8              |
| 4400                   | 378,5                  | 0,68       | 424,2              | 252,3                  | 0,45       | 206,6              | 189,2                  | 0,34       | 124,5              |
| 4600                   | 395,7                  | 0,71       | 459,2              | 263,8                  | 0,47       | 223,5              | 197,8                  | 0,35       | 134,6              |
| 4800                   | 412,9                  | 0,74       | 495,5              | 275,3                  | 0,49       | 240,9              | 206,5                  | 0,37       | 145,1              |
| 5000                   | 430,1                  | 0,77       | 533,1              | 286,7                  | 0,51       | 259,0              | 215,1                  | 0,38       | 155,9              |
| 5200                   | 447,3                  | 0,80       | 571,8              | 298,2                  | 0,53       | 277,6              | 223,7                  | 0,40       | 167,0              |
| 5400                   | 464,5                  | 0,83       | 611,9              | 309,7                  | 0,55       | 296,8              | 232,3                  | 0,41       | 178,5              |
| 5600                   | 481,7                  | 0,86       | 653,1              | 321,1                  | 0,57       | 316,6              | 240,9                  | 0,43       | 190,3              |
| 5800                   | 498,9                  | 0,89       | 695,6              | 332,6                  | 0,59       | 337,0              | 249,5                  | 0,45       | 202,5              |
| 6000                   | 516,1                  | 0,92       | 739,3              | 344,1                  | 0,61       | 358,0              | 258,1                  | 0,46       | 214,9              |
| 6200                   | 533,3                  | 0,95       | 784,3              | 355,6                  | 0,63       | 379,5              | 266,7                  | 0,48       | 227,8              |
| 6400                   | 550,5                  | 0,98       | 830,4              | 367,0                  | 0,65       | 401,6              | 275,3                  | 0,49       | 240,9              |
| 6600                   | 567,7                  | 1,01       | 877,8              | 378,5                  | 0,68       | 424,2              | 283,9                  | 0,51       | 254,4              |
| 7000                   | –                      | –          | –                  | 401,4                  | 0,72       | 471,2              | 301,1                  | 0,54       | 282,4              |
| 7400                   | –                      | –          | –                  | 424,4                  | 0,76       | 520,4              | 318,3                  | 0,57       | 311,6              |
| 7800                   | –                      | –          | –                  | 447,3                  | 0,80       | 571,8              | 335,5                  | 0,60       | 342,2              |
| 8200                   | –                      | –          | –                  | 470,3                  | 0,84       | 625,5              | 352,7                  | 0,63       | 374,0              |
| 8600                   | –                      | –          | –                  | 493,2                  | 0,88       | 681,3              | 369,9                  | 0,66       | 407,2              |
| 9000                   | –                      | –          | –                  | 516,1                  | 0,92       | 739,3              | 387,1                  | 0,69       | 441,6              |
| 9400                   | –                      | –          | –                  | 539,1                  | 0,96       | 799,5              | 404,3                  | 0,72       | 477,2              |
| 9800                   | –                      | –          | –                  | 562,0                  | 1,00       | 861,9              | 421,5                  | 0,75       | 514,1              |
| 10000                  | –                      | –          | –                  | –                      | –          | –                  | 430,1                  | 0,77       | 533,1              |
| 10200                  | –                      | –          | –                  | –                      | –          | –                  | 438,7                  | 0,78       | 552,3              |
| 10400                  | –                      | –          | –                  | –                      | –          | –                  | 447,3                  | 0,80       | 571,8              |
| 10600                  | –                      | –          | –                  | –                      | –          | –                  | 455,9                  | 0,81       | 591,7              |

| Капацитет<br>на греење | Разделување 10 K  |            |                    | Разделување 15 K  |            |                    | Разделување 20 K  |            |                    |
|------------------------|-------------------|------------|--------------------|-------------------|------------|--------------------|-------------------|------------|--------------------|
|                        | Проток на<br>маса | Брзина     | Пад на<br>притисок | Проток на<br>маса | Брзина     | Пад на<br>притисок | Проток на<br>маса | Брзина     | Пад на<br>притисок |
|                        | $\dot{m}$<br>kg/h | $v$<br>m/s | $R$<br>Pa/m        | $\dot{m}$<br>kg/h | $v$<br>m/s | $R$<br>Pa/m        | $\dot{m}$<br>kg/h | $v$<br>m/s | $R$<br>Pa/m        |
| 10800                  | –                 | –          | –                  | –                 | –          | –                  | 464,5             | 0,83       | 611,9              |
| 11000                  | –                 | –          | –                  | –                 | –          | –                  | 473,1             | 0,84       | 632,3              |
| 11500                  | –                 | –          | –                  | –                 | –          | –                  | 494,6             | 0,88       | 684,9              |
| 12000                  | –                 | –          | –                  | –                 | –          | –                  | 516,1             | 0,92       | 739,3              |
| 12500                  | –                 | –          | –                  | –                 | –          | –                  | 537,6             | 0,96       | 795,7              |
| 13000                  | –                 | –          | –                  | –                 | –          | –                  | 559,1             | 1,00       | 854,0              |

Динамична вискозност: 0,000467 kg/(m·s)    Густина: 983,2 kg/m<sup>3</sup>

**20.07 Табела за пад на притисок кај инсталацијата за греење RAUTITAN stabil 25 x 3,7**  
**(разделување 10, 15 и 20 K)**

stabil

Температура на вода: 60 °C

| Капацитет<br>на греење | Разделување 10 K       |            |                    | Разделување 15 K       |            |                    | Разделување 20 K       |            |                    |
|------------------------|------------------------|------------|--------------------|------------------------|------------|--------------------|------------------------|------------|--------------------|
|                        | Проток на<br>маса      | Брзина     | Пад на<br>притисок | Проток на<br>маса      | Брзина     | Пад на<br>притисок | Проток на<br>маса      | Брзина     | Пад на<br>притисок |
|                        | $\dot{Q}$<br>W<br>kg/h | $v$<br>m/s | R<br>Pa/m          | $\dot{Q}$<br>W<br>kg/h | $v$<br>m/s | R<br>Pa/m          | $\dot{Q}$<br>W<br>kg/h | $v$<br>m/s | R<br>Pa/m          |
| 1000                   | 86,0                   | 0,10       | 11,5               | 57,3                   | 0,07       | 5,8                | 43,0                   | 0,05       | 3,6                |
| 1200                   | 103,2                  | 0,12       | 15,7               | 68,8                   | 0,08       | 7,9                | 51,6                   | 0,06       | 4,8                |
| 1400                   | 120,4                  | 0,14       | 20,5               | 80,3                   | 0,09       | 10,2               | 60,2                   | 0,07       | 6,3                |
| 1600                   | 137,6                  | 0,16       | 25,8               | 91,8                   | 0,11       | 12,8               | 68,8                   | 0,08       | 7,9                |
| 2000                   | 172,0                  | 0,20       | 37,9               | 114,7                  | 0,13       | 18,8               | 86,0                   | 0,10       | 11,5               |
| 2400                   | 206,5                  | 0,24       | 52,1               | 137,6                  | 0,16       | 25,8               | 103,2                  | 0,12       | 15,7               |
| 2800                   | 240,9                  | 0,28       | 68,2               | 160,6                  | 0,19       | 33,6               | 120,4                  | 0,14       | 20,5               |
| 3200                   | 275,3                  | 0,32       | 86,2               | 183,5                  | 0,21       | 42,4               | 137,6                  | 0,16       | 25,8               |
| 3600                   | 309,7                  | 0,36       | 106,0              | 206,5                  | 0,24       | 52,1               | 154,8                  | 0,18       | 31,6               |
| 4000                   | 344,1                  | 0,40       | 127,7              | 229,4                  | 0,27       | 62,6               | 172,0                  | 0,20       | 37,9               |
| 4400                   | 378,5                  | 0,44       | 151,1              | 252,3                  | 0,29       | 74,0               | 189,2                  | 0,22       | 44,8               |
| 4800                   | 412,9                  | 0,48       | 176,3              | 275,3                  | 0,32       | 86,2               | 206,5                  | 0,24       | 52,1               |
| 5200                   | 447,3                  | 0,52       | 203,2              | 298,2                  | 0,35       | 99,2               | 223,7                  | 0,26       | 59,9               |
| 5600                   | 481,7                  | 0,56       | 231,8              | 321,1                  | 0,37       | 113,0              | 240,9                  | 0,28       | 68,2               |
| 6000                   | 516,1                  | 0,60       | 262,2              | 344,1                  | 0,40       | 127,7              | 258,1                  | 0,30       | 77,0               |
| 6400                   | 550,5                  | 0,64       | 294,1              | 367,0                  | 0,43       | 143,1              | 275,3                  | 0,32       | 86,2               |
| 6800                   | 584,9                  | 0,68       | 327,8              | 390,0                  | 0,45       | 159,3              | 292,5                  | 0,34       | 95,9               |
| 7000                   | 602,2                  | 0,70       | 345,3              | 401,4                  | 0,47       | 167,7              | 301,1                  | 0,35       | 100,9              |
| 7400                   | 636,6                  | 0,74       | 381,4              | 424,4                  | 0,49       | 185,1              | 318,3                  | 0,37       | 111,3              |
| 7800                   | 671,0                  | 0,78       | 419,2              | 447,3                  | 0,52       | 203,2              | 335,5                  | 0,39       | 122,1              |
| 8200                   | 705,4                  | 0,82       | 458,5              | 470,3                  | 0,55       | 222,1              | 352,7                  | 0,41       | 133,4              |
| 8600                   | 739,8                  | 0,86       | 499,5              | 493,2                  | 0,57       | 241,8              | 369,9                  | 0,43       | 145,1              |
| 9000                   | 774,2                  | 0,90       | 542,1              | 516,1                  | 0,60       | 262,2              | 387,1                  | 0,45       | 157,2              |
| 9400                   | 808,6                  | 0,94       | 586,3              | 539,1                  | 0,63       | 283,3              | 404,3                  | 0,47       | 169,8              |
| 9800                   | 843,0                  | 0,98       | 632,1              | 562,0                  | 0,65       | 305,2              | 421,5                  | 0,49       | 182,9              |
| 10200                  | 877,4                  | 1,02       | 679,5              | 584,9                  | 0,68       | 327,8              | 438,7                  | 0,51       | 196,3              |
| 10600                  | –                      | –          | –                  | 607,9                  | 0,71       | 351,2              | 455,9                  | 0,53       | 210,2              |
| 11000                  | –                      | –          | –                  | 630,8                  | 0,73       | 375,3              | 473,1                  | 0,55       | 224,5              |
| 11500                  | –                      | –          | –                  | 659,5                  | 0,77       | 406,4              | 494,6                  | 0,57       | 243,0              |
| 12000                  | –                      | –          | –                  | 688,2                  | 0,80       | 438,6              | 516,1                  | 0,60       | 262,2              |
| 12500                  | –                      | –          | –                  | 716,8                  | 0,83       | 472,0              | 537,6                  | 0,62       | 282,0              |
| 13000                  | –                      | –          | –                  | 745,5                  | 0,87       | 506,5              | 559,1                  | 0,65       | 302,4              |
| 13500                  | –                      | –          | –                  | 774,2                  | 0,90       | 542,1              | 580,6                  | 0,67       | 323,5              |
| 14000                  | –                      | –          | –                  | 802,9                  | 0,93       | 578,9              | 602,2                  | 0,70       | 345,3              |
| 14500                  | –                      | –          | –                  | 831,5                  | 0,97       | 616,7              | 623,7                  | 0,72       | 367,6              |
| 15000                  | –                      | –          | –                  | 860,2                  | 1,00       | 655,6              | 645,2                  | 0,75       | 390,7              |
| 15500                  | –                      | –          | –                  | –                      | –          | –                  | 666,7                  | 0,77       | 414,3              |
| 16000                  | –                      | –          | –                  | –                      | –          | –                  | 688,2                  | 0,80       | 438,6              |
| 16500                  | –                      | –          | –                  | –                      | –          | –                  | 709,7                  | 0,82       | 463,6              |
| 17000                  | –                      | –          | –                  | –                      | –          | –                  | 731,2                  | 0,85       | 489,1              |
| 17500                  | –                      | –          | –                  | –                      | –          | –                  | 752,7                  | 0,87       | 515,3              |
| 18000                  | –                      | –          | –                  | –                      | –          | –                  | 774,2                  | 0,90       | 542,1              |
| 18500                  | –                      | –          | –                  | –                      | –          | –                  | 795,7                  | 0,92       | 569,6              |
| 19000                  | –                      | –          | –                  | –                      | –          | –                  | 817,2                  | 0,95       | 597,6              |
| 19500                  | –                      | –          | –                  | –                      | –          | –                  | 838,7                  | 0,97       | 626,3              |
| 20000                  | –                      | –          | –                  | –                      | –          | –                  | 860,2                  | 1,00       | 655,6              |

Динамична вискозност: 0,000467 kg/(m·s)    Густина: 983,2 kg/m<sup>3</sup>



## 20.08

**Табела за пад на притисок кај инсталацијата за греење RAUTITAN stabil 32 x 4,7**  
**(разделување 10, 15 и 20 K)**

stabil

Температура на вода: 60 °C

| Капацитет<br>на греење | Разделување 10 K       |            |                    | Разделување 15 K       |            |                    | Разделување 20 K       |            |                    |
|------------------------|------------------------|------------|--------------------|------------------------|------------|--------------------|------------------------|------------|--------------------|
|                        | Проток на<br>маса      | Брзина     | Пад на<br>притисок | Проток на<br>маса      | Брзина     | Пад на<br>притисок | Проток на<br>маса      | Брзина     | Пад на<br>притисок |
|                        | $\dot{Q}$<br>W<br>kg/h | $v$<br>m/s | R<br>Pa/m          | $\dot{Q}$<br>W<br>kg/h | $v$<br>m/s | R<br>Pa/m          | $\dot{Q}$<br>W<br>kg/h | $v$<br>m/s | R<br>Pa/m          |
| 1800                   | 154,8                  | 0,11       | 9,7                | 103,2                  | 0,07       | 4,8                | 77,4                   | 0,05       | 3,0                |
| 2000                   | 172,0                  | 0,12       | 11,6               | 114,7                  | 0,08       | 5,8                | 86,0                   | 0,06       | 3,5                |
| 2200                   | 189,2                  | 0,13       | 13,7               | 126,2                  | 0,09       | 6,8                | 94,6                   | 0,07       | 4,2                |
| 2400                   | 206,5                  | 0,15       | 15,9               | 137,6                  | 0,10       | 7,9                | 103,2                  | 0,07       | 4,8                |
| 2600                   | 223,7                  | 0,16       | 18,2               | 149,1                  | 0,11       | 9,1                | 111,8                  | 0,08       | 5,5                |
| 2800                   | 240,9                  | 0,17       | 20,7               | 160,6                  | 0,11       | 10,3               | 120,4                  | 0,08       | 6,3                |
| 3.000                  | 258,1                  | 0,18       | 23,4               | 172,0                  | 0,12       | 11,6               | 129,0                  | 0,09       | 7,1                |
| 3400                   | 292,5                  | 0,21       | 29,1               | 195,0                  | 0,14       | 14,4               | 146,2                  | 0,10       | 8,8                |
| 3800                   | 326,9                  | 0,23       | 35,3               | 217,9                  | 0,15       | 17,4               | 163,4                  | 0,12       | 10,6               |
| 4000                   | 344,1                  | 0,24       | 38,6               | 229,4                  | 0,16       | 19,1               | 172,0                  | 0,12       | 11,6               |
| 4500                   | 387,1                  | 0,27       | 47,5               | 258,1                  | 0,18       | 23,4               | 193,5                  | 0,14       | 14,2               |
| 5000                   | 430,1                  | 0,30       | 57,2               | 286,7                  | 0,20       | 28,1               | 215,1                  | 0,15       | 17,0               |
| 5500                   | 473,1                  | 0,33       | 67,7               | 315,4                  | 0,22       | 33,2               | 236,6                  | 0,17       | 20,1               |
| 6000                   | 516,1                  | 0,36       | 78,9               | 344,1                  | 0,24       | 38,6               | 258,1                  | 0,18       | 23,4               |
| 6500                   | 559,1                  | 0,39       | 90,9               | 372,8                  | 0,26       | 44,5               | 279,6                  | 0,20       | 26,9               |
| 7000                   | 602,2                  | 0,42       | 103,7              | 401,4                  | 0,28       | 50,7               | 301,1                  | 0,21       | 30,6               |
| 7500                   | 645,2                  | 0,45       | 117,2              | 430,1                  | 0,30       | 57,2               | 322,6                  | 0,23       | 34,5               |
| 8000                   | 688,2                  | 0,48       | 131,4              | 458,8                  | 0,32       | 64,1               | 344,1                  | 0,24       | 38,6               |
| 8500                   | 731,2                  | 0,51       | 146,4              | 487,5                  | 0,34       | 71,3               | 365,6                  | 0,26       | 43,0               |
| 9000                   | 774,2                  | 0,55       | 162,1              | 516,1                  | 0,36       | 78,9               | 387,1                  | 0,27       | 47,5               |
| 9500                   | 817,2                  | 0,58       | 178,5              | 544,8                  | 0,38       | 86,8               | 408,6                  | 0,29       | 52,3               |
| 10000                  | 860,2                  | 0,61       | 195,7              | 573,5                  | 0,40       | 95,1               | 430,1                  | 0,30       | 57,2               |
| 10500                  | 903,2                  | 0,64       | 213,5              | 602,2                  | 0,42       | 103,7              | 451,6                  | 0,32       | 62,3               |
| 11000                  | 946,2                  | 0,67       | 232,1              | 630,8                  | 0,44       | 112,6              | 473,1                  | 0,33       | 67,7               |
| 11500                  | 989,2                  | 0,70       | 251,3              | 659,5                  | 0,46       | 121,8              | 494,6                  | 0,35       | 73,2               |
| 12000                  | 1032,3                 | 0,73       | 271,3              | 688,2                  | 0,48       | 131,4              | 516,1                  | 0,36       | 78,9               |
| 12500                  | 1075,3                 | 0,76       | 291,9              | 716,8                  | 0,50       | 141,3              | 537,6                  | 0,38       | 84,8               |
| 13000                  | 1118,3                 | 0,79       | 313,3              | 745,5                  | 0,53       | 151,5              | 599,1                  | 0,39       | 90,9               |
| 13500                  | 1161,3                 | 0,82       | 335,3              | 774,2                  | 0,55       | 162,1              | 580,6                  | 0,41       | 97,2               |
| 14000                  | 1204,3                 | 0,85       | 358,0              | 802,9                  | 0,57       | 173,0              | 602,2                  | 0,42       | 103,7              |
| 14500                  | 1247,3                 | 0,88       | 381,4              | 831,5                  | 0,59       | 184,1              | 623,7                  | 0,44       | 110,3              |
| 15000                  | 1290,3                 | 0,91       | 405,5              | 860,2                  | 0,61       | 195,7              | 645,2                  | 0,45       | 117,2              |
| 15500                  | 1333,3                 | 0,94       | 430,2              | 888,9                  | 0,63       | 207,5              | 666,7                  | 0,47       | 124,2              |
| 16000                  | 1376,3                 | 0,97       | 455,6              | 917,6                  | 0,65       | 219,6              | 688,2                  | 0,48       | 131,4              |
| 16500                  | 1419,4                 | 1,00       | 481,7              | 946,2                  | 0,67       | 232,1              | 709,7                  | 0,50       | 138,8              |
| 17000                  | –                      | –          | –                  | 974,9                  | 0,69       | 244,8              | 731,2                  | 0,51       | 146,4              |
| 17500                  | –                      | –          | –                  | 1003,6                 | 0,71       | 257,9              | 752,7                  | 0,53       | 154,1              |
| 18000                  | –                      | –          | –                  | 1032,3                 | 0,73       | 271,3              | 774,2                  | 0,55       | 162,1              |
| 18500                  | –                      | –          | –                  | 1060,9                 | 0,75       | 285,0              | 795,7                  | 0,56       | 170,2              |
| 19000                  | –                      | –          | –                  | 1089,6                 | 0,77       | 299,0              | 817,2                  | 0,58       | 178,5              |
| 19500                  | –                      | –          | –                  | 1118,3                 | 0,79       | 313,3              | 838,7                  | 0,59       | 187,0              |
| 20000                  | –                      | –          | –                  | 1147,0                 | 0,81       | 327,9              | 860,2                  | 0,61       | 195,7              |
| 20500                  | –                      | –          | –                  | 1175,6                 | 0,83       | 342,8              | 881,7                  | 0,62       | 204,5              |
| 21000                  | –                      | –          | –                  | 1204,3                 | 0,85       | 358,0              | 903,2                  | 0,64       | 213,5              |
| 21500                  | –                      | –          | –                  | 1233,0                 | 0,87       | 373,5              | 924,7                  | 0,65       | 222,7              |
| 22500                  | –                      | –          | –                  | 1290,3                 | 0,91       | 405,5              | 967,7                  | 0,68       | 241,6              |

| Капацитет<br>на греење | Разделување 10 K  |            |                    | Разделување 15 K  |            |                    | Разделување 20 K  |            |                    |
|------------------------|-------------------|------------|--------------------|-------------------|------------|--------------------|-------------------|------------|--------------------|
|                        | Проток на<br>маса | Брзина     | Пад на<br>притисок | Проток на<br>маса | Брзина     | Пад на<br>притисок | Проток на<br>маса | Брзина     | Пад на<br>притисок |
|                        | $\dot{m}$<br>kg/h | $v$<br>m/s | $R$<br>Pa/m        | $\dot{m}$<br>kg/h | $v$<br>m/s | $R$<br>Pa/m        | $\dot{m}$<br>kg/h | $v$<br>m/s | $R$<br>Pa/m        |
| 23500                  | –                 | –          | –                  | 1347,7            | 0,95       | 438,6              | 1010,8            | 0,71       | 261,2              |
| 24500                  | –                 | –          | –                  | 1405,0            | 0,99       | 473,0              | 1053,8            | 0,74       | 281,5              |
| 25500                  | –                 | –          | –                  | 1462,4            | 1,03       | 508,5              | 1096,8            | 0,77       | 302,5              |
| 26500                  | –                 | –          | –                  | –                 | –          | –                  | 1139,8            | 0,80       | 324,2              |
| 27500                  | –                 | –          | –                  | –                 | –          | –                  | 1182,8            | 0,83       | 346,6              |
| 28500                  | –                 | –          | –                  | –                 | –          | –                  | 1225,8            | 0,86       | 369,6              |
| 29500                  | –                 | –          | –                  | –                 | –          | –                  | 1268,8            | 0,89       | 393,4              |
| 30500                  | –                 | –          | –                  | –                 | –          | –                  | 1311,8            | 0,92       | 417,8              |
| 31500                  | –                 | –          | –                  | –                 | –          | –                  | 1354,8            | 0,95       | 442,9              |
| 32500                  | –                 | –          | –                  | –                 | –          | –                  | 1397,8            | 0,98       | 468,6              |
| 33500                  | –                 | –          | –                  | –                 | –          | –                  | 1440,9            | 1,01       | 495,0              |

Динамична вискозност: 0,000467 kg/(m·s)    Густина: 983,2 kg/m³

**20.09 Табела за пад на притисок кај инсталацијата за греење RAUTITAN stabil 40 x 6,0**  
**(разделување 10, 15 и 20 K)**

stabil

Температура на вода: 60 °C

| Капацитет<br>на греење | Разделување 10 K  |            |                    | Разделување 15 K  |            |                    | Разделување 20 K  |            |                    |
|------------------------|-------------------|------------|--------------------|-------------------|------------|--------------------|-------------------|------------|--------------------|
|                        | Проток на<br>маса | Брзина     | Пад на<br>притисок | Проток на<br>маса | Брзина     | Пад на<br>притисок | Проток на<br>маса | Брзина     | Пад на<br>притисок |
|                        | $\dot{m}$<br>kg/h | $v$<br>m/s | $R$<br>Pa/m        | $\dot{m}$<br>kg/h | $v$<br>m/s | $R$<br>Pa/m        | $\dot{m}$<br>kg/h | $v$<br>m/s | $R$<br>Pa/m        |
| 2800                   | 240,9             | 0,11       | 7,5                | 160,6             | 0,07       | 3,7                | 120,4             | 0,06       | 2,3                |
| 3000                   | 258,1             | 0,12       | 8,5                | 172,0             | 0,08       | 4,2                | 129,0             | 0,06       | 2,6                |
| 3200                   | 275,3             | 0,13       | 9,5                | 183,5             | 0,08       | 4,7                | 137,6             | 0,06       | 2,9                |
| 3400                   | 292,5             | 0,13       | 10,5               | 195,0             | 0,09       | 5,2                | 146,2             | 0,07       | 3,2                |
| 3600                   | 309,7             | 0,14       | 11,6               | 206,5             | 0,09       | 5,8                | 154,8             | 0,07       | 3,5                |
| 3800                   | 326,9             | 0,15       | 12,7               | 217,9             | 0,10       | 6,3                | 163,4             | 0,07       | 3,9                |
| 4000                   | 344,1             | 0,16       | 13,9               | 229,4             | 0,11       | 6,9                | 172,0             | 0,08       | 4,2                |
| 4500                   | 387,1             | 0,18       | 17,1               | 258,1             | 0,12       | 8,5                | 193,5             | 0,09       | 5,1                |
| 5000                   | 430,1             | 0,20       | 20,6               | 286,7             | 0,13       | 10,2               | 215,1             | 0,10       | 6,2                |
| 5500                   | 473,1             | 0,22       | 24,3               | 315,4             | 0,14       | 12,0               | 236,6             | 0,11       | 7,3                |
| 6000                   | 516,1             | 0,24       | 28,3               | 344,1             | 0,16       | 13,9               | 258,1             | 0,12       | 8,5                |
| 6500                   | 559,1             | 0,26       | 32,6               | 372,8             | 0,17       | 16,0               | 279,6             | 0,13       | 9,7                |
| 7000                   | 602,2             | 0,28       | 37,2               | 401,4             | 0,18       | 18,2               | 301,1             | 0,14       | 11,0               |
| 7500                   | 645,2             | 0,30       | 42,0               | 430,1             | 0,20       | 20,6               | 322,6             | 0,15       | 12,5               |
| 8000                   | 688,2             | 0,32       | 47,0               | 458,8             | 0,21       | 23,0               | 344,1             | 0,16       | 13,9               |
| 8500                   | 731,2             | 0,34       | 52,3               | 487,5             | 0,22       | 25,6               | 365,6             | 0,17       | 15,5               |
| 9000                   | 774,2             | 0,36       | 57,9               | 516,1             | 0,24       | 28,3               | 387,1             | 0,18       | 17,1               |
| 9500                   | 817,2             | 0,37       | 63,8               | 544,8             | 0,25       | 31,1               | 408,6             | 0,19       | 18,8               |
| 10000                  | 860,2             | 0,39       | 69,8               | 573,5             | 0,26       | 34,1               | 430,1             | 0,20       | 20,6               |
| 10500                  | 903,2             | 0,41       | 76,1               | 602,2             | 0,28       | 37,2               | 451,6             | 0,21       | 22,4               |
| 11000                  | 946,2             | 0,43       | 82,7               | 630,8             | 0,29       | 40,3               | 473,1             | 0,22       | 24,3               |
| 11500                  | 989,2             | 0,45       | 89,5               | 659,5             | 0,30       | 43,6               | 494,6             | 0,23       | 26,3               |
| 12000                  | 1032,3            | 0,47       | 96,6               | 688,2             | 0,32       | 47,0               | 516,1             | 0,24       | 28,3               |
| 13000                  | 1118,3            | 0,51       | 111,4              | 745,5             | 0,34       | 54,2               | 559,1             | 0,26       | 32,6               |
| 14000                  | 1204,3            | 0,55       | 127,2              | 802,9             | 0,37       | 61,8               | 602,2             | 0,28       | 37,2               |
| 15000                  | 1290,3            | 0,59       | 143,9              | 860,2             | 0,39       | 69,8               | 645,2             | 0,30       | 42,0               |
| 16000                  | 1376,3            | 0,63       | 161,6              | 917,6             | 0,42       | 78,3               | 688,2             | 0,32       | 47,0               |
| 17000                  | 1462,4            | 0,67       | 180,2              | 974,9             | 0,45       | 87,2               | 731,2             | 0,34       | 52,3               |
| 18000                  | 1548,4            | 0,71       | 199,7              | 1032,3            | 0,47       | 96,6               | 774,2             | 0,36       | 57,9               |
| 19000                  | 1634,4            | 0,75       | 220,6              | 1089,6            | 0,50       | 106,4              | 817,2             | 0,37       | 63,8               |
| 20000                  | 1720,4            | 0,79       | 241,4              | 1147,0            | 0,53       | 116,6              | 860,2             | 0,39       | 69,8               |
| 21000                  | 1806,5            | 0,83       | 263,6              | 1204,3            | 0,55       | 127,2              | 903,2             | 0,41       | 76,1               |
| 22000                  | 1892,5            | 0,87       | 286,7              | 1261,6            | 0,58       | 138,2              | 946,2             | 0,43       | 82,7               |
| 23000                  | 1978,5            | 0,91       | 310,7              | 1319,0            | 0,61       | 149,7              | 989,2             | 0,45       | 89,5               |
| 24000                  | 2064,5            | 0,95       | 335,6              | 1376,3            | 0,63       | 161,6              | 1032,3            | 0,47       | 96,6               |
| 25000                  | 2150,5            | 0,99       | 361,4              | 1433,7            | 0,66       | 173,9              | 1075,3            | 0,49       | 103,9              |
| 26000                  | –                 | –          | –                  | 1491,0            | 0,68       | 186,6              | 1118,3            | 0,51       | 111,4              |
| 27000                  | –                 | –          | –                  | 1548,4            | 0,71       | 199,7              | 1163,3            | 0,53       | 119,2              |
| 28000                  | –                 | –          | –                  | 1605,7            | 0,74       | 213,2              | 1204,3            | 0,55       | 127,2              |
| 29000                  | –                 | –          | –                  | 1663,1            | 0,76       | 227,1              | 1247,3            | 0,57       | 135,4              |
| 30000                  | –                 | –          | –                  | 1720,4            | 0,79       | 241,4              | 1290,3            | 0,59       | 143,9              |
| 31000                  | –                 | –          | –                  | 1777,8            | 0,82       | 256,1              | 1333,3            | 0,61       | 152,6              |
| 32000                  | –                 | –          | –                  | 1835,1            | 0,84       | 271,2              | 1376,3            | 0,63       | 161,6              |
| 33000                  | –                 | –          | –                  | 1892,5            | 0,87       | 286,7              | 1419,4            | 0,65       | 170,8              |
| 34000                  | –                 | –          | –                  | 1949,8            | 0,89       | 302,6              | 1462,4            | 0,67       | 180,2              |
| 35000                  | –                 | –          | –                  | 2007,2            | 0,92       | 318,9              | 1505,4            | 0,69       | 189,8              |

| Капацитет<br>на греење | Разделување 10 K  |            |                    | Разделување 15 K  |            |                    | Разделување 20 K  |            |                    |
|------------------------|-------------------|------------|--------------------|-------------------|------------|--------------------|-------------------|------------|--------------------|
|                        | Проток на<br>маса | Брзина     | Пад на<br>притисок | Проток на<br>маса | Брзина     | Пад на<br>притисок | Проток на<br>маса | Брзина     | Пад на<br>притисок |
|                        | $\dot{m}$<br>kg/h | $v$<br>m/s | $R$<br>Pa/m        | $\dot{m}$<br>kg/h | $v$<br>m/s | $R$<br>Pa/m        | $\dot{m}$<br>kg/h | $v$<br>m/s | $R$<br>Pa/m        |
| 36000                  | –                 | –          | –                  | 2064,5            | 0,95       | 335,6              | 1548,4            | 0,71       | 199,7              |
| 37000                  | –                 | –          | –                  | 2121,9            | 0,97       | 352,7              | 1591,4            | 0,73       | 209,8              |
| 38000                  | –                 | –          | –                  | –                 | –          | –                  | 1633,7            | 0,75       | 220,1              |
| 40000                  | –                 | –          | –                  | –                 | –          | –                  | 1719,7            | 0,79       | 241,4              |
| 42000                  | –                 | –          | –                  | –                 | –          | –                  | 1805,7            | 0,83       | 263,6              |
| 44000                  | –                 | –          | –                  | –                 | –          | –                  | 1891,7            | 0,87       | 286,7              |
| 46000                  | –                 | –          | –                  | –                 | –          | –                  | 1977,6            | 0,91       | 310,7              |
| 48000                  | –                 | –          | –                  | –                 | –          | –                  | 2063,6            | 0,95       | 335,6              |
| 50000                  | –                 | –          | –                  | –                 | –          | –                  | 2149,6            | 0,99       | 361,4              |

Динамична вискозност: 0,000467 kg/(m·s)    Густина: 983,2 kg/m³

## 20.10

Табела за пад на притисок кај инсталацијата за греење RAUTITAN flex 16 x 2,2  
(разделување 10, 15 и 20 K) flex

Температура на вода: 60 °C

| Капацитет<br>на греење | Разделување 10 K  |                   |                    | Разделување 15 K  |                   |                    | Разделување 20 K  |                   |                    |
|------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
|                        | Проток на<br>маса | Брзина            | Пад на<br>притисок | Проток на<br>маса | Брзина            | Пад на<br>притисок | Проток на<br>маса | Брзина            | Пад на<br>притисок |
|                        | $\dot{Q}$<br>W    | $\dot{m}$<br>kg/h | $v$<br>m/s         | $R$<br>Pa/m       | $\dot{m}$<br>kg/h | $v$<br>m/s         | $R$<br>Pa/m       | $\dot{m}$<br>kg/h | $v$<br>m/s         |
| 400                    | 34,4              | 0,09              | 16,8               | 22,9              | 0,06              | 8,5                | 17,2              | 0,05              | 5,3                |
| 500                    | 43,0              | 0,11              | 24,5               | 28,7              | 0,08              | 12,3               | 21,5              | 0,06              | 7,6                |
| 600                    | 51,6              | 0,14              | 33,4               | 34,4              | 0,09              | 16,8               | 25,8              | 0,07              | 10,3               |
| 700                    | 60,2              | 0,16              | 43,4               | 40,1              | 0,11              | 21,8               | 30,1              | 0,08              | 13,4               |
| 800                    | 68,8              | 0,18              | 54,6               | 45,9              | 0,12              | 27,3               | 34,4              | 0,09              | 16,8               |
| 900                    | 77,4              | 0,20              | 66,9               | 51,6              | 0,14              | 33,4               | 38,7              | 0,10              | 20,5               |
| 1000                   | 86,0              | 0,23              | 80,2               | 57,3              | 0,15              | 39,9               | 43,0              | 0,11              | 24,5               |
| 1100                   | 94,6              | 0,25              | 94,6               | 63,1              | 0,17              | 47,0               | 47,3              | 0,12              | 28,8               |
| 1200                   | 103,2             | 0,27              | 110,1              | 68,8              | 0,18              | 54,6               | 51,6              | 0,14              | 33,4               |
| 1300                   | 111,8             | 0,29              | 126,5              | 74,5              | 0,20              | 62,7               | 55,9              | 0,15              | 38,2               |
| 1400                   | 120,4             | 0,32              | 143,9              | 80,3              | 0,21              | 71,2               | 60,2              | 0,16              | 43,4               |
| 1500                   | 129,0             | 0,34              | 162,4              | 86,0              | 0,23              | 80,2               | 64,5              | 0,17              | 48,9               |
| 1600                   | 137,6             | 0,36              | 181,8              | 91,7              | 0,24              | 89,7               | 68,8              | 0,18              | 54,6               |
| 1800                   | 154,8             | 0,41              | 223,5              | 103,2             | 0,27              | 110,1              | 77,4              | 0,20              | 66,9               |
| 2000                   | 172,0             | 0,45              | 268,9              | 114,7             | 0,30              | 132,9              | 86,0              | 0,23              | 80,2               |
| 2200                   | 189,2             | 0,50              | 318,1              | 126,1             | 0,33              | 156,1              | 94,6              | 0,25              | 94,6               |
| 2400                   | 206,4             | 0,54              | 371,0              | 137,6             | 0,36              | 181,8              | 103,2             | 0,27              | 110,1              |
| 2600                   | 223,6             | 0,59              | 427,5              | 149,1             | 0,39              | 209,1              | 111,8             | 0,29              | 126,5              |
| 2800                   | 240,8             | 0,63              | 487,6              | 160,5             | 0,42              | 238,2              | 120,4             | 0,32              | 143,9              |
| 3.000                  | 258,0             | 0,68              | 551,2              | 172,0             | 0,45              | 268,9              | 129,0             | 0,34              | 162,4              |
| 3200                   | 275,2             | 0,72              | 618,4              | 183,5             | 0,48              | 301,3              | 137,6             | 0,36              | 181,8              |
| 3400                   | 292,4             | 0,77              | 689,1              | 194,9             | 0,51              | 335,4              | 146,2             | 0,38              | 202,1              |
| 3700                   | 318,2             | 0,48              | 801,5              | 212,1             | 0,56              | 389,4              | 159,1             | 0,42              | 234,5              |
| 4100                   | 352,6             | 0,93              | 963,5              | 235,1             | 0,62              | 467,2              | 176,3             | 0,46              | 280,9              |
| 4300                   | 369,8             | 0,97              | 1049,5             | 246,5             | 0,65              | 508,4              | 184,9             | 0,49              | 305,5              |
| 4500                   | –                 | –                 | –                  | 258,0             | 0,68              | 551,2              | 193,5             | 0,51              | 331,0              |
| 4700                   | –                 | –                 | –                  | 269,5             | 0,71              | 595,6              | 202,1             | 0,53              | 357,4              |
| 4900                   | –                 | –                 | –                  | 280,9             | 0,74              | 641,6              | 210,7             | 0,55              | 384,8              |
| 5100                   | –                 | –                 | –                  | 292,4             | 0,77              | 689,1              | 219,3             | 0,58              | 413,1              |
| 5300                   | –                 | –                 | –                  | 303,9             | 0,80              | 738,1              | 227,9             | 0,60              | 442,2              |
| 5500                   | –                 | –                 | –                  | 315,3             | 0,83              | 788,6              | 236,5             | 0,62              | 472,2              |
| 5700                   | –                 | –                 | –                  | 326,8             | 0,86              | 840,7              | 245,1             | 0,64              | 503,2              |
| 5900                   | –                 | –                 | –                  | 338,3             | 0,89              | 894,3              | 253,7             | 0,67              | 535,0              |
| 6100                   | –                 | –                 | –                  | 349,7             | 0,92              | 949,4              | 262,3             | 0,69              | 567,7              |
| 6300                   | –                 | –                 | –                  | 361,2             | 0,95              | 1006,1             | 270,9             | 0,71              | 601,3              |
| 6500                   | –                 | –                 | –                  | 372,7             | 0,98              | 1064,2             | 279,5             | 0,73              | 635,7              |
| 6700                   | –                 | –                 | –                  | –                 | –                 | –                  | 288,1             | 0,76              | 671,1              |
| 6900                   | –                 | –                 | –                  | –                 | –                 | –                  | 296,7             | 0,78              | 707,3              |
| 7100                   | –                 | –                 | –                  | –                 | –                 | –                  | 305,3             | 0,80              | 744,3              |
| 7300                   | –                 | –                 | –                  | –                 | –                 | –                  | 313,9             | 0,83              | 782,2              |
| 7500                   | –                 | –                 | –                  | –                 | –                 | –                  | 322,5             | 0,85              | 821,0              |
| 7700                   | –                 | –                 | –                  | –                 | –                 | –                  | 331,1             | 0,87              | 860,6              |
| 7900                   | –                 | –                 | –                  | –                 | –                 | –                  | 339,7             | 0,89              | 901,1              |
| 8100                   | –                 | –                 | –                  | –                 | –                 | –                  | 348,3             | 0,92              | 942,5              |
| 8300                   | –                 | –                 | –                  | –                 | –                 | –                  | 356,9             | 0,94              | 984,7              |
| 8500                   | –                 | –                 | –                  | –                 | –                 | –                  | 365,5             | 0,96              | 1027,7             |
| 8800                   | –                 | –                 | –                  | –                 | –                 | –                  | 378,4             | 0,99              | 1093,8             |

Динамична вискозност: 0,000467 kg/(m·s)    Густина: 983,2 kg/m<sup>3</sup>

20.11 Табела за пад на притисок кај инсталацијата за греење RAUTITAN flex 20 x 2,8 (разделување 10, 15 и 20K) 

flex

Температура на вода: 60 °C

| Капацитет<br>на греење | Разделување 10 K  |                   |                    | Разделување 15 K  |                   |                    | Разделување 20 K  |                   |                    |
|------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
|                        | Проток на<br>маса | Брзина            | Пад на<br>притисок | Проток на<br>маса | Брзина            | Пад на<br>притисок | Проток на<br>маса | Брзина            | Пад на<br>притисок |
|                        | $\dot{Q}$<br>W    | $\dot{m}$<br>kg/h | $v$<br>m/s         | R<br>Pa/m         | $\dot{m}$<br>kg/h | $v$<br>m/s         | R<br>Pa/m         | $\dot{m}$<br>kg/h | $v$<br>m/s         |
| 600                    | 51,6              | 0,09              | 12,0               | 34,4              | 0,06              | 6,1                | 25,8              | 0,04              | 3,8                |
| 700                    | 60,2              | 0,10              | 15,6               | 40,1              | 0,07              | 7,9                | 30,1              | 0,05              | 4,9                |
| 800                    | 68,8              | 0,12              | 19,6               | 45,9              | 0,08              | 9,9                | 34,4              | 0,06              | 6,1                |
| 900                    | 77,4              | 0,13              | 24,0               | 51,6              | 0,09              | 12,0               | 38,7              | 0,07              | 7,4                |
| 1000                   | 86,0              | 0,15              | 28,8               | 57,3              | 0,10              | 14,4               | 43,0              | 0,07              | 8,8                |
| 1100                   | 94,6              | 0,16              | 33,9               | 63,1              | 0,11              | 16,9               | 47,3              | 0,08              | 10,4               |
| 1200                   | 103,2             | 0,18              | 39,4               | 68,8              | 0,12              | 19,6               | 51,6              | 0,09              | 12,0               |
| 1300                   | 111,8             | 0,19              | 45,3               | 74,5              | 0,13              | 22,5               | 55,9              | 0,10              | 13,8               |
| 1400                   | 120,4             | 0,21              | 51,4               | 80,3              | 0,14              | 25,6               | 60,2              | 0,10              | 15,6               |
| 1600                   | 137,6             | 0,23              | 64,9               | 91,7              | 0,16              | 32,2               | 68,8              | 0,12              | 19,6               |
| 1800                   | 154,8             | 0,26              | 79,6               | 103,2             | 0,18              | 39,4               | 77,4              | 0,13              | 24,0               |
| 2000                   | 172,0             | 0,29              | 95,7               | 114,7             | 0,20              | 47,3               | 86,0              | 0,15              | 28,8               |
| 2200                   | 189,2             | 0,32              | 113,0              | 126,1             | 0,22              | 55,8               | 94,6              | 0,16              | 33,9               |
| 2400                   | 206,4             | 0,35              | 131,7              | 137,6             | 0,23              | 64,9               | 103,2             | 0,18              | 39,4               |
| 2600                   | 223,6             | 0,38              | 151,6              | 149,1             | 0,25              | 74,5               | 111,8             | 0,19              | 45,3               |
| 2800                   | 240,8             | 0,41              | 172,7              | 160,5             | 0,27              | 84,8               | 120,4             | 0,21              | 51,4               |
| 3.000                  | 258,0             | 0,44              | 195,0              | 172,0             | 0,29              | 95,7               | 129,0             | 0,22              | 58,0               |
| 3200                   | 275,2             | 0,47              | 218,6              | 183,5             | 0,31              | 107,1              | 137,6             | 0,23              | 64,9               |
| 3400                   | 292,4             | 0,50              | 243,3              | 194,9             | 0,33              | 119,1              | 146,2             | 0,25              | 72,1               |
| 3600                   | 309,6             | 0,53              | 269,2              | 206,4             | 0,35              | 131,7              | 154,8             | 0,26              | 79,6               |
| 3800                   | 326,8             | 0,56              | 296,3              | 217,9             | 0,37              | 144,8              | 163,4             | 0,28              | 87,5               |
| 4000                   | 344,0             | 0,59              | 324,6              | 229,3             | 0,39              | 158,5              | 172,0             | 0,29              | 95,7               |
| 4200                   | 361,2             | 0,62              | 354,0              | 240,8             | 0,41              | 172,7              | 180,6             | 0,31              | 104,2              |
| 4400                   | 378,4             | 0,65              | 384,6              | 252,3             | 0,43              | 187,4              | 189,2             | 0,32              | 113,0              |
| 4600                   | 395,6             | 0,67              | 416,4              | 263,7             | 0,45              | 202,7              | 197,8             | 0,34              | 122,2              |
| 4800                   | 412,8             | 0,70              | 449,2              | 275,2             | 0,47              | 218,6              | 206,4             | 0,35              | 131,7              |
| 5000                   | 430,0             | 0,73              | 483,2              | 286,7             | 0,49              | 234,9              | 215,0             | 0,37              | 141,5              |
| 5200                   | 447,2             | 0,76              | 518,3              | 298,1             | 0,51              | 251,8              | 223,6             | 0,38              | 151,6              |
| 5600                   | 481,6             | 0,82              | 591,9              | 321,1             | 0,55              | 287,2              | 240,8             | 0,41              | 172,7              |
| 6000                   | 516,0             | 0,88              | 670,0              | 344,0             | 0,59              | 324,6              | 258,0             | 0,44              | 195,0              |
| 6400                   | 550,4             | 0,94              | 752,4              | 366,9             | 0,63              | 364,1              | 275,2             | 0,47              | 218,6              |
| 6800                   | 584,8             | 1,00              | 839,2              | 389,9             | 0,66              | 405,6              | 292,4             | 0,50              | 243,3              |
| 7200                   | –                 | –                 | –                  | 412,8             | 0,70              | 449,2              | 309,6             | 0,53              | 269,2              |
| 7600                   | –                 | –                 | –                  | 435,7             | 0,74              | 494,8              | 326,8             | 0,56              | 296,3              |
| 8000                   | –                 | –                 | –                  | 458,7             | 0,78              | 542,4              | 344,0             | 0,59              | 324,6              |
| 8400                   | –                 | –                 | –                  | 481,6             | 0,82              | 591,9              | 361,2             | 0,62              | 354,0              |
| 8800                   | –                 | –                 | –                  | 504,5             | 0,86              | 643,5              | 378,4             | 0,65              | 384,6              |
| 9200                   | –                 | –                 | –                  | 527,5             | 0,90              | 697,0              | 395,6             | 0,67              | 416,4              |
| 9600                   | –                 | –                 | –                  | 550,4             | 0,94              | 752,4              | 412,8             | 0,70              | 449,2              |
| 10000                  | –                 | –                 | –                  | 573,3             | 0,98              | 809,8              | 430,0             | 0,73              | 483,2              |
| 10500                  | –                 | –                 | –                  | –                 | –                 | –                  | 451,5             | 0,77              | 527,3              |
| 11000                  | –                 | –                 | –                  | –                 | –                 | –                  | 473,0             | 0,81              | 573,1              |
| 11500                  | –                 | –                 | –                  | –                 | –                 | –                  | 494,5             | 0,84              | 620,7              |
| 12000                  | –                 | –                 | –                  | –                 | –                 | –                  | 516,0             | 0,88              | 670,0              |
| 12500                  | –                 | –                 | –                  | –                 | –                 | –                  | 537,5             | 0,92              | 721,0              |
| 13000                  | –                 | –                 | –                  | –                 | –                 | –                  | 559,0             | 0,95              | 773,7              |
| 13500                  | –                 | –                 | –                  | –                 | –                 | –                  | 580,5             | 0,99              | 828,1              |

Динамична вискозност: 0,000467 kg/(m·s)    Густина: 983,2 kg/m³

**20.12 Табела за пад на притисок кај инсталацијата за греење RAUTITAN flex 25 x 3,5**  
**(разделување 10, 15 и 20 K)** flex

Температура на вода: 60 °C

| Капацитет<br>на греење | Разделување 10 K       |            |                    | Разделување 15 K       |            |                    | Разделување 20 K       |            |                    |
|------------------------|------------------------|------------|--------------------|------------------------|------------|--------------------|------------------------|------------|--------------------|
|                        | Проток на<br>маса      | Брзина     | Пад на<br>притисок | Проток на<br>маса      | Брзина     | Пад на<br>притисок | Проток на<br>маса      | Брзина     | Пад на<br>притисок |
|                        | $\dot{Q}$<br>W<br>kg/h | $v$<br>m/s | R<br>Pa/m          | $\dot{Q}$<br>W<br>kg/h | $v$<br>m/s | R<br>Pa/m          | $\dot{Q}$<br>W<br>kg/h | $v$<br>m/s | R<br>Pa/m          |
| 1000                   | 86,0                   | 0,09       | 10,0               | 57,3                   | 0,06       | 5,0                | 43,0                   | 0,05       | 3,1                |
| 1200                   | 103,2                  | 0,11       | 13,7               | 68,8                   | 0,08       | 6,9                | 51,6                   | 0,06       | 4,2                |
| 1400                   | 120,4                  | 0,13       | 17,9               | 80,3                   | 0,09       | 8,9                | 60,2                   | 0,07       | 5,5                |
| 1600                   | 137,6                  | 0,15       | 22,5               | 91,7                   | 0,10       | 11,2               | 68,8                   | 0,08       | 6,9                |
| 1800                   | 154,8                  | 0,17       | 27,6               | 103,2                  | 0,11       | 13,7               | 77,4                   | 0,08       | 8,4                |
| 2000                   | 172,0                  | 0,19       | 33,1               | 114,7                  | 0,13       | 16,4               | 86,0                   | 0,09       | 10,0               |
| 2400                   | 206,4                  | 0,23       | 45,4               | 137,6                  | 0,15       | 22,5               | 103,2                  | 0,11       | 13,7               |
| 2800                   | 240,8                  | 0,26       | 59,5               | 160,5                  | 0,18       | 29,4               | 120,4                  | 0,13       | 17,9               |
| 3200                   | 275,2                  | 0,30       | 75,1               | 183,5                  | 0,20       | 37,0               | 137,6                  | 0,15       | 22,5               |
| 3600                   | 309,6                  | 0,34       | 92,4               | 206,4                  | 0,23       | 45,4               | 154,8                  | 0,17       | 27,6               |
| 4000                   | 344,0                  | 0,38       | 111,2              | 229,3                  | 0,25       | 54,6               | 172,0                  | 0,19       | 33,1               |
| 4400                   | 378,4                  | 0,41       | 131,6              | 252,3                  | 0,28       | 64,5               | 189,2                  | 0,21       | 39,0               |
| 4800                   | 412,8                  | 0,45       | 153,5              | 275,2                  | 0,30       | 75,1               | 206,4                  | 0,23       | 45,4               |
| 5200                   | 447,2                  | 0,49       | 176,9              | 298,1                  | 0,33       | 86,5               | 223,6                  | 0,24       | 52,2               |
| 5600                   | 481,6                  | 0,53       | 201,8              | 321,1                  | 0,35       | 98,5               | 240,8                  | 0,26       | 59,5               |
| 6000                   | 516,0                  | 0,56       | 228,2              | 344,0                  | 0,38       | 111,2              | 258,0                  | 0,28       | 67,1               |
| 6400                   | 550,4                  | 0,60       | 256,0              | 366,9                  | 0,40       | 124,7              | 275,2                  | 0,30       | 75,1               |
| 6800                   | 584,8                  | 0,64       | 285,3              | 389,9                  | 0,43       | 138,8              | 292,4                  | 0,32       | 83,6               |
| 7200                   | 619,2                  | 0,68       | 316,0              | 412,8                  | 0,45       | 153,5              | 309,6                  | 0,34       | 92,4               |
| 7600                   | 653,6                  | 0,71       | 348,1              | 435,7                  | 0,48       | 169,0              | 326,8                  | 0,36       | 101,6              |
| 8000                   | 688,0                  | 0,75       | 381,6              | 458,7                  | 0,50       | 185,1              | 344,0                  | 0,38       | 111,2              |
| 8500                   | 731,0                  | 0,80       | 425,4              | 487,3                  | 0,53       | 206,1              | 365,5                  | 0,40       | 128,8              |
| 9000                   | 774,0                  | 0,84       | 471,5              | 516,0                  | 0,56       | 228,2              | 387,0                  | 0,42       | 137,0              |
| 9500                   | 817,0                  | 0,89       | 519,7              | 544,7                  | 0,59       | 251,3              | 408,5                  | 0,45       | 150,7              |
| 10000                  | 860,0                  | 0,94       | 570,0              | 573,3                  | 0,63       | 275,4              | 430,0                  | 0,47       | 165,1              |
| 10500                  | 903,0                  | 0,99       | 622,5              | 602,0                  | 0,66       | 300,4              | 451,5                  | 0,49       | 180,0              |
| 11000                  | –                      | –          | –                  | 630,7                  | 0,69       | 326,5              | 473,0                  | 0,52       | 195,5              |
| 11500                  | –                      | –          | –                  | 659,3                  | 0,72       | 353,6              | 494,5                  | 0,54       | 211,6              |
| 12000                  | –                      | –          | –                  | 688,0                  | 0,75       | 381,6              | 516,0                  | 0,56       | 228,2              |
| 12500                  | –                      | –          | –                  | 716,7                  | 0,78       | 410,6              | 537,5                  | 0,59       | 245,4              |
| 13000                  | –                      | –          | –                  | 745,3                  | 0,81       | 440,6              | 559,0                  | 0,61       | 263,2              |
| 13500                  | –                      | –          | –                  | 774,0                  | 0,84       | 471,5              | 580,5                  | 0,63       | 281,5              |
| 14000                  | –                      | –          | –                  | 802,7                  | 0,88       | 503,4              | 602,0                  | 0,66       | 300,4              |
| 14500                  | –                      | –          | –                  | 831,3                  | 0,91       | 536,2              | 623,5                  | 0,68       | 319,9              |
| 15000                  | –                      | –          | –                  | 860,0                  | 0,94       | 570,0              | 645,0                  | 0,70       | 339,9              |
| 15500                  | –                      | –          | –                  | 888,7                  | 0,97       | 604,8              | 666,5                  | 0,73       | 360,5              |
| 16000                  | –                      | –          | –                  | 917,3                  | 1,00       | 640,5              | 688,0                  | 0,75       | 381,6              |
| 16500                  | –                      | –          | –                  | –                      | –          | –                  | 709,5                  | 0,77       | 403,2              |
| 17000                  | –                      | –          | –                  | –                      | –          | –                  | 731,0                  | 0,80       | 425,4              |
| 17500                  | –                      | –          | –                  | –                      | –          | –                  | 752,5                  | 0,82       | 448,2              |
| 18000                  | –                      | –          | –                  | –                      | –          | –                  | 774,0                  | 0,84       | 471,5              |
| 18500                  | –                      | –          | –                  | –                      | –          | –                  | 795,5                  | 0,87       | 495,3              |
| 19000                  | –                      | –          | –                  | –                      | –          | –                  | 817,0                  | 0,89       | 519,7              |
| 19500                  | –                      | –          | –                  | –                      | –          | –                  | 838,5                  | 0,92       | 544,6              |
| 20000                  | –                      | –          | –                  | –                      | –          | –                  | 860,0                  | 0,94       | 570,0              |
| 20500                  | –                      | –          | –                  | –                      | –          | –                  | 881,5                  | 0,96       | 596,0              |
| 21000                  | –                      | –          | –                  | –                      | –          | –                  | 903,0                  | 0,99       | 622,5              |

Динамична вискозност: 0,000467 kg/(m·s)    Густина: 983,2 kg/m<sup>3</sup>

**20.13 Табела за пад на притисок кај инсталацијата за греење RAUTITAN flex 32 x 4,4**  
**(разделување 10, 15 и 20 K)** flex

Температура на вода: 60 °C

| Капацитет<br>на греење | Разделување 10 K       |            |                    | Разделување 15 K       |            |                    | Разделување 20 K       |            |                    |
|------------------------|------------------------|------------|--------------------|------------------------|------------|--------------------|------------------------|------------|--------------------|
|                        | Проток на<br>маса      | Брзина     | Пад на<br>притисок | Проток на<br>маса      | Брзина     | Пад на<br>притисок | Проток на<br>маса      | Брзина     | Пад на<br>притисок |
|                        | $\dot{Q}$<br>W<br>kg/h | $v$<br>m/s | R<br>Pa/m          | $\dot{Q}$<br>W<br>kg/h | $v$<br>m/s | R<br>Pa/m          | $\dot{Q}$<br>W<br>kg/h | $v$<br>m/s | R<br>Pa/m          |
| 1800                   | 154,8                  | 0,10       | 8,3                | 103,2                  | 0,07       | 4,1                | 77,4                   | 0,05       | 2,5                |
| 2000                   | 172,0                  | 0,11       | 9,9                | 114,7                  | 0,08       | 5,0                | 86,0                   | 0,06       | 3,0                |
| 2200                   | 189,2                  | 0,12       | 11,7               | 126,1                  | 0,08       | 5,8                | 94,6                   | 0,06       | 3,6                |
| 2400                   | 206,4                  | 0,14       | 13,6               | 137,6                  | 0,09       | 6,8                | 103,2                  | 0,07       | 4,1                |
| 2600                   | 223,6                  | 0,15       | 15,6               | 149,1                  | 0,10       | 7,8                | 111,8                  | 0,07       | 4,7                |
| 2800                   | 240,8                  | 0,16       | 17,8               | 160,5                  | 0,11       | 8,8                | 120,4                  | 0,08       | 5,4                |
| 3.000                  | 258,0                  | 0,17       | 20,0               | 172,0                  | 0,11       | 9,9                | 129,0                  | 0,08       | 6,1                |
| 3400                   | 292,4                  | 0,19       | 24,9               | 194,9                  | 0,13       | 12,3               | 146,2                  | 0,10       | 7,5                |
| 3800                   | 326,8                  | 0,21       | 30,3               | 217,9                  | 0,14       | 14,9               | 163,4                  | 0,11       | 9,1                |
| 4200                   | 361,2                  | 0,24       | 36,1               | 240,8                  | 0,16       | 17,8               | 180,6                  | 0,12       | 10,8               |
| 4600                   | 395,6                  | 0,26       | 42,3               | 263,7                  | 0,17       | 20,8               | 197,8                  | 0,13       | 12,6               |
| 5000                   | 430,0                  | 0,28       | 49,0               | 286,7                  | 0,19       | 24,1               | 215,0                  | 0,14       | 14,6               |
| 5500                   | 473,0                  | 0,31       | 57,9               | 315,3                  | 0,21       | 28,4               | 236,5                  | 0,16       | 17,2               |
| 6000                   | 516,0                  | 0,34       | 67,5               | 344,0                  | 0,23       | 33,1               | 258,0                  | 0,17       | 20,0               |
| 6500                   | 559,0                  | 0,37       | 77,8               | 372,7                  | 0,24       | 38,1               | 279,5                  | 0,18       | 23,0               |
| 7000                   | 602,0                  | 0,40       | 88,7               | 401,3                  | 0,26       | 43,4               | 301,0                  | 0,20       | 26,2               |
| 7500                   | 645,0                  | 0,42       | 100,2              | 430,0                  | 0,28       | 49,0               | 322,5                  | 0,21       | 29,6               |
| 8000                   | 688,0                  | 0,45       | 112,4              | 458,7                  | 0,30       | 54,9               | 344,0                  | 0,23       | 33,1               |
| 8500                   | 731,0                  | 0,48       | 125,2              | 487,3                  | 0,32       | 61,0               | 365,5                  | 0,24       | 36,8               |
| 9000                   | 774,0                  | 0,51       | 138,6              | 516,0                  | 0,34       | 67,5               | 387,0                  | 0,25       | 40,7               |
| 9500                   | 817,0                  | 0,54       | 152,6              | 544,7                  | 0,36       | 74,3               | 408,5                  | 0,27       | 44,7               |
| 10000                  | 860,0                  | 0,57       | 167,2              | 573,3                  | 0,38       | 81,3               | 430,0                  | 0,28       | 49,0               |
| 11000                  | 946,0                  | 0,62       | 198,3              | 630,7                  | 0,41       | 96,3               | 473,0                  | 0,31       | 57,9               |
| 12000                  | 1032,0                 | 0,68       | 231,8              | 688,0                  | 0,45       | 112,4              | 516,0                  | 0,34       | 67,5               |
| 13000                  | 1118,0                 | 0,73       | 267,6              | 745,3                  | 0,49       | 129,6              | 559,0                  | 0,37       | 77,8               |
| 14000                  | 1204,0                 | 0,79       | 305,8              | 802,7                  | 0,53       | 147,9              | 602,0                  | 0,40       | 88,7               |
| 15000                  | 1290,0                 | 0,85       | 346,3              | 860,0                  | 0,57       | 167,2              | 645,0                  | 0,42       | 100,2              |
| 16000                  | 1376,0                 | 0,90       | 389,0              | 917,3                  | 0,60       | 187,7              | 688,0                  | 0,45       | 112,4              |
| 17000                  | 1462,0                 | 0,96       | 434,1              | 974,7                  | 0,64       | 209,2              | 731,0                  | 0,48       | 125,2              |
| 18000                  | –                      | –          | –                  | 1032,0                 | 0,68       | 231,8              | 774,0                  | 0,51       | 138,6              |
| 19000                  | –                      | –          | –                  | 1089,3                 | 0,72       | 255,4              | 817,0                  | 0,54       | 152,6              |
| 20000                  | –                      | –          | –                  | 1146,7                 | 0,75       | 280,1              | 860,0                  | 0,57       | 167,2              |
| 21000                  | –                      | –          | –                  | 1204,0                 | 0,79       | 305,8              | 903,0                  | 0,59       | 182,5              |
| 22000                  | –                      | –          | –                  | 1261,3                 | 0,83       | 332,5              | 946,0                  | 0,62       | 198,3              |
| 23000                  | –                      | –          | –                  | 1318,7                 | 0,87       | 360,3              | 989,0                  | 0,65       | 214,8              |
| 24000                  | –                      | –          | –                  | 1376,0                 | 0,90       | 389,0              | 1032,0                 | 0,68       | 231,8              |
| 25000                  | –                      | –          | –                  | 1433,3                 | 0,94       | 418,8              | 1075,0                 | 0,71       | 249,4              |
| 26000                  | –                      | –          | –                  | 1490,7                 | 0,98       | 449,6              | 1118,0                 | 0,73       | 267,6              |
| 27000                  | –                      | –          | –                  | –                      | –          | –                  | 1161,0                 | 0,76       | 286,4              |
| 28000                  | –                      | –          | –                  | –                      | –          | –                  | 1204,0                 | 0,79       | 305,8              |
| 29000                  | –                      | –          | –                  | –                      | –          | –                  | 1247,0                 | 0,82       | 325,7              |
| 30000                  | –                      | –          | –                  | –                      | –          | –                  | 1290,0                 | 0,85       | 346,3              |
| 31000                  | –                      | –          | –                  | –                      | –          | –                  | 1333,0                 | 0,88       | 367,4              |
| 32000                  | –                      | –          | –                  | –                      | –          | –                  | 1376,0                 | 0,90       | 389,0              |
| 33000                  | –                      | –          | –                  | –                      | –          | –                  | 1419,0                 | 0,93       | 411,3              |
| 34000                  | –                      | –          | –                  | –                      | –          | –                  | 1462,0                 | 0,96       | 434,1              |
| 35000                  | –                      | –          | –                  | –                      | –          | –                  | 1505,0                 | 0,99       | 457,5              |

Динамична вискозност: 0,000467 kg/(m·s)    Густина: 983,2 kg/m<sup>3</sup>



## 20.14

Табела за пад на притисок кај инсталацијата за греење RAUTITAN flex 40 x 5,5  
(разделување 10, 15 и 20 K) flex

Температура на вода: 60 °C

| Капацитет<br>на греење | Разделување 10 K  |                   |                    | Разделување 15 K  |                   |                    | Разделување 20 K  |                   |                    |
|------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
|                        | Проток на<br>маса | Брзина            | Пад на<br>притисок | Проток на<br>маса | Брзина            | Пад на<br>притисок | Проток на<br>маса | Брзина            | Пад на<br>притисок |
|                        | $\dot{Q}$<br>W    | $\dot{m}$<br>kg/h | $v$<br>m/s         | R<br>Pa/m         | $\dot{m}$<br>kg/h | $v$<br>m/s         | R<br>Pa/m         | $\dot{m}$<br>kg/h | $v$<br>m/s         |
| 2800                   | 240,8             | 0,10              | 6,2                | 160,5             | 0,07              | 3,1                | 120,4             | 0,05              | 1,9                |
| 3.000                  | 258,0             | 0,11              | 7,0                | 172,0             | 0,07              | 3,5                | 129,0             | 0,05              | 2,1                |
| 3200                   | 275,2             | 0,12              | 7,8                | 183,5             | 0,08              | 3,9                | 137,6             | 0,06              | 2,4                |
| 3400                   | 292,4             | 0,12              | 8,6                | 194,9             | 0,08              | 4,3                | 146,2             | 0,06              | 2,6                |
| 3600                   | 309,6             | 0,13              | 9,5                | 206,4             | 0,09              | 4,7                | 154,8             | 0,07              | 2,9                |
| 3800                   | 326,8             | 0,14              | 10,5               | 217,9             | 0,09              | 5,2                | 163,4             | 0,07              | 3,2                |
| 4000                   | 344,0             | 0,14              | 11,5               | 229,3             | 0,10              | 5,7                | 172,0             | 0,07              | 3,5                |
| 4500                   | 387,0             | 0,16              | 14,1               | 258,0             | 0,11              | 7,0                | 193,5             | 0,08              | 4,2                |
| 5000                   | 430,0             | 0,18              | 16,9               | 286,7             | 0,12              | 8,3                | 215,0             | 0,09              | 5,1                |
| 5500                   | 473,0             | 0,20              | 20,0               | 315,3             | 0,13              | 9,8                | 236,5             | 0,10              | 6,0                |
| 6000                   | 516,0             | 0,22              | 23,3               | 344,0             | 0,14              | 11,5               | 258,0             | 0,11              | 7,0                |
| 6500                   | 559,0             | 0,24              | 26,8               | 372,7             | 0,16              | 13,2               | 279,5             | 0,12              | 8,0                |
| 7000                   | 602,0             | 0,25              | 30,5               | 401,3             | 0,17              | 15,0               | 301,0             | 0,13              | 9,1                |
| 7500                   | 645,0             | 0,27              | 34,4               | 430,0             | 0,18              | 16,9               | 322,5             | 0,14              | 10,2               |
| 8000                   | 688,0             | 0,29              | 38,6               | 458,7             | 0,19              | 18,9               | 344,0             | 0,14              | 11,5               |
| 8500                   | 731,0             | 0,31              | 42,9               | 487,3             | 0,20              | 21,0               | 365,5             | 0,15              | 12,7               |
| 9000                   | 774,0             | 0,33              | 47,5               | 516,0             | 0,22              | 23,3               | 387,0             | 0,16              | 14,1               |
| 9500                   | 817,0             | 0,34              | 52,3               | 544,7             | 0,23              | 25,6               | 408,5             | 0,17              | 15,4               |
| 10000                  | 860,0             | 0,36              | 57,2               | 573,3             | 0,24              | 28,0               | 430,0             | 0,18              | 16,9               |
| 10500                  | 903,0             | 0,38              | 62,4               | 602,0             | 0,25              | 30,5               | 451,5             | 0,19              | 18,4               |
| 11000                  | 946,0             | 0,40              | 67,8               | 630,7             | 0,27              | 33,1               | 473,0             | 0,20              | 20,0               |
| 11500                  | 989,0             | 0,42              | 73,4               | 659,3             | 0,28              | 35,8               | 494,5             | 0,21              | 21,6               |
| 12000                  | 1032,0            | 0,43              | 79,1               | 688,0             | 0,29              | 38,6               | 516,0             | 0,22              | 23,3               |
| 13000                  | 1118,0            | 0,47              | 91,3               | 745,3             | 0,31              | 44,4               | 559,0             | 0,24              | 26,8               |
| 14000                  | 1204,0            | 0,51              | 104,2              | 802,7             | 0,34              | 50,7               | 602,0             | 0,25              | 30,5               |
| 15000                  | 1290,0            | 0,54              | 117,9              | 860,0             | 0,36              | 57,2               | 645,0             | 0,27              | 34,4               |
| 17000                  | 1462,0            | 0,61              | 147,5              | 974,7             | 0,41              | 71,5               | 731,0             | 0,31              | 42,9               |
| 19000                  | 1634,0            | 0,69              | 180,1              | 1089,3            | 0,46              | 87,1               | 817,0             | 0,34              | 52,3               |
| 21000                  | 1806,0            | 0,76              | 215,7              | 1204,0            | 0,51              | 104,2              | 903,0             | 0,38              | 62,4               |
| 23000                  | 1978,0            | 0,83              | 254,1              | 1318,7            | 0,55              | 122,6              | 989,0             | 0,42              | 73,4               |
| 25000                  | 2150,0            | 0,90              | 295,5              | 1433,3            | 0,60              | 142,3              | 1075,0            | 0,45              | 85,1               |
| 27000                  | 2322,0            | 0,98              | 339,7              | 1548,0            | 0,65              | 163,4              | 1161,0            | 0,49              | 97,6               |
| 28000                  | –                 | –                 | –                  | 1605,3            | 0,68              | 174,5              | 1204,0            | 0,51              | 104,2              |
| 30000                  | –                 | –                 | –                  | 1720,0            | 0,72              | 197,5              | 1290,0            | 0,54              | 117,9              |
| 32000                  | –                 | –                 | –                  | 1834,7            | 0,77              | 221,9              | 1376,0            | 0,58              | 132,3              |
| 34000                  | –                 | –                 | –                  | 1949,3            | 0,82              | 247,5              | 1462,0            | 0,61              | 147,5              |
| 36000                  | –                 | –                 | –                  | 2064,0            | 0,87              | 274,5              | 1548,0            | 0,65              | 163,4              |
| 38000                  | –                 | –                 | –                  | 2178,7            | 0,92              | 302,7              | 1634,0            | 0,69              | 180,1              |
| 40000                  | –                 | –                 | –                  | 2293,3            | 0,96              | 332,2              | 1720,0            | 0,72              | 197,5              |
| 42000                  | –                 | –                 | –                  | –                 | –                 | –                  | 1806,0            | 0,76              | 215,7              |
| 44000                  | –                 | –                 | –                  | –                 | –                 | –                  | 1892,0            | 0,80              | 234,5              |
| 46000                  | –                 | –                 | –                  | –                 | –                 | –                  | 1978,0            | 0,893             | 254,1              |
| 48000                  | –                 | –                 | –                  | –                 | –                 | –                  | 2064,0            | 0,87              | 274,5              |
| 50000                  | –                 | –                 | –                  | –                 | –                 | –                  | 2150,0            | 0,90              | 295,5              |
| 52000                  | –                 | –                 | –                  | –                 | –                 | –                  | 2236,0            | 0,94              | 317,3              |
| 55000                  | –                 | –                 | –                  | –                 | –                 | –                  | 2365,0            | 0,99              | 351,2              |

Динамична вискозност: 0,000467 kg/(m·s)    Густина: 983,2 kg/m<sup>3</sup>

**20.15 Табела за пад на притисок кај инсталацијата за греење RAUTITAN flex 50 x 6,9**  
**(разделување 10, 15 и 20 K)**

flex

Температура на вода: 60 °C

| Капацитет на греење | Разделување 10 К |                   |                 | Разделување 15 К |                   |                 | Разделување 20 К |                   |                 |
|---------------------|------------------|-------------------|-----------------|------------------|-------------------|-----------------|------------------|-------------------|-----------------|
|                     | Проток на маса   | Брзина            | Пад на притисок | Проток на маса   | Брзина            | Пад на притисок | Проток на маса   | Брзина            | Пад на притисок |
|                     | $\dot{Q}$<br>W   | $\dot{m}$<br>kg/h | $v$<br>m/s      | R<br>Pa/m        | $\dot{m}$<br>kg/h | $v$<br>m/s      | R<br>Pa/m        | $\dot{m}$<br>kg/h | $v$<br>m/s      |
| 4500                | 387,0            | 0,10              | 4,9             | 258,0            | 0,07              | 2,4             | 193,5            | 0,05              | 1,5             |
| 5000                | 430,0            | 0,12              | 5,9             | 286,7            | 0,08              | 2,9             | 215,0            | 0,06              | 1,8             |
| 5500                | 473,0            | 0,13              | 7,0             | 315,3            | 0,09              | 3,4             | 236,5            | 0,06              | 2,1             |
| 6000                | 516,0            | 0,14              | 8,1             | 344,0            | 0,09              | 4,0             | 258,0            | 0,07              | 2,4             |
| 6500                | 559,0            | 0,15              | 9,3             | 372,7            | 0,10              | 4,6             | 279,5            | 0,08              | 2,8             |
| 7000                | 602,0            | 0,16              | 10,6            | 401,3            | 0,11              | 5,2             | 301,0            | 0,08              | 3,2             |
| 7500                | 645,0            | 0,17              | 11,9            | 430,0            | 0,12              | 5,9             | 322,5            | 0,09              | 3,6             |
| 8000                | 688,0            | 0,19              | 13,4            | 458,7            | 0,12              | 6,6             | 344,0            | 0,09              | 4,0             |
| 8500                | 731,0            | 0,20              | 14,9            | 487,3            | 0,13              | 7,3             | 365,5            | 0,10              | 4,4             |
| 9000                | 774,0            | 0,21              | 16,5            | 516,0            | 0,14              | 8,1             | 387,0            | 0,10              | 4,9             |
| 9500                | 817,0            | 0,22              | 18,1            | 544,7            | 0,15              | 8,9             | 408,5            | 0,11              | 5,4             |
| 10000               | 860,0            | 0,23              | 19,8            | 573,3            | 0,15              | 9,7             | 430,0            | 0,12              | 5,9             |
| 11000               | 946,0            | 0,26              | 23,4            | 630,7            | 0,17              | 11,5            | 473,0            | 0,13              | 7,0             |
| 12000               | 1032,0           | 0,28              | 27,3            | 688,0            | 0,19              | 13,4            | 516,0            | 0,14              | 8,1             |
| 13000               | 1118,0           | 0,30              | 31,5            | 745,3            | 0,20              | 15,4            | 559,0            | 0,15              | 9,3             |
| 14000               | 1204,0           | 0,32              | 35,9            | 802,7            | 0,22              | 17,5            | 602,0            | 0,16              | 10,6            |
| 15000               | 1290,0           | 0,35              | 40,6            | 860,0            | 0,23              | 19,8            | 645,0            | 0,17              | 11,9            |
| 16000               | 1376,0           | 0,37              | 45,5            | 917,3            | 0,25              | 22,2            | 688,0            | 0,19              | 13,4            |
| 17000               | 1462,0           | 0,39              | 50,7            | 974,7            | 0,26              | 24,7            | 731,0            | 0,20              | 14,9            |
| 18000               | 1548,0           | 0,42              | 56,2            | 1032,0           | 0,28              | 27,3            | 774,0            | 0,21              | 16,5            |
| 19000               | 1634,0           | 0,44              | 61,9            | 1089,3           | 0,29              | 30,1            | 817,0            | 0,22              | 18,1            |
| 20000               | 1720,0           | 0,46              | 67,8            | 1146,7           | 0,31              | 32,9            | 860,0            | 0,23              | 19,8            |
| 21000               | 1806,0           | 0,49              | 74,0            | 1204,0           | 0,32              | 35,9            | 903,0            | 0,24              | 21,6            |
| 22000               | 1892,0           | 0,51              | 80,4            | 1261,3           | 0,34              | 39,0            | 946,0            | 0,26              | 23,4            |
| 23000               | 1978,0           | 0,53              | 87,1            | 1318,7           | 0,36              | 42,2            | 989,0            | 0,27              | 25,4            |
| 24000               | 2064,0           | 0,56              | 94,0            | 1376,0           | 0,37              | 45,5            | 1032,0           | 0,28              | 27,3            |
| 25000               | 2150,0           | 0,58              | 101,1           | 1433,3           | 0,39              | 49,0            | 1075,0           | 0,29              | 29,4            |
| 26000               | 2236,0           | 0,60              | 108,5           | 1490,7           | 0,40              | 52,5            | 1118,0           | 0,30              | 31,5            |
| 27000               | 2322,0           | 0,63              | 116,1           | 1548,0           | 0,42              | 56,2            | 1161,0           | 0,31              | 33,7            |
| 28000               | 2408,0           | 0,65              | 124,0           | 1605,3           | 0,43              | 59,9            | 1204,0           | 0,32              | 35,9            |
| 29000               | 2494,0           | 0,67              | 132,0           | 1662,7           | 0,45              | 63,8            | 1247,0           | 0,34              | 38,2            |
| 30000               | 2580,0           | 0,70              | 140,4           | 1720,0           | 0,46              | 67,8            | 1290,0           | 0,35              | 40,6            |
| 32000               | 2752,0           | 0,74              | 157,7           | 1834,7           | 0,50              | 76,1            | 1376,0           | 0,37              | 45,5            |
| 34000               | 2924,0           | 0,79              | 176,0           | 1949,3           | 0,53              | 84,8            | 1462,0           | 0,39              | 50,7            |
| 36000               | 3096,0           | 0,84              | 195,1           | 2064,0           | 0,56              | 94,0            | 1548,0           | 0,42              | 56,2            |
| 38000               | 3268,0           | 0,88              | 215,2           | 2178,7           | 0,59              | 103,5           | 1634,0           | 0,44              | 61,9            |
| 40000               | 3440,0           | 0,93              | 236,2           | 2293,3           | 0,62              | 113,5           | 1720,0           | 0,46              | 67,8            |
| 42000               | 3612,0           | 0,97              | 258,1           | 2408,0           | 0,65              | 124,0           | 1806,0           | 0,49              | 74,0            |
| 44000               | –                | –                 | –               | 2522,7           | 0,68              | 134,8           | 1892,0           | 0,51              | 80,4            |
| 46000               | –                | –                 | –               | 2637,3           | 0,71              | 146,0           | 1978,0           | 0,53              | 87,1            |
| 48000               | –                | –                 | –               | 2752,0           | 0,74              | 157,7           | 2064,0           | 0,56              | 94,0            |
| 50000               | –                | –                 | –               | 2866,7           | 0,77              | 169,8           | 2150,0           | 0,58              | 101,1           |
| 52000               | –                | –                 | –               | 2981,3           | 0,80              | 182,2           | 2236,0           | 0,60              | 108,5           |
| 54000               | –                | –                 | –               | 3096,0           | 0,84              | 195,1           | 2322,0           | 0,63              | 116,1           |
| 56000               | –                | –                 | –               | 3210,7           | 0,87              | 208,4           | 2408,0           | 0,65              | 124,0           |
| 58000               | –                | –                 | –               | 3325,3           | 0,90              | 222,1           | 2494,0           | 0,67              | 132,0           |
| 60000               | –                | –                 | –               | 3440,3           | 0,93              | 236,2           | 2580,0           | 0,70              | 140,4           |
| 62000               | –                | –                 | –               | 3554,7           | 0,96              | 250,7           | 2666,0           | 0,72              | 148,9           |
| 64000               | –                | –                 | –               | 3669,3           | 0,99              | 265,5           | 2752,0           | 0,74              | 157,7           |
| 66000               | –                | –                 | –               | –                | –                 | –               | 2838,0           | 0,77              | 166,7           |
| 68000               | –                | –                 | –               | –                | –                 | –               | 2924,0           | 0,79              | 176,0           |
| 70000               | –                | –                 | –               | –                | –                 | –               | 3010,0           | 0,81              | 185,4           |
| 73000               | –                | –                 | –               | –                | –                 | –               | 3139,0           | 0,85              | 200,1           |
| 75000               | –                | –                 | –               | –                | –                 | –               | 3225,0           | 0,87              | 210,1           |
| 77000               | –                | –                 | –               | –                | –                 | –               | 3311,0           | 0,89              | 220,4           |
| 80000               | –                | –                 | –               | –                | –                 | –               | 3440,0           | 0,93              | 236,2           |
| 83000               | –                | –                 | –               | –                | –                 | –               | 3569,0           | 0,96              | 252,5           |
| 86000               | –                | –                 | –               | –                | –                 | –               | 3698,0           | 1,00              | 269,3           |

Динамична вискозност: 0,000467 kg/(m·s)    Густина: 983,2 kg/m<sup>3</sup>

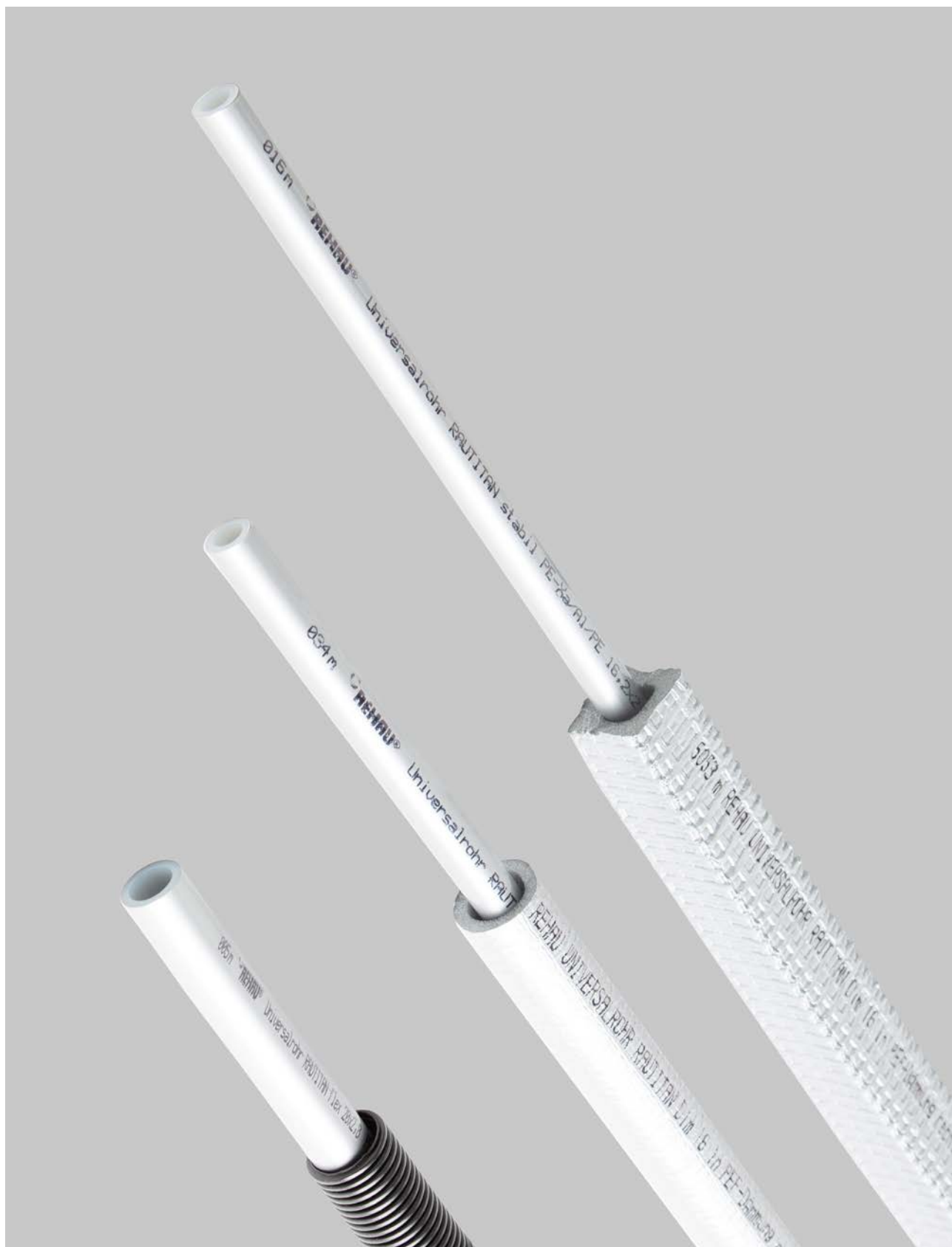
**20.16 Табела за пад на притисок кај инсталацијата за греење RAUTITAN flex 63 x 8,6**  
(разделување 10, 15 и 20 K) flex

Температура на вода: 60 °C

| Капацитет на греење | Разделување 10 К |           |                 | Разделување 15 К |           |                 | Разделување 20 К |           |                 |      |
|---------------------|------------------|-----------|-----------------|------------------|-----------|-----------------|------------------|-----------|-----------------|------|
|                     | Проток на маса   | Брзина    | Пад на притисок | Проток на маса   | Брзина    | Пад на притисок | Проток на маса   | Брзина    | Пад на притисок |      |
|                     | $\dot{Q}$        | $\dot{m}$ | $v$             | $R$              | $\dot{m}$ | $v$             | $R$              | $\dot{m}$ | $v$             | $R$  |
|                     | W                | kg/h      | m/s             | Pa/m             | kg/h      | m/s             | Pa/m             | kg/h      | m/s             | Pa/m |
| 7000                | 602,0            | 0,10      | 3,5             | 401,3            | 0,07      | 1,7             | 301,0            | 0,05      | 1,1             |      |
| 8000                | 688,0            | 0,12      | 4,5             | 458,7            | 0,08      | 2,2             | 344,0            | 0,06      | 1,3             |      |
| 9000                | 774,0            | 0,13      | 5,5             | 516,0            | 0,09      | 2,7             | 387,0            | 0,07      | 1,6             |      |
| 10000               | 860,0            | 0,15      | 6,6             | 573,3            | 0,10      | 3,2             | 430,0            | 0,07      | 2,0             |      |
| 11000               | 946,0            | 0,16      | 7,8             | 630,7            | 0,11      | 3,8             | 473,0            | 0,08      | 2,3             |      |
| 12000               | 1032,0           | 0,18      | 9,1             | 688,0            | 0,12      | 4,5             | 516,0            | 0,09      | 2,7             |      |
| 13000               | 1118,0           | 0,19      | 10,4            | 745,3            | 0,13      | 5,1             | 559,0            | 0,10      | 3,1             |      |
| 14000               | 1204,0           | 0,20      | 11,9            | 802,7            | 0,14      | 5,8             | 602,0            | 0,10      | 3,5             |      |
| 15000               | 1290,0           | 0,22      | 13,4            | 860,0            | 0,15      | 6,6             | 645,0            | 0,11      | 4,0             |      |
| 16000               | 1376,0           | 0,23      | 15,1            | 917,3            | 0,16      | 7,4             | 688,0            | 0,12      | 4,5             |      |
| 18000               | 1548,0           | 0,26      | 18,6            | 1032,0           | 0,18      | 9,1             | 774,0            | 0,13      | 5,5             |      |
| 20000               | 1720,0           | 0,29      | 22,4            | 1146,7           | 0,20      | 10,9            | 860,0            | 0,15      | 6,6             |      |
| 22000               | 1892,0           | 0,32      | 26,5            | 1261,3           | 0,21      | 12,9            | 946,0            | 0,16      | 7,8             |      |
| 24000               | 2064,0           | 0,35      | 31,0            | 1376,0           | 0,23      | 15,1            | 1032,0           | 0,18      | 9,1             |      |
| 26000               | 2236,0           | 0,38      | 35,7            | 1490,7           | 0,25      | 17,4            | 1118,0           | 0,19      | 10,4            |      |
| 28000               | 2408,0           | 0,41      | 40,8            | 1605,3           | 0,27      | 19,8            | 1204,0           | 0,20      | 11,9            |      |
| 30000               | 2580,0           | 0,44      | 46,1            | 1720,0           | 0,29      | 22,4            | 1290,0           | 0,22      | 13,4            |      |
| 32000               | 2752,0           | 0,47      | 51,8            | 1834,7           | 0,31      | 25,1            | 1376,0           | 0,23      | 15,1            |      |
| 34000               | 2924,0           | 0,50      | 57,7            | 1949,3           | 0,33      | 28,0            | 1462,0           | 0,25      | 16,8            |      |
| 36000               | 3096,0           | 0,53      | 63,9            | 2064,0           | 0,35      | 31,0            | 1548,0           | 0,26      | 18,6            |      |
| 38000               | 3268,0           | 0,56      | 70,5            | 2178,7           | 0,37      | 34,1            | 1634,0           | 0,28      | 20,4            |      |
| 40000               | 3440,0           | 0,59      | 77,3            | 2293,3           | 0,39      | 37,4            | 1720,0           | 0,29      | 22,4            |      |
| 42000               | 3612,0           | 0,61      | 84,4            | 2408,0           | 0,41      | 40,8            | 1806,0           | 0,31      | 24,4            |      |
| 44000               | 3784,0           | 0,64      | 91,8            | 2522,7           | 0,43      | 44,3            | 1892,0           | 0,32      | 26,5            |      |
| 46000               | 3956,0           | 0,67      | 99,4            | 2637,3           | 0,45      | 48,0            | 1978,0           | 0,34      | 28,7            |      |
| 48000               | 4128,0           | 0,70      | 107,4           | 2752,0           | 0,47      | 51,8            | 2064,0           | 0,35      | 31,0            |      |
| 50000               | 4300,0           | 0,73      | 115,6           | 2866,7           | 0,49      | 55,7            | 2150,0           | 0,37      | 33,3            |      |
| 52000               | 4472,0           | 0,76      | 124,1           | 2981,3           | 0,51      | 59,7            | 2236,0           | 0,38      | 35,7            |      |
| 54000               | 4644,0           | 0,79      | 132,9           | 3096,0           | 0,53      | 63,9            | 2322,0           | 0,39      | 38,2            |      |
| 56000               | 4816,0           | 0,82      | 141,9           | 3210,7           | 0,55      | 68,3            | 2408,0           | 0,41      | 40,8            |      |
| 58000               | 4988,0           | 0,85      | 151,3           | 3325,3           | 0,57      | 72,7            | 2494,0           | 0,42      | 43,4            |      |
| 60000               | 5160,0           | 0,88      | 160,9           | 3444,0           | 0,59      | 77,3            | 2580,0           | 0,44      | 46,1            |      |
| 62000               | 5332,0           | 0,91      | 170,7           | 3554,7           | 0,60      | 82,0            | 2666,0           | 0,45      | 48,9            |      |
| 64000               | 5504,0           | 0,94      | 180,9           | 3669,3           | 0,62      | 86,8            | 2752,0           | 0,47      | 51,8            |      |
| 66000               | 5676,0           | 0,97      | 191,3           | 3784,0           | 0,64      | 91,8            | 2838,0           | 0,48      | 54,7            |      |
| 68000               | 5848,0           | 0,99      | 202,0           | 3898,7           | 0,66      | 96,8            | 2924,0           | 0,50      | 57,7            |      |
| 70000               | –                | –         | –               | 4013,3           | 0,68      | 102,0           | 3010,0           | 0,51      | 60,8            |      |
| 72000               | –                | –         | –               | 4128,0           | 0,70      | 107,4           | 3096,0           | 0,53      | 63,9            |      |
| 74000               | –                | –         | –               | 4242,7           | 0,72      | 112,8           | 3182,0           | 0,54      | 67,2            |      |
| 76000               | –                | –         | –               | 4357,3           | 0,74      | 118,4           | 3268,0           | 0,56      | 70,5            |      |
| 78000               | –                | –         | –               | 4472,0           | 0,76      | 124,1           | 3354,0           | 0,57      | 73,8            |      |
| 80000               | –                | –         | –               | 4586,7           | 0,78      | 129,9           | 3440,0           | 0,59      | 77,3            |      |
| 82000               | –                | –         | –               | 4701,3           | 0,80      | 135,9           | 3526,0           | 0,60      | 80,8            |      |
| 84000               | –                | –         | –               | 4816,0           | 0,82      | 141,9           | 3612,0           | 0,61      | 84,4            |      |
| 86000               | –                | –         | –               | 4930,7           | 0,84      | 148,1           | 3698,0           | 0,63      | 88,0            |      |
| 88000               | –                | –         | –               | 5045,3           | 0,86      | 154,4           | 3784,0           | 0,64      | 91,8            |      |
| 90000               | –                | –         | –               | 5160,0           | 0,88      | 160,9           | 3870,0           | 0,66      | 95,6            |      |
| 94000               | –                | –         | –               | 5389,3           | 0,92      | 174,1           | 4042,0           | 0,69      | 103,4           |      |
| 98000               | –                | –         | –               | 5618,7           | 0,96      | 187,8           | 4214,0           | 0,72      | 111,4           |      |
| 102000              | –                | –         | –               | 5848,0           | 0,99      | 202,0           | 4386,0           | 0,75      | 119,8           |      |
| 106000              | –                | –         | –               | –                | –         | –               | 4558,0           | 0,78      | 128,5           |      |
| 110000              | –                | –         | –               | –                | –         | –               | 4730,0           | 0,80      | 137,4           |      |
| 114000              | –                | –         | –               | –                | –         | –               | 4902,0           | 0,83      | 146,6           |      |
| 118000              | –                | –         | –               | –                | –         | –               | 5074,0           | 0,86      | 156,0           |      |
| 122000              | –                | –         | –               | –                | –         | –               | 5246,0           | 0,89      | 165,8           |      |
| 127000              | –                | –         | –               | –                | –         | –               | 5461,0           | 0,93      | 178,3           |      |
| 132000              | –                | –         | –               | –                | –         | –               | 5676,0           | 0,97      | 191,3           |      |
| 137000              | –                | –         | –               | –                | –         | –               | 5891,0           | 1,00      | 204,7           |      |

Динамична вискозност: 0,000467 kg/(m·s)    Густина: 983,2 g/m<sup>3</sup>





## Изолирање и звучна изолација

# Содржина

|           |                                                                                                   |            |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>21</b> | <b>Изолација на водовод</b>                                                                       | <b>99</b>  |
| 21.01     | Општи задачи за водоводните изолации на цевките                                                   | 99         |
| 21.02     | Изолација на цевки                                                                                | 99         |
| 21.03     | Изолација на фитинг                                                                               | 99         |
| 21.04     | Предности кај употребата на фабрички предизолираните цевки                                        | 99         |
| 21.05     | Норми и регулативи                                                                                | 99         |
| 21.06     | Дебелини на слоевите за изолација во согласност со DIN 1988<br>дел 200 за водови за вода за пиење | 100        |
| 21.07     | Дебелини на слоевите за изолација во согласност за грејни линии                                   | 102        |
| 21.08     | Фабрички предизолирани на цевки, области на употреба                                              | 104        |
| <b>22</b> | <b>Звучна изолација</b>                                                                           | <b>106</b> |
| 22.01     | Превентивни мерки за намалување на создавањето на звук                                            | 106        |
| 22.02     | Предности при употребата на универзалниот систем за вода<br>за пиење и греење RAUTITAN            | 106        |
| 22.03     | Звучно изолирачки карактеристики на водовите на цевки                                             | 107        |

## 21 Изолација на водовод

### 21.01 Општи задачи за водоводните изолации на цевките

Изолацијата на цевки може да биде изолација или обвивка на цевки:

- Заштита на водови на цевки за ладна вода од загревање
- Заштита од создавање на кондензат
- Намалување на загубите кај греењето
- Ограничување на загубата на топлина кај топлиите водови
- Намалување на пренесувањето на звукот (Одвојување на водовите на цевките од градежното тело)
- Заштита на водовите на цевките од УВ-зрачење
- До мала мера, заведување на температурните промени во должината на цевките
- Механичка заштита од оштетувања
- Заштита на водовите на цевките од корозија

Потребно е пред почетокот на работите, предвидените варијанти на изолација како и дебелината на изолација, да се договорот со налогодавачот и со другите учесници.



Секогаш изолирајте ги водовите на цевки и компонентите за поврзување дури и ако нема барања за тоа.

### 21.02 Изолација на цевки

Цевките на REHAU ги добивате фабрички веќе изолирани во различни изведби:

- За димензии на цевки 16, 20, 25 и 32
- Со различна дебелина на изолација согласно DIN EN 806 и DIN 1988
- Со изолација од класа на градежен материјал B2 според DIN 4102-1 односно класа на градежен производ E според DIN EN 13501-1 од Ре-пена со затворена ќелија со коекструдирани, непропустлива на влага РЕ-фолија
  - Во изолација со кружна форма
  - Во изолација со ексцентрична форма
- Фабрички вовлечена во заштитна цевка од РЕ



Изолирањата со дебелина на изолација која не се содржи во програмата за испорачување на REHAU, мораат да се направат при градба.

### 21.03 Изолација на фитинг

Како надополнување за изолација на фитинг при градба REHAU ги нуди следниве лесно монтажни блокови за изолација:

- Блок за изолација за сидни аголници Rp½
- Вкрстен фитинг RAUTITAN со блок за изолација

### 21.04 Предности кај употребата на фабрички предизолираните цевки



Сл. 21-1 Предизолирана цевка RAUTITAN во кружна изолација (достапна и во правоаголна изолација)

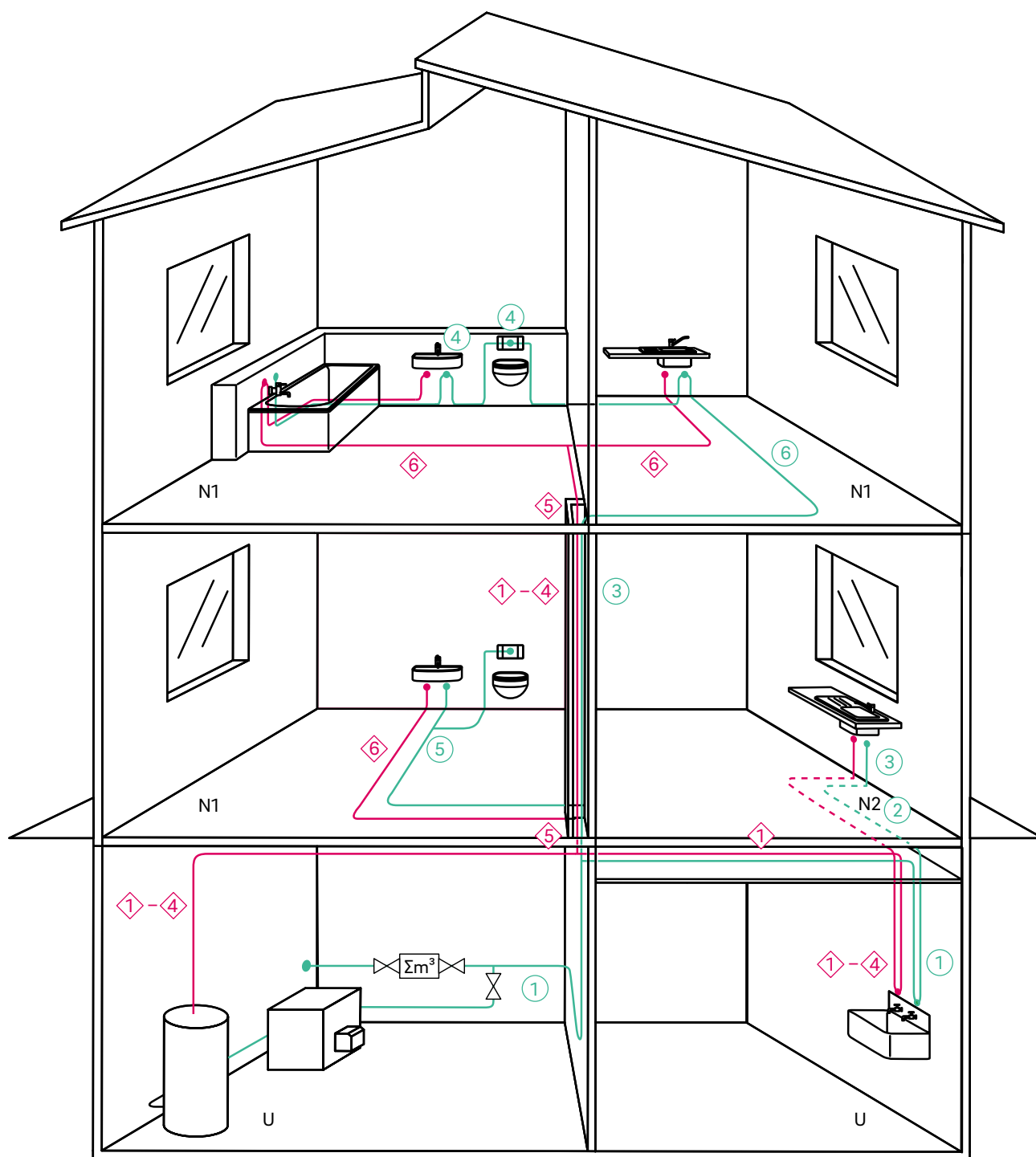


- Помалку места (изолација на удари), кои би морале дополнително да се изолираат
- Рационално и брзо положување на цевките
- Кај изолација со ексцентрична форма на просторијата не е потребно дополнително положување на слој за израмнување согласно DIN 18560- 2 (сертификат за проверка на мерката за мерење на субсонична бучава)
- Намалени трошоци за складирање и транспорт

### 21.05 Норми и регулативи

При изолирање на водовите на цевки почитувајте ги следниве одредби и норми:

- Водови за вода за пиење
  - DIN EN 806
  - DIN 1988 (вода за пиење, ладна и топла)
  - Норми и одредби специфични за земјата
- Водови за греење
  - Норми и одредби специфични за земјата.

**21.06 Дебелини на слоевите за изолација во согласност со DIN 1988 дел 200 за водови за вода за пиење**


Сл. 21-2 Ситуации на вградување на изолација на водовите на цевки

N1 Корисник 1

N Корисник 2

U Без греење



### Препорачани вредности за дебелина на слоеви за изолација на водовод за вода за пиење, ладна, според DIN 1988-200

| Бр. | Монтажна ситуација                                                                                                   | Минимална дебелина на слој на изолација за кружна изолација со термичка спроводливост $\lambda = 0,04 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}^1$ | стабил<br>flex                                                                            |                                                                                                                                             |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                                      |                                                                                                                                       | однапред изолирано во Мерк. 16 до 25                                                      |                                                                                                                                             |
| 1   | Слободно поставена цевка во незагреани простории, температура на средината < 20 °C, само за избегнување кондензација | 9 mm                                                                                                                                  |  9 mm  |  6 mm<br>$\lambda = 0,035 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$  |
| 2   | Цевки во шахти, канали и спуштени тавани, температура на средината $\leq 25 \text{ °C}$                              | 13 mm                                                                                                                                 |  13 mm |  10 mm<br>$\lambda = 0,035 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ |
| 3   | Вградена или изложена цевка со топлински оптоварувања, температура на средина > 25 °C                                | Изолација како цевки за топла вода                                                                                                    |                                                                                           |                                                                                                                                             |
| 4   | Катни и индивидуални доводни линии позади сид <sup>2)</sup>                                                          | 4 mm или во заштитна цевка                                                                                                            |  4 mm  |                                                          |
| 5   | Катни или индивидуални доводни линии вградени во подот без топли, циркулирачки линии <sup>3)</sup>                   | 4 mm или во заштитна цевка                                                                                                            |  4 mm  |                                                          |
| 6   | Катни или индивидуални доводни линии вградени во подот со топли, циркулирачки линии <sup>3)</sup>                    | 13 mm                                                                                                                                 |  13 mm |  10 mm<br>$\lambda = 0,035 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ |

Таб. 21-1 Препорачани вредности за дебелина на слоеви за изолација на водовод за вода за пиење, ладна, според DIN 1988-200

### Препорачани вредности за дебелина на слоеви за изолација на линии за топла вода и циркулација според DIN 1988-200

| Бр. | Монтажна ситуација                                                                                                                                                                                                                                                                    | Минимална дебелина на слој на изолација за кружна изолација со термичка спроводливост $\lambda = 0,035 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}^1$                                                                                                                                | стабил<br>flex                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                        |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                       | однапред изолирано во дим. 16 до 25                                                                                                                      |                                                                                                                                                                        |
| 1   | Внатрешен дијаметар на цевката < 22 mm                                                                                                                                                                                                                                                | 20 mm                                                                                                                                                                                                                                                                 |  26 mm<br>$\lambda = 0,04 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$             |                                                                                                                                                                        |
| 2   | Внатрешен дијаметар на цевката 22 – 35 mm                                                                                                                                                                                                                                             | 30 mm                                                                                                                                                                                                                                                                 | обезбедува корисникот                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                        |
| 3   | Внатрешен дијаметар на цевката 35 – 100 mm                                                                                                                                                                                                                                            | како внатрешен дијаметар на цевката                                                                                                                                                                                                                                   | обезбедува корисникот                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                        |
| 4   | Внатрешен дијаметар на цевката > 100 mm                                                                                                                                                                                                                                               | 100 mm                                                                                                                                                                                                                                                                | обезбедува корисникот                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                        |
| 5   | Компоненти на цевковод<br>▪ во подрачје на пукнатините <b>или</b><br>▪ во полето на вкрстување на водовите <b>или</b><br>▪ на местата на поврзување <b>или</b><br>▪ кај централни разделници                                                                                          | 50 % од барањата од бр. 1 – 4                                                                                                                                                                                                                                         |  13 mm<br>$\lambda = 0,04 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$<br>Мерк. 25 |  10 mm<br>$\lambda = 0,035 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$<br>обезбедува корисникот |
| 6   | Водови за топла вода, ги исполнуваат следниве 3 услови:<br>▪ Содржина на вода $\leq 3 \text{ l}$ и<br>▪ ниту се вклучени во циркулацискиот круг, ниту се опремени со електрично греење во траги и<br>▪ индивидуални доводни линии, што се наоѓаат во загреани простории <sup>4)</sup> | Нема побарувања<br> Од следниве причини сепак мора да се изолира:<br>▪ Намалување на емитувањето на топлина<br>▪ Отпорност на бучава<br>▪ Заштита на водовите на цевките<br>▪ итн. |  4 mm<br>$\lambda = 0,04 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$              |                                                                                   |
| 7   | Водови за топла вода, што се граничат со надворешен воздух <sup>4)</sup> (не е прикажано во Сл. 21-2)                                                                                                                                                                                 | 200 % од барањата од бр. 1 – 4                                                                                                                                                                                                                                        | обезбедува корисникот                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                        |

1) Во случај на термална спроводливост што отстапува, дебелината на изолацијата мора да се конвертира. Референтната температура за наведената термална спроводливост е 40 °C односно 10 °C за примени за ладна вода.

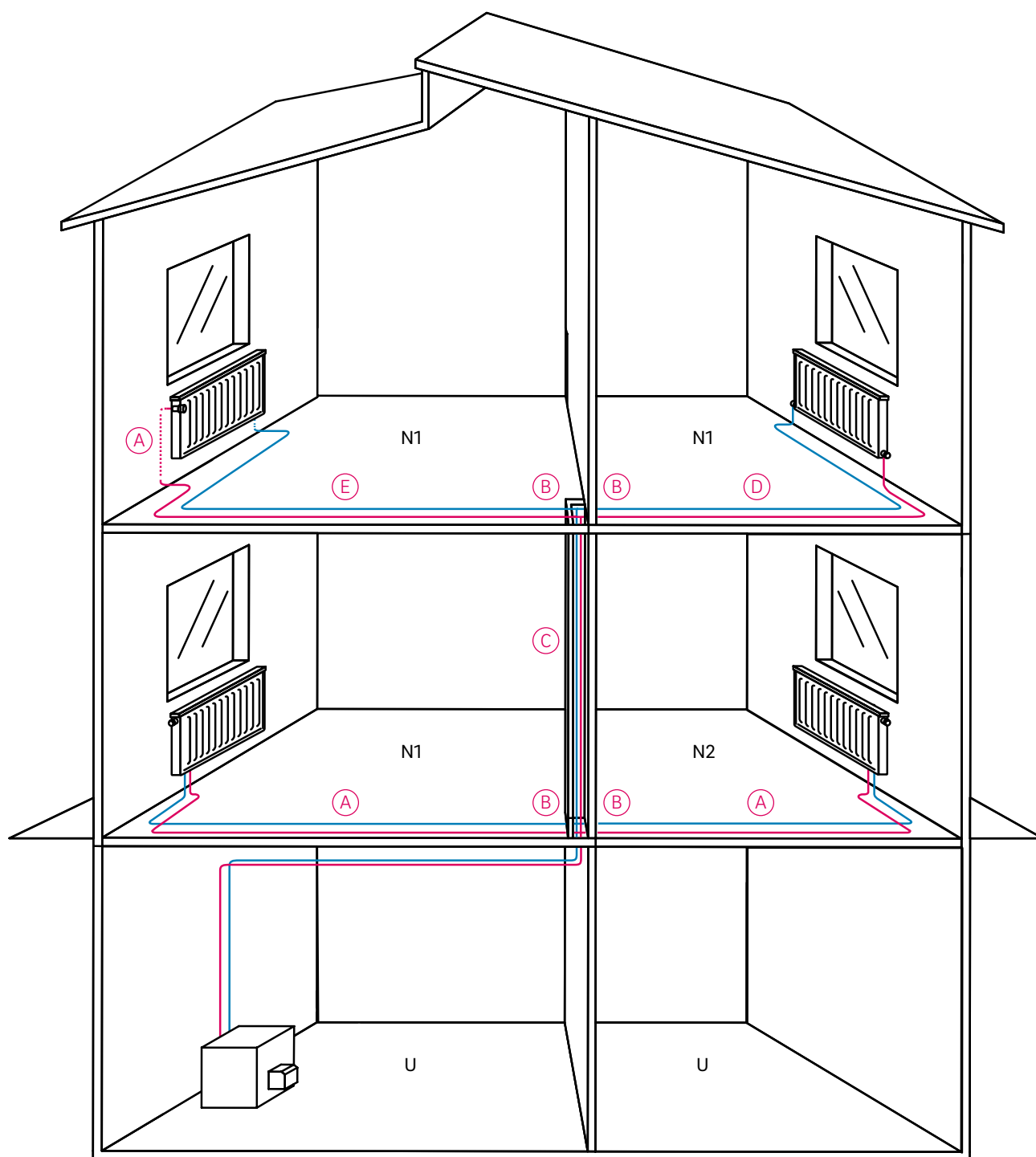
2) Во случај на топлински оптоварувања, важата барањата според бр. 3.

3) Не треба да се постават цевки за ладна вода за пиење во областа на подно греење. Ако тоа е потребно, тогаш треба да се придржуваат до барањата според DIN 1988-200 дел 3.6.

4) Построги спецификации според GEG во споредба со DIN 1988-200

Таб. 21-2 Препорачани вредности за дебелина на слоеви за изолација на линии за топла вода и циркулација според DIN 1988-200

21.07 Дебелини на слоевите за изолација во согласност за грејни линии



Сл. 21-3 Ситуации на вградување на изолација на водовите на цевки

N1 Корисник 1

N Корисник 2

U Без греење

## Бр. Монтажна ситуација

Минимална дебелина на слој на изолација за кружна изолација со термичка спроводливост  $\lambda = 0,035 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}^{1)}$

|        |
|--------|
| stabil |
| flex   |

однапред изолирано во дим. 16 до 25

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                        |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A | Внатрешен дијаметар на цевката                                                                                                                                                                                                                                                                      | < 22 mm                                | 20 mm                                                                                                                                           | <br>26 mm<br>$\lambda = 0,04 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|   | во подните структури на грееени простории во споредба со негреени простории/почва                                                                                                                                                                                                                   |                                        |                                                                                                                                                 | <br>26 mm<br>$\lambda = 0,04 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                        |                                                                                                                                                 | <br>26 mm<br>$\lambda = 0,04 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|   | Внатрешен дијаметар на цевката                                                                                                                                                                                                                                                                      | 22 – 35 mm                             | 30 mm                                                                                                                                           | обезбедува корисникот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|   | Внатрешен дијаметар на цевката                                                                                                                                                                                                                                                                      | 35 – 100 mm                            | како Внатрешен дијаметар на цевката                                                                                                             | обезбедува корисникот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| B | Внатрешен дијаметар на цевката                                                                                                                                                                                                                                                                      | > 100 mm                               | 100 mm                                                                                                                                          | обезбедува корисникот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|   | Кај следниве ситуации на вградување може да се отстапи од општо важечките дебелини на слоевите за изолација:                                                                                                                                                                                        |                                        |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|   | Кај водови и вентили после редовите под А на пробиви во ѕидови и подови, во полето на вкрстување на водовите, на места на поврзување на водовите, кај централно мрежно разделување на водовите                                                                                                      | 50 % од побарувањата на редовите под А | <br>13 mm<br>$\lambda = 0,04 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$   | <br>10 mm<br>$\lambda = 0,035 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| C | Кај водови за дистрибуција на топлина по редовите под А, кои ќе се положуваат во градби помеѓу загревани простории на разни корисници после 31 јануари 2002 година                                                                                                                                  | 50 % од побарувањата на редовите под А | <br>13 mm<br>$\lambda = 0,04 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ | <br>10 mm<br>$\lambda = 0,035 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$                                                                                                                                                                                                                                                               |
|   | Кај водови како под С вградени во подот                                                                                                                                                                                                                                                             | 6 mm                                   | <br>9 mm<br>$\lambda = 0,04 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$  | <br>9 mm<br>6 mm<br>$\lambda = 0,035 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$                                                                                                                                                                                                                                                        |
| E | Доколку водовите за дистрибуција на греење по редовите под А се наоѓаат во загревани простории на корисникот и нивната емисија на топлина може да биде под влијание на слободно поставени уреди за затварање, не се поставуваат побарувања во однос на минималната дебелина на слојот за изолација. | Нема побарувања                        |                                                              | Од следниве причини сепак мора да се изолира:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                        |                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Намалување на емитувањето на топлина</li> <li>Отпорност на бучава</li> <li>Заштита на водовите на цевките</li> <li>итн.</li> </ul> <br>4 mm<br>$\lambda = 0,04 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$  |

1) Во случај на термална спроводливост што отстапува, дебелината на изолацијата мора да се конвертира. Референтната температура за наведената термална спроводливост е 40 °C односно 10 °C за примени за ладна вода.

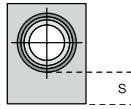
Таб. 21-3 Препорачани вредности за дебелина на слоеви за изолација на водови за греење

## 21.08 Фабрички предизолирани на цевки, области на употреба

### Примена

### Водови за греење на необработуван под

Изведба



Ексцентрични, правоаголни форми на изолација

Димензии на цевки

16 / 20

Термална спроводливост (при 40 °C)

 $\lambda = 0,040 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ 

Материјал

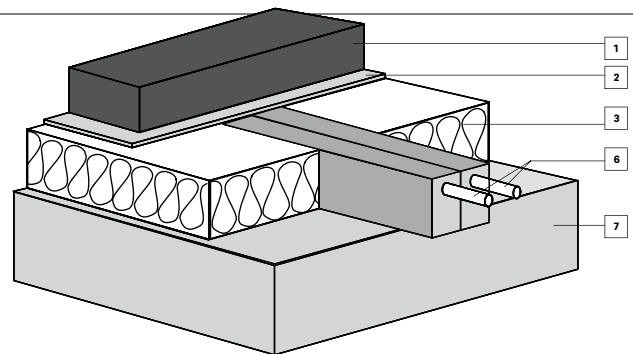
- Изолација од РЕ-пена
- Затворено екструдирани
- Со ко-екструдирана РЕ-надворешна фолија за спречување на влага

Карактеристики/Предности

- За ограничување на емитување на топлината
- Висока стабилност на необработуван под
- Поголема прифатливост за дополнителни работи (на пример при малтерисување) врз основ на формата на просторијата
- Не е потребно дополнително положување на слој за изедначување согласно DIN 18560-2 (сертификат за мерката за подобрување на супсоничната бучава)
- Подобра звучна изолација од субсонична бучава
- Помала висина на подот

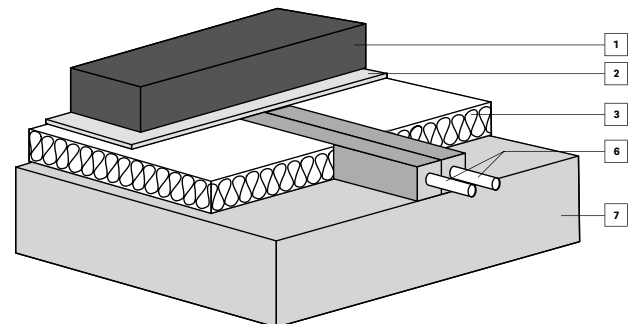
### Примери за примена

(A) 100 %  
Дебелина  
на изолација  
 $s = 26 \text{ mm}$



(B) (C) 50 %

(D) Дебелина  
на изолација  
 $s = 9 \text{ mm}$



(E) Нема барања

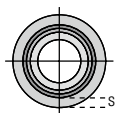
Можна е примена

Таб. 21-4 Области на примена за фабрички однапред изолирани цевки

- Изолација на водови за греење според Законот за енергетски објекти (GEG)
- Изолација на вода за пиење, ладна, според DIN 1988-200
- ◇ Изолација на водови за топла вода и циркулација според DIN 1988-200

- 1 Кошулица
- 2 Фолија
- 3 Изолација на топлина/Супсоничен звук
- 4 Поврзан баласт
- 5 Слој за изедначување
- 6 Цевка
- 7 Груба бетонска плоча

## Инсталација за вода за пиење и греење



Кружна форма на изолација



Заштитна цевка

16 / 20 / 25

16 / 20

 $\lambda = 0,040 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$  односно  $0,035 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ 

–

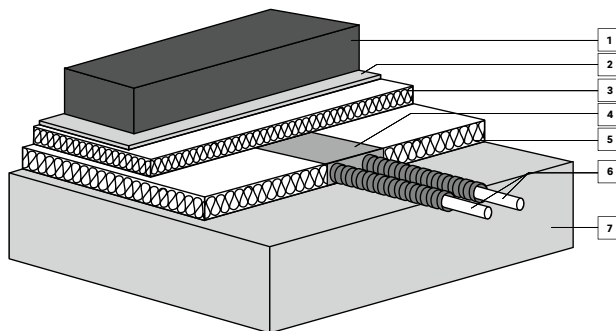
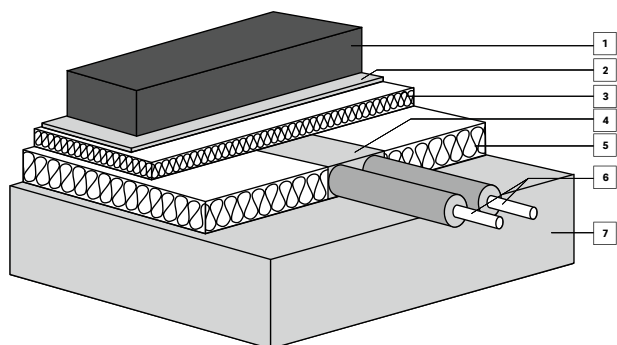
Изолација од РЕ-пена

- Затворено екструдирани
- Со ко-екстудирана РЕ-надворешна фолија за спречување на влага

- Изведба согласно DIN 49019
- Работен материјал полиетилен
- Предвидено за отпорност на температура до  $+105^\circ\text{C}$

- Заштита од создавање на кондензат, загревање и ладење согласно DIN 1988 дел 200
- За ограничување на емитување на топлината
- Универзално за положување на необработуван под, во шахти и сидни вдлабнатини

- Заштита од создавање на влага согласно DIN 1988 дел 200
- При преминување низ фуги
- Како заштита при вметнување на цевки во полето кај разделниците
- Без мек еластичен материјал за изолација согл. DIN 4109



A 1

Дебелина на изолација  $s = 26 \text{ mm}$ 

E 4 5 6

B C 6 5

Дебелина на изолација  $s = 13 \text{ mm}$   
односно  $10 \text{ mm}$  при  $\lambda = 0,035 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ 

D 1 6

Дебелина на изолација  $s = 13 \text{ mm}$   
односно  $10 \text{ mm}$  при  $\lambda = 0,035 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ 

E 4 5 6

Дебелина на изолација  $s = 4 \text{ mm}$

## 22 Звучна изолација

### 22.01 Превентивни мерки за намалување на создавањето на звук

#### Планирање на основен нацрт- план

- Треба да се избегне просториите со потреба од заштита да се граничат со санитарни простории
- Одредба за управувачко- техничка предност на санитарни предмети, вентили и водови на цевки

#### Планирање и концепт на водоводите

- Употреба на универзалниот систем за вода за пиење и греење RAUTITAN (звучно изолирачки карактеристики)
- Намалување на притисокот во водовите
- Земање во предвид на брзината на проток
- Избор на прицврстувачи за цевките и вентилот
- Употреба на безвучни вентили

#### Изведба на водоводите

- Да се спречат звучни мостови
- Да се избегнува директниот контакт на компонентите за поврзување и цевките со градежното тело
- Да се изолираат сите водови на цевките
- Употреба на меки, еластични материјали за изолација (на пример фабрички предизолирани цевки со материјал за изолација со затворена пена PE)
- Да се употребуваат држачи на цевките со влошки за звучна изолација
- Употреба на блокови за изолација

### 22.02 Предности при употребата на универзалниот систем за вода за пиење и греење RAUTITAN



Сл. 22-1 Блок за изолација за сиден аголник RAUTITAN

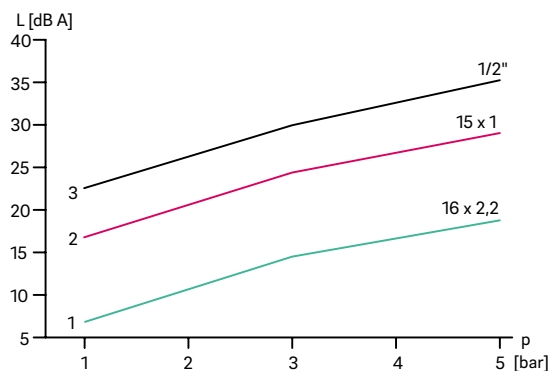


Сл. 22-2 Блок за изолација за двоен сиден аголник RAUTITAN



- Звучно изолаторски карактеристики на материјалот за цевки RAU-PE-Ха
- Звучна изолација на сидниот аголник Rp½ со помош на блок за изолација Rp½ долги/кратки
- Звучна изолација на Т-штици со помош на блок за изолација
- Цевките се фабрички предизолирани
- Кај изолации со ексцентрична форма на просторијата не е потребно дополнително положување на слој за израмнување согласно DIN 18560- 2 (приложен е сертификат за проверка на мерките за подобрување на субсоничната изолација.)

## 22.03 Звучно изолирачки карактеристики на водовите на цевки



Сл. 22-3 Резултат од извештајот на проверката на Fraunhofer Институтот: Споредба на материјалите за цевки

- L Ниво на бучава
- p Притисок на проток
- 1 Пластична цевка од RAU-PE-Xa
- 2 Бакарни цевки
- 3 Челични цевки, поцинкувани DN 15

Звучите делумно се пренасочуваат во сидовите на цевките а делумно во водениот столб. Водовите на цевките предизвикуваат осцилации во сидовите и подовите. Во споредба со металните цевки, цевките од RAU-PE-Xa (поранешна ознака RAU-VPE) само минимално го пренесуваат звукот.

Институтот за градежна физика во Fraunhofer ги испитуваше карактеристиките за пренесување на звукот кај цевките од RAU-PE-Xa (RAU-VPE), направени од бакар и поцинкуван челик. Притоа се правеа споредби и се вршеше мерење на нивото на звукот кај цевките за трите најчести номинални далечини и тоа секогаш под истоветни услови на притисокот и протокот. Резултатот од овој преглед на вкупната бучава е графички прикажан (видете Сл. 22-3). Резултатот од прегледот на вкупната бучава покажува очигледно намален развој на звукот кај цевката од RAU-PE-Xa во споредба со инсталации од метални цевки. Од таа причина овие цевки се категоризирани во начин на инсталирање со ниска бучава.

### §

Не е потребен доказ за поединечни компоненти на системот (на пр. на блоковите за изолација) согласно DIN 4109, звучна заштита во високо градби.

Кај цевките за поврзување од метал-полимер (на пр. универзалната цевка RAUTITAN stabil) се надминува ниската звучна изолација на пластичните цевки (RAU-PE-Xa) врз основа на материјалот за поврзување. Но тие сепак се наоѓаат под вредностите за чисто метални системи на водоводни цевки.







## Основи, планирање и монтажа на системот

# Содржина

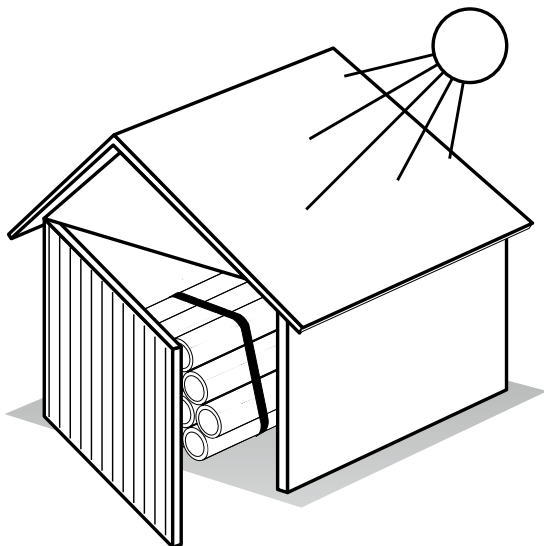
|           |                                                               |            |
|-----------|---------------------------------------------------------------|------------|
| <b>23</b> | <b>Транспорт и чување</b>                                     | <b>112</b> |
| <b>24</b> | <b>Цевки</b>                                                  | <b>113</b> |
| 24.01     | Материјали PE-X                                               | 113        |
| 24.02     | Материјал – Цевка (преглед)                                   | 113        |
| 24.03     | Области на употреба на цевки во водоводна инсталација         | 114        |
| 24.04     | Области на употреба на цевките за површинско греење/ладење    | 114        |
| 24.05     | Индустриски примени                                           | 114        |
| 24.06     | Универзална цевка RAUTITAN stabil                             | 115        |
| 24.07     | Универзална цевка RAUTITAN flex                               | 116        |
| 24.08     | Технички податоци за цевката                                  | 117        |
| <b>25</b> | <b>Фитинзи и подвижни навлаки</b>                             | <b>118</b> |
| 25.01     | Разликување на фитинзите и на подвижните навлаки              | 118        |
| 25.02     | Фитинзи и подвижни навлаки на системот RAUTITAN               | 119        |
| 25.03     | Премини на други материјали за цевки                          | 122        |
| 25.04     | Приклучување на вентили                                       | 125        |
| 25.05     | Упатства за обработка за компоненти за поврзување             | 125        |
| <b>26</b> | <b>Системски алати RAUTOOL</b>                                | <b>128</b> |
| 26.01     | Основен алат (пример)                                         | 129        |
| 26.02     | Ножици за цевки                                               | 131        |
| 26.03     | Ножица за цевки 16/20 RAUTITAN                                | 132        |
| 26.04     | Ножици за цевки 25                                            | 132        |
| 26.05     | Ножици за цевки 40 stabil                                     | 132        |
| 26.06     | Сечач на ролни за цевки                                       | 132        |
| 26.07     | Ножици за цевки 63                                            | 132        |
| <b>27</b> | <b>Алат за проширување</b>                                    | <b>133</b> |
| 27.01     | Глави за проширување и експандери за цевки                    | 133        |
| 27.02     | Експандери                                                    | 134        |
| 27.03     | Безбедносни упатства за главите за проширување                | 135        |
| <b>28</b> | <b>Спој со подвижните навлаки за спојување</b>                | <b>136</b> |
| 28.01     | Важни напомени                                                | 136        |
| 28.02     | Воспоставување врска со подвижна навлака во димензии 16 до 40 | 137        |

|           |                                                                             |            |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>29</b> | <b>Раздвојување на спојувањето со подвижна навлака</b>                      | <b>140</b> |
| 29.01     | Раздвојување на спојувањето                                                 | 140        |
| 29.02     | Повторна употребливост на раздвоените спојувања                             | 140        |
| 29.03     | Одвојување на раздвоеното спојување од инсталации за вода за пиење и греење | 141        |
| <b>30</b> | <b>Свиткување на цевките</b>                                                | <b>142</b> |
| 30.01     | Свиткување на универзалната цевка RAUTITAN stabil                           | 142        |
| 30.02     | Свиткување на универзалната цевка RAUTITAN flex                             | 143        |
| <b>31</b> | <b>Олучен држач</b>                                                         | <b>145</b> |
| 31.01     | Предности при употреба на олучен држач                                      | 145        |
| 31.02     | Начин на функционирање                                                      | 145        |
| 31.03     | Монтажа на олучен држач                                                     | 145        |
| <b>32</b> | <b>Зацврстување на водот</b>                                                | <b>147</b> |
| 32.01     | Шелни за цевка                                                              | 147        |
| 32.02     | Монтажа со фиксна точка                                                     | 147        |
| 32.03     | Растојанија помеѓу шелните на цевката                                       | 147        |
| 32.04     | Положување во видно поле                                                    | 147        |
| <b>33</b> | <b>Промена на должините поради температурните промени</b>                   | <b>149</b> |
| 33.01     | Основи                                                                      | 149        |
| 33.02     | Пресметка на промената на должините                                         | 149        |
| <b>34</b> | <b>Дилатациони компензатори</b>                                             | <b>150</b> |
| 34.01     | Пресметка на должината на флексибилното колено                              | 151        |
| 34.02     | Примери за пресметување                                                     | 151        |
| 34.03     | Дијаграми за пресметка за одредување на дилатационите компензатори          | 152        |
| <b>35</b> | <b>Спецификации за положување на цевководи</b>                              | <b>154</b> |
| 35.01     | Инсталација во области подложни на мраз                                     | 154        |
| 35.02     | Положување во необработувано земјиште                                       | 154        |
| 35.03     | Недозволено загревање на цевководите                                        | 154        |
| 35.04     | Положување заптивни мембрани                                                | 155        |
| 35.05     | Положување под топол асфалт                                                 | 155        |
| 35.06     | Положување во надворешна област                                             | 156        |
| 35.07     | Положување во област со УВ-зрачење                                          | 156        |
| 35.08     | Пропустливост на светлина                                                   | 157        |

|           |                                                                                     |            |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 35.09     | Придружно греење                                                                    | 157        |
| 35.10     | Издначување на потенцијали                                                          | 157        |
| <b>36</b> | <b>Напомени за компонентите на системот пред 2019 година</b>                        | <b>158</b> |
| 36.01     | Контури на фитинг при употребата на универзалната цевка RAUTITAN stabil дим. 16-32  | 158        |
| 36.02     | Фитинзи RAUTITAN MX: Фитинзи за вода за пиење и инсталации за греење до 2013 година | 159        |
| 36.03     | Премини на други материјали                                                         | 159        |
| 36.04     | Манжетни за заштита од пожар RAU- VPE                                               | 159        |
| 36.05     | Напомени за системот за компресија во димензија 40 до 2009 година                   | 160        |
| 36.06     | Напомени за клештата за проширување QC и клештата за проширување RO                 | 160        |

## 23 Транспорт и чување

### Ракување со цевките и составните делови на системот

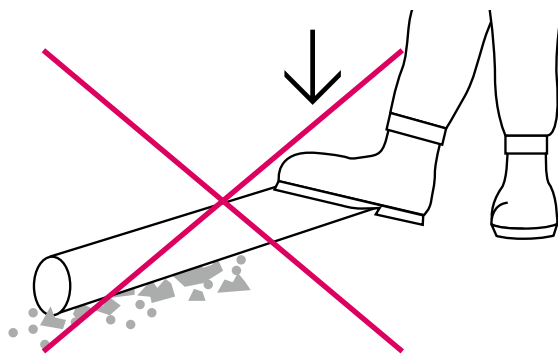


Сл. 23-1 Цевките да се заштитат од директното влијание на сонце

Цевките и компонентите на системот да се транспортираат и чуваат заштитени од УВ-зрачење.

Да се избегнува оштетување на цевките и составните делови на системот:

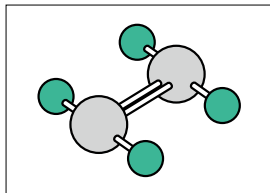
- Стручно товарење и растоварување.
- Да се транспортира соодветно на материјалот.
- Да не се влече по подот или преку бетонски површини.
- Да се чуваат на рамна површина, која пак во никаков случај не смее да биде со остри рабови.
- Да се заштитат од механичко оштетување.
- Да се заштитат од нечистотија, прашина, од дупчење, малтер, масла, средства за подмачкување, бои, растворувачи, хемикалии, влага и т.н.
- сонце, на пр. со помош на светлосно пропустливи фолии или слично.
- За време на фазата на градење да се заштитат од подолга изложеност на сончева светлина.
- Дури кратко пред обработувањето да се отстрани опаковката.
- Внимавајте на хигиенските барања (на пр., затворање на краевите на цевките, заштита на фитинзи, земање предвид на VDI 6023)
- Хигиенско планирање, изведба, работа и инсталација на системи за вода за пиење.



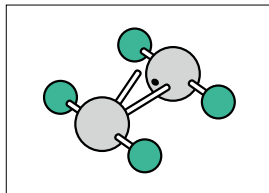
Сл. 23-2 Цевките да не се чуваат на остра подлога

## 24 Цевки

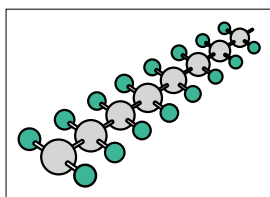
### 24.01 Материјали PE-X



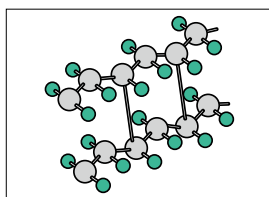
Сл. 24-1 Етилен



Сл. 24-2 Етилен, растечка двојна врска



Сл. 24-3 Полиетилен



Сл. 24-4 Вмрежен полиетилен (PE-X)



- Отпорност на корозија на цевките: без локална корозија
- Не е склон на таложења
- Полимерниот материјал за цевки го намалува пренесувањето на звукот по должината на цевката
- Добра отпорност на стругање
- Токсиколошка и физиолошка безбедност
- Сите цевки RAUTITAN со DVGW-регистрација соодветствуваат на основите за проценка за пластика и други органски материјали во контакт со вода за пиење на Германската агенција за животна средина

#### Пероксидно вмрежен полиетилен

Пероксидно вмрежениот полиетилен се означува како PE-Xa. Оваа врста на вмрежување се спроведува на висока температура и висок притисок со помош на пероксиди. Притоа поединечните молекули на полиетиленот се поврзуваат во една тродимензионална мрежа. Карактеристично за оваа вмрежување под висок притисок е вмрежувањето во точката на роса, вон точката на топењето на кристалиот. Реакцијата на вмрежувањето уследува за време на оформувањето на цевката во алатот. Оваа постапка на вмрежување ја осигурува рамномерноста на вмрежувањето а освен тоа и многу високо вмрежување низ целиот попречен пресек на цевката и тоа и кај цевки со дебели сидови.

#### Внатрешна универзална цевка RAUTITAN stabil

Цевката што лежи во внатрешноста на универзалната цевка RAUTITAN stabil, која што доаѓа во допир со проточниот медиум, се означува како Inliner. Овој т.н. Inliner се состои од вмрежен полиетилен (PE-X).

### 24.02 Материјал – Цевка (преглед)

| Градба / Материјал                                                                                                                                                           | Цевка                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PE-X Inliner Самоносечки Inliner при дим. 16 до 40</li> <li>▪ Алуминиумски слој</li> <li>▪ Надворешен слој од полиетилен</li> </ul> | Универзална цевка<br>RAUTITAN stabil<br>stabil |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ RAU-PE-Xa</li> <li>▪ Средство за лепење</li> <li>▪ Слој за блокирање на кислородот</li> </ul>                                       | Универзална цевка<br>RAUTITAN flex<br>flex     |

Таб. 24-1 Структура/материјал на цевката (структура од внатре нанадвор)

## 24.03 Области на употреба на цевки во водоводна инсталација

|                                           | Универзална цевка<br>RAUTITAN stabil<br>stabil | Универзална цевка<br>RAUTITAN flex<br>flex | Цевки за греење<br>RAUTHERM S/Speed | Индустриски<br>цевки |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|
| Вода за пиење                             | ++                                             | ++                                         | –                                   | –                    |
| Греење                                    | ++                                             | ++                                         | –                                   | –                    |
| Поврзување на грејно тело од подна лајсна | ++                                             | –                                          | –                                   | –                    |
| Површинско греење и ладење                | +                                              | +                                          | ++                                  | –                    |
| Гасна примена                             | –                                              | –                                          | –                                   | –                    |

++ Дозволена употреба

+ Можности за примена, погледнете ги техничките податоци за „Површинско греење/ладење“

– Недозволена употреба

## 24.04 Области на употреба на цевките за површинско греење/ладење

| Систем на<br>положување                  | Универзална цевка<br>RAUTITAN stabil | Универзална цевка<br>RAUTITAN flex |
|------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| Подлога Varionova                        |                                      |                                    |
| ▪ Со супсонична изолација 30-2           | 16,2 x 2,6 mm                        | 16 x 2,2 mm                        |
| ▪ Топлинска изолација 11 mm              |                                      |                                    |
| ▪ Без изолација                          |                                      |                                    |
| Такер систем                             | 16,2 x 2,6 mm / 20 x 2,9 mm          | 16 x 2,2 mm / 20 x 2,8 mm          |
| за 12/14                                 | –                                    | –                                  |
| RAUFIX- шина                             |                                      |                                    |
| за 16/17/20                              | 16,2 x 2,6 mm                        | 16 x 2,2 mm<br>20 x 2,8 mm         |
| Носечка подлога за цевка                 | 16,2 x 2,6 mm / 20 x 2,9 mm          | 16 x 2,2 mm / 20 x 2,8 mm          |
| Сув систем                               | 16,2 x 2,6 mm                        | 16 x 2,2 mm                        |
| Базична плоча TS-14                      | –                                    | –                                  |
| Плафонско ладење                         | –                                    | –                                  |
| Акустично плафонско ладење               | –                                    | –                                  |
| Сидно греење/ладење во сува/мокра градба | –                                    | –                                  |
| Систем за санирање на под                | –                                    | –                                  |
| Плафонско греење/ладење во мокра градба  | –                                    | –                                  |
| Подлога за држење цевка RAUTAC 10        | 16,2 x 2,6 mm                        | 16 x 2,2 mm                        |

## 24.05 Индустриски примени

|                                 | Индустриска цевка<br>RAUPEX | Индустриска цевка<br>RAUTHERM-FW | Однапред изолирана<br>индустриска цевка<br>RAUFRIGO |
|---------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Компримиран воздух              | ++                          | –                                | –                                                   |
| Вакуум                          | ++                          | –                                | –                                                   |
| Инертен гас                     | ++                          | –                                | –                                                   |
| Вода за ладење                  | ++                          | –                                | +                                                   |
| Техничка вода                   | ++                          | –                                | –                                                   |
| Индустриско греење              | –                           | ++                               | –                                                   |
| Транспорт на средства за ладење | +                           | –                                | ++                                                  |

++ Дозволена употреба

+ Ограничено дозволена употреба е можна

– Недозволена употреба

## 24.06 Универзална цевка RAUTITAN stabil



Сл. 24-5 Универзална цевка RAUTITAN stabil со алуминиумски Inliner

- Метално-полимерна цевка за поврзување со следната структура:
  - Самоносечки Inliner во дим. 16 до 40 (внатрешна цевка отпорна на притисок) од вмрежен полиетилен (PE-X)
  - Алуминиумски заштитен слој
  - Надворешен слој од полиетилен
- Области на употреба
  - Инсталација за вода за пиење
  - Инсталација за греење



Фабричкото запечатување на цевка RAUTITAN се грижи за хигиенски транспорт и чување.

### Дозволи за Германија и евидентирање на квалитет

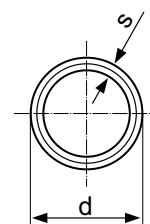
- DVGW-Регистрирање за универзалната цевка RAUTITAN stabil и техниката на спојување со подвижна навлака од REHAU со RAUTITAN компоненти за спојување
- Системски дозволи за димензии 16 - 40: DVGW DW-8501AU2346 и DVGW DW-8803CT053
- Универзалната цевка RAUTITAN stabil соодветствува на DIN EN ISO 21003 - класа на примена 1-5 / 1 MPa (10 bar).

### Димензија на цевка

| d    | c    | DN <sup>1)</sup> | Дебелина на алуминиум [mm] | Содржина [l/m] |
|------|------|------------------|----------------------------|----------------|
| [mm] | [mm] | [mm]             |                            |                |
| 16,2 | 2,6  | 12               | 0,2                        | 0,095          |
| 20   | 2,9  | 15               | 0,3                        | 0,158          |
| 25   | 3,7  | 20               | 0,4                        | 0,243          |
| 32   | 4,7  | 25               | 0,4                        | 0,401          |
| 40   | 6,0  | 32               | 0,5                        | 0,616          |

<sup>1)</sup> Податокот е наменет да помогне при изборот на делови на системот и служи како прва ориентација при димензионирање. Точниот внатрешен дијаметар на цевководот изнесува  $d - 2 \times s$  и треба да се користи при димензионирање на цевководот.

Таб. 24-2 Димензија на универзална цевка RAUTITAN stabil



Сл. 24-6 Пресек/Дебелина на сид

## 24.07 Универзална цевка RAUTITAN flex



Сл. 24-7 Универзална цевка RAUTITAN flex

- Цевка од RAU-PE-Xa
  - Пероксидно врежен полиетилен (PE-Xa)
  - Со слој за запирање на кислородот
  - Мембрана според DIN 4726
- Области на употреба
  - Инсталација за вода за пиење
  - Инсталација за греење



Фабричкото запечатување на цевка RAUTITAN се грижи за хигиенски транспорт и чување.

### Дозволи за Германија и евидентирање на квалитет

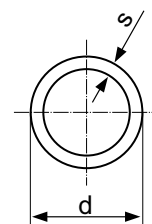
- DVGW-регистрирање за универзалната цевка RAUTITAN flex и техниката на спојување со подвижна навлака од REHAU со RAUTITAN компоненти за спојување
- Одобрение за систем: DVGW DW-8501AU2200
- Универзалната цевка RAUTITAN flex одговара на DIN EN ISO 15875
- DIN CERTCO-регистрирањето ја потврдува способноста за употребување на цевките во инсталацијата за греење согласно DIN 4726/ DIN EN ISO 15875 - класа на примена 1-4 / 1 MPa (10 bar) и 5 / 0,8 MPa (8 bar) и за таа намена неопходната заптивност против дифузија на кислородот

### Димензија на цевка

| d<br>[mm] | c<br>[mm] | DN <sup>1)</sup><br>[mm] | Содржина<br>[l/m] |
|-----------|-----------|--------------------------|-------------------|
| 16        | 2,2       | 12                       | 0,106             |
| 20        | 2,8       | 15                       | 0,163             |
| 25        | 3,5       | 20                       | 0,254             |
| 32        | 4,4       | 25                       | 0,423             |
| 40        | 5,5       | 32                       | 0,661             |
| 50        | 6,9       | 40                       | 1,029             |
| 63        | 8,6       | 50                       | 1,633             |

<sup>1)</sup> Податокот е наменет да помогне при изборот на делови на системот и служи како прва ориентација при димензионирање. Точниот внатрешен дијаметар на цевководот изнесува  $d - 2 \times s$  и треба да се користи при димензионирање на цевководот.

Таб. 24-3 Димензија на универзална цевка RAUTITAN flex



Сл. 24-8 Пресек/Дебелина на сид



## 24.08 Технички податоци за цевката

| Технички податоци                                                                | Единица    | Цевка                | Универзална цевка                             |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------|-----------------------------------------------|
|                                                                                  |            | RAUTITAN stabil      | RAUTITAN flex                                 |
|                                                                                  |            | stabil               | flex                                          |
| Материјал                                                                        | –          | PE-X/Al/PE           | PE-Xa<br>EVAL-со обвивка                      |
| Боја (горна површина)                                                            | –          | сребресто обоени     | сребресто обоени                              |
| Отпорност на удари при 20 °C                                                     | –          | без прекин           | без прекин                                    |
| Отпорност на удари при -20 °C                                                    | –          | без прекин           | без прекин                                    |
| Среден коефициент на ширење                                                      | [mm/(m·K)] | 0,026                | 0,15                                          |
| Кај положување со олучен држач                                                   |            | -                    | 0,04                                          |
| Спроводливост на топлина                                                         | [W/(m·K)]  | 0,43                 | 0,35                                          |
| Грубост на цевка                                                                 | [mm]       | 0,007                | 0,007                                         |
| Дифузија на кислород (согл. DIN 4726)                                            | –          | заптивно на кислород | заптивно на кислород                          |
| Константа на материјал C                                                         | –          | 33                   | 12                                            |
| Класа на градежен материјал DIN 4102-1                                           | –          | B2                   | B2                                            |
| Класа на градежен производ според DIN EN 13501-1                                 |            | E                    | E                                             |
| Максимална/минимална температура за обработување                                 | [°C]       | +50/-10              | +50/-10                                       |
| Минимален радиус на свиткување без помошни средства<br>d = Пресек на цевка       | –          | 5 x d                | 8 x d                                         |
| Минимален радиус на свиткување со пружини за свиткување/алат d = Пресек на цевка | –          | 3 x d                | –                                             |
| Минимален радиус на свиткување со лакови за водење цевки<br>d = Пресек на цевка  | –          | –                    | 3–4 x d санитарија<br>5 x d санитарија/греење |
| Достапни димензии                                                                | [mm]       | 16-40                | 16-63                                         |

Таб. 24-4 Технички податоци за цевка/дадени вредности

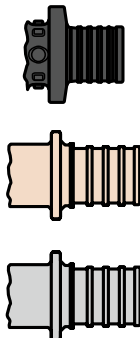
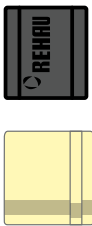
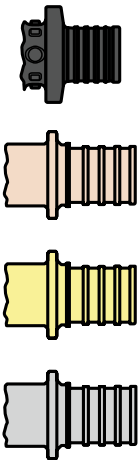
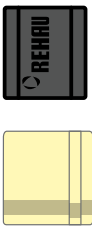


Во ретки случаи при работа може да дојде до појава на мали испакнатини на горната површина на универзалната цевка RAUTITAN stabil. Појавата на овие испакнатини не претставува намалување на квалитетот или на употребливоста и сосема се некритични.

# 25 Фитинзи и подвижни навлаки

## 25.01 Разликување на фитинзите и на подвижните навлаки

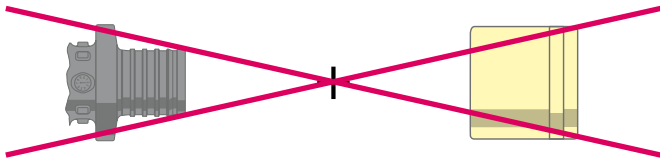
### Области на употреба на фитинзите и подвижните навлаки

| Инсталација за вода за пиење                                                       |                                                                                   | Инсталација за греење                                                               |                                                                                     |                                                               |  |        |      |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--|--------|------|
| <table><tr><td>stabil</td></tr><tr><td>flex</td></tr></table>                      |                                                                                   | stabil                                                                              | flex                                                                                | <table><tr><td>stabil</td></tr><tr><td>flex</td></tr></table> |  | stabil | flex |
| stabil                                                                             |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                     |                                                               |  |        |      |
| flex                                                                               |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                     |                                                               |  |        |      |
| stabil                                                                             |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                     |                                                               |  |        |      |
| flex                                                                               |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                     |                                                               |  |        |      |
| Фитинг                                                                             | Подвижна навлака                                                                  | Фитинг                                                                              | Подвижна навлака                                                                    |                                                               |  |        |      |
|  |  |  |  |                                                               |  |        |      |

Таб. 25-1 Области на употреба на фитинзите и подвижните навлаки



На полимерните фитинзи RAUTITAN PX да се навлекуваат само полимерни подвижни навлаки RAUTITAN PX.



Сл. 25-1 Недозволена комбинација RAUTITAN PX со подвижни навлаки од месинг

## 25.02 Фитинзи и подвижни навлаки на системот RAUTITAN



- Употреба во санитарната инсталација и инсталацијата за греење
- Трајно заптивна техника на поврзување со подвижна навлака согласно DIN EN 806, DIN 1988 и DVGW-работен лист W 534
- Одобрено за инсталација под фасада согласно DIN 18380 (VOB)
- Без O-прстен (материјалот за цевки самиот заптива)
- Едноставна визуелна контрола
- Може веднаш да се оптовари со притисок
- Фитинзи RAUTITAN RX+, низ кои поминува вода за пиење, се состојат од црвен гус без олово во согласност со DIN SPEC 2701.
- DVGW-регистрација (сите димензии)
  - За RAUTITAN цевки во инсталација за вода за пиење
  - За техниката на поврзување со подвижна навлака од REHAU
- Изведба на поврзувањето со подвижни навлаки со алат од RAUTOOL
  - Специјално подесено за системот на RAUTITAN, односно RAUTHERM S
  - Развој и поддршка директно од страна од REHAU



Сл. 25-2 Фитинзи RAUTITAN PX од PPSU



Сл. 25-3 Фитинг RAUTITAN RX+ (црвен гус без олово)



Сл. 25-4 Фитинг RAUTITAN SX (нерѓосувачки челик)



Сл. 25-5 Подвижни навлаки RAUTITAN



- Фитинзите и подвижните навлаки RAUTITAN PX, RAUTITAN RX+ односно RAUTITAN SX да се употребуваат исклучиво кај инсталациите за вода за пиење и греење.
- На фитинзите RAUTITAN PX да се навлекуваат само подвижните навлаки RAUTITAN PX.
- Компонентите за поврзување RAUTITAN да не се помешаат со компонентите за поврзување на цевката за греење RAUTHERM S (греење/ладење на површини) (на пр. системски премини RAUTITAN SX од нерѓосувачки челик или аголни приклучни гарнитури за грејни тела RAUTITAN). Не комбинирајте фитинзи и подвижни навлаки од двете различни програми.
- Не користете фитинзи за инсталација за греење (соодветно индицирано на пакувањето) во инсталацијата за вода за пиење.
- Обратете внимание на дадените димензии за фитинзите и подвижните навлаки.
- Точните називи на компоненти за поврзување можете да ги најдете во актуелниот ценовник.

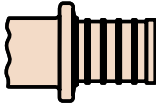
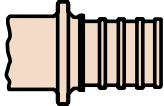
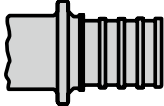


Можете да добиете детални информации за компатибилноста на фитинзите и подвижните навлаки со стари цевки од продажното место на REHAU.

**Димензии за фитинзи и подвижни навлаки RAUTITAN**

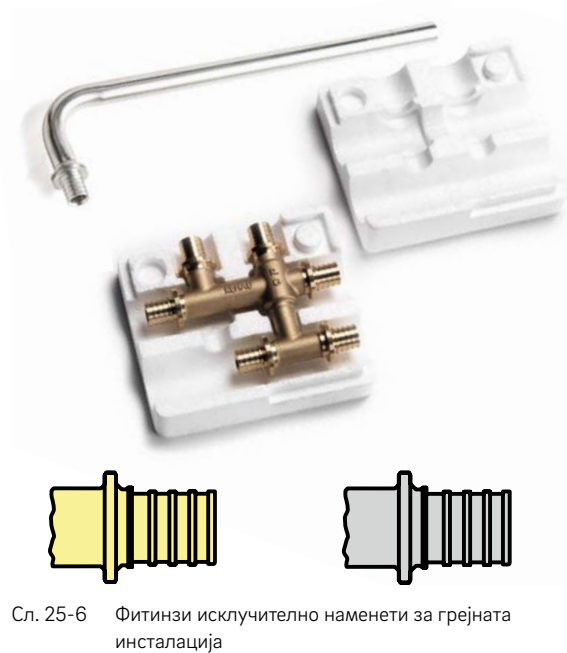
- 16 x 2,2
- 20 x 2,8
- 25 x 3,5
- 32 x 4,4
- 40 x 5,5
- 50 x 4,5
- 63 x 6,0

**25.02.01 Фитинзи****Фитинзи за вода за пиење и греење**

|                                              |                                                                                     |                                                                                   |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|                                              | Дим. 16–40                                                                          | Мерк. 50-63                                                                       |
| Фитинзи без навој                            |    |  |
|                                              | RAUTITAN PX                                                                         | RAUTITAN RX+                                                                      |
| Материјал                                    | PPSU                                                                                | Црвен гус                                                                         |
| Мерк. 16-63                                  |                                                                                     |                                                                                   |
| Фитинзи за навртување, заварување, пресување |   |                                                                                   |
|                                              | RAUTITAN RX+                                                                        |                                                                                   |
| Материјал                                    | Црвен гус                                                                           |                                                                                   |
|                                              | Дим. 16–40                                                                          |                                                                                   |
|                                              |  |                                                                                   |
|                                              | RAUTITAN SX                                                                         |                                                                                   |
| Материјал                                    | Нерѓосувачки челик                                                                  |                                                                                   |

Таб. 25-2 Фитинзи за инсталација за вода за пиење и греење

| Фитинг       | Материјал                                                                                                      |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RAUTITAN PX  | Полифенилсулфон<br>Ознака на материјал: PPSU                                                                   |
| RAUTITAN RX+ | Црвен гус без олово согласност со DIN SPEC 2701<br>Ознака на материјал: CuSn4Zn2PS<br>Ознака на материјал: Rg+ |
| RAUTITAN SX  | Нерѓосувачки челик (ознака на материјал 1.4404/1.4408)<br>Фитинзите се изработени според DIN EN 10088, дел 3   |

**Разликување на фитинзите за грејна инсталација**

- Фитинзите на системот RAUTITAN, кои се обележани како фитинг за греење на пакувањето, да се користат само во инсталација за греење со RAUTITAN (на пр., аголни приклучни гарнитури за грејни тела, Т-приклучните гарнитури за грејни тела, вкрстени фитинзи).
- Точните називи на компоненти за поврзување можете да ги најдете во актуелниот ценовник.

## 25.02.02 Подвижни навлаки

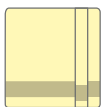
### Подвижни навлаки на универзалниот систем за вода за пиење и греење RAUTITAN



Сл. 25-7 Подвижна навлака RAUTITAN PX од PVDF



Сл. 25-8 Подвижна навлака RAUTITAN MX од месинг

|                | RAUTITAN PX                                                                                                     | RAUTITAN MX                                                                                                                                                     |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                |                                                                                |
| Димензија      | 16 x 2,2 mm<br>20 x 2,8 mm<br>25 x 3,5 mm<br>32 x 4,4 mm<br>40 x 5,5 mm                                         | 50 x 6,9 mm<br>63 x 8,6 mm                                                                                                                                      |
| Материјал      | PVDF<br>(Поливинилиден хлорид)                                                                                  | Термички растоварен месинг според DIN EN 1254-3                                                                                                                 |
| Карактеристики | <ul style="list-style-type: none"> <li>Може да се навлеche од двете страни на фитингот</li> <li>Црна</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Може да се навлеche само од едната страна на фитингот</li> <li>Со боја на месинг</li> <li>Еден периферен жлеб</li> </ul> |

Таб. 25-3 Подвижни навлаки RAUTITAN

- Може да се употребува за сите видови на цевки на системот за вода за пиење и греење RAUTITAN
- Трајно заптивна техника на поврзување со подвижна навлака
  - Согласно DIN EN 806, DIN 1988 и DVGW-работниот лист W 534
  - Дозволено за инсталација под фасада, согласно DIN 18380 (VOB)

### 25.03 Премини на други материјали за цевки



Сл. 25-9 Фитинзи RAUTITAN RX+ (црвен гус без олово)

Сл. 25-10 Фитинг RAUTITAN SX (нерѓосувачки челик)



- Поврзувањето со подвижните навлаки да се направи дури по процесот на лемење.
- Да се остави леменото место целосно да се олади.
- Директна навојна врска помеѓу фитингот RAUTITAN SX од нерѓосувачки челик и фитингот од поцинкуван челик е недозволена според DIN EN 806-4. Препорачуваме употреба на разделник од метал без железо (на пример, црвен гус).
- За проширување на навојните приклучоци од фитинг RAUTITAN, препорачуваме употреба на продолжетоци од црвен гус.

Доколку на пр. поради поправки или проширување на цевководната мрежа е неопходна промената на системот за системот на RAUTITAN или за REHAU системите за греење/-ладење на површини, принципиелно мора, од гаранциски причини и за јасно одвојување на различните системи, да се употреби поврзување со навој.

Од ова правило е исклучена употребата на премини со лемење/стегнување RAUTITAN RX+ и на системски премини со стегнување RAUTITAN SX од нерѓосувачки челик.

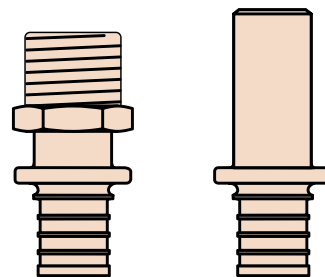
Кај преминот од системот RAUTITAN на лемење-или системи со стегнување на метали (радиални спојувања со стегнување согласно DVGW-работен лист W 534) да се употреби преминот со лемење-стегнување RAUTITAN RX+ или RAUTITAN SX.

Кај употребата со системи со стегнување на метали да се внимава на тоа, горните површини на лемено-то-стегнатото немаат бразди или деформации.

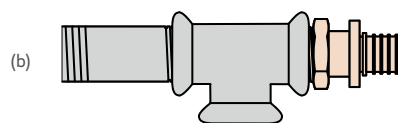
Да се почитуваат упатствата на производителот на системите со стегнување на метали.



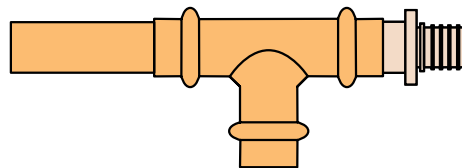
Сл. 25-11 Фитинг со надворешен навој и лемен-стегнат премин RAUTITAN RX+ (црвен гус без олово)



Сл. 25-12 Фитинзи RAUTITAN за премин на други материјали



Сл. 25-13 Премин со надворешен навој RAUTITAN зашрафен на:  
(a) фитинзи од месинг  
(b) системи со поцинкувани цевки и фитинзи

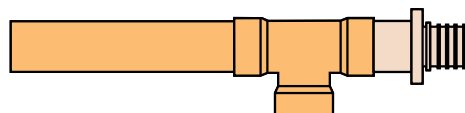


Сл. 25-14 Премин со лемење-стегнување RAUTITAN RX+ со систем за стегнување на бакар

Да се користат соодветни средства за меко или тврдо лемење како и раствор за лемење.

### §

Кај инсталацијата за вода за пиење само средства за меко лемење.

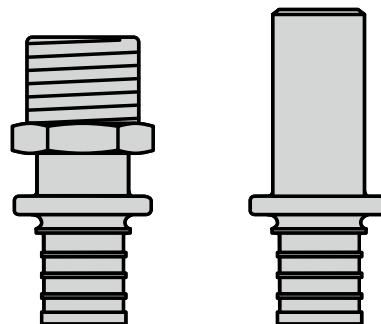


Сл. 25-15 Премин со лемење-стегнување RAUTITAN RX+ залемен во системот на бакарни цевки

## Премин на системи од нерѓосувачки челик



Сл. 25-16 Системски премин со надворешен навој RAUTITAN SX од нерѓосувачки челик и системски премин со стегнување RAUTITAN SX од нерѓосувачки челик



Сл. 25-17 Системски премин со надворешен навој RAUTITAN SX од нерѓосувачки челик и системски премин со стегнување RAUTITAN SX од нерѓосувачки челик



### Системски премин од нерѓосувачки челик

- За поврзувањето на инсталационите системи од нерѓосувачки челик се препорачуваат системските премини со стегнување RAUTITAN SX и системските премини со навој RAUTITAN SX, двата од нерѓосувачки челик.
- Системските премини се за систем за радијално стегнување од нерѓосувачки челик според DVGW-работен лист W 534.
- Да не се заменат фитинзите RAUTITAN SX со фитинзите со сребреста горна површина, коишто ќе се употребуваат за поврзувањето на грејната цевка RAUTHERM S (површинско греење/ладење).
- да се внимава на дадените димензии на фитинзите.

### Навојни фитинзи од нерѓосувачки челик

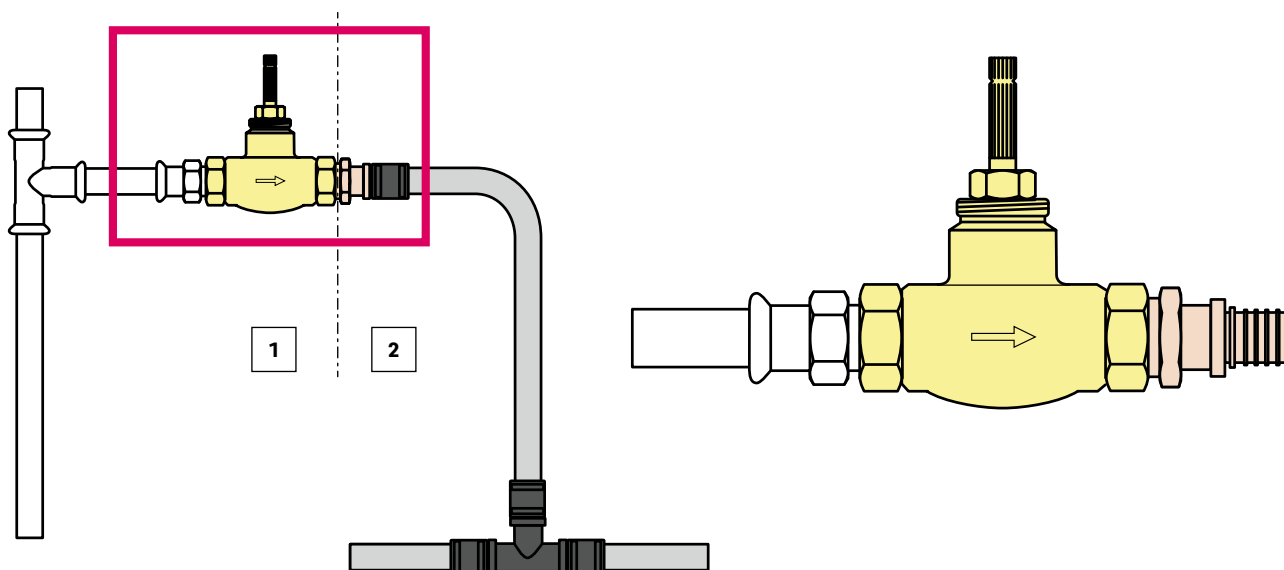
- Да не се употребуваат заптивни ленти или заптивни материјали (на пр. од тефлон), коишто испуштаат хлоридни-јони коишто пак се раствораат во водата.
- Употребувајте заптивни средства, коишто не испуштаат во водата растворливи хлоридни-јони (на пр. коноп).
- За да се избегне корозија на навојната врска со фитинг RAUTITAN SX, препорачуваме да користите коноп како материјал за заптивање.

Доколку системот на RAUTITAN би се поврзал со други системи од нерѓосувачки челик со помош на меѓу-држачи од вентили (на пр. вентили или водомери под фасада), употребата на премините RAUTITAN SX не е неопходна.

Комбинацијата на материјали од легура на бакар и нерѓосувачки челик веќе долго време се дел од општо признатите правила на техниката. Директното место на преминот на страни системи сепак не е јасно регулирано во регулативите за производство и гаранцијата на понудувачите на системи од нерѓосувачки челик.

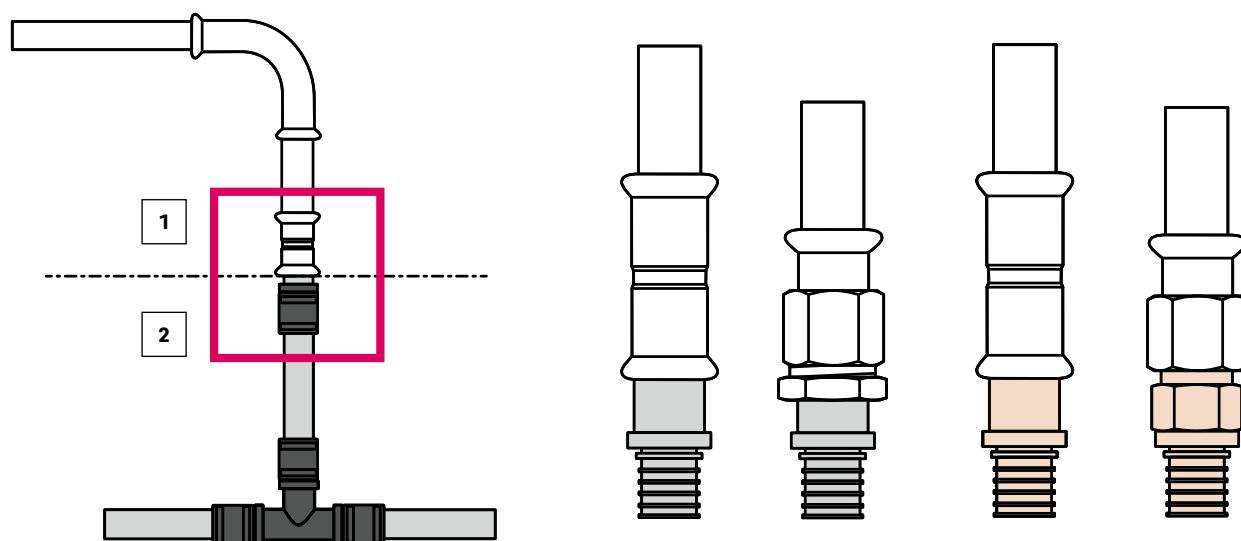
За директното системско поврзување на инсталационите системи од нерѓосувачки челик REHAU ги препорачува системските премини со стегнување RAUTITAN SX и системските премини со надворешен навој RAUTITAN SX (и двата од нерѓосувачки челик).

За системските премини со стегнување RAUTITAN SX важат истите регулативи за обработка како и за премините со лемење-стегнување RAUTITAN RX+.



Сл. 25-18 Ситуација на вградување на системски премин на вентил во сид (пример)

- 1 Нерѓосувачки челик со вграден вентил
- 2 Систем RAUTITAN со навоен премин RAUTITAN RX+



Сл. 25-19 Директен премин од системи од нерѓосувачки челик на системот на RAUTITAN до димензија 32 или кај навои до R1/Rp1 (пример)

- 1 Систем од нерѓосувачки челик
- 2 Систем RAUTITAN со премин RAUTITAN SX (нерѓосувачки челик) и RAUTITAN RX+ (црвен гус)



## 25.04 Приклучување на вентили



Сл. 25-20 Премин со навртка за прицврстување RAUTITAN

Со употребата на премини со навртка за затегнување можат на едноставен начин да се приклучат апарати и вентили.



За избор на прав премин, мора да се следат номиналните дијаметри на цевките и навоите.

Пример:

Премин 20 - G $\frac{3}{4}$  наменето за вентил DN 15 со надворешен навој G $\frac{3}{4}$

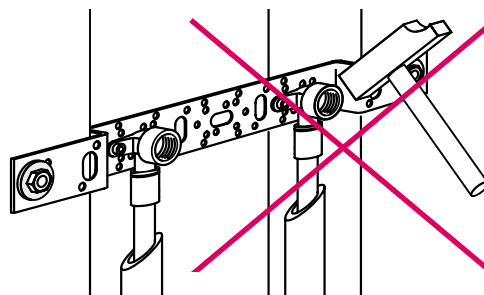
## 25.05 Упатства за обработка за компоненти за поврзување



### Температура на обработка

- Да не се прекорачи минималната температура на обработување од -10°C.
- Да не се пречекорува максималната температура на обработување од +50°C.
- Да не се употребуваат нечисти или оштетени системски компоненти, цевки, фитинзи, подвижни навлаки или заптивки.
- Осигурете се дека, при монтажата и при работа компонентите за поврзување не се механички недозволено пренапрегнати. Да се обезбеди доволна можност за движење на водоводната линија (на пр. со помош на колена за свиткување).
- Фитинзите да не се стегнуваат пресилно во менгемето.
- Употребата на клешти за држење на цевки може да предизвика оштетувања на фитинзите и на подвижните навлаки.

## Израмнување на фитинзите



Сл. 25-21 Да не се израмнуваат со помош на чекан

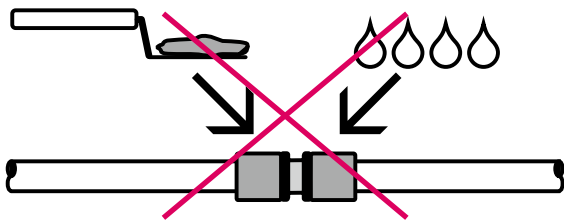
- Да не се врши пластично преоформување на фитинзите и подвижните навлаки, на пр. со удирање со чекан.
- Фитинзите да се израмнуваат само со помош на соодветен алат за израмнување, на пр. цевкеста нипла или соодветен клуч.

### Навојни фитинзи

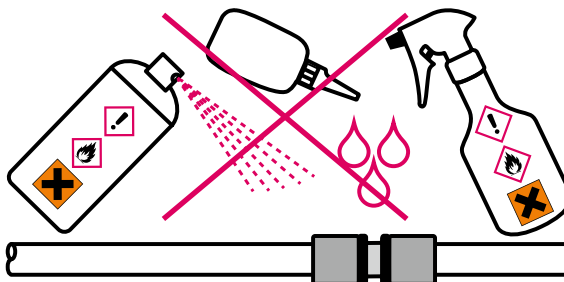
Навојот кај фитинзите со навоен преод дадени се подолу на следениот начин:

- Навој согласно ISO 7- 1 и DIN EN 10226- 1:
  - Rp = цилиндричен внатрешен навој
  - R = конусен надворешен навој
- Навој согласно ISO 228:
  - G = цилиндричен навој, незаптивен во навојот
- Употребувајте само навои според ISO 7-1, DIN EN 10226-1 односно ISO 228.
- Други типови навои не се дозволени.
- Пред да се намонтираат разните можности за комбинации на видови навој според ISO 7- 1, DIN EN 10226-1 со видови навои според ISO 228, да се провери, на пр. толеранцијата, лесното движење. Други врсти на навои не се дозволени.
- Во случај на рамно заптивни врски, со G-внатрешен навој, користете само соодветни спротивни парчиња со G-надворешен навој.
- При употребата на долги навои да се внимава на максималната можна должина на зашрафување и доволната длабочина на навојот во спротивното парче со внатрешен навој.
- Да се употребуваат само дозволени заптивни средства за гасна и водоводна инсталација (на пр. заптивни средства со DVGW-сертификат).
- На местата споени со навој да не се става премногу коноп. Навојот мора да може да се види.
- Да се употребува соодветен клуч за стегање.
- Да се избегнува прејакото затегнување на местата споени со навој.
- Да не се продолжува рачката за подигнување на алат за системот, на пр со помош на цевки.
- Навојните спојувања така да се зашрафат што крајниот дел на навојот (на завршетокот на навојот) да може да се види.
- При раздвојувањето на спојувања со рамни заптивки (или сл.), пред повторното поврзување, заптивната површина да се провери да не е оштетена и доколку е потребно да се постави нова заптивка.

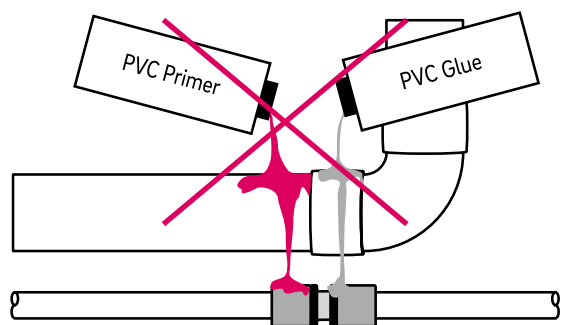
### Заштита од корозија и оштетување



Сл. 25-22 Да се избегне опасноста од корозија



Сл. 25-23 RAUTITAN PX: Избегнувајте контакт со лепило за навои, лак и масло за сечење навои



Сл. 25-24 RAUTITAN PX: Избегнувајте контакт со лепила, како PVC-лепила



Сл. 25-25 RAUTITAN PX: Избегнувајте ненамерен контакт со агресивни материјали



Сл. 25-26 Заштитете ги компонентите за поврзување од корозија и оштетување



#### Адитиви за вода

При употребата на инхибитори, средства за заштита од замрзнување и други додатоци за вода за греење, може да дојде до оштетување на цевководите.

За оваа намена неопходна е дозвола од страна на производителот и од нашиот технички оддел. Во овој случај обратете се кај застапникот на RENAУ.



- Пред контактот на фитинзите и на подвижните навлаки со сидови т.е. со малтер, цемент, гипс, средство за брзо поврзување, агресивни медиуми и други материјали и елементи, предизвикувачи на корозија, истите да се заштитат со соодветна обвивка.
- Да се заштитат фитинзите, цевките и подвижните навлаки од влага.
- Осигурете се дека средствата за заптивање, средствата за чистење, монтажната пена, изолацијата, заштитните и лепливите ленти, навојните заптивни средства итн., кои ги употребувате, не содржат составни елементи кои би можеле да предизвикаат напукнувања поради затегање односно корозија, на пр. амонијак, средства што содржат амонијак, ароматични растворувачи или такви што содржат кислород (на пр. кетони и етер), хлорофлуоројаглеводороди или протекувачки хлорид-јони.
- Да се заштитат фитинзите и подвижните навлаки од нечистотија, прашина од дупчење, прајмери и лепила, малтер, масла, средства за подмачкување, бои, лакови. подлоги за заштита или лепење, раствори итн.
- Во агресивна околина (на пр. каде што се чуваат животни, бетон, атмосфера со морска вода, средства за чистење) заштитете ги цевките соодветно со херметичко заптивање (на пр. против агресивни гасови, гасови од ферментација) против корозија.
- Системите да се заштитат од контакт со хемикалии и оштетување (на пр. од гризење од животни за време на фазата на градење, во подрачјето со возила, машини или места на коишто се чуваат животни).

**RAUTITAN PX**

- Дозволена е употребата само на средства за откривање на пукнатини (на пр. средства за создавање на сапуница) со актуелна DVGW-регистрација, коишто дополнително се дозволени за употреба од страна на производителот на PPSU и PVDF средства.
- Употребувајте само заптивни средства, изолација, заштитни и лепливи ленти, заптивни лепила за течности во рамките на водот, кои се дозволени од страна на производителот на PPSU и PVDF средства.
- Избегнувајте контакт помеѓу фитинзите и мотнажните пени со соодветни средства (на пример, заштитна лента RAUTITAN).
- При употребата на компонентите за поврзување проверете ја подносливоста на материјалите за соодветната употреба.
- Не е дозволен контактот со ароматични раствори и раствори кои содржат кислород (на пр. кетони и етер) како и на халогенојагледноводороди (на пр. Хлорофлуоројаглеводороди).
- Не е дозволен контактот со акрилни лакови на база на вода, подлоги за заштита и лепење.

**RAUTITAN SX**

- Да не се употребуваат заптивни ленти или заптивни материјали (на пр. од тефлон), коишто испуштаат хлоридни-јони коишто пак се раствораат во водата.
  - Употребувајте заптивни средства, коишто не испуштаат во водата растворливи хлоридни-јони (на пр. коноп).
  - За да се избегне корозија на навојната врска со фитинг RAUTITAN SX, препорачуваме да користите коноп како материјал за заптивање.
-

## 26 Системски алати RAUTOOL



- Пред употребата на алатите внимателно да се прочитаат и да се испочитуваат упатствата во соодветните упатства за употреба.
- Доколку овие упатства за употреба не му се повеќе приложени на алатот или не стојат на располагање, истите да се побараат или преземат од интернет.
- Да не се употребуваат оштетени или ограничено функционални алати, а истите за поправка испратете му ги на овластеното продажно место на REHAU.
- Спојувања со подвижни навлаки да се изготвуваат само со RAUTOOL алатите.

Доколку за изготвувањето на спојувањата би биле употребувани други алати, тие би морале да бидат дозволени од страна на соодветниот производител за обработка на системот RAUTITAN а посебно на фитинзите и подвижните навлаки RAUTITAN PX.

---



Упатствата за ракување може да се преземат од интернет на [www.rehau.mk](http://www.rehau.mk).



Обемот на испорака на системски алат RAUTOOL земете го од ценовникот за Градежна техника.

---

## 26.01 Основен алат (пример)

Основниот алат е наменет за различни области на примена:

- Инсталации за вода за пиење и греење со RAUTITAN
- Подно греење и ладење со RAUTHERM S
- Индустриски примени со RAUPEX
- Снабдување со топлина со RAUTHERMEX и RAUVITHERM



Хидрауличките системски алати RAUTOOL A-light2/A-light, E3/E2 и H2/H1 помеѓу себе се компатибилни и можат да се опремуваат со истите системи за компресија.

### RAUTOOL A-light2 Kombi



- Батериски хидрауличен комбиниран алат со батерија Li-Ion за проширување и вметнување
- Димензии 16 – 40 mm
- Со Quick Change, патентиран систем за брза промена на глава за проширување

### RAUTOOL A-light2



- Батериски хидрауличен алат за подвижна навлака со батерија Li-Ion
- Димензии 16 – 40 mm

### RAUTOOL Xpand QC



- Батериски хидрауличен алат за проширување со батерија Li-Ion
- Димензии 16 – 40 mm
- Со Quick Change, патентиран систем за брза промена на глава за проширување

### RAUTOOL A5



- Компактен батериски хидрауличен алат за подвижна навлака со батерија Li-Ion
- Димензии 40 – 63 (75) mm
- Со патентиран систем на виљушка за брза промена на глава за виљушка и проширување

**RAUTOOL M1**

- Рачен алат за подвижна навлака
- Димензии 16 – 40



Системот за компресија M1 употребува исклучиво со RAUTOOL M1.

---

**RAUTOOL A-one**

- Батериски хидрауличен комбиниран алат со батерија Li-Ion за проширување и вметнување
- Димензии 16 – 32
- Не е дозволено за обработка на подвижни навлаки од месинг
- Со патентиран систем на виљушка за брза промена на глава за виљушка и проширување

## 26.02 Ножици за цевки



- Сечилото на ножиците редовно да се проверува да не е оштетено и во даден случај да се замени сечилото или ножиците. Оштетената или тапата ножица предизвикува нерамнини при сечењето на цевката, кај којашто цевката при постапката на проширување може да се скине.
- Несоодветно отсечените краеве на цевката да се отстранат.
- При појава на пукнатина во пределот на проширувањето, оштетениот крај на цевката да се отстрани а постапката на проширување да се повтори.

При кретењето на цевките да се внимава:

- Соодветната ножица за цевки да се употребува исклучиво за соодветниот тип на цевки.
- Цевките да се скратуваат правоаголно и без остатоци од остри рабови.
- Ножиците за цевки мораат да бидат во беспрекорна состојба.

Резервни ножеви за ножиците за цевки можат да бидат дополнително нарачани (исклучок се ножиците за цевки 25).

| Димензии на цевки                    | 16/20                                                                             | 25 до 40                                                                          | 40 до 63                                                                           |                                                                                     |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Универзална цевка<br>RAUTITAN stabil |  |  |  |  |
|                                      | Ножици за цевки<br>16/20<br>RAUTITAN                                              | Ножици за цевки 40                                                                | Сечач на ролни<br>за цевки                                                         |                                                                                     |

| Димензии на цевки                  |                                                                                     | до 20                                                                               | до 25                                                                                | до 40                                                                                 | 40                                                                                    |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Универзална цевка<br>RAUTITAN flex |  |  |  |  |  |
|                                    |                                                                                     | Ножици за цевки<br>16/20<br>RAUTITAN                                                | Ножици<br>за цевки 25                                                                | Ножици<br>за цевки 40                                                                 | Ножици<br>за цевки 63                                                                 |

Таб. 26-1 Избор на ножици за цевки

**26.03 Ножица за цевки 16/20 RAUTITAN**

Сл. 26-1 Скратување на универзална цевка RAUTITAN stabil со ножицата за цевки 16/20 RAUTITAN

За скратување без остри рабови и за правоаголно скратување на универзална цевка RAUTITAN stabil со димензии 16 и 20.



Универзалните цевки RAUTITAN stabil со димензиите 16 и 20 да се кратат исклучиво со ножиците за цевки 16/20 RAUTITAN.



При употребата на компресионите навртки, универзалната цевка RAUTITAN stabil (димензии на цевката 16 и 20) да се калибрира со странично оформениот трн за калибрирање на ножиците за цевки 16/20 RAUTITAN.



РЕ-Х-цевките можат исто така да се кратат со ножицата за цевки 16/20 RAUTITAN.



Сл. 26-2 Ножица за цевки 16/20 RAUTITAN со трн за калибрирање

**26.04 Ножици за цевки 25**

Исклучиво за скратувања на РЕ-Х-цевките без остри рабови со димензии до 25 (видете „Таб. 28-1 Избор на ножици за цевки“).

**26.05 Ножици за цевки 40 stabil**

Исклучиво за скратувања на РЕ-Х-цевките без остри рабови со димензии до 40 и RAUTITAN stabil со димензии 25 до 40 (видете Таб. 28-1 Избор на ножици за цевки“).

**26.06 Сечач на ролни за цевки**

За скратување без остри рабови на цевки RAUTITAN во димензии 40 до 63.

**26.07 Ножици за цевки 63**

За скратување без остри рабови на цевки RAUTITAN во димензии 40 до 63.



При скратување на RAUTITAN stabil сечилото на ножиците мора да биде многу остро и во нова состојба.



## 27 Алат за проширување

### 27.01 Глави за проширување и експандери за цевки

| Димензии на цевки                    | Глави за проширување<br>16/20/25/32                                               |                                                                                   | Експандери<br>40                                                                   |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Универзална цевка<br>RAUTITAN stabil |  |  |  |
| stabil                               | Глава за<br>проширување QC                                                        | Глава за<br>проширување QC 1                                                      |                                                                                    |

| Димензии на цевки                  | 16/20/25/32                                                                       |                                                                                   | 40                                                                                  |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Универзална цевка<br>RAUTITAN flex |  |  |  |
| flex                               | Глава за<br>проширување QC                                                        | Глава за<br>проширување QC 1                                                      |                                                                                     |

Таб. 27-1 Избор на алатите за проширување



За обработка на цевките RAUTITAN flex во димензијата 40 со системски алат RAUTOOL G2 на располагање стојат главите за проширување G.



#### Глава за проширување за приклучните гарнитури за грејните тела RAUTITAN



Сл. 27-1 Глава за проширување 15 x 1,0 QC

Глава за проширување 15 x 1,0 QC за цевки од нерѓосувачки челик или бакар 15 x 1,0 на приклучните гарнитури за грејните тела RAUTITAN. Употребата на главата за проширување 15 x 1,0 QC е опишана во поглавјето „14 Монтажа на приклучни гарнитури на грејни тела“ на страница 62.

### Глава за проширување QC

- Глава за проширување Quick Change со патентирано бајонетно заклучување

- Глава за проширување за универзалната цевка RAUTITAN stabil

- Зелено обоено означување

- Црна навртка за држење во дим. 16-32

- 6 сегменти за проширување се обложени



- Глава за проширување за универзална цевка RAUTITAN flex

- Сино обоено означување

- Сребрена навртка за држење во дим. 16-32

- 6 сегменти за проширување без обложување



- Глава за проширување 15 x 1,0 за приклучни гарнитури за грејните тела RAUTITAN

- Без обоено означување

- За проширување на приклучни гарнитури од нерѓосувачки челик или бакар



### Глава за проширување QC 1

- Глава за проширување Quick Change со патентирано бајонетно заклучување и 4 сегменти
- Едностепено проширување (поедноставен процес на монтажа)
- Црни сегменти

-  Некомпатибилно со врски за подвижни навлаки од месинг

- Глава за проширување за универзалната цевка RAUTITAN stabil

- Зелено обоено означување

- Црна навртка за држење



- Глава за проширување за универзална цевка RAUTITAN flex

- Сино обоено означување

- Сребрена навртка за држење



### Универзален експандер



Сл. 27-2 Универзален проширувачки бит

Универзалниот проширувачки бит QC се користи во комбинација со соодветните глави за проширување и алати за подвижни навлаки за проширување на димензии 25 и 32.

### 27.02 Експандери

Во комбинација со алатот RAUTOOL A-light2, можат да се употребуваат следниве експандери

- Универзален експандер 25/32 QC
- Експандер 40 x 6,0 stabil
- Експандер 40 x 5,5

Универзалната цевка RAUTITAN stabil со димензија 40 се проширува само со експандер 40 x 6,0 stabil.

- Проширувањето е можно само со RAUTOOL A-light2.
- Проширувањето со RAUTOOL G2 и M1 не е можно.

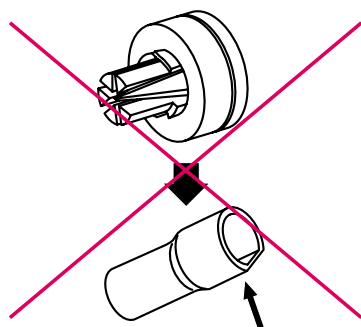
## 27.03 Безбедносни упатства за главите за проширување



- Да не се употребуваат неисправни (на пр. искривени, откршени, накршени запци) сегменти т.е. глави за проширување.
- Да се внимава на рамномерното проширување на целиот обем на цевката.
- Нерамномерно проширените краеве на цевките да се отфрлат.
- Главата за проширување да се провери да не е оштетена, во даден случај да се направи пробно проширување за проверка на рамномерноста на проширувањето (на пр. без пукнатини, без локално проширување на материјалот на цевката).
- Неисправните глави за проширување да се заменат.
- Да не се нанесуваат маснотии или слично на површината на сегментите за проширување.
- Клештата за проширување да се подмачкува редовно на конусот.
- Да не се употребуваат загадени глави за проширување, цевки или компоненти за поврзување.
- Кај создавање на пукнатини во областа на проширувањето или кај несоодветно проширени краеве на цевки, да се отстрани крајот на цевката, да се провери сечилото за оштетување и постапката за проширување да се повтори.
- Одредување на главите за проширување за соодветните видови на цевки како и нивните димензии.



- Помошните средства (четки, средство за подмачкување итн.) се составен дел на куферот со алат.
- Универзалната цевка RAUTITAN flex е предвидена со слој за сопирање кислород. Слојот за сопирање кислород не е секогаш флексибилен како основната цевка од вмрежен полиетилен. Затоа, при проширувањето на цевката, на пример, при ниски температури на обработка, треба да се очекува мало напукнување на слојот на бариера. Напукнувањата не ја намалуваат употребливоста на цевката и немаат влијание на безбедноста на спојот на подвижна навлака. Бидејќи напукнувањата се во областа на врската на подвижната навлака и се опкружени од двете страни со фитинг, односно подвижна навлака, немаат значително влијание на заптивноста на кислород според DIN 4726.



Сл. 27-3 Оштетување на материјалот на цевките поради неисправна глава за проширување

## 28 Спој со подвижните навлаки за спојување

### 28.01 Важни напомени



Упатствата за ракување со алатите и спојувањата мора да се земе од соодветниот прирачник за работа на алатите.

На следните страници е објаснета технологијата на поврзување.

Подвижните навлаки од REHAU се прикажани како пример за димензиите 16 – 32 со RAUTOOL A-light односно 50 – 63 со RAUTOL A5.



За олеснување на монтажата во областа на минималната температура на обработување ( $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) ги препорачуваме системски алати за монтажа RAUTOOL со хидрауличен пренос на моќноста.



Упатствата за ракување може да се преземат од интернет на [www.rehau.mk](http://www.rehau.mk).



- Споевите со подвижни навлаки да се изведуваат само со RAUTOOL алатите.  
Доколку за изведување на спојувањата би биле употребувани други алати, тие би морале да бидат дозволени од страна на соодветниот производител за обработка на системот RAUTITAN и посебно на новите форми и подвижни навлаки RAUTITAN PX.
- Поврзувањето треба да се изведува само со соодветниот системски алат.
- За ракувањето со алатите и поврзувањето треба да се почитуваат соодветните упатства за употреба, упатствата од опаковката и овие технички информации.
- Да не се употребуваат загадени или оштетени компоненти за поврзување или алати.
- Батериските и електричните алати, како A light 2, A3, E3, G2 не се наменети за континуирана работа. По припл. 50 пресувања, мора да се направи пауза од барем 15 минути за да може да се излади уредот.
- Точните називи на компоненти за поврзување можете да ги најдете во актуелниот ценовник.

#### Температура на обработка

- Да не се пречекорува минималната температура на обработување од  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- Да не се пречекорува максималната температура на обработување од  $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

## 28.02 Воспоставување врска со подвижна навлака во димензии 16 до 40

### Кратење на цевката

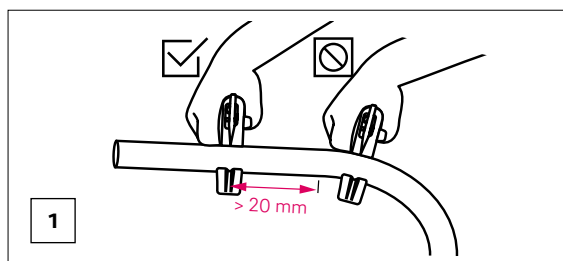


Универзалната цевка RAUTITAN stabil 40 x 6,0 има пократка должина на проширување од другите цевки RAUTITAN во димензија 40.

Проширениот дел на цевка завршува при приближно 6 mm пред крагната на фитингот кога се проширува правилно и се прикачува целосно.

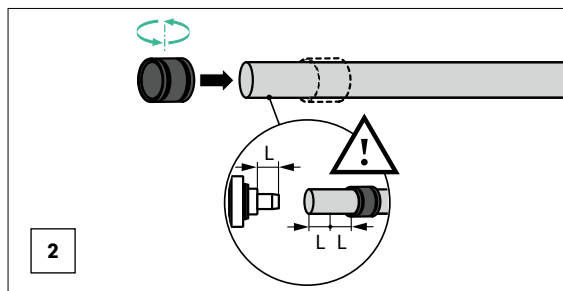
Така се зголемуваат Z-димензиите за 4 mm.

Вкупната должина на цевка што треба да се исече така се намалува за прил. 8 mm.



Само делови на цевката без контаминација (како леплива лента, средство за подмачкување или лепило).

### Навлекување на подвижната навлака на цевката

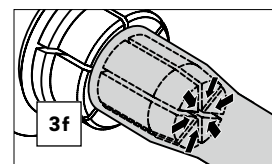
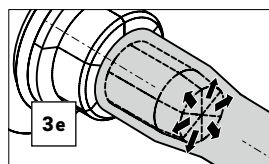
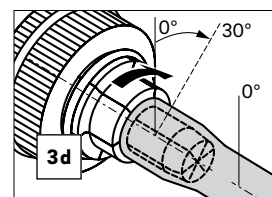
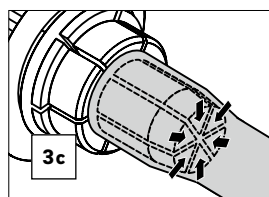
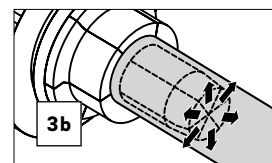
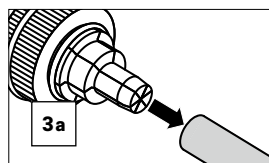


### Проширување цевка



- Да се почитуваат безбедносните упатства за главите за проширување (види страница 135).
- Да се проверат лесното движење и чистотата на главите за проширување и доколку тоа е потребно да се исчистат.
- Главите за проширување добро се навртуваат односно целосно се прикачуваат на бајонетот (не смее да се одврти при вртење во цевката).
- Проширете ја цевката на ладно.
- При појава на пукнатини во пределот на проширувањето, или кај неправилно проширениот крај на цевката, оштетениот крај на цевката да се исече и постапката на проширување да се повтори.

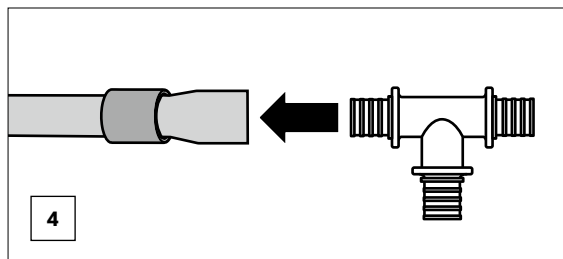
- Парчето цевка коешто треба да се проширува, треба да има рамномерна температура. Да се избегнува локалното загревање (на пр. со градежни ламби или сл.).
- Проширете ја цевката без напон и на ладно.
- Сегментите на главата за проширување да се навлечат до крај во цевката.
- Да се избегнува искривувањето на главата за проширување.



Со главата за проширување QC 1 смее цевката да се прошири само еднаш.



### Вметнување на фитингот во проширената цевка

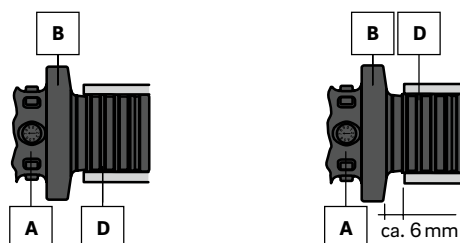


- При правилното проширување на цевката, фитингот без отпор може да се вметне во проширената цевка.
- По кратко време фитингот е заглавен во цевката, бидејќи цевката повторно се стегнува (Мемори-ефект).
- Со незатегнатото спојување да се ракува така што, при поставувањето во алатот и при постапката на стегнување, истата да не се распадне.
- Притоа сите заптивни усни мораат, како што е прикажано во Таб. 30-1 и Таб. 30-2, да бидат прекриени од цевката. Можно растојание помало од 1 mm до предграничникот или до крагната може да се појави поради толеранција. Исклучок е прикачувањето универзална цевка RAUTITAN stabil на фитингот RAUTITAN PX во димензија 40. Последната заптивна усна може да не е целосно покриена овде.

### Правилна положба на цевката врз фитингот RAUTITAN PX

16-32

40

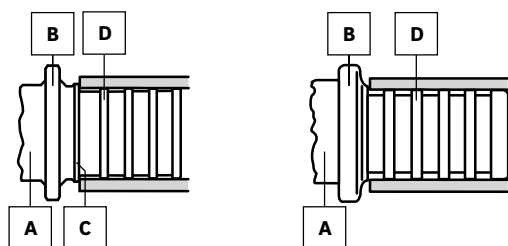


Таб. 28-1 Правилна положба на цевката врз фитингот PX

### Правилна положба на цевката врз метален фитинг

16-32

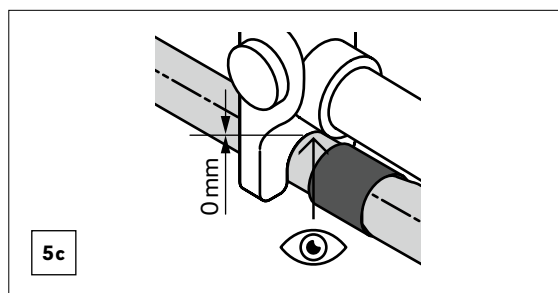
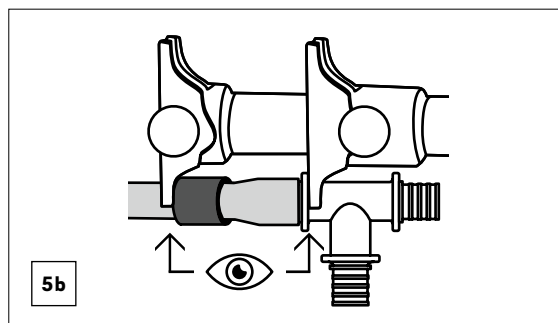
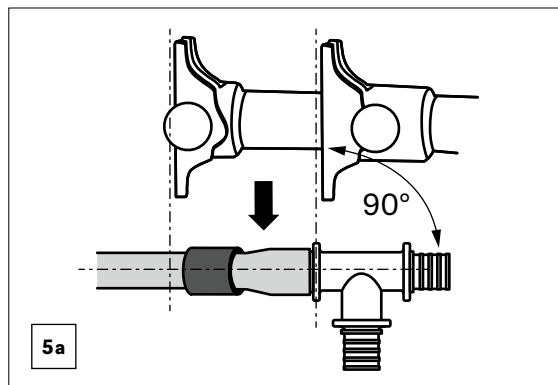
40



Таб. 28-2 Правилна положба на цевката врз метален фитинг

- |                           |                        |
|---------------------------|------------------------|
| <b>A</b> Тело на фитинг   | <b>C</b> Предграничник |
| <b>B</b> Крагна на фитинг | <b>D</b> Заптивна усна |

### Поставување на спојот во алатот за стегнување

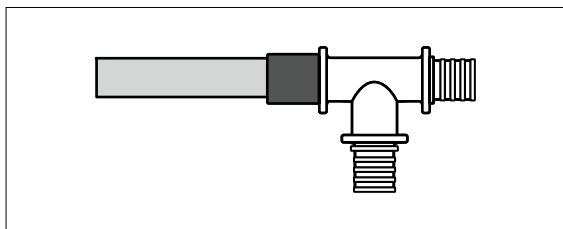
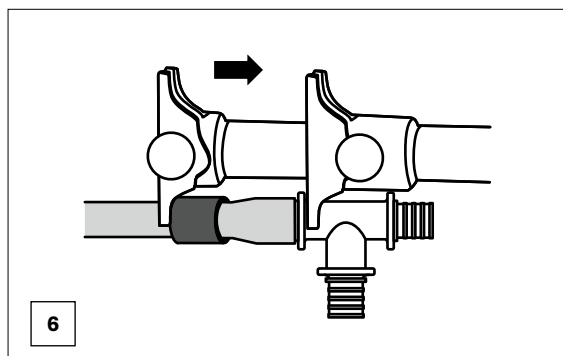


### Подвижната навлака да се навлече до крагната на фитингот

- Активирајте го притисочниот прекинувач на алатот додека алатот автоматски не го заврши процесот на притискање.
- Да се направи оптичка проверка на спојувањето, за да се утврди дека нема оштетувања и дека подвижната навлака целосно е навлечена.



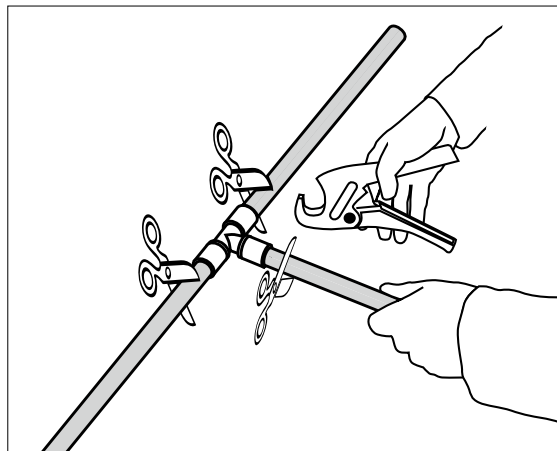
- Проширувањето на подвижната навлака од месинг не го влошува квалитетот на поврзување.
- За време на процесот на притискање, може да се случи и насобирање на материјал на цевката. Во овој случај навлекувањето на подвижната навлака од месинг треба, кратко пред втиснатиот дел (околу 2 mm растојание од крагната на фитингот), да се прекине.



## 29 Раздвојување на спојувањето со подвижна навлака



При непочитувањето на овие упатства за употреба, (на пр. загревањето на спојувањето во поврзана состојба), REHAU не презема гаранција.



Сл. 29-1 Раздвојување на спојувањето

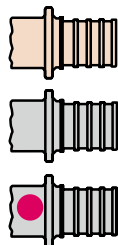
### 29.01 Раздвојување на спојувањето

Исечете ја врската целосно со ножици за цевка или сечач на ролни за цевки од постоечкиот цевковод. Притоа одржувајте безбедносно растојание меѓу раката што држи и ножиците за цевки.

### 29.02 Повторна употребливост на раздвоените спојувања

**Повторна употребливост на деловите на раздвоеното спојување со подвижна навлака**  
**Повторно употребливо**

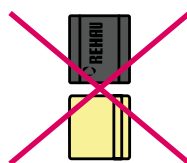
Систем RAUTITAN



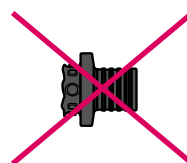
**Повторно неупотребливо**

Отстранување вклучувајќи ги сите раздвоени делови на цевката

Подвижни навлаки



Фитинзи RAUTITAN PX



Таб. 29-1 Повторна употребливост на раздвоените спојувања со подвижни навлаки



#### Неповрзани метални фитинзи од гасни линии

- Не користете ги повторно или не разлабавувајте ги веќе обработените компоненти за поврзување на гасни инсталации.
- Исфрлете ги отстранетите компоненти за поврзување.



#### Отстранети фитинзи од водоводни линии

- Веќе употребените фитинзи RAUTITAN PX и подвижните навлаки RAUTITAN PX што веќе биле употребени означете ги како неупотребливи или уништете ги и исфрлете ги веднаш.
- Раздвоените метални фитинзи, доколку се во беспрекорна состојба, повторно да се употребуваат само во рамките на истата инсталација од која биле раздвоени.
- Неповрзаните метални фитинзи од водоводните инсталации не треба да се користат за гасни инсталации, ако се означени со жолто.
- Означете ги откачените подвижни навлаки со откачените делови на цевка како неупотребливи или јасно уништете ги и исфрлете ги веднаш.



## 29.03 Одвојување на раздвоеното спојување од инсталации за вода за пиење и греење

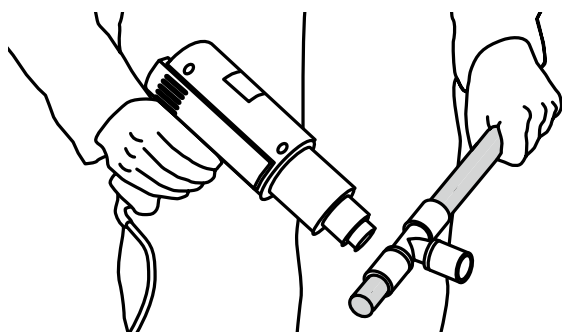
### 29.03.01 Загревање на спојот кој треба да се одвои



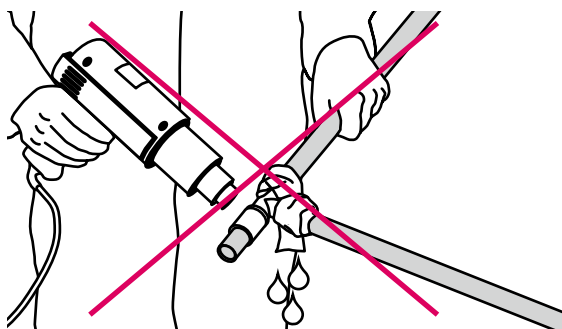
Загревањето на подвижни навлаки RAUTITAN PX над 200 °C или директното насочување на пламен, може да предизвика создавање на отровни гасови.

- Подвижните навлаки RAUTITAN PX да не се загреваат над 200 °C.
- Не е дозволено насочувањето на пламен или горење на подвижните навлаки RAUTITAN PX.

1. Одвоениот метален фитинг да се загрее со фен за топол воздух. Да се почитуваат безбедносните упатства за употреба на фенот за топол воздух.
2. При постигнувањето на температура од околу 135 °C, подвижната навлака да се извлече (на пр. со клешта) од телото на фитингот.



Сл. 29-2 Загревање на спојот кој треба да се одвои



Сл. 29-3 Недозволена постапка

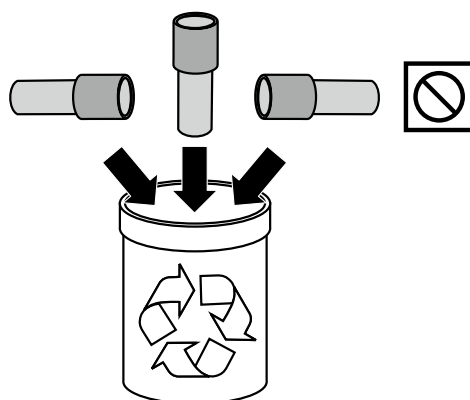
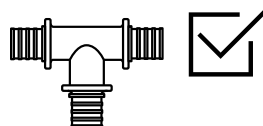


Со загревањето на спојувањето, коешто треба да се раздвои, сите спојувања на загреаниот фитинг ќе станат незаптивни.

Фитингот кој треба да се загрее, секогаш целосно да се одвојува од водот!

### 29.03.02 Извлекување на подвижните навлаки

1. Да се одвои цевката од телото на фитингот.
2. Да се исчисти фитингот од нечистотии.
  - Во беспрекорна и оладена состојба, фитингот може повторно да се употребува.
  - Да не се користат повторно одвоените подвижни навлаки и парчиња цевки.
3. Разлабавените подвижни навлаки со раздвоените парчиња цевки да се исфрлат.



Сл. 29-4 Подвижните навлаки со раздвоените парчиња цевки да се исфрлат



### Откачување фитинзи 50 и 63

Откачувањето на пресувани спојки во димензии 50 и 63 е возможно само со поголем напор поради дебелината на сидот на цевката. Ризикот од изобличување или оштетување на фитинзите е соодветно висок.

Откачените фитинзи мора да се испитаат темелно за оштетувања пред да се вметнат повторно.

## 30 Свиткување на цевките

### 30.01 Свиткување на универзалната цевка RAUTITAN stabil

stabil



Сл. 30-1 Свиткани универзални цевки RAUTITAN stabil

Универзалната цевка RAUTITAN stabil може да се свиткува со алат за свиткување или рачно.

#### Минимален радиус на свиткување

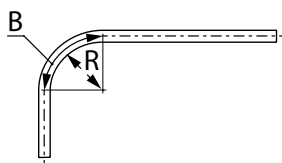
- При свиткувањето без алат, минималниот радиус изнесува 5-кратно од надворешниот дијаметар на цевката.
- При свиткувањето со пружина за свиткување, минималниот радиус на свиткување изнесува 3-кратно од надворешниот дијаметар на цевката.
- Минималниот радиус на свиткување се однесува на средината на цевката.
- Не пречекорувајте ги дадените минимални радиуси на свиткување.
- Да се внимава, по свиткувањето да нема вдлабнатини, набрани места или деформации од втиснување и ПЕ-надворешната обвивка како и алуминиумскиот слој да останат неоштетени.



При температура на обработување под 0 °C цевките лакови мораат посилно да бидат свиткани. Цевки RAUTITAN stabil да се свиткуваат само ладно.

| Цевка             | stabil                            |                               | stabil                            |                               |
|-------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
|                   | со алат за свиткување (90°) 3 x d |                               | рачно свиткување (90°) 5 x d      |                               |
| Димензии на цевки | Радиус<br>на свиткување R<br>[mm] | Димензија<br>на лак B<br>[mm] | Радиус<br>на свиткување R<br>[mm] | Димензија<br>на лак B<br>[mm] |
| 16                | 48,6                              | 76                            | 81                                | 127                           |
| 20                | 60                                | 94                            | 100                               | 157                           |
| 25                | 75                                | 118                           | 125                               | 196                           |
| 32                | 96                                | 151                           | 160                               | 251                           |
| 40                | 120                               | 188                           | –                                 | –                             |
| 50                | 150                               | 236                           | –                                 | –                             |
| 63                | 189                               | 297                           | –                                 | –                             |

Таб. 30-1 Минимални радиуси на универзалните цевки RAUTITAN stabil



Сл. 30-2 Радиус на свиткување и димензија на лак

R Радиус на свиткување

B Димензија на лак

## Дозволен алати за свиткување на универзалната цевка RAUTITAN stabil

stabil

| Димензија на цевка [mm] | Референтен извор на производител          | Означување на модел                                                             | Број на материјал          |
|-------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 16/20                   | Погледни ценовник                         | Внатрешна свиткувачка пружина 16 stabil Внатрешна свиткувачка пружина 20 stabil | 12474841001<br>12474941001 |
| 16/20/25                | Фирма Roller, D-71332 Waiblingen          | Roller Polo                                                                     | 153022                     |
| 16/20/25                | Фирма CML Германија, D-73655 Plüderhausen | Ercolina Junior                                                                 | 0130G                      |
| 16/20/25                | Фирма REMS, D-71332 Waiblingen            | REMS Swing                                                                      | 153022                     |
| 16/20/25/32             | Фирма Tinsel, D-73614 Schorndorf          | OB 85                                                                           | –                          |
| 16/20/25/32/40          | Фирма CML Германија, D-73655 Plüderhausen | Ercolina Jolly                                                                  | 0101                       |
| 40                      | Фирма REMS, D-71332 Waiblingen            | Curvo                                                                           | 580025                     |
| 40                      | Фирма Tinsel, D-73614 Schorndorf          | UNI 42                                                                          | –                          |
| 40/50/63                | Фирма Rothenberger, D-69779 Kelkheim      | Robull MSR                                                                      | 5,7900                     |
| 40/50/63                | Фирма REMS, D-71332 Waiblingen            | Phyton V                                                                        | 59022 R                    |

Таб. 30-2 Дозволен алати за свиткување на универзалната цевка RAUTITAN stabil (од: 2020)

## 30.02 Свиткување на универзалната цевка RAUTITAN flex

flex



Сл. 30-3 Водилка за свиткување на лак на цевка санитарија (3–4 x d) - 90° или 45° за димензија 16–32



Сл. 30-4 Водилка за свиткување на лак на цевка санитарија/греење (5 x d) - 90° или 45° за димензија 16–25



Сл. 30-5 Водилка за свиткување на лак на цевка санитарија (4 x d) - 90° и водилка за свиткување на лак на цевка санитарија/греење (5 x d) - 90° сите со димензија 32



Топлото свиткување на универзалните цевки RAUTITAN flex може да предизвика оштетување на слојот за сопирање на кислородот.

Универзалните цевки RAUTITAN flex да се свиткуваат само ладно.



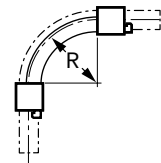
Употребата на агли кај димензиите од 16 до 32 не е секогаш неопходно. Со водилка за свиткување на лак на цевка, лаковите од 90°- и 45°-можат лесно и со заштеда на време да се свиткуваат ладно. За цевки со димензии од 40 препорачуваме употреба на фитинзи.

### Минимален радиус на свиткување

Кај рачното свиткување, минималниот радиус на свиткување изнесува 8-кратно од надворешниот дијаметар на цевката.

При положување со водилката за свиткување на лак на цевката, минималниот радиус на свиткување кај санитарна инсталација изнесува 3-кратно, а кај инсталација за греење 5-кратно од надворешниот дијаметар на цевката.

Минималниот радиус на свиткување притоа се однесува на средината на цевката.

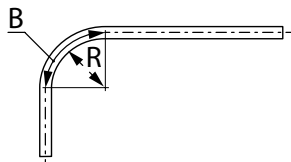


Сл. 30-6 Водилка за свиткување на лак на цевка санитарија 90 степени, за димензија 16–32 и водилка за свиткување на лак на цевка санитарија/греење 5 x d 90 степени за димензија 32

R Радиус на свиткување

| Цевка              | Инсталација за вода за пиење со водилка за свиткување на лак на цевка санитарија 90°, околу 3–4 x d |                         | Инсталација за вода за пиење и греење со водилка за свиткување на лак санитарија/греење 90°, 5 x d |                         | Рачно свиткување (90°) 8 x d |                         |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|-------------------------|
|                    | flex                                                                                                |                         | flex                                                                                               |                         | flex                         |                         |
| Димензија на цевка | Радиус на свиткување R [mm]                                                                         | Димензија на лак B [mm] | Радиус на свиткување R [mm]                                                                        | Димензија на лак B [mm] | Радиус на свиткување R [mm]  | Димензија на лак B [mm] |
| 16                 | 48                                                                                                  | 75                      | 80                                                                                                 | 126                     | 128                          | 201                     |
| 20                 | 60                                                                                                  | 94                      | 100                                                                                                | 157                     | 160                          | 251                     |
| 25                 | 75                                                                                                  | 118                     | 125                                                                                                | 196                     | 200                          | 314                     |
| 32                 | 112                                                                                                 | 176                     | 160                                                                                                | 251                     | 256                          | 402                     |

Таб. 30-3 Минимални радиуси на свиткување на RAU-PE-Ха-цевки



Сл. 30-7 Радиус на свиткување и димензија на лак

R Радиус на свиткување

B Димензија на лак

## 31 Олучен држач

### 31.01 Предности при употреба на олучен држач

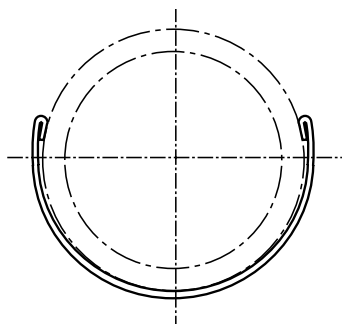
flex



- Ја намалува промената на должината условена од температурата
- Ефектот на олучен држач ја зголемува аксијалната сила на држење
- Ги стабилизира линиите против обесување и странично извиткување
- Ја зголемува отпорноста на превиткување
- Го зголемува растојанието на поставувањето на навлаките на цевките на 2 m, независно од димензиите на цевките
- Визуелно прифатлива инсталација во видното поле
- Едноставна монтажа
- Самоносечка
  - Се вклопува на цевката
  - Не се потребни дополнителни прицврстувања (на пример врски за кабел, изолир трака)
- Останатите делови од олучните држачи можат исто така да се употребат

### 31.02 Начин на функционирање

Олучниот држач ја опфаќа цевката со околу 60% од нејзината површина и така е оформена што прилепено ја опфаќа цевката без дополнително прицврстување. Поради ова силно вкештено држење се спречува искривувањето на цевката и се намалува нејзиното издолжување поради промената на температурата.

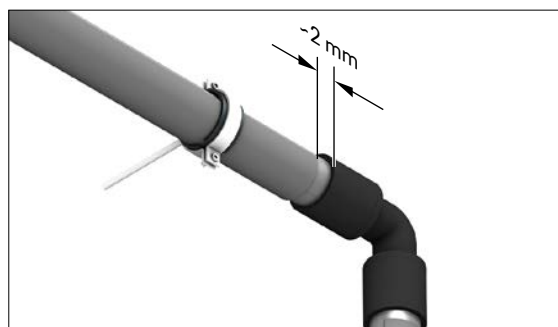


Сл. 31-1 Попречен пресек на олучен држач

### 31.03 Монтажа на олучен држач

Во пределот на флексибилното колено да не се монтира олучен држач или други прицврстувања на цевката, за да се избегне извиткувањето на водот.

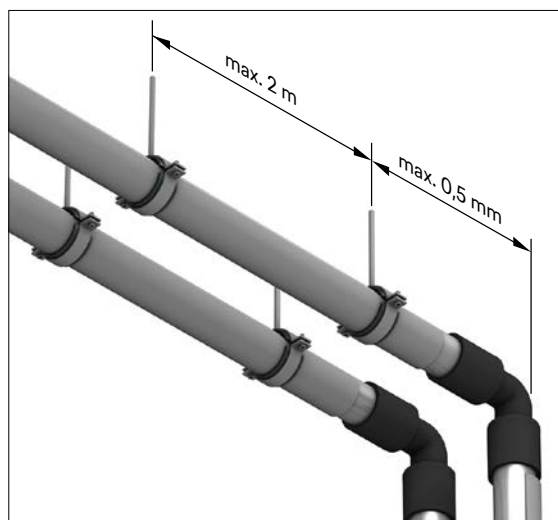
#### Преклопување на цевката



Сл. 31-2 Олучниот држач да завршува околу 2 mm пред подвижната навлака

Олучниот држач низ целата должина на цевководот мора да биде монтиран до 2 mm пред подвижната навлака, бидејќи само на тој начин е возможно намалувањето на промената на должината предизвикана од промената на температура.

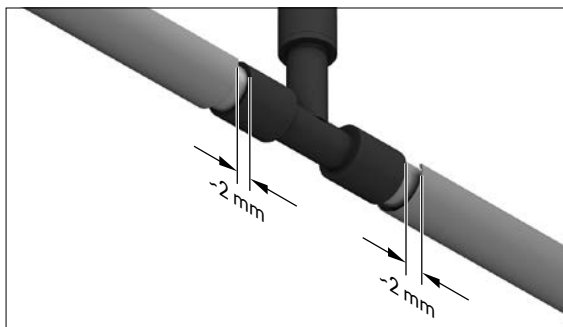
#### Растојанија помеѓу шелните на цевката



Сл. 31-3 Максимално растојание помеѓу навлаките на цевката

Максималното растојание помеѓу навлаките на цевката при употреба на олучните држачи за сите димензии изнесува 2 m. Растојанието од крајот на цевката или кај промена на правецот до првото прицврстување на цевката не смее да биде поголемо од 0,5 m. На тој начин прицврстувањата на цевководот на траси или во подрумски подрачја можат да бидат стандардизирани и да бидат рационално поставени.

### Преклопување на фитингот



Сл. 31-4 Да не се преклопуваат подвижните навлаки RAUTITAN PX

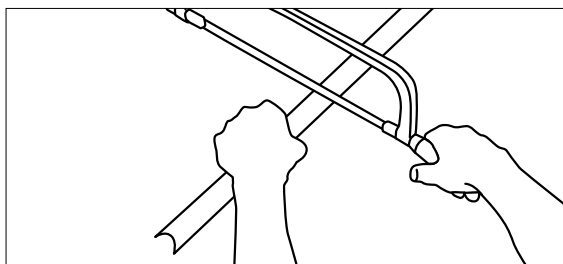
Кај употребата на подвижните навлаки RAUTITAN PX преклопувањето на фитинзите не е можно.

### Монтажа на олучните држачи со полукружна форма

Намалената сила на држење на олучен држач може да предизвика поголемо издолжување на цевката како резултат на температурните промени.

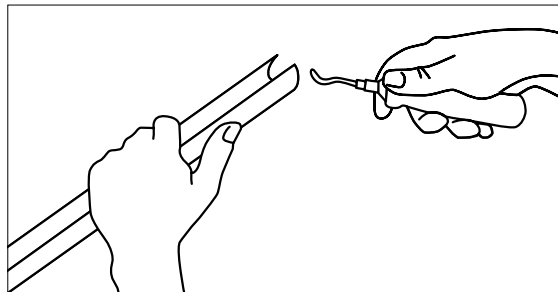
Да се внимава да не се намали силата на држење на олучните држачи поради нестручното чување или монтажа.

1. Олучниот држач да се скрати со пила за сечење на метал. Одржувајте безбедносно растојание помеѓу раката со која држите и алатот за сечење. Манжетните да се отсекуваат на кружната страна одзади, за да не се превиткуваат на нивните фланширани краеве.



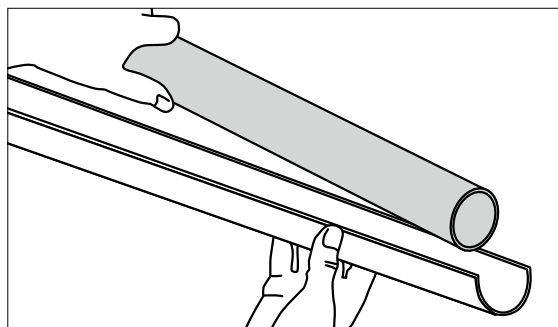
Сл. 31-5 Кратење

2. Доколку олучен држач при кратењето се извитка навнатре или нанадвор, повторно да се исправи во својата првобитна форма.
3. Да се симнат острите рабови на олучен држач.



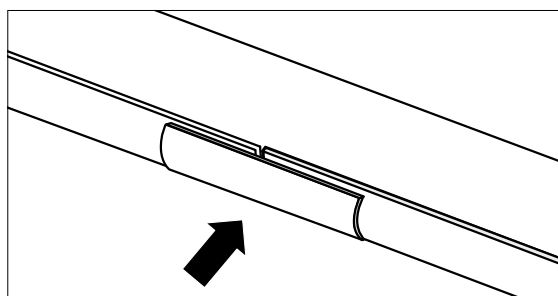
Сл. 31-6 Симнување на остри ивици

4. Олучниот држач да се прицврсти на цевката (рачно или со помош на клешти за вентили или цевки со пластична облога на фатниот дел). Олучните држачи не треба да се преклопуваат.



Сл. 31-7 Вклипување

5. Да се вкликнат останатите должини со олучните држачи.



Сл. 31-8 Накликнување

Со вклипувањето на олучните држачи и останатите пократки манжетни со сигурност можат сеуште добро да се употребат а изведена е една скоро целосна монтажа.

## 32 Зацврстување на водот



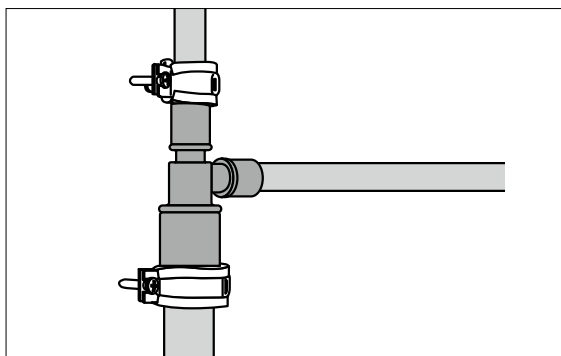
- Да се почитуваат информациите на производителот на прицврстувачите.
- Референтните вредности за подготвување и изведба на прицврстувањето на цевките во даден случај треба да се прилагодат на градежните услови и одредбите на производителот на елементите за прицврстување.
- Кај монтажа на цевки од RAU-PE-Xa без олучни држачи треба да се смета со виснување на водовите.
- Со помош на фиксни точки, промените предизвикани од температурните промени може да се пренасочат во еден однапред предвиден правец.
- Поголеми должини на цевки можат со помош на фиксни точки да се поделат на поединечни отсечоци.
- Фиксните точки можат да се изведуваат на Т-штици, агли или спојки. Притоа пред секоја подвижна навлака на фитингот се поставува една олучен држач.

### 32.01 Шелни за цевка

Употребувајте само шелни за цевки, коишто ги исполнуваат следниве карактеристики:

- Да одговараат на пластични цевки
- Да имаат облога за звучна изолација
- Соодветна големина (за рамномерно лизгање во монтирана состојба и за да се спречи нивното извлекувањето)
- Правоаголно скратување

### 32.02 Монтажа со фиксна точка



Сл. 32-1 Изведба на монтажа со фиксна точка со шелни за цевка



Шелните да не се монтираат на подвижните навлаки.

### 32.03 Растојанија помеѓу шелните на цевката

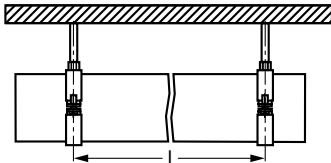
Растојанијата помеѓу шелните на цевката треба да бидат според препорачаните вредности (видете таб. 34-1 на страница 148) за монтажа со или без олучни држачи.

За поголеми растојанија помеѓу шелните на цевката треба да се изберат вертикални линии. Меѓутоа, препорачуваме да користите најмалку две шелни за цевка за секој кат.

### 32.04 Положување во видно поле

При положувањето на водови во видно поле и подолги водови без промени на правецот, се препорачува употребата на шелни за цевките од RAU-PE-Xa.

- При монтажата без олучен држач на растојание од 6 m да се постават фиксни точки.
- Погрижете се да има доволно можности за проширување и цевките да се спроведени безбедно.

| Врста на цевка                                                                     | Димензија на цевка | l = максимално растојание помеѓу шелните на цевките |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------|------------------------|
|                                                                                    | [mm]               | без олучен држач<br>[m]                             | со олучен држач<br>[m] |
|  |                    |                                                     |                        |
| Универзална цевка<br>RAUTITAN stabil                                               | 16                 | 1                                                   | —                      |
|                                                                                    | 20                 | 1,25                                                | —                      |
|                                                                                    | 25                 | 1,5                                                 | —                      |
|                                                                                    | 32                 | 1,75                                                | —                      |
|                                                                                    | 40                 | 2                                                   | —                      |
| Универзална цевка<br>RAUTITAN flex                                                 | 16                 | 1                                                   | 2                      |
|                                                                                    | 20                 | 1                                                   | 2                      |
|                                                                                    | 25                 | 1,2                                                 | 2                      |
|                                                                                    | 32                 | 1,4                                                 | 2                      |
|                                                                                    | 40                 | 1,5                                                 | 2                      |
|                                                                                    | 50                 | 1,5                                                 | 2                      |
|                                                                                    | 63                 | 1,5                                                 | 2                      |

Таб. 32-1 Дадени вредности за растојанието помеѓу шелните на цевките



## 33 Промена на должините поради температурните промени

### 33.01 Основи

Врз база на физикалните закони сите материјали за цевки се издолжуваат при загревањето а се собираат при ладењето. Оваа појава, независна од материјалот за цевки мора да се земе предвид кај инсталацијата за вода за пиење и греење. Ова исто така важи и за цевководите на системот RAUTITAN. До промената на должините поради температурните промени пред се доаѓа како резултат на температурните разлики на вградувањето, околината и работните температури. При монтажата принципиелно мора да се обрати внимание на логичното водење на водот со доволно можности за движење (на пр. кај промени на правецот) и соодветен маневарски простор за ширењето на водот. Дополнителни дилатациони компензатори на пр. U-лак за ширење или Лира-лак, најчесто се бараат кај големи промени на должините.



Цевките RAUTITAN flex во комбинација со олучни држачи и цевки RAUTITAN stabil имаат ниско линеарно проширување поради температурата, видете Таб. 35-1.

### 33.02 Пресметка на промената на должините

Промената на должините поради температурните промени се пресметуваат со следнава формула:

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

$\Delta L$  = Промена на должините во mm

$\alpha$  = Коефициентот на промената на должините во  $\frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot \text{K}}$

$L$  = Должина на водот во m

$\Delta T$  = Разлика на температурата во K

Коефициентот на издолжување мора да се одбере во зависност од употребената врста на цевки и евентуално дополнително инсталираниотолучен држач.

#### Одредување на должината на цевката L

Должината на цевката L која поради пресметката треба биде земена во предвид, произлегува од вградената должина на водот. Таа може да се распредели со помош на внесувањето на фиксни точки или дополнителни дилатациони компензатори.

#### Одредување на температурната разлика $\Delta T$

При одредувањето на температурната разлика  $\Delta T$  треба да се земат во предвид температурата при положувањето и минималната како и максималната температура на сидот на цевката при работа (на пр. термичка дезинфекција) т.е. при мирување на инсталацијата.

| Врста на цевка                    | Димензија на цевка      | Коефициент на должинско проширување $\alpha [\frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot \text{K}}]$ | Константа на материјал C                     |
|-----------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Формула                           |                         | $\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T$                                               | $L_{BS} = C \cdot \sqrt{d_a \cdot \Delta L}$ |
| Универзална цевка RAUTITAN stabil | 16-40                   | 0,026                                                                                    | 33                                           |
| Универзална цевка RAUTITAN flex   | 16-40 без олучен држач  | 0,15                                                                                     | 12                                           |
|                                   | 16 - 40 со олучен држач | 0,04                                                                                     | -                                            |
|                                   | 50 - 63 со олучен држач | 0,1                                                                                      | -                                            |

Таб. 33-1 Коефициент на издолжување (дадени вредности) и константи на материјалот за пресметка на дилатационите компензатори (дадени вредности)

## 34 Дилатациони компензатори

Промената на должините поради температурната промена може да се амортизира со помош на дилатационите компензатори. Посебно прилагодливи за оваа намена се цевките од RAU-PE-Xa врз база на флексибилноста на материјалот.

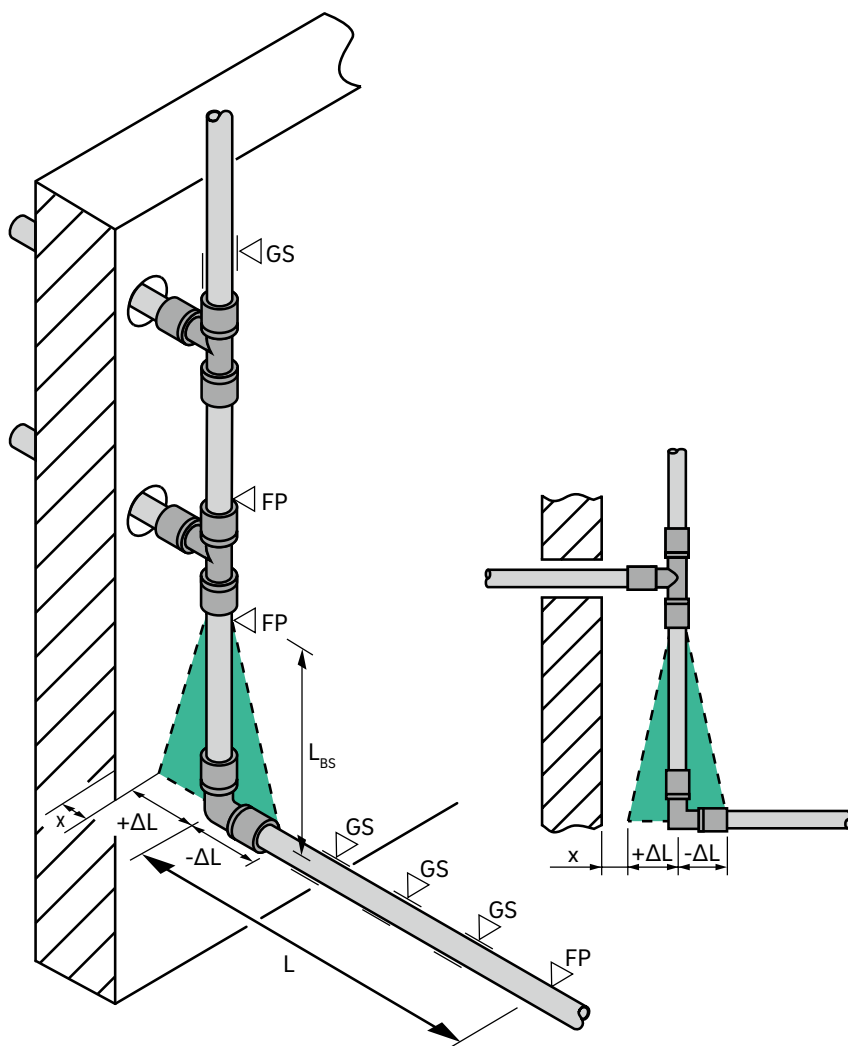
Флексибилното колено е должината на цевката која слободно може да се движи, коешто може да ги амортизира бараните промени на должините. На должината на флексибилното колено соодветно влијание има материјалот (константа на материјалот C).

Дилатационите компензатори се одредуваат најчесто поради промена на правецот на водовите.

Кај долгите цевководни траси, во водот дополнително мора да се вградат дилатациони компензатори со цел да се амортизираат промените поради температура.



Во пределот на дилатационите компензатори да не се монтираат манжетни или други елементи за прицврстување на цевките, со цел да не се попречува отклонувачето на водовите.



Сл. 34-1 Дилатациони компензатори

$L_{BS}$  Должина на флексибилното колено  
 $\Delta L$  промена на должините поради температурната промена  
 $L$  Должина на цевката

$x$  минимално растојание цевка-сид  
 FP Олучен држач на фиксната точка  
 GS Лизгачка олучен држач

### 34.01 Пресметка на должината на флексибилното колено

Минималната должина на флексибилните колена (BS) се пресметува со следнава формула:

$$L_{BS} = C \cdot \sqrt{d_a \cdot \Delta L}$$

$L_{BS}$  = Должина на флексибилното колено во mm

$C$  = Константа на материјалот на цевката

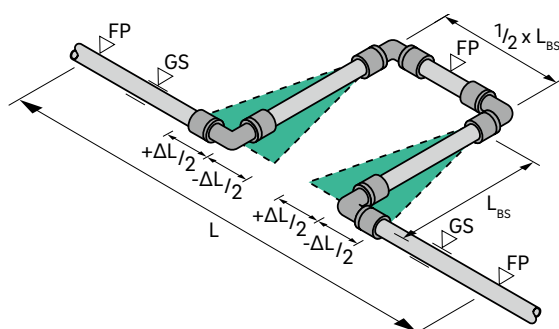
$d_a$  = Надворешен дијаметар на цевката во mm

$\Delta L$  = Промена на должините во mm

Дадени вредности за константата на материјалот  $C$  видете Таб. 35-1, страница 149.



Во пределот на дилатационите компензатори да не се монтираат манжетни или други елементи за прицврстување на цевките, со цел да не се попречува отклонувањето на водовите.



Сл. 34-2 У-Лак на ширење

$L_{BS}$  Должина на флексибилното колено

$\Delta L$  промена на должините поради температурната промена

$L$  Должина на цевката

$FP$  Олучен држач на фиксната точка

$GS$  Лизгачка олучен држач

### 34.02 Примери за пресметување

Должината на водот  $L$ , чија што промена на должините поради температурната промена треба да се амортизира со едно флексибилно колено, би изнесувала 7 m.

Температурната разлика помеѓу минималната и максималната вредност (температура на вградување и подоцнежната работна температура) би изнесувала 50 K.

Цевката што се употребува би имала надворешен дијаметар од 25 mm.

Која должина на флексибилното колено, во зависност од врстата на положената цевка, би била потребна?

#### Пресметка на должината на флексибилното колено со универзалната цевка RAUTITAN stabil

stabil

$$\Delta L = a \cdot L \cdot \Delta T$$

$$\Delta L = 0,026 \cdot 7 \text{ m} \cdot 50 \text{ K} \frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot \text{K}}$$

$$\Delta L = 9,1 \text{ mm}$$

$$L_{BS} = C \cdot \sqrt{d_a \cdot \Delta L}$$

$$L_{BS} = 33 \cdot \sqrt{25 \text{ mm} \cdot 9,1 \text{ mm}}$$

$$L_{BS} = 498 \text{ mm}$$

#### Пресметка на должината на флексибилното колено со RAU-PE-Xa-цевки со монтиран олучен држач

flex

$$\Delta L = a \cdot L \cdot \Delta T$$

$$\Delta L = 0,04 \cdot 7 \text{ m} \cdot 50 \text{ K} \frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot \text{K}}$$

$$\Delta L = 14 \text{ mm}$$

$$L_{BS} = C \cdot \sqrt{d_a \cdot \Delta L}$$

$$L_{BS} = 12 \cdot \sqrt{25 \text{ mm} \cdot 14 \text{ mm}}$$

$$L_{BS} = 224 \text{ mm}$$

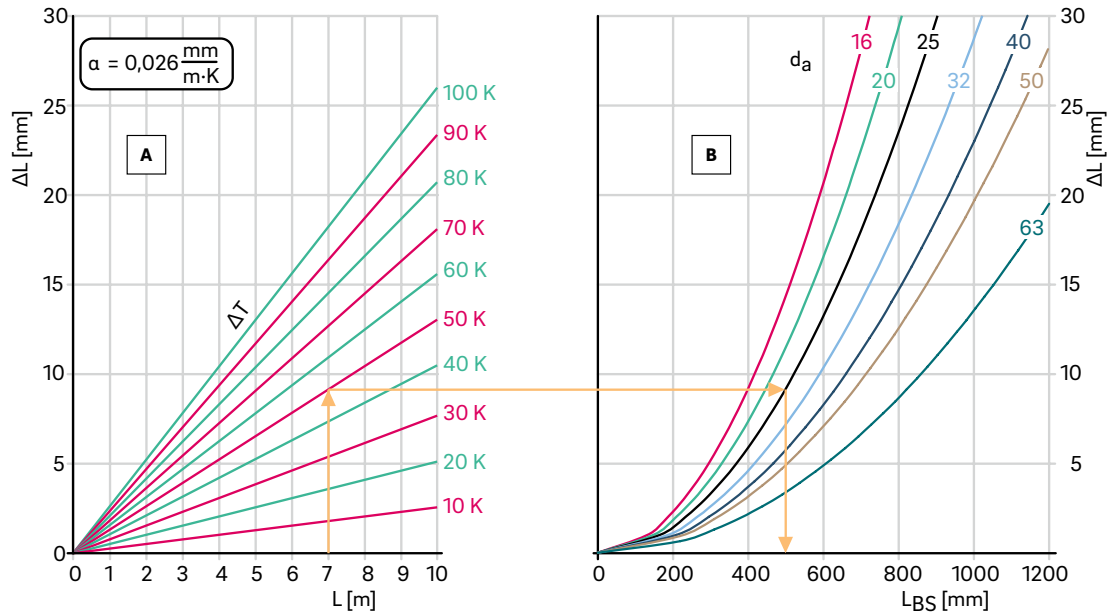
#### Разгледување на резултатот

Универзалната цевка RAUTITAN stabil поради својата алуминиумска обвивка има намалена промена на должината поради температурната промена, за разлика од една RAU-PE-Xa-цевка. Сепак бараната должина на дилатационите компензатори кај RAU-PE-Xa-цевките, врз база на пофлексибилниот материјал на цевката, е помала. Кај металните материјали за цевки, при употребата на истите параметри на употреба, условено од многу поголемата константа на материјалот ( $C$ ), треба да се одреди јасно поголемо флексибилно колено за монтажа во однос на водовите на системот RAUTITAN.

### 34.03 Дијаграми за пресметка за одредување на дилатационите компензатори

#### Универзална цевка RAUTITAN stabil, димензии 16–40

stabil

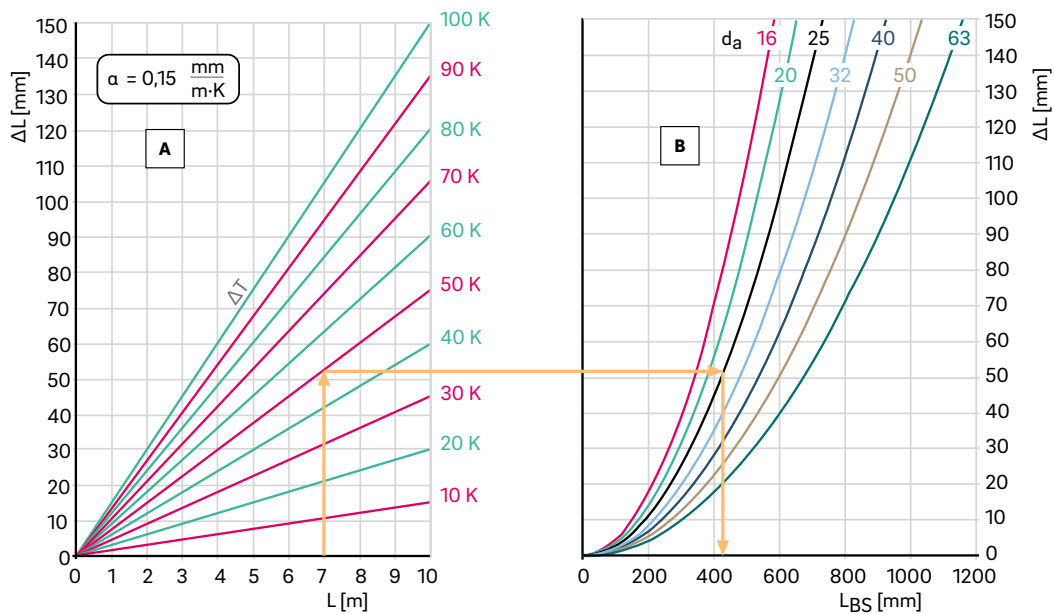


- [A] Промена на должините поради температурните промени  
 [B] Одредување на дилатационите компензатори  
 $\Delta L$  Промена на должини

$L$  Должина на цевката  
 $L_{BS}$  Должина на флексибилното колено  
 $\Delta L$  Температурна разлика  
 $d_a$  Надворешен пресек на цевка

#### Универзална цевка RAUTITAN flex, димензии 16–63 без олучен држач

flex

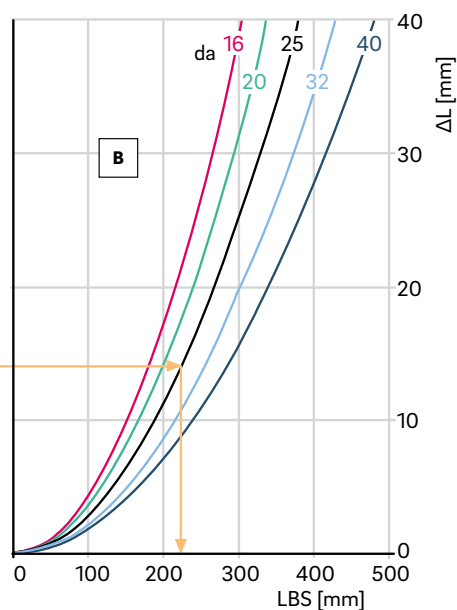
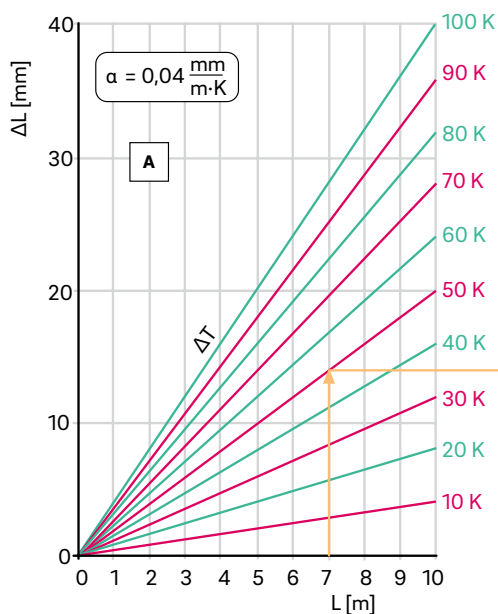


- [A] Промена на должините поради температурните промени  
 [B] Одредување на дилатационите компензатори  
 $\Delta L$  Промена на должини

$L$  Должина на цевката  
 $L_{BS}$  Должина на флексибилното колено  
 $\Delta L$  Температурна разлика  
 $d_a$  Надворешен пресек на цевка

### Универзална цевка RAUTITAN flex, димензии 16 -40 со олучен држач

flex



[A] Промена на должините поради температурните промени

[B] Одредување на флексибилните колена

$\Delta L$  Промена на должини

$L$  Должина на цевката

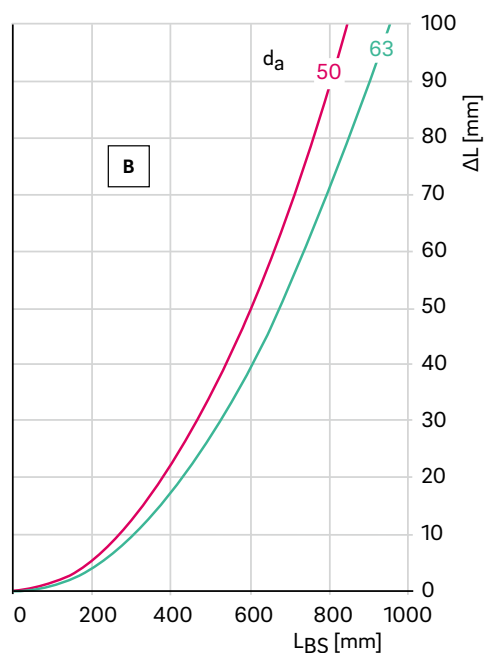
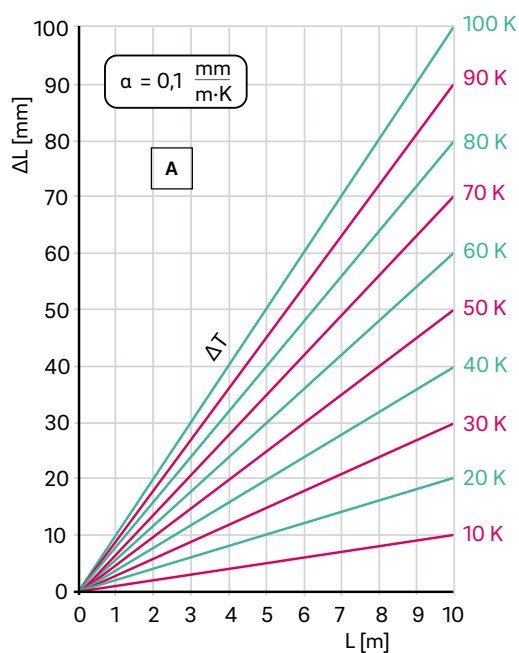
$L_{BS}$  Должина на флексибилното колено

$\Delta L$  Температурна разлика

$d_a$  Надворешен пресек на цевка

### Цевки од RAU-PE-Xa, димензии 50 и 63 со олучен држач

flex



[A] Промена на должините поради температурните промени

[B] Одредување на флексибилните колена

$\Delta L$  Промена на должини

$L$  Должина на цевката

$L_{BS}$  Должина на флексибилното колено

$\Delta L$  Температурна разлика

$d_a$  Надворешен пресек на цевка

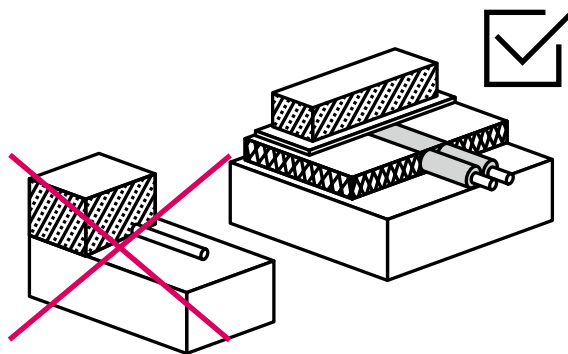
## 35 Спецификации за положување на цевководи

### 35.01 Инсталација во области подложни на мраз

Цевководите мора да се поставуваат каде што нема замрзнување. Во областите каде што нема ризик за замрзнување, како на пример, во трајно незагреани простории, генерално не е доволно само изолирање на цевките како заштита од мраз.

- Во области каде што има ризик за мраз, овозможете загревање на цевките или испуштете ги во ладните периоди.
- Предвидете соодветни механизми за испуштање за време на фазата на планирање.

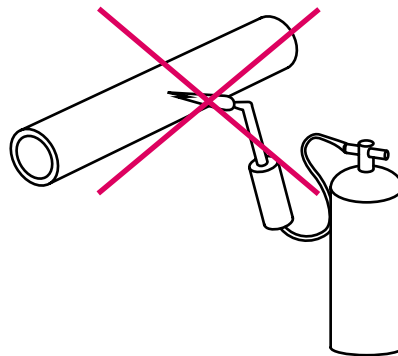
### 35.02 Положување во необработувано земјиште



Сл. 35-1 Положување под слој за изедначување

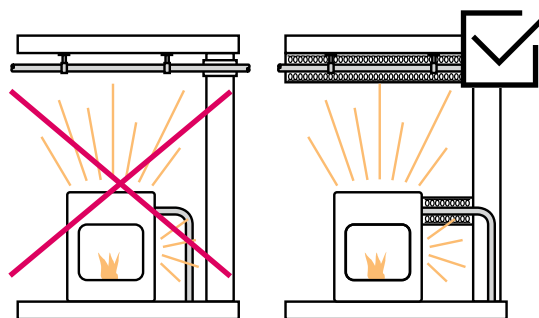
- Информациите за заштита и изолација на водовите се дадени во соодветните поглавја за употреба.
- RAUTITAN водовите во инсталацијата за вода за пиење и греење секогаш да се положуваат во изолација.
- Зголемената неопходна висина на градба, како резултат на изолирањето на водовите, треба да се земе во предвид веќе при планирањето.
- Прицврстување на цевките во необработувано земјиште (да се земат во предвид одредбите на DIN 18 560, поставување на плочки во градежништвото).
- Водовите да се положуваат во соодветен слој за изедначување, за да се добие рамна површина за прифаќање на изолациониот слој т.е. изолацијата од удари.

### 35.03 Недозволено загревање на цевководите



Сл. 35-2 Заштита на инсталацијата од недозволено високи загревања

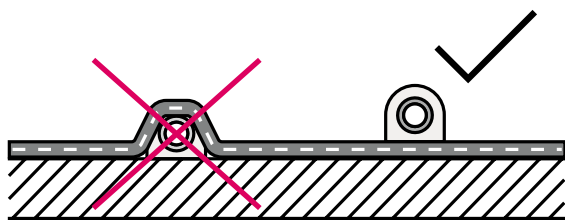
Да се осигури, за време на градежната фаза, цевководите меѓу другото да не се загреваат од други уреди со недозволените температури (на пр. поврзување на битуменски ленти, заварувачки работи или работа со лемење во непосредна близина на незаштитените водови).



Сл. 35-3 Заштита од термички пренапрегања

- Водовите во области на апарати со висока емисија на топлина, задоволително да се изолираат и трајно да се заштитат против недозволено загревање.
- Да се почитуваат соодветните дозволени работни параметри (на пр. работна температура и времетраење).

### 35.04 Положување заптивни мембрани



Сл. 35-4 Дозволено е поставувањето само врз заптивни мембрани (пр., битуменска подлога)

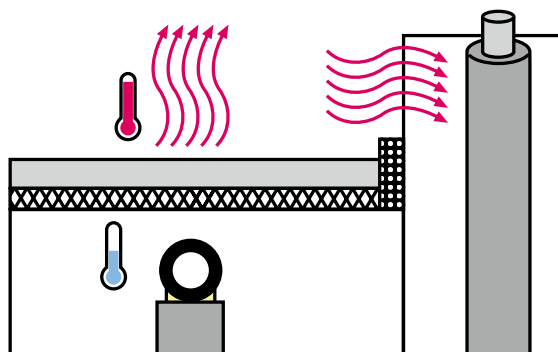
Да не се положуваат цевките под заптивни мембрани (пр., битуменска подлога). Положувањето под заптивни мембрани може да предизвика оштетување на водот или на заптивната мембрана.

- Пред положувањето врз заптивни мембрани или заптивни слоеви кои содржат раствори, истите мораат целосно да бидат исушени.
- Да се почитува времето на стегнување според производителот.
- Пред почетокот на положувањето да се осигури, дека е исклучено влијанието врз водот како и врз водата за пиење.
- Кај положувањето на водови во области каде што врз битуменските подлоги се влијае со директен пламен, водот задоволително да се заштити од загревање.



Информации за изолирањето и поставувањето на цевките RAUTITAN во инсталација за вода за пиење и греење може да се земат од делот „Изолирање и звучна изолација“ на страница 101 ff.

### 35.05 Положување под топол асфалт



Сл. 35-5 Положување под топол асфалт

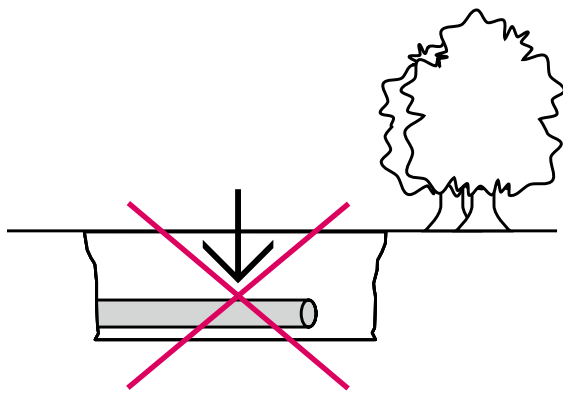
Топлиот асфалт при вградувањето има температура од околу 250 °C. За да се заштитат водовите од прегревање, треба да се преземат соодветни мерки. Бидејќи тие се зависни од градежните услови и не се под влијание на REHAU, тие треба во секој случај да се договорат со планерот и да бидат дозволени од него.

Со соодветни мерки да се осигури, водовите за вода за пиење и греење (на пр. цевки, фитинзи, подвижни навлаки, поврзувања) како и изолацијата на цевките никаде да не се загреваат над 100 °C.

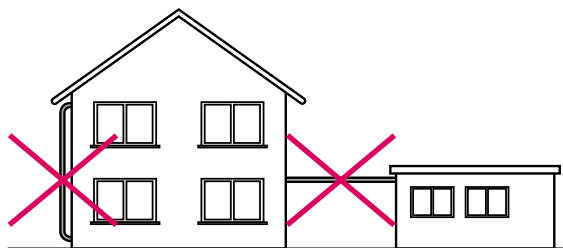


Договорете со изводителот, којшто го изведува вградувањето на топлиот асфалт, да преземе соодветни мерки за изолација, како и регулативни мерки при вградувањето и положувањето на топлиот асфалт, со цел да се исклучи можноста од прегревање на цевките.

### 35.06 Положување во надворешна област



Сл. 35-6 Не е дозволено положување во земјиште



Сл. 35-7 Положувањето во надворешна област не е дозволено т.е. за водови за вода дозволено е само со соодветни мерки за заштита



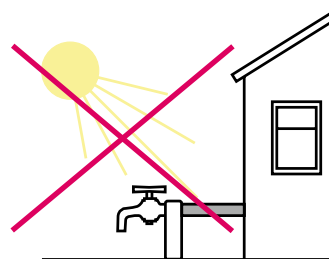
#### Вод:

- Да не се употребува за положување во земјиште
- Да се заштити од UV-зрачење
- Да се заштити од замрзнување
- Да се заштити од превисоки температури
- Да се заштити од оштетувања

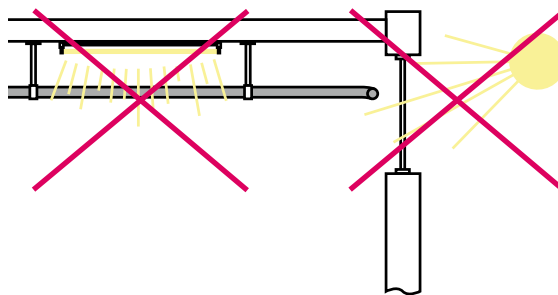


За положувањата во земјиште употребувајте ги системите за длабока градба на REHAU.  
Понатамошните информации за ова можете да најдете на интернет на [www.rehau.mk](http://www.rehau.mk).

### 35.07 Положување во област со УВ-зрачење



Сл. 35-8 Не е дозволено незащитено положување во област со УВ-зрачење  
Пример за положување во надворешна област



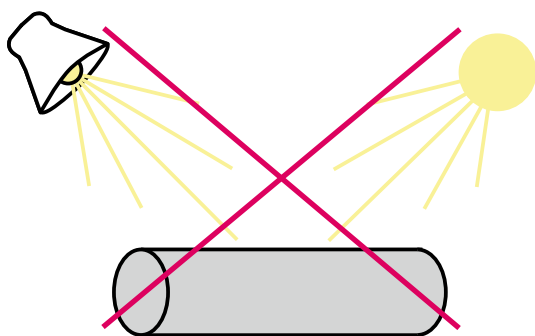
Сл. 35-9 Не е дозволено незащитено положување во област со УВ-зрачење  
Пример за внатрешна област



- Цевките да се чуваат и транспортираат заштитени од УВ-зрачење.
- Да се заштитат цевките во области каде што може да дојде до појава на УВ-зрачење (на пр. сончева светлина, неонска светлина), од УВ-зрачењето.



### 35.08 Пропустливост на светлина



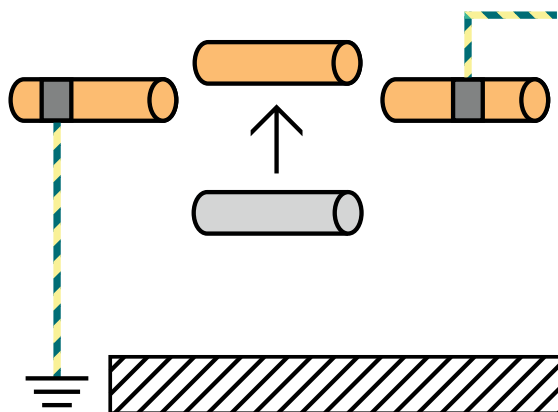
Сл. 35-10 Заштита од влијание на светлина



Универзалната цевка RAUTITAN flex пропушта светлина. Светлината може да предизвика хигиенски влијанија на водата за пиење.

Да се заштитат цевките од извор на светлина (на пр. во областа на паѓање на светлината низ прозорци или од светлечки тела).

### 35.10 Изедначување на потенцијали

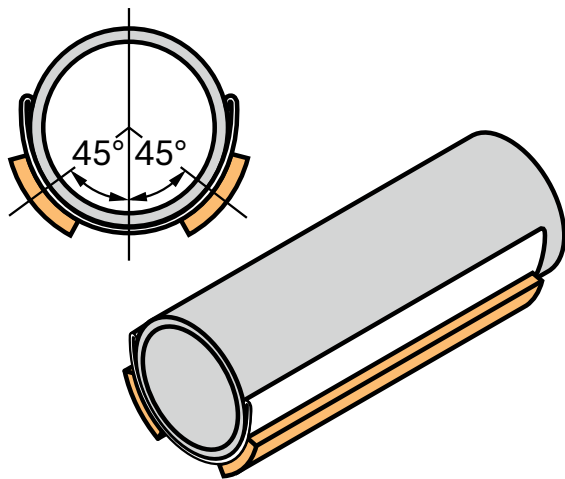


Сл. 35-12 Изедначување на потенцијали при промена на цевки



RAUTITAN Согласно DIN VDE 0100 водовите не смеат да се користат како заземјување за електрични постројки.

### 35.09 Придружно греење



Сл. 35-11 Пример за положување со придружно греење

- При положување на цевки со манжетни, лентата за греење однадвор да се прицврсти на олучен држач.
- Со соодветни мерки да се осигури дека, водовите и компонентите за поврзување никаде нема да се загреваат над 70 °C.
- При монтажата на ленти за греење на цевките да се почитуваат регулативите за положување на производителот на придружни греења.

По промената на постоечките инсталации од метални цевки со системот RAUTITAN од страна на стручно лице за електрика да се проверат изедначувањата на потенцијалот и функционирањето на електричните уреди за безбедност.

## 36 Напомени за компонентите на системот пред 2019 година

Поединечни компоненти на системот кои се изработени и продавани пред 2019 од REHAU, не може да се употребуваат повеќе или само во ограничена мера.

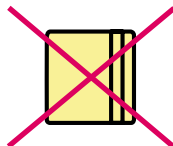
Следете ги следниве напомени за компатибилност на системските компоненти.



На полимерните фитинзи RAUTITAN PX да се привлекуваат само полимерни подвижни навлаки RAUTITAN PX.



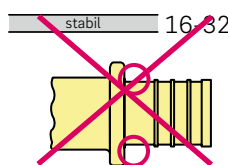
+



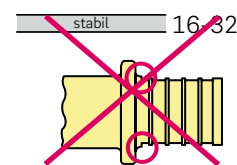
Сл. 36-1 Недозволена комбинација RAUTITAN PX со подвижни навлаки од месинг

### 36.01

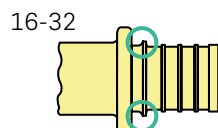
**Контури на фитинг при употребата на универзалната цевка RAUTITAN stabil дим. 16-32**



Сл. 36-2 Фитинг од месинг, неоформен предграничник, димензија 16-32



Сл. 36-3 Фитинг од месинг, делумно оформен предграничник, димензија 16-32



Сл. 36-4 Фитинг од месинг, целосно оформен предграничник, димензија 16-32



При употребата на универзални цевки RAUTITAN stabil во поврзаност со фитинзи од месинг да се употребуваат само фитинзи од месинг со целосно оформена предграничник.

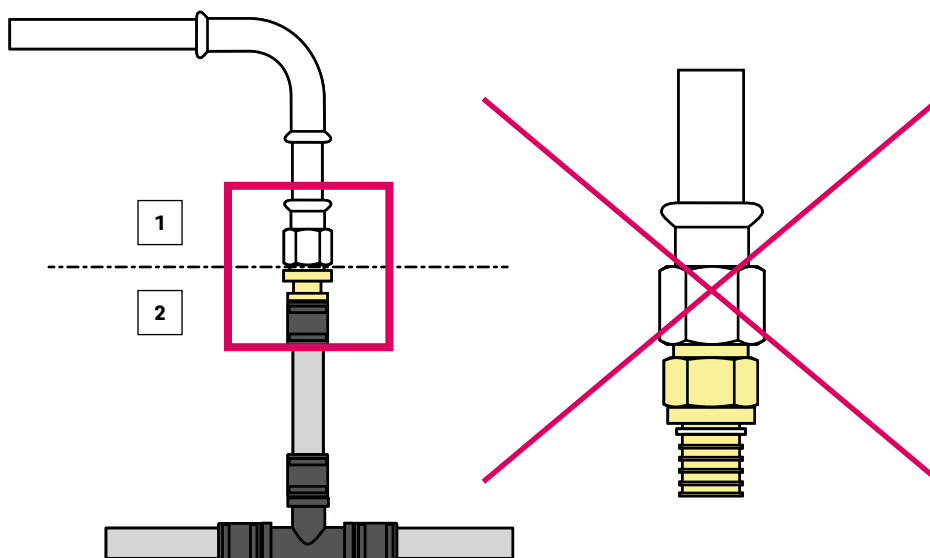
Веќе од 1997 година производството кај REHAU целосно е пренаменето на контура на фитинг со предграничник во димензиите 16-32.

### 36.02 Фитинзи RAUTITAN MX: Фитинзи за вода за пиење и инсталации за греење до 2013 година

#### Употреба

Фитинзите од месинг продавани до 2013 година (RAUTITAN MX и RAUTITAN gas) не смее веќе да се користат во инсталации за вода за пиење од 10.04.2017.

### 36.03 Премини на други материјали



Сл. 36-5 Нема директен премин на системите од нерѓосувачки челик со RAUTITAN MX

- 1 Систем од нерѓосувачки челик
- 2 Систем RAUTITAN со премин RAUTITAN MX (месинг)

Директна навојна врска помеѓу навојните фитинзи RAUTITAN MX од специјален месинг отпорен на отстранување на цинкот и навоен фитинг SX од нерѓосувачки челик е забранета од 2004 година. Препорачуваме употреба на разделник од црвен гус.

### 36.04 Манжетни за заштита од пожар RAU-VPE

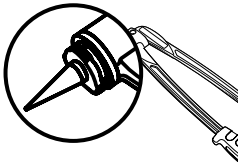
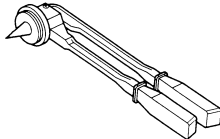
Од крајот на 2017 година манжетните за заштита од пожар RAU-VPE за RAUTITAN flex веќе не се пласираат на пазарот. Од октомври 2018 со истекувањето на соодветното одобрение abZ Z-19.17-1210, употребата на манжетни за заштита од пожар RAU-VPE веќе не е дозволена.

### 36.05 Напомени за системот за компресија во димензија 40 до 2009 година

| Стар систем за компресија<br>Ø 40                                                                                                                                | Подвижни навлаки<br>RAUTITAN PX Ø 40                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Систем за компресија 40 (златно-жолти)<br/>137805-001<br/>138223-001</p>     |                                                                                            |
| <p>Систем за компресија M1 40 (златно-жолти)<br/>137374-001<br/>138333-001</p>  | <p>+</p>  |
| <p>Систем за компресија G1/G2 40 (златно-жолти)<br/>137964-001</p>              |                                                                                            |

Таб. 36-1 Систем за компресија за подвижни навлаки PX димензија 40

### 36.06 Напомени за клештата за проширување QC и клештата за проширување RO

| Клешта за проширување и употреблива глава за проширување |                                                                                     |                      |                                                                                     |                                  |                                                                                       |                      |                                                                                       |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Клешта за проширување QC                                 |                                                                                     | Глави за проширување |                                                                                     | Клешта за проширување RO         |                                                                                       | Глави за проширување |                                                                                       |
| Број на материјал<br>12141761001                         |  | QC                   |  | Број на материјал<br>11395921001 |  | QC                   |  |
|                                                          |                                                                                     | +                    |  |                                  |                                                                                       | +                    |  |
|                                                          |                                                                                     | RO                   |  |                                  |                                                                                       | RO                   |  |
|                                                          |                                                                                     | +                    |  |                                  |                                                                                       | +                    |  |

Таб. 36-2 Клешта за проширување и употреблива глава за проширување

Црната анодизирана клешта за проширување QC може да се користи неограничено со претходните глави за проширување RO со навоен држач и новите глави за проширување QC со бајонетно заклучување.



Главите за проширување QC со прстен за означување не смеа да се користат со клештите за проширување RO (сребрени).

## 37 Резиме компоненти

### 37.01 Компоненти за универзалната цевка RAUTITAN stabil



Сл. 37-1 Универзална цевка RAUTITAN stabil со алуминиумски Inliner

Област на употреба

- Инсталација за вода за пиење
- Инсталација за греење
- Приклучен систем за греење од подна лајсна
- Површинско греење и ладење

| Мерк. | Фитинзи                     | Подвижни навлаки | Кратење | Проширување | Глава за проширување | Разлабавување на поврзувањето |
|-------|-----------------------------|------------------|---------|-------------|----------------------|-------------------------------|
| 16    | <br>SL-гарнитура на фитинзи |                  |         |             |                      |                               |
| 20    |                             |                  |         |             |                      |                               |
| 25    |                             |                  |         |             |                      |                               |
| 32    |                             |                  |         |             |                      |                               |
| 40    |                             |                  |         |             |                      |                               |



## 38 Норми, правила и регулативи

### §

Почитувајте ги сите важечки национални и меѓународни прописи за положување на инсталации, прописи за инсталација, превентивни мерки за спречување на несреќи како и прописите за инсталирањето на водоводите, како и упатствата на овие технички информации.

Почитувајте ги исто така и важечките закони, норми, регулативи, прописи (на пр. DIN, EN, ISO, DVGW, VDE и VDI) како и прописите за заштита на човековата околина, одредбите на здружението на занаетчи и прописите на регионалните претпријатија за снабдување.

За областите на употреба, коишто нема да бидат опфатени во овие Технички информации (специјални употреби), потребно е да стапите во контакт со нашиот технички оддел за употреба.  
За детални консултации, обратете се во Вашето PEXAY продажно место.

Планирањата и упатствата за монтажа се непосредно поврзани со соодветниот производ на PEXAY. Во одредени делови ќе се посочува на општите важечки норми или прописи.

Почитувајте ја важечката состојба на регулативите, стандардите и прописите.

Понатамошните норми, прописи и регулативи во однос на планирањето, инсталацијата и работењето со вода за пиење и греење или за градежно технички постројки, кои не се составен дел на овие технички информации, треба исто така да се земат во предвид.

Во техничките информации се укажува на следниве норми, прописи и регулативи (важечка е секогаш актуелната состојба):

DIN 1988

Технички правила за инсталации за вода за пиење (TRWI)

DIN 3546

Вентили за затварање на инсталациите за вода за пиење на земјишта и објекти

DIN 4102

Однос на градежен материјал и градежни делови во случај на пожар

DIN 4102-1

Однос на градежен материјал и градежни делови во случај на пожар - Дел 1: Градежни материјали; поими, барања и проверки

DIN 4108

Топлотна заштита во високоградба и заштеда на енергија во објекти

DIN 4109

Звучна изолација во високоградба

DIN 4726

Подно греење со топла вода и приклучување на грејни тела - водови од пластични материјали

DIN 16892

Цевки од вмрежен полиетилен со висока густина (PE-X) - општи барања за квалитет, проверка

DIN 16893

Цевки од вмрежен полиетилен со висока густина (PE-X) - димензии

DIN 18560

Поставување на подови во градежништвото

DIN 49019

Електроинсталациони цевки и прибор

DIN 50916-2

Проверка на бакарни легури, проверка на затегнатост на кинење и корозија со амонијак; проверка на градежни делови

DIN 50930-6

Корозија на металите - корозија на метални градежни материјали во внатрешноста на цевководот, резервоари и апарати при оптоварувањето од корозија предизвикана од вода - Дел 6: Влијание врз составот на водата

DIN EN 442

Радијатори и конвертори

DIN EN 806

Технички правила за инсталации за вода за пиење

DIN EN 1057

Бакар и бакарни легури - Фитинзи - Дел 3: Стезни поврзувања со пластични цевки

## DIN EN 1717

Заштита на вода за пиење од контаминација во инсталации за вода за пиење и општи барања за безбедносни уреди за спречување на контаминација на вода за пиење преку повратен проток

## DIN EN 1982

Бакар и бакарни легури - Блок метали и лиени делови

## DIN EN 10088

Нерѓосувачки челици

## DIN EN 10226

Навој на цевка за заптивно поврзување во навојот

## DIN EN 12164

Бакар и бакарни легури - Шипки за обработка на затегањето

## DIN EN 12165

Бакар и бакарни легури - Пред-материјал за ковани парчиња

## DIN EN 12168

Бакар и бакарни легури - Празни шипки за обработка на затегањето

## DIN EN 12502-1

Заштита од корозија на метални работни материјали - Упатства за проценка на веројатноста од корозија во системот за распределба на вода и системите на резервоари

## DIN EN 12828

Системи за греење во објекти - планирање на водови за топла вода и водови за греење

## DIN EN 13163 до DIN EN 13171

Материјали за топлотна изолација во објект

## DIN EN 13501

Класификација на градежни производи и дизајни според нивниот однос во случај на пожар

## DIN EN 13501-1

Класификација на градежни производи и дизајни според нивниот однос во случај на пожар - Дел 1: Класификација со резултатите од проверките за односот на градежните производи во случај на пожар

## DIN EN 14291

Раствор за создавање на сапуница за барање на незаптивни места на гасни инсталации

## DIN EN 14336

Водоводи за греење во објекти

## DIN EN 16313

Приклучоци за системи за греење и ладење - спојки што се откачуваат со надворешен навој на цевка G 3/4 A и внатрешен конус

## DIN EN ISO 6509

Корозија на метали и легури - Одредување на трајноста на одржувањето на цинкот кај бакарно-цинковите легури

## DIN EN ISO 15875

Водоводни системи од пластичен материјал за инсталација за топла и ладна вода - вмрежен полиетилен (PE-X)

## DIN EN ISO 21003

Повеќеслојни системи на цевководи за инсталација на топла и ладна вода во згради

## DIN EN SPEC 2701

Бакарни легури без олово - Блок метали и лиени делови од CuSn4Zn2PS

## DIN VDE 0100

(Резиме)

Електрични водови во објекти  
Градење на високо напонски водови  
Градење на ниско напонски водови  
Водич за електрични системи

## DIN VDE 0100-701

Градење на ниско напонски водови - побарувања за индустриски зони, простории и водови од посебен вид - дел 701: Простории со када или туш

## DVGW W 270

Множење на микроорганизми врз работни материјали во областа на вода за пиење

## DVGW W 534

Поврзувачи на цевки и водоводни врски во инсталацијата за вода за пиење

## DVGW W 551

Системи за греење на вода за пиење и водоводни системи за вода за пиење

## DVGW W 556

Хигиенски бактериски абнормалности на инсталациите за вода за пиење;  
Методологија и мерки за нивно адресирање

## DVGW W 557

Чистење и дезинфекција на системи за дистрибуција на вода



Европска регулатива 98/83/EG на советот од  
3 ноември 1998 година во однос на квалитетот на  
водата за употреба од луѓе

Европска регулатива за машини (89/392/EEG)  
вклучувајќи ги и промените

Закон за енергетски објекти (GEG)

ISO 7  
Навој на цевка за заптивно поврзување во навојот

ISO 228  
Навој на цевка за незаптивни врски во навојот

ISO 10508  
Пластични цевководи за инсталација за топла и  
ладна вода - водич за класификација и димензио-  
нирање

TrinkwV  
Одредба за вода за пиење

VDI 2035  
Одбегнување на штети во водови за греење со  
топла вода

VDI 6023  
Хигиена во инсталации за вода за пиење

VOB  
Регулатива за алокација и договор за градежни  
работи

ZVSHK Забелешки  
Централно здружение за санитарно греење клима/  
објекти и енергетска техника Германија (ZVSHK/  
GED)

## Забелешки

This image shows a full page of blank, lined paper. It features approximately 30 evenly spaced horizontal grey lines across the entire width of the page, typical of notebook or legal stationery. There are no margins, text, or other markings present.



Документот е заштитен со авторски права. Правата, особено оние за превод, повторно печатење, повторна употреба на илустрации, радио-емитувања, репродукција со фотомеханички или слични средства и складирање во системите за обработка на податоци, се задржани.

Нашите усни и писмени совети за примената на производите се засноваат на долгогодишното искуство, нашите најдобри сознанија како и стандардизирани претпоставки. Примената на производите на РЕХАУ детално е опишана во техничките информации за производите. Соодветната важечка верзија е достапна на [www.rehau.com/TI](http://www.rehau.com/TI). Употребата, примената и обработката на производите се вршат надвор од нашите можности за контрола и затоа одговор-

носта е исклучиво кај соодветниот корисник/преработувач. Меѓутоа, ако сепак постои основа за наша одговорност, тогаш таа се раководи исклучиво според нашите услови за испорака и плаќање, кои се достапни на [www.rehau.com/conditions](http://www.rehau.com/conditions), освен ако не е поинаку договорено во писмена форма со компанијата РЕХАУ. Ова исто така важи за евентуални гаранции, при што гаранцијата се однесува на константен квалитет на нашите производи соодветно на нашата спецификација. Правото на технички измени е задржано.

[www.rehau.mk](http://www.rehau.mk)

© РЕХАУ довел  
ул. Борис Трајковски 766  
1000 Скопје, Македонија

893621 МК 01.2023