



**REHAU®**

Unlimited Polymer Solutions



## TECHNICKÁ INFORMÁCIA

SYSTÉM DOMOVEJ INŠTALÁCIE RAUTITAN

KOMPLETNÝ SYSTÉM PRE PITNÚ VODU A VYKUROVANIE

850600 SK

---

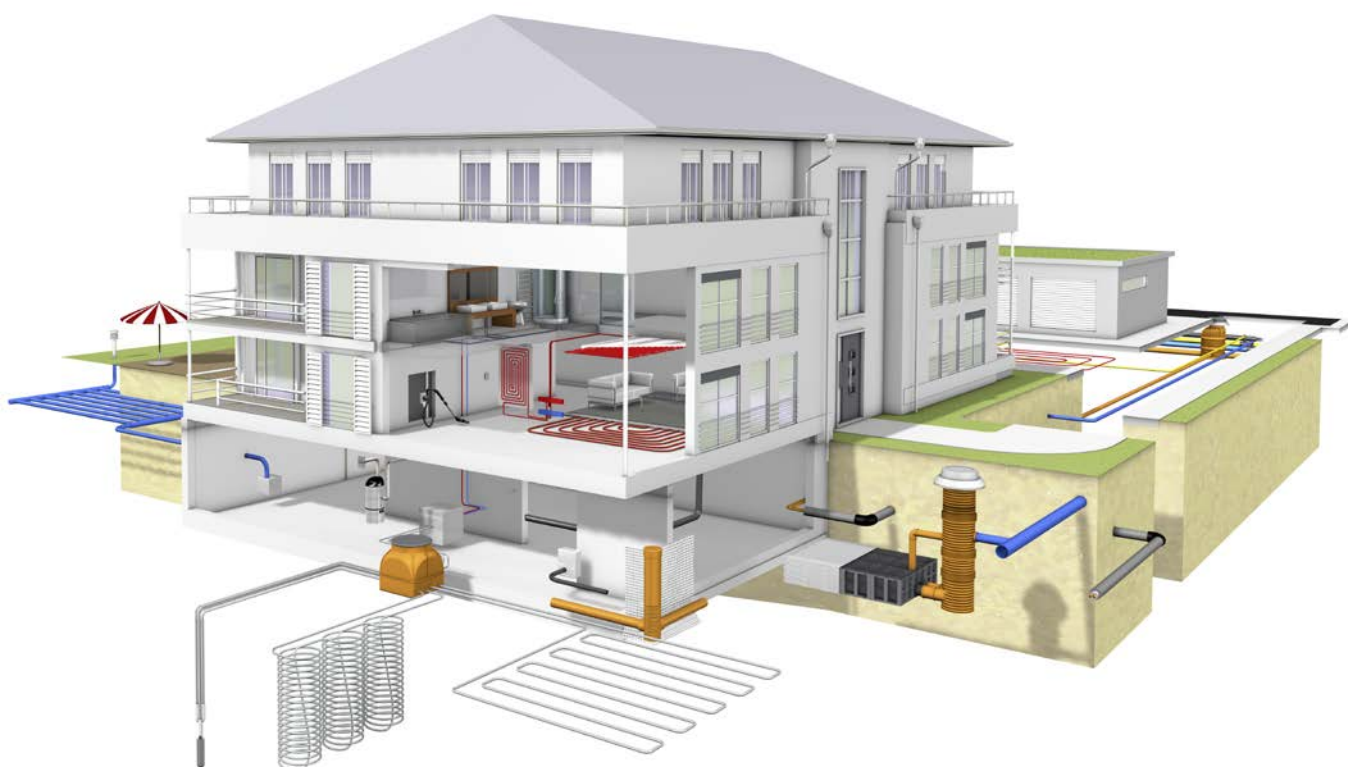
Táto Technická informácia  
SYSTÉM DOMOVEJ INŠTALÁCIE RAUTITAN  
je platná od mája 2016.

Jej vydaním stráca doterajšia Technická informácia  
850600 SK svoju platnosť.

Naše aktuálne Technické podklady nájdete na stiahnutie  
na webovej stránke [www.rehau.sk](http://www.rehau.sk).

Dokument je chránený autorským právom. Práva  
vyplyvajúce z autorského práva, zvlášť tie, ktoré sa týkajú  
prekladu, dotlačce, vyberania obrázkov, rozhlasových  
vysielaní, reprodukcie fotomechanickým alebo podobným  
spôsobom a ukladania v zariadeniach na spracovanie  
údajov, zostávajú vyhradené.

Všetky rozmery a hmotnosti sú smernými hodnotami.  
Chyby a zmeny vyhradené.



# TECHNICKÁ INFORMÁCIA

## SYSTÉM DOMOVEJ INŠTALÁCIE RAUTITAN

|   |     |
|---|-----|
| Obsah . . . . .                                       | 4   |
| Informácie a bezpečnostné pokyny . . . . .            | 7   |
| Univerzálny systém Rautitan pre pitnú vodu . . . . .  | 12  |
| Univerzálny systém RAUTITAN pre vykurovanie . . . . . | 39  |
| Izolácia a protihluková ochrana . . . . .             | 99  |
| Protipožiarna ochrana . . . . .                       | 105 |
| Normy, predpisy a smernice . . . . .                  | 110 |

|  |  |           |
|--|--|-----------|
| <b>1</b>   | <b>Informácie a bezpečnostné upozornenia</b>   | <b>7</b>  |
| <b>2</b>   | <b>Systémové komponenty v prehľade</b>   | <b>9</b>  |
| <b>3</b>   | <b>Popis systému</b>   | <b>10</b> |
| 2.1  | Rúrky RAUTITAN   | 10        |
| 2.2  | Spojovacia technika násuvných objímok od firmy REHAU   | 10        |
| 2.3  | Ďalšie systémové komponenty  | 11        |
| 2.4  | Program držiakov   | 11        |
| 2.5  | Zasúvacie korytko  | 11        |
| <b>Univerzálny systém RAUTITAN pre pitnú vodu</b>  |  |           |
| <b>4</b>   | <b>Oblasť použitia</b>   | <b>13</b> |
| 4.1  | Spojovacie komponenty RAUTITAN pre inštaláciu pitnej vody  | 13        |
| 4.2  | Normy a smernice   | 13        |
| 4.3  | Tabuľky tlakových strát  | 15        |
| 4.4  | Požiadavky na pitnú vodu   | 15        |
| 4.5  | Dezinfekcia  | 16        |
| 4.5.1  | Tepelná dezinfekcia v prípade kontaminácie   | 16        |
| 4.5.2  | Chemická dezinfekcia v prípade kontaminácie  | 16        |
| 4.5.2.1  | Chemická „stavová dezinfekcia“   | 16        |
| 4.5.2.2  | Nepretržitá chemická dezinfekcia   | 17        |
| 4.6  | Plánovane zriedka používané miesta odberu v obytnej budove   | 18        |
| 4.6.1  | Princíp funkcie  | 18        |
| 4.6.2  | Príklady pre plánovane zriedka používané miesta odberu v obytných budovách   | 19        |
| 4.6.3  | Plánovane zriedka používané miesta odberu: Podrobný príklad použitia   | 19        |
| 4.6.4  | Okrajové podmienky a hranice použitia, ktoré treba dodržiavať  | 20        |
| 4.6.5  | Dimenzovanie   | 20        |
| <b>5</b>   | <b>Montážne komponenty</b>   | <b>21</b> |
| 5.1  | Podomietková pokládka a inštalácia do čelnej steny   | 21        |
| 5.2  | Predomietková inštalácia   | 22        |
| 5.3  | Pokládka radových a okružných potrubí  | 23        |
| 5.3.1  | Nástenka s prechodom RAUTITAN  | 23        |
| 5.3.2  | Príklad použitia pre radové potrubie   | 23        |
| 5.4  | Príklady použitia programu držiakov  | 24        |
| 5.4.1  | Príklad kúpeľne  | 24        |
| 5.4.2  | Príklad kuchyne  | 25        |
| 5.4.3  | Príklad WC pre hostí   | 26        |
| <b>6</b>   | <b>Pripojenie na zariadenia na úpravu teplej vody</b>  | <b>27</b> |
| 6.1  | Elektrický prietokový ohrievač vody  | 27        |
| 6.2  | Plynový prietokový ohrievač vody   | 27        |
| 6.3  | Zásobník teplej vody   | 27        |
| 6.4  | Solárne systémy  | 27        |
| <b>7</b>   | <b>Tlaková skúška a preplachovanie</b>   | <b>28</b> |
| 7.1  | Základy k tlakovej skúške  | 28        |
| 7.2  | Skúšky tesnosti inštalácií pitnej vody s vodou   | 28        |
| 7.2.1  | Príprava tlakovej skúšky s vodou   | 28        |
| 7.2.2  | Tlaková skúška pre zariadenia s rúrkami RAUTITAN a zmiešané inštalácie s RAUTITAN stabil kombinované s kovovými rúrkami                      | 29        |
| 7.2.3  | Tlaková skúška pre zariadenia s RAUTITAN flex alebo zmiešané inštalácie s RAUTITAN flex kombinované s RAUTITAN stabil alebo kovovými rúrkami | 29        |
| 7.2.4  | Ukončenie tlakovej skúšky s vodou  | 29        |
| 7.3  | Skúšky tesnosti inštalácií pitnej vody so stlačeným vzduchom bez oleja/inertným plynom   | 30        |
| 7.3.1  | Príprava tlakovej skúšky so stlačeným vzduchom/inertným plynom bez obsahu oleja  | 30        |
| 7.3.2  | Skúška tesnosti  | 30        |
| 7.3.3  | Skúška zaťaženia   | 30        |
| 7.3.4  | Ukončenie tlakovej skúšky so stlačeným vzduchom/inertným plynom bez obsahu oleja   | 31        |
| 7.4  | Preplachovanie inštalácie pitnej vody  | 31        |
| 7.5  | Protokol o tlakovej skúške: Systém RAUTITAN od REHAU (inštalácia pitnej vody)  | 31        |
| 7.6  | Protokol o tlakovej skúške: Systém RAUTITAN od REHAU (inštalácia pitnej vody), skúška podľa katalógového listu ZVSHK                         | 32        |
| 7.7  | Protokol o tlakovej skúške: Systém RAUTITAN od REHAU (inštalácia pitnej vody), skúška podľa katalógového listu ZVSHK                         | 33        |
| <b>8</b>   | <b>Tabuľky tlakových strát pitnej vody</b>   | <b>34</b> |
| 8.1  | Výpočet rúrovej siete  | 34        |
| 8.2  | Prehľad tabuliek tlakových strát   | 34        |
| 8.3  | Tabuľka tlakových strát inštalácie pitnej vody RAUTITAN stabil 16 – 40   | 35        |
| 8.4  | Tabuľka tlakových strát inštalácie pitnej vody RAUTITAN flex 16 – 25   | 36        |
| 8.5  | Tabuľka tlakových strát inštalácie pitnej vody RAUTITAN flex 32 – 63   | 37        |
| 8.6  | Súčinitele vradeného odporu (hodnoty Zeta $\zeta$ ) tvaroviek RAUTITAN podľa pracovného listu DVGW W 575 (výňatok)                           | 38        |
| <b>Univerzálny systém RAUTITAN pre vykurovanie</b> |  |           |
| <b>9</b>   | <b>Oblasť použitia</b>   | <b>41</b> |
| 9.1  | Spojovacie komponenty RAUTITAN pre inštaláciu vykurovania  | 41        |
| 9.2  | Tesnosť voči difúzii kyslíka   | 42        |
| 9.3  | Normy a smernice   | 42        |
| 9.4  | Tabuľky tlakových strát  | 42        |
| 9.5  | Požiadavky na vykurovaciu vodu   | 42        |
| 9.6  | Požiadavky na teplovodné vykurovacie zariadenia  | 42        |
| 9.7  | Solárne systémy  | 42        |
| <b>10</b>  | <b>Systémové parametre</b>   | <b>43</b> |
| 10.1   | Teploty na prívodnom a vratnom potrubí   | 43        |
| 10.2   | Kľúčová vykurovacia prevádzka  | 43        |
| 10.3   | Konštantná vykurovacia prevádzka   | 43        |
| 10.4   | Maximálna prevádzka  | 43        |
| <b>11</b>  | <b>Pripojenie vykurovacieho telesa z podlahy</b>   | <b>44</b> |
| 11.1   | Kolenová pripojovacia garnitúra RAUTITAN z ušľachtilej ocele na vykurovacom telese VK  | 45        |
| 11.2   | Súprava kolenných pripojovacích garnitúr RAUTITAN z CuMs na vykurovacom telese VK  | 45        |
| 11.3   | T-pripojovacia garnitúra RAUTITAN na vykurovacom telese VK   | 46        |
| 11.4   | Priame pripojenie s univerzálnou rúrkou RAUTITAN stabil na vykurovacom telese VK   | 47        |
| 11.5   | Priame pripojenie s univerzálnou rúrkou RAUTITAN flex a pripojovacím setom na vykurovacie teleso VK  | 47        |
| 11.6   | Kolenová pripojovacia garnitúra RAUTITAN k vykurovacím telesám na klasickom vykurovacom telese   | 48        |



|                    |   |           |                    |  |            |
|--------------------|---|-----------|--------------------|--|------------|
| 11.7. . . .        | T-pripojovacia garnitúra RAUTITAN na klasickom vykurovacom telese . . . . .   | 48        | 18.11. . . .       | Súprava SL pripojovacích garnitúr RAUTITAN. . . . .  | 80         |
| <b>12. . . . .</b> | <b>Pripojenie vykurovacieho telesa zo steny. . . . .</b>  | <b>49</b> | 18.12. . . .       | Všeobecné pokyny ku kanálom soklovej lišty . . . . .   | 81         |
| 12.1. . . .        | Súprava kolenových pripojovacích garnitúr RAUTITAN k vykurovacím telesám z ušľachtilej ocele na vykurovacom telese VK . . . . . | 50        | <b>19. . . . .</b> | <b>Tlaková skúška . . . . .</b>  | <b>82</b>  |
| 12.2. . . .        | Pripojovací blok RAUTITAN stabil na pripojenie vykurovacieho telesa na VK vykurovacom telese . . . . .                          | 51        | 19.1. . . .        | Základy k tlakovej skúške . . . . .  | 82         |
| 12.3. . . .        | Montážna jednotka vykurovania RAUTITAN na vykurovacom telese VK . . . . .   | 52        | 19.2. . . .        | Preplachovanie vykurovacieho zariadenia . . . . .  | 82         |
| 12.4. . . .        | Priame pripojenie s univerzálnou rúrkou RAUTITAN stabil na vykurovacom telese VK . . . . .                                      | 52        | <b>20. . . . .</b> | <b>Tabuľky tlakových strát vykurovania . . . . .</b>   | <b>84</b>  |
| 12.5. . . .        | Kolenová pripojovacia garnitúra RAUTITAN k vykurovacím telesám na klasickom vykurovacom telese . . . . .                        | 53        | 20.1. . . .        | Výpočet potrubnej siete . . . . .  | 84         |
| 12.6. . . .        | Priame pripojenie s prechodom s vonkajším závitom RAUTITAN na klasickom vykurovacom telese. . . . .                             | 53        | 20.2. . . .        | Prehľad tabuliek tlakových strát . . . . .   | 84         |
| <b>13. . . . .</b> | <b>Pokyny k pripojeniam vykurovacích telies . . . . .</b>   | <b>54</b> | 20.3. . . .        | Pokyny k používaniu tabuľky 1 K pri výpočte tlakových strát. . . . .   | 84         |
| <b>14. . . . .</b> | <b>Montáž pripojovacích garnitúr . . . . .</b>  | <b>56</b> | 20.4. . . .        | Tabuľka tlakových strát inštalácie vykurovania (teplotný spád 1 K) . . . . .   | 86         |
| 14.1. . . .        | Základy. . . . .  | 56        | 20.5. . . .        | Tabuľka tlakových strát inštalácie vykurovania RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 (teplotný spád 10, 15 a 20 K) . . . . .                            | 87         |
| 14.2. . . .        | Rozširovanie pripojovacích garnitúr RAUTITAN k vykurovaciemu telesu . . . . .   | 56        | 20.6. . . .        | Tabuľka tlakových strát inštalácie vykurovania RAUTITAN stabil 20 x 2,9 (teplotný spád 10, 15 a 20 K) . . . . .                              | 88         |
| 14.3. . . .        | Zaistenie kolenových pripojovacích garnitúr RAUTITAN . . . . .  | 57        | 20.7. . . .        | Tabuľka tlakových strát inštalácie vykurovania RAUTITAN stabil 25 x 3,7 (teplotný spád 10, 15 a 20 K) . . . . .                              | 89         |
| 14.4. . . .        | Priebeh montáže pripojovacích garnitúr RAUTITAN – príklad . . . . .   | 58        | 20.8. . . .        | Tabuľka tlakových strát inštalácie vykurovania RAUTITAN stabil 32 x 4,7 (teplotný spád 10, 15 a 20 K) . . . . .                              | 90         |
| <b>15. . . . .</b> | <b>Pripojenie so svorným skrutkovaním . . . . .</b>   | <b>59</b> | 20.9. . . .        | Tabuľka tlakových strát inštalácie vykurovania RAUTITAN stabil 40 x 6,0 (teplotný spád 10, 15 a 20 K) . . . . .                              | 91         |
| 15.1. . . .        | Poznámky k montáži . . . . .  | 59        | 20.10. . . .       | Tabuľka tlakových strát inštalácie vykurovania RAUTITAN flex 16 x 2,2 (teplotný spád 10, 15 a 20 K) . . . . .                                | 92         |
| 15.2. . . .        | Priebeh montáže svorného skrutkovania RAUTITAN. . . . .   | 60        | 20.11. . . .       | Tabuľka tlakových strát inštalácie vykurovania RAUTITAN flex 20 x 2,8 (teplotný spád 10, 15 a 20 K) . . . . .                                | 93         |
| <b>16. . . . .</b> | <b>Armatúry . . . . .</b>   | <b>61</b> | 20.12. . . .       | Tabuľka tlakových strát inštalácie vykurovania RAUTITAN flex 25 x 3,5 (teplotný spád 10, 15 a 20 K) . . . . .                                | 94         |
| 16.1. . . .        | Uzatváracie skrutkovanie pre vykurovacie teleso . . . . .   | 61        | 20.13. . . .       | Tabuľka tlakových strát inštalácie vykurovania RAUTITAN flex 32 x 4,4 (teplotný spád 10, 15 a 20 K) . . . . .                                | 95         |
| 16.2. . . .        | Súprava prechodových kusov G 1/2 x G 3/4 . . . . .  | 62        | 20.14. . . .       | Tabuľka tlakových strát inštalácie vykurovania RAUTITAN flex 40 x 5,5 (teplotný spád 10, 15 a 20 K) . . . . .                                | 96         |
| 16.3. . . .        | Pripojovacie skrutkové spoje . . . . .  | 62        | 20.15. . . .       | Tabuľka tlakových strát inštalácie vykurovania RAUTITAN flex 50 x 6,9 (teplotný spád 10, 15 a 20 K) . . . . .                                | 97         |
| <b>17. . . . .</b> | <b>Pridavný systém príslušenstva . . . . .</b>  | <b>63</b> | 20.16. . . .       | Tabuľka tlakových strát inštalácie vykurovania RAUTITAN flex 63 x 8,6 (teplotný spád 10, 15 a 20 K) . . . . .                                | 98         |
| 17.1. . . .        | Křížový kus RAUTITAN. . . . .   | 63        | <b>21. . . . .</b> | <b>Izolácia potrubí . . . . .</b>  | <b>99</b>  |
| 17.2. . . .        | Rozdeľovač HLV . . . . .  | 63        | 21.1. . . .        | Všeobecné úlohy izolácií potrubí. . . . .  | 99         |
| 17.3. . . .        | Montážny blok . . . . .   | 64        | 21.2. . . .        | Izolácia rúrok . . . . .   | 99         |
| 17.4. . . .        | Dvojité rozeta . . . . .  | 64        | 21.3. . . .        | Izolácia tvaroviek . . . . .   | 99         |
| 17.5. . . .        | Montážna pomôcka s odvzdušnením . . . . .   | 65        | 21.4. . . .        | Výhody pri použití rúrok predizolovaných vo výrobe. . . . .  | 99         |
| 17.6. . . .        | Sanitárny rozdeľovač pomocou násuvných objímok. . . . .   | 65        | 21.5. . . .        | Normy a smernice . . . . .   | 99         |
| 17.7. . . .        | Skrinky rozdeľovača. . . . .  | 66        | 21.6. . . .        | Hrúbky izolačnej vrstvy podľa DIN 1988 časť 200 a EnEV pre potrubia s pitnou vodou . . . . .   | 100        |
| 17.8. . . .        | Montážna súprava pre merače tepla . . . . .   | 66        | 21.7. . . .        | Hrúbky izolačnej vrstvy podľa nariadenia o úspore energie (EnEV) pre vykurovacie potrubia . . . . .  | 102        |
| <b>18. . . . .</b> | <b>Pripojovací systém vykurovacieho telesa v soklovej lište 67</b>  | <b>67</b> | <b>22. . . . .</b> | <b>Protihluková ochrana . . . . .</b>  | <b>104</b> |
| 18.1. . . .        | Oblasť použitia . . . . .   | 67        | 22.1. . . .        | Preventívne opatrenia na zníženie tvorby hluku . . . . .   | 104        |
| 18.2. . . .        | Prehľad systémov soklovej lišty . . . . .   | 68        | 22.2. . . .        | Výhody pri aplikácii univerzálneho systému RAUTITAN pre pitnú vodu a vykurovanie . . . . .   | 104        |
| 18.3. . . .        | Pripojenie vykurovacieho telesa zo soklovej lišty . . . . .   | 69        | 22.3. . . .        | Zvukovoizolačné vlastnosti potrubí. . . . .  | 104        |
| 18.3.1. . . .      | SL křížový kus RAUTITAN Rp1/2 – 12 – Rp1/2 na vykurovacom telese VK . . . . .   | 70        | <b>23. . . . .</b> | <b>Protipožiarna ochrana. . . . .</b>  | <b>105</b> |
| 18.3.2. . . .      | Súprava SL pripojovacích garnitúr RAUTITAN na vykurovacom telese VK . . . . .   | 71        | 23.3.1. . . .      | Predelenie rúrky pre kovovo-plastovú kompozitnú rúrkou RAUTITAN stabil, s rozmerom d <sub>a</sub> = 16 – 40 mm pre nehorľavé médiá . . . . . | 106        |
| 18.3.3. . . .      | Súprava SL koncových garnitúr RAUTITAN na vykurovacom telese VK . . . . .   | 72        | 23.3.2. . . .      | Protipožiarna manžeta systému RAU-VPE pre prechod cez stropy a steny pre nehorľavé médiá . . . . .   | 107        |
| 18.3.4. . . .      | SL křížový kus RAUTITAN Rp1/2 – 12 – Rp1/2 na klasickom vykurovacom telese. . . . .   | 73        | 23.3.3. . . .      | Podzemná garáž . . . . .   | 108        |
| 18.4. . . .        | Soklové lišty RAUSOLO . . . . .   | 74        | 23.1. . . .        | Prehľad riešení protipožiarienej ochrany RAUTITAN/RAUPIANO . . . . .   | 109        |
| 18.5. . . .        | Soklové lišty RAUDUO . . . . .  | 75        | <b>24. . . . .</b> | <b>Normy, predpisy a smernice . . . . .</b>  | <b>110</b> |
| 18.6. . . .        | Držiak vykurovacích rúrok pre kanály soklovej lišty RAUSOLO a RAUDUO . . . . .  | 76        |                    |  |            |
| 18.7. . . .        | Súprava teleskopických rohových skrutkových spojov . . . . .  | 76        |                    |  |            |
| 18.8. . . .        | Pripojovacia rúrka tvaru L . . . . .  | 77        |                    |  |            |
| 18.9. . . .        | Vysekávacie kliešte . . . . .   | 77        |                    |  |            |
| 18.10. . . .       | SL súpravy křížových kusov RAUTITAN. . . . .  | 77        |                    |  |            |



# 1 INFORMÁCIE A BEZPEČNOSTNÉ UPOZORNENIA

## Pokyny k tejto technickej informácii

### Platnosť

Táto Technická informácia je platná pre Slovensko.

Súvisiace platné Technické informácie:

- Technická informácia Základy systému, rúrka a spoj
- Technická informácia pre plošné vykurovanie/chladenie
- Priemyselný potrubný systém RAUPEX
- Predizolovaný priemyselný potrubný systém RAUFRIGO

### Navigácia

Na začiatku tejto Technickej informácie nájdete detailný obsah s hierarchickým usporiadaním nadpisov a zodpovedajúcimi číslami strán.

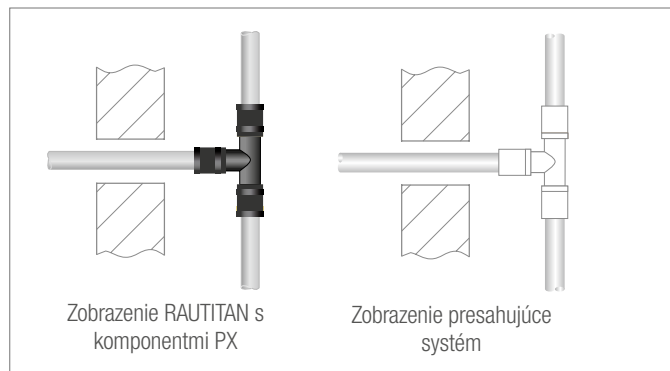
### Definície

- **Vedenia alebo potrubia** pozostávajú z rúrok a ich spojov (napr. násuvné objímky, tvarovky, závitky a pod.). To platí pre potrubia pitnej vody a vykurovacie potrubia, ako aj všetky ostatné potrubia v tejto Technickej informácii.
- **Potrubné zariadenia, inštalácie, zariadenia** atď. pozostávajú z potrubia, ako aj potrebných konštrukčných dielov.
- **Spojovacie komponenty** pozostávajú z tvaroviek s príslušnými násuvnými objímkami a rúrkami, ako aj tesneniami a skrutkovými spoji.

### Zobrazenie

Ilustrácie pre jednotlivé čiastkové systémy sú uvedené v príslušných farbách rúrok, tvaroviek a násuvných objímok.

Ilustrácie, ktoré platia pre inštaláciu pitnej vody a vykurovania presahujúcu systém, sú zobrazené sivými potrubiami a bielymi tvarovkami/násuvnými objímkami.



Obr. 1-1 Príklady zobrazenia pre systém dielov RAUTITAN so systémovými komponentmi PX (vľavo) a systém presahujúcim zobrazením pre viaceré systémy dielov (vpravo)

## Piktogramy a logá



Bezpečnostné upozornenie



Právny pokyn



Dôležitá informácia, ktorá sa musí zohľadniť



Informácia na internete



Vaše výhody



### Aktuálnosť Technickej informácie

Pre vašu bezpečnosť a pre správnu aplikáciu našich produktov kontrolujte v pravidelných intervaloch, či je k dispozícii vám predložená Technická informácia už v novej verzii.

Dátum vydania vašej Technickej informácie je vytlačený vždy vľavo dole na strane obálky.

Aktuálnu Technickú informáciu dostanete vo vašej predajnej kancelárii REHAU, u špecializovaného veľkopredajcu a zároveň si ju môžete prevziať v sekcii Download (Na stiahnutie) na stránke [www.rehau.sk](http://www.rehau.sk).

### Bezpečnostné pokyny a návody na obsluhu

- Pred začiatkom montáže si pozorne a úplne prečítajte bezpečnostné pokyny a návody na obsluhu kvôli vašej bezpečnosti a bezpečnosti iných osôb.
- Návody na obsluhu si uschovajte a majte ich k dispozícii.
- V prípade, že ste bezpečnostné pokyny a jednotlivé montážne kroky nepochopili alebo sú pre vás nejasné, obráťte sa na vašu predajnú kanceláriu REHAU.
- **Nedodržovanie bezpečnostných pokynov môže viesť k vecným škodám alebo poškodeniam zdravia osôb.**

### Použitie v súlade s určením

Systém domovej inštalácie RAUTITAN je schválený pre inštalácie pitnej vody a vykurovania vo vnútri budov a smie sa plánovať, inštalovať a prevádzkovať iba tak, ako je popísané v tejto Technickej informácii. Každé iné použitie je použitie v rozpore s určením, a preto nie je dovolené.



Dodržiavajte všetky platné národné a medzinárodné predpisy pre pokládku a inštaláciu, predpisy BOZP a bezpečnostné predpisy pri inštalácii potrubných zariadení, ako aj pokyny uvedené v tejto Technickej informácii.

Dodržiavajte taktiež všetky platné zákony, normy, smernice, predpisy (napr. ÖNORM, DIN, EN, ISO, DVGW, VDE a VDI), ako aj predpisy na ochranu životného prostredia, ustanovenia odborových zväzov a predpisy miestnych energetických podnikov.

Oblasti použitia, ktoré nie sú zaznamenané v tejto Technickej informácii (špeciálne aplikácie), si vyžadujú konzultáciu s naším aplikačno-technickým oddelením.

V prípade odborného poradenstva sa obráťte na vašu predajnú kanceláriu REHAU.

Pokyny k plánovaniu a montáži sú bezprostredne spojené s príslušným produktom firmy REHAU. V skrátenej forme sa odkazuje na všeobecne platné normy alebo predpisy.

Dodržiavajte vždy platné znenie smerníc, noriem a predpisov. Ďalej odkazujúce normy, predpisy a smernice týkajúce sa plánovania, inštalácie a prevádzky zariadení pitnej vody, vykurovania alebo technických zariadení budov treba taktiež zohľadniť, hoci nie sú súčasťou tejto Technickej informácie.



#### Osobné predpoklady

- Montáž našich systémov nechajte realizovať iba autorizovaným a zaškoleným osobám.
- Práce na elektrických zariadeniach a častiach vedenia nechajte realizovať iba príslušne vyučeným a autorizovaným osobám.

#### Všeobecné preventívne opatrenia

- Udržiavajte vaše pracovisko čisté a bez prekážajúcich predmetov.
- Zabezpečte dostatočné osvetlenie vášho pracoviska.
- Zabráňte prístupu detí a domácich zvierat, ako aj nepovolanych osôb k náradu a montážnym miestam. To platí zvlášť pri sanáciách v obývanej oblasti.
- Používajte komponenty určené iba pre príslušný potrubný systém REHAU. Použitie komponentov, ktoré nepatria do systému, alebo použitie náradia, ktoré nepochádza z príslušného inštaláčného systému REHAU, môže viesť k nehodám alebo iným ohrozeniam.

#### Pracovný odev

- Noste ochranné okuliare, vhodný pracovný odev, bezpečnostnú obuv, ochrannú prilbu a pri dlhých vlasoch sieťku na vlasy.
- Nenoste široké oblečenie alebo ozdoby, tieto by mohli byť zachytené pohyblivými časťami.
- Pri montážnych prácach vo výške hlavy alebo nad hlavou noste ochrannú prilbu.



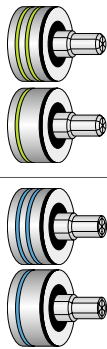



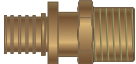

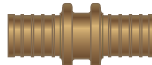

#### Pri montáži

- Vždy si prečítajte a dodržiavajte príslušné návody na obsluhu používaného systémového náradia od REHAU.
- Neodborná manipulácia s náradím môže viesť k ťažkým rezným poraneniam, pomliaždeniam alebo oddeleniu končatín.
- Neodborná manipulácia s náradím môže spojovacie komponenty poškodiť a môže viesť k netesnosti.
- Nožnice na rúry firmy REHAU majú ostrú čepeľ. Skladujte ich a manipulujte s nimi tak, aby z nožníc na rúry nevyplynulo žiadne nebezpečenstvo poranenia.
- Pri skracovaní rúrok dodržiavajte bezpečnostnú vzdialenosť medzi pridržiavajúcou rukou a rezacím nástrojom.
- Počas rezania nesiahajte nikdy do zóny rezania nástroja a na pohyblivé diely.
- Po rozšírení sa rozšírený koniec rúry vráti späť do svojho pôvodného tvaru (pamätový efekt). V tejto fáze do rozšíreného konca rúrky nestrkajte žiadne predmety.
- Počas lisovania nesiahajte nikdy do zóny lisovania nástroja alebo na pohyblivé časti.
- Až do ukončenia lisovania existuje riziko vypadnutia tvarovky z rúrky. Nebezpečenstvo poranenia!!
- Pri údržbe alebo prestavovacích prácach a pri zmene montážneho miesta zásadne vyťahnite sieťovú zástrčku náradia a zabezpečte ho proti neúmyselnému zapnutiu.

#### Prevádzkové parametre

Ak sa prekročia prevádzkové parametre, dôjde k nadmernému namáhaniu rúrok a spojov. Prekročenie prevádzkových parametrov preto nie je dovolené. Zabezpečte dodržiavanie prevádzkových parametrov prostredníctvom bezpečnostných/regulačných zariadení (napr. redukčný ventil, poistné ventily a pod.).

## 2 SYSTÉMOVÉ KOMPONENTY V PREHĽADE

| Systém domovej inštalácie RAUTITAN                              |   |   |  |
|---|---|---|--|
|   | Rozmer 16 – 40  | Rozmery 50 – 63   | Náradie  |
| <b>Univerzálny systém RAUTITAN pre pitnú vodu a vykurovanie</b> |   |   |  |
| <b>Rúrka</b>  |  <p style="text-align: center;">Univerzálna rúrka RAUTITAN stabil</p><br> <p style="text-align: center;">Univerzálna rúrka RAUTITAN flex</p>   |   |  <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">RAUTITOOL</p> |
| <b>Násuvná objímka</b>  |  <p style="text-align: center;">RAUTITAN PX<br/>PVDF</p>   |  <p style="text-align: center;">RAUTITAN MX<br/>Mosadz</p>   |  |
| <b>Tvarovka</b>   |  <p style="text-align: center;">RAUTITAN PX<br/>PPSU</p>  <p style="text-align: center;">RAUTITAN RX<br/>Červený bronz</p>  <p style="text-align: center;">RAUTITAN SX<br/>Ušľachtilá oceľ</p> |  <p style="text-align: center;">RAUTITAN RX<br/>Červený bronz</p>  <p style="text-align: center;">RAUTITAN RX<br/>Červený bronz</p> |  |

# 3 POPIS SYSTÉMU

## 2.1 Rúrky RAUTITAN



Obr. 2-1 Rúrky RAUTITAN



- Odolnosť rúrok RAUTITAN voči korózii: žiadna bodová korózia
- Zvukovoizolačné vlastnosti materiálu rúrky RAU-PE-Xa
- Nemajú sklon k usadeninám alebo inkrustáciám
- Vysoká rázová húževnatosť materiálu rúrky RAU-PE-Xa
- Dobrá odolnosť voči oderu
- Alternatívne z výroby predizolované v rozličných tvaroch a hrúbkach izolácie
- Alternatívne z výroby zasunuté do ochrannej rúrky
- Prispôsobenie dodávky rúrok orientovaná na použitie ako tovar v kotúčoch a tyčiach
- Dodržiavajte minimálnu teplotu spracovania do -10 °C



Detailné informácie o plánovaní, montáži a realizácii systémov plošného vykurovania/chladenia s rúrkami RAUTITAN, ako aj vykurovacími rúrkami RAUTHERM-S a RAUTHERM SPEED (K), nájdete v Technickej informácii „Plošné vykurovanie/chladenie“.

stabil

### Univerzálna rúrka RAUTITAN stabil

- Univerzálne použiteľná v inštalácii pitnej vody a vykurovania
- Hliníková vrstva neprepúšťa kyslík
- Zodpovedá smerniciam KTW (plasty a pitná voda) nemeckého Spolkového úradu pre životné prostredie
- Rozmery 16 – 40
- Tuhé v ohybe a tvarovo stabilné

flex

### Univerzálna rúrka RAUTITAN flex

- Univerzálne použiteľná v inštalácii pitnej vody a vykurovania
- Neprepúšťa kyslík podľa DIN 4726
- Zodpovedá smerniciam KTW (plasty a pitná voda) nemeckého Spolkového úradu pre životné prostredie
- Rozmery 16–63
- Flexibilná

## 2.2 Spojovacia technika násuvných objímok od firmy REHAU



Obr. 2-2 Spojovacia technika násuvnej objímky



Obr. 2-3 Možnosti kombinácie s RAUTITAN



- Tvarovky RAUTITAN sú univerzálne použiteľné v inštaláciách pitnej vody a vykurovania
- Jednotná, robustná spojovacia technika, vysoká vhodnosť pre stavby
- Spojenie bez O-krúžku (samotný materiál rúry tesní)
- Jednoduchá optická kontrola
- Spojovacia technika násuvných objímok bez mŕtveho priestoru s rúrkami RAUTITAN
- Dobré hydraulické vlastnosti, rúra sa rozšíri v spojovacej oblasti
- Spoj je možné ihneď zaťažiť tlakom
- Rúrka nemusí byť kalibrovaná a zbavená výronkov
- Rovnaká spojovacia technika a nástroje v inštalácii pitnej vody a vykurovania
- Trvalo tesná spojovacia technika násuvnej objímky podľa DIN EN 806, DIN 1988, pracovný list DVGW W 534 a DVGW VP 625
- Schválená na podomietkovú inštaláciu podľa DIN 18380 (VOB)
- Povolenie podľa technických smerníc pre spol. Fernwärme Wien

## 2.3 Ďalšie systémové komponenty



Obr. 2-4 Predbežne izolované univerzálne rúrky RAUTITAN



Obr. 2-6 Univerzálne použiteľné tvarovky RAUTITAN

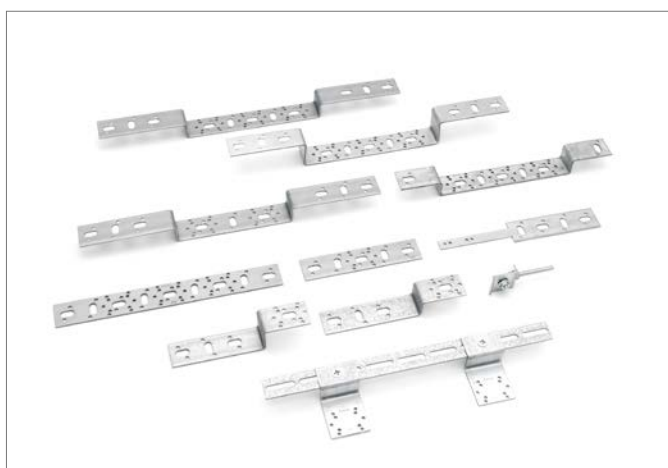


Obr. 2-5 Prietoková nástenka RAUTITAN RX



Obr. 2-7 Montážne náradie RAUTOOL

## 2.4 Program držiakov



Obr. 2-8 Program držiakov

## 2.5 Zasúvacie korýtko



Obr. 2-9 Zasúvacie korýtko



# UNIVERZÁLNY SYSTÉM RAUTITAN PRE PITNÚ VODU

## Obsah

|          |  |           |          |  |           |
|----------|--|-----------|----------|--|-----------|
| <b>4</b> | <b>Oblasť použitia</b>   | <b>13</b> |          |  |           |
| 4.1      | Spojovacie komponenty RAUTITAN pre inštaláciu pitnej vody                  | 13        | 7.2.1    | Príprava tlakovej skúšky s vodou   | 28        |
| 4.2      | Normy a smernice   | 13        | 7.2.2    | Tlaková skúška pre zariadenia s rúrkami RAUTITAN a zmiešané inštalácie s RAUTITAN stabil kombinované s kovovými rúrkami                      | 29        |
| 4.3      | Tabuľky tlakových strát  | 15        | 7.2.3    | Tlaková skúška pre zariadenia s RAUTITAN flex alebo zmiešané inštalácie s RAUTITAN flex kombinované s RAUTITAN stabil alebo kovovými rúrkami | 29        |
| 4.4      | Požiadavky na pitnú vodu   | 15        | 7.2.4    | Ukončenie tlakovej skúšky s vodou  | 29        |
| 4.5      | Dezinfekcia  | 16        | 7.3      | Skúšky tesnosti inštalácií pitnej vody so stlačeným vzduchom bez oleja/inertným plynom   | 30        |
| 4.5.1    | Tepelná dezinfekcia v prípade kontaminácie                                 | 16        | 7.3.1    | Príprava tlakovej skúšky so stlačeným vzduchom/inertným plynom bez obsahu oleja  | 30        |
| 4.5.2    | Chemická dezinfekcia v prípade kontaminácie                                | 16        | 7.3.2    | Skúška tesnosti  | 30        |
| 4.5.2.1  | Chemická „stavová dezinfekcia“   | 16        | 7.3.3    | Skúška zaťaženia   | 30        |
| 4.5.2.2  | Nepretržitá chemická dezinfekcia   | 17        | 7.3.4    | Ukončenie tlakovej skúšky so stlačeným vzduchom/inertným plynom bez obsahu oleja   | 31        |
| 4.6      | Plánovane zriedka používané miesta odberu v obytnej budove                 | 18        | 7.4      | Preplachovanie inštalácie pitnej vody  | 31        |
| 4.6.1    | Princíp funkcie  | 18        | 7.5      | Protokol o tlakovej skúške: Systém RAUTITAN od REHAU (inštalácia pitnej vody)  | 31        |
| 4.6.2    | Príklady pre plánovane zriedka používané miesta odberu v obytných budovách | 19        | 7.6      | Protokol o tlakovej skúške: Systém RAUTITAN od REHAU (inštalácia pitnej vody), skúška podľa katalógového listu ZVSHK                         | 32        |
| 4.6.3    | Plánovane zriedka používané miesta odberu: Podrobný príklad použitia       | 19        | 7.7      | Protokol o tlakovej skúške: Systém RAUTITAN od REHAU (inštalácia pitnej vody), skúška podľa katalógového listu ZVSHK                         | 33        |
| 4.6.4    | Okrajové podmienky a hranice použitia, ktoré treba dodržiavať              | 20        |          |  |           |
| 4.6.5    | Dimenzovanie   | 20        | <b>8</b> | <b>Tabuľky tlakových strát pitnej vody</b>   | <b>34</b> |
| <b>5</b> | <b>Montážne komponenty</b>   | <b>21</b> | 8.1      | Výpočet rúrovej siete  | 34        |
| 5.1      | Podomietková pokládka a inštalácia do čelnej steny                         | 21        | 8.2      | Prehľad tabuliek tlakových strát   | 34        |
| 5.2      | Predomietková inštalácia   | 22        | 8.3      | Tabuľka tlakových strát inštalácie pitnej vody RAUTITAN stabil 16 – 40   | 35        |
| 5.3      | Pokládka radových a okružných potrubí                                      | 23        | 8.4      | Tabuľka tlakových strát inštalácie pitnej vody RAUTITAN flex 16 – 25   | 36        |
| 5.3.1    | Nástenka s prechodom RAUTITAN  | 23        | 8.5      | Tabuľka tlakových strát inštalácie pitnej vody RAUTITAN flex 32 – 63   | 37        |
| 5.3.2    | Príklad použitia pre radové potrubie                                       | 23        | 8.6      | Súčinitele vradeného odporu (hodnoty Zeta $\zeta$ ) tvaroviek RAUTITAN podľa pracovného listu DVGW W 575 (výňatok)                           | 38        |
| 5.4      | Príklady použitia programu držiakov  | 24        |          |  |           |
| 5.4.1    | Príklad kúpeľne  | 24        |          |  |           |
| 5.4.2    | Príklad kuchyne  | 25        |          |  |           |
| 5.4.3    | Príklad WC pre hostí   | 26        |          |  |           |
| <b>6</b> | <b>Pripojenie na zariadenia na úpravu teplej vody</b>                      | <b>27</b> |          |  |           |
| 6.1      | Elektrický prietokový ohrievač vody  | 27        |          |  |           |
| 6.2      | Plynový prietokový ohrievač vody   | 27        |          |  |           |
| 6.3      | Zásobník teplej vody   | 27        |          |  |           |
| 6.4      | Solárne systémy  | 27        |          |  |           |
| <b>7</b> | <b>Tlaková skúška a preplachovanie</b>                                     | <b>28</b> |          |  |           |
| 7.1      | Základy k tlakovej skúške  | 28        |          |  |           |
| 7.2      | Skúšky tesnosti inštalácií pitnej vody s vodou                             | 28        |          |  |           |



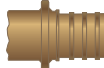
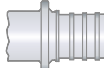

# 4 OBLASŤ POUŽITIA

## 4.1 Spojovacie komponenty RAUTITAN pre inštaláciu pitnej vody



Navyše dodržiavajte pokyny v Technickej informácii „Základy systému, rúrka a spoj“.

Obr. 4-1 Rúrky RAUTITAN pre inštaláciu pitnej vody

| Spojovacie komponenty RAUTITAN pre inštaláciu pitnej vody |   |   |  |
|---|---|---|--|
| Rozm.   | Rúrky   | Tvarovky  | Násuvné objímky  |
| 16  | <div style="background-color: #ccc; padding: 2px; display: inline-block;">stabil</div><br>Univerzálna rúrka RAUTITAN stabil | <br>RAUTITAN PX                     | <br>RAUTITAN PX |
| 20  |   | <br>RAUTITAN RX                     |  |
| 25  |   | <br>RAUTITAN SX                     |  |
| 32  |   | <div style="background-color: #ccc; padding: 2px; display: inline-block;">flex</div><br>Univerzálna rúrka RAUTITAN flex |  |
| 40  |   |   |  |
| 50  |   |   | <br>RAUTITAN MX |
| 63  |   |   |  |

## 4.2 Normy a smernice



Univerzálny systém RAUTITAN pre pitnú vodu a vykurovanie treba plánovať, realizovať a prevádzkovať podľa DIN EN 806, ÖNORM EN 1717, DIN 1988, národných doplnení ÖNORM B 2531 a uznávaných pravidiel techniky.

materiálov rúrky a následnú svedomitú inštaláciu, ale aj na úsporné dimenzovanie, inteligentné vedenie potrubia a na zabezpečenie spôsobu prevádzky podľa určeného účelu. Malé objemy vody, vysoká výmena vody a zabránenie stagnácii prispievajú v rozhodujúcej miere k zlepšeniu hygieny, a tým k zachovaniu vhodnosti na používanie a čistoty potravinárskej pitnej vody.

V oblasti napájania pitnou vodou sa kladie čoraz väčší dôraz na inštaláciu vhodnú z hľadiska hygieny. Príslušné regulačné mechanizmy a normy, ako napr. nariadenie o pitnej vode, STN EN 806, DIN EN 1717, DIN 1988-300, DVGW W 551/ W 553 sa v rámci tohto aspektu kontinuálne aktualizujú a rozširujú. Parametre vplyvu sa pritom neobmedzujú len na výber vhodných

Prehľad najdôležitejších noriem v oblasti inštalácie pitnej vody a oblasti jej použitia:

| Norma/vydanie             | Názov  | Oblasť použitia   |
|---------------------------|--|---|
| STN EN 806-1:2001 03 01   | Technické predpisy pre inštalácie pitnej vody – Časť 1: Všeobecne  | Táto európska norma popisuje požiadavky a udáva odporúčania pre plánovanie, inštaláciu, zmenu, kontrolu, údržbu a prevádzku inštalácií pitnej vody vo vnútri budov  |
| STN EN 806-2:2005 07 01   | Technické predpisy pre inštalácie pitnej vody – Časť 2: Plánovanie   | Časť 2 STN EN 806 dáva odporúčania a popisuje požiadavky na kontrolu inštalácií pitnej vody vo vnútri budov, pričom je použiteľná pre nové inštalácie, prestavby a opravy.  |
| STN EN 806-3/A:2013 04 15 | Technické predpisy pre inštalácie pitnej vody – Časť 3: Výpočet vnútorného priemeru rúry – Zjednodušený postup (zmena)   | Táto európska norma platí v spojení s EN 806-1 a EN 806-2. Popisuje výpočtové postupy pre dimenzovanie rúrok pre normálne inštalácie pitnej vody. Ako normálne inštalácie sa označujú inštalácie, ktorých odoberacie armatúry nemajú žiadny väčší prietok odbernej armatúry ako QA 1,5 l/s alebo ktorých druh využitia neumožňuje očakávať žiadny vyšší špičkový prietok ako QD $\leq$ 9,0 l/s. Ďalej sa v tejto norme nezohľadňujú žiadne inštalácie s trvalými spotrebičmi (odber dlhší ako 15 min.). |
| DIN EN 806-4:2010 07 15   | Technické predpisy pre inštalácie pitnej vody – Časť 4: Inštalácia   | Táto európska norma stanovuje požiadavky a dáva odporúčania pre zabudovanie inštalácií pitnej vody vo vnútri budov a je použiteľná pre nové inštalácie, prestavby a opravy.   |
| STN EN 806-5:2012 03 15   | Technické predpisy pre inštalácie pitnej vody – Časť 5: Prevádzka a údržba   | Časť 5 STN EN 806 dáva odporúčania na prevádzku a údržbu inštalácií pitnej vody vo vnútri budov.  |
| DIN EN 1717:2008 04 01    | Ochrana pitnej vody pred znečisteniami v inštaláciách pitnej vody a všeobecné požiadavky na bezpečnostné zariadenia na zabránenie znečistení pitnej vody vplyvom spätného toku | Táto norma obsahuje ustanovenie na zabránenie znečisteniam pitnej vody v rámci pozemkov a budov a všeobecné požiadavky na bezpečnostné zariadenia na zabránenie znečisteniam pitnej vody vplyvom spätného toku.   |
| DIN 1988-300:2012 05      | Technické predpisy pre inštalácie pitnej vody – Časť 300: Zistenie priemeru rúrky; Technické predpisy DVGW   | Norma DIN 1988-300 platí v spojení s STN EN 806 pre plánovanie, zriadenie, zmenu, údržbu a prevádzku inštalácií pitnej vody v budovách a slúži na zisťovanie priemeru rúrky pre inštalácie pitnej vody, ako aj na určenie veľkostí konštrukčného dielu (cirkulačné potrubia, čerpadlo, škrtiace VK) pre cirkulačný systém.  |

Tab. 4-1 Prehľad noriem pre pitnú vodu (na tento prehľad sa nevzťahuje žiadny nárok na úplnosť)

## Prevádzkové parametre

Oblasť aplikácie: Zásobovanie teplou vodou pri 70 °C / 1 MPa (10 bar)

|  |                   |
|--|-------------------|
| Trvalá prevádzková teplota $T_D$ / čas $T_D$ | 70 °C / 49 rokov  |
| Trvalá prevádzková teplota $T_D$ / čas $T_D$ | +80 °C / 1 rok    |
| Trvalá prevádzková teplota $T_D$ / čas $T_D$ | +95 °C / 100 hod. |
| Spolu  | 50 rokov          |

Tab. 4-2 Prevádzkové parametre podľa DIN EN 802-2, DIN 1988-200 a DIN EN ISO 15875-1

Nasledovné zákony, normy a smernice sú splnené:

### DVGW

- Registrácia DVGW pre rúrky a spojovaciu techniku (všetky rozmery).
- Trvalo tesná spojovacia technika násuvnej objímky podľa STN EN 806, DIN 1988 a pracovného listu DVGW W 534 s registráciou DVGW.
- Sú vhodné pre oblasti použitia so zvláštnymi hygienickými požiadavkami podľa pracovného listu DVGW W 270 (rozmnožovanie mikroorganizmov na materiáloch pre oblasť pitnej vody).

### Normy, zákony, smernice

- Univerzálne rúrky RAUTITAN stabil a RAUTITAN flex, ako aj tvarovky RAUTITAN PX, RX a SX, zodpovedajú požiadavkám smerníc KTW (plasty a pitná voda) Spolkového úradu životného prostredia.
  - Tvarovky RAUTITAN, cez ktoré prúdi pitná voda, pozostávajú z PPSU, červenej bronzu alebo ušľachtilej ocele.
- Tvarovky s násuvnou objímkou RAUTITAN z kovu dodávané spoločnosťou REHAU pre inštaláciu pitnej vody vždy zodpovedajú platnému stavu DIN 50930-6 (Korózia kovov – Korózia kovových materiálov vnútri potrubí, zásobníkov a aparátov pri zaťažení koróziou spôsobenou vodou – Časť 6: Oplyvňovanie charakteru pitnej vody) a použité materiály sú v zozname Spolkového úradu pre životné prostredie „Odporúčanie Spolkového úradu pre životné prostredie – Kovové materiály hygienicky vhodné pre pitnú vodu“.

## 4.3 Tabuľky tlakových strát



Výpočty potrubnej siete a tabuľky tlakových strát rúrok RAUTITAN môžete nájsť na internetovej adrese [www.rehau.sk/rautitan](http://www.rehau.sk/rautitan).

## 4.4 Požiadavky na pitnú vodu

Pitná voda musí zodpovedať aktuálne platným hraničným hodnotám nasledovných regulačných mechanizmov:

- Národné nariadenie o pitnej vode<sup>1)</sup>
- Európska smernica 98/83/ES Rady z 3. novembra 1998 o kvalite vody určenej pre ľudskú spotrebu

**Nariadenie o pitnej vode pre Slovensko** reguluje štandardy kvality vody, ktorá je určená na ľudskú spotrebu. Napájanie pitnou vodou pritom kladie presne určené požiadavky. Predovšetkým by mala byť voda bez definovaných baktérií a zárodkov.

Nasledovné hraničné hodnoty nariadenia o pitnej vode sa nesmú prekročiť:

| Chemické a fyzikálne parametre |  |                                 |
|--------------------------------|--|---------------------------------|
| Parametre                      | Hodnota parametra                                  | Jednotka                        |
| Hodnota pH                     | $\geq 6,5$ a $\leq 9,5$                            | pH-jednotky                     |
| Teplota                        | 25   | °C                              |
| Zápach/chuť                    | Pre spotrebiteľov príjemná a bez abnormálnej zmeny |                                 |
| Vodivosť                       | 2500   | $\mu\text{S cm}^{-1}$ pri 20 °C |
| Amónium                        | 0,5  | mg/l                            |
| Hliník                         | 0,2  | mg/l                            |
| Olovo                          | 0,01   | mg/l                            |
| Chlorid                        | 200  | mg/l                            |
| Chróom                         | 0,05   | mg/l                            |
| Železo                         | 0,2  | mg/l                            |
| Meď                            | 2,0  | mg/l                            |
| Horčík                         | 50   | mg/l                            |
| Mangán                         | 0,05   | mg/l                            |
| Sodík                          | 200  | mg/l                            |
| Nikel                          | 0,02   | mg/l                            |
| Dusičnan                       | 50   | mg/l                            |
| Dusitan                        | 0,1 – 0,5  | mg/l                            |
| Síran                          | 250  | mg/l                            |
| Mikrobiologické parametre      |  |                                 |
| Črevná baktéria                | 0  | Počet/250 ml                    |
| Enterokoky                     | 0  | Počet/250 ml                    |
| Kolíformné baktérie            | 0  | Počet/250 ml                    |

Tab. 4-3 Hraničné hodnoty nariadenia o pitnej vode TWV 2001



Tvarovky RAUTITAN RX sú z červenej bronzu podľa DIN EN 1982, a tým sú zvlášť odolné proti korózii.

Napriek tomu zásadne platí, že nie pre každý prípad použitia existuje ideálny materiál. Tak sa môže nezávisle od použitého materiálu kvôli rozdielnym faktorom vplyvu vyskytnúť korózia v inštalácii pitnej vody.

Pri tvarovkách RAUTITAN MX môže v jednotlivých prípadoch aj pri kvalite vody v rámci dovoleného rozsahu Nariadenia o pitnej vode dôjsť ku korózii. Podstatný vplyv na korozívnu agresivnosť pri špeciálnej mosadzi odolnej proti odzinkovaniu má obsah chloridu a hydrogénuhličitanu vo vode. Vysoké obsahy chloridu v kombinácii s nízkymi obsahmi hydrogénuhličitanu môžu negatívne ovplyvniť korozívne správanie materiálu. V takýchto oblastiach zásobovania vodou odporúčame použitie tvarovky RAUTITAN SX z ušľachtilej ocele alebo tvarovky RAUTITAN RX z červenej bronzu.

Avšak aj striedavé účinky pri nasledujúcich faktoroch podľa DIN EN 12502-1:2005 (D) ovplyvňujú odolnosť proti korózii:

- Vlastnosti materiálu (chemické zloženie, povrchové vlastnosti)
- Vlastnosti vody (fyzikálne a chemické vlastnosti, pevné materiály)
- Plánovanie a realizácia (geometria, zmiešaná inštalácia, spoje)
- Skúška tesnosti a uvedenie do prevádzky (preplachovanie, vyprázdnenie, dezinfekcia)
- Prevádzkové podmienky (teplota, teplotné zmeny, pomery prúdenia)



Dodatočná úprava vody, ako napr. zmäkčenie vody, má principiálne za následok zmenu korozívno-chemického správania vody. Aby ste zabránili vzniku škôd spôsobených koróziou v dôsledku nesprávneho použitia a prevádzky zariadenia na dodatočnú úpravu vody, výslovne odporúčame nechať vašu individuálnu situáciu vopred overiť odborníkovi, napríklad výrobcovi zariadenia.

Ďalej treba na posúdenie pravdepodobnosti korózie prihliadať v plánovanej oblasti použitia aj na praktické skúsenosti s rozvodom privádzanej vody.

Do rozsahu zodpovednosti pri plánovaní zariadenia patrí aj zohľadnenie hore uvedených faktorov a veličín vplyvu vzhľadom na ochranu proti korózii a tvorbu kameňa pre konkrétny prípad použitia.

V prípade potreby je vám pre oblasť použitia systému RAUTITAN k dispozícii aj naše aplikačno-technické oddelenie.

Ak je kvalita pitnej vody mimo hraničných hodnôt Nariadenia o pitnej vode, je pre použitie systému v každom prípade potrebná skúška a schválenie prostredníctvom nášho aplikačno-technického oddelenia.

V tejto veci kontaktujte vašu predajnú kanceláriu REHAU.

*<sup>1)</sup>Hraničné hodnoty pre maximálne koncentrácie dezinfekčných prostriedkov uvedené v Nariadení o pitnej vode nie je možné interpretovať ako permanentne trvalé koncentrácie pre dané použitie. Predstavujú dočasné maximálne hodnoty definované z hľadiska hygienického a toxikologického aspektu. Najdôležitejším príkazom Nariadenia o pitnej vode je princíp minimalizácie, t. j. do vody zásadne nič neprimiešavať. Iba ak sa v prípade kontaminácie vyžaduje absolútna nutnosť chemickej prísady, smie sa pridať potrebné minimum.*

## 4.5 Dezinfekcia

Rúrky pre pitnú vodu a univerzálne rúrky REHAU so spojovacou technikou násuvnej objímky bez O-krúžku podporujú hygienicky vhodnú inštaláciu pitnej vody. Zodpovedajú smerniciam KTW (plasty a pitná voda) nemeckého Spolkového úradu pre životné prostredie a spĺňajú požiadavky pracovného listu DVGW W 270. Tým sú vhodné aj pre oblasti použitia so zvláštnymi hygienickými požiadavkami v oblasti pitnej vody. Rúrky univerzálneho systému RAUTITAN pre pitnú vodu a vykurovanie preukázateľne nevedú na svojom povrchu k rozmnožovaniu mikroorganizmov a nepodporujú tak tvorbu zárodkov alebo rast legionel.

V dôsledku chyby pri plánovaní, stavbe a prevádzke, stagnácií alebo vody s nedostatočnými vlastnosťami (napr. znečistená voda, vysoká voda, opravárenské práce na potrubnej sieti) môže dôjsť k znečisteniam. Ďalej môžu byť príčinami možných znečistení havárie v potrubnej sieti, napr. napájacie potrubie so zanášaním cudzej vody.

Pri dezinfekčných opatreniach treba dodržiavať pracovné listy DVGW W551, W 556 a W557.

Dezinfekcia inštalácie pitnej vody je nutná iba vo výnimočných prípadoch (prípád kontaminácie) a v prvom rade treba odstrániť všetky prevádzkové a stavebno-technické nedostatky systému. Opakované alebo neustále zafarbenie vody v domovej inštalácii zárodkami má svoju príčinu často v spôsobe inštalácie (napr. slepé potrubia), resp. v spôsobe prevádzky (napr. dlhé časy stagnácie) ako takej a nie je dôvodom na nepretržitú dezinfekciu.

### 4.5.1 Tepelná dezinfekcia v prípade kontaminácie

Pri inštaláciách pitnej vody podľa aktuálneho stavu techniky (žiadne slepé potrubia atď.) sa môžu znečistenia odstrániť dostatočným prepláchnutím vodou, pokiaľ sú nečistoty rozpustné vo vode, resp. zostanú rozpustené vo vode.

Pri podozrení na kontamináciu je navyše možná a zmysluplná tepelná dezinfekcia podľa pracovného listu DVGW W 551 ako okamžité opatrenie. Pri teplotách vody minimálne 70 °C treba podľa aktuálneho stavu techniky vychádzať z toho, že dôjde k zničeniu zárodkov a baktérií, aj legionel, ktoré sa nachádzajú voľne vo vode. **Dôležité je, aby sa pomocou vhodných bezpečnostných opatrení zabránilo obareniu personálu.**

Všetky rúrky univerzálneho systému RAUTITAN pre pitnú vodu a vykurovanie sú vhodné pre viacnásobnú tepelnú dezinfekciu podľa pracovného listu DVGW W 551 pri 70 °C. Treba zabezpečiť, aby počas tepelnej dezinfekcie neboli prekročené dovolené prevádzkové tlaky.

### 4.5.2 Chemická dezinfekcia v prípade kontaminácie

Na dekontamináciu nachádza popri tepelnej dezinfekcii čoraz väčšie využitie aj chemická dezinfekcia. Chemické a tepelné dezinfekčné opatrenia zaťažujú vždy aj materiály použité v inštalácii pitnej vody. Niektoré dezinfekčné opatrenia sú podľa aktuálneho stavu znalostí tiež nevhodné pre bežné materiály inštaláčnej techniky. To sa týka aj materiálov, ktoré boli doteraz považované za dostatočne odolné voči korózii, ako napr. nehrdzavejúca oceľ, meď a niektoré plasty.

Skôr ako sa zavedú takéto technologické opatrenia, musí sa zabezpečiť, aby boli všetky diely inštaláčného systému pre príslušné opatrenie tepelne a chemicky vhodné. To upravuje pracovný list DVGW W 551. Prípadne nechajte výrobcovi dezinfekčného prostriedku schváliť vhodnosť dezinfekčného prostriedku pre všetky časti zariadenia inštalácie.

#### 4.5.2.1 Chemická „stavová dezinfekcia“

Pri krátkodobých chemických dezinfekciách („stavové dezinfekcie“) sa smú použiť iba účinné substancie, ktoré sú stanovené v zodpovedajúcich regulačných mechanizmoch.

Realizácia dezinfekčných opatrení podľa zadania pracovného listu DVGW W 291 sa môže uskutočniť bez obmedzenia funkčnosti inštalácie pitnej vody REHAU, keď budú dodržané účinné substancie, koncentrácie, doby aplikácie a maximálne teploty uvedené v Tab. 4-4 a maximálne teploty.

Treba brať do úvahy, že kombinovaná tepelno-chemická dezinfekcia s teplotami väčšími ako 25 °C, ako aj permanentné, resp. pravidelné cykly dezinfekcie (napr. mesačné) nie sú dovolené. Vzhľadom na životnosť rúrok je celkový počet dezinfekčných cyklov obmedzený na päť „stavových dezinfekcií“. V opačnom prípade sa nedá zabezpečiť, že sa dosiahnu uvedené doby životnosti.

Vykonávajúce osoby musia zabezpečiť, aby sa počas dezinfekčnej fázy vrátane následnej vyplachovacej fázy neodoberala žiadna voda pre používanie ľuďmi (napr. pitná voda).

| Označenie                                       | Obchodná forma   | Skladovanie  | Bezpečnostné pokyny <sup>1)</sup>   | Max. koncentrácia pre aplikáciu <sup>2)</sup><br>Doba aplikácie<br>Teplota pri aplikácii v potrubí |
|---|--|--|---|--|
| Peroxid vodíka<br>H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> | Vodnatý roztok v rôznych koncentráciách                | Chránené pred svetlom, v chlade, Bezpodmienečne zabrániť znečisteniu | Pri roztokoch > 5 %, je potrebné ochranné vybavenie                                   | 150 mg/l H <sub>2</sub> O <sub>2</sub><br>Max. 12 h<br>T <sub>max</sub> ≤ 25 °C                    |
| Chlóran sodný<br>NaOCl                          | Vodnatý roztok s maximálnym obsahom chlóru 150 g/l     | Chránené pred svetlom, v chlade, uzatvorené a v záchytnej vani       | Alkalické, leptajúce, jedovaté, je potrebné ochranné vybavenie                        | 50 mg/l chlóru<br>Max. 12 h<br>T <sub>max</sub> ≤ 25 °C  |
| Chlóran sodný<br>Ca(OCl) <sub>2</sub>           | Granulát alebo tablety cca 70 % Ca(OCl) <sub>2</sub>   | V chlade, v suchu a uzatvorené                                       | Alkalické, leptajúce, jedovaté, je potrebné ochranné vybavenie                        | 50 mg/l chlóru<br>Max. 12 h<br>T <sub>max</sub> ≤ 25 °C  |
| Oxid chloričitý<br>ClO <sub>2</sub>             | Dva komponenty (chloritan sodný, peroxodisulfát sodný) | Chránené pred svetlom, v chlade a uzatvorené                         | Pôsobí oxidujúco, Plyn oxidu chloričitého nevdychujte, je potrebné ochranné vybavenie | 6 mg/l ClO <sub>2</sub><br>Max. 12 h<br>T <sub>max</sub> ≤ 25 °C                                   |

Tab. 4-4 Chemické stavové dezinfekcie, účinné latky a koncentrácie podľa napr. DVGW W 291

<sup>1)</sup>Treba dodržiavať príslušné pokyny v kartách bezpečnostných údajov od výrobcu.

<sup>2)</sup>Schválenie REHAU; táto hodnota sa nesmie prekročiť počas celej doby používania na žiadnom mieste inštalácie.

#### 4.5.2.2 Nepretržitá chemická dezinfekcia

Použitie časovo neobmedzene prevádzkovaných zariadení na chemické dezinfekcie v domovej inštalácii, zvlášť ako opatrenie na profylaxiu legionel, na základe možných poškodení materiálu na inštaláčnych komponentoch **nemôžeme** odporúčať. V týchto prípadoch nemôžeme prevziať žiadnu záruku.

V niektorých prípadoch môže byť na úplnú stavebnú sanáciu počas dlhšieho časového obdobia, avšak časovo obmedzeného, potrebná chemická dezinfekcia. Realizácia týchto dezinfekčných opatrení sa smie uskutočniť iba schváleným postupom. Parametre uvedené v Tab. 4-5 sa musia počas celej doby dezinfekčného opatrenia, bezprostredne za miestom dávkovania, merať a dokumentovať. Ak sa dodržia účinné substancie, koncentrácie, doby aplikácie a maximálne teploty uvedené v Tab. 4-5, je možná realizácia bez obmedzenia funkčnosti inštalácie pitnej vody REHAU.

| Označenie <sup>1)</sup>               | Max. koncentrácia pre aplikáciu <sup>2)</sup> | Max. doba aplikácie v potrubí <sup>3)</sup> | Teplota pri aplikácii v potrubí |
|---------------------------------------|---|---|---------------------------------|
| Chlór<br>Cl <sub>2</sub>              | Max. 0,3 mg/l voľný chlór                     | 4 mesiace                                   | 60 °C                           |
| Chlóran sodný<br>Ca(OCl) <sub>2</sub> | Max. 0,3 mg/l voľný chlór                     | 4 mesiace                                   | 60 °C                           |
| Oxid chloričitý<br>ClO <sub>2</sub>   | Max. 0,2 mg/l ClO <sub>2</sub>                | 4 mesiace                                   | 60 °C                           |

<sup>1)</sup>Treba dodržiavať príslušné pokyny v kartách bezpečnostných údajov od výrobcu.

<sup>2)</sup>Schválenie REHAU; táto hodnota sa nesmie prekročiť počas celej doby používania na žiadnom mieste inštalácie.

<sup>3)</sup>Maximálna doba aplikácie, kumulovaná počas celej doby životnosti systému

Tab. 4-5 Časovo obmedzená chemická dezinfekcia

Vzhľadom na životnosť rúrok je celková doba aplikácie obmedzená na štyri mesiace. V opačnom prípade sa nedá zabezpečiť, že sa dosiahnu uvedené doby životnosti. Iné ako tu uvedené dezinfekčné prostriedky, zvlášť silné oxidačné prostriedky (napr. ozón) vylučujeme všeobecne z aplikácie.



Nesprávne vykonané chemické a tepelné dezinfekčné opatrenia môžu zapríčiniť dlhodobé škody na komponentoch inštalácie pitnej vody.

Skôr ako sa zavedú takéto technologické opatrenia, musí sa zabezpečiť, aby boli všetky diely inštaláčného systému pre príslušné opatrenie tepelne a chemicky vhodné. Prípadne ich nechajte schváliť výrobcou dezinfekčného prostriedku.

Pri tepelných dezinfekciách sa musí prostredníctvom vhodných opatrení zabrániť obareniu osôb.

Pri chemickej „stavovej dezinfekcii“ musí byť zabezpečené, aby sa počas dezinfekčnej fázy vrátane následnej vyplachovacej fázy neodoberala žiadna voda pre používanie ľuďmi (napr. pitná voda).

Treba dodržiavať bezpečnostné pokyny výrobcu dezinfekčného prostriedku.

## 4.6 Plánovane zriedka používané miesta odberu v obytnej budove

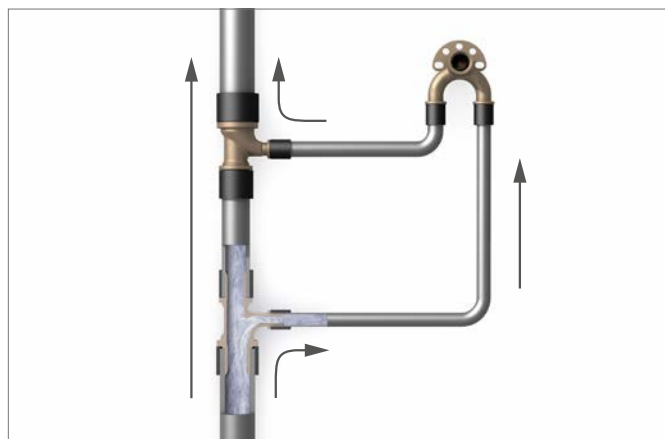
Najjednoduchšie riešenie, ako zabrániť stagnujúcej pitnej vode, predstavujú systémy okružného potrubia. Pokiaľ sa na jednom spotrebiči odoberá voda, voda sa pohybuje v okruhu. Napriek okružnému potrubiu môže dôjsť k stagnácii, keď sa v rámci okruhu neuskutočňuje žiadny alebo žiadny pravidelný odber. Napríklad pri záhradnej prípojke vody v zimnom polroku alebo pri doplnovacom zariadení vykurovacieho zariadenia.

V malých inštaláciách tomu môže zabrániť špeciálne napojenie okružného potrubia na rozvody studenej vody. Pre toto riešenie budú potrebné iba dva T-kusy RAUTITAN, buď kolenové T-kusy RAUTITAN RX alebo T-kusy RAUTITAN PX.



- Existuje možnosť zlepšenia hygieny pitnej vody pre plánovane zriedkavo využívané odberné miesta
- Použiteľné v kombinácii s prechodnými nástenkami na inštaláciu okružného potrubia s optimalizovaným prúdením
- Výmena vody v okruhu je možná pri prevádzke na určený účel vo vetve bez pohyblivých dielov
- Bezúdržbová v zmysle DIN EN 806-5 (možná podomietková pokládka)

## 4.6.1 Princíp funkcie



Obr. 4-2 Funkčný princíp okružného potrubia s kolenovými T-kusmi RAUTITAN RX

Vďaka redukcii potrubia vo vetve a použitiu rúrkových medzikusov so zadanou dĺžkou medzi oboma T-kusmi sa nastaví tlakový rozdiel, ktorý pri dostatočnom prúdení vo vetve súčasne spôsobuje výmenu vody v okružnom potrubí.

### Ďalšie príklady pre možné varianty pripojenia okružného potrubia



Obr. 4-3 Varianty pripojenia okružného potrubia

Napojenie okružného potrubia sa uskutoční s T-kusmi RAUTITAN (RAUTITAN RX, RAUTITAN PX). Vetvený rozvod sa pritom podľa zisteného špičkového objemového prietoku môže vyhotoviť neredukovane alebo redukovane.

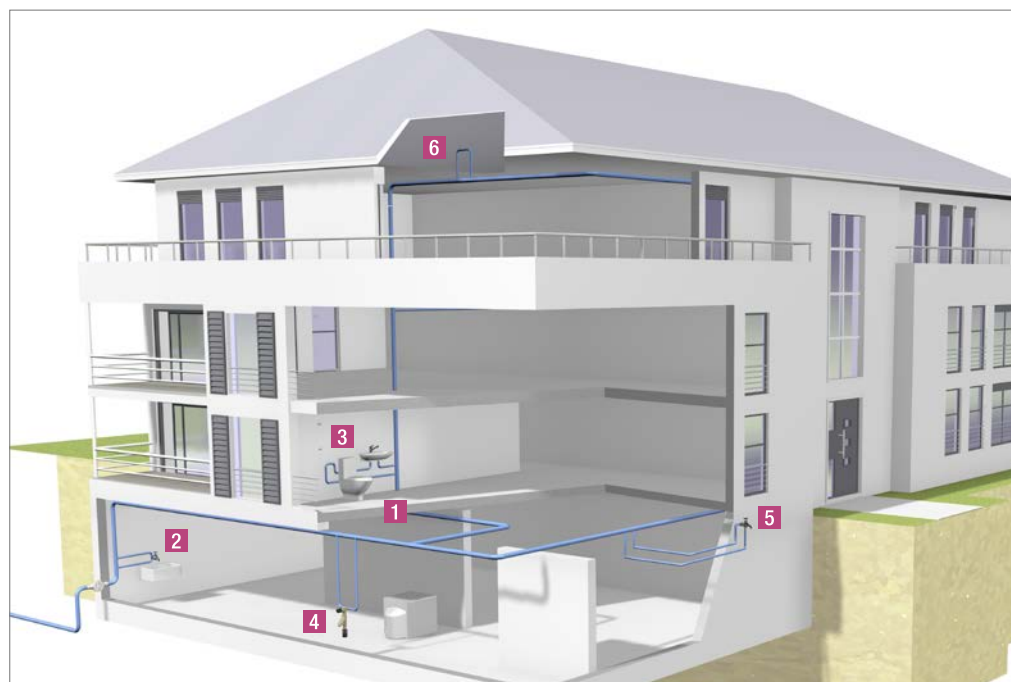


#### 4.6.2 Príklady pre plánované zriedka používané miesta odberu v obytných budovách

Riešenie REHAU je zvlášť vhodné pre obytné budovy ako rodinné alebo dvojrodinné domy či menšie viacrodinné domy, aby pri inštaláciách studenej vody prúdilo dostatočné množstvo aj na zriedka používaných odberných miestach.

Pre väčšie zariadenia, ako napr. športoviská, hotely, nemocnice alebo školy sa musí nezávisle od používania zabezpečiť nútené prúdenie pre teplú a studenú vodu. Na to sú potrebné systémové riešenia so špeciálnymi armatúrami alebo automatickými preplachovacími zariadeniami.

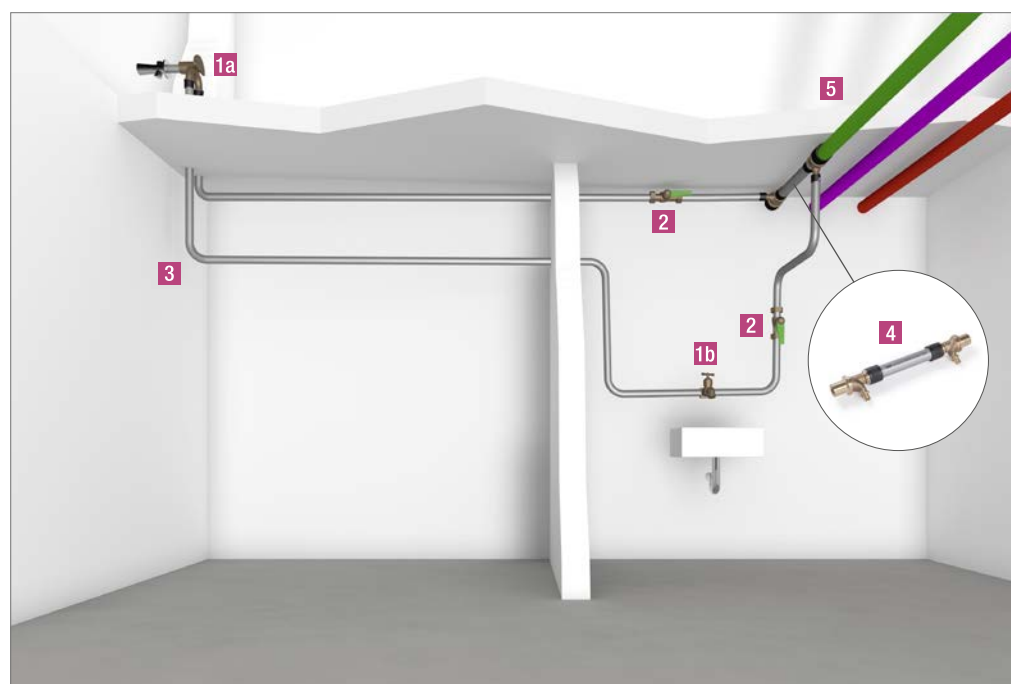
Pre odborné poradenstvo k presnému používaniu a možným aplikáciám týchto riešení sa obráťte na vašu predajnú kanceláriu REHAU.



- 1 Bežný T-kus
- 2 Komora
- 3 Hostovské WC
- 4 Dodatočné napájanie vykurovania
- 5 Záhradná prípojka vody
- 6 "Rezerva na výstavbu" podkrovia

Obr. 4-4 Plánované zriedka používané miesta odberu v obytných budovách

#### 4.6.3 Plánované zriedka používané miesta odberu: Podrobný príklad použitia



- 1 Plánované zriedka používané odberné miesta
- 1a Záhradná prípojka vody (armatúra bezpečná proti mrazu)
- 1b Výlevka
- 2 Uzatváracie armatúry s malou tlakovou stratou (guľový kohút)
- 3 Zmena smeru potrubia s rúrovým oblúkom
- 4 Kolenové T-kusy s redukovaným medzikusom
- 5 Rozdeľovacie potrubie (studená voda)

Obr. 4-5 Napojenie záhradnej prípojky vody a výlevky v pivnici

#### 4.6.4 Okrajové podmienky a hranice použitia, ktoré treba dodržiavať



- V okružnom potrubí sa smú nachádzať maximálne dva spotrebiče.
- Aby sa tlakové straty udržiavali malé, podľa možnosti vo vnútri okružných potrubí nepoužívajte žiadne uhly ani oblúky, ale rúru ohýbajte.
- Na uzavretie okružného potrubia používajte armatúry s malou tlakovou stratou (napr. guľové kohúty namiesto VKov).
- Priame napojenie vetvy okružného potrubia používajte iba v oblasti studenej vody.
- Dodržiavajte maximálne napojiteľné dĺžky okruhu.  
Príp. zväčšte rozmery okružného potrubia (Zohľadnite časy vypúšťania!) alebo ich rozdeľte na viaceré okruhy.

Dimenzačné tabuľky (pozri kapitolu „4.6.5 Dimenzovanie“) nenahrádzajú dimenzovanie inštalácie pitnej vody s vhodnými dimenzačnými programami ako RAUCAD. Slúžia iba na správne priradenie potrebných konštrukčných dielov špeciálneho usporiadania v závislosti od rozmerov vetvy a okružného potrubia.



Musí byť dané používanie vetveného rozvodu na určený účel s dostatočne vysokými rýchlosťami. Pritom sa musí zabezpečiť nasledovné:  
Rýchlosť prúdenia vo vetve > 1 m/s na minimálne 90 sekúnd za deň

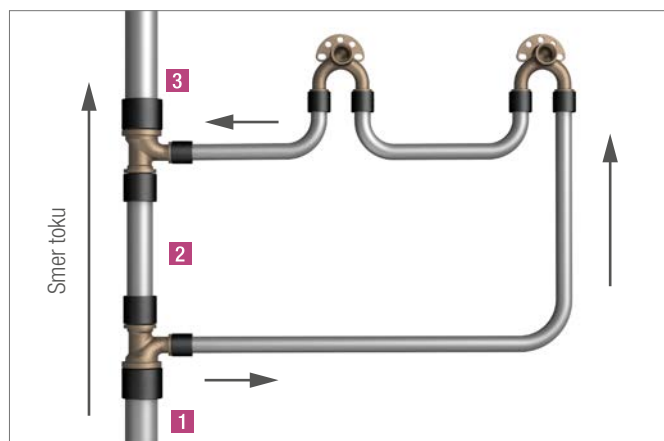
Na zaručenie požadovanej rýchlosti vo vetve sa musia dodržať nasledovné minimálne objemové prúdy:

| Rozmer vetveného rozvodu | Minimálny objemový prietok |
|--------------------------|----------------------------|
| 20                       | 0,16 l/s                   |
| 25                       | 0,25 l/s                   |
| 32                       | 0,42 l/s                   |
| 40                       | 0,66 l/s                   |

Tab. 4-6 Rozmer vetveného rozvodu a minimálny objemový prietok

Prípadne sa musia na to inštalovať na konci vetvy automatické preplachovacie zariadenia, armatúry s naprogramovanými hygienickými preplachovaniami alebo veľké, pravidelne používané spotrebiče, ako napr. WC tlakové splachovače alebo sprchové systémy.

#### 4.6.5 Dimenzovanie



Funkčný princíp okružného potrubia s kolenovými T-kusmi RAUTITAN RX

- 1 Vstup vetvy
- 2 Medzikus
- 3 Výstup vetvy

#### Okružné potrubie

Okružné potrubie nesmie prekročiť nasledovnú maximálnu dĺžku:

| Rozmery okružného potrubia | Maximálna dĺžka vedenia |
|----------------------------|-------------------------|
| 16                         | 15 m                    |
| 20                         | 20 m                    |

Tab. 4-7 Maximálna dĺžka okružného potrubia

#### Medzikus a výstup vetvy

Pre dimenzovanie medzikusu a výstupu vetvy platí:

| Rozmer vstupu vetvy | Medzikus |            | Rozmer výstupu vetvy |
|---------------------|----------|------------|----------------------|
|                     | Rozmer   | Dĺžka [mm] |                      |
| 20                  | 16       | 100        | 16 alebo 20          |
| 25                  | 20       | 100        | 20 alebo 25          |
| 32                  | 25       | 150        | 25 alebo 32          |
| 40                  | 32       | 200        | 32 alebo 40          |

Tab. 4-8 Dimenzovanie medzikusu a výstupu vetvy

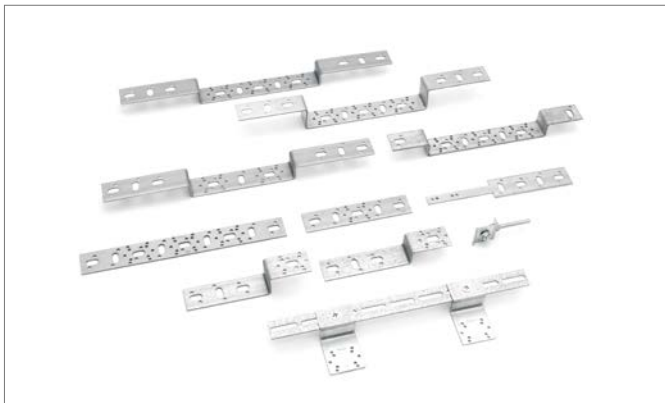
# 5 MONTÁŽNE KOMPONENTY



Zabudovanie nesprávnych spojovacích komponentov môže zapríčiniť poškodenie alebo zničenie spojovacích komponentov.

- Spojovacie komponenty RAUTITAN nezamieňajte so spojovacími komponentmi plošného vykurovania/chladenia (napr. systémové prechody z ušľachtilej ocele).
- Dodržiavajte rozmerové údaje na spojovacích komponentoch.
- V inštalácii pitnej vody nepoužívajte tvarovky systému RAUTITAN, ktoré sú označené ružovou farbou alebo sú na obale uvedené ako tvarovky pre vykurovanie (napr. kolenové pripojovacie garnitúry k vykurovacím telesám, T-pripojovacie garnitúry, krížové kusy).
- Presné priradenie spojovacích komponentov zistíte z aktuálneho cenníka.

## 5.1 Podomietková pokládka a inštalácia do čelnej steny



Obr. 5-1 Program držiakov

Program držiakov pre nástenky RAUTITAN a pripojenia armatúr

- Stabilné a ohybné vyhotovenie
- Pozinkovaná oceľ
- Jednoduchá manipulácia
- Z výroby ohnutý držiak
- Pre rozličné použitia
- Montážna lišta ako univerzálne riešenie pre špeciálne tvary držiaka

Pripojenia v inštalácii v čelnej stene s nástenkou RAUTITAN

- Pre pripojenie na montážne prvky
- Pre sadrokartónové dosky
- Pre podomietkové splachovacie nádržky
- Pre drevotrieskové dosky



Obr. 5-2 Nástenky RAUTITAN so zvukovoizolačným puzdom Rp1/2

Nástenky RAUTITAN pre montáž na program držiakov

- V rozličných rozmeroch a stavebných dĺžkach
- S rôznymi pripojovacími závitmi
- Možnosť montáže s otočením vždy o 45° smerom doľava alebo doprava
- Zvukovoizolačné puzdro pre nástenky RAUTITAN Rp1/2
- Polymérové podložky medzi nástenkami a držiakmi pre akustické tlmenie



Obr. 5-3 Príklad zabudovania montážnej lišty

## 5.2 Predometková inštalácia



Obr. 5-4 Zasúvacie korýtko



Obr. 5-5 Univerzálna rúrka RAUTITAN flex zasunutá do zasúvacieho korýtka

- Pre predometkovú inštaláciu sa zvlášť hodí univerzálna rúrka RAUTITAN stabil:
  - Možnosť ľahkého ohybu
  - Tvarovo stála
- Pri predometkovej inštalácii flexibilných rúrok REHAU (rúrky RAU-PE-Xa) odporúčame použitie zasúvacích korýtok.



Výhody pri použití zasúvacieho korýtka s flexibilnými rúrkami z RAU-PE-Xa:

- Zvýšená tvarová stálosť flexibilných potrubí
- Jednotné odstupý upevnení rúrok pre všetky rozmery rúrok vo vzdialenosti 2,0 m
- Zníženie zmeny dĺžky podmienenej teplotou
- Stabilizuje potrubia proti previsu a bočnému vybočeniu
- Opticky príjemne stvárnená inštalácia vo viditeľnej oblasti s rúrkami RAU-PE-Xa
- Jednoduchá montáž
- Samonosné, zasunú sa na rúrku
- Nie je potrebné žiadne dodatočné upevnenie (napr. káblový viazač, izolačná páska)

### 5.3 Pokládka radových a okružných potrubí

#### 5.3.1 Nástenka s prechodom RAUTITAN



Obr. 5-6 Nástenka z červeného bronzu

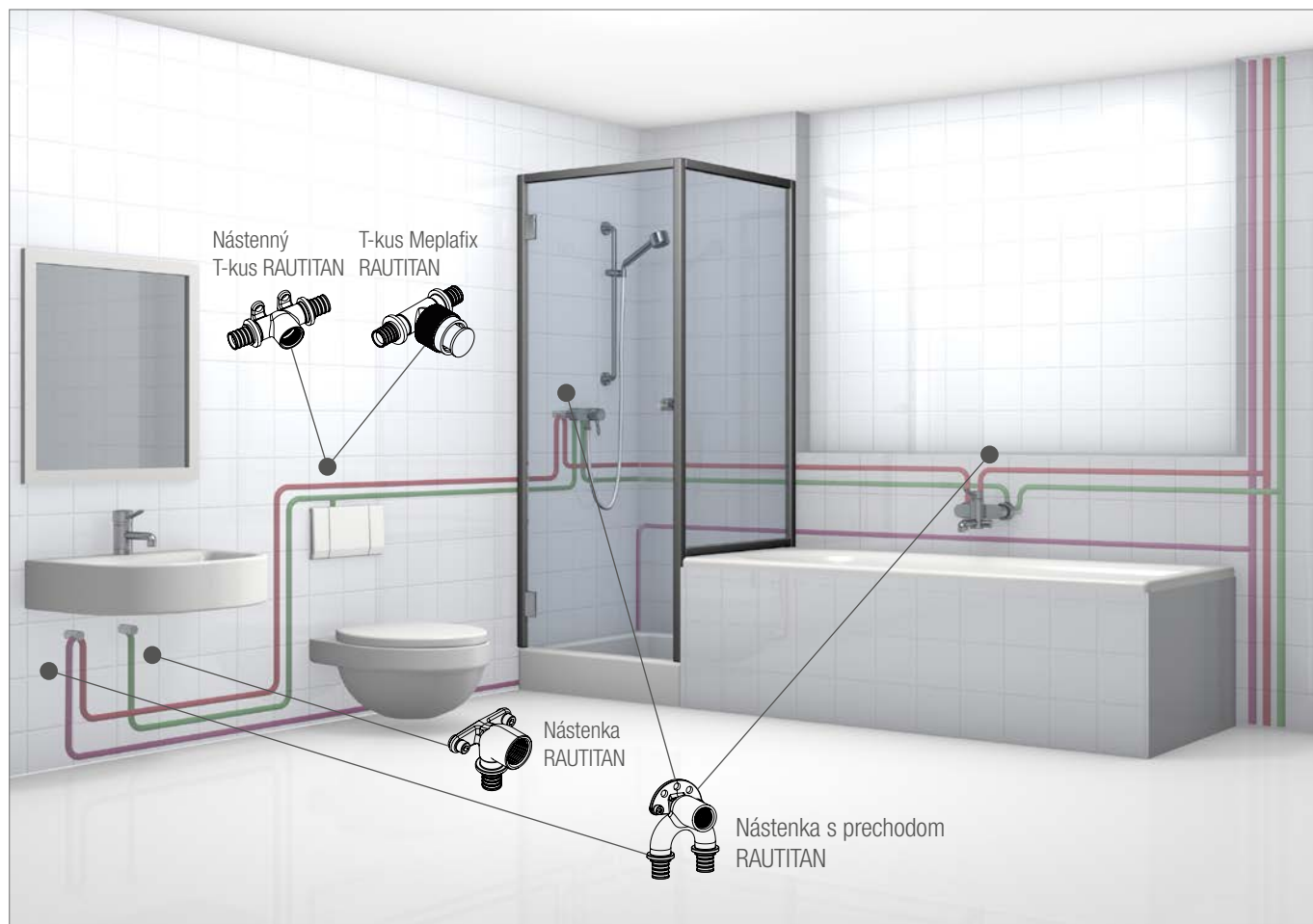
Obr. 5-7 Nástenka z ušľachtilej ocele

Pre radové inštalácie a inštalácie okružného potrubia sú k dispozícii špeciálne nástenky s prechodom.



- Voliteľne z ušľachtilej ocele alebo červeného bronzu
- Ako kombinácia 16/16-Rp $\frac{1}{2}$  alebo 20/20-Rp $\frac{1}{2}$
- Malé tlakové straty ( $\zeta$  vo výstupe a prechode  $< 2,0$ )
- Pre hygienicky a hydraulicky optimalizované inštalácie
- Univerzálna nástenka pre upevňovacie vzdialenosti 28, 40 a 45 mm

#### 5.3.2 Príklad použitia pre radové potrubie



Obr. 5-8 Príklad radového potrubia

## 5.4 Príklady použitia programu držiakov

### 5.4.1 Príklad kúpeľne

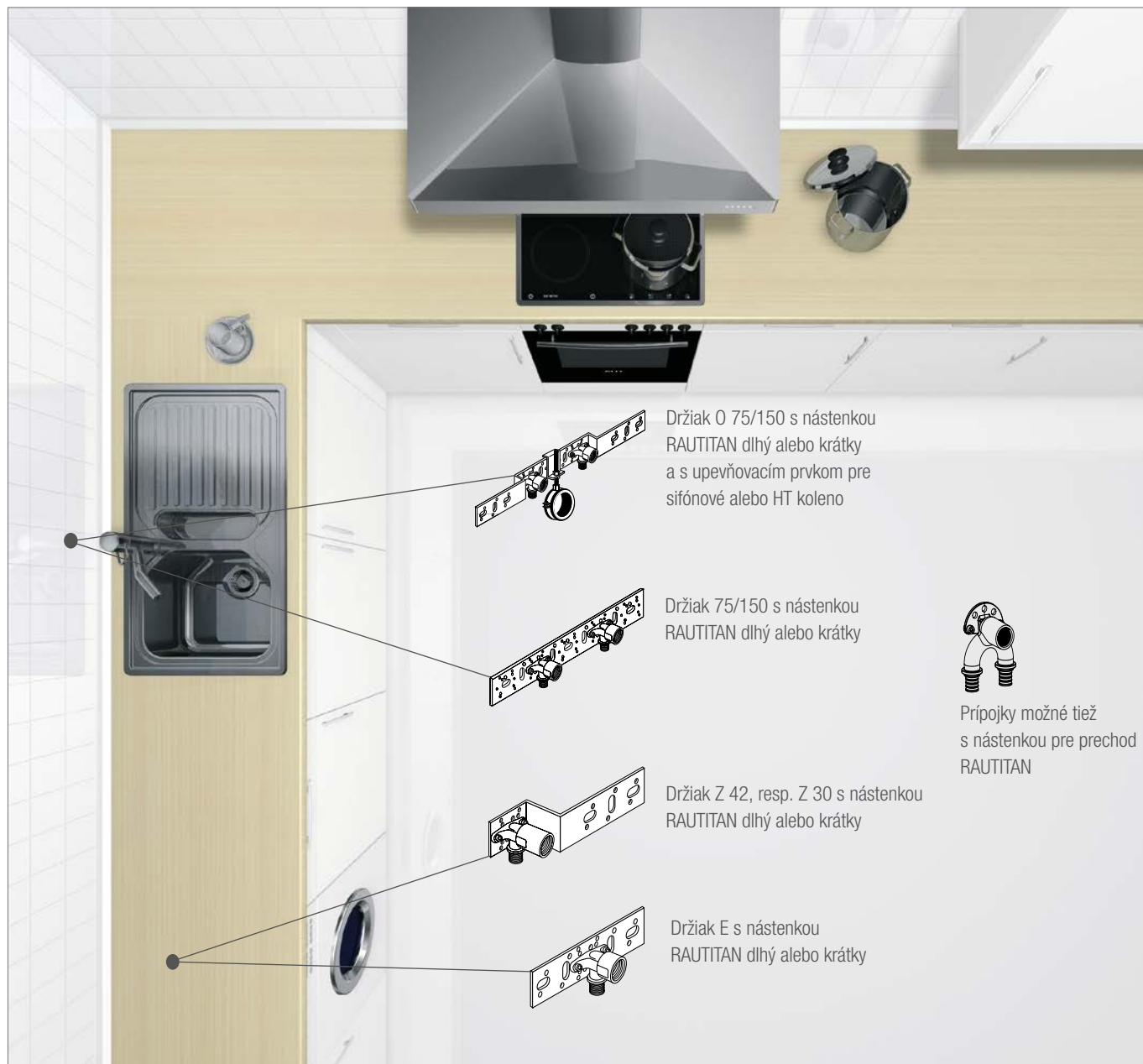


Obr. 5-9 Program držiakov v kúpeľni a WC

S programom držiakov sa môžu upevniť pripojenia pre armatúry alebo sanitárne objekty rýchlo, stabilne a ľahko.







Obr. 5-10 Program držiakov v kuchyni



### 5.4.3 Príklad WC pre hostí



Obr. 5-11 Program držiakov na WC pre hostí

# 6 PRIPOJENIE NA ZARIADENIA NA ÚPRAVU TEPLEJ VODY

## 6.1 Elektrický prietokový ohrievač vody

Uvedené elektrické prietokové ohrievače vody (pozri Tab. 6-1) sa môžu použiť podľa údajov výrobcu so systémom RAUTITAN. Dodržiavajte technické údaje príslušných výrobcov prístrojov (maximálny tlak a maximálna teplota v prevádzke, ako aj v prípade poruchy) a maximálne prevádzkové parametre systému RAUTITAN.

| Výrobca           | Označenie       | Výkon [kW] |    |    |    | Riadenie/<br>regulácia |              |
|-------------------|-----------------|------------|----|----|----|------------------------|--------------|
| AEG               | DDLE XX*        | –          | 18 | 21 | 24 | 27                     | elektronicky |
| CLAGE             | DBX             | –          | 18 | 21 | 24 | 27                     | elektronicky |
| CLAGE             | DCX             | –          | 18 | 21 | 24 | –                      | elektronicky |
| CLAGE             | DEX             | –          | 18 | 21 | 24 | 27                     | elektronicky |
| CLAGE             | DSX             | –          | 18 | 21 | 24 | 27                     | elektronicky |
| Junkers           | ED XX*-2 S      | –          | 18 | 21 | 24 | –                      | hydraulicky  |
| Siemens           | Typ DE XX* 415  | –          | 18 | 21 | 24 | 27                     | elektronicky |
| Siemens           | Typ DE XX* 515  | –          | 18 | 21 | 24 | 27                     | elektronicky |
| Siemens           | Typ DE XX* 555  | –          | 18 | 21 | 24 | 27                     | elektronicky |
| Stiebel<br>Eltron | DEL XX* SL      | –          | 18 | 21 | 24 | 27                     | elektronicky |
| Stiebel<br>Eltron | DHE XX* SL      | –          | 18 | 21 | 24 | 27                     | elektronicky |
| Vaillant          | e VED           | –          | 18 | 21 | 24 | 27                     | elektronicky |
| Vaillant          | e VED plus      | –          | 18 | 21 | 24 | 27                     | elektronicky |
| Vaillant          | e VED exclusive | –          | 18 | 21 | 24 | 27                     | elektronicky |

XX\* = Pri označení produktu je tu uvedený príslušný výkon v kW

Tab. 6-1 Pre RAUTITAN vhodné elektrické prietokové ohrievače vody (stav júl 2015) na nezávislý prvý výber, technické zmeny výrobcov prístrojov vyhradené

## 6.2 Plynový prietokový ohrievač vody

Nie všetky plynové prietokové ohrievače vody sú vhodné pre priame pripojenie prostredníctvom plastových rúrok. Pri týchto prístrojoch môže v poruchovom prípade dôjsť k nepripustne vysokým tlakom a teplotám.

Bezpodmienečne dodržiavajte údaje výrobcu zariadenia.

Schválenie pre pripojenie plynových prietokových ohrievačov vody na univerzálny systém RAUTITAN pre pitnú vodu a vykurovanie môže vydať iba výrobca zariadenia.

## 6.3 Zásobník teplej vody

Univerzálny systém RAUTITAN pre pitnú vodu a vykurovanie sa môže použiť pre zásobník pitnej vody s teplotou vody v trvalej prevádzke 70 °C.



Elektrický prietokový ohrievač vody, plynový prietokový ohrievač vody a iné zariadenia na úpravu teplej vody, ktoré nie sú schválené v tejto Technickej informácii pre použitie s univerzálnym systémom RAUTITAN pre pitnú vodu a vykurovanie, musia byť schválené prostredníctvom príslušného výrobcu zariadenia. Pritom treba brať do úvahy používaný typ rúrky a jej oblasť aplikácie.

## 6.4 Solárne systémy

Univerzálny systém RAUTITAN pre pitnú vodu a vykurovanie sa môže použiť na úpravu pitnej vody so solárnymi systémami pri teplote vody v trvalej prevádzke maximálne 70 °C.

Pomocou vhodných opatrení (napr. zmiešavač na reguláciu teplej vody) treba zabezpečiť, aby bolo vylúčené prekročenie teploty.

Preto je systém RAUTITAN vhodný iba na vedenie pitnej vody s regulovanou teplotou teplej vody (max. 70 °C) od výstupu zmiešavača.

# 7 TLAKOVÁ SKÚŠKA A PREPLACHOVANIE

## 7.1 Základy k tlakovej skúške



Potrebná realizácia a dokumentácia tlakovej skúšky je predpokladom pre prípadné nároky v rámci záruky REHAU, resp. dohody o prevzatí ručenia Centrálnym zväzom pre sanitu, vykurovanie a klímu (ZVSHK Nemecko).

Podľa STN EN 806-4 sa musí na zhotovených, ale ešte neprikrytých potrubíach uskutočniť pred uvedením do prevádzky tlaková skúška.

Výpovede o tesnosti zariadenia na základe vyskytujúceho sa priebehu tlakovej skúšky (konštantný, klesajúci, stúpajúci) sa môžu uskutočniť iba podmienčne.

- Tesnosť zariadenia sa môže skontrolovať iba prostredníctvom vizuálnej kontroly na nezakrytých potrubíach.
- Iba pomocou vizuálnej kontroly (únik vody alebo prostriedok na vyhľadávanie netesností) sa môžu pri vysokom tlaku lokalizovať najjemnejšie úniky.

Rozdelenie potrubného zariadenia do menších skúšobných úsekov zvyšuje presnosť skúšky.

## 7.2 Skúšky tesnosti inštalácií pitnej vody s vodou

### 7.2.1 Príprava tlakovej skúšky s vodou

1. Potrubia musia byť prístupné a nesmú byť prikryté.
2. Bezpečnostné a meracie zariadenia v prípade potreby demontujte a nahraďte kusmi rúrky alebo uzávermi potrubia.
3. Potrubia naplňte od najnižšieho bodu zariadenia filtrovanou pitnou vodou.
4. Odborné miesta odvzdušňujte dovtedy, kým nebude možné zistiť výstup vody bez vzduchu.
5. Použite skúšobný prístroj na tlakovú skúšku s presnosťou 100 hPa (0,1 bar).
6. Prístroj na tlakovú skúšku pripojte na najnižšom mieste inštalácie pitnej vody.
7. Všetky odborné miesta starostlivo zatvorte.
8. Zabezpečte, aby teplota počas tlakovej skúšky zostala podľa možnosti konštantná.
9. Pripravte protokol o tlakovej skúške (pozri kap. 7.5, str. 31) a poznamenajte si údaje zariadenia.



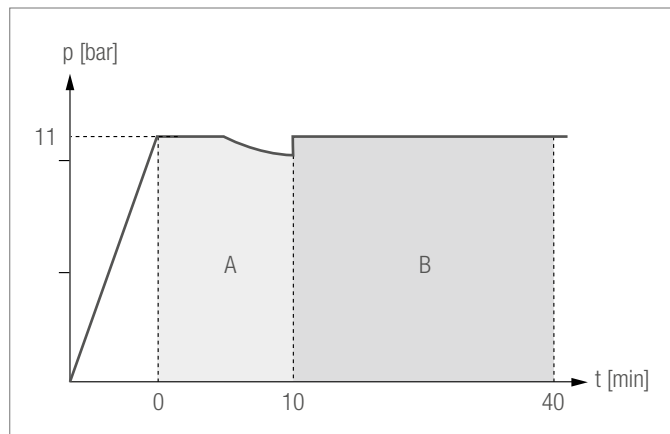
Tlaková skúška môže byť silne ovplyvňovaná teplotnými zmenami v potrubnom systéme, napr. zmena teploty 10 K môže zapríčiniť zmenu tlaku od 0,5 do 1 bar.

Na základe vlastností materiálu potrubia (napr. dilatácia rúrky pri narastajúcom privádzanom tlaku) môže počas tlakovej skúšky vzniknúť kolísanie tlaku.

Skúšobný tlak alebo priebeh tlaku vznikajúci pri skúške nedovoľuje žiadne dostatočné závery o tesnosti zariadenia. Preto treba prostredníctvom vizuálnej kontroly skontrolovať kompletnú inštaláciu pitnej vody vzhľadom na tesnosť, ako to vyžadujú normy.

### 7.2.2 Tlaková skúška pre zariadenia s rúrkami RAUTITAN a zmiešané inštalácie s RAUTITAN stabil kombinované s kovovými rúrkami

stabil



Obr. 7-1 Diagram tlakových skúšok pre rúrky RAUTITAN stabil podľa katalógového listu ZVSHK

A Čas prispôbenia (prípadne dotlakovať)

B Tlaková skúška pre zariadenia s RAUTITAN stabil

a zmiešané inštalácie RAUTITAN stabil kombinované s kovovými rúrkami

1. V inštalácii pitnej vody pomaly vytvorte skúšobný tlak 11 bar.
2. Ak rozdiel teplôt medzi okolím a vodou činí viac ako 10 K, pred začiatkom tlakovej skúšky počkajte 30 minút na potrebné vyrovnanie teploty naplnenej inštalácie pitnej vody
3. Následne po 10 minútach odčítajte skúšobný tlak a prípadne znova doplňte skúšobný tlak 11 bar.
4. Skúšobný tlak zaznamenajte do protokolu o tlakovej skúške.
5. Po ďalších 30 minútach si poznamenajte skúšobný tlak do protokolu o tlakovej skúške.
6. Celú inštaláciu pitnej vody, zvlášť spojovacie miesta, skontrolujte prostredníctvom vizuálnej kontroly vzhľadom na tesnosť.

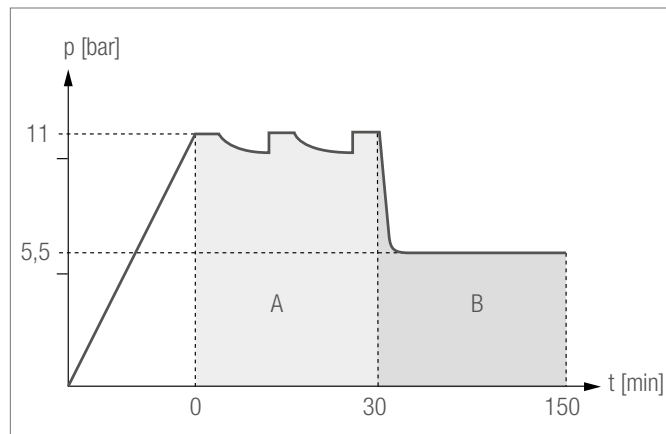
V prípade, že skúšobný tlak poklesol:

- Znova uskutočnite presnejšiu vizuálnu kontrolu potrubí, odberných a spojovacích miest.
- Po odstránení príčiny poklesu tlaku zopakujte tlakovú skúšku zariadenia (kroky 1 – 6).

7. Ak pri vizuálnej kontrole nebola zistená žiadna netesnosť, môže sa skúška tesnosti ukončiť.

### 7.2.3 Tlaková skúška pre zariadenia s RAUTITAN flex alebo zmiešané inštalácie s RAUTITAN flex kombinované s RAUTITAN stabil alebo kovovými rúrkami

flex



Obr. 7-2 Diagram tlakových skúšok pre rúrky RAUTITAN flex podľa katalógového listu ZVSHK

A Čas prispôbenia (prípadne dotlakovať)

B Tlaková skúška pre zariadenia s RAUTITAN flex alebo zmiešané inštalácie s RAUTITAN flex kombinované s RAUTITAN stabil alebo kovovými rúrkami

1. V inštalácii pitnej vody pomaly vytvorte skúšobný tlak 11 bar.
2. Skúšobný tlak zachovajte 30 minút. Prípadne skúšobný tlak pravidelne dotlakujte znova.
3. Po 30 minútach si poznamenajte skúšobný tlak do protokolu o tlakovej skúške.
4. Celú inštaláciu pitnej vody, zvlášť spojovacie miesta, skontrolujte prostredníctvom vizuálnej kontroly vzhľadom na tesnosť.
5. Skúšobný tlak 11 bar pomaly znížte na 5,5 bar a skúšobný tlak poznamenajte do protokolu o tlakovej skúške.
6. Po 2 hodinách odčítajte skúšobný tlak a poznamenajte ho v protokole o tlakovej skúške.
7. Celú inštaláciu pitnej vody, zvlášť spojovacie miesta, skontrolujte prostredníctvom vizuálnej kontroly vzhľadom na tesnosť.

V prípade, že skúšobný tlak poklesol:

- Znova uskutočnite presnejšiu vizuálnu kontrolu potrubí, odberných a spojovacích miest.
- Po odstránení príčiny poklesu tlaku zopakujte tlakovú skúšku zariadenia (kroky 1 – 7).

8. Ak pri vizuálnej kontrole nebola zistená žiadna netesnosť, môže sa skúška tesnosti ukončiť.

### 7.2.4 Ukončenie tlakovej skúšky s vodou

Po ukončení tlakovej skúšky:

1. Tlakovú skúšku potvrdte v protokole o tlakovej skúške prostredníctvom realizujúcej firmy a zákazníka.
2. Demontujte prístroj na tlakovú skúšku.
3. Po tlakovej skúške z hygienických dôvodov dôkladne prepláchnite potrubia s pitnou vodou (pozri kapitolu 7.4, str. 31).
4. Demontované bezpečnostné a meracie zariadenia znova namontujte.

## 7.3 Skúšky tesnosti inštalácií pitnej vody so stlačeným vzduchom bez oleja/inertným plynom

Dôležité informácie o skúške so stlačeným vzduchom alebo inertným plynom bez obsahu oleja:

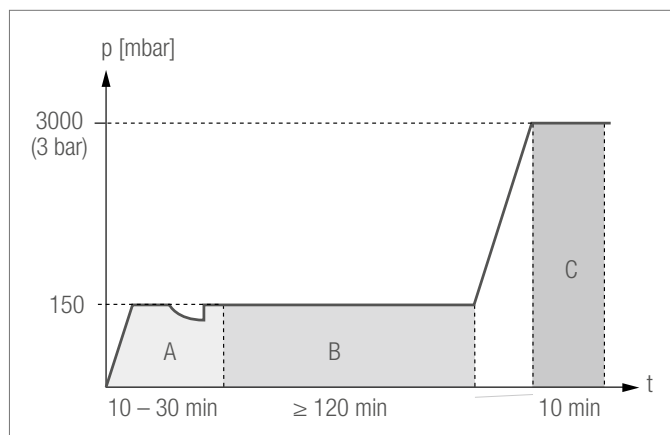
- Menšie netesnosti môžu byť rozpoznateľné iba pomocou prostriedkov na vyhľadávanie netesností pri vysokých skúšobných tlakoch (skúška zaťaženia) a príslušnou vizuálnou kontrolou.
- Kolísania teploty môžu ovplyvniť výsledok skúšky (pokles a nárast tlaku).
- Stlačený vzduch alebo inertný plyn bez obsahu oleja sú komprimované plyny. Preto má objem potrubia rozhodujúci vplyv na zobrazený výsledok tlaku. Veľký objem potrubia znižuje zisťovanie malých netesností pomocou poklesu tlaku.
- Tlaková skúška so vzduchom alebo inertnými plynmi nenahrádza záverečnú tlakovú skúšku s pitnou vodou



### Prostriedok na vyhľadávanie netesností

Používajte iba prostriedky na vyhľadávanie netesností (napr. prostriedky tvoriace penu) s aktuálnym certifikátom DVGW, ktoré boli dodatočne schválené príslušným výrobcom pre materiály PPSU a PVDF.

### 7.3.1 Príprava tlakovej skúšky so stlačeným vzduchom/inertným plynom bez obsahu oleja



Obr. 7-3 Diagram tlakových skúšok pre tlakovú skúšku so stlačeným vzduchom/inertným plynom bez obsahu oleja

- A Čas prispôsobenia, pozri Tab. 7-1  
 B Skúška tesnosti  
 C Skúška zaťaženia

| Objem potrubia | Čas prispôsobenia <sup>1)</sup> | Čas skúšania <sup>1)</sup> |
|----------------|---------------------------------|----------------------------|
| < 100 l        | 10 min                          | 120 min                    |
| ≥ 100 < 200 l  | 30 min                          | 140 min                    |
| ≥ 200 l        | 60 min                          | + 20 min na 100 l          |

<sup>1)</sup> Smerné hodnoty, závislé od objemu potrubia

Tab. 7-1 Objem potrubia, čas prispôsobenia a čas skúšania

1. Potrubia musia byť prístupné a nesmú byť prikryté.
2. Bezpečnostné a meracie zariadenia v prípade potreby demontujte a nahradte kusmi rúrky alebo uzávermi potrubia.
3. Odvzdušňovacie ventily na bezpečné vypustenie stlačeného vzduchu zabudujte v dostatočnom počte a na vhodných miestach.
4. Namontujte manometer s presnosťou merania 1 hPa (1 mbar).
5. Všetky odberné miesta starostlivo zatvorte.



Skúšobný tlak alebo priebeh tlaku vznikajúci pri skúške nedovoľuje žiadne dostatočné závery o tesnosti zariadenia. Preto treba prostredníctvom prostriedku na vyhľadávanie netesností a vizuálnej kontroly skontrolovať kompletnú inštaláciu pitnej vody vzhľadom na tesnosť, ako to vyžadujú normy.

6. Zabezpečte, aby teplota počas tlakovej skúšky zostala podľa možnosti konštantná.
7. Pripravte protokol o tlakovej skúške (pozri kap. 7.5, str. 31) a poznamenajte si údaje zariadenia.

### 7.3.2 Skúška tesnosti

1. Zvoľte čas prispôsobenia a čas skúšania podľa Tab. 7-1.
2. V inštalácii pitnej vody pomaly vytvorte skúšobný tlak 150 mbar. Prípadne skúšobný tlak dotlakujte po čase prispôsobenia znova.
3. Po čase prispôsobenia začnite so skúškou tesnosti: Odčítajte skúšobný tlak a poznamenajte ho do protokolu o tlakovej skúške spolu s časom tlakovej skúšky.
4. Po tlakovej skúške si poznamenajte skúšobný tlak do protokolu o tlakovej skúške.
5. Celú inštaláciu pitnej vody, zvlášť spojovacie miesta, skontrolujte prostredníctvom vizuálnej kontroly s prostriedkom na vyhľadávanie netesností vzhľadom na tesnosť.

V prípade, že skúšobný tlak poklesol:

- Znova uskutočnite s prostriedkom na vyhľadávanie netesností presnejšiu vizuálnu kontrolu potrubí, odberných a spojovacích miest.
- Odstráňte príčinu poklesu tlaku a zopakujte tlakovú skúšku (kroky 1 – 5).

6. Ak nebude zistená žiadna netesnosť, poznamenajte vizuálnu kontrolu do protokolu o tlakovej skúške.

### 7.3.3 Skúška zaťaženia

1. V inštalácii pitnej vody pomaly vytvorte skúšobný tlak 3 bar.
2. Po stabilizácii tlaku prípadne obnovte skúšobný tlak 3 bar.
3. Odčítajte skúšobný tlak a poznamenajte ho do protokolu o tlakovej skúške.
4. Po 10 minútach odčítajte skúšobný tlak a poznamenajte si ho.
5. Celú inštaláciu pitnej vody, zvlášť spojovacie miesta, skontrolujte prostredníctvom vizuálnej kontroly s prostriedkom na vyhľadávanie netesností vzhľadom na tesnosť.

V prípade, že bola pri vizuálnej kontrole zistená netesnosť:

- Odstráňte netesnosť a zopakujte celú skúšku tesnosti a zaťaženia.

6. Ak nebude zistená žiadna netesnosť, poznamenajte vizuálnu kontrolu do protokolu o tlakovej skúške.
7. Po ukončení skúšky zaťaženia bezpečne vypustite stlačený vzduch.

### 7.3.4 Ukončenie tlakovej skúšky so stlačeným vzduchom/inertným plynom bez obsahu oleja

Po ukončení tlakovej skúšky:

1. Tlakovú skúšku potvrdíte v protokole o tlakovej skúške prostredníctvom realizujúcej firmy a zákazníka.
2. Demontujte prístroj na tlakovú skúšku.
3. Po tlakovej skúške z hygienických dôvodov dôkladne prepláchnite potrubia s pitnou vodou (pozri kapitolu 7.4, str. 31).
4. Demontované bezpečnostné a meracie zariadenia znova namontujte.

### 7.4 Preplachovanie inštalácie pitnej vody

Aby sa odstránili nečistoty zo skladovania a stavebnej fázy, musia sa všetky miesta odberu otvoriť podľa zadania STN EN 806-4 a katalógového listu ZVSHK „Preplachovanie, dezinfekcia a uvedenie do prevádzky inštalácií pitnej vody“ v definovanom poradí a počte na viacero minút, a tak vypláchnuť nečistoty z inštalácie pitnej vody.

Nákladné preplachovanie potrubí zmesou vzduchu/vody sa môže podľa STN EN 806-4 použiť ako alternatíva na preplachovanie vodou, avšak podľa katalógového listu ZVSHK „Preplachovanie, dezinfekcia a uvedenie do prevádzky inštalácií pitnej vody“ sa môže použiť iba vtedy, keď preplachovaním vodou nebol dosiahnutý dostatočný oplachovací účinok, resp. sa v potrubí rozpoznateľne nachádzajú hrubé nečistoty.

Pri potrubíach univerzálneho systému RAUTITAN pre pitnú vodu a vykurovanie preplachovanie zmesou vzduchu/vody spravidla nie je potrebné.

Z hygienických dôvodov a pri nebezpečenstve mrazu odporúčame zariadenie pitnej vody v prípade, pokiaľ sa bezprostredne neuvedie do prevádzky, úplne vyprázdniť. Vyprázdnené zariadenie treba pred uvedením do prevádzky dôkladne prepláchnuť.

Ak by mal systém zostať naplnený, no nebude bezprostredne v prevádzke, musí sa podľa STN EN 806-4 preplachovanie z hygienických dôvodov opakovať v pravidelných intervaloch.

### 7.5 Protokol o tlakovej skúške: Systém RAUTITAN od REHAU (inštalácia pitnej vody)



Predlohu protokolu k tlakovej skúške môžete nájsť na internetovej adrese [www.rehau.sk/rautitan](http://www.rehau.sk/rautitan).

**7.6 Protokol o tlakovej skúške: Systém RAUTITAN od REHAU (inštalácia pitnej vody), skúška podľa katalogového listu ZVSHK**
**Predloha Tlaková skúška s vodou**
**1. Údaje zariadenia**

Stavba: \_\_\_\_\_  
 Investor: \_\_\_\_\_  
 Ulica/číslo domu: \_\_\_\_\_  
 PSČ/mesto: \_\_\_\_\_

**2. Tlaková skúška**

| Inštalácie RAUTITAN stabil <small>stabil</small><br>(príp. kombinované s kovovými rúrkami)  | Inštalácie RAUTITAN flex <small>flex</small><br>(príp. kombinované s RAUTITAN stabil alebo kovovými rúrkami)  |
|---|---|
| $\Delta T$ _____ K ( $\Delta T = T_{\text{Miestnosť}} - T_{\text{Voda}}$ )  | Skúšobný tlak _____ bar (maximálny prevádzkový tlak 10 bar x 1,1 = 11 bar)  |
| Skúšobný tlak _____ bar (maximálny prevádzkový tlak 10 bar x 1,1 = 11 bar)  | Čas čakania _____ min. (minimálne 30 minút)   |
| Čas prispôsobenia _____ min.<br>10 minút, keď $\Delta T \leq 10$ K<br>40 minút, keď $\Delta T > 10$ K   | Skúšobný tlak _____ bar<br>Zachovať skúšobný tlak 11 bar, t. j. pravidelne ho dotlakujte  |
| Skúšobný tlak _____ bar<br>Skúšobný tlak 11 bar príp. dotlakovať  |   |
| <input type="checkbox"/> Kompletná inštalácia pitnej vody, zvlášť spojovacie miesta, skontrolovaná pomocou vizuálnej kontroly vzhľadom na tesnosť a bez zistenia netesnosti | <input type="checkbox"/> Kompletná inštalácia pitnej vody, zvlášť spojovacie miesta, skontrolovaná pomocou vizuálnej kontroly s prostriedkom na vyhľadávanie netesností vzhľadom na tesnosť a bez zistenia netesnosti |
| Čas skúšky _____ min. (minimálne 30 minút)  | <b>Skúška tesnosti</b>  |
| Tlak po 30 min. _____ bar   | Skúšobný tlak _____ bar (5,5 bar)   |
|   | Čas skúšky _____ min. (120 min.)  |
|   | Tlak po 120 min. _____ bar  |

**3. Poznámky k skúške**

Kompletná inštalácia pitnej vody, zvlášť spojovacie miesta, skontrolovaná pomocou vizuálnej kontroly vzhľadom na tesnosť a bez zistenia netesnosti.  
 Kompletná inštalácia pitnej vody je tesná.

**4. Potvrdenie**

Pre zákazníka: \_\_\_\_\_

Pre dodávateľa: \_\_\_\_\_

Miesto: \_\_\_\_\_ Dátum: \_\_\_\_\_

Zariadenia: \_\_\_\_\_



**7.7 Protokol o tlakovej skúške: Systém RAUTITAN od REHAU (inštalácia pitnej vody), skúška podľa katalógového listu ZVSHK**
**Predloha Tlaková skúška so vzduchom alebo inertným plynom**
**1. Údaje zariadenia**

Stavba: \_\_\_\_\_

Investor: \_\_\_\_\_

Ulica/číslo domu: \_\_\_\_\_

PSČ/mesto: \_\_\_\_\_

**2. Skúška tesnosti**

 Skúšobné médium:  Stlačený vzduch bez obsahu oleja  Dusík  Oxid uhličitý 

2.1 Skúšobný tlak \_\_\_\_\_ mbar (150 mbar = 150 hPa)

2.2 Objem potrubia \_\_\_\_\_ l

2.3 Čas prispôsobenia \_\_\_\_\_ min.

2.4 Aktuálny tlak \_\_\_\_\_ mbar (150 mbar = 150 hPa)

2.5 Čas skúšania \_\_\_\_\_ min.

2.6 Aktuálny tlak \_\_\_\_\_ mbar (150 mbar = 150 hPa)

| Objem potrubia | Čas                         | Čas skúšania <sup>1)</sup> |
|----------------|-----------------------------|----------------------------|
|                | prispôsobenia <sup>1)</sup> |                            |
| < 100 l        | 10 min                      | 120 min                    |
| ≥ 100 < 200 l  | 30 min                      | 140 min                    |
| ≥ 200 l        | 60 min                      | + 20 min na 100 l          |

<sup>1)</sup> Smerné hodnoty, závislé od objemu potrubia

 Kompletná inštalácia pitnej vody, zvlášť spojovacie miesta, skontrolovaná pomocou vizuálnej kontroly s prostriedkom na vyhľadávanie netesností vzhľadom na tesnosť a bez zistenia netesností.

**3. Hlavná skúška**

3.1 Skúšobný tlak \_\_\_\_\_ bar (3 bar)

3.2 Aktuálny tlak po 10 min. \_\_\_\_\_ bar

3.3 Poznámky k skúške: \_\_\_\_\_

 Kompletná inštalácia pitnej vody, zvlášť spojovacie miesta, skontrolovaná pomocou vizuálnej kontroly vzhľadom na tesnosť a bez zistenia netesností.

 Kompletná inštalácia pitnej vody je tesná.

**4. Potvrdenie**

Pre zákazníka: \_\_\_\_\_

Pre dodávateľa: \_\_\_\_\_

Miesto: \_\_\_\_\_

Dátum: \_\_\_\_\_

Zariadenia: \_\_\_\_\_

# 8 TABUĽKY TLAKOVÝCH STRÁT PITNEJ VODY

## 8.1 Výpočet rúrovej siete



Na výpočet zariadení pitnej vody a vykurovacích zariadení sú prostredníctvom firmy REHAU ponúkané rôzne servisné výkony.

V prípade odborného poradenstva sa obráťte na vašu predajnú kanceláriu REHAU.

---

## 8.2 Prehľad tabuliek tlakových strát

|   |    |
|---|----|
| Univerzálna rúrka RAUTITAN stabil . . . . .   | 35 |
| Univerzálna rúrka RAUTITAN flex 16 – 25 . . . . .   | 36 |
| Univerzálna rúrka RAUTITAN flex 32 – 63 . . . . .   | 37 |
| Súčinitele vradeného odporu (hodnoty Zeta- $\zeta$ ) tvaroviek RAUTITAN (výňatok) . . . . . | 38 |

| RAUTITAN stabil | 16,2 x 2,6  |          | 20 x 2,9    |          | 25 x 3,7    |          | 32 x 4,7    |          | 40 x 6,0    |          |
|-----------------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|
| Ḃ<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 | R<br>mbar/m | v<br>m/s |
| 0,01            | 0,3         | 0,1      | 0,1         | 0,1      | 0,04        | 0,04     | 0,01        | 0,02     | –           | –        |
| 0,02            | 1,0         | 0,2      | 0,3         | 0,1      | 0,1         | 0,1      | 0,04        | 0,05     | –           | –        |
| 0,03            | 2,1         | 0,3      | 0,6         | 0,2      | 0,2         | 0,1      | 0,1         | 0,1      | –           | –        |
| 0,04            | 3,4         | 0,4      | 1,0         | 0,3      | 0,4         | 0,2      | 0,1         | 0,1      | –           | –        |
| 0,05            | 5,0         | 0,5      | 1,5         | 0,3      | 0,5         | 0,2      | 0,2         | 0,1      | –           | –        |
| 0,06            | 6,8         | 0,6      | 2,0         | 0,4      | 0,7         | 0,2      | 0,2         | 0,1      | –           | –        |
| 0,07            | 8,9         | 0,7      | 2,6         | 0,4      | 1,0         | 0,3      | 0,3         | 0,2      | –           | –        |
| 0,08            | 11,2        | 0,8      | 3,3         | 0,5      | 1,2         | 0,3      | 0,4         | 0,2      | –           | –        |
| 0,09            | 13,7        | 0,9      | 4,1         | 0,6      | 1,5         | 0,4      | 0,5         | 0,2      | –           | –        |
| 0,10            | 16,5        | 1,1      | 4,9         | 0,6      | 1,8         | 0,4      | 0,5         | 0,2      | 0,2         | 0,2      |
| 0,15            | 33,7        | 1,6      | 9,9         | 0,9      | 3,6         | 0,6      | 1,1         | 0,4      | 0,4         | 0,2      |
| 0,20            | 56,2        | 2,1      | 16,5        | 1,3      | 5,9         | 0,8      | 1,8         | 0,5      | 0,6         | 0,3      |
| 0,25            | 83,8        | 2,6      | 24,4        | 1,6      | 8,7         | 1,0      | 2,6         | 0,6      | 1,0         | 0,4      |
| 0,30            | 116,4       | 3,2      | 33,8        | 1,9      | 12,0        | 1,2      | 3,6         | 0,7      | 1,3         | 0,5      |
| 0,35            | 153,8       | 3,7      | 44,5        | 2,2      | 15,8        | 1,4      | 4,8         | 0,9      | 1,7         | 0,6      |
| 0,40            | 196,0       | 4,2      | 56,6        | 2,5      | 20,1        | 1,6      | 6,0         | 1,0      | 2,2         | 0,6      |
| 0,45            | 243,0       | 4,7      | 70,0        | 2,8      | 24,8        | 1,8      | 7,4         | 1,1      | 2,7         | 0,7      |
| 0,50            | 294,7       | 5,3      | 84,6        | 3,2      | 29,9        | 2,1      | 9,0         | 1,2      | 3,2         | 0,8      |
| 0,55            | 351,1       | 5,8      | 100,6       | 3,5      | 35,5        | 2,3      | 10,6        | 1,4      | 3,8         | 0,9      |
| 0,60            | 412,1       | 6,3      | 117,8       | 3,8      | 41,5        | 2,5      | 12,4        | 1,5      | 4,4         | 1,0      |
| 0,65            | 477,7       | 6,8      | 136,3       | 4,1      | 47,9        | 2,7      | 14,3        | 1,6      | 5,1         | 1,1      |
| 0,70            | –           | –        | 156,1       | 4,4      | 54,8        | 2,9      | 16,3        | 1,7      | 5,8         | 1,1      |
| 0,75            | –           | –        | 177,0       | 4,7      | 62,1        | 3,1      | 18,5        | 1,9      | 6,6         | 1,2      |
| 0,80            | –           | –        | 199,3       | 5,1      | 69,8        | 3,3      | 20,8        | 2,0      | 7,4         | 1,3      |
| 0,85            | –           | –        | 222,7       | 5,4      | 77,9        | 3,5      | 23,2        | 2,1      | 8,2         | 1,4      |
| 0,90            | –           | –        | 247,4       | 5,7      | 86,5        | 3,7      | 25,7        | 2,2      | 9,1         | 1,5      |
| 0,95            | –           | –        | 273,3       | 6,0      | 95,4        | 3,9      | 28,3        | 2,4      | 10,0        | 1,5      |
| 1,00            | –           | –        | 300,5       | 6,3      | 104,8       | 4,1      | 31,0        | 2,5      | 11,0        | 1,6      |
| 1,05            | –           | –        | –           | –        | 114,6       | 4,3      | 33,9        | 2,6      | 12,0        | 1,7      |
| 1,10            | –           | –        | –           | –        | 124,8       | 4,5      | 36,9        | 2,7      | 13,1        | 1,8      |
| 1,15            | –           | –        | –           | –        | 135,3       | 4,7      | 40,0        | 2,9      | 14,2        | 1,9      |
| 1,20            | –           | –        | –           | –        | 146,3       | 4,9      | 43,2        | 3,0      | 15,3        | 1,9      |
| 1,25            | –           | –        | –           | –        | 157,7       | 5,1      | 46,5        | 3,1      | 16,4        | 2,0      |
| 1,30            | –           | –        | –           | –        | 169,5       | 5,3      | 49,9        | 3,2      | 17,7        | 2,1      |
| 1,35            | –           | –        | –           | –        | –           | –        | 53,5        | 3,4      | 18,9        | 2,2      |
| 1,40            | –           | –        | –           | –        | –           | –        | 57,1        | 3,5      | 20,2        | 2,3      |
| 1,45            | –           | –        | –           | –        | –           | –        | 60,9        | 3,6      | 21,5        | 2,4      |
| 1,50            | –           | –        | –           | –        | –           | –        | 64,8        | 3,7      | 22,9        | 2,4      |
| 1,55            | –           | –        | –           | –        | –           | –        | 68,8        | 3,9      | 24,3        | 2,5      |
| 1,60            | –           | –        | –           | –        | –           | –        | 72,9        | 4,0      | 25,7        | 2,6      |
| 1,65            | –           | –        | –           | –        | –           | –        | 77,1        | 4,1      | 27,2        | 2,7      |
| 1,70            | –           | –        | –           | –        | –           | –        | 81,5        | 4,2      | 28,7        | 2,8      |
| 1,75            | –           | –        | –           | –        | –           | –        | 85,9        | 4,4      | 30,2        | 2,8      |
| 1,80            | –           | –        | –           | –        | –           | –        | 90,4        | 4,5      | 31,8        | 2,9      |
| 1,85            | –           | –        | –           | –        | –           | –        | 95,1        | 4,6      | 33,4        | 3,0      |
| 1,90            | –           | –        | –           | –        | –           | –        | 99,9        | 4,7      | 35,1        | 3,1      |
| 1,95            | –           | –        | –           | –        | –           | –        | 104,8       | 4,9      | 36,8        | 3,2      |
| 2,00            | –           | –        | –           | –        | –           | –        | 109,8       | 5,0      | 38,5        | 3,2      |
| 2,05            | –           | –        | –           | –        | –           | –        | 114,9       | 5,1      | 40,3        | 3,3      |
| 2,10            | –           | –        | –           | –        | –           | –        | 120,1       | 5,2      | 42,1        | 3,4      |
| 2,15            | –           | –        | –           | –        | –           | –        | –           | –        | 44,0        | 3,5      |
| 2,20            | –           | –        | –           | –        | –           | –        | –           | –        | 45,8        | 3,6      |
| 2,25            | –           | –        | –           | –        | –           | –        | –           | –        | 47,8        | 3,7      |
| 2,30            | –           | –        | –           | –        | –           | –        | –           | –        | 49,7        | 3,7      |
| 2,35            | –           | –        | –           | –        | –           | –        | –           | –        | 51,7        | 3,8      |
| 2,40            | –           | –        | –           | –        | –           | –        | –           | –        | 53,7        | 3,9      |
| 2,45            | –           | –        | –           | –        | –           | –        | –           | –        | 55,8        | 4,0      |
| 2,50            | –           | –        | –           | –        | –           | –        | –           | –        | 57,9        | 4,1      |
| 2,55            | –           | –        | –           | –        | –           | –        | –           | –        | 60,1        | 4,1      |
| 2,60            | –           | –        | –           | –        | –           | –        | –           | –        | 62,2        | 4,2      |
| 2,65            | –           | –        | –           | –        | –           | –        | –           | –        | 64,4        | 4,3      |
| 2,70            | –           | –        | –           | –        | –           | –        | –           | –        | 66,7        | 4,4      |
| 2,75            | –           | –        | –           | –        | –           | –        | –           | –        | 69,0        | 4,5      |
| 2,80            | –           | –        | –           | –        | –           | –        | –           | –        | 71,3        | 4,5      |
| 2,85            | –           | –        | –           | –        | –           | –        | –           | –        | 73,7        | 4,6      |
| 2,90            | –           | –        | –           | –        | –           | –        | –           | –        | 76,1        | 4,7      |
| 2,95            | –           | –        | –           | –        | –           | –        | –           | –        | 78,5        | 4,8      |
| 3,00            | –           | –        | –           | –        | –           | –        | –           | –        | 80,9        | 4,9      |
| 3,05            | –           | –        | –           | –        | –           | –        | –           | –        | 83,4        | 5,0      |
| 3,10            | –           | –        | –           | –        | –           | –        | –           | –        | 86,0        | 5,0      |
| 3,15            | –           | –        | –           | –        | –           | –        | –           | –        | 88,6        | 5,1      |
| 3,20            | –           | –        | –           | –        | –           | –        | –           | –        | 91,2        | 5,2      |

| RAUTITAN flex    | 16 x 2,2    |          | 20 x 2,8    |          | 25 x 3,5    |          |
|------------------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|
|                  | DN 12       |          | DN 15       |          | DN 20       |          |
| $\dot{V}$<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 |
| 0,01             | 0,3         | 0,1      | 0,1         | 0,1      | 0,0         | 0,04     |
| 0,02             | 0,8         | 0,2      | 0,3         | 0,1      | 0,1         | 0,08     |
| 0,03             | 1,6         | 0,3      | 0,6         | 0,2      | 0,2         | 0,12     |
| 0,04             | 2,6         | 0,4      | 0,9         | 0,2      | 0,3         | 0,16     |
| 0,05             | 3,9         | 0,5      | 1,4         | 0,3      | 0,5         | 0,20     |
| 0,06             | 5,3         | 0,6      | 1,9         | 0,4      | 0,7         | 0,24     |
| 0,07             | 6,9         | 0,7      | 2,5         | 0,4      | 0,9         | 0,28     |
| 0,08             | 8,7         | 0,8      | 3,1         | 0,5      | 1,1         | 0,31     |
| 0,09             | 10,7        | 0,9      | 3,8         | 0,6      | 1,3         | 0,35     |
| 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      |
| 1,05             | –           | –        | –           | –        | 102,7       | 4,1      |
| 1,10             | –           | –        | –           | –        | 111,8       | 4,3      |
| 1,15             | –           | –        | –           | –        | 121,3       | 4,5      |
| 1,20             | –           | –        | –           | –        | 131,1       | 4,7      |
| 1,25             | –           | –        | –           | –        | 141,3       | 4,9      |
| 1,30             | –           | –        | –           | –        | 151,8       | 5,1      |

| RAUTITAN flex    | 32 x 4,4    |          | 40 x 5,5    |          | 50 x 6,9    |          | 63 x 8,6    |          |
|------------------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|
|                  | DN 25       |          | DN 32       |          | DN 40       |          | 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      |

8.6 Súčiniteľ vradeného odporu (hodnoty Zeta  $\zeta$ ) tvaroviek RAUTITAN podľa pracovného listu DVGW W 575 (výňatok)

| Č. | tvarovky <sup>1)</sup>                                 | Skratka podľa DVGW W 575 | Grafický symbol <sup>2)</sup> , zjednodušené zobrazenie | Súčiniteľ vradeného odporu $\zeta$ |       |       |       |       |       |       |
|----|--|--------------------------|---|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|    |  |                          |   | Vonkajší priemer rúrky $d_a$ [mm]  |       |       |       |       |       |       |
|    |  |                          |   | 16                                 | 20    | 25    | 32    | 40    | 50    | 63    |
|    |  |                          |   | DN 12                              | DN 15 | DN 20 | DN 25 | DN 32 | DN 40 | DN 50 |
| 1  | T-kus<br>Odbočka<br>Delenie prúdu                      | TA                       |   | 3,8                                | 3,6   | 4,4   | 3,8   | 4,2   | 2,6   | 2,4   |
| 2  | T-kus<br>Prechod<br>Delenie prúdu                      | TD                       |   | 1,0                                | 0,9   | 1,1   | 0,9   | 1,0   | 0,5   | 0,4   |
| 3  | T-kus<br>Protibežný tok<br>Delenie prúdu               | TG                       |   | 3,9                                | 3,8   | 4,5   | 3,9   | 4,4   | 2,7   | 2,4   |
| 4  | T-kus<br>Vetvenie<br>Spojenie prúdu                    | TVA                      |   | 9,0                                | 8,0   | 8,6   | 6,3   | 7,2   | 4,1   | 3,8   |
| 5  | T-kus<br>Prechod<br>Spojenie prúdu                     | TVD                      |   | 17,3                               | 13,5  | 16,4  | 12,2  | 14,2  | 7,8   | 7,1   |
| 6  | T-kus<br>Protibežný tok<br>Spojenie prúdu              | TVG                      |   | 9,8                                | 9,2   | 9,6   | 7,3   | 8,5   | 5,2   | 4,9   |
| 7  | Uhol/koleno 90°  | W90                      |   | 3,7                                | 3,6   | 4,1   | 3,6   | 4,2   | 1,5   | 1,3   |
| 8  | Uhol/koleno 45°  | W45                      |   | –                                  | 1,2   | 1,8   | 1,1   | 1,7   | 1,0   | 0,6   |
| 9  | Redukcia<br>(o jeden rozmer)                           | RED                      |   | 0,6                                | 0,6   | 0,6   | 0,6   | 0,5   | 0,4   | –     |
| 10 | Nástenka<br>(nástenka)                                 | WS                       |   | 1,5                                | 1,6   | 1,5   | –     | –     | –     | –     |
| 11 | Dvojitá nástenka<br>Prechod<br>(nástenka s prechodom)  | WSD                      |   | 1,4                                | 1,1   | –     | –     | –     | –     | –     |
| 12 | Dvojitá nástenka<br>Vetvenie<br>(nástenka s prechodom) | WSA                      |   | 1,8                                | 1,9   | –     | –     | –     | –     | –     |
| 13 | Rozdelovač   | STV                      |   | 1,0                                | 1,1   | –     | –     | –     | –     | –     |
| 14 | Spojka   | K                        |   | 0,6                                | 0,6   | 0,7   | 0,6   | 0,6   | 0,3   | 0,3   |

<sup>1)</sup> Pri redukovaných T-kusoch sa dosadí hodnota odporu rovného T-kusu s najmenším rozmerom redukovaného T-kusu pre počítanú dráhu prúdenia

<sup>2)</sup> Značka vzorca  $v$  pre rýchlосť prúdenia udáva miesto rozhodujúcej referenčnej rýchlости v tvarovke a spojovacom kuse

Hodnoty Zeta zobrazené v tabuľke sú výňatkom z programu tvaroviek RAUTITAN. Hodnoty Zeta celého programu tvaroviek sú integrované do plánovacieho softvéru REHAU. Hodnoty Zeta jednotlivých tvaroviek RAUTITAN PX, RAUTITAN RX a RAUTITAN SX môžete dostať k dispozícii na vyžiadanie.

# UNIVERZÁLNY SYSTÉM RAUTITAN PRE VYKUROVANIE

## Obsah

|            |   |           |            |   |           |
|------------|---|-----------|------------|---|-----------|
| <b>9</b>   | <b>Oblasť použitia</b>  | <b>41</b> | <b>16.</b> | <b>Armatúry</b>   | <b>61</b> |
| 9.1        | Spojovacie komponenty RAUTITAN pre inštaláciu vykurovania   | 41        | 16.1.      | Uzatváracie skrutkovanie pre vykurovacie teleso   | 61        |
| 9.2        | Tesnosť voči difúzii kyslíka.   | 42        | 16.2.      | Súprava prechodových kusov G ½ x G ¾  | 62        |
| 9.3        | Normy a smernice  | 42        | 16.3.      | Pripojovacie skrutkové spoje  | 62        |
| 9.4        | Tabuľky tlakových strát   | 42        | <b>17.</b> | <b>Prídavný systém príslušenstva</b>  | <b>63</b> |
| 9.5        | Požiadavky na vykurovaciu vodu  | 42        | 17.1.      | Křížový kus RAUTITAN.   | 63        |
| 9.6        | Požiadavky na teplovodné vykurovacie zariadenia   | 42        | 17.2.      | Rozdeľovač HLV.   | 63        |
| 9.7        | Solárne systémy   | 42        | 17.3.      | Montážny blok   | 64        |
| <b>10.</b> | <b>Systémové parametre.</b>   | <b>43</b> | 17.4.      | Dvojitá rozeta  | 64        |
| 10.1.      | Teploty na prívodnom a vratnom potrubí  | 43        | 17.5.      | Montážna pomôcka s odvzdušnením   | 65        |
| 10.2.      | Kľzavá vykurovacia prevádzka  | 43        | 17.6.      | Sanitárny rozdeľovač pomocou násuvných objímok.   | 65        |
| 10.3.      | Konštantná vykurovacia prevádzka  | 43        | 17.7.      | Skrinky rozdeľovača.  | 66        |
| 10.4.      | Maximálna prevádzka.  | 43        | 17.8.      | Montážna súprava pre merače tepla.  | 66        |
| <b>11.</b> | <b>Pripojenie vykurovacieho telesa z podlahy</b>  | <b>44</b> | <b>18.</b> | <b>Pripojovací systém vykurovacieho telesa v soklovej lište</b>   | <b>67</b> |
| 11.1.      | Kolenová pripojovacia garnitúra RAUTITAN z ušľachtilej ocele na vykurovacom telese VK                                 | 45        | 18.1.      | Oblasť použitia   | 67        |
| 11.2.      | Súprava kolenových pripojovacích garnitúr RAUTITAN z CuMs na vykurovacom telese VK                                    | 45        | 18.2.      | Prehľad systémov soklovej lišty   | 68        |
| 11.3.      | T-pripojovacia garnitúra RAUTITAN na vykurovacom telese VK  | 46        | 18.3.      | Pripojenie vykurovacieho telesa zo soklovej lišty   | 69        |
| 11.4.      | Priame pripojenie s univerzálnou rúrkou RAUTITAN stabil na vykurovacom telese VK                                      | 47        | 18.3.1.    | SL křížový kus RAUTITAN Rp½ – 12 – Rp½ na vykurovacom telese VK.  | 70        |
| 11.5.      | Priame pripojenie s univerzálnou rúrkou RAUTITAN flex a pripojovacím setom na vykurovacie teleso VK.                  | 47        | 18.3.2.    | Súprava SL pripojovacích garnitúr RAUTITAN na vykurovacom telese VK.                                    | 71        |
| 11.6.      | Kolenová pripojovacia garnitúra RAUTITAN k vykurovacím telesám na klasickom vykurovacom telese.                       | 48        | 18.3.3.    | Súprava SL koncových garnitúr RAUTITAN na vykurovacom telese VK.  | 72        |
| 11.7.      | T-pripojovacia garnitúra RAUTITAN na klasickom vykurovacom telese   | 48        | 18.3.4.    | SL křížový kus RAUTITAN Rp½ – 12 – Rp½ na klasickom vykurovacom telese.                                 | 73        |
| <b>12.</b> | <b>Pripojenie vykurovacieho telesa zo steny.</b>  | <b>49</b> | 18.4.      | Soklové lišty RAUSOLO   | 74        |
| 12.1.      | Súprava kolenových pripojovacích garnitúr RAUTITAN k vykurovacím telesám z ušľachtilej ocele na vykurovacom telese VK | 50        | 18.5.      | Soklové lišty RAUDUO  | 75        |
| 12.2.      | Pripojovací blok RAUTITAN stabil na pripojenie vykurovacieho telesa na VK vykurovacom telese                          | 51        | 18.6.      | Držiak vykurovacích rúrok pre kanály soklovej lišty RAUSOLO a RAUDUO                                    | 76        |
| 12.3.      | Montážna jednotka vykurovania RAUTITAN na vykurovacom telese VK   | 52        | 18.7.      | Súprava teleskopických rohových skrutkových spojov  | 76        |
| 12.4.      | Priame pripojenie s univerzálnou rúrkou RAUTITAN stabil na vykurovacom telese VK                                      | 52        | 18.8.      | Pripojovacia rúrka tvaru L  | 77        |
| 12.5.      | Kolenová pripojovacia garnitúra RAUTITAN k vykurovacím telesám na klasickom vykurovacom telese.                       | 53        | 18.9.      | Vysekávacie kliešte   | 77        |
| 12.6.      | Priame pripojenie s prechodom s vonkajším závitom RAUTITAN na klasickom vykurovacom telese.                           | 53        | 18.10.     | SL súpravy křížových kusov RAUTITAN.  | 77        |
| <b>13.</b> | <b>Pokyny k pripojeniam vykurovacích telies</b>   | <b>54</b> | 18.11.     | Súprava SL pripojovacích garnitúr RAUTITAN.   | 80        |
| <b>14.</b> | <b>Montáž pripojovacích garnitúr</b>  | <b>56</b> | 18.12.     | Všeobecné pokyny ku kanálom soklovej lišty  | 81        |
| 14.1.      | Základy.  | 56        | <b>19.</b> | <b>Tlaková skúška</b>   | <b>82</b> |
| 14.2.      | Rozširovanie pripojovacích garnitúr RAUTITAN k vykurovaciemu telesu   | 56        | 19.1.      | Základy k tlakovej skúške   | 82        |
| 14.3.      | Zaistenie kolenových pripojovacích garnitúr RAUTITAN  | 57        | 19.2.      | Preplachovanie vykurovacieho zariadenia   | 82        |
| 14.4.      | Priebeh montáže pripojovacích garnitúr RAUTITAN – príklad   | 58        | <b>20.</b> | <b>Tabuľky tlakových strát vykurovania</b>  | <b>84</b> |
| <b>15.</b> | <b>Pripojenie so svorným skrutkovaním</b>   | <b>59</b> | 20.1.      | Výpočet potrubnej siete   | 84        |
| 15.1.      | Poznámky k montáži  | 59        | 20.2.      | Prehľad tabuliek tlakových strát  | 84        |
| 15.2.      | Priebeh montáže svorného skrutkovania RAUTITAN.   | 60        | 20.3.      | Pokyny k použitiu tabuľky 1 K pri výpočte tlakových strát.  | 84        |
|            |   |           | 20.4.      | Tabuľka tlakových strát inštalácie vykurovania (teplotný spád 1 K)                                      | 86        |
|            |   |           | 20.5.      | Tabuľka tlakových strát inštalácie vykurovania RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 (teplotný spád 10, 15 a 20 K) | 87        |
|            |   |           | 20.6.      | Tabuľka tlakových strát inštalácie vykurovania RAUTITAN stabil 20 x 2,9 (teplotný spád 10, 15 a 20 K)   | 88        |
|            |   |           | 20.7.      | Tabuľka tlakových strát inštalácie vykurovania RAUTITAN stabil 25 x 3,7 (teplotný spád 10, 15 a 20 K)   | 89        |
|            |   |           | 20.8.      | Tabuľka tlakových strát inštalácie vykurovania RAUTITAN stabil 32 x 4,7 (teplotný spád 10, 15 a 20 K)   | 90        |
|            |   |           | 20.9.      | Tabuľka tlakových strát inštalácie vykurovania RAUTITAN stabil 40 x 6,0 (teplotný spád 10, 15 a 20 K)   | 91        |



|             |  |    |
|-------------|--|----|
| 20.10 . . . | Tabuľka tlakových strát inštalácie vykurovania<br>RAUTITAN flex 16 x 2,2 (teplotný spád 10, 15 a 20 K) . . . . | 92 |
| 20.11 . . . | Tabuľka tlakových strát inštalácie vykurovania<br>RAUTITAN flex 20 x 2,8 (teplotný spád 10, 15 a 20 K) . . . . | 93 |
| 20.12 . . . | Tabuľka tlakových strát inštalácie vykurovania<br>RAUTITAN flex 25 x 3,5 (teplotný spád 10, 15 a 20 K) . . . . | 94 |
| 20.13 . . . | Tabuľka tlakových strát inštalácie vykurovania<br>RAUTITAN flex 32 x 4,4 (teplotný spád 10, 15 a 20 K) . . . . | 95 |
| 20.14 . . . | Tabuľka tlakových strát inštalácie vykurovania<br>RAUTITAN flex 40 x 5,5 (teplotný spád 10, 15 a 20 K) . . . . | 96 |
| 20.15 . . . | Tabuľka tlakových strát inštalácie vykurovania<br>RAUTITAN flex 50 x 6,9 (teplotný spád 10, 15 a 20 K) . . . . | 97 |
| 20.16 . . . | Tabuľka tlakových strát inštalácie vykurovania<br>RAUTITAN flex 63 x 8,6 (teplotný spád 10, 15 a 20 K) . . . . | 98 |

# 9 OBLASŤ POUŽITIA

## 9.1 Spojovacie komponenty RAUTITAN pre inštaláciu vykurovania




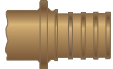

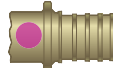
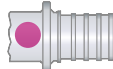

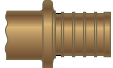


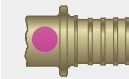



Navyše dodržiavajte pokyny v Technickej informácii „Základy systému, rúrka a spoj“.



Tvarovky systému RAUTITAN, ktoré sa smú používať výlučne v inštalácii vykurovania, sú označené ružovou farbou alebo sú na obale uvedené ako tvarovky pre vykurovanie (napr. kolenové pripojovacie garnitúry pre vykurovacie telesá, T-pripojovacie garnitúry, krížové kusy).

Obr. 9-1 Rúrky RAUTITAN pre inštaláciu vykurovania

| Spojovacie komponenty RAUTITAN pre inštaláciu vykurovania                   |   |  |  |  |
|---|---|--|--|--|
| Rozm.   | Rúrky   | Tvarovky   | Násuvné objímky  |  |
| 16  | <br>stabil<br>Univerzálna rúrka<br>RAUTITAN stabil | <br>RAUTITAN PX   | <br>RAUTITAN PX |  |
| 20  |   | <br>RAUTITAN RX   |  |  |
| 25  |   | <br>flex<br>Univerzálna rúrka<br>RAUTITAN flex  |  | <br> |
| 32  |   |  |  |   |
| 40  |   |  |  |  |
| 50  | -   | <br>RAUTITAN RX   | <br>RAUTITAN MX |  |
| 63  |   |  |  |  |
| Spojovacie komponenty pre pripojenie vykurovacieho telesa zo soklovej lišty |   |  |  |  |
| 16  | <br>stabil<br>Univerzálna rúrka RAUTITAN stabil    |  <br>Sada SL tvaroviek |  |  |
| 20  |   |  |  |  |

## 9.2 Tesnosť voči difúzii kyslíka

- Univerzálna rúrka RAUTITAN stabil je vďaka svojej hliníkovej vrstve tesná voči difúzii kyslíka.
- Univerzálna rúrka RAUTITAN flex pozostáva z RAU-PE-Xa s ochrannou vrstvou proti difúzii kyslíka a je tesná voči difúzii kyslíka podľa DIN 4726.

## 9.3 Normy a smernice

### DIN CERTCO

Registrácia DIN CERTCO potvrdzuje použiteľnosť rúrok RAU-PE-Xa v inštalácii vykurovania podľa DIN 4726 / DIN EN ISO 15875 – trieda aplikácie 5 a na to potrebnú tesnosť proti difúzii kyslíka pre:

- Univerzálna rúrka RAUTITAN flex

### Spojovacia technika násuvnej objímky

- Trvalo tesná spojovacia technika násuvnej objímky podľa DIN EN 806, DIN 1988 a pracovného listu DVGW W 534 s registráciou DVGW
- Možnosť použitia pod omietku a v potere bez revíznej šachty alebo podobných zariadení podľa DIN 18380 (VOB/C)



- Spojovacie komponenty RAUTITAN nezamieňajte so spojovacími komponentmi plošného vykurovania/chladenia.
- V inštalácii vykurovania používajte iba spojovacie komponenty systému RAUTITAN.
- Dodržiavajte rozmerové údaje na spojovacích komponentoch.
- Presné priradenie spojovacích komponentov zistíte z aktuálneho cenníka.

## 9.4 Tabuľky tlakových strát



Tabuľky tlakových strát rúrok RAUTITAN môžete nájsť na internetovej adrese [www.rehau.sk/rautitan](http://www.rehau.sk/rautitan).

## 9.5 Požiadavky na vykurovaciu vodu

Vlastnosti vykurovacej vody podľa zadania VDI 2035.



Pri používaní inhibítorov, prostriedkov na ochranu proti mrazu a ostatných prísad do vykurovacej vody sa môžu potrubia poškodiť.

Je potrebné schválenie zo strany príslušného výrobcu a nášho aplikačno-technického oddelenia.

V tomto prípade sa opýtajte vo vašej predajnej kancelárii REHAU.

## 9.6 Požiadavky na teplovodné vykurovacie zariadenia

- Vykurovacie systémy v budovách podľa STN EN 12828
- DIN EN 14336 vykurovacie zariadenia v budovách – inštalácia a odber teplovodných vykurovacích zariadení

## 9.7 Solárne systémy

Rúrkové vedenie s univerzálnym systémom RAUTITAN pre pitnú vodu a vykurovanie medzi zásobníkom a solárnymi kolektormi (primárny okruh) nie je na základe očakávaných vysokých teplôt dovolené.

# 10 SYSTÉMOVÉ PARAMETRE

## 10.1 Teploty na prívodnom a vratnom potrubí

Podľa regulačných mechanizmov pre vykurovaciu techniku (napr. DIN EN 442, Radiátory a konvektory) sa stanoví normovaný tepelný výkon na základe prívodnej teploty 75 °C a vratnej teploty 65 °C vykurovacej vody.

Kvôli rozdielom spínania termostatov, stratám v potrubnej sieti a energeticky úspornému zníženiu teplôt vo vykurovacom okruhu sa v praxi presadila maximálna vstupná teplota 70 °C. Toto je zohľadnené v dimenzačných tabuľkách mnohých známych výrobcov vykurovacích telies.



**Pripojovací systém vykurovacieho telesa v soklovej lište**

Dodržiavajte maximálnu prívodnú teplotu 70 °C.

## 10.2 Kízavá vykurovací prevádzka

Vykurovacie systémy sa v normálnom prípade neprevádzkujú počas celej doby životnosti zariadenia s konštantnou teplotou. V norme DIN EN ISO 15875 (Plastové potrubné systémy pre teplú a studenú vodu – Sieťovaný polyetylén PE-X) sa prihliada na rozličné prevádzkové parametre, napr. kvôli letnej/zimnej prevádzke. Schválená doba životnosti je v tejto norme rozdelená do viacerých prevádzkových časov s rozličnými teplotami.

Sú zohľadnené nasledovné praktické danosti:

- Letná a zimná prevádzka
- Variabilné priebehy teplôt počas vykurovacích periód
- Prevádzková doba: 50 rokov

V nasledujúcej časti sú ukázané schválenia pre prevádzkové časy pri rozličných teplotách pre celú prevádzkovú dobu 50 rokov na príklade napojenia vysokoteplotného radiátora (DIN EN ISO 15875 trieda použitia 5<sup>1)</sup>).

| Teplota [°C] | Tlak [bar] | Prevádzková doba [roky] |
|--------------|------------|-------------------------|
| 20           | 8          | 14                      |
| 60           | 8          | + 25                    |
| 80           | 8          | + 10                    |
| 90           | 8          | + 1                     |
| Spolu        |            | 50 rokov                |

Tab. 10-1 Kombinácie tlaku a teploty na 50 rokov letnej/zimnej prevádzky (klasifikácia podľa DIN ISO 10508)

Z toho pre variabilný spôsob prevádzky s letnou a zimnou prevádzkou vyplývajú nasledovné **maximálne** prevádzkové hodnoty:

- Maximálna prevádzková teplota: 90 °C (1 rok v 50 rokoch)
- Krátkodobá teplota v poruchovom prípade: 100 °C (100 hodín v 50 rokoch)
- Maximálny prevádzkový tlak: 8 bar
- Prevádzková doba: 50 rokov

Typickou oblasťou použitia pre kízavú vykurovaciu prevádzku je nízkoteplotné vykurovacie zariadenie.

<sup>1</sup> Triedu použitia treba kombinovať s tlakom a vziať na 50 rokov doby používania

## 10.3 Konštantná vykurovací prevádzka

Pre konštantnú prevádzku bez zohľadnenia letnej a zimnej prevádzky sa nesmú prekročiť nasledovné systémové parametre:

| Parametre                  | Hodnota          |
|----------------------------|------------------|
| Trvalá prevádzková teplota | maximálne 70 °C  |
| Trvalý prevádzkový tlak    | maximálne 10 bar |
| Prevádzková doba           | 50 rokov         |

Tab. 10-2 Systémové parametre pre konštantný spôsob prevádzky

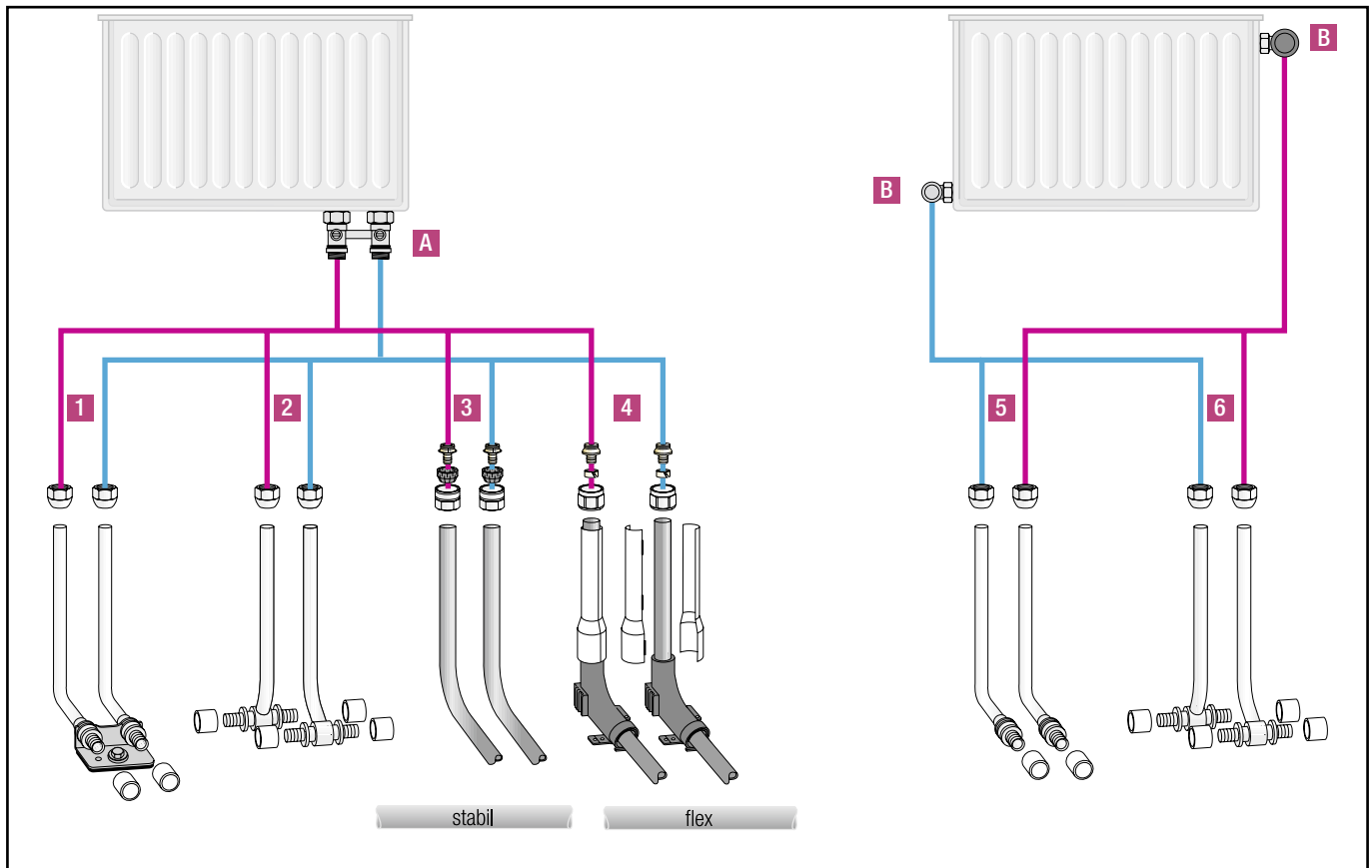
## 10.4 Maximálna prevádzka

V prípade aplikácie vykurovania, ktoré nie je dimenzované na prevádzkovú dobu 50 rokov, sa môžu rúrky REHAU prevádzkovať so svojimi maximálnymi kombináciami teploty a tlaku.

| Rúrka                                    | Teplota [°C] | Tlak [bar] | Prevádzková doba [roky] |
|--|--------------|------------|-------------------------|
| Univerzálna rúrka RAUTITAN stabil stabil | 95           | 10         | 5                       |
| Univerzálna rúrka RAUTITAN flex flex     | 90           | 8          | 10                      |

Tab. 10-3 Kombinácie teploty a tlaku pre maximálnu prevádzku

# 11 PRIPOJENIE VYKUROVACIEHO TELESA Z PODLAHY



Obr. 11-1 Prehľad pripojenia vykurovacieho telesa z podlahy

- A** Uzatváracie skrutkovanie pre vykurovacie teleso – prechodový tvar
- B** Bežné ventily

## Pripojenie na vykurovacom telese VK

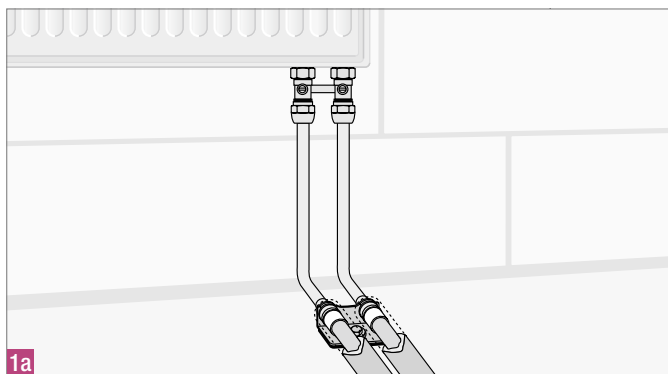
- 1** Kolenová pripojovacia garnitúra RAUTITAN
  - z ušľachtilej ocele (pozri kap. , str. 8)
  - z medi (pozri kap. 2, str. 9)
- 2** Súprava T-pripojovacích garnitúr RAUTITAN (pozri kap. , str. 4)
- 3** Priame pripojenie s univerzálnou rúrkou RAUTITAN stabil (pozri kap. 1, str. 7)
- 4** Priame pripojenie s univerzálnou rúrkou RAUTITAN flex (pozri kap. Tab. 4-4, str. 17)

## Pripojenie na klasickom vykurovacom telese

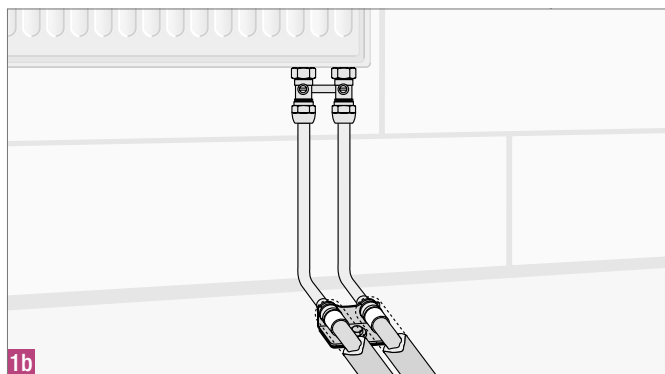
- 5** Kolenová pripojovacia garnitúra RAUTITAN k vykurovacím telesám (pozri kap., str. 12)
- 6** Súprava T-pripojovacích garnitúr RAUTITAN (pozri kap. Tab. 4-5, str. 17)

**11.1 Kolenová pripojovacia garnitúra RAUTITAN z ušľachtilej ocele na vykurovacom telese VK**

**11.2 Súprava kolenových pripojovacích garnitúr RAUTITAN z CuMs na vykurovacom telese VK**



Obr. 11-2



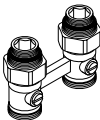

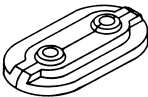
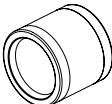
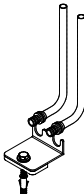
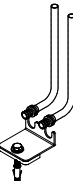
Obr. 11-4



Obr. 11-3

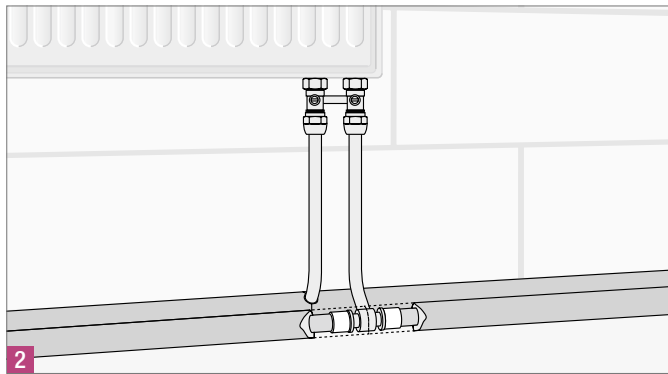


Obr. 11-5

| Výrobok   | Počet           | Označenie výrobku  | Katalógové číslo   |
|---|-----------------|--|--|
|  <b>1</b>  | 1               | Uzatváracie skrutkovanie pre vykurovacie teleso s pripojovacím spojom G ½ x G ¾, prechodový tvar   | <b>1</b> 240727 <b>1</b> 001                                 |
|  <b>1</b>  | 1               | Pripojovací skrutkový spoj G ¾ – 15  | <b>1</b> 240601 <b>1</b> 003                                 |
|  <b>1</b>  | 1               | Dvojitá rozeta pre zakrytie pripojovacích rúr vykurovacieho telesa z podlahy alebo zo steny, dvojdielna, Minimálny odstup: 50 mm Farba: Biela RAL 9010, rozmer 15              | <b>1</b> 268674 <b>1</b> 001                                 |
|  <b>1</b>  | 2<br>alebo<br>2 | Násuvná objímka 16 RAUTITAN PX<br>Násuvná objímka 20 RAUTITAN PX   | <b>1</b> 160001 <b>1</b> 001<br><b>1</b> 160002 <b>1</b> 001 |
|  <b>1a</b> | 1<br>alebo<br>1 | Kolenová pripojovacia garnitúra RAUTITAN vrátane upevňovacieho strmeňa, rozmer 16/250<br>Kolenová pripojovacia garnitúra RAUTITAN vrátane upevňovacieho strmeňa, rozmer 20/250 | <b>1</b> 266372 <b>1</b> 001<br><b>1</b> 266392 <b>1</b> 001 |
|  <b>1b</b> | 1               | Súprava kolenových pripojovacích garnitúr RAUTITAN z CuMS vrátane upevňovacieho strmeňa, rozmer 16/250   | <b>1</b> 266412 <b>1</b> 001                                 |

Tab. 11-1

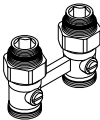

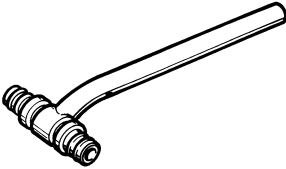
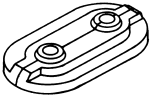
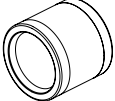
### 11.3 T-pripojovacia garnitúra RAUTITAN na vykurovacom telese VK



Obr. 11-6



Obr. 11-7

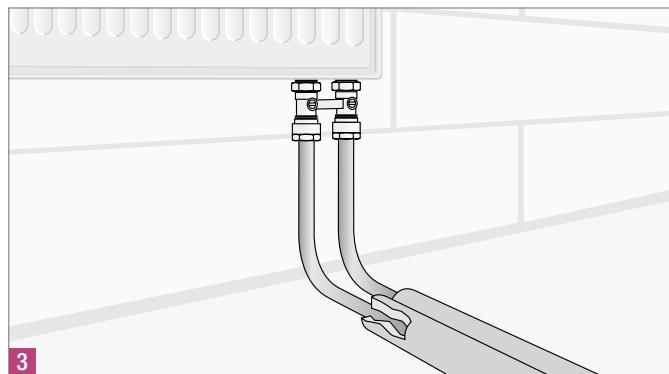
| Výrobok   | Počet           | Označenie výrobku   | Katalógové číslo   |
|---|-----------------|---|--|
|  | 1               | Uzatváracie skrutkovanie pre vykurovacie teleso s pripojovacím spojom G ½ x G ¾, prechodový tvar  | <b>1</b> 240727 <b>1</b> 001   |
|  | 1               | Pripojovací skrutkový spoj G ¾ – 15   | <b>1</b> 240601 <b>1</b> 003   |
|  | 2               | T-pripojovacia garnitúra RAUTITAN 16<br>Konštrukčná dĺžka: 250 mm<br>Konštrukčná dĺžka: 500 mm<br>Konštrukčná dĺžka: 1000 mm  | <b>1</b> 266282 <b>1</b> 001<br><b>1</b> 240851 <b>1</b> 001<br><b>1</b> 266292 <b>1</b> 001 |
|   | 2<br>alebo<br>2 | T-pripojovacia garnitúra RAUTITAN 20<br>Konštrukčná dĺžka: 250 mm<br>Konštrukčná dĺžka: 500 mm<br>Konštrukčná dĺžka: 1000 mm  | <b>1</b> 266302 <b>1</b> 001<br><b>1</b> 240861 <b>1</b> 001<br><b>1</b> 266312 <b>1</b> 001 |
|  | 1               | Dvojitá rozeta pre zakrytie pripojovacích rúr vykurovacieho telesa z podlahy alebo zo steny, dvojdielna,<br>Minimálny odstup: 50 mm<br>Farba: Biela RAL 9010, rozmer 15 | <b>1</b> 268674 <b>1</b> 001   |
|  | 4               | Násuvná objímka 16 RAUTITAN PX  | <b>1</b> 160001 <b>1</b> 001   |
|   | 4<br>alebo<br>4 | Násuvná objímka 20 RAUTITAN PX  | <b>1</b> 160002 <b>1</b> 001   |

Tab. 11-2



11.4 Priame pripojenie s univerzálnou rúrkou RAUTITAN stabil na vykurovacom telese VK

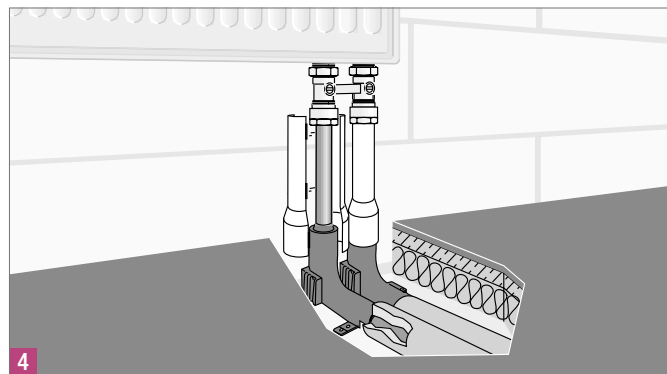
stabil



Obr. 11-8

11.5 Priame pripojenie s univerzálnou rúrkou RAUTITAN flex a pripojovacím setom na vykurovacie teleso VK

flex



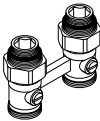
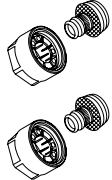

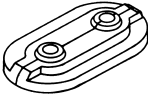

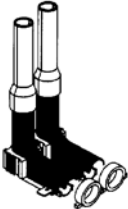
Obr. 11-10



Obr. 11-9

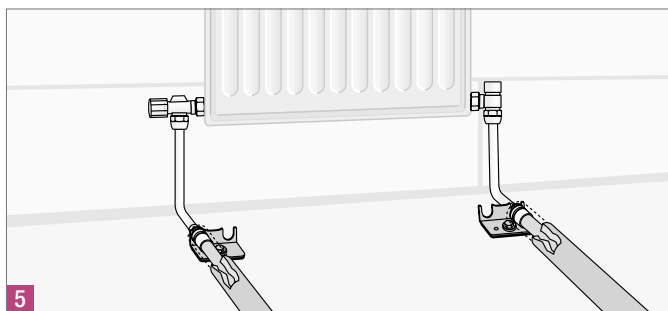


Obr. 11-11

| Výrobok   | Počet | Označenie výrobku   | Katalógové číslo |
|---|-------|---|------------------|
|  | 1     | Uzatváracie skrutkovanie pre vykurovacie teleso s pripojovacím spojom G ½ x G ¾, prechodový tvar  | 12407271001      |
|  | 2     | Svorné skrutkovanie RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6  | 12664521003      |
|   | alebo |   |                  |
|  | 2     | Svorné skrutkovanie RAUTITAN stabil 20 x 2,9  | 12664621003      |
|  | 1     | Dvojitá rozeta pre zakrytie pripojovacích rúr vykurovacieho telesa z podlahy alebo zo steny, dvojdielna, Minimálny odstup: 50 mm Farba: Biela RAL 9010, rozmer 15 | 12407771001      |
|  | 2     | Svorné skrutkovanie RAUTITAN flex 16 x 2,2  | 12663521003      |
|  | 1     | Pripojovací set   | 12658791001      |

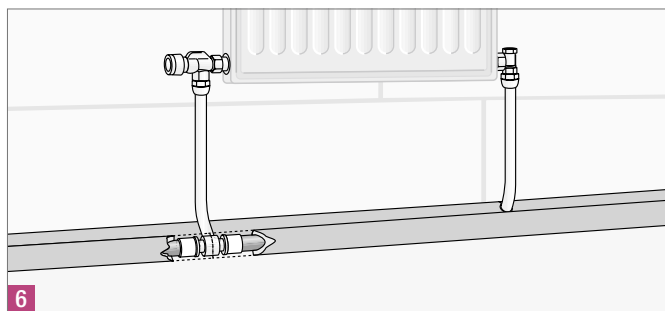
Tab. 11-3

**11.6 Kolenová pripojovacia garnitúra RAUTITAN k vykurovacím telesám na klasickom vykurovacom telese**



Obr. 11-12

**11.7 T-pripojovacia garnitúra RAUTITAN na klasickom vykurovacom telese**



Obr. 11-14



Obr. 11-13

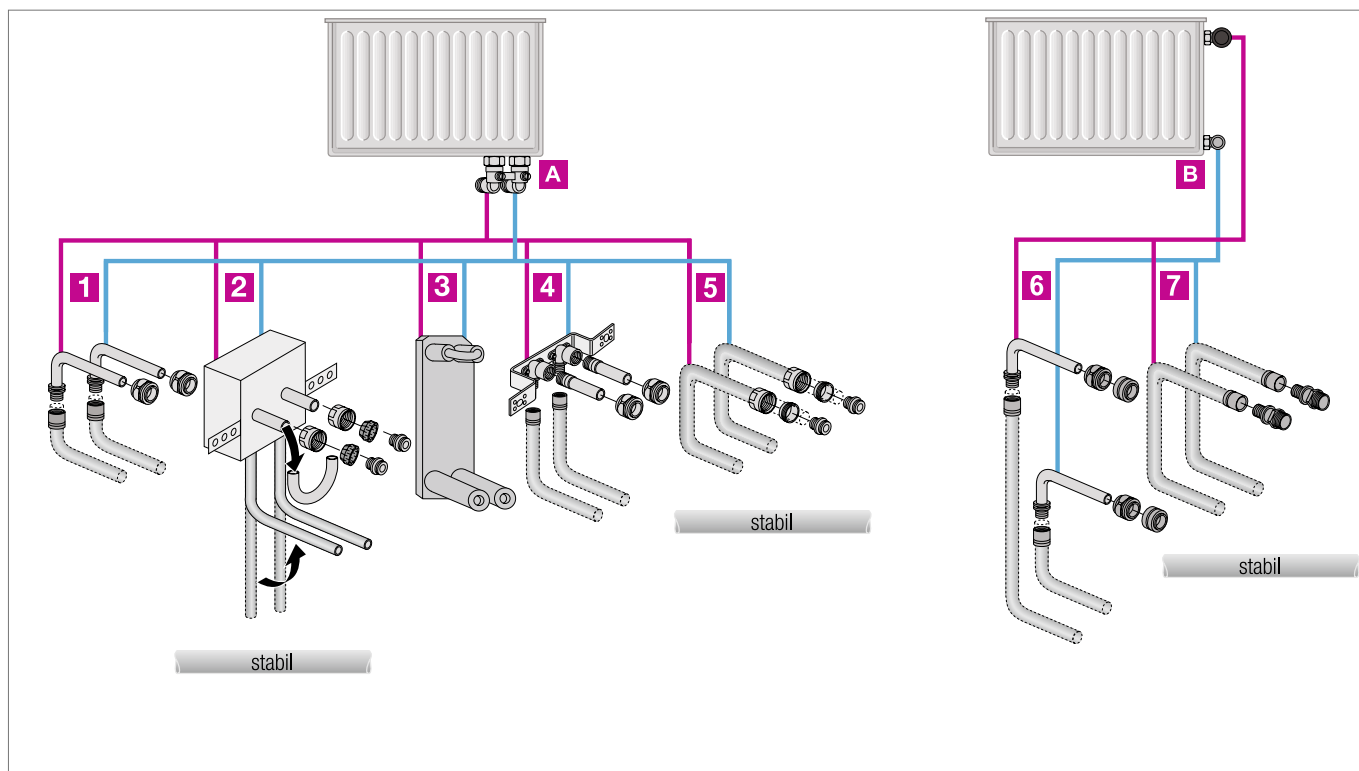


Obr. 11-15

| Výrobok | Počet                           | Označenie výrobku   | Katalógové číslo   |
|---------|---------------------------------|---|--|
|         | 1                               | Súprava prechodových kusov G 1/2 x G 3/4  | <b>1</b> 240711 <b>1</b> 001   |
|         | 1                               | Pripojovací skrutkový spoj  | <b>1</b> 240601 <b>1</b> 003   |
|         | 2 resp. 4<br>alebo<br>2 resp. 4 | Násuvná objímka 16 RAUTITAN PX<br>alebo<br>Násuvná objímka 20 RAUTITAN PX   | <b>1</b> 160001 <b>1</b> 001<br><b>1</b> 160002 <b>1</b> 001   |
|         | 2<br>alebo<br>2                 | Kolenová pripojovacia garnitúra RAUTITAN k vykurovacím telesám 16<br>Konštrukčná dĺžka: 250 mm<br>Konštrukčná dĺžka: 500 mm<br>Konštrukčná dĺžka: 1000 mm<br>alebo<br>Kolenová pripojovacia garnitúra RAUTITAN k vykurovacím telesám 20<br>Konštrukčná dĺžka: 250 mm<br>Konštrukčná dĺžka: 500 mm<br>Konštrukčná dĺžka: 1000 mm | <b>1</b> 266242 <b>1</b> 001<br><b>1</b> 240931 <b>1</b> 001<br><b>1</b> 266252 <b>1</b> 001<br><b>1</b> 266262 <b>1</b> 001<br><b>1</b> 240941 <b>1</b> 001<br><b>1</b> 266272 <b>1</b> 001 |
|         | 2                               | Upevňovací strmeň REHAU pre minimálny odstup 50 mm s oddelením hluku, hmoždinkou 10 mm, pozinkovanou kotevnou skrutkou, veľkosť kľúča 13 a podložkou  | <b>1</b> 240457 <b>1</b> 002   |
|         | 2<br>alebo<br>2                 | T-pripojovacia garnitúra RAUTITAN 16<br>Konštrukčná dĺžka: 250 mm<br>Konštrukčná dĺžka: 500 mm<br>Konštrukčná dĺžka: 1000 mm<br>alebo<br>T-pripojovacia garnitúra RAUTITAN 20<br>Konštrukčná dĺžka: 250 mm<br>Konštrukčná dĺžka: 500 mm<br>Konštrukčná dĺžka: 1000 mm   | <b>1</b> 266282 <b>1</b> 001<br><b>1</b> 240851 <b>1</b> 001<br><b>1</b> 266292 <b>1</b> 001<br><b>1</b> 266302 <b>1</b> 001<br><b>1</b> 240861 <b>1</b> 001<br><b>1</b> 266312 <b>1</b> 001 |

Tab. 11-4

# 12 PRIPOJENIE VYKUROVACIEHO TELESA ZO STENY



Obr. 12-1 Prehľad pripojení vykurovacieho telesa zo steny

- A** Uzatváracie skrutkovanie pre vykurovacie teleso (rohový tvar)
- B** Bežné ventily

## Pripojovacie garnitúry na vykurovacom telese VK

- 1** Kolenová pripojovacia garnitúra RAUTITAN k vykurovacím telesám z ušľachtilej ocele (pozri kap. , str. 8)
- 2** Pripojovací blok RAUTITAN stabil na pripojenie vykurovacieho telesa (pozri kap. , str. 4)
- 3** Pripojovací blok vykurovacieho telesa RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 (pozri kap. , str. 4)
- 4** Montážna jednotka vykurovania RAUTITAN (pozri kap. 1, str. 7)
- 5** Priame pripojenie s univerzálnou rúrkou RAUTITAN stabil (pozri kap. 2, str. 9)

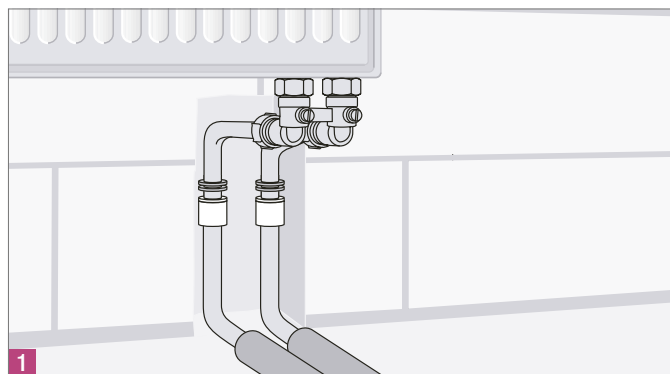
## Pripojovacie garnitúry na klasickom vykurovacom telese

- 6** Kolenová pripojovacia garnitúra RAUTITAN k vykurovacím telesám (pozri kap. , str. 12)
- 7** Priame pripojenie s prechodom s vonkajším závitom RAUTITAN MX (pozri kap. Tab. 4-4, str. 17)



- Jednoduché a rýchle čistenie podlahy
- Prechodová podlahová krytina
- Zredukovanie utesňovacích škár v mokrej oblasti

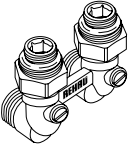


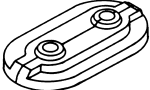
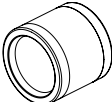
## 12.1 Súprava kolenových pripojovacích garnitúr RAUTITAN k vykurovacím telesám z ušľachtilej ocele na vykurovacom telese VK



Obr. 12-2



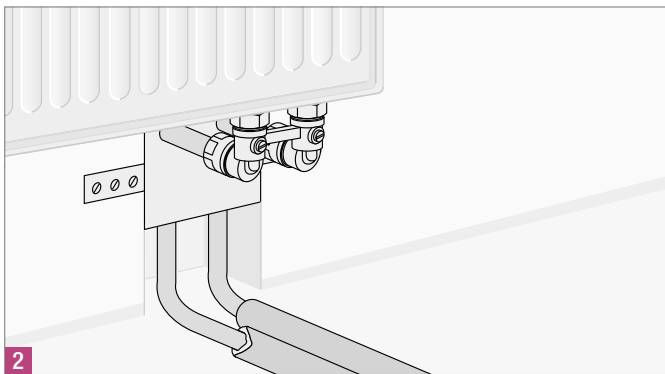
Obr. 12-3

| Výrobok   | Počet           | Označenie výrobku   | Katalógové číslo   |
|---|-----------------|---|--|
|    | 1               | Uzatváracie skrutkovanie pre vykurovacie teleso s pripojovacím spojom G ½ x G ¾, rohový tvar  | <b>1</b> 240737 <b>1</b> 001                                 |
|    | 1               | Pripojovací skrutkový spoj G ¾ – 15   | <b>1</b> 240601 <b>1</b> 003                                 |
|   | 2<br>alebo<br>2 | Kolenová pripojovacia garnitúra RAUTITAN k vykurovacím telesám RAUTITAN 16/250<br>Kolenová pripojovacia garnitúra RAUTITAN k vykurovacím telesám 20/250                 | <b>1</b> 266242 <b>1</b> 001<br><b>1</b> 266262 <b>1</b> 001 |
|  | 1               | Dvojitá rozeta pre zakrytie pripojovacích rúr vykurovacieho telesa z podlahy alebo zo steny, dvojdielna,<br>Minimálny odstup: 50 mm<br>Farba: Biela RAL 9010, rozmer 15 | <b>1</b> 268674 <b>1</b> 001                                 |
|  | 2<br>alebo<br>2 | Násuvná objímka 16 RAUTITAN PX<br>Násuvná objímka 20 RAUTITAN PX  | <b>1</b> 160001 <b>1</b> 001<br><b>1</b> 160002 <b>1</b> 001 |

Tab. 12-1

## 12.2 Pripojovací blok RAUTITAN stabil na pripojenie vykurovacieho telesa na VK vykurovacom telesa

stabil



Obr. 12-4



Obr. 12-5

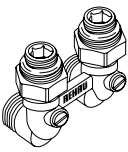

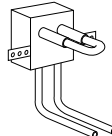
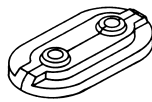
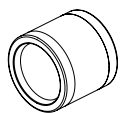


- Izolačné teleso bez freónov a halogénov
- Optimálna tepelná izolácia
- S upevňovacím pásom
- Tlaková skúška a vykurovacia skúška možná aj bez vykurovacích telies: prírodné a vratné potrubie spojené prostredníctvom rúrkových oblúkov
- Variabilná výška pripojenia
- Systémovo odskúšané pripojovacie skrutkové spoje a armatúry
- Možnosť montáže vykurovacieho telesa po ukončení omietacích a maliarskych prác



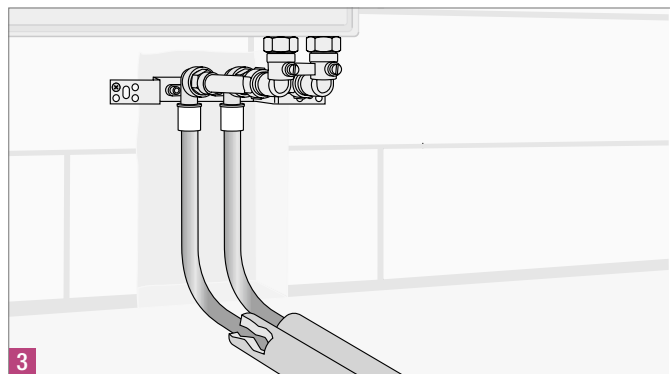
Rúrový mostík pripojovacieho bloku RAUTITAN stabil na pripojenie vykurovacieho telesa sa použije iba pre tlakovú skúšku a skúšobnú fázu kúrenia. Pre trvalú vykurovaciu prevádzku rúrový mostík odstráňte a pripojte plánované vykurovacie teleso VK alebo montážnu pomôcku s odvzdušnením.

Rúrkový mostík skráťte **mimo** polomeru ohybu, aby tesniaci úsek svorných skrutkovaní neležal v oblasti kolena rúrkového mostíka. Z toho vyplynie maximálna využiteľná dĺžka pripojovacej rúrky od prednej hrany zvukovoizolačného puzdra 140 mm.

| Výrobok   | Počet | Označenie výrobku   | Katalógové číslo |
|---|-------|---|------------------|
|  2 | 1     | Uzatváracie skrutkovanie pre vykurovacie teleso s pripojovacím spojom G ½ x G ¾, rohový tvar  | 1240737 1001     |
|  2 | 1     | Svorné skrutkovanie RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6  | 1266452 1001     |
|  2 | 1     | Pripojovací blok RAUTITAN stabil na pripojenie vykurovacieho telesa   | 1110198 1001     |
|  2 | 1     | Dvojité rozeta na zakrytie pripojovacích rúr vykurovacieho telesa z podlahy alebo zo steny, dvojdielna, minimálny odstup: 50 mm<br>Farba: Biela RAL 9010, rozmery 16/20 | 1240777 1001     |
|  2 | 2     | Násuvná objímka 16 RAUTITAN PX (pri priamom pripojení na tvarovky RAUTITAN, napr. T-kusy)   | 1160001 1001     |

Tab. 12-2

**12.3 Montážna jednotka vykurovania RAUTITAN na vykurovacom telese VK**



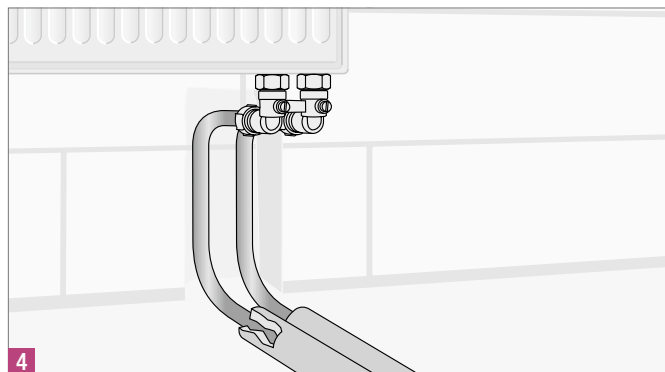
Obr. 12-6



Obr. 12-7

**12.4 Priame pripojenie s univerzálnou rúrkou RAUTITAN stabil na vykurovacom telese VK**

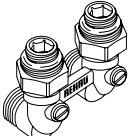
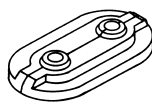

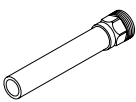
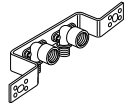
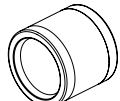
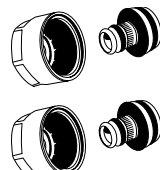

stabil



Obr. 12-8



Obr. 12-9

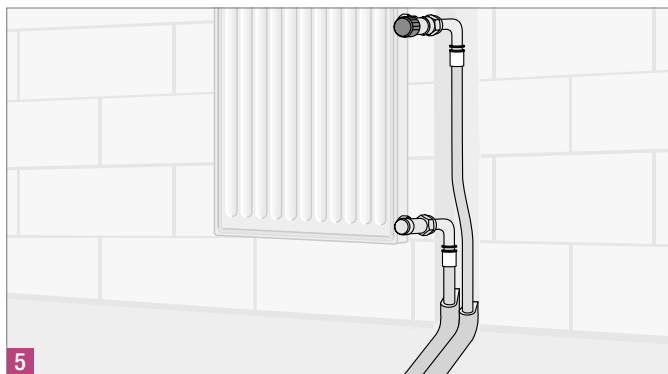
| Výrobok   | Počet | Označenie výrobku   | Katalógové číslo |
|---|-------|---|------------------|
|  | 1     | Uzatváracie skrutkované pre vykurovacie teleso s pripojovacím spojom G ½ x G ¾, rohový tvar   | 12407371001      |
|  | 1     | Dvojitá rozeta pre zakrytie pripojovacích rúr vykurovacieho telesa z podlahy alebo zo steny, dvojdielna, Minimálny odstup: 50 mm Farba: Biela RAL 9010, rozmer 15 | 12686741001      |
|  | 2     | Pripojovací skrutkový spoj G ¾ – 15   | 12406011003      |
|  | 2     | Pripojovacia rúra R ½ x 15 k vykurovaciemu telesu, ušľachtilá oceľ  | 12613131001      |
|  | 1     | Montážna jednotka vykurovania RAUTITAN 16 x 2,2 - Rp½   | 12409211401      |
|  | 2     | Násuvná objímka 16 RAUTITAN PX  | 11600011001      |
|  | 2     | Svorné skrutkované RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6   | 12664521003      |
|   | alebo |   |                  |
|  | 2     | Svorné skrutkované RAUTITAN stabil 20 x 2,9   | 12664621003      |

Tab. 12-3

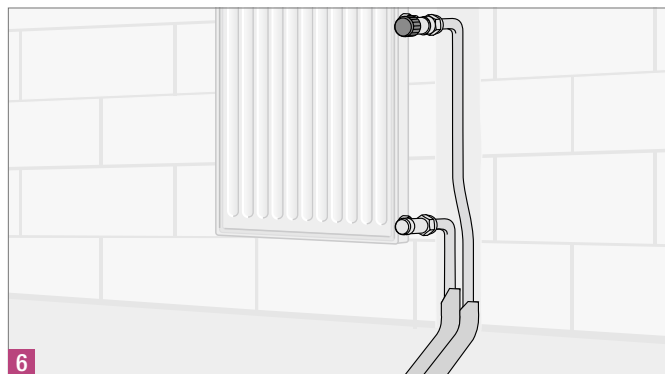
**12.5 Kolenová pripojovacia garnitúra RAUTITAN k vykurovacím telesám na klasickom vykurovacom telese**

**12.6 Priame pripojenie s prechodom s vonkajším závitom RAUTITAN na klasickom vykurovacom telese**

stabil



Obr. 12-10





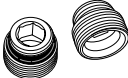

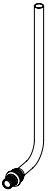

Obr. 12-12



Obr. 12-11









Obr. 12-13

| Výrobok   | Počet | Označenie výrobku  | Katalógové číslo             |
|---|-------|--|------------------------------|
|  | 2     | Násuvná objímka 16 RAUTITAN PX   | <b>1</b> 160001 <b>1</b> 001 |
|  | 2     | Násuvná objímka 20 RAUTITAN PX   | <b>1</b> 160002 <b>1</b> 001 |
|  | 1     | Súprava prechodových kusov G 1/2 x G 3/4                                       | <b>1</b> 240711 <b>1</b> 001 |
|  | 2     | Pripojovací skrutkový spoj G 3/4 – 15  | <b>1</b> 240601 <b>1</b> 003 |
|  | 2     | Kolenová pripojovacia garnitúra RAUTITAN k vykurovacím telesám RAUTITAN 16/250 | <b>1</b> 266242 <b>1</b> 001 |
|   | 2     | Kolenová pripojovacia garnitúra RAUTITAN k vykurovacím telesám 20/250          | <b>1</b> 266262 <b>1</b> 001 |
|  | 2     | Prechod s vonkajším závitom RAUTITAN RX 16 – R 1/2                             | <b>1</b> 366049 <b>1</b> 001 |
|   | 2     | Prechod s vonkajším závitom RAUTITAN RX 20 – R 1/2                             | <b>1</b> 366052 <b>1</b> 001 |

Tab. 12-4






# 13 POKYNY K PRIPOJENIAM VYKUROVACÍCH TELIES

| Pripojenia vykurovacích telies s pripojovacími garnitúrami    |  |  |   |  |
|---|--|--|---|--|
|   | Kolenové pripojovacie garnitúry  |  |   | T-pripojovacia garnitúra RAUTITAN k vykurovaciemu telesu   |
|   | Kolenové pripojovacie garnitúry RAUTITAN k vykurovaciemu telesu  | Kolenová pripojovacia garnitúra RAUTITAN   | Súprava kolenových pripojovacích garnitúr RAUTITAN z CuMs   |  |
| <b>Pripojenie z</b>   | podlahy/steny  | Podlaha  | Podlaha   | Podlaha  |
| <b>Materiál</b>   | Ušľachtilá oceľ  | Ušľachtilá oceľ  | Med'/mosadz   | Ušľachtilá oceľ  |
| <b>Rozšírenie pripojovacej rúrky s expandérom 15 x 1,0 RO</b> |  Nutne potrebné                             |  Nutne potrebné |  Nutne potrebné                   |  Nutne potrebné |
| <b>Zaistenie</b>  | Upevňovací strmeň odporúčaný   | Upevňovací strmeň odporúčaný   |  Upevňovací strmeň nutný potrebný | V prípade potreby zo strany zákazníka  |
| <b>Rozmer rúrky</b>   | 16 a 20  | 16 a 20  | 16  | 16 a 20  |
| <b>Dĺžka ramena</b>   | 250, 500, 1000 mm  | 250 mm   | 250 mm  | 250, 500, 1000 mm  |
| <b>Skrutkový spoj</b>   | Pripojovací skrutkový spoj G 3/4 – 15<br> |  |   |  |

Tab. 13-1 Prehľad montážnych pokynov pripojení vykurovacích telies s pripojovacími garnitúrami



Skrutkové spoje nekladajte pod omietku a do neprístupných oblastí.

| Priame pripojenie vykurovacieho telesa s vykurovacími rúrkami     |   |   |
|---|---|---|
|   | Súprava svorného skrutkovania<br>RAUTITAN stabil  | Svorné skrutkovania<br>RAUTITAN flex  |
| <b>Pripojenie z</b>   | podlahy/steny   | podlahy/steny   |
| <b>RAUTITAN rúrka</b>   | <p><b>stabil</b></p> <p>Univerzálna rúrka RAUTITAN stabil</p> <p>Rozmer 16: 16,2 x 2,6 – G ¾<br/>Katalógové číslo <b>1</b>266452<b>1</b>003</p> <p>Rozmer 20: 20 x 2,9 – G ¾<br/>Katalógové číslo <b>1</b>266462<b>1</b>003</p> | <p><b>flex</b></p> <p>Univerzálna rúrka RAUTITAN flex</p> <p>Rozmer 16: 16 x 2,2 - G ¾<br/>Katalógové číslo <b>1</b>266352<b>1</b>003</p> <p>Rozmer 20: 20 x 2,8 - G ¾<br/>Katalógové číslo <b>1</b>266362<b>1</b>003</p> |
| <b>Kalibrovanie so zelenými nožnicami na rúrky 16/20 RAUTITAN</b> |  <p>Nutne potrebné<br/>Univerzálnu rúrku RAUTITAN stabil nakalibrujte s kalibračným trňom nožníc na rúry 16/20 RAUTITAN.</p>                   | –   |
| <b>Skrutkový spoj</b>   | <p>1 kus</p>    | <p>1 kus</p>   |

Tab. 13-2 Prehľad montážnych pokynov pre priame pripojenia vykurovacích telies

# 14 MONTÁŽ PRIPOJOVACÍCH GARNITÚR

## 14.1 Základy

Neustále kolísania teplôt vo vykurovacích zariadeniach vedú k mechanickým namáhaniam na pripojovacích garnitúrach k vykurovacím telesám a ich pripojovacích skrutkových spojoch.

Ak pôsobia tieto striedavé zaťaženia bez prekážky na pripojenia vykurovacieho telesa, môže to viesť k netesnosti pripojovacieho skrutkového spoja alebo k poškodeniam kovových garnitúr.

### Záväzné montážne predpisy

Pre zaručenie trvalo tesného pripojenia vykurovacieho telesa dodržiavajte nasledovné záväzné montážne zadania:

- Konce rúrok všetkých pripojovacích garnitúr vždy rozširujte expandérom 15 x 1,0 RO/QC, aby sa zabránilo mechanickým vplyvom na tesniacu funkciu týchto pripojovacích skrutkových spojov.
- Garnitúry zaistíte na nosnej konštrukcii podlahy pomocou upevňovacieho strmeňa, aby sa zabránilo striedavým zaťaženiám na kolenových pripojovacích garnitúrach prostredníctvom teplotne podmienených zmien dĺžky pripojovacích vedení vykurovacích telies.
  - Použitie upevňovacieho strmeňa je nevyhnutné pre všetky pripojovacie garnitúry z medenej rúrky.
  - Pre pripojovacie garnitúry z ušľachtilej ocele sa odporúča použitie upevňovacieho strmeňa.
- Skrutkové spoje sa smú uvoľňovať a dotahovať iba pri vychladnutom vykurovacom zariadení.

## 14.2 Rozširovanie pripojovacích garnitúr RAUTITAN k vykurovaciemu telesu



Pri mätko tesniacich pripojovacích spojoch (súprava pripojovacích spojov G  $\frac{3}{4}$  –15) na eurokonuse G  $\frac{3}{4}$  rozšírite konce rúrok 15 x 1,0 pri všetkých pripojovacích garnitúrach RAUTITAN k vykurovacím telesám.



Obr. 14-1 Expandér 15 x 1,0 RO



Obr. 14-2 Expandér 15 x 1,0 QC

## Pracovné kroky

1. Pripojovacia rúrku skráťte pravouhlo a zbavte ju výronkov.
2. Skrutkový spoj nasuňte na pripojovacia garnitúru.
3. Expandér 15 x 1,0 RO/QC úplne nasuňte a koniec rúrky rozšírite na jeden raz.



Obr. 14-3 Rozšírenie konca rúrky na jeden raz



Obr. 14-4 Rozšírený koniec rúrky

4. Pripojovacia rúrku zastrčte až na doraz do eurokonusu a prevlečnú maticu dotiahnite.

### 14.3 Zaistenie kolenových pripojovacích garnitúr RAUTITAN



Obr. 14-5 Upevňovací strmeň

Zaistenie kolenových pripojovacích garnitúr na nosnej konštrukcii podlahy sa uskutoční pomocou upevňovacieho strmeňa.


- Zabráni šikmej polohe alebo posunu pripojovacích garnitúr RAUTITAN k vykurovaciemu telesu
- Zabráni nedovolenému namáhaniu ohybom, napr. v dôsledku teplotných zmien
- Bezpečné a rýchle upevnenie, vhodné pre stavbu
  - Polymérová podložka na zníženie prenosu hluku
  - Upevnenie iba pomocou jednej skrutky
  - Vrátane sady na upevnenie



Namontujte pripojenia vykurovacieho telesa (napr. kolenové pripojovacie garnitúry RAUTITAN k vykurovacím telesám a upevňovací strmeň) izolovane k stavebnému objektu (tepelná a zvuková izolácia).

Dodržiavajte pokyny v kapitole „Izolácia potrubí“, Strana 99 a ďalej.

Aj pri kolenových pripojovacích garnitúrach k vykurovacím telesám sa odporúča použitie upevňovacieho strmeňa RAUTITAN z ušľachtilej ocele, aby bolo možné vylúčiť obmedzenia (napr. šikmá poloha pri nanosení poteru alebo pohyby rúrky).

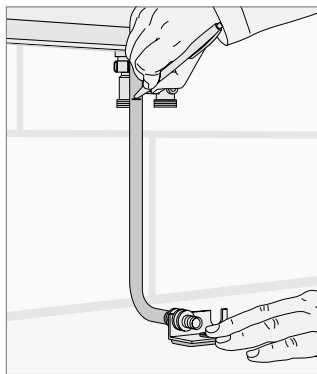
| Spôsob zaistenia     | Pripojovacia garnitúra   | Použitie upevňovacieho strmeňa  |
|----------------------|--|---|
| Pripojenie z podlahy | Kolenová pripojovacia garnitúra RAUTITAN z ušľachtilej ocele                       | Odporúčané  |
|                      | T-pripojovacia garnitúra RAUTITAN z ušľachtilej ocele                              | Nie je možné, zaistenie v prípade potreby vykonajte na mieste inštalácie                            |
|                      | Súprava kolenových pripojovacích garnitúr RAUTITAN z CuMs z medi                   |  Nutne potrebné |
| Pripojenie zo steny  | Kolenová pripojovacia garnitúra RAUTITAN k vykurovacím telesám z ušľachtilej ocele | Odporúčané  |

Tab. 14-1 Zaistenie kolenových pripojovacích garnitúr

#### 14.4 Priebeh montáže pripojovacích garnitúr RAUTITAN – príklad

Montáž pripojovacích garnitúr RAUTITAN pre vykurovacie telesá sa na príklade popisuje pre kolenovú pripojovaciu garnitúru RAUTITAN z ušľachtilej ocele:

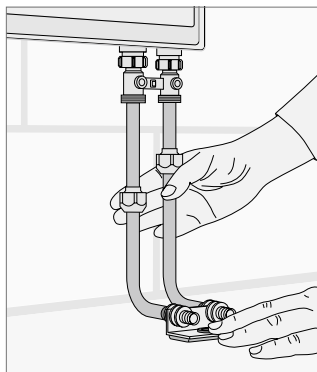
1. Naneste si na rúčku dĺžku ramena vrátane zasúvacej dĺžky uchytenia eurokonusu (pozri Obr. 14-6).
2. Kolenové pripojovacie garnitúry RAUTITAN k vykurovacím telesám skráťte pomocou rezačky na rúrové kotúče pre rúrky z ušľachtilej ocele alebo pravouhlo pomocou vhodnej píly a zbavte ich výronkov.
3. Na kolenové pripojovacie garnitúry RAUTITAN k vykurovacím telesám nasuňte tepelnú a zvukovú izoláciu (nie je zobrazená na obrázkoch).
4. Pripojovací skrutkový spoj nasuňte na kolenové pripojovacie garnitúry RAUTITAN k vykurovacím telesám.
5. Konce rúrok rozšírte na jeden raz pomocou expandéra 15 x 1,0 RO/QC (pozri Obr. 14-7).
6. Obidve kolenové pripojovacie garnitúry RAUTITAN k vykurovacím telesám zasuňte úplne do upevňovacieho strmeňa (pozri Obr. 14-8).
7. Kolenové pripojovacie garnitúry RAUTITAN k vykurovacím telesám zastrčte až na doraz do eurokonusu uzatváracieho skrutkovania pre vykurovacie teleso.
8. Prevláčné matice dotiahnite rukou.
9. Kolenové pripojovacie garnitúry RAUTITAN k vykurovacím telesám vyrovnejte paralelne.
10. Zaznačte upevňovací bod upevňovacieho strmeňa (pozri Obr. 14-9).
11. Kolenové pripojovacie garnitúry RAUTITAN k vykurovacím telesám uvoľnite znova z uzatváracieho skrutkovania pre vykurovacie teleso.
12. Vyvrtajte upevňovací otvor.
13. Kolenové pripojovacie garnitúry RAUTITAN k vykurovacím telesám namontujte znova na uzatváracie skrutkovanie pre vykurovacie teleso.
14. Prevláčné matice dotiahnite rukou.
15. Upevňovací strmeň pevne zoskrutkujte na podlahe s príslušnou upevňovacou súpravou (pozri Obr. 14-10).
16. Mätko tesniace pripojovacie skrutkové spoje namontujte podľa priložených montážnych návodov.  
Pripojovací spoj G  $\frac{3}{4}$  – 15 utiahnite až na doraz.
17. Vytvorte spoj s násuvnou objímkou k vykurovacím rúrkam (pozri Obr. 14-11).
18. Uskutočnite skúšku tesnosti.
19. Rúrky a spojovacie komponenty úplne zaizolujte.



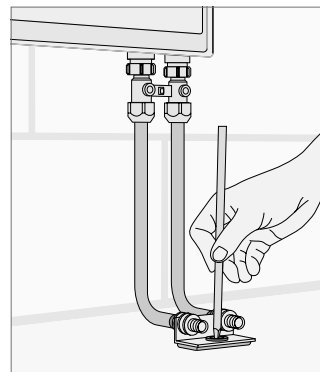
Obr. 14-6 Vyznačenie dĺžky ramena



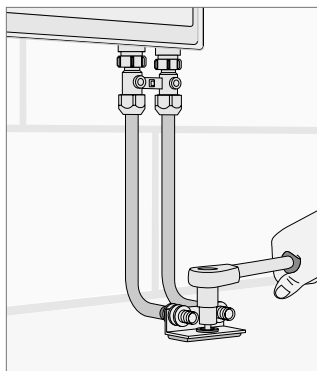
Obr. 14-7 Rozšírenie konca rúrky na jeden raz



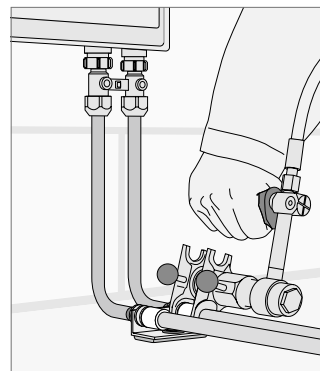
Obr. 14-8 Nasadenie kolenovej pripojovacej garnitúry k vykurovacím telesám



Obr. 14-9 Vyznačenie upevňovacieho bodu



Obr. 14-10 Pevné zaskrutkovanie upevňovacieho strmeňa



Obr. 14-11 Vytvorenie spoja s násuvnou objímkou

# 15 PRIPOJENIE SO SVORNÝM SKRUTKOVANÍM



Obr. 15-1 Svorné skrutkovanie RAUTITAN stabil



Obr. 15-2 Svorné skrutkovanie RAUTITAN flex/pink

Vykurovacie telesá sa môžu so zodpovedajúcimi svornými skrutkovaniami RAUTITAN pripojiť priamo na univerzálne rúrky RAUTITAN stabil a RAUTITAN flex, resp. na vykurovaciu rúrku RAUTITAN pink.



Zabezpečte, aby rúrky a svorné skrutkovania boli pri montáži a prevádzke bez nedovoleného mechanického napätia (napr. v dôsledku ohýbania rúrky bezprostredne po zaskrutkovaní).

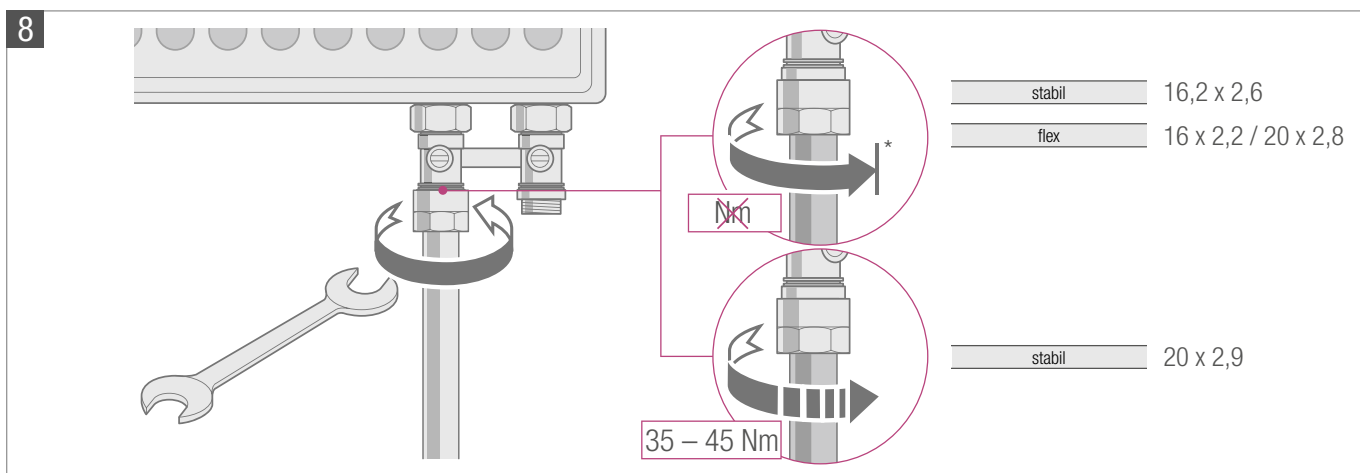
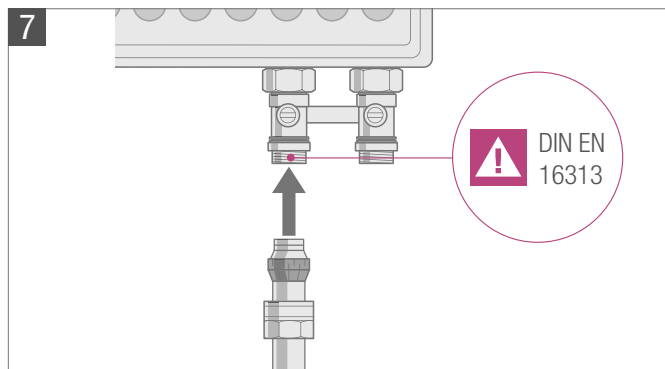
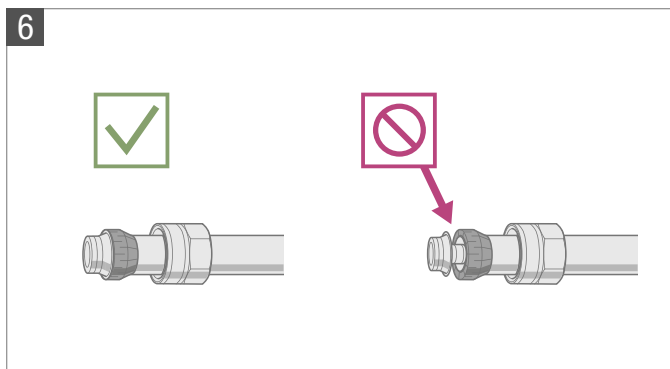
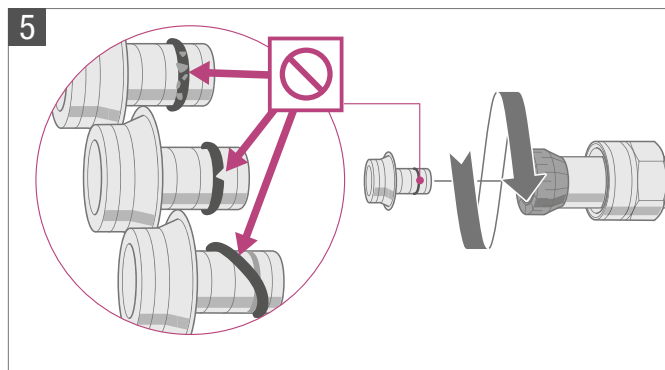
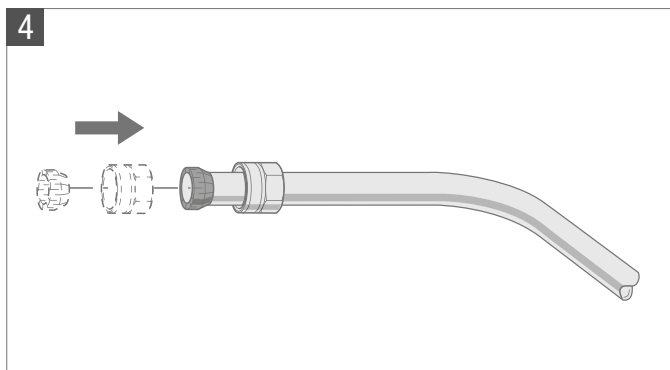
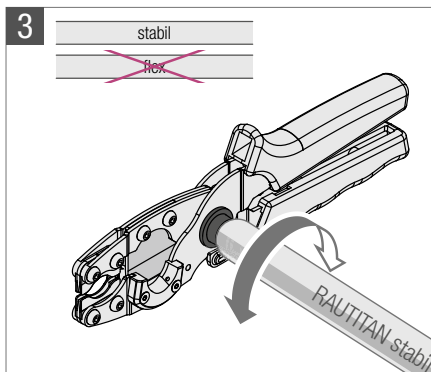
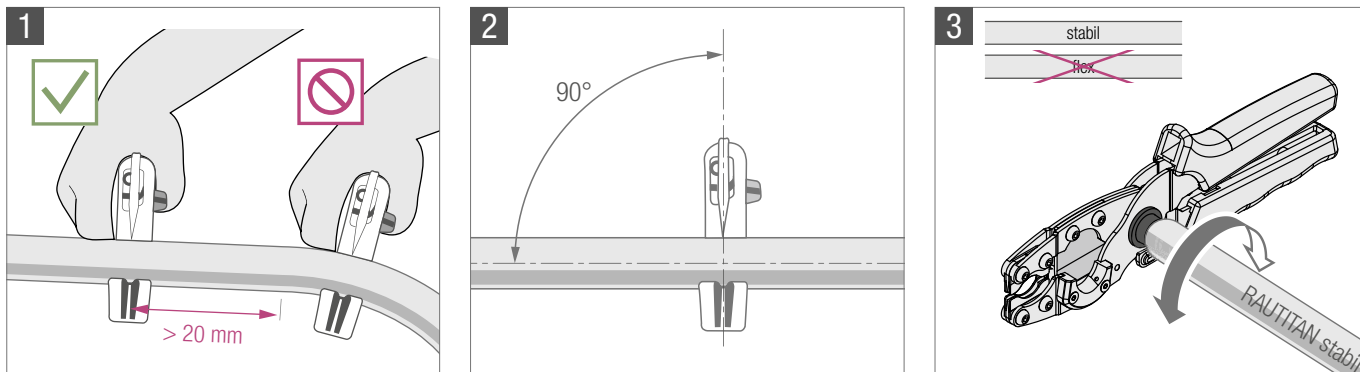
## 15.1 Poznámky k montáži

|   | Označenie<br>Prevlečná<br>matica | Farba<br>uzáveru | Nožnice na rúrky  | Kalibrovanie<br>Rúrka  | Utiahnutie<br>prievlačnej<br>matice  |
|---|----------------------------------|------------------|---|--|--|
| Univerzálna rúrka<br>RAUTITAN stabil<br><u>stabil</u> | 16,2 x 2,6<br><br>20 x 2,9       | Zelená           |    |  Nevyhnutne<br>ochranné<br>vybavenie<br> | Až na doraz <sup>1)</sup><br><br>Bez dorazu,<br>Utiahnutie pri<br>35–45 Nm |
| Univerzálna rúrka<br>RAUTITAN flex<br><u>flex</u>     | 16,2 x 2,2<br><br>20 x 2,8       | Modrá            | Nožnice na rúrky<br>16/20<br>RAUTITAN<br>  | Nožnice na<br>rúry 25<br><br>Nožnice na rúry<br>40 stabil<br><br>Nepotrebné  | Až na doraz <sup>1)</sup><br><br>Až na doraz <sup>1)</sup>                 |

1) Maximálny ťahovací moment 35–45 Nm

Tab. 15-1 Prehľad montážnych pokynov priameho pripojenia vykurovacieho telesa

15.2 Priebeh montáže svorného skrutkovania RAUITAN



\* až na doraz

# 16 ARMATÚRY



- Zabráňte vplyvom striedavých zaťažení prostredníctvom špeciálnych opatrení (napr. dilatačné oblúky, dodatočné upevnenie a pod.).
- Skrutkové spoje uvoľňujte a dotahujte iba pri vychladenom vykurovacom zariadení.

## Eurokonus G $\frac{3}{4}$

Eurokonus G vykurovacích armatúr musí spĺňať požiadavky podľa DIN EN 16313.

REHAU odporúča:

- Používajte iba skrutkové spoje a armatúry toho istého výrobcu.
- vykurovacie teleso VK s pripojovacím vnútorným závitom Rp $\frac{1}{2}$  / G $\frac{1}{2}$  na pripojenie armatúr REHAU.

Nasledovné skrutkové spoje s eurokonusom G  $\frac{3}{4}$  sú systémovo odskúšané a môžu sa pripojiť na uzatváracie skrutkovanie pre vykurovacie teleso, súpravu pripojovacích vsuviek G  $\frac{1}{2}$  x G  $\frac{3}{4}$ , rozdeľovač vykurovacieho potrubia a rozdeľovač HLV:

- Svorné skrutkovanie RAUTITAN stabil
- Svorné skrutkovanie RAUTITAN flex
- Pripojovacie skrutkové spoje

## 16.1 Uzavracie skrutkovanie pre vykurovacie teleso



Obr. 16-1 Uzavracie skrutkovanie pre vykurovacie teleso – rohový tvar



Obr. 16-2 Uzavracie skrutkovanie pre vykurovacie teleso – prechodový tvar

Ako uzavrací prvok a spojenie medzi vykurovacími telesami VK a pripojovacími vedeniami vykurovacieho telesa

- V prechodovom tvare
- V rohovom tvare
- S pripojovacím spojom G  $\frac{1}{2}$  x G  $\frac{3}{4}$
- S eurokonusom G  $\frac{3}{4}$



- Bezpečnosť spoja systémovo odskúšaná
- Krátke vyhotovenie
- Pre všetky pripojovacie skrutkové spoje a svorné skrutkovanie s eurokonusom G  $\frac{3}{4}$



## 16.2 Súprava prechodových kusov G ½ x G ¾



Obr. 16-3 Súprava prechodových kusov G ½ x G ¾

Na spojenie vykurovacích telies, resp. VKov s vnútorným závitom Rp ½ a skrutkových spojov s eurokonusom G ¾

## 16.3 Pripojovacie skrutkové spoje



Obr. 16-4 Súprava pripojovacích spojov G ¾ – 15

- Iba na pripojenie pripojovacích garnitúr RAUTITAN k vykurovacím telesám na obrys eurokonusu G ¾, napr.:

- Kolenová pripojovacia garnitúra RAUTITAN k vykurovacím telesám z ušľachtilej ocele
- T-pripojovacia garnitúra RAUTITAN z ušľachtilej ocele
- Súprava kolenových pripojovacích garnitúr RAUTITAN z CuMs
- Pre rozmer rúrky 15 x 1,0 mm
- Pripojovacie rúrky z ušľachtilej ocele
- Pripojovacie rúrky z medi

Pri použití pripojovacieho spoja G ¾ – 15 nie je potrebný žiadny definovaný ťahovací moment, pretože sa skrutkové spoje dotiahnu až na doraz.

# 17 PRÍDAVNÝ SYSTÉM PRÍSLUŠENSTVA

## 17.1 Krížový kus RAUTITAN



Obr. 17-1 Križový kus RAUTITAN so zvukovoizolačným puzdrom

Križový kus RAUTITAN umožňuje vetvenie z rozvážacieho potrubia k pripojovaciemu vedeniu vykurovacieho telesa v oblasti podlahy.

Vďaka použitiu križového kusu RAUTITAN je pokladač poteru schopný nechať umiestniť izoláciu priamo na pravouhlom zvukovoizolačnom puzdre. Križový kus RAUTITAN sa dá pomocou háku s hmoždinkou upevniť pred a za križový kus.

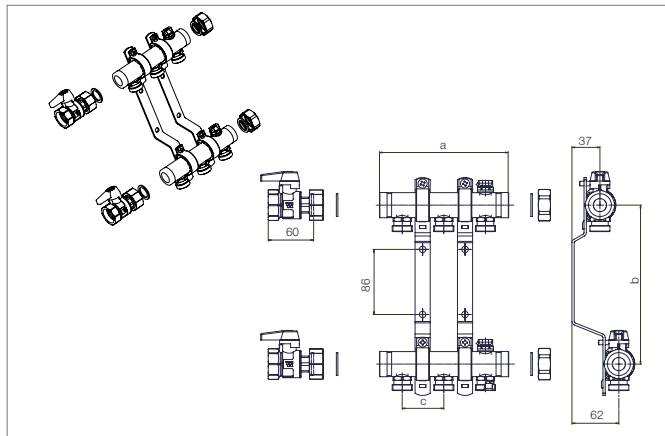


- Skrátenie času montáže
- Križenia rúrok bez dlabacích prác na nosnej konštrukcii podlahy
- Vrátane zvukovoizolačného puzdra
- Žiadne dodatočné izolovanie T-kusov
- Žiadne preskočenie potrubí
- Konštrukčná výška 50 mm
- Pre izolácie potrubí až do hrúbky izolácie 13 mm

## 17.2 Rozdeľovač HLV



Obr. 17-2 Rozdeľovač HLV



Obr. 17-3 Rozmerový náčrt rozdeľovača HLV

| Označenie | Rozmery v mm |     |    | Skupiny/HK             |
|-----------|--------------|-----|----|------------------------|
|           | a            | b   | c  |                        |
| HLV 2     | 115          | 210 | 55 | 2 vykurovacie telesá   |
| HLV 3     | 170          | 210 | 55 | 3 vykurovacie telesá   |
| HLV 4     | 225          | 210 | 55 | 4 vykurovacie telesá   |
| HLV 5     | 280          | 210 | 55 | 5 vykurovacích telies  |
| HLV 6     | 335          | 210 | 55 | 6 vykurovacích telies  |
| HLV 7     | 390          | 210 | 55 | 7 vykurovacích telies  |
| HLV 8     | 445          | 210 | 55 | 8 vykurovacích telies  |
| HLV 9     | 500          | 210 | 55 | 9 vykurovacích telies  |
| HLV 10    | 555          | 210 | 55 | 10 vykurovacích telies |
| HLV 11    | 610          | 210 | 55 | 11 vykurovacích telies |
| HLV 12    | 665          | 210 | 55 | 12 vykurovacích telies |

Rozdeľovač HLV slúži na rozdeľovanie a zbieranie vykurovacej vody.

Na individuálne dimenzovanie sú k dispozícii rôzne veľkosti rozdeľovačov na pripojenie 2 až 12 vykurovacích telies. Svorné skrutkovania RAUTITAN potrebné na napojenie treba objednať samostatne.

### Rozsah dodávky

- Rozdeľovač HLV, odskúšaný na tlak, pre voliteľné pripojenie so striedaním strán
- Pripojovací závit G1, plocho tesniaci
- Sada pripojovacích spojov G 3/4 s uchytením eurokonusu
- 2 krytky G1
- Integrovaný odvzdušňovací VK
- Držiak s vložkami izolujúcimi hluk



- Z vysoko kvalitnej ušľachtilej ocele
- Plošne tesniace pripojenia rozdeľovača
- Pripojenie rozdeľovača je možné s výmenou strany
- Vyšší komfort pri montáži vďaka odsadenému umiestneniu pripojovacej spojky
- Predmontované na držiak so zvukovoizolačnými vlastnosťami
- Veľkosti rozdeľovača s 2 až 12 výstupmi

### 17.3 Montážny blok



Obr. 17-4 Montážny blok



Obr. 17-5 Montážny blok - príklad zabudovania

Montážny blok je opätovne použiteľná upevňovacia pomôcka pre pripojovacie garnitúry RAUTITAN k vykurovacím telesám.

Podľa vzdialenosti vykurovacieho telesa od horúcej steny sa na predĺženie použije dištančný kus.



- Opätovne použiteľný
- Rýchla a jednoduchá možnosť použitia
- Voľne voliteľná osová vzdialenosť 40 alebo 50 mm

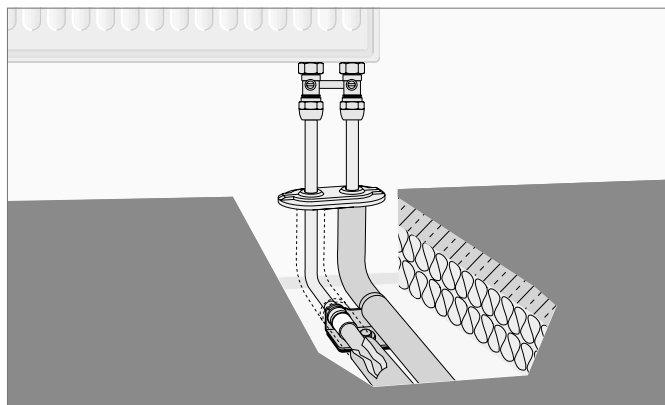


Pri osovej vzdialenosti 40 mm používajte iba kolenové pripojovacie garnitúry pre vykurovacie telesá RAUTITAN z ušľachtilej ocele (bez upevňovacieho strmeňa).

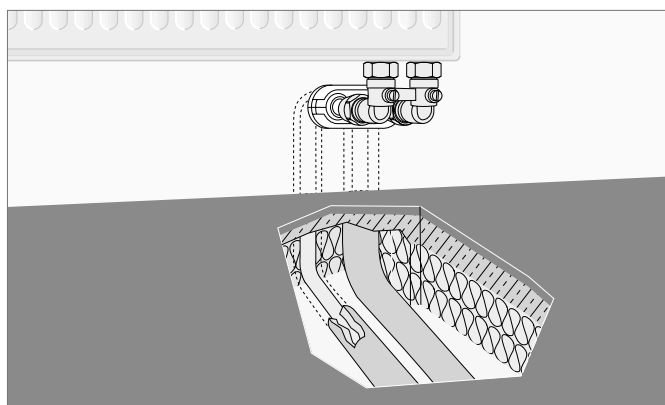
### 17.4 Dvojitá rozeta



Obr. 17-6 Dvojitá rozeta



Obr. 17-7 Dvojitá rozeta na podlahe



Obr. 17-8 Dvojitá rozeta na stene

- Pre párové zakrytie pripojovacích rúrok vykurovacieho telesa z podlahy alebo zo steny
- Dvojdielna
- Pre rozmer rúrky 15
- Pre rozmery rúrky 16 a 20
- Minimálny odstup: 50 mm
- Farba: Biela, podobná RAL 9010

## 17.5 Montážna pomôcka s odvzdušnením



Obr. 17-9 Montážna pomôcka s odvzdušnením



Obr. 17-10 Montážna pomôcka s odvzdušnením, pripojenie z podlahy, príklad zabudovania

Montážna pomôcka s odvzdušnením je opätovne použiteľná montážna pomôcka na vytvorenie pripravovaného pripojenia vykurovacieho telesa.

Upevnenie montážnej pomôcky pred stenou sa môže uskutočniť pomocou závitových tyčí, resp. skrutiek (napr. montážne skrutky s podložkami a maticami). V strede montážnej pomôcky sa nachádza upevňovacia objímka na realizáciu závitových tyčí M8 alebo M10.

Osová vzdialenosť medzi pripojením prívodného a spätného toku, eurokonusu G 3/4 predstavuje 50 mm.



- Opätovne použiteľný
- Pripravovaná prípojka pre vykurovacie teleso VK
- S odvzdušnením
- S premostením prívodného a spätného toku
- Nezávisle od výrobu a typu použitého vykurovacieho telesa VK
- Flexibilný odstup od steny vďaka upevňovacím skrutkám zo strany zákazníka
- Bezpečnosť systému vďaka eurokonusu G 3/4
- Bezproblémová skúška tesnosti a vykurovacia skúška vykurovacieho zariadenia bez montáže vykurovacieho telesa
- Žiadne predbežné financovanie vykurovacích telies
- Častá montáž a demontáž vykurovacích telies odpadá

## 17.6 Sanitárny rozdeľovač pomocou násuvných objímok



Obr. 17-11 Sanitárny rozdeľovač pomocou násuvných objímok

Sanitárny rozdeľovač pomocou násuvných objímok je možné použiť ako alternatívu k rozdeľovaču HLV.

- Výstupy rozdeľovača s technikou násuvnej objímky
- Trvalo tesný spoj
  - Možnosť pokládky pod omietkou alebo pod poterom
- Sanitárny rozdeľovač pomocou násuvných objímok s 2 alebo 3 výstupmi
  - s možnosťou rozšírenia (Zohľadniť max. prietok!)
  - Pre rozmery rúrky 16 alebo 20
- Pripojenia rúrky rozdeľovača
  - Vonkajší závit R3/4
  - Vnútorňý závit Rp3/4
- Taktiež možnosť použitia v inštalácii pitnej vody

## 17.7 Skrinky rozdeľovača



Obr. 17-12 Skriňa rozdeľovača podomietkový variant



Obr. 17-13 Skrinka rozdeľovača nástenný variant

- Na uchytenie rozdeľovača HLV a sanitárneho rozdeľovača pomocou násuvných objímok
- Možnosť dodávky ako podomietková verzia (UP) a ako nástenná verzia (AP)
- Uchytenie držiaka rozdeľovača prestaviteľné vo výške a šírke
- Z pozinkovaného ocelového plechu
- Iba pre podomietkovú verziu:
  - Nástenné montážne teleso so zosilňovacím profilom a vyberateľnou vodiacou rúrkou na vedenie vykurovacích rúrok (výstup rozdeľovača)
  - Možnosť prestavenia vo výške
  - Možnosť prestavenia v hĺbke
  - Rám clony prestaviteľný v hĺbke so zásuvnými dvierkami a otočným uzáverom

## 17.8 Montážna súprava pre merače tepla

Podrobnejšie informácie k pripojovaciemu setu merača množstva tepla nájdete v Technickej informácii plošného vykurovania/chladenia.

# 18 PRIPOJOVACÍ SYSTÉM VYKUROVACIEHO TELESA V SOKLOVEJ LIŠTE

## 18.1 Oblasť použitia



Obr. 18-1 Pripojovací systém vykurovacieho telesa v soklovej lište



Obr. 18-2

Pripojovací systém vykurovacieho telesa v soklovej lište s kanálom soklovej lišty RAUSOLO sa používa predovšetkým na dodatočnú inštaláciu vykurovania pri sanácii obytných a priemyselných priestorov.

Navyše sa môžu s kanálom soklovej lišty RAUDUO položiť elektrické a dátové vedenia.

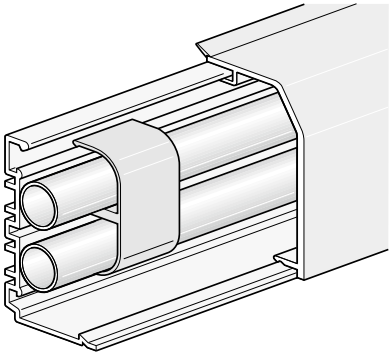
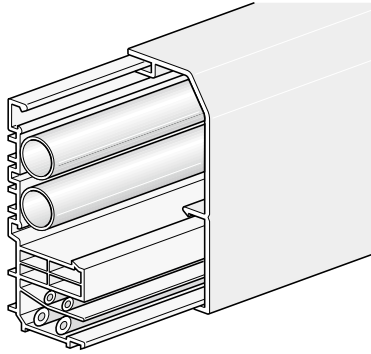

Pre kanály soklovej lišty sa používa **výlučne** univerzálna rúrka RAUTITAN stabil a súprava SL tvaroviek RAUTITAN na pripojenie vykurovacieho telesa zo soklovej lišty v rozmeroch 16 a 20.



V pripojovacom systéme vykurovacieho telesa v soklovej lište môže použitie iných potrubí ako univerzálnej rúrky RAUTITAN stabil alebo iných výrobkov ako sady SL tvaroviek RAUTITAN pre pripojenie vykurovacieho telesa zo soklovej lišty viesť k uvoľneniu vrchnej časti kanála.

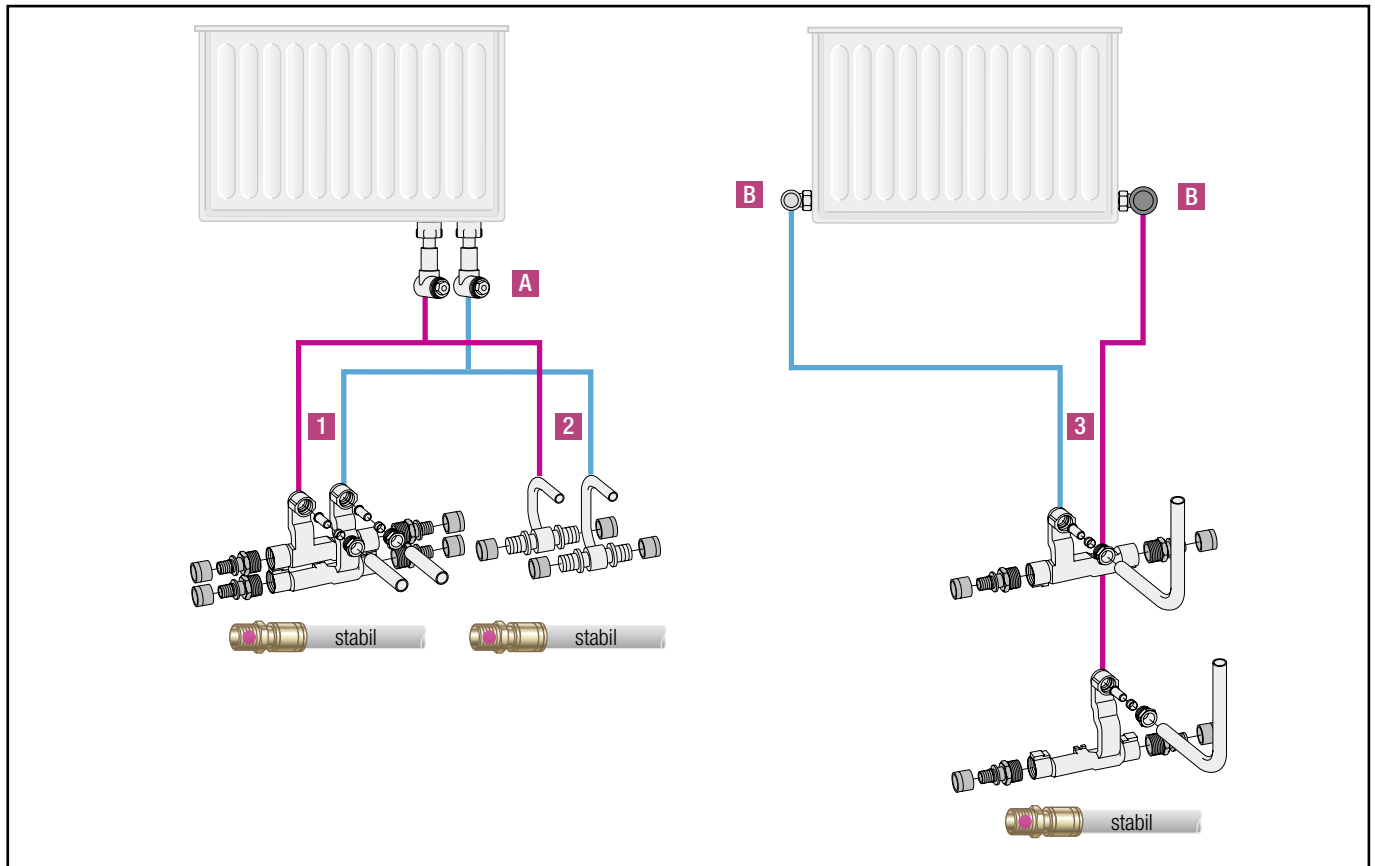
- Používajte iba univerzálnu rúrku RAUTITAN stabil v rozmeroch 16 alebo 20.
- Používajte iba súpravy SL tvaroviek RAUTITAN na pripojenie vykurovacieho telesa zo soklovej lišty (žiadny rúrkový oblúk).
- Dodržiavajte maximálnu prírodnú teplotu 70 °C.

18.2 Prehľad systémov soklovej lišty

| Soklové lišty   | RAUSOLO  | RAUDUO  |
|---|--|---|
| Použitie  | Napojenie vykurovacieho telesa zo soklovej lišty   | Napojenie vykurovacieho telesa zo soklovej lišty s dodatočným uchytením elektrických alebo dátových vedení  |
|   |   |    |
| Rúrka   | Univerzálna rúrka RAUTITAN stabil  stabil  |   |
| Rozmer rúrky [mm]   | 16,2 x 2,6<br>20 x 2,9   |   |
| Sady SL tvaroviek RAUTITAN pre pripojenie vykurovacieho telesa zo soklovej lišty (tvarovky s označením ružovej farby) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Súprava SL krížových kusov RAUTITAN v spojení s SL prechodovou súpravou s vonkajším závitom RAUTITAN</li> <li>- Súprava SL pripojovacích garnitúr RAUTITAN</li> <li>- Súprava SL koncových garnitúr RAUTITAN</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Súprava SL T-kusov, rovná, RAUTITAN</li> <li>- Súprava SL spojok RAUTITAN</li> <li>- Súprava SL kolien 90° RAUTITAN</li> <li>- Prechodová súprava SL s vonkajším závitom RAUTITAN</li> <li>- Súprava SL slepých zátok</li> </ul> |
| Kanál soklovej lišty: Rozmery (h x š) [mm]  | 40 x 70  | 40 x 105  |
| Konštrukcia   | Samostatná spodná časť a horná časť<br>Spojenie hornej a spodnej časti bez nástrojov, pre nasunutie  |   |
| Povrchové dekory  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Čistá biela</li> <li>- Buk svetlý</li> <li>- Javor</li> </ul>   | - Čistá biela   |
| Materiál  | Spodná časť a horná časť z polyvinylchloridu (PVC)   |   |
| Ukončenie k stene   | Transparentná tesniaca manžeta   | Voliteľne s alebo bez tesniacich manžiet k stene/podlahe  |
| Ukončenie k podlahe   | Transparentná ochranná hrana   |   |
| Dodávané dĺžky  | Spodná časť: 2 m<br>Horná časť: 4 m  | Spodná časť: 2 m<br>Horná časť: 2 m   |
| Upevnenie rúrok   | Držiak vykurovacej rúrky, s možnosťou nasunutia  |   |
| Tvarovky soklovej lišty   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vnútorý roh</li> <li>- Vonkajší roh</li> <li>- Spojenie (spojka)</li> <li>- Koncový kus vľavo</li> <li>- Koncový kus vpravo</li> </ul>  |   |
| Povrchové dekory  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Čistá biela</li> <li>- Buk svetlý</li> <li>- Javor</li> </ul>   | - Čistá biela   |
| Materiál  | Styrolbutadién (SB) alebo polyvinylchlorid (PVC)   |   |

Tab. 18-1 Prehľad systémov soklovej lišty RAUSOLO a RAUDUO

## 18.3 Pripojenie vykurovacieho telesa zo soklovej lišty



Obr. 18-3 Prehľad pripojenia vykurovacieho telesa zo soklovej lišty

- A** Súprava teleskopických rohových skrutkových spojov
- B** Bežné VK

### Pripojovacie garnitúry na vykurovacom telese VK

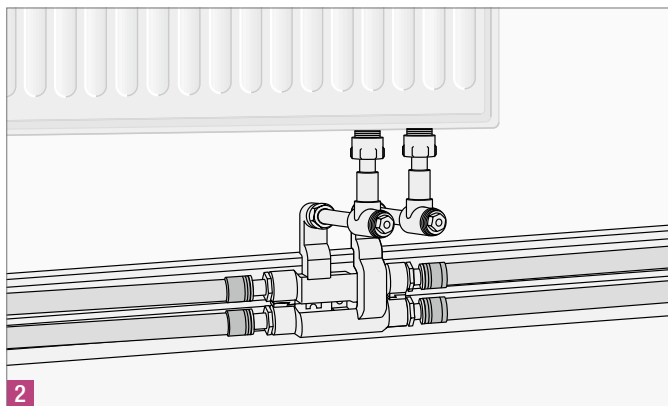
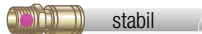
- 1** SL krížový kus RAUTITAN Rp $\frac{1}{2}$  - 12 - Rp $\frac{1}{2}$  (pozri kap. Tab. 4-4, str. 17)
- 2** Súprava SL pripojovacích garnitúr RAUTITAN (pozri kap. Tab. 4-5, str. 17)

### Pripojovacie garnitúry na klasickom vykurovacom telese

- 3** SL krížový kus RAUTITAN Rp $\frac{1}{2}$  – 12 – Rp $\frac{1}{2}$  (pozri kap. 7.3, str. 30)



18.3.1 SL krížový kus RAUTITAN Rp½ – 12 – Rp½ na vykurovacom telese VK



Obr. 18-4

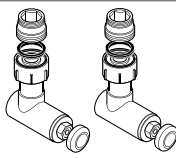
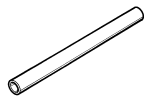
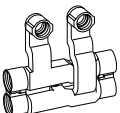
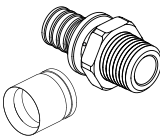
- Presne zalícované zabudovanie do systémov soklových lišt RAUSOLO a RAUDUO
- Pre univerzálnu rúrku RAUTITAN stabil
- Pre rozmery rúrky 16 a 20
- Z mosadze, povrch poniklovaný
- Výstup s pripojením na medenej rúrke rovno (zo strany zákazníka)
- Pre pripojenie posledného vykurovacieho telesa s bežnou zátkou R ½ s možnosťou uzamykania vľavo alebo vpravo
- So skrutkovými spojmami s rezacím krúžkom a opornými objímkami 12 mm



- Jednotka pripravená na pripojenie
- Pevne prednastavená pripájacia vzdialenosť 50 mm
- Upevňovacie spojky na zaistenie v spodnej časti kanála
- Jednoduchá montáž vďaka zaisteniu výšky krížového kusu

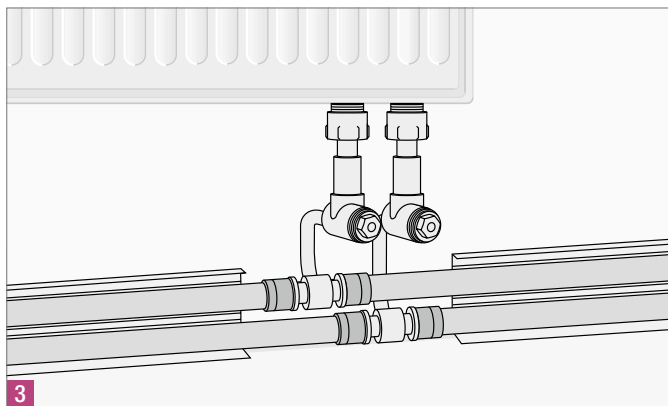


Obr. 18-5

| Výrobok   | Počet | Označenie výrobku   | Katalógové číslo             |
|---|-------|---|------------------------------|
|  | 1     | Súprava teleskopických rohových skrutkových spojov          | <b>1</b> 240607 <b>1</b> 001 |
|  | 1     | Medená rúrka 12 x 1,0 mm, rovná, poniklovaná                | zo strany zákazníka          |
|  | 1     | SL krížový kus RAUTITAN Rp½ – 12 – Rp½                      | <b>1</b> 240577 <b>1</b> 002 |
|  | 4     | Prechodová súprava SL s vonkajším závitom RAUTITAN 16 – R ½ | <b>1</b> 137199 <b>1</b> 001 |
|   | 4     | Prechodová súprava SL s vonkajším závitom RAUTITAN 20 – R ½ | <b>1</b> 137207 <b>1</b> 001 |

Tab. 18-2

### 18.3.2 Súprava SL pripojovacích garnitúr RAUTITAN na vykurovacom telese VK



Obr. 18-6

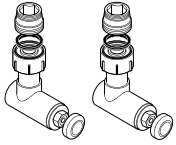
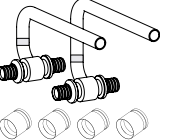
- Na zabudovanie do systémov soklových lišt RAUSOLO a RAUDUO
- Pre univerzálnu rúrku RAUTITAN stabil
- Pre rozmery rúrky 16 a 20
- Pripojenie prívodného a spätného toku z mosadze s ohnutými odbočnými potrubiami z medenej rúrky 12 x 1,0 mm, povrch poniklovaný



- Cenovo výhodný variant pripojenia vykurovacieho telesa
- Dvojdielna jednotka, pripravená na pripojenie
- Pripojovacie rúrky 12 x 1,0 mm integrované do tvaroviek s násuvnými objímkami

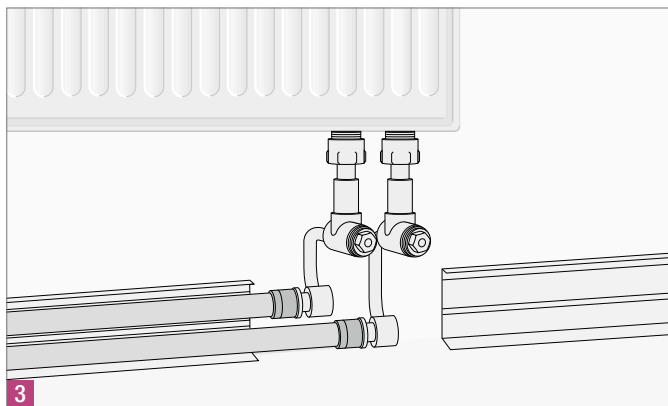


Obr. 18-7

| Výrobok   | Počet           | Označenie výrobku  | Katalógové číslo   |
|---|-----------------|--|--|
|  | 1               | Súprava teleskopických rohových skrutkových spojov   | <b>1</b> 240607 <b>1</b> 001                                 |
|  | 1<br>alebo<br>1 | Súprava SL pripojovacích garnitúr RAUTITAN 16 – 12 – 16<br>Súprava SL pripojovacích garnitúr RAUTITAN 20 – 12 – 20 | <b>1</b> 137238 <b>1</b> 001<br><b>1</b> 137239 <b>1</b> 001 |

Tab. 18-3

### 18.3.3 Súprava SL koncových garnitúr RAUTITAN na vykurovacom telese VK



Obr. 18-8

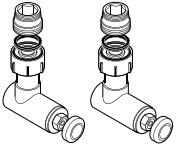
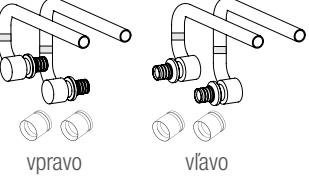
- Na zabudovanie do systémov soklových lišt RAUSOLO a RAUDUO
- Pre univerzálnu rúrku RAUTITAN stabil
- Pre rozmery rúrky 16 a 20
- Pripojenie prívodného a spätného toku z mosadze s ohnutými odbočnými potrubiami z medenej rúrky 12 x 1,0 mm, povrch poniklovaný



- Cenovo výhodný variant pripojenia vykurovacieho telesa
- Dvojdielna jednotka, pripravená na pripojenie
- Jednoduchá možnosť pripojenia posledného vykurovacieho telesa
- Pripojovacie rúrky 12 x 1,0 mm integrované do tvaroviek s násuvnými objímkami



Obr. 18-9

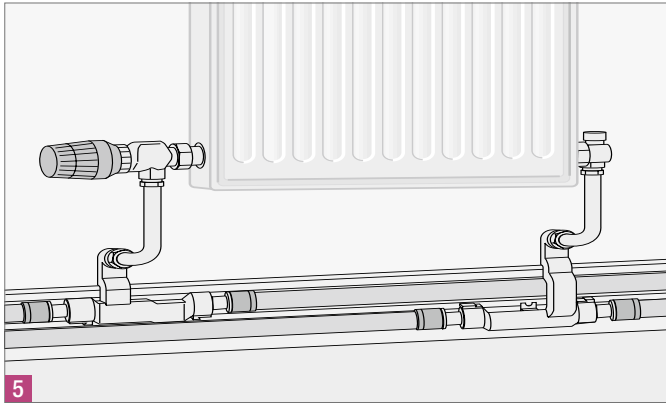
| Výrobok   | Počet           | Označenie výrobku   | Katalógové číslo   |
|---|-----------------|---|--|
|  | 1               | Súprava teleskopických rohových skrutkových spojov  | <b>1</b> 240607 <b>1</b> 001                                 |
|  | 1<br>alebo<br>1 | Súprava SL koncových garnitúr RAUTITAN 16 – 12 vpravo<br>Súprava SL koncových garnitúr RAUTITAN 16 – 12 vľavo | <b>1</b> 137247 <b>1</b> 001<br><b>1</b> 137248 <b>1</b> 001 |

Tab. 18-4

### 18.3.4 SL križový kus RAUTITAN Rp½ – 12 – Rp½ na klasickom vykurovacom telese



stabil



5

Obr. 18-10

- Presne zalícované zabudovanie do systémov soklových líšť RAUSOLO a RAUDUO
- Pre univerzálnu rúrku RAUTITAN stabil
- Pre rozmery rúrky 16 a 20
- Pripojenie na bežné termostatické VKy a skrutkové spoje pre vratný tok
- Pripojenie s možnosťou výmeny strany oddelením T-kusov na zaistovacom uchytení
- Z mosadze, povrch poniklovaný
- Výstup s pripojením na pripojovacej rúrke L
- Na pripojenie posledného vykurovacieho telesa vľavo alebo vpravo s možnosťou uzavretia
- So skrutkovými spojmami s rezacím krúžkom a opornými objímkami 12 mm



- Pre všetky bežné druhy vykurovacieho telesa
- Upevňovacie spojky na zaistenie v spodnej časti kanála
- Pevne nastavené zaistenie výšky T-kusov
- Pre rozmery rúrky 16 a 20
- Na pripojenie posledného vykurovacieho telesa vľavo alebo vpravo s možnosťou uzavretia



Obr. 18-11

| Výrobok | Počet | Označenie výrobku   | Katalógové číslo             |
|---------|-------|---|------------------------------|
|         | 1     | L pripojovacia rúrka 12 x 1,0 mm                            | <b>1</b> 240597 <b>1</b> 001 |
|         | 1     | SL križový kus RAUTITAN Rp½ – 12 – Rp½                      | <b>1</b> 240577 <b>1</b> 002 |
|         | 4     | Prechodová súprava SL s vonkajším závitom RAUTITAN 16 – R ½ | <b>1</b> 137199 <b>1</b> 001 |
|         | 4     | Prechodová súprava SL s vonkajším závitom RAUTITAN 20 – R ½ | <b>1</b> 137207 <b>1</b> 001 |

Tab. 18-5

## 18.4 Soklové lišty RAUSOLO



Obr. 18-12 Soklové lišty RAUSOLO



Obr. 18-13 Soklové lišty RAUSOLO



Obr. 18-14 Výber dekóru RAUSOLO



Obr. 18-15 Tvarovky RAUSOLO

- Soklové lišty
  - Dvojdielny, vrchný a spodný diel
  - Možnosť vzájomného zaistenia bez nástroja
  - Vrchné diely povrstvené dekoračnou fóliou
- Transparentná tesniaca manžeta k stene
- Transparentná ochranná hrana k podlahe
- Možnosť jednoduchého nasunutia tvaroviek soklových lišt
- Napojenie vykurovacieho telesa zo soklovej lišty s univerzálnou rúrkou RAUTITAN stabil v rozmere 16 a 20
- Dekóry
  - Čistá biela, podobná RAL 9010
  - Buk svetlý
  - Javor



- Znížená potreba miesta
  - Stavebná hĺbka 40 mm
  - Stavebná výška 70 mm
- Upevnenie vykurovacích rúrok bez nástroja v spodnej časti s držiakom vykurovacej rúrky
- Tvarovky soklových lišt RAUSOLO vo vhodnom dekóre
- Tesniace manžety vyrovnajú ľahké nerovnosti stien
- SL krížový kus RAUTITAN s možnosťou zaistenia v spodnej časti
- Rozsiahle príslušenstvo pre pripojenie vykurovacieho telesa
- Pripojenie na všetkých bežných druhoch vykurovacieho telesa
- Vysekávacie kliešte na presne zalícované vybratie vrchných dielov kanála soklovej lišty

## 18.5 Soklové lišty RAUDUO



Obr. 18-16 Kanál soklovej lišty RAUDUO s vykurovacími a elektrickými potrubiami



Obr. 18-17 Kanál soklovej lišty RAUDUO s elektro komponentami (príklad so zásuvkou)



Obr. 18-18 Tvarovky RAUDUO



Pri montáži spodného dielu RAUDUO kanála soklovej lišty treba dávať pozor na to, aby sa pri zmenách smeru (vnútorný roh, vonkajší roh) rezal spodný diel kanála na pokos, aby bolo možné zabrániť nedovolenému zvýšeniu teploty (> 30 °C) v elektrickej komore. Malé štrbiny sa môžu uzatvoriť so silikónovým tesniacim materiálom.

Pokládku kábla, ako aj montáž elektro komponentov smie vykonávať iba odborný personál, musí zodpovedať vyhláške MPSVR SR.

- Soklové lišty
  - Dvojdielny, vrchný a spodný diel
  - Možnosť vzájomného zaistenia bez nástroja, na zaistenie pomocou svoriek
- Tesniace manžety
  - S bielymi tesniacimi manžetami k stene a k podlahe
  - Voliteľne vyhotovenie bez tesniacich manžiet
- Možnosť jednoduchého nasunutia tvaroviek soklových lišt
- Dodatočné uchytenie elektrických a dátových vedení
  - Spodná časť so samostatnými komorami, tepelne oddelená od vykurovacích potrubí
  - Obsadenie hornej komory napr. dvoma dátovými vedeniami (priemer 8 mm, 6 x 2 x 0,6)
  - Obsadenie hornej komory napr. dvoma NYM-vedeniami 3 x 1,5 mm<sup>2</sup> a jedným NYM-vedením s 5 x 2,5 mm<sup>2</sup>
- Príslušenstvo pre elektrický pripojovací systém
  - Predbežne zapojené zásuvky
  - Elektro komponenty s detskou poistkou a tepelne izolovanou napätovou oddeľovacou platňou
  - Prázdne nádrže pre bežné zásuvky (230 V, dátová technika)
- Napojenie vykurovacieho telesa zo soklovej lišty s univerzálnou rúrkou RAUTITAN stabil v rozmere 16 a 20
- Povrchy
  - Čistá biela, podobná RAL 9010



- Znížená potreba miesta
  - Stavebná hĺbka 40 mm
  - Stavebná výška 105 mm
- Upevnenie vykurovacích rúrok bez nástroja v spodnej časti s držiakom vykurovacej rúrky
- Tvarovky pre soklovú lištu RAUDUO
  - Čistá biela, podobná RAL 9010
- Tesniace manžety vyrovnávajú ľahké nerovnosti stien a podláh
- SL krížový kus RAUTITAN s možnosťou zaistenia v spodnej časti
- Kompletné príslušenstvo pre pripojenie vykurovacieho telesa
- Pripojenie na všetkých bežných druhoch vykurovacieho telesa
- Nie je potrebné žiadne zníženie zaistovacích hodnôt (informačná skúška VDE)
- Zosúladené príslušenstvo od REHAU
- Vysekávacie kliešte na presne zalicované vyhotovenie vybratých dielov kanála soklovej lišty

**18.6 Držiak vykurovacích rúrok pre kanály soklovej lišty RAUSOLO a RAUDUO**



Obr. 18-19 Držiak vykurovacej rúrky



Obr. 18-20 Držiak vykurovacej rúrky v kanáli soklovej lišty RAUSOLO

Držiak vykurovacej rúrky slúži na upevnenie univerzálnych rúrok RAUTITAN stabil v spodnej časti kanála soklovej lišty.

- Vzdialenosti upevnenia rúrky
  - Pri priebežnom vedení rúrky: maximálne 1,00 m
  - Pri vnútorných alebo vonkajších rohoch: maximálna vzdialenosť od rohu 0,30 m
- Pre rozmery rúrky 16 a 20
- Možnosť zaskočenia bez nástroja
- Možnosť presunutia

**18.7 Súprava teleskopických rohových skrutkových spojov**



Obr. 18-21 Súprava teleskopických rohových skrutkových spojov



Obr. 18-22 Pripojenie sady teleskopických rohových prípojok REHAU

- Na pripojenie na vykurovacie teleso VK s
  - SL krížový kus RAUTITAN
  - Súprava pripojovacích garnitúr SL RAUTITAN
  - SL koncová garnitúra RAUTITAN
- S adaptérom eurokonusu G 3/4 na plošne tesniaci skrutkový spoj G 3/4
- Pripojenie vykurovacieho telesa pomocou teleskopicky vyťahovateľnej prevlečnej matice G 3/4, plošne tesniacej
- Pripojenie na tvarovky soklovej lišty so svorným skrutkovaním na poniklovanej medenej rúrke 12 x 1,0 mm
- Beznapäťová a ľahká montáž
- Regulácia výšok a hĺbok
- Svorné skrutkovanie je spredu prístupné



## 18.8 Pripojovacia rúrka tvaru L



Obr. 18-23 Pripojovacia rúrka tvaru L

- Na pripojenie klasických vykurovacích telies
- V spojení s bežnými VK a SL krížovými kusmi RAUTITAN
- Z poniklovanej medenej rúrky 12 x 1,0 mm
- Dĺžka ramena: 90 x 125 mm
- Možnosť ľubovoľného skrátenia pre príslušnú dĺžku pripojovacej rúrky

## 18.9 Vysekávacie kliešte



Obr. 18-24 Vysekávacie kliešte pre SL krížový kus RAUTITAN



Obr. 18-25 Vysekávacie kliešte pre SL pripojovaciu garnitúru RAUTITAN

- Na presne zalícované vysekávanie vrchných častí kanála soklovej lišty RAUSOLO a RAUDUO v oblasti pripojení vykurovacieho telesa
- Pre SL krížový kus RAUTITAN
  - Pravouhlé vybratie
- Pre pripojovaciu garnitúru SL RAUTITAN
  - Polkruhovú vybratie
- Pre koncovú garnitúru SL RAUTITAN
  - Polkruhovú vybratie

## 18.10 SL súpravy krížových kusov RAUTITAN



Obr. 18-26 SL krížový kus RAUTITAN Rp $\frac{1}{2}$  – 12 – Rp $\frac{1}{2}$

- Tvarovky pre soklové lišty pre rozmery rúrok 16 a 20
  - SL krížový kus RAUTITAN Rp $\frac{1}{2}$  – 12 – Rp $\frac{1}{2}$ , s vnútorným závitom špeciálne na pripojenie posledného vykurovacieho telesa alebo kombinovateľný s prechodmi s vonkajšími závitmi pre rozmery rúrok 16 a 20 so závitovým pripojením
- Pripojenie na vykurovacie teleso VK s minimálnym odstupom 50 mm
- Pripojenie s možnosťou výmeny strany klasických vykurovacích telies oddelením T-kusov
- Z mosadze, povrch poniklovaný
- Výstup s pripojením na pripojovaciu rúrku 12 x 1,0 mm
- So skrutkovými spojmi s rezacím krúžkom a opornými objímkami
- Pre všetky bežné druhy vykurovacích telies
- Pripojenie vykurovacích telies s malými stavebnými hĺbkami (minimálny rozmer steny po stred pripojenia vykurovacieho telesa: 50 mm)
- Upevňovacie spojky na zaistenie v spodnej časti kanála
- Pevne nastavené zaistenie výšky T-kusov
- Presne zalícované uchytenie v spodnej časti kanála RAUSOLO a RAUDUO
- Na pripojenie posledného vykurovacieho telesa s bežnou zátkou R  $\frac{1}{2}$  s možnosťou uzamykania vľavo alebo vpravo
- Pripojenie s možnosťou výmeny strany vďaka deliteľnej tvarovke
- Žiadny prach z vŕtania pri montáži tvarovky

Pri plánovaní a pred pripojením vykurovacích telies VK dodržiavajte:

- Horné pripojenie SL krížového kusu napája ľavé pripojenie vykurovacieho telesa
- Dolné pripojenie SL krížového kusu napája pravé pripojenie vykurovacieho telesa
- Ak je potrebná výmena jednotlivých pripojení vykurovacieho telesa (prívodný a vratný tok), je to možné použitím súprav SL pripojovacích garnitúr RAUTITAN. Pre ďalšie informácie pozri kapitolu „Súprava SL pripojovacích garnitúr RAUTITAN“, 80.



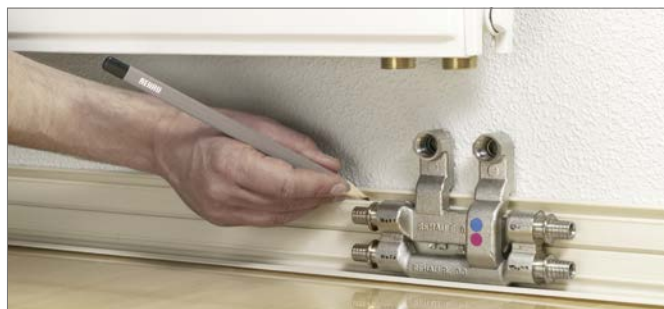
### Montáž vykurovacieho telesa VK s SL krížovým kusom RAUTITAN

Výška pripojenia vykurovacieho telesa VK od hotovej podlahy po hornú hranu tesniacej plochy teleskopických súprav koncových skrutkových spojov:

- Pri kanáli soklovej lišty RAUSOLO 155–180 mm
- Pri kanáli soklovej lišty RAUDUO 190–215 mm

Minimálna vzdialenosť steny k strediu pripojenia vykurovacieho telesa predstavuje 50 mm.

1. Montážnu výšku klasického vykurovacieho telesa s pripojením s možnosťou výmeny strany zistíte na základe jednotlivých rozmerov konštrukčných dielov.
2. Spodnú časť kanála soklovej lišty upevnite k stene.
3. SL krížový kus RAUTITAN umiestnite v spodnej časti kanála soklovej lišty pod pripojením vykurovacieho telesa.
4. Zistíte potrebné dĺžky rúrky (pozri Obr. 18-27).



Obr. 18-27 Zistenie dĺžok rúrok

5. Univerzálne rúrky RAUTITAN stabil pripojte spojovacou technikou násuvnej objímky na tvarovku (pozri Obr. 18-28).
  - Pri rozmere 16 sa môžu uskutočniť spoje s násuvnými objímkami pri zabudovanom SL krížovom kuse RAUTITAN.
  - Pri rozmere 20 sa musí kvôli prístupnosti náradia SL krížový kus RAUTITAN trochu potiahnuť dopredu.



Obr. 18-28 Spoj násuvnej objímky na SL krížovom kuse RAUTITAN

6. SL krížový kus RAUTITAN upevnite na prídružných spojkách spodnej časti kanála soklovej lišty bežnými skrutkami na plech (napr. 3 x 10 mm) (pozri Obr. 18-29).



Obr. 18-29 Upevnenie SL krížového kusu RAUTITAN

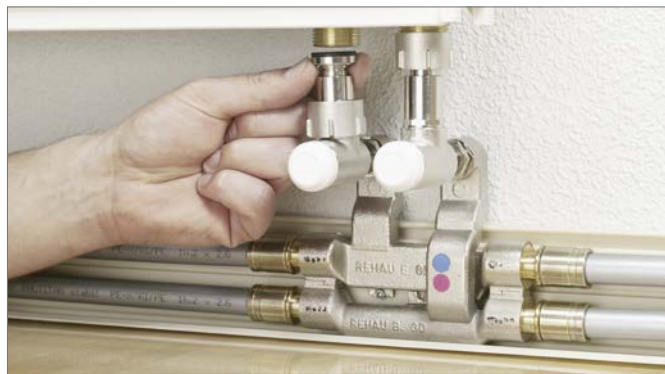
7. Držiak vykurovacej rúrky zasuňte do spodnej časti kanála soklovej lišty (pozri Obr. 18-30).
  - Vzdialenosti upevnenia
    - Pri priebežnom vedení rúrky: maximálna vzdialenosť 1,00 m
    - Pri vnútorných alebo vonkajších rohoch: maximálna vzdialenosť od rohu 0,30 m



Obr. 18-30 Zasuť držiaka vykurovacej rúrky

### Pripojenie súprav teleskopických rohových spojov na vykurovacie teleso VK

1. Preveľčnú maticu sady teleskopických rohových spojov naskrutkujte rukou.
2. Uchytenie upínacieho krúžku súpravy teleskopických rohových skrutkových spojov posuňte na rovnakú výšku s uchytením upínacieho krúžku SL krížového kusu RAUTITAN (pozri Obr. 18-31).
3. Zistenie a skrátenie dĺžky pripojovacej rúrky.



Obr. 18-31 Pripojenie súprav teleskopických rohových spojov na vykurovacie teleso VK

### Montáž pripojovacej rúrky na SL krížový kus RAUTITAN

1. Skrutkové spoje s rezacím krúžkom nasuňte na pripojovaciu rúrku.
2. Nasuňte oporné objímky do pripojovacej rúrky.
3. Skrutkový spoj s rezacím krúžkom pevne dotiahnite vidlicovým kľúčom veľkosť kľúča 17 (maximálny krútiaci moment 40 Nm).

### Montáž pripojovacej rúrky na sadu teleskopických rohových prípojk

1. Nasuňte sadu teleskopických rohových spojov s uchytením upínacieho krúžku na pripojovaciu rúrku pripojenú v SL krížovom kuse.
2. Prieveľčnú maticu na pripojení vykurovacieho telesa VK pevne dotiahnite vidlicovým kľúčom veľkosť 30.
3. Odoberte ochranné krytky.
4. Svorné skrutkovanie pevne dotiahnite vidlicovým kľúčom s veľkosťou kľúča 13 (pozri Obr. 18-32).
5. Uskutočnite tlakovú skúšku.
6. Vykonať vyrovnanie kúrenia s kľúčom s vnútorným šesťhranom, veľkosť kľúča 4.



Obr. 18-32 Pevné dotiahnutie svorného skrutkovania

### Vysekávanie hornej časti kanála soklovej lišty

1. V oblasti pripojení vykurovacieho telesa vysekať hornú časť vysekávacími kliešťami v zodpovedajúcom pravouhľom tvare pre SL krížový kus RAUTITAN (pozri Obr. 18-33).
2. Hornú časť kanála soklovej lišty nechajte zaskočiť.



Obr. 18-33 Vysekávanie hornej časti kanála soklovej lišty

## 18.11 Súprava SL pripojovacích garnitúr RAUTITAN

- Pripojovacia tvarovka z mosadze s vopred ohnutými medenými rúrkami 12 x 1,0 mm
- Dvojdielna
- Povrch poniklovaný
- Pripojenie na vykurovacie teleso VK so sadou teleskopických rohových spojov
- Tvarovky pre soklové lišty pre obidva rozmery rúrok 16 a 20
  - Súprava SL pripojovacích garnitúr RAUTITAN 16 – 12 – 16
  - Súprava SL pripojovacích garnitúr RAUTITAN 20 – 12 – 20
- Tvarovky pre soklovú lištu pre pripojenie posledného vykurovacieho telesa VK
  - Súprava SL koncových garnitúr RAUTITAN vpravo 16 – 12
  - Súprava SL koncových garnitúr RAUTITAN vľavo 16 – 12



Obr. 18-34 Súprava SL pripojovacích garnitúr RAUTITAN



Obr. 18-35 Súprava SL koncových garnitúr RAUTITAN vľavo 16 – 12



- Pre vykurovacie teleso VK
- Voliteľne pre pripojenie vykurovacích telies VK vľavo, vpravo a v strede
- Pripojenie vykurovacích telies s malými stavebnými výškami

### Montáž vykurovacieho telesa VK s SL pripojovacou garnitúrou RAUTITAN

Tento montážny návod platí pre

- Súpravy SL pripojovacích garnitúr RAUTITAN
- Súpravy SL koncových garnitúr RAUTITAN

Výška pripojenia vykurovacieho telesa VK z hotovej podlahy po hornú hranu tesniacej plochy teleskopických sád koncových skrutkových spojov:

- pri kanáli soklovej lišty RAUSOLO: 155 – 180 mm
- pri kanáli soklovej lišty RAUDUO: 190 – 215 mm

1. Namontujte vykurovacie teleso VK (dodržiavajte montážnu výšku).
2. Spodné časti kanála soklovej lišty upevnite na stene (pozri Obr. 18-36, resp. Obr. 18-37).
  - Pri kanáli soklovej lišty RAUSOLO v oblasti pripojovacej garnitúry SL RAUTITAN nekladte spodnú časť (pozri vpravo).  
Dĺžka vybratia: cca 170 mm.
  - Pri kanáli soklovej lišty RAUDUO v oblasti pripojovacej garnitúry SL RAUTITAN vyhláňte iba vykurovací kanál.  
Nepoškodte obloženie elektrickej komory.  
Dĺžka vybratia: cca 170 mm.
3. Prevlečnú maticu sady teleskopických rohových spojov naskrutkujte rukou.
4. Zistíte dĺžku ramena pripojovacích rúrok 12 x 1,0 mm SL pripojovacích garnitúr.
5. Pripojovacie rúrky 12 x 1,0 mm SL pripojovacích garnitúr skráťte.
6. Pripojovaciu garnitúru SL s technikou násuvnej objímky spojte s potrubiami.



Obr. 18-36 Namontovaná spodná časť kanála soklovej lišty RAUSOLO s vyhlbením



Obr. 18-37 Namontovaná spodná časť kanála soklovej lišty RAUDUO s vyhlbením

### Pripojenie súprav teleskopických rohových spojov na vykurovacie teleso VK

1. Prívlečnú maticu na pripojení vykurovacieho telesa VK pevne dotiahnite vidlicovým kľúčom veľkosť 30.
2. Odoberte ochranné krytky.
3. Svorné skrutkovanie pevne dotiahnite spredu vidlicovým kľúčom veľkosť 13 (pozri Obr. 18-39).
4. Uskutočnite tlakovú skúšku.



Obr. 18-39 Pevné dotiahnutie svorného skrutkovania

### Vysekávanie horných častí kanála soklovej lišty

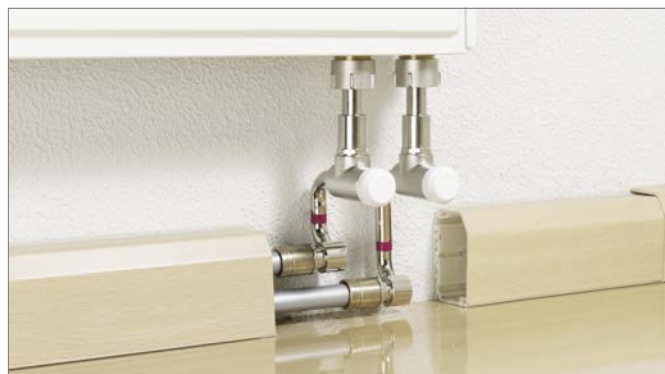
1. V oblasti pripojení vykurovacieho telesa vysekať hornú časť pomocou vysekávacích klieští do polkruhu pre pripojovaciu garnitúru SL RAUTTAN (pozri Obr. 18-40).
2. Hornú časť kanála soklovej lišty nechajte zaskočiť.



Obr. 18-40 Vysekávanie hornej časti kanála soklovej lišty



Obr. 18-38 Namontovaný kanál soklovej lišty RAUSOLO s pripojovacou garnitúrou SL RAUTTAN



Obr. 18-41 Súprava SL koncových garnitúr RAUTTAN vľavo 16 – 12

## 18.12 Všeobecné pokyny ku kanálom soklovej lišty

### Dilatačný hluk

Systémy soklových lišt podliehajú počas vykurovacích fáz silným kolísaniam teplôt a tým aj určitým zmenám dĺžky. Pod týmto vplyvom sa môže vyskytnúť dilatačný hluk, zvlášť vtedy, keď nie je daná pokládka bez pnutia, napr. v oblasti prechodu cez stenu a strop.

Aby bolo možné proti tomu pôsobiť, treba v závislosti od miestnej situácie zabudovania vykonať príslušné opatrenia (napr. dostatočná možnosť pohybu potrubí a kanálov soklových lišt, izolácie potrubia v prechodoch stenami a stropmi).

### Montáž pri nikách pre vykurovacie telesá

Pri montáži kanálov soklových lišt v nikách pre vykurovacie telesá treba dodržiavať minimálnu vzdialenosť medzi dvoma tvarovkami s násuvnou objímkou (3x dĺžka násuvnej objímky). Takto predstavuje minimálna hĺbka niky pre vykurovacie telesá 130 mm.

### Údržba

Na čistenie dekorovaných povrchov kanálov soklovej lišty používajte bežné čistiace prostriedky pre domácnosť (napr. neutrálny čistič). Povrchy vrchných častí kanála a tvarovky neošetrujte leptajúcimi čističmi (napr. riedidlá) alebo čističmi s prísadami drhúcich prostriedkov.



# 19 TLAKOVÁ SKÚŠKA



Potrebná realizácia a dokumentácia tlakovej skúšky je predpokladom pre prípadné nároky v rámci záruky REHAU, resp. dohody o prevzatí ručenia Centrálnym zväzom pre sanitu, vykurovanie a klímu (ZVSHK).

## 19.1 Základy k tlakovej skúške



Tlakovú skúšku uskutočnite na hotových, ale ešte nezakrytých potrubiach pred uvedením do prevádzky.

Výpovede o tesnosti zariadenia na základe vyskytujúceho sa priebehu tlakovej skúšky (konštantný, klesajúci, stúpajúci) sa môžu uskutočniť iba podmienčne.

- Tesnosť zariadenia sa môže skontrolovať iba prostredníctvom vizuálnej kontroly na nezakrytých potrubiach.
- Iba pomocou vizuálnej kontroly (únik vody alebo prostriedkov na vyhľadávanie netesností) sa môžu pri vysokom tlaku lokalizovať najjemnejšie úniky.
- Zohľadnite maximálny pretlak bezpečnostných zariadení.

Rozdelenie potrubného zariadenia do menších skúšobných úsekov zvyšuje presnosť skúšky.



### Prostriedok na vyhľadávanie netesností

Používajte iba prostriedky na vyhľadávanie netesností (napr. prostriedky tvoriace penu) s aktuálnym certifikátom DVGW, ktoré boli dodatočne schválené príslušným výrobcom pre materiály PPSU a PVDF.

### Dôležité informácie o skúške so stlačeným vzduchom alebo inertným plynom

- Menšie netesnosti sa dajú rozpoznať iba pomocou prostriedkov na vyhľadávanie netesností pri vysokých skúšobných tlakoch alebo dodatočnej tlakovej skúške s vodou a príslušnou vizuálnou kontrolou.
- Kolísania teploty môžu ovplyvniť výsledok skúšky (pokles a nárast tlaku).
- Stlačený vzduch alebo inertný plyn sú komprimované plyny. Preto má objem potrubia rozhodujúci vplyv na zobrazený výsledok tlaku. Veľký objem potrubia znižuje zisťovanie malých netesností pomocou poklesu tlaku.

## 19.2 Preplachovanie vykurovacieho zariadenia

Aby bolo možné odstrániť znečistenia zo skladovania a stavebnej fázy, mali by sa vykurovacie zariadenia po tlakovej skúške a bezprostredne pred uvedením zariadenia do prevádzky prepláchnuť.

Zadania a postupy sa môžu uskutočniť podľa DIN EN 14336, pričom chemické čistenie sa neodporúča.

**Protokol o tlakovej skúške: Systém RAUTITAN od REHAU (inštalácia vykurovania)**

**Predloha**

**1. Údaje zariadenia**

Stavba: \_\_\_\_\_  
 Investor: \_\_\_\_\_  
 Ulica/číslo domu: \_\_\_\_\_  
 PSČ/mesto: \_\_\_\_\_  
 Maximálny prevádzkový tlak: \_\_\_\_\_  
 Maximálna prevádzková teplota: \_\_\_\_\_  
 Geodetická výška: \_\_\_\_\_

**2. Vykonanie tlakovej skúšky**

Pre skúšku tesnosti inštalácie vykurovania so systémom RAUTITAN vykonajte tlakovú skúšku:

1. Bezpečnostné a meracie zariadenia príp. demontujte a nahradte kusmi rúrky alebo uzávermi potrubia.
2. Inštaláciu vykurovania naplňte filtrovanou vodou a odvzdušnite ju.
3. Pripojte skúšobný prístroj na tlakovú skúšku a do inštalácie vykurovania privádzajte skúšobný tlak:  
Skúšobný tlak musí zodpovedať maximálnemu pretlaku poistného ventilu.  
Minimálny skúšobný tlak: 1 bar
4. Po 2 hodinách ešte raz naneste skúšobný tlak, pretože je možný pokles tlaku kvôli dilatácii potrubí.
5. Skúšobný tlak nechajte stáť v inštalácii vykurovania minimálne 3 hodiny a pozorujte ho.

6. Navyše kompletnú inštaláciu vykurovania skontrolujte prostredníctvom vizuálnej kontroly vzhľadom na tesnosť:  
Na žiadnom mieste inštalácie vykurovania sa nesmie vyskytnúť voda.
7. Podľa možnosti v pripojení na tlakovú skúšku nahrejte inštaláciu vykurovania na maximálnu prevádzkovú teplotu a znova uskutočnite vizuálnu kontrolu vzhľadom na tesnosť.



Pri nanosení poteru musí v inštalácii vykurovania existovať maximálny prevádzkový tlak, aby bolo možné ihneď rozpoznať netesnosť.

**3. Potvrdenie**

Skúška tesnosti bola riadne vykonaná. Pri skúške nebola zistená žiadna netesnosť.

Skúšobný tlak: \_\_\_\_\_ Skúšobná doba: \_\_\_\_\_

Zákazník: \_\_\_\_\_ Podpis: \_\_\_\_\_

Dodávateľ: \_\_\_\_\_ Podpis: \_\_\_\_\_

Miesto: \_\_\_\_\_ Dátum: \_\_\_\_\_

Zariadenia: \_\_\_\_\_

# 20 TABUĽKY TLAKOVÝCH STRÁT VYKUROVANIA

## 20.1 Výpočet potrubnej siete



Na výpočet zariadení pitnej vody a vykurovacích zariadení sú prostredníctvom firmy REHAU ponúkané rôzne servisné výkony.

V prípade odborného poradenstva sa obráťte na vašu predajnú kanceláriu REHAU.

## 20.2 Prehľad tabuliek tlakových strát

|   |    |
|---|----|
| Univerzálne rúrky RAUTITAN stabil, RAUTITAN flex (teplotný spád 1K) . . . . . | 86 |
| Univerzálna rúrka RAUTITAN stabil16 . . . . .                                 | 87 |
| Univerzálna rúrka RAUTITAN stabil 20. . . . .                                 | 88 |
| Univerzálna rúrka RAUTITAN stabil 25. . . . .                                 | 89 |
| Univerzálna rúrka RAUTITAN stabil 32. . . . .                                 | 90 |
| Univerzálna rúrka RAUTITAN stabil 40. . . . .                                 | 91 |
| Univerzálna rúrka RAUTITAN flex 16 . . . . .                                  | 92 |
| Univerzálna rúrka RAUTITAN flex 20 . . . . .                                  | 93 |
| Univerzálna rúrka RAUTITAN flex 25 . . . . .                                  | 94 |
| Univerzálna rúrka RAUTITAN flex 32 . . . . .                                  | 95 |
| Univerzálna rúrka RAUTITAN flex 40 . . . . .                                  | 96 |
| Univerzálna rúrka RAUTITAN flex 50 . . . . .                                  | 97 |
| Univerzálna rúrka RAUTITAN flex 63 . . . . .                                  | 98 |

## 20.3 Pokyny k používaniu tabuľky 1 K pri výpočte tlakových strát

V čerpadlových teplovodných vykurovaniach sa musí kvôli pokrytiu potreby tepla transportovať potrebné množstvo tepla cez potrubný systém k vykurovacím plochám. Odovzdávanie tepla vode cez vykurovaciu plochu je proporcionálne k nastavenému teplotnému rozdielu (teplotný spád) medzi prípojkou prívodného a spätného toku.

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

Teplotný spád sa zvolí v závislosti od potreby tepla a hydrauliky zariadenia prostredníctvom projektanta. Pritom sa môžu zobrať za základ nasledovné smerné hodnoty:

| Normovaná potreba tepla $\Phi$ [kW] | Teplotný spád $\Delta\theta$ [K] |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| < 50                                | 10 – 20                          |
| > 50                                | $\geq 20$                        |
| Etážové vykurovanie                 | $\sim 10$                        |

Tab. 1 Teplotný spád v závislosti od potreby tepla

Pri prenose tepla na miestnosť ovplyvňuje teplotný spád hmotnostný prietok pri konštantnom tepelnom výkone.

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

Pre výpočet potrubnej siete je preto hmotnostný prietok relevantnou veličinou, ktorá je zohľadnená v tabuľke 1 K (v závislosti od teplotného spádu).

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

Pri dimenzovaní rúrky treba zobrať do úvahy rýchlosti prúdenia v a tlakovú stratu R. Pritom by sa nemali prekročiť nasledovné smerné hodnoty:

Pri prípojovacích vedeniach vykurovacích telies:  $v \sim 0,5$  m/s  
Pozor pri rozdeľovacích a stúpacích potrubniach:  $v \sim 1,0 - 1,5$  m/s

Pri malých zariadeniach:  $R \sim 100$  Pa/m  
Pri veľkých zariadeniach:  $R \sim 100 - 200$  Pa/m



Tieto smerné hodnoty sa opierajú o hodnoty zo skúsenosti a môžu sa v jednotlivom prípade prekročiť alebo nedôjsť k ich dosiahnutiu. Napríklad pri krátkych čiastkových úsekoch v rozdeľovacom potrubí sa môže zvoliť väčšia tlaková strata R.

### Príklad pre použitie s univerzálnou rúrkou RAUTITAN stabil:

$\Phi = 5815 \text{ W}$  (potrebná potreba tepla)  
 $\Delta\theta = 10 \text{ K}$  (teplotný spád)  
 $c = 1,163 \text{ Wh/kg-K}$  (špecifická tepelná kapacita vody)

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

Z tabuľky tlakových strát inštalácie vykurovania (teplotný spád 1 K) sa dá odčítať:

- Možnosť 1: RAUTITAN stabil 32 x 4,7

- Možnosť 2: RAUTITAN stabil 25 x 3,7

| R-hodnota  | RAUTITAN stabil 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       | ... |
| ...        | ...                    | ...      | ...          | ...          | ... |
| ...        | ...                    | ...      | ...          | ...          | ... |

Tab. 2 Príklad odčítania

#### Možnosť 1

Pri 500 kg/h

– Rýchlosť prúdenia  $v = 0,35 \text{ m/s}$

– Tlaková strata  $R = 75 \text{ Pa/m}$

#### Možnosť 2

Tu sa interpoluje z obidvoch hodnôt:

Pri 500 kg/h

– Rýchlosť prúdenia  $v = 0,58 \text{ m/s}$

– Tlaková strata  $R = 245 \text{ Pa/m}$



20.4 Tabuľka tlakových strát inštalácie vykurovania (teplotný spád 1 K)

Teplota vody: 60 °C

| R-hodnota | RAUTITAN stabil stabil |          |          |          |          | RAUTITAN flex flex |          |          |          |          |          |          | m<br>v |
|-----------|------------------------|----------|----------|----------|----------|--------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|
|           | 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 | 32 x 4,4 | 40 x 5,5 | 50 x 6,9 | 63 x 8,6 |        |
| 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    |

Dynamická viskozita: 0,000467 kg/(m·s)    Hustota: 983,2 kg/m<sup>3</sup>

Teplota vody: 60 °C

| Tepelný výkon | Teplotný spád 10 K |          |                | Teplotný spád 15 K |          |                | Teplotný spád 20 K |          |                |
|---------------|--------------------|----------|----------------|--------------------|----------|----------------|--------------------|----------|----------------|
|               | Hmotnostný prietok | Rýchlosť | Tlaková strata | Hmotnostný prietok | Rýchlosť | Tlaková strata | Hmotnostný prietok | Rýchlosť | Tlaková strata |
| Q             | ṁ                 | v        | R              | ṁ                 | v        | R              | ṁ                 | v        | R              |
| W             | kg/h               | m/s      | Pa/m           | kg/h               | m/s      | Pa/m           | kg/h               | m/s      | 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          |
| 2100          | 180,6              | 0,54     | 389,7          | 120,4              | 0,36     | 191,1          | 90,3               | 0,27     | 115,8          |
| 2200          | 189,2              | 0,56     | 423,1          | 126,1              | 0,38     | 207,3          | 94,6               | 0,28     | 125,5          |
| 2300          | 197,8              | 0,59     | 457,8          | 131,9              | 0,39     | 224,1          | 98,9               | 0,29     | 135,6          |
| 2400          | 206,5              | 0,61     | 493,7          | 137,6              | 0,41     | 241,4          | 103,2              | 0,31     | 146,0          |
| 2500          | 215,1              | 0,64     | 530,8          | 143,4              | 0,43     | 259,4          | 107,5              | 0,32     | 156,8          |
| 2600          | 223,7              | 0,66     | 569,1          | 149,1              | 0,44     | 277,9          | 111,8              | 0,33     | 167,9          |
| 2700          | 232,3              | 0,69     | 608,6          | 154,8              | 0,46     | 296,9          | 116,1              | 0,35     | 179,3          |
| 2800          | 240,9              | 0,72     | 649,3          | 160,6              | 0,48     | 316,6          | 120,4              | 0,36     | 191,1          |
| 2900          | 249,5              | 0,74     | 691,2          | 166,3              | 0,49     | 336,8          | 124,7              | 0,37     | 203,2          |
| 3000          | 258,1              | 0,77     | 734,3          | 172,0              | 0,51     | 357,5          | 129,0              | 0,38     | 215,6          |
| 3100          | 266,7              | 0,79     | 778,6          | 177,8              | 0,53     | 378,9          | 133,3              | 0,40     | 228,3          |
| 3200          | 275,3              | 0,82     | 824,0          | 183,5              | 0,55     | 400,7          | 137,6              | 0,41     | 241,4          |
| 3300          | 283,9              | 0,84     | 870,6          | 189,2              | 0,56     | 423,1          | 141,9              | 0,42     | 254,8          |
| 3400          | 292,5              | 0,87     | 918,4          | 195,0              | 0,58     | 446,1          | 146,2              | 0,43     | 268,5          |
| 3500          | 301,1              | 0,90     | 967,4          | 200,7              | 0,60     | 469,6          | 150,5              | 0,45     | 282,6          |
| 3600          | 309,7              | 0,92     | 1017,5         | 206,5              | 0,61     | 493,7          | 154,8              | 0,46     | 296,9          |
| 3700          | 318,3              | 0,95     | 1068,8         | 212,2              | 0,63     | 518,3          | 159,1              | 0,47     | 311,6          |
| 3800          | 326,9              | 0,97     | 1121,2         | 217,9              | 0,65     | 543,4          | 163,4              | 0,49     | 326,6          |
| 3900          | 335,5              | 1,00     | 1174,8         | 223,7              | 0,66     | 569,1          | 167,7              | 0,50     | 341,9          |
| 4000          | –                  | –        | –              | 229,4              | 0,68     | 595,3          | 172,0              | 0,51     | 357,5          |
| 4100          | –                  | –        | –              | 235,1              | 0,70     | 622,0          | 176,3              | 0,52     | 373,5          |
| 4200          | –                  | –        | –              | 240,9              | 0,72     | 649,3          | 180,6              | 0,54     | 389,7          |
| 4300          | –                  | –        | –              | 246,6              | 0,73     | 677,1          | 184,9              | 0,55     | 406,3          |
| 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         |

Dynamická viskozita: 0,000467 kg/(m·s) Hustota: 983,2 kg/m<sup>3</sup>

Teplota vody: 60 °C

| Tepelný výkon | Teplotný spád 10 K |          |                | Teplotný spád 15 K |          |                | Teplotný spád 20 K |          |                |
|---------------|--------------------|----------|----------------|--------------------|----------|----------------|--------------------|----------|----------------|
|               | Hmotnostný prietok | Rýchlosť | Tlaková strata | Hmotnostný prietok | Rýchlosť | Tlaková strata | Hmotnostný prietok | Rýchlosť | Tlaková strata |
| Q             | ṁ                 | v        | R              | ṁ                 | v        | R              | ṁ                 | v        | R              |
| W             | kg/h               | m/s      | Pa/m           | kg/h               | m/s      | Pa/m           | kg/h               | m/s      | 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           |
| 3000          | 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          |
| 6800          | –                  | –        | –              | 390,0              | 0,70     | 447,4          | 292,5              | 0,52     | 268,2          |
| 7000          | –                  | –        | –              | 401,4              | 0,72     | 471,2          | 301,1              | 0,54     | 282,4          |
| 7200          | –                  | –        | –              | 412,9              | 0,74     | 495,5          | 309,7              | 0,55     | 296,8          |
| 7400          | –                  | –        | –              | 424,4              | 0,76     | 520,4          | 318,3              | 0,57     | 311,6          |
| 7600          | –                  | –        | –              | 435,8              | 0,78     | 545,8          | 326,9              | 0,58     | 326,7          |
| 7800          | –                  | –        | –              | 447,3              | 0,80     | 571,8          | 335,5              | 0,60     | 342,2          |
| 8000          | –                  | –        | –              | 458,8              | 0,82     | 598,4          | 344,1              | 0,61     | 358,0          |
| 8200          | –                  | –        | –              | 470,3              | 0,84     | 625,5          | 352,7              | 0,63     | 374,0          |
| 8400          | –                  | –        | –              | 481,7              | 0,86     | 653,1          | 361,3              | 0,64     | 390,4          |
| 8600          | –                  | –        | –              | 493,2              | 0,88     | 681,3          | 369,9              | 0,66     | 407,2          |
| 8800          | –                  | –        | –              | 504,7              | 0,90     | 710,1          | 378,5              | 0,68     | 424,2          |
| 9000          | –                  | –        | –              | 516,1              | 0,92     | 739,3          | 387,1              | 0,69     | 441,6          |
| 9200          | –                  | –        | –              | 527,6              | 0,94     | 769,2          | 395,7              | 0,71     | 459,2          |
| 9400          | –                  | –        | –              | 539,1              | 0,96     | 799,5          | 404,3              | 0,72     | 477,2          |
| 9600          | –                  | –        | –              | 550,5              | 0,98     | 830,4          | 412,9              | 0,74     | 495,5          |
| 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          |
| 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          |

Dynamická viskozita: 0,000467 kg/(m·s) Hustota: 983,2 kg/m<sup>3</sup>

Teplota vody: 60 °C

| Tepelný výkon | Teplotný spád 10 K |          |                | Teplotný spád 15 K |          |                | Teplotný spád 20 K |          |                |
|---------------|--------------------|----------|----------------|--------------------|----------|----------------|--------------------|----------|----------------|
|               | Hmotnostný prietok | Rýchlosť | Tlaková strata | Hmotnostný prietok | Rýchlosť | Tlaková strata | Hmotnostný prietok | Rýchlosť | Tlaková strata |
| Q             | ṁ                 | v        | R              | ṁ                 | v        | R              | ṁ                 | v        | R              |
| W             | kg/h               | m/s      | Pa/m           | kg/h               | m/s      | Pa/m           | kg/h               | m/s      | 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            |
| 1800          | 154,8              | 0,18     | 31,6           | 103,2              | 0,12     | 15,7           | 77,4               | 0,09     | 9,6            |
| 2000          | 172,0              | 0,20     | 37,9           | 114,7              | 0,13     | 18,8           | 86,0               | 0,10     | 11,5           |
| 2200          | 189,2              | 0,22     | 44,8           | 126,2              | 0,15     | 22,2           | 94,6               | 0,11     | 13,5           |
| 2400          | 206,5              | 0,24     | 52,1           | 137,6              | 0,16     | 25,8           | 103,2              | 0,12     | 15,7           |
| 2600          | 223,7              | 0,26     | 59,9           | 149,1              | 0,17     | 29,6           | 111,8              | 0,13     | 18,0           |
| 2800          | 240,9              | 0,28     | 68,2           | 160,6              | 0,19     | 33,6           | 120,4              | 0,14     | 20,5           |
| 3000          | 258,1              | 0,30     | 77,0           | 172,0              | 0,20     | 37,9           | 129,0              | 0,15     | 23,0           |
| 3200          | 275,3              | 0,32     | 86,2           | 183,5              | 0,21     | 42,4           | 137,6              | 0,16     | 25,8           |
| 3400          | 292,5              | 0,34     | 95,9           | 195,0              | 0,23     | 47,2           | 146,2              | 0,17     | 28,6           |
| 3600          | 309,7              | 0,36     | 106,0          | 206,5              | 0,24     | 52,1           | 154,8              | 0,18     | 31,6           |
| 3800          | 326,9              | 0,38     | 116,6          | 217,9              | 0,25     | 57,2           | 163,4              | 0,19     | 34,7           |
| 4000          | 344,1              | 0,40     | 127,7          | 229,4              | 0,27     | 62,6           | 172,0              | 0,20     | 37,9           |
| 4200          | 361,3              | 0,42     | 139,2          | 240,9              | 0,28     | 68,2           | 180,6              | 0,21     | 41,3           |
| 4400          | 378,5              | 0,44     | 151,1          | 252,3              | 0,29     | 74,0           | 189,2              | 0,22     | 44,8           |
| 4600          | 395,7              | 0,46     | 163,5          | 263,8              | 0,31     | 80,0           | 197,8              | 0,23     | 48,4           |
| 4800          | 412,9              | 0,48     | 176,3          | 275,3              | 0,32     | 86,2           | 206,5              | 0,24     | 52,1           |
| 5000          | 430,1              | 0,50     | 189,5          | 286,7              | 0,33     | 92,6           | 215,1              | 0,25     | 55,9           |
| 5200          | 447,3              | 0,52     | 203,2          | 298,2              | 0,35     | 99,2           | 223,7              | 0,26     | 59,9           |
| 5400          | 464,5              | 0,54     | 217,3          | 309,7              | 0,36     | 106,0          | 232,3              | 0,27     | 64,0           |
| 5600          | 481,7              | 0,56     | 231,8          | 321,1              | 0,37     | 113,0          | 240,9              | 0,28     | 68,2           |
| 5800          | 498,9              | 0,58     | 246,8          | 332,6              | 0,39     | 120,3          | 249,5              | 0,29     | 72,5           |
| 6000          | 516,1              | 0,60     | 262,2          | 344,1              | 0,40     | 127,7          | 258,1              | 0,30     | 77,0           |
| 6200          | 533,3              | 0,62     | 277,9          | 355,6              | 0,41     | 135,3          | 266,7              | 0,31     | 81,5           |
| 6400          | 550,5              | 0,64     | 294,1          | 367,0              | 0,43     | 143,1          | 275,3              | 0,32     | 86,2           |
| 6600          | 567,7              | 0,66     | 310,8          | 378,5              | 0,44     | 151,1          | 283,9              | 0,33     | 91,0           |
| 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          |

Dynamická viskozita: 0,000467 kg/(m·s) Hustota: 983,2 kg/m<sup>3</sup>

Teplota vody: 60 °C

| Tepelný výkon | Teplotný spád 10 K |          |                | Teplotný spád 15 K |          |                | Teplotný spád 20 K |          |                |
|---------------|--------------------|----------|----------------|--------------------|----------|----------------|--------------------|----------|----------------|
|               | Hmotnostný prietok | Rýchlosť | Tlaková strata | Hmotnostný prietok | Rýchlosť | Tlaková strata | Hmotnostný prietok | Rýchlosť | Tlaková strata |
| Q             | ṁ                 | v        | R              | ṁ                 | v        | R              | ṁ                 | v        | R              |
| W             | kg/h               | m/s      | Pa/m           | kg/h               | m/s      | Pa/m           | kg/h               | m/s      | 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            |
| 3000          | 258,1              | 0,18     | 23,4           | 172,0              | 0,12     | 11,6           | 129,0              | 0,09     | 7,1            |
| 3200          | 275,3              | 0,19     | 26,2           | 183,5              | 0,13     | 12,9           | 137,6              | 0,10     | 7,9            |
| 3400          | 292,5              | 0,21     | 29,1           | 195,0              | 0,14     | 14,4           | 146,2              | 0,10     | 8,8            |
| 3600          | 309,7              | 0,22     | 32,1           | 206,5              | 0,15     | 15,9           | 154,8              | 0,11     | 9,7            |
| 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          | 559,1              | 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          |
| 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          |

Dynamická viskozita: 0,000467 kg/(m·s) Hustota: 983,2 kg/m<sup>3</sup>

Teplota vody: 60 °C

| Tepelný výkon | Teplotný spád 10 K |          |                | Teplotný spád 15 K |          |                | Teplotný spád 20 K |          |                |
|---------------|--------------------|----------|----------------|--------------------|----------|----------------|--------------------|----------|----------------|
|               | Hmotnostný prietok | Rýchlosť | Tlaková strata | Hmotnostný prietok | Rýchlosť | Tlaková strata | Hmotnostný prietok | Rýchlosť | Tlaková strata |
| Q             | ṁ                 | v        | R              | ṁ                 | v        | R              | ṁ                 | v        | R              |
| W             | kg/h               | m/s      | Pa/m           | kg/h               | m/s      | Pa/m           | kg/h               | m/s      | 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          |
| 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          |
| 39000         | –                  | –        | –              | –                  | –        | –              | 1676,7             | 0,77     | 230,6          |
| 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          |

Dynamická viskozita: 0,000467 kg/(m·s) Hustota: 983,2 kg/m<sup>3</sup>

20.10 Tabuľka tlakových strát inštalácie vykurovania RAUTITAN flex 16 x 2,2 (teplotný spád 10, 15 a 20 K)

flex

Teplota vody: 60 °C

| Teplotný výkon | Teplotný spád 10 K |          |                | Teplotný spád 15 K |          |                | Teplotný spád 20 K |          |                |
|----------------|--------------------|----------|----------------|--------------------|----------|----------------|--------------------|----------|----------------|
|                | Hmotnostný prietok | Rýchlosť | Tlaková strata | Hmotnostný prietok | Rýchlosť | Tlaková strata | Hmotnostný prietok | Rýchlosť | Tlaková strata |
| Q              | ṁ                 | v        | R              | ṁ                 | v        | R              | ṁ                 | v        | R              |
| W              | kg/h               | m/s      | Pa/m           | kg/h               | m/s      | Pa/m           | kg/h               | m/s      | Pa/m           |
| 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           |
| 1700           | 146,2              | 0,38     | 202,1          | 97,5               | 0,26     | 99,7           | 73,1               | 0,19     | 60,6           |
| 1800           | 154,8              | 0,41     | 223,5          | 103,2              | 0,27     | 110,1          | 77,4               | 0,20     | 66,9           |
| 1900           | 163,4              | 0,43     | 245,7          | 108,9              | 0,29     | 120,9          | 81,7               | 0,21     | 73,4           |
| 2000           | 172,0              | 0,45     | 268,9          | 114,7              | 0,30     | 132,9          | 86,0               | 0,23     | 80,2           |
| 2100           | 180,6              | 0,47     | 293,1          | 120,4              | 0,32     | 143,9          | 90,3               | 0,24     | 87,3           |
| 2200           | 189,2              | 0,50     | 318,1          | 126,1              | 0,33     | 156,1          | 94,6               | 0,25     | 94,6           |
| 2300           | 197,8              | 0,52     | 344,1          | 131,9              | 0,35     | 168,7          | 98,9               | 0,26     | 102,2          |
| 2400           | 206,4              | 0,54     | 371,0          | 137,6              | 0,36     | 181,8          | 103,2              | 0,27     | 110,1          |
| 2500           | 215,0              | 0,57     | 398,8          | 143,3              | 0,38     | 195,2          | 107,5              | 0,28     | 118,1          |
| 2600           | 223,6              | 0,59     | 427,5          | 149,1              | 0,39     | 209,1          | 111,8              | 0,29     | 126,5          |
| 2700           | 232,2              | 0,61     | 475,1          | 154,8              | 0,41     | 223,5          | 116,1              | 0,31     | 135,1          |
| 2800           | 240,8              | 0,63     | 487,6          | 160,5              | 0,42     | 238,2          | 120,4              | 0,32     | 143,9          |
| 2900           | 249,4              | 0,66     | 519,0          | 166,3              | 0,44     | 253,4          | 124,7              | 0,33     | 153,0          |
| 3000           | 258,0              | 0,68     | 551,2          | 172,0              | 0,45     | 268,9          | 129,0              | 0,34     | 162,4          |
| 3100           | 266,6              | 0,70     | 584,4          | 177,7              | 0,47     | 284,9          | 133,3              | 0,35     | 171,9          |
| 3200           | 275,2              | 0,72     | 618,4          | 183,5              | 0,48     | 301,3          | 137,6              | 0,36     | 181,8          |
| 3300           | 283,8              | 0,75     | 653,3          | 189,2              | 0,50     | 318,1          | 141,9              | 0,37     | 191,8          |
| 3400           | 292,4              | 0,77     | 689,1          | 194,9              | 0,51     | 335,4          | 146,2              | 0,38     | 202,1          |
| 3500           | 301,0              | 0,79     | 725,7          | 200,7              | 0,53     | 353,0          | 150,5              | 0,40     | 212,7          |
| 3700           | 318,2              | 0,48     | 801,5          | 212,1              | 0,56     | 389,4          | 159,1              | 0,42     | 234,5          |
| 3900           | 335,4              | 0,88     | 808,8          | 223,6              | 0,59     | 427,5          | 167,7              | 0,44     | 257,2          |
| 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         |

Dynamická viskozita: 0,000467 kg/(m·s) Hustota: 983,2 kg/m<sup>3</sup>



20.11 Tabuľka tlakových strát inštalácie vykurovania RAUTITAN flex 20 x 2,8 (teplotný spád 10, 15 a 20 K)

flex

Teplota vody: 60 °C

| Tepelný výkon | Teplotný spád 10 K |          |                | Teplotný spád 15 K |          |                | Teplotný spád 20 K |          |                |
|---------------|--------------------|----------|----------------|--------------------|----------|----------------|--------------------|----------|----------------|
|               | Hmotnostný prietok | Rýchlosť | Tlaková strata | Hmotnostný prietok | Rýchlosť | Tlaková strata | Hmotnostný prietok | Rýchlosť | Tlaková strata |
|               | ḡ                  | v        | R              | ḡ                  | v        | R              | ḡ                  | v        | R              |
| Q̇            | kg/h               | m/s      | Pa/m           | kg/h               | m/s      | Pa/m           | kg/h               | m/s      | Pa/m           |
| 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           |
| 3000          | 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          |
| 5400          | 464,4              | 0,79     | 554,6          | 309,6              | 0,53     | 269,2          | 232,2              | 0,40     | 162,0          |
| 5600          | 481,6              | 0,82     | 591,9          | 321,1              | 0,55     | 287,2          | 240,8              | 0,41     | 172,7          |
| 5800          | 498,8              | 0,85     | 630,4          | 332,5              | 0,57     | 305,6          | 249,4              | 0,43     | 183,7          |
| 6000          | 516,0              | 0,88     | 670,0          | 344,0              | 0,59     | 324,6          | 258,0              | 0,44     | 195,0          |
| 6200          | 533,2              | 0,91     | 710,6          | 355,5              | 0,61     | 344,1          | 266,6              | 0,45     | 206,6          |
| 6400          | 550,4              | 0,94     | 752,4          | 366,9              | 0,63     | 364,1          | 275,2              | 0,47     | 218,6          |
| 6600          | 567,6              | 0,97     | 795,3          | 378,4              | 0,65     | 384,6          | 283,8              | 0,48     | 230,8          |
| 6800          | 584,8              | 1,00     | 839,2          | 389,9              | 0,66     | 405,6          | 292,4              | 0,50     | 243,3          |
| 7000          | –                  | –        | –              | 401,3              | 0,68     | 427,2          | 301,0              | 0,51     | 256,1          |
| 7200          | –                  | –        | –              | 412,8              | 0,70     | 449,2          | 309,6              | 0,53     | 269,2          |
| 7400          | –                  | –        | –              | 424,3              | 0,72     | 471,8          | 318,2              | 0,54     | 282,6          |
| 7600          | –                  | –        | –              | 435,7              | 0,74     | 494,8          | 326,8              | 0,56     | 296,3          |
| 7800          | –                  | –        | –              | 447,2              | 0,76     | 518,3          | 335,4              | 0,57     | 310,3          |
| 8000          | –                  | –        | –              | 458,7              | 0,78     | 542,4          | 344,0              | 0,59     | 324,6          |
| 8200          | –                  | –        | –              | 470,1              | 0,80     | 566,9          | 352,6              | 0,60     | 339,2          |
| 8400          | –                  | –        | –              | 481,6              | 0,82     | 591,9          | 361,2              | 0,62     | 354,0          |
| 8600          | –                  | –        | –              | 493,1              | 0,84     | 617,5          | 369,8              | 0,63     | 369,2          |
| 8800          | –                  | –        | –              | 504,5              | 0,86     | 643,5          | 378,4              | 0,65     | 384,6          |
| 9000          | –                  | –        | –              | 516,0              | 0,88     | 670,0          | 387,0              | 0,66     | 400,3          |
| 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          |
| 9800          | –                  | –        | –              | 561,9              | 0,96     | 780,9          | 421,4              | 0,72     | 466,1          |
| 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          |

Dynamická viskozita: 0,000467 kg/(m·s) Hustota: 983,2 kg/m<sup>3</sup>



20.12 Tabuľka tlakových strát inštalácie vykurovania RAUTITAN flex 25 x 3,5 (teplotný spád 10, 15 a 20 K)

flex

Teplota vody: 60 °C

| Tepelný výkon | Teplotný spád 10 K |          |                | Teplotný spád 15 K |          |                | Teplotný spád 20 K |          |                |
|---------------|--------------------|----------|----------------|--------------------|----------|----------------|--------------------|----------|----------------|
|               | Hmotnostný prietok | Rýchlosť | Tlaková strata | Hmotnostný prietok | Rýchlosť | Tlaková strata | Hmotnostný prietok | Rýchlosť | Tlaková strata |
| Q̇            | ṁ                 | v        | R              | ṁ                 | v        | R              | ṁ                 | v        | R              |
| W             | kg/h               | m/s      | Pa/m           | kg/h               | m/s      | Pa/m           | kg/h               | m/s      | Pa/m           |
| 1000          | 86,0               | 0,09     | 10,0           | 57,3               | 0,06     | 5,0            | 43,0               | 0,05     | 3,1            |
| 1100          | 94,6               | 0,10     | 11,8           | 63,1               | 0,07     | 5,9            | 47,3               | 0,05     | 3,6            |
| 1200          | 103,2              | 0,11     | 13,7           | 68,8               | 0,08     | 6,9            | 51,6               | 0,06     | 4,2            |
| 1300          | 111,8              | 0,12     | 15,7           | 74,5               | 0,08     | 7,9            | 55,9               | 0,06     | 4,8            |
| 1400          | 120,4              | 0,13     | 17,9           | 80,3               | 0,09     | 8,9            | 60,2               | 0,07     | 5,5            |
| 1500          | 129,0              | 0,14     | 20,1           | 86,0               | 0,09     | 10,0           | 64,5               | 0,07     | 6,2            |
| 1600          | 137,6              | 0,15     | 22,5           | 91,7               | 0,10     | 11,2           | 68,8               | 0,08     | 6,9            |
| 1700          | 146,2              | 0,16     | 25,0           | 97,5               | 0,11     | 12,4           | 73,1               | 0,08     | 7,6            |
| 1800          | 154,8              | 0,17     | 27,6           | 103,2              | 0,11     | 13,7           | 77,4               | 0,08     | 8,4            |
| 1900          | 163,4              | 0,18     | 30,3           | 108,9              | 0,12     | 15,0           | 81,7               | 0,09     | 9,2            |
| 2000          | 172,0              | 0,19     | 33,1           | 114,7              | 0,13     | 16,4           | 86,0               | 0,09     | 10,0           |
| 2200          | 189,2              | 0,21     | 39,0           | 126,1              | 0,14     | 19,4           | 94,6               | 0,10     | 11,8           |
| 2400          | 206,4              | 0,23     | 45,4           | 137,6              | 0,15     | 22,5           | 103,2              | 0,11     | 13,7           |
| 2600          | 223,6              | 0,24     | 52,2           | 149,1              | 0,16     | 25,8           | 111,8              | 0,12     | 15,7           |
| 2800          | 240,8              | 0,26     | 59,5           | 160,5              | 0,18     | 29,4           | 120,4              | 0,13     | 17,9           |
| 3000          | 258,0              | 0,28     | 67,1           | 172,0              | 0,19     | 33,1           | 129,0              | 0,14     | 20,1           |
| 3200          | 275,2              | 0,30     | 75,1           | 183,5              | 0,20     | 37,0           | 137,6              | 0,15     | 22,5           |
| 3400          | 292,4              | 0,32     | 83,6           | 194,9              | 0,21     | 41,1           | 146,2              | 0,16     | 25,0           |
| 3600          | 309,6              | 0,34     | 92,4           | 206,4              | 0,23     | 45,4           | 154,8              | 0,17     | 27,6           |
| 3800          | 326,8              | 0,36     | 101,6          | 217,9              | 0,24     | 49,9           | 163,4              | 0,18     | 30,3           |
| 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          |
| 21400         | –                  | –        | –              | –                  | –        | –              | 920,2              | 1,00     | 644,1          |

Dynamická viskozita: 0,000467 kg/(m·s) Hustota: 983,2 kg/m<sup>3</sup>

20.13 Tabuľka tlakových strát inštalácie vykurovania RAUTITAN flex 32 x 4,4 (teplotný spád 10, 15 a 20 K)

flex

Teplota vody: 60 °C

| Tepelný výkon | Teplotný spád 10 K |          |                | Teplotný spád 15 K |          |                | Teplotný spád 20 K |          |                |
|---------------|--------------------|----------|----------------|--------------------|----------|----------------|--------------------|----------|----------------|
|               | Hmotnostný prietok | Rýchlosť | Tlaková strata | Hmotnostný prietok | Rýchlosť | Tlaková strata | Hmotnostný prietok | Rýchlosť | Tlaková strata |
| Q             | ṁ                 | v        | R              | ṁ                 | v        | R              | ṁ                 | v        | R              |
| W             | kg/h               | m/s      | Pa/m           | kg/h               | m/s      | Pa/m           | kg/h               | m/s      | 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            |
| 3000          | 258,0              | 0,17     | 20,0           | 172,0              | 0,11     | 9,9            | 129,0              | 0,08     | 6,1            |
| 3200          | 275,2              | 0,18     | 22,4           | 183,5              | 0,12     | 11,1           | 137,6              | 0,09     | 6,8            |
| 3400          | 292,4              | 0,19     | 24,9           | 194,9              | 0,13     | 12,3           | 146,2              | 0,10     | 7,5            |
| 3600          | 309,6              | 0,20     | 27,5           | 206,4              | 0,14     | 13,6           | 154,8              | 0,10     | 8,3            |
| 3800          | 326,8              | 0,21     | 30,3           | 217,9              | 0,14     | 14,9           | 163,4              | 0,11     | 9,1            |
| 4000          | 344,0              | 0,23     | 33,1           | 229,3              | 0,15     | 16,3           | 172,0              | 0,11     | 9,9            |
| 4200          | 361,2              | 0,24     | 36,1           | 240,8              | 0,16     | 17,8           | 180,6              | 0,12     | 10,8           |
| 4400          | 378,4              | 0,25     | 39,1           | 252,3              | 0,17     | 19,3           | 189,2              | 0,12     | 11,7           |
| 4600          | 395,6              | 0,26     | 42,3           | 263,7              | 0,17     | 20,8           | 197,8              | 0,13     | 12,6           |
| 4800          | 412,8              | 0,27     | 45,6           | 275,2              | 0,18     | 22,4           | 206,4              | 0,14     | 13,6           |
| 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           |
| 10500         | 903,0              | 0,59     | 182,5          | 602,0              | 0,40     | 88,7           | 451,5              | 0,30     | 53,4           |
| 11000         | 946,0              | 0,62     | 198,3          | 630,7              | 0,41     | 96,3           | 473,0              | 0,31     | 57,9           |
| 11500         | 989,0              | 0,65     | 214,8          | 659,3              | 0,43     | 104,2          | 494,5              | 0,32     | 62,6           |
| 12000         | 1032,0             | 0,68     | 231,8          | 688,0              | 0,45     | 112,4          | 516,0              | 0,34     | 67,5           |
| 12500         | 1075,0             | 0,71     | 249,4          | 716,7              | 0,47     | 120,8          | 537,5              | 0,35     | 72,6           |
| 13000         | 1118,0             | 0,73     | 267,6          | 745,3              | 0,49     | 129,6          | 559,0              | 0,37     | 77,8           |
| 13500         | 1161,0             | 0,76     | 286,4          | 774,0              | 0,51     | 138,6          | 580,5              | 0,38     | 83,1           |
| 14000         | 1204,0             | 0,79     | 305,8          | 802,7              | 0,53     | 147,9          | 602,0              | 0,40     | 88,7           |
| 14500         | 1247,0             | 0,82     | 325,7          | 831,3              | 0,55     | 157,4          | 623,5              | 0,41     | 94,4           |
| 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          |
| 35500         | –                  | –        | –              | –                  | –        | –              | 1526,5             | 1,00     | 469,4          |

Dynamická viskozita: 0,000467 kg/(m·s) Hustota: 983,2 kg/m<sup>3</sup>

20.14 Tabuľka tlakových strát inštalácie vykurovania RAUTITAN flex 40 x 5,5 (teplotný spád 10, 15 a 20 K)

flex

Teplota vody: 60 °C

| Tepelný výkon | Teplotný spád 10 K |          |                | Teplotný spád 15 K |          |                | Teplotný spád 20 K |          |                |
|---------------|--------------------|----------|----------------|--------------------|----------|----------------|--------------------|----------|----------------|
|               | Hmotnostný prietok | Rýchlosť | Tlaková strata | Hmotnostný prietok | Rýchlosť | Tlaková strata | Hmotnostný prietok | Rýchlosť | Tlaková strata |
| Q             | ṁ                 | v        | R              | ṁ                 | v        | R              | ṁ                 | v        | R              |
| W             | kg/h               | m/s      | Pa/m           | kg/h               | m/s      | Pa/m           | kg/h               | m/s      | Pa/m           |
| 2800          | 240,8              | 0,10     | 6,2            | 160,5              | 0,07     | 3,1            | 120,4              | 0,05     | 1,9            |
| 3000          | 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           |
| 16000         | 1376,0             | 0,58     | 132,3          | 917,3              | 0,39     | 64,2           | 688,0              | 0,29     | 38,6           |
| 17000         | 1462,0             | 0,61     | 147,5          | 974,7              | 0,41     | 71,5           | 731,0              | 0,31     | 42,9           |
| 18000         | 1548,0             | 0,65     | 163,4          | 1032,0             | 0,43     | 79,1           | 774,0              | 0,33     | 47,5           |
| 19000         | 1634,0             | 0,69     | 180,1          | 1089,3             | 0,46     | 87,1           | 817,0              | 0,34     | 52,3           |
| 20000         | 1720,0             | 0,72     | 197,5          | 1146,7             | 0,48     | 95,5           | 860,0              | 0,36     | 57,2           |
| 21000         | 1806,0             | 0,76     | 215,7          | 1204,0             | 0,51     | 104,2          | 903,0              | 0,38     | 62,4           |
| 22000         | 1892,0             | 0,80     | 234,5          | 1261,3             | 0,53     | 113,2          | 946,0              | 0,40     | 67,8           |
| 23000         | 1978,0             | 0,83     | 254,1          | 1318,7             | 0,55     | 122,6          | 989,0              | 0,42     | 73,4           |
| 24000         | 2064,0             | 0,87     | 274,5          | 1376,0             | 0,58     | 132,3          | 1032,0             | 0,43     | 79,1           |
| 25000         | 2150,0             | 0,90     | 295,5          | 1433,3             | 0,60     | 142,3          | 1075,0             | 0,45     | 85,1           |
| 26000         | 2236,0             | 0,94     | 317,3          | 1490,7             | 0,63     | 152,7          | 1118,0             | 0,47     | 91,3           |
| 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          |
| 29000         | –                  | –        | –              | 1662,7             | 0,70     | 185,8          | 1247,0             | 0,52     | 110,9          |
| 30000         | –                  | –        | –              | 1720,0             | 0,72     | 197,5          | 1290,0             | 0,54     | 117,9          |
| 31000         | –                  | –        | –              | 1777,3             | 0,75     | 209,5          | 1333,0             | 0,56     | 125,0          |
| 32000         | –                  | –        | –              | 1834,7             | 0,77     | 221,9          | 1376,0             | 0,58     | 132,3          |
| 33000         | –                  | –        | –              | 1892,0             | 0,80     | 234,5          | 1419,0             | 0,60     | 139,8          |
| 34000         | –                  | –        | –              | 1949,3             | 0,82     | 247,5          | 1462,0             | 0,61     | 147,5          |
| 35000         | –                  | –        | –              | 2006,7             | 0,84     | 260,8          | 1505,0             | 0,63     | 155,4          |
| 36000         | –                  | –        | –              | 2064,0             | 0,87     | 274,5          | 1548,0             | 0,65     | 163,4          |
| 37000         | –                  | –        | –              | 2121,3             | 0,89     | 288,4          | 1591,0             | 0,67     | 171,7          |
| 38000         | –                  | –        | –              | 2178,7             | 0,92     | 302,7          | 1634,0             | 0,69     | 180,1          |
| 39000         | –                  | –        | –              | 2236,0             | 0,94     | 317,3          | 1677,0             | 0,71     | 188,7          |
| 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          |

Dynamická viskozita: 0,000467 kg/(m·s) Hustota: 983,2 kg/m<sup>3</sup>

20.15 Tabuľka tlakových strát inštalácie vykurovania RAUTITAN flex 50 x 6,9 (teplotný spád 10, 15 a 20 K)

flex

Teplota vody: 60 °C

| Tepelný výkon | Teplotný spád 10 K |          |                | Teplotný spád 15 K |          |                | Teplotný spád 20 K |          |                |
|---------------|--------------------|----------|----------------|--------------------|----------|----------------|--------------------|----------|----------------|
|               | Hmotnostný prietok | Rýchlosť | Tlaková strata | Hmotnostný prietok | Rýchlosť | Tlaková strata | Hmotnostný prietok | Rýchlosť | Tlaková strata |
| Q             | ṁ                 | v        | R              | ṁ                 | v        | R              | ṁ                 | v        | R              |
| W             | kg/h               | m/s      | Pa/m           | kg/h               | m/s      | Pa/m           | kg/h               | m/s      | Pa/m           |
| 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         | –                  | –        | –              | 3783,3             | 0,96     | 280,9          | 2838,0             | 0,77     | 166,7          |
| 68000         | –                  | –        | –              | 3897,9             | 0,98     | 296,8          | 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          |

Dynamická viskozita: 0,000467 kg/(m·s) Hustota: 983,2 kg/m<sup>3</sup>

Teplota vody: 60 °C

| Tepelný výkon | Teplotný spád 10 K |          |                | Teplotný spád 15 K |          |                | Teplotný spád 20 K |          |                |
|---------------|--------------------|----------|----------------|--------------------|----------|----------------|--------------------|----------|----------------|
|               | Hmotnostný prietok | Rýchlosť | Tlaková strata | Hmotnostný prietok | Rýchlosť | Tlaková strata | Hmotnostný prietok | Rýchlosť | Tlaková strata |
| Q             | ṁ                 | v        | R              | ṁ                 | v        | R              | ṁ                 | 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          | 3440,0             | 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          |

Dynamická viskozita: 0,000467 kg/(m·s) Hustota: 983,2 kg/m<sup>3</sup>

# 21 IZOLÁCIA POTRUBÍ

Vyhotovenia v tejto kapitole platia iba pre

|        |                                   |
|--------|-----------------------------------|
| stabil | Univerzálnu rúrku RAUTITAN stabil |
| flex   | Univerzálnu rúrku RAUTITAN flex   |

## 21.1 Všeobecné úlohy izolácií potrubí

- ochrana potrubí na vedenie studenej vody pred ohriatím
- ochrana pred tvorbou kondenzovanej vody
- znižovanie strát tepla
- obmedzenie odovzdávania tepla teplovodných potrubí
- zníženie prenosu hluku (oddelenie potrubia od stavebného objektu)
- ochrana potrubia pred UV žiarením
- v malom rozsahu zachytenie zmeny dĺžky rúrok v dôsledku teplotných zmien
- mechanická ochrana pred poškodeniami
- antikoročná ochrana potrubí

Plánovaný variant izolácie a hrúbku izolácie treba pred začiatkom prác odsúhlasit so zákazníkom a inými remeselníkmi.

Protihluková ochrana si môže vyžadovať izoláciu, a to aj vtedy, keď neexistuje žiadna povinnosť na izolovanie.



Neizolovaná pokládka potrubí môže viesť k poškodeniu stavebného diela a potrubí.

Potrubia a spojovacie komponenty vždy izolujte.

## 21.2 Izolácia rúrok

Rúrky firmy REHAU dostanete už z výroby predizolované v rozličných vyhotoveniach:

- Pre rozmery rúrky 16, 20, 25 a 32
- V rozličných hrúbkach izolácie podľa STN EN 806 a DIN 1988
- s izoláciou z PE peny s uzatvorenou bunkovou štruktúrou a koextrudovanou PE fóliou zabraňujúcou prenikaniu vlhkosti
  - v kruhovom tvare
- vo výrobe vsunutá do ochrannej rúrky z PE



Izolácie s hrúbkami izolačnej vrstvy, ktoré nie sú obsiahnuté v programe dodávaných výrobkov firmy REHAU, sa musia vykonať iným spôsobom na stavbe.

## 21.3 Izolácia tvaroviek

Doplnkovo k izolácii tvaroviek ponúka firma REHAU nasledovné izolačné puzdro s jednoduchou montážou:

- Zvukovoizolačné puzdro pre nástenku krátk./dlh. Rp½
- Zvukovoizolačné puzdro pre nástenku s prechodom Rp½
- izolačné puzdro pre T-kusy 16/20
- Krížový kus RAUTITAN so zvukovoizolačným puzdrom

## 21.4 Výhody pri použití rúrok predizolovaných vo výrobe



Obr. 21-1 Okrúhla predizolovaná rúrka RAUTITAN

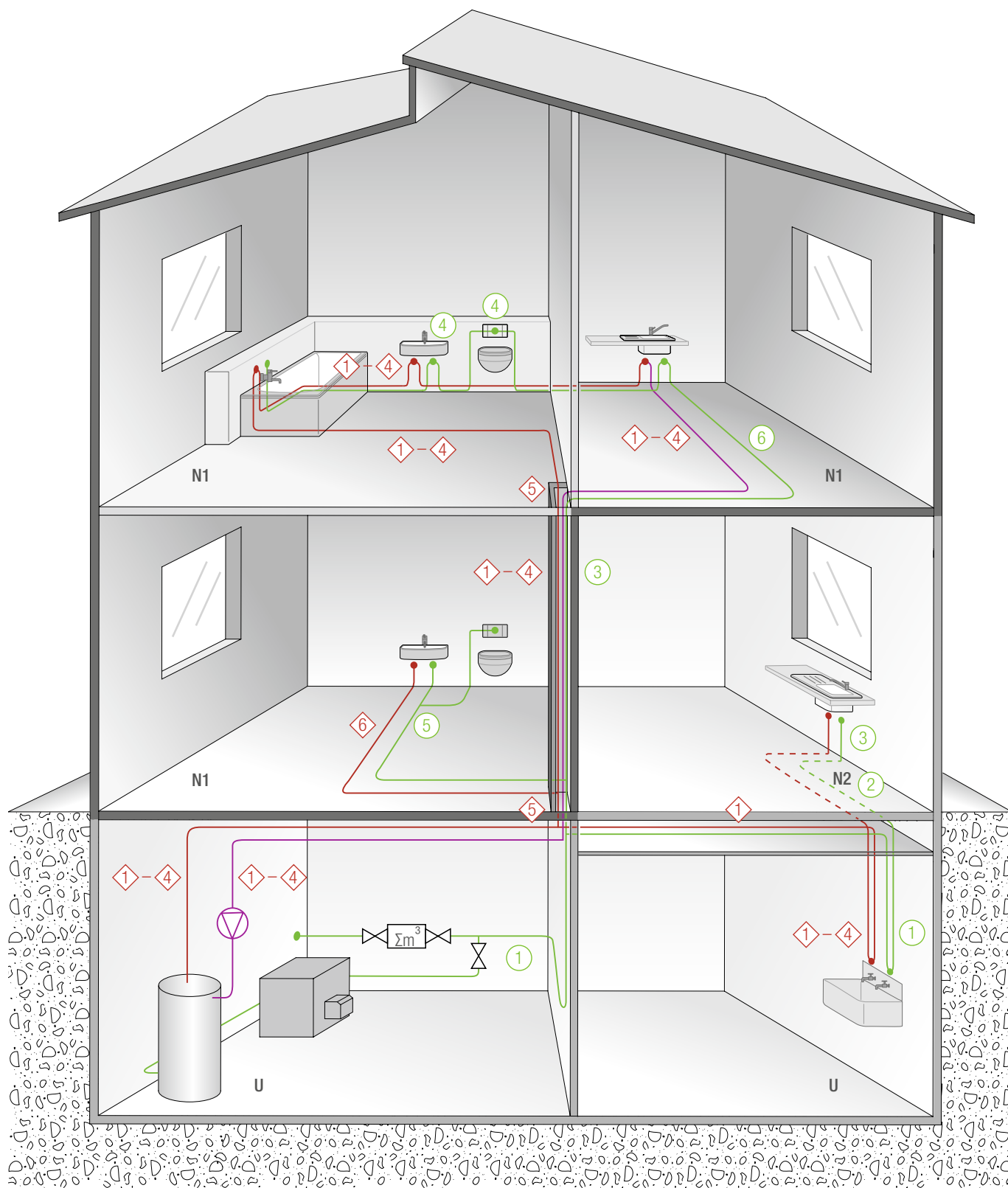


- menej miest (styky izolácie), ktoré sa musia izolovať dodatočne
- racionálna a rýchla pokládka rúrok
- menšie náklady na skladovanie a prepravu

## 21.5 Normy a smernice

Pri izolovaní potrubí dodržiavajte nasledovné nariadenia a normy:








- Potrubia s pitnou vodou/vykurovacie potrubia
  - DIN EN 806
  - DIN 1988



Obr. 21-2 Montážne situácie pre izolácie potrubí






- N1 Používateľ 1
- N2 Používateľ 2
- U Nevykurované

**Smerné hodnoty pre hrúbky vrstvy na izoláciu potrubí pre studenú pitnú vodu podľa DIN 1988-200**

| Č. | Montážna situácia   | Minimálna hrúbka izolačnej vrstvy pri okrúhlej izolácii s tepelnou vodivosťou $\lambda = 0,04 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}^1$ | predizolované Rozm. 16 až 25  |   |
|----|---|---|---|---|
|    |   |   | stabil  | flex  |
|    |   |   | Odporúčanie   | alternatívne  |
| 1  | Potrubie voľne vedené v nevykurovaných miestnostiach, Okolitá teplota < 20 °C, iba zabránenie vzniku kondenzácie vodných pár na povrchu | 9 mm  |  | 9 mm  |
| 2  | Potrubie v šachtách, kanáloch a zavesených podhladoch, Okolitá teplota ≤ 25 °C  | 13 mm   |  | 13 mm   |
| 3  | Potrubie položené voľne alebo zakryté s tepelnými záťažami, Okolitá teplota > 25 °C   | Izolácia ako teplovodné potrubia  |   |   |
| 4  | Potrubia na poschodiach a samostatné potrubia za inštalačnou predstenou <sup>2)</sup>   | 4 mm alebo v ochranej rúrke   |  |  |
| 5  | Potrubia v poschodiach alebo samostatné potrubia v konštrukcii podlahy bez zahriatych, cirkulujúcich potrubí <sup>3)</sup>              | 4 mm alebo v ochranej rúrke   |  |  |
| 6  | Potrubia na poschodiach alebo samostatné potrubia v konštrukcii podlahy so zahriatymi, cirkulujúcimi potrubiami <sup>3)</sup>           | 13 mm   |  | 13 mm   |

Tab. 21-1 Smerné hodnoty pre hrúbky vrstvy na izoláciu potrubí pre studenú pitnú vodu podľa DIN 1988-200

**Smerné hodnoty pre hrúbky vrstvy na izoláciu teplovodných a cirkulačných potrubí podľa DIN 1988-200 a EnEV 2014**

| Č. | Montážna situácia  | Minimálna hrúbka izolačnej vrstvy pri okrúhlej izolácii s tepelnou vodivosťou $\lambda = 0,035 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}^1$   | predizolované Rozm. 16 až 25  |   |
|----|--|--|---|---|
|    |  |  | stabil  | flex  |
|    |  |  | Odporúčanie   | alternatívne  |
| 1  | Vnútorý priemer rúrky < 22 mm  | 20 mm  |  | 26 mm   |
| 2  | Vnútorý priemer rúrky 22 – 35 mm   | 30 mm  |   | zo strany zákazníka   |
| 3  | Vnútorý priemer rúrky 35 – 100 mm  | ako vnútorý priemer rúrky  |   | zo strany zákazníka   |
| 4  | Vnútorý priemer rúrky > 100 mm   | 100 mm   |   | zo strany zákazníka   |
| 5  | Konštrukčné diely potrubia<br>– v oblasti prierazov <b>alebo</b><br>– v oblasti kríženia potrubí <b>alebo</b><br>– na spojovacích miestach <b>alebo</b><br>– pri centrálnych rozdeľovačoch   | 50 % požiadaviek z č. 1 – 4  |  | 13 mm<br>Rozm. 25<br>zo strany zákazníka  |
| 6  | Teplovodné potrubia, ktoré spĺňajú nasledujúce 3 podmienky:<br>– objem vody ≤ 3 l a<br>– nie sú zahrnuté ani do cirkulačného okruhu, ani nie sú vybavené elektrickým príložným vykurovaním a<br>– lúčovité potrubie, ktoré sa nachádza vo vykurovaných priestoroch <sup>4)</sup> | žiadne požiadavky<br> Z nasledovných dôvodov sa musí napriek tomu izolovať:<br>– zníženie odovzdávania tepla<br>– zvuková izolácia<br>– ochrana potrubí<br>– atď. |  |  |
| 7  | Teplovodné potrubia, ktoré hraničia s vonkajším vzduchom <sup>4)</sup> (v Obr. 18-39 nezobrazené)  | 200 % požiadaviek z č. 1 – 4   |   | zo strany zákazníka   |

Tab. 21-2 Smerné hodnoty pre hrúbky vrstvy na izoláciu teplovodných a cirkulačných potrubí podľa DIN 1988-200

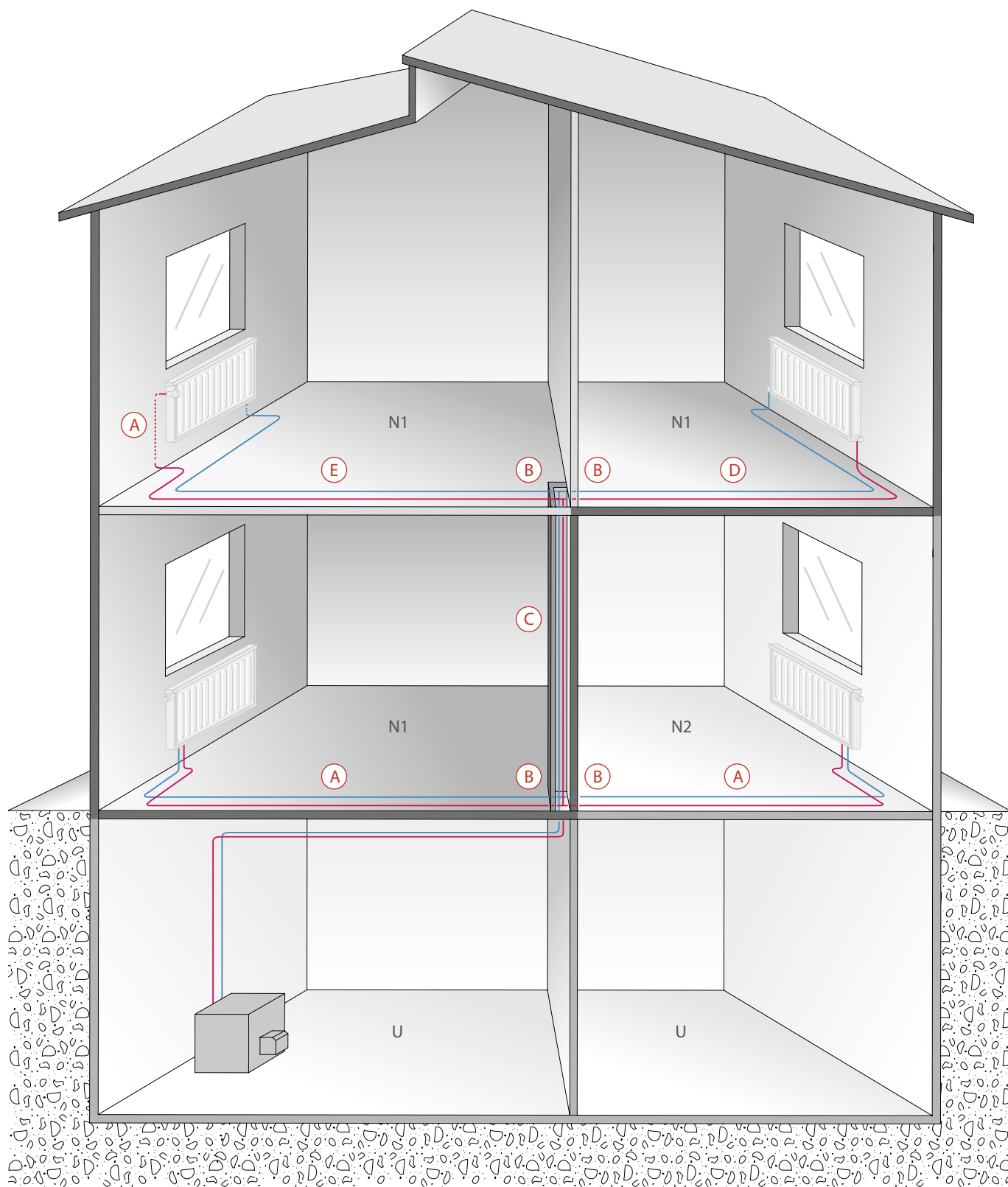
1) Pri odchyľujúcich sa tepelných vodivostiach treba prepočítať hrúbku izolácie. Referenčná teplota pre uvedenú tepelnú vodivosť činí 40 °C, resp. 10 °C pre aplikácie studenej vody. Tepelná vodivosť izolácie predizolovaných rúrok RAUTITAN činí 0,04 W/(m · K).

2) Pri tepelných záťažach platia požiadavky podľa č. 3.

3) V oblasti podlahových vykurovaní by sa nemali pokladať potrubia so studenou vodou. Ak je to potrebné, musia sa dodržať požiadavky podľa DIN 1988-200, odsek 3.6.











4) Sprísnené zadanie podľa EnEV (2014) v porovnaní s DIN 1988-200





Obr. 21-3 Montážne situácie pre izolácie potrubí

- N1 Používateľ 1
- N2 Používateľ 2
- U Nevykurované

| Č.   | Montážna situácia   | Minimálna hrúbka izolačnej vrstvy pri okrúhlej izolácii s tepelnou vodivosťou $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$  | predizolované  |  |
|--|---|--|--|--|
|  |   |  | stabil   | flex   |
|  |   |  | Rozm. 16 až 25   |  |
|  |   |  | Odporúčanie alternatívne   |  |
|  | Vnútorý priemer rúrky < 22 mm   | 20 mm  |   |  |
|  |   |  | 26 mm  |  |
|  | v konštrukcii podlahy vo vykurovaných priestoroch voči nevykurovaným priestorom/pôde  |  |   |   |
|  |   |  | 26 mm  | 26 mm  |
| A <sup>1)</sup>  | Vnútorý priemer rúrky 22 – 35 mm  | 30 mm  | zo strany zákazníka  |  |
|  | Vnútorý priemer rúrky 35 – 100 mm   | ako vnútorý priemer rúrky  | zo strany zákazníka  |  |
|  | Vnútorý priemer rúrky > 100 mm  | 100 mm   | zo strany zákazníka  |  |
| Pri nasledovných montážnych situáciách môže dôjsť k odchýlkam od všeobecne platných hrúbok izolačnej vrstvy: |   |  |  |  |
| B  | Potrubia a armatúry podľa riadkov v bode A v prierezoch stenou a stropom, v oblastiach kríženia potrubí, na miestach spojov potrubí, pri centrálnych rozvádzačoch potrubnej siete   | 50 % požiadaviek v riadkoch v bode A   |   |  |
|  |   |  | 13 mm  |  |
| C  | Potrubia ústredného vykurovania podľa riadkov v bode A, ktoré sa po 31. januári 2002 pokladajú v častiach stavieb medzi vykurovanými priestormi rozličných používateľov.  | 50 % požiadaviek v riadkoch v bode A   |   |  |
|  |   |  | 13 mm  |  |
| D <sup>1)</sup>  | Potrubia ako v bode C v konštrukcii podlahy   | 6 mm   |   |   |
|  |   |  | 9 mm   | 9 mm   |
| E  | Pokiaľ potrubia ústredného vykurovania podľa riadkov v bode A nachádzajú vo vykurovaných priestoroch a v častiach stavieb medzi vykurovanými priestormi jedného používateľa a ich odovzdávanie tepla môže byť ovplyvňované voľne položenými uzatváracími zariadeniami, nekladú sa žiadne požiadavky na minimálnu hrúbku izolačnej vrstvy. | žiadne požiadavky<br> Z nasledovných dôvodov sa však musí vykonať izolácia:<br>– zníženie odovzdávania tepla<br>– zvuková izolácia<br>– ochrana potrubí<br>– atď. |  |  |
|  |   |  | 4 mm   |  |

1) Z prepočtu na základe tepelnej vodivosti pre predizolované univerzálne rúrky RAUTTAN 16 a 20 s kruhovou izoláciou [ $\lambda = 0,040 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ ] vyplynie hrúbka izolačnej vrstvy 9 mm. Excentrická izolácia s hrúbkou izolačnej vrstvy 9 mm k ochladzovanej strane je vzhľadom na odovzdávanie tepla rovnocenná v porovnaní s kruhovou izoláciou s hrúbkou 9 mm. Preto je použitie excentrických izolácií dovolené podľa EnEV, príloha 5, tabuľka 1, riadok 7.

Tab. 21-3 Smerné hodnoty pre hrúbky vrstvy na izoláciu vykurovacích zariadení

# 22 PROTIHLUKOVÁ OCHRANA

Vyhotovenia v tejto kapitole platia iba pre

|        |                                   |
|--------|-----------------------------------|
| stabil | Univerzálnu rúrku RAUTITAN stabil |
| flex   | Univerzálnu rúrku RAUTITAN flex   |

## 22.1 Preventívne opatrenia na zníženie tvorby hluku

### Pôdorysný plán

- Malo by sa zabrániť hraničeniu priestorov vyžadujúcich ochranu so sanitárnymi priestormi
- Zvukotechnicky prednostné priradenie sanitárných predmetov, armatúr a potrubí

### Plánovanie a dimenzovanie potrubných zariadení

- Aplikácia univerzálneho systému RAUTITAN pre pitnú vodu a vykurovanie (zvukovoizolačné vlastnosti)
- Zníženie tlaku v potrubí
- Zohľadnenie rýchlostí toku
- Výber upevnenia rúrok a armatúr
- Použitie armatúr s malou hlučnosťou

### Vyhotovenie potrubných zariadení

- Zabráňte vzniku mostíkov hluku šíriaceho sa telesom
- Zabráňte priamemu kontaktu spojovacích komponentov a rúrok so stavebným objektom
- Izolujte všetky potrubia
- Používanie mäkkých a pružných izolačných materiálov (napr. vo výrobe predizolované rúrky s izolačným materiálom z penového PE s uzatvorenou bunkovou štruktúrou)
- Používajte rúrové objímky so zvukovoizolačnými vložkami
- Použite izolačné puzdrá

## 22.2 Výhody pri aplikácii univerzálneho systému RAUTITAN pre pitnú vodu a vykurovanie



Obr. 22-1 Zvukovoizolačné puzdro pre nástenku RAUTITAN

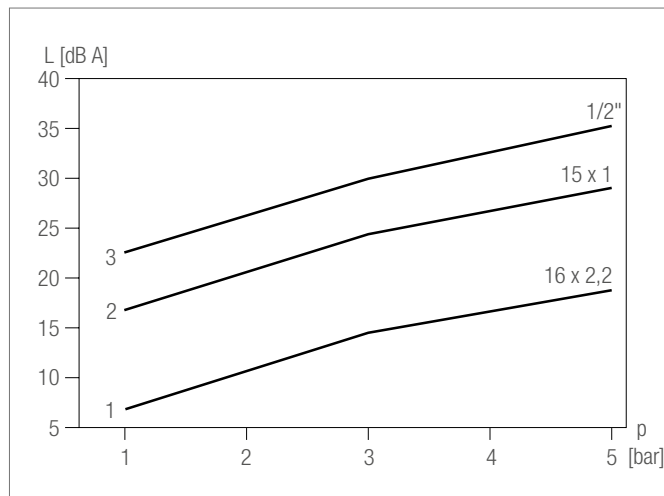


Obr. 22-2 Zvukovoizolačné puzdro pre prechod Rp½



- Zvukovoizolačné vlastnosti materiálu rúrky RAU-PE-Xa
- Zvuková izolácia nástenky Rp½ prostredníctvom zvukovoizolačného puzdra REHAU Rp½ dlhého/krátkeho
- Zvuková izolácia T-kusov prostredníctvom zvukovoizolačného puzdra REHAU
- Vo výrobe predizolované rúrky
- Pri izolácii s excentrickým tvarom nie je potrebná dodatočná pokládka vyrovnávacej vrstvy podľa DIN 18560-2 (Osvedčenie o skúške pre mieru vylepšenia kročajového hluku je predložené.)

## 22.3 Zvukovoizolačné vlastnosti potrubí



Obr. 22-3 Výsledok skúšobného protokolu z inštitútu Fraunhofer: Porovnanie materiálov rúrky

L Hladina hluku

p Hydraulický tlak

1 Plastové rúrky z RAU-PE-Xa

2 Medené rúrky

3 Ocelové rúrky, pozinkované DN 15

Hluk sa vedie ďalej sčasti v stene rúrky, sčasti vo vodnom stĺpci. Potrubia podnietia kmitanie v stenách a stropoch. V porovnaní s kovovými rúrkami prenášajú rúrky z RAU-PE-Xa (predchádzajúce označenie RAU-VPE) zvuk šíriaci sa telesom iba v malej miere.

Inštitút Fraunhofer pre stavebnú fyziku preskúšal vlastnosti prenosu hluku pri rúrkach z RAU-PE-Xa (RAU-VPE), medi a pozinkovanej ocele. Pritom bola nameraná a vzájomne porovnaná hladina hluku pri rúrkach troch najbežnejších menovitých svetlostí vždy za rovnakých podmienok, ako boli hydraulický tlak a prietok. Výsledok tohto celkového akustického posudku je zobrazený graficky (pozri Obr. 22-3).

Výsledok celkového akustického posudku ukazuje zreteľne menšiu tvorbu hluku rúrky z RAU-PE-Xa v porovnaní s inštaláciami z kovových rúrok. Preto bol zatriedený ako výhodný v zmysle inštalračného postupu s malou hlučnosťou.



Dôkaz pre jednotlivé systémové komponenty (napr. izolačné boxy) podľa DIN 4109, protihluková ochrana v pozemnom stavitelstve, nie je potrebný.

Pri kombinovaných kovovo-plastových rúrkach (napr. univerzálna rúrka RAUTITAN stabil) bude na základe kombinácie materiálu prekročená najnižšia hladina hluku plastových rúrok (RAU-PE-Xa). Sú však pod hodnotami pre čisto kovové potrubné systémy.

# 23 PROTIPOŽIARNA OCHRANA



- Pred začiatkom montáže si pozorne a kompletne prečítajte bezpečnostné pokyny a návody na montáž pre vašu vlastnú bezpečnosť a bezpečnosť iných osôb.
- Technickú informáciu si uschovajte a majte ich k dispozícii.
- Je potrebné dodržiavať požiadavky všeobecných povolení/atestov stavebného dozoru.
- V prípade, že ste bezpečnostné pokyny a jednotlivé montážne kroky nepochopili alebo sú pre vás nejasné, obráťte sa na vašu predajnú kanceláriu REHAU.



## Všeobecné preventívne opatrenia

- Pri inštalácii dodržiavajte všeobecne platné predpisy úrazovej prevencie a bezpečnostné predpisy.
- Svoje pracovisko udržiavajte čisté a bez prekážajúcich predmetov.
- Zabezpečte dostatočné osvetlenie vášho pracoviska.
- Zabráňte prístupu detí a domácich zvierat, ako aj nepovolaných osôb k náradu a montážnym miestam.
- Používajte všeobecne schválené komponenty určené výlučne pre príslušný potrubný systém.



## Protipožiarna ochrana

- Dôsledne dodržiavajte príslušné protipožiarne predpisy a aktuálne platnú smernicu OBI 2/Stavebné poriadky/Krajinské stavebné poriadky/Stavebné predpisy, zvlášť pri:
  - prierazoch cez stropy a steny,
  - miestnostiach so špecifickými/zvýšenými požiadavkami na preventívne protipožiarna opatrenia (dodržiavajte národné predpisy).
- V prípade pochybností sa skontaktujte so stavebným úradom.



## Osobné predpoklady

Montáž našich systémov nechajte realizovať iba prostredníctvom osvedčených odborných prevádzok a vyškolených osôb.



## Pracovný odev

- Noste ochranné okuliare, vhodný pracovný odev, bezpečnostnú obuv, ochrannú prilbu a pri dlhých vlasoch sieťku na vlasy.
- Nenoste široké oblečenie alebo doplnky. Tieto by mohli byť zachytené pohyblivými dielmi.
- Pri montážnych prácach vo výške hlavy alebo nad hlavou noste ochrannú prilbu.



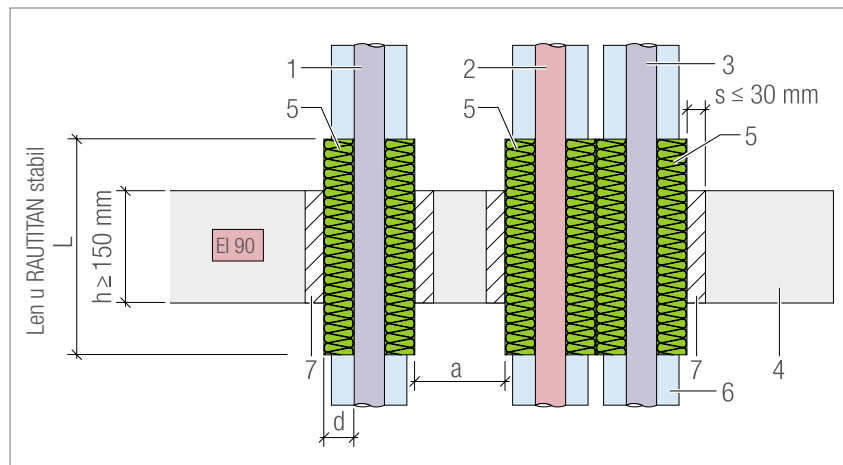
## Pri montáži

- Dodržiavajte návody na montáž.
- Rezacie nástroje majú ostrú čepeľ. Skladujte ich a manipulujte s nimi tak, aby rezacie nástroje nepredstavovali žiadne nebezpečenstvo poranenia.
- Pri skracovaní rúrok a izolácií dodržiavajte bezpečnostnú vzdialenosť medzi rukou držiacou rezaný predmet a rezacím nástrojom.
- Počas rezania nesiahajte nikdy do zóny rezania nástroja a na pohyblivé diely.
- Pri údržbárskych, opravárskych alebo prestavbových prácach a pri zmene montážneho miesta zásadne vyťahnite sieťovú zástrčku náradia a náradie zabezpečte proti neúmyselnému zapnutiu.

### 23.3.1 Predelenie rúrky pre kovovo-plastovú kompozitnú rúrku RAUTITAN stabil, s rozmerom $d_a = 16 - 40$ mm pre nehorľavé médiá

stabil

#### Zabudovanie do masívneho stropu EI 90



#### Legenda

Kovovo-plastová kompozitná rúrka RAUTITAN stabil ako

- 1 Studenovodné/teplovodné potrubie  $d_a \leq 40$  mm
- 2 Prívod vykurovania  $d_a \leq 40$  mm
- 3 vratný tok vykurovania  $d_a \leq 40$  mm
- 4 Masívny strop  $h \geq 150$  mm min. EI 90
- 5 Rockwool RS 800, prechodná izolácia z kamennej vlny. Smú sa používať iba stavebným dozorom schválené produkty z minerálnych vlákien triedy stavebného materiálu A1 alebo A2 s bodom tavenia  $> 1000$  °C, objemová hmotnosť  $\geq 90$  kg/m<sup>3</sup>.
- 6 Tepelná izolácia (bez požiadavky na požiarnu ochranu)
- 7 Betónová alebo cementová, resp. sadrová malta
- 8 Masívna stena  $h \geq 100$  mm min. EI 90
- 9 Ľahká priečka hrazdeného typu s vnútornou oceľovou konštrukciou a 2-vrstvovo obložená sadrokartónovými doskami 12,5 mm, izolovaná minerálnou vlnou, objemová hmotnosť: 100 kg/m<sup>3</sup>, bod tavenia  $> 1000$  °C
- 10 Zatmelenie škrupiny z minerálnych vlákien tmelom schváleným výrobcom steny

a Vzdialenosť predelení rúrok,  $a \geq 0$

d Hrúbka izolácie,  $d \geq 30$  mm

$d_a$  Vonkajší priemer rúrky

h Hrúbka steny, resp. stropu

L Dĺžka izolácie:

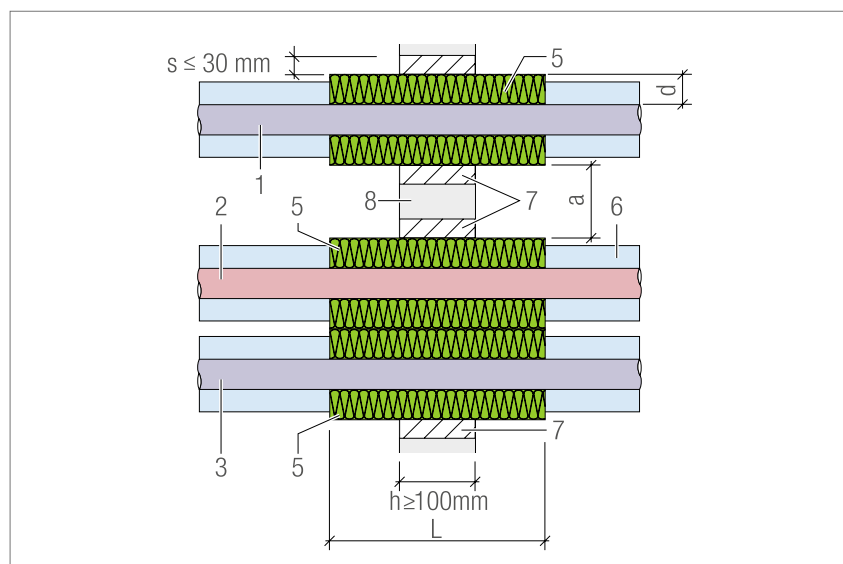
$L \geq 500$  mm pre  $d_a = 16 - 40$  mm

s Maximálna šírka škáry

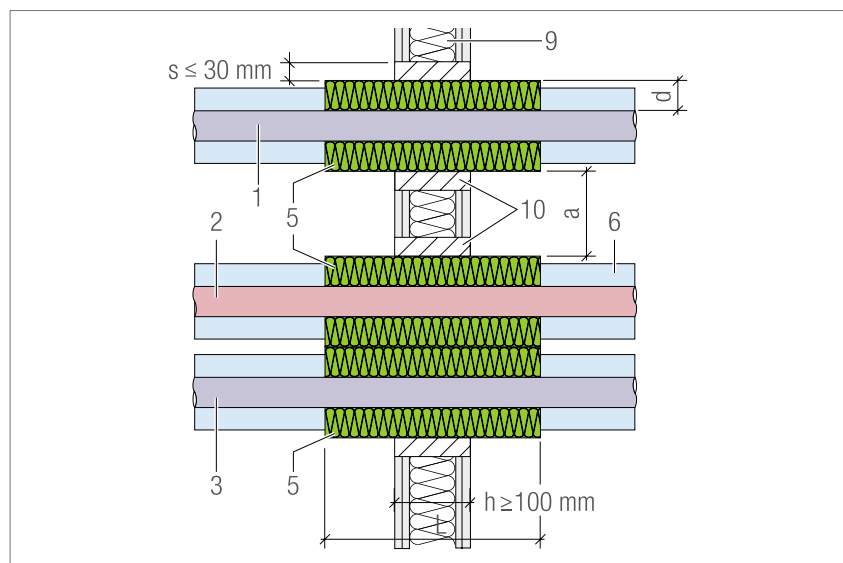
Pri použití predelení rúrok pre RAUTITAN stabil a protipožiarneho manžiet systému RAU-VPE pre RAUTITAN flex, RAUTHERM S, ako aj rúrky RAUPEX, nie je potrebná minimálna vzdialenosť medzi protipožiarne manžietami.

Izolácia sa musí vo svojej polohe zaistiť z oboch strán stropnej, resp. stenovej konštrukcie viazacím drôtom (priemer cca 1 mm). Štrbinu medzi izoláciou rúrky a ostením stavebného prvku treba vyplniť murovacou maltou, resp. sadrou, pri ľahkých priečkach tmelom schváleným výrobcom steny.

#### Zabudovanie do masívnej steny EI 90



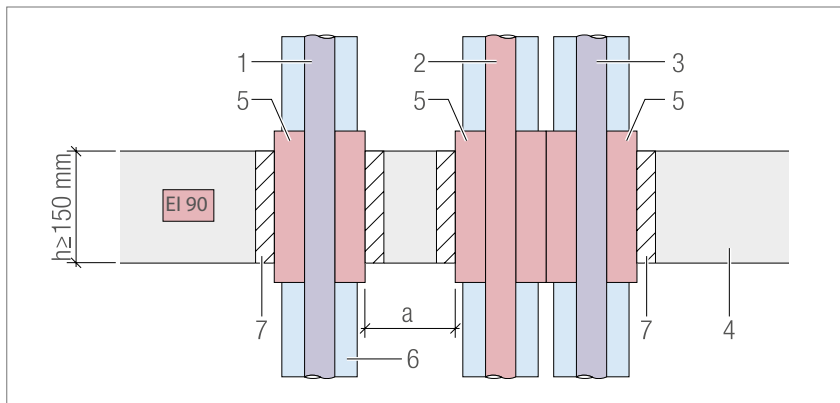
#### Zabudovanie do ľahkej priečky EI 90



### 23.3.2 Protipožiarna manžeta systému RAU-VPE pre prechod cez stropy a steny pre nehorľavé médiá



#### Zabudovanie do masívneho stropu EI 90



#### Legenda

PE-X rúrky od REHAU:

- RAUTITAN flex

- RAUTHERM S

1 Studenovodné/teplovodné potrubie  $d_a \leq 63$  mm

2 Prívod vykurovania  $d_a \leq 63$  mm

3 Vratný tok vykurovania  $d_a \leq 63$  mm

4 Masívny strop  $h \geq 150$  mm min. EI 90

5 Protipožiarna manžeta systému RAU-VPE

6 Tepelná izolácia (bez požiadavky na požiaru ochranu)

7 Betónová alebo cementová, resp. sadrová malta

8 Masívna stena  $h \geq 100$  mm min. EI 90

9 Ľahká priečka hrádzeného typu s vnútornou oceľovou konštrukciou a 2-vrstvovo obložená sadrokartónovými doskami 12,5 mm, izolovaná minerálnou vlnou, objemová hmotnosť:  $100 \text{ kg/m}^3$ , bod tavenia  $> 1000$  °C

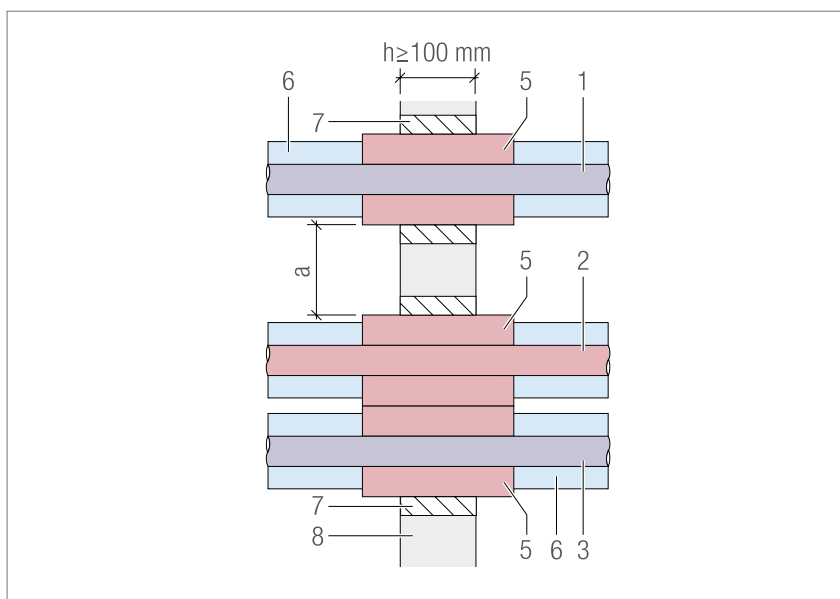
10 Zatmelenie tmelom schváleným výrobcom steny

a Vzdialenosť predelení rúrok

$d_a$  Vonkajší priemer rúrky

h Hrúbka steny, resp. stropu

#### Zabudovanie do masívnej steny EI 90



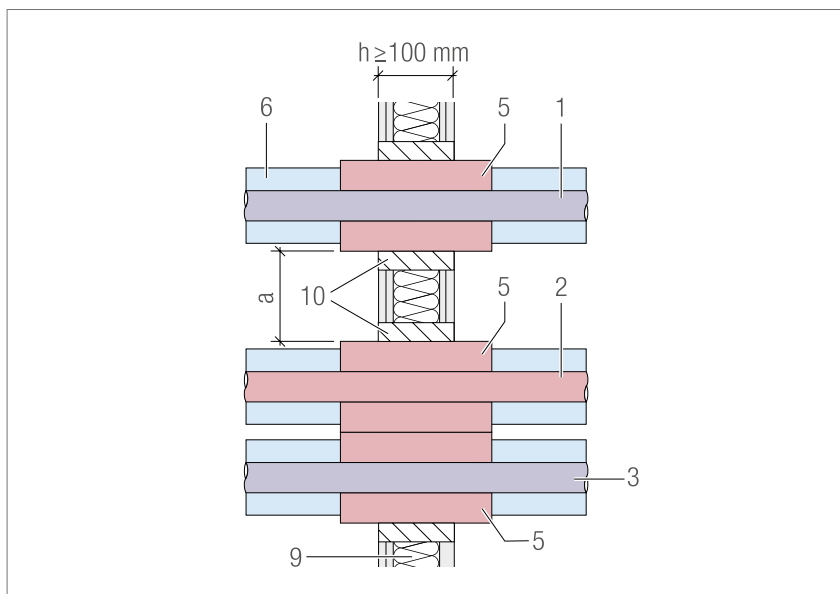
Pri použití protipožiarnej manžety systému RAU-VPE pre RAUTITAN flex, RAUTHERM S, ako aj rúrky RAUPEX a predelení rúrok pre RAUTITAN stabil, nie je potrebná minimálna vzdialenosť medzi protipožiarnej manžetami.

Dodržiavajte návod na montáž!

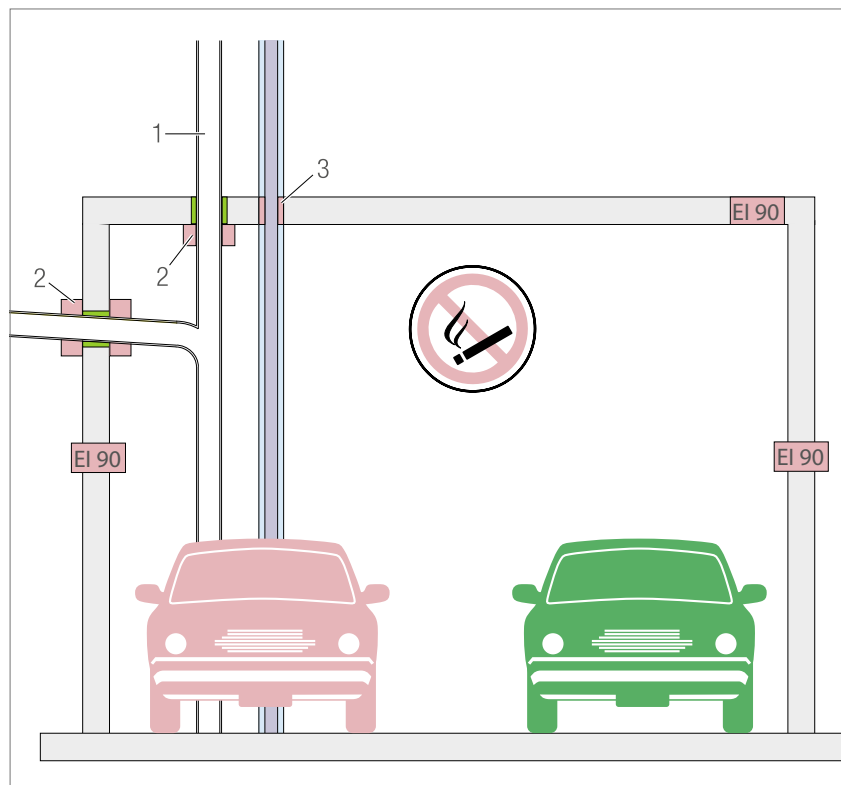


Protipožiarna manžeta systému RAU-VPE nie je schválená pre kovovo-plastovú kompozitnú rúrku RAUTITAN stabil.

#### Zabudovanie do ľahkej priečky EI 90



### 23.3.3 Podzemná garáž



#### Legenda

- 1 RAUPIANO PLUS
- 2 Protipožiarna manžeta pre RAUPIANO PLUS
- 3 Protipožiarna manžeta pre rúrku RAU-PE-X ako teplovodné/  
studenovodné potrubie

Podzemná garáž tvorí vlastný požiarny úsek. V garážach, pivniciach atď. pri použití rúrok z horľavých stavebných materiálov pre napájacie a odvodňovacie potrubia treba dodržať nasledovné body:

Ak je garáž rozdelená na viacero požiarnych úsekov alebo potrubie prebieha cez susedné požiarné úseky, musí sa prechod zabezpečiť konštrukčnými dielmi vytvárajúcimi požiarny úsek s overenými riešeniami protipožiarnej ochrany. Položenie vertikálnych potrubí mimo garáže/pivnice sa musí uskutočniť v inštalračných šachtách. V týchto šachtách sa nesmú pokladať žiadne energetické vedenia.



V rámci jedného požiarného úseku v garážach, resp. pivniciach, nie sú potrebné ďalšie technické opatrenia protipožiarnej ochrany. Potrubia sa môžu viesť voľne.

### RAUTITAN:

#### Protipožiarne manžeta RAU-VPE pre RAUTITAN flex

- Pre rozmery rúrky 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63 mm
- Pre montáž do stropu/steny
- Pre montáž do ľahkých a masívnych stien/stropov
- Požiarne odolnosť min. 90 minút
- Variabilná montážna hĺbka
- Jednoduchá montáž vďaka káblovým viazačom



#### Predelenie rúrky RAUTITAN stabil

- Pre rozmery rúrok 16,2, 20, 25, 32, 40 mm
- Pre montáž do stropu/steny
- Pre montáž do ľahkých a masívnych stien/stropov
- Požiarne odolnosť min. 90 minút pomocou škrupín z minerálnych vlákien s bodom tavenia > 1000 °C
- Tepelná izolácia



### RAUPIANO PLUS:

#### Protipožiarne manžeta REHAU PLUS

- Pre rozmery rúrok DN 40, 50, 75, 90, 110, 125, 160 a DN 200
- Na zabudovanie do stropu/steny alebo pod strop/pred stenu
- Požiarne odolnosť min. 90 minút
- Jednoduchá montáž vďaka samozaisteniu a rýchlozáveru
- Variabilná montážna hĺbka
- Zvukovo-technické odpojenie



#### REHAU protipožiarne manžeta kompakt

- Pre rozmery rúrok DN 50, 75, 90, 110 a 125
- Pre montáž konštrukcie pod stropom/na stene
- Požiarne odolnosť min. 90 minút
- Malá výška konštrukcie iba 30 mm
- Jednoduchá montáž vďaka rýchlozáveru
- Zvukovo-technické odpojenie



#### Kolenová protipožiarne manžeta systému REHAU

- Pre rozmery rúrok DN 75, 90, 110 a 125
- Pre montáž konštrukcie pod stropom
- Požiarne odolnosť min. 90 minút
- Vhodné pre zúžené priestorové pomery, aj pre odpadové potrubia vychádzajúce šikmo zo stropu
- Jednoduchá montáž
- Zvukovo-technické odpojenie







Dodržiavajte všetky platné národné a medzinárodné predpisy pre pokládku a inštaláciu, predpisy BOZP a bezpečnostné predpisy pri inštalácii potrubných zariadení, ako aj pokyny uvedené v tejto Technickej informácii.

Dodržiavajte taktiež všetky platné zákony, normy, smernice, predpisy (napr. ÖNORM, DIN, EN, ISO, DVGW, VDE a VDI), ako aj predpisy na ochranu životného prostredia, ustanovenia odborových zväzov a predpisy miestnych energetických podnikov.

Oblasti použitia, ktoré nie sú zaznamenané v tejto Technickej informácii (špeciálne aplikácie), si vyžadujú konzultáciu s naším aplikačno-technickým oddelením.

V prípade odborného poradenstva sa obráťte na vašu predajnú kanceláriu REHAU.

Pokyny pre projektovanie a montáž sú bezprostredne spojené s príslušným produktom firmy REHAU. V skrátenej forme sa odkazuje na všeobecne platné normy alebo predpisy.

Dodržiavajte vždy platné znenie smerníc, noriem a predpisov.

Ďalej odkazujúce normy, predpisy a smernice týkajúce sa plánovania, inštalácie a prevádzky zariadení pitnej vody, vykurovania alebo technických zariadení budov treba taktiež zohľadniť, hoci nie sú súčasťou tejto Technickej informácie.

V Technickej informácii sa odkazuje na nasledujúce normy, predpisy a smernice (platné je vždy aktuálne znenie):



Na nasledovný prehľad sa nevzťahuje žiadny nárok na úplnosť.

DIN 16892

Rúry zo sieťovaného polyetylénu vysokej hustoty (PE-X) - Všeobecné požiadavky na kvalitu, skúška

DIN 16893

Rúry zo sieťovaného polyetylénu vysokej hustoty (PE-X) - Rozmery

DIN 1988

Technické predpisy pre inštalácie pitnej vody (TRWI)

DIN 2000

Centrálne zásobovanie pitnou vodou - Hlavné zásady pre požiadavky na pitnú vodu, plánovanie, stavbu, prevádzku a údržbu zásobovacích zariadení

DIN 3546

Uzatváracie armatúry pre inštalácie pitnej vody na pozemkoch a v budovách

DIN 4102

Správanie sa stavebných materiálov a konštrukčných dielov pri požiaroch

DIN 4108

Teplná ochrana v pozemnom stavitelstve

DIN 4109

Akustická ochrana v pozemnom stavitelstve

ÖNORM B 8115

Akustická ochrana a akustika miestností v pozemnom stavitelstve

DIN 4726

Tepl vodné podlahové kúrenia a napojenia vykurovacích telies - potrubia z plastov

DIN 50916-2

Skúška medených zliatin; skúška korózie z vnútorného pnutia s amoniakom; skúška konštrukčných dielov

DIN 50930-6

Korózia kovov – Korózia kovových materiálov vnútri potrubí, zásobníkov a aparátov pri zafarbení koróziou spôsobenou vodou – Časť 6: Oplynenie vlastností pitnej vody

DIN EN 10088

Nehrdzavejúce ocele

EN 10226

Rúrový závit pre spoje tesniace v závite

EN 12164

Meď a medené zliatiny – Tyče trieskové spracovanie

|   |   |
|---|---|
| EN 12165<br>Meď a medené zliatiny - Vstupný materiál pre výkovky  | DVGW W 291<br>Čistenie a dezinfekcia zariadení na rozvod vody   |
| EN 12168<br>Meď a medené zliatiny - Duté tyče trieskové spracovanie   | DVGW W 534<br>Rúrové spojky a spojenia rúr v inštalácii pitnej vody   |
| DIN EN 12502-1<br>Antikorózna ochrana kovových materiálov - Pokyny pre odhad pravdepodobnosti korózie v systémoch rozvádzajúcich vodu a zásobníkových systémoch                           | DVGW W 551<br>Zariadenia na ohrev pitnej vody a rozvodné zariadenia pitnej vody   |
| EN 1264<br>Plošné vykurovacie systémy   | DIN EN 1366<br>Skúšky požiarnej odolnosti pre inštalácie  |
| EN 12828<br>Vykurovacie systémy v budovách - Plánovanie teplovodných vykurovacích zariadení   | Európska smernica 98/83/ES Rady z 3. novembra 1998 o kvalite vody určenej pre ľudskú spotrebu   |
| DIN EN 13163 až DIN EN 13171<br>Tepelno-izolačné materiály pre budovu   | Európska smernica o strojových zariadeniach (89/392/EHS) vrátane zmien  |
| EN 13501<br>Klasifikácia stavebných výrobkov a konštrukcií vzhľadom na ich správanie pri požiari  | ISO 228<br>Rúrový závit pre spoje netesniace v závite   |
| EN 14336<br>Vykurovacie zariadenia v budovách   | ISO 7<br>Rúrový závit pre spoje tesniace v závite   |
| EN 15377<br>Vykurovacie systémy v budovách  | Národné nariadenie o pitnej vode  |
| EN 1717<br>Ochrana pitnej vody pred znečisteniami v inštaláciách pitnej vody a všeobecné požiadavky na bezpečnostné zariadenia na zabránenie znečistení pitnej vody vplyvom spätného toku | VDI 2035<br>Zabránenie vzniku škôd v teplovodných vykurovacích zariadeniach   |
| EN 442<br>Radiátory a konvektory  | VDI 6023<br>Hygiena v inštaláciách pitnej vody  |
| STN EN 806<br>Technické predpisy pre inštalácie pitnej vody   | ZVSHK katalógové listy<br>Centrálny zväz pre sanitu, vykurovanie, klímu/technické zariadenia budov a energetické zariadenia Nemecko (ZVSHK/GED) |
| DIN EN ISO 15875<br>Plastové potrubné systémy pre inštalácie teplej a studenej vody - Sietovaný polyetylén (PE-X)   | DVGW W 556: Hygienicky mikrobiologické náchylnosti v inštaláciách pitnej vody; metodika a opatrenia na ich odstránenie                          |
| EN ISO 21003<br>Viacvrstvé kompozitné potrubné systémy pre inštalácie teplej a studenej vody vo vnútri budov  |   |
| DIN EN ISO 6509<br>Korózia kovov a zliatin - Určenie odolnosti proti odzinkovaniu medených a zinkových zliatin  |   |
| DIN V 4108-6<br>Tepelná ochrana a úspora energie v budovách   |   |
| DIN VDE 0100-701<br>Zriaďovanie nízkonapäťových zariadení – Požiadavky na prevádzkárne, miestnosti a zariadenia zvláštneho druhu – časť 701: Miestnosti s vaňou alebo sprchou             |   |
| DVGW W 270<br>Rozmnoženie mikroorganizmov na materiáloch pre oblasť pitnej vody   |   |

# POZNÁMKY

A series of 20 horizontal grey bars, intended for handwritten notes.



Pokiaľ je plánovaný iný účel použitia, ako je popísaný v aktuálnej platnej Technickej informácii, musí to používateľ prekonzultovať s firmou REHAU a pred použitím si musí výslovne vyžiadať písomný súhlas od firmy REHAU. Ak sa tak nestane, zostáva použitie výhradne v oblasti zodpovednosti daného používateľa. Aplikácia, použitie a spracovanie produktov sú v tomto prípade mimo našej možnosti kontroly. Ak by napriek tomu prichádzala do úvahy záruka, je obmedzená na všetky škody len do výšky hodnoty nami dodaného a vami použitého tovaru. Nároky vyplývajúce z uvedených záručných podmienok zanikajú pri účeloch použitia, ktoré nie sú popísané v Technických informáciách.

Dokument je chránený autorským právom. Práva vyplývajúce z autorského práva, zvlášť tie, ktoré sa týkajú prekladu, dotlaču, vyberania obrázkov, rozhlasových vysielaní, reprodukcie fotomechanickým alebo podobným spôsobom a ukladania v zariadeniach na spracovanie údajov, zostávajú vyhradené.

#### REHAU SALES OFFICES

**AE: Middle East** +971 4 8835677, dubai@rehaus.com **AR: Buenos Aires**, +54 11 48986000, buenosaires@rehaus.com **AT: Linz**, +43 732 3816100, linz@rehaus.com **Wien**, +43 2236 24684, wien@rehaus.com **Graz**, +43 361 403049, graz@rehaus.com **AU: Adelaide**, +61 8 82990031, adelaide@rehaus.com **Brisbane**, +61 7 55271833, brisbane@rehaus.com **Melbourne**, +61 3 95875544, melbourne@rehaus.com **Perth**, +61 8 94564311, perth@rehaus.com **Sydney**, +61 2 87414500, sydney@rehaus.com **AZ: Baku**, +99 412 5110792, baku@rehaus.com **BA: Sarajevo**, +387 33 475500, sarajevo@rehaus.com **BE: Bruxelles**, +32 16 399911, bruxelles@rehaus.com **BG: Sofia**, +359 2 8920471, sofia@rehaus.com **BR: Arapongas**, +55 43 31522004, arapongas@rehaus.com **Belo Horizonte**, +55 31 33097737, belohorizonte@rehaus.com **Caxias do Sul**, +55 54 32146606, caxias@rehaus.com **Mirassol**, +55 17 32535190, mirassol@rehaus.com **Recife**, +55 81 32028100, recife@rehaus.com **BY: Minsk**, +375 17 2450209, minsk@rehaus.com **CA: Moncton**, +1 506 5382346, moncton@rehaus.com **Montreal**, +1 514 9050345, montreal@rehaus.com **St. John's**, +1 709 7473909, stjohns@rehaus.com **Toronto**, +1 905 3353284, toronto@rehaus.com **Vancouver**, +1 604 6264666, vancouver@rehaus.com **CH: Bern**, +41 31 720120, bern@rehaus.com **Vevey**, +41 21 9482636, vevey@rehaus.com **Zuerich**, +41 44 8397979, zuerich@rehaus.com **CN: Guangzhou**, +86 20 87760343, guangzhou@rehaus.com **Beijing**, +86 10 64282956, beijing@rehaus.com **Shanghai**, +86 21 63551155, shanghai@rehaus.com **Chengdu**, +86 28 86283218, chengdu@rehaus.com **Xian**, +86 29 68597000, xian@rehaus.com **Shenyang**, +86 24 22876807, shenyang@rehaus.com **QingDao**, +86 32 86678190, qingdao@rehaus.com **CO: Bogota**, +57 1 898 528687, bogota@rehaus.com **CZ: Praha**, +420 272 190111, praha@rehaus.com **DE: Berlin**, +49 30 667660, berlin@rehaus.com **Bielefeld**, +49 521 208400, bielefeld@rehaus.com **Bochum**, +49 234 689030, bochum@rehaus.com **Frankfurt**, +49 6074 40900, frankfurt@rehaus.com **Hamburg**, +49 40 733402100, hamburg@rehaus.com **Hannover**, +49 5136 891181, hannover@rehaus.com **Leipzig**, +49 34292 820, leipzig@rehaus.com **München**, +49 8102 860, muenchen@rehaus.com **Nürnberg**, +49 9131 934080, nuernberg@rehaus.com **Stuttgart**, +49 7159 16010, stuttgart@rehaus.com **Ingolstadt**, +49 841 142626200, ingolstadt@rehaus.com **DK: Kobenhavn**, +45 46 773700, kobenhavn@rehaus.com **EE: Tallinn**, +372 6025850, tallinn@rehaus.com **ES: Barcelona**, +34 93 6353500, barcelona@rehaus.com **Bilbao**, +34 94 4538636, bilbao@rehaus.com **Madrid**, +34 91 6839425, madrid@rehaus.com **FI: Helsinki**, +358 9 87709900, helsinki@rehaus.com **FR: Lyon**, +33 4 72026300, lyon@rehaus.com **Metz**, +33 6 8500, metz@rehaus.com **Paris**, +33 1 34836450, paris@rehaus.com **GB: Glasgow**, +44 1698 503700, glasgow@rehaus.com **Manchester**, +44 161 7777400, manchester@rehaus.com **Slough**, +44 1753 588500, slough@rehaus.com **Ross on Wye**, +44 1989 762643, rowy@rehaus.com **London**, +44 207 3078590, london@rehaus.com **GE: Tbilisi**, +995 32 559909, tbilisi@rehaus.com **GR: Athens**, +30 21 06682500, athens@rehaus.com **Thessaloniki**, +30 2310 633301, thessaloniki@rehaus.com **HK: Hongkong**, +8 52 28987080, hongkong@rehaus.com **HR: Zagreb**, +385 1 3444711, zagreb@rehaus.com **HU: Budapest**, +36 23 530700, budapest@rehaus.com **ID: Jakarta**, +62 21 45871030, jakarta@rehaus.com **IE: Dublin**, +353 1 8165020, dublin@rehaus.com **IN: Mumbai**, +91 22 61485858, mumbai@rehaus.com **New Delhi**, +91 11 45044700, newdelhi@rehaus.com **Bangalore**, +91 80 2222001314, bangalore@rehaus.com **IT: Pesaro**, +39 0721 200611, pesaro@rehaus.com **Roma**, +39 06 90061311, roma@rehaus.com **Treviso**, +39 0422 726511, treviso@rehaus.com **JP: Tokyo**, +81 3 57962102, tokyo@rehaus.com **KR: Seoul**, +82 2 5011656, seoul@rehaus.com **KZ: Almaty**, +7 727 3941301, almaty@rehaus.com **LT: Vilnius**, +370 5 2461400, vilnius@rehaus.com **LV: Riga**, +371 6 7609080, riga@rehaus.com **MA: Casablanca**, +212 522250593, casablanca@rehaus.com **MK: Skopje**, +389 2 2402, skopje@rehaus.com **MX: Celaya**, +52 461 6188000, celaya@rehaus.com **Monterrey**, +52 81 81210130, monterrey@rehaus.com **NL: Nijkerk**, +31 33 2479911, nijkerk@rehaus.com **NO: Oslo**, +47 2 2514150, oslo@rehaus.com **NZ: Auckland**, +64 9 2722264, auckland@rehaus.com **PE: Lima**, +51 1 2261713, lima@rehaus.com **PL: Katowice**, +48 32 7755100, katowice@rehaus.com **Warszawa**, +48 22 2056300, warszawa@rehaus.com **PT: Lisboa**, +351 21 8987050, lisboa@rehaus.com **Oporto**, +351 22 94464, oporto@rehaus.com **QA: Qatar**, +974 44101608, qatar@rehaus.com **RO: Bacau**, +40 234 512066, bacau@rehaus.com **Bucuresti**, +40 21 2665180, bucaresti@rehaus.com **Cluj Napoca**, +40 264 415211, clujnapoca@rehaus.com **RS: Beograd**, +381 11 3770301, beograd@rehaus.com **RU: Chabarowsk**, +7 4212 411218, chabarowsk@rehaus.com **Jekaterinburg**, +7 343 2535305, jekatarinburg@rehaus.com **Krasnodar**, +7 861 2103636, krasnodar@rehaus.com **Nishnij Nowgorod**, +7 831 4678078, nishnijnowgorod@rehaus.com **Nowosibirsk**, +7 3832 000353, nowosibirsk@rehaus.com **Rostow am Don**, +7 8632 978444, rostow@rehaus.com **Samara**, +7 8462 698058, samara@rehaus.com **St. Petersburg**, +7 812 3266207, stpetersburg@rehaus.com **Woronesch**, +7 4732 611858, woronesch@rehaus.com **SE: Örebro**, +46 19 206400, oerebro@rehaus.com **SG: Singapore**, +65 63926006, singapore@rehaus.com **SK: Bratislava**, +421 2 68209110, bratislava@rehaus.com **TH: Bangkok**, +66 27635100, bangkok@rehaus.com **TW: Taipei**, +886 2 87803899, taipei@rehaus.com **UA: Dnepropetrovsk**, +380 56 3705028, dnepropetrovsk@rehaus.com **Kiev**, +380 44 4677710, kiev@rehaus.com **Odessa**, +380 48 7800708, odessa@rehaus.com **Lviv**, +380 32 2244810, liviv@rehaus.com **US: Detroit**, +1 248 8489100, detroit@rehaus.com **Grand Rapids**, +1 616 2856867, grandrapids@rehaus.com **Los Angeles**, +1 951 5499017, losangeles@rehaus.com **Minneapolis**, +1 612 2530576, minneapolis@rehaus.com **VN: Ho Chi Minh City**, +84 8 38233030, sales.vietnam@rehaus.com **ZA: Durban**, +27 31 7657447, durban@rehaus.com **Johannesburg**, +27 11 2011300, johannesburg@rehaus.com **Cape Town**, +27 21 9821254, capetown@rehaus.com **East London**, +27 43 7095400, eastlondon@rehaus.com **If there is no sales office in your country**, +49 9131 925888, salesoffice.ibd@rehaus.com



## TECHNICKÁ INFORMÁCIA

ZÁKLADY SYSTÉMU, RÚRKA A SPOJ

PROJEKTOVANIE A MONTÁŽ

850600 SK

---

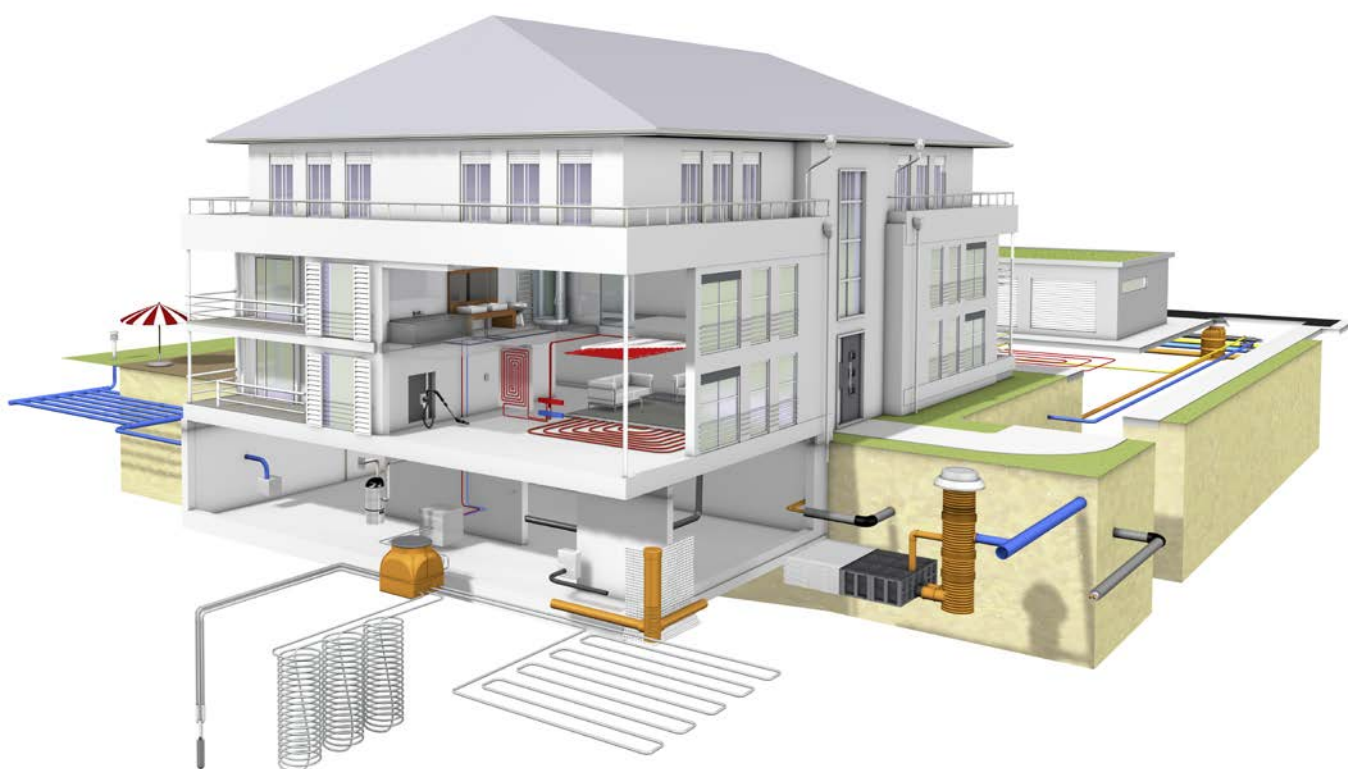
Táto Technická informácia  
Základy systému, rúrka a spoj  
je platná od mája 2016.

Vydaním tejto verzie stráca doterajšia Technická informácia 850600 SK (stav k marcu 2010) svoju platnosť.

Naše aktuálne technické podklady nájdete na stiahnutie na webovej stránke [www.rehau.sk](http://www.rehau.sk).

Dokument je chránený autorským právom. Práva vyplývajúce z autorského práva, zvlášť tie, ktoré sa týkajú prekladu, dotlaču, používania obrázkov, rozhlasových vysielaní, reprodukcie fotomechanickým alebo podobným spôsobom a ukladania v zariadeniach na spracovanie údajov, zostávajú vyhradené.

Všetky rozmery a hmotnosti sú smernými hodnotami.  
Chyby a zmeny vyhradené.



# TECHNICKÁ INFORMÁCIA

## ZÁKLADY SYSTÉMU, RÚRKA A SPOJ

|  |    |
|--|----|
| Obsah . . . . .  | 4  |
| Informácie a bezpečnostné pokyny . . . . .                                 | 6  |
| Rúrky . . . . .  | 12 |
| Tvarovky a násuvné objímky . . . . .                                       | 20 |
| Montážne náradie RAUTOOL, nožnice na rúrky a rozťahovacie kliešte. . . . . | 30 |
| Spojovacia technika . . . . .  | 38 |
| Plánovanie a montáž . . . . .  | 44 |
| Pokyny k systémovým komponentom pred rokom 2005. . . . .                   | 64 |
| Normy, predpisy a smernice . . . . .                                       | 65 |



|          |  |           |            |  |           |
|----------|--|-----------|------------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Informácie a bezpečnostné pokyny</b>  | <b>6</b>  | <b>9</b>   | <b>Rozťahovacie kliešte</b>  | <b>35</b> |
| 4.1      | Manipulácia s rúrkami a súčastami systému  | 11        | 9.1        | Expandéry a expandérbity pre rúrky                                       | 35        |
| <b>2</b> | <b>Prehľad komponentov</b>   | <b>8</b>  | 9.2        | Expandérbity   | 37        |
| <b>3</b> | <b>Materiálová skúška vo firme REHAU</b>   | <b>10</b> | 9.3        | Bezpečnostné pokyny k expandérom   | 37        |
| <b>4</b> | <b>Preprava a skladovanie</b>  | <b>11</b> | <b>10.</b> | <b>Vytvorenie spoja s násuvnou objímkou</b>                              | <b>38</b> |
| 5.1      | Materiály PE-X   | 12        | 10.1       | Skrátenie rúrky  | 38        |
| 5.2      | Materiál – rúrka (prehľad)   | 12        | 10.2       | Nasunutie násuvnej objímky cez rúrku                                     | 39        |
| 5.3      | Oblasť použitia rúrok  | 13        | 10.3       | Rozšírenie rúrky pomocou rozťahovacích klieští                           | 39        |
| 5.4      | Oblasti použitia rúrok v plošnom vykurovaní/chladení                               | 13        | 10.4       | Nastrčenie tvarovky do rozšírenej rúrky                                  | 40        |
| 5.5      | Univerzálna rúrka RAUTITAN stabil  | 14        | 10.5       | Vloženie spoja do lisovacieho nástroja                                   | 41        |
| 5.6      | Univerzálna rúrka RAUTITAN flex  | 15        | 10.6       | Nasunutie násuvnej objímky až k tesniacej manžete tvarovky               | 41        |
| 5.7      | Vykurovacia rúrka RAUTHERM S   | 16        | <b>11.</b> | <b>Uvoľnenie spoja s násuvnou objímkou</b>                               | <b>42</b> |
| 5.8      | Vykurovacia rúrka RAUTHERM SPEED K   | 17        | 11.1       | Oddelenie spoja  | 42        |
| 5.9      | Vykurovacia rúrka RAUTHERM SPEED   | 18        | 11.2       | Použiteľnosť vybratých spojov  | 42        |
| 5.10     | Technické údaje rúrky  | 19        | 11.3       | Uvoľnenie oddeleného spoja z inštalácií pitnej vody a vykurovania        | 43        |
| <b>6</b> | <b>Tvarovky a násuvné objímky</b>  | <b>20</b> | 11.3.1     | Ohriatie uvoľňovaného spoja  | 43        |
| 6.1      | Rozdiel medzi tvarovkami a násuvnými objímkami                                     | 20        | 11.3.2     | Stiahnutie násuvných objímok   | 43        |
| 6.2      | Tvarovky a násuvné objímky systému RAUTITAN  | 21        | <b>12.</b> | <b>Ohýbanie rúrok</b>  | <b>44</b> |
| 6.2.1    | Tvarovky   | 22        | 12.1       | Ohýbanie univerzálnej rúrky RAUTITAN stabil                              | 44        |
| 6.2.2    | Násuvné objímky  | 22        | 12.2       | Ohýbanie univerzálnej rúrky RAUTITAN flex                                | 45        |
| 6.3      | Tvarovky a násuvné objímky pre vykurovaciu rúrku RAUTHERM S                        | 23        | 12.3       | Ohýbanie vykurovacej rúrky RAUTHERM S, RAUTHERM SPEED K a RAUTHERM SPEED | 46        |
| 6.3.1    | Tvarovky pre vykurovaciu rúrku RAUTHERM S  | 23        | <b>13.</b> | <b>Zasúvacie korýtka</b>   | <b>47</b> |
| 6.3.2    | Násuvné objímky pre vykurovaciu rúrku RAUTHERM S                                   | 23        | 13.1       | Výhody pri použití zasúvacieho korýtka                                   | 47        |
| 6.4      | Tvarovky a násuvné objímky pre vykurovaciu rúrku RAUTHERM SPEED K a RAUTHERM SPEED | 24        | 13.2       | Princíp fungovania   | 47        |
| 6.4.1    | Tvarovky pre vykurovaciu rúrku RAUTHERM SPEED K a RAUTHERM SPEED                   | 24        | 13.3       | Montáž zasúvacieho korýtka   | 47        |
| 6.4.2    | Násuvné objímky pre vykurovaciu rúrku RAUTHERM SPEED K a RAUTHERM SPEED            | 24        | <b>14.</b> | <b>Upevnenie potrubia</b>  | <b>49</b> |
| 6.5      | Prechod na iné materiály rúrky   | 25        | 14.1       | Rúrové objímky   | 49        |
| 6.6      | Pripojenie na armatúry   | 28        | 14.2       | Montáž pevného bodu  | 49        |
| 6.7      | Pokyny pre spracovanie spojovacích komponentov                                     | 28        | 14.3       | Odstupy rúrových objímok   | 49        |
| <b>7</b> | <b>Systémové nástroje RAUTOOL</b>  | <b>30</b> | 14.4       | Pokládka vo viditeľnej oblasti   | 49        |
| 7.1      | RAUTOOL M1   | 31        | <b>15.</b> | <b>Zmeny dĺžky podmienené teplotou</b>                                   | <b>50</b> |
| 7.2      | RAUTOOL H2   | 31        | 15.1       | Základy  | 50        |
| 7.3      | RAUTOOL A3   | 31        | 15.2       | Výhody   | 50        |
| 7.4      | RAUTOOL A-light2 Kombi   | 31        | 15.3       | Výpočet zmeny dĺžky  | 50        |
| 7.5      | RAUTOOL A-light2   | 31        | <b>16.</b> | <b>Oblúkové rameno</b>   | <b>51</b> |
| 7.6      | RAUTOOL G2   | 32        | 16.1       | Výpočet dĺžky oblúkového ramena  | 52        |
| 7.7      | RAUTOOL M-light  | 32        | 16.2       | Príklady výpočtu   | 52        |
| 7.8      | RAUTOOL Xpand QC   | 32        | 16.3       | Výpočtové programy na určenie oblúkových ramien                          | 53        |
| 7.9      | RAUTOOL K10 x 1,1  | 32        | <b>17.</b> | <b>Zadania k pokládke potrubí</b>  | <b>56</b> |
| 7.10     | RAUTOOL K14 x 1,5  | 32        | 17.1       | Pokládka na nosnú časť podlahy   | 56        |
| 7.11     | RAUTOOL K16 x 1,5  | 32        | 17.2       | Nedovolené ohriatie potrubí  | 56        |
| <b>8</b> | <b>Nožnice na rúry</b>   | <b>33</b> | 17.3       | Pokládka vo vonkajšej oblasti  | 57        |
| 8.1      | Nožnice na rúry 16/20 RAUTITAN   | 34        | 17.4       | Pokládka v oblasti UV žiarenia   | 57        |
| 8.2      | Nožnice na rúry 25   | 34        | 17.6       | Pokládka na bitúmenové pásy a bitúmenové nátery                          | 58        |
| 8.3      | Nožnice na rúry 40 stabil  | 34        | 17.7       | Spríevodné vykurovanie   | 58        |
| 8.4      | Nožnice na rúry 63   | 34        | 17.8       | Pokládka pod horúcimi asfaltovými potermi                                | 58        |

|                    |  |           |
|--------------------|--|-----------|
| <b>18. . . . .</b> | <b>Zhrnutie komponentov . . . . .</b>  | <b>59</b> |
| 18.1. . . .        | Komponenty pre univerzálnu rúrku RAUTITAN stabil . . . . .                                 | 59        |
| 18.2. . . .        | Komponenty pre univerzálnu rúrku RAUTITAN flex . . . . .                                   | 60        |
| 18.3. . . .        | Komponenty pre vykurovaciu rúrku RAUTHERM S . . . . .                                      | 61        |
| 18.4. . . .        | Komponenty pre vykurovaciu rúrku RAUTHERM SPEED K. . . . .                                 | 62        |
| 18.5. . . .        | Komponenty pre vykurovaciu rúrku RAUTHERM SPEED. . . . .                                   | 63        |
| <b>19. . . . .</b> | <b>Pokyny k systémovým komponentom pred rokom 2005 . 64</b>                                |           |
| 19.1. . . .        | Obrysy tvaroviek pri použití univerzálnej rúrky<br>RAUTITAN stabil rozm. 16 – 32 . . . . . | 64        |
| <b>20. . . . .</b> | <b>Normy, predpisy a smernice . . . . .</b>  | <b>65</b> |

# 1 INFORMÁCIE A BEZPEČNOSTNÉ POKYNY

## Pokyny k tejto Technickej informácii

### Platnosť

Táto Technická informácia je platná pre Slovensko.

### Súvisiace Technické informácie

- Technická informácia Základy systému, rúrka a spoj
- Technická informácia pre plošné vykurovanie/chladenie
- Priemyselný potrubný systém RAUPEX
- Predizolovaný priemyselný potrubný systém RAUFRIGO

### Navigácia

Na začiatku tejto Technickej informácie nájdete detailný obsah s hierarchickým usporiadaním nadpisov a zodpovedajúcimi číslami strán.

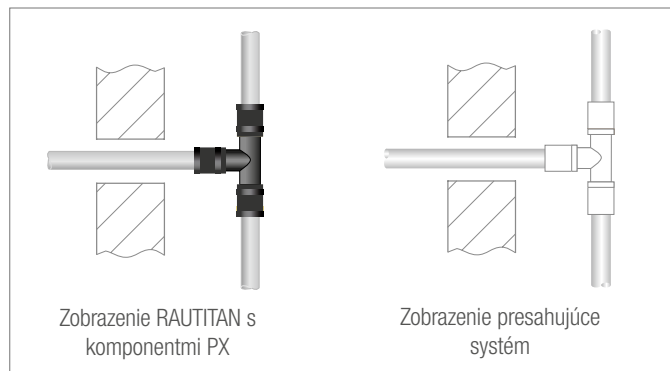
### Definície

- **Vedenia alebo potrubia** pozostávajú z rúrok a ich spojov (napr. násuvné objímky, tvarovky, závitky a pod.). To platí pre potrubia pitnej vody a vykurovacie potrubia, ako aj všetky ostatné potrubia v tejto Technickej informácii.
- **Potrubné rozvody, inštalácie, zariadenia** atď. pozostávajú z potrubia, ako aj potrebných konštrukčných dielov.
- **Spojovacie komponenty** pozostávajú z tvaroviek s príslušnými násuvnými objímkami a rúrkami, ako aj z príslušných tesnení a skrutkových spojov.

### Zobrazenie

Ilustrácie pre jednotlivé čiastkové systémy sú uvedené v príslušných farbách rúrok, tvaroviek a násuvných objímok.

Ilustrácie, ktoré platia pre inštaláciu pitnej vody a vykurovania, resp. plošné vykurovanie/chladenie presahujúce systém, sú zobrazené sivými potrubiami a bielymi tvarovkami/násuvnými objímkami.



Obr. 1-1 Príklady zobrazenia pre čiastkový systém RAUTITAN so systémovými komponentmi PX (vľavo) a systém presahujúceho zobrazenia pre viaceré čiastkové systémy (vpravo)

## Piktogramy a logá



Bezpečnostné upozornenie



Právny pokyn



Dôležitá informácia, ktorá sa musí zohľadniť



Informácia na internete



Vaše výhody



### Aktuálnosť Technickej informácie

Pre vašu bezpečnosť a pre správnu aplikáciu našich produktov kontrolujte v pravidelných intervaloch, či je Technická informácia, ktorú vlastníte, k dispozícii už aj v novej verzii.

Dátum vydania vašej Technickej informácie je vytlačený vždy vľavo dole na strane obálky.

Aktuálnu Technickú informáciu dostanete vo vašej predajnej kancelárii REHAU, u špecializovaného veľkopredajcu a zároveň si ju môžete prevziať v sekcii Download (Na stiahnutie) na stránke [www.rehau.sk](http://www.rehau.sk).

### Bezpečnostné pokyny a návody na obsluhu

- Pred začiatkom montáže si pozorne a úplne prečítajte bezpečnostné pokyny a návody na obsluhu kvôli vašej bezpečnosti a bezpečnosti iných osôb.

- Návody na obsluhu si uschovajte a majte ich k dispozícii.

- V prípade, že ste bezpečnostné pokyny a jednotlivé montážne kroky nepochopili alebo sú pre vás nejasné, obráťte sa na vašu predajnú kanceláriu REHAU.

- **Nedodržanie bezpečnostných pokynov môže viesť k vecným škodám alebo poškodeniam zdravia osôb.**

### Použitie v súlade s určením

Systémové komponenty a spojovacia technika násuvnej objímky sa smú plávať, inštalovať a prevádzkovať iba tak, ako je to popísané v tejto Technickej informácii. Každé iné použitie je použitie v rozpore s určením, a preto nie je dovolené.



Dodržiavajte všetky platné národné a medzinárodné predpisy pre pokládku a inštaláciu, predpisy BOZP a bezpečnostné predpisy pri inštalácii potrubných zariadení, ako aj pokyny uvedené v tejto Technickej informácii.

Dodržiavajte taktiež všetky platné zákony, normy, smernice, predpisy (napr. STN, ÖNORM, DIN, EN, ISO, DVGW, VDE a VDI), ako aj predpisy na ochranu životného prostredia, ustanovenia odborových zväzov a predpisy miestnych energetických podnikov.

Oblasti použitia, ktoré nie sú zaznamenané v tejto Technickej informácii (špeciálne aplikácie), si vyžadujú konzultáciu s naším aplikačno-technickým oddelením.

V prípade odborného poradenstva sa obráťte na vašu predajnú kanceláriu REHAU.

Pokyny pre projektovanie a montáž sú bezprostredne spojené s príslušným produktom firmy REHAU. V skrátenej forme sa odkazuje na všeobecne platné normy alebo predpisy.

Dodržiavajte vždy platné znenie smerníc, noriem a predpisov. Ďalej odkazujúce normy, predpisy a smernice týkajúce sa plánovania, inštalácie a prevádzky zariadení pitnej vody, vykurovania alebo technických zariadení budov treba taktiež zohľadniť, hoci nie sú súčasťou tejto Technickej informácie.



#### Osobné predpoklady

- Montáž našich systémov nechajte realizovať iba autorizovaným a zaškoleným osobám.
- Práce na elektrických zariadeniach a častiach vedenia nechajte realizovať iba príslušne vyučeným a autorizovaným osobám.

#### Všeobecné preventívne opatrenia

- Svoje pracovisko udržiavajte čisté a bez prekážajúcich predmetov.
- Zabezpečte dostatočné osvetlenie vášho pracoviska.
- Zabráňte prístupu detí a domácich zvierat, ako aj nepovolných osôb k náradu a montážnym miestam. To platí zvlášť pri sanáciách v obývanej oblasti.
- Používajte komponenty určené iba pre príslušný potrubný systém REHAU. Použitie komponentov, ktoré nepatria do systému, alebo použitie náradia, ktoré nepochádza z príslušného inštaláčného systému REHAU, môže viesť k nehodám alebo iným ohrozeniam.

#### Pracovný odev

- Noste ochranné okuliare, vhodný pracovný odev, bezpečnostnú obuv, ochrannú prilbu a pri dlhých vlasoch sieťku na vlasy.
- Nenoste široké oblečenie ani šperky, tieto by mohli byť zachytené pohyblivými časťami.
- Pri montážnych prácach vo výške hlavy alebo nad hlavou noste ochrannú prilbu.

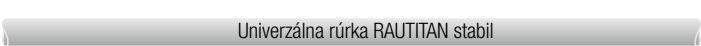

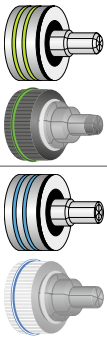



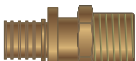



#### Pri montáži

- Vždy si prečítajte a dodržiavajte príslušné návody na obsluhu používaného montážneho náradia od REHAU.
- Neodborná manipulácia s náradím môže viesť k ťažkým rezným poraneniam, pomliaždeniam alebo oddeleniu končatín.
- Neodborná manipulácia s náradím môže spojovacie komponenty poškodiť a môže viesť k netesnostiam.
- Nožnice na rúry firmy REHAU majú ostrú čepeľ. Skladujte ich a manipulujte s nimi tak, aby z nožníc na rúry nevyplynulo žiadne nebezpečenstvo poranenia.
- Pri skracovaní rúrok dodržiavajte bezpečnostnú vzdialenosť medzi pridržiavajúcou rukou a rezacím nástrojom.
- Počas rezania nesiahajte nikdy do zóny rezania náradia a na pohyblivé diely.
- Po rozširovaní sa rozšírený koniec rúry vráti späť do svojho pôvodného tvaru (pamäťový efekt). V tejto fáze do rozšíreného konca rúrky nestrkajte žiadne predmety.
- Počas lisovania nesiahajte nikdy do zóny lisovania nástroja alebo na pohyblivé časti.
- Až do ukončenia lisovania existuje riziko vypadnutia tvarovky z rúrky. Nebezpečenstvo poranenia!
- Pri údržbe alebo prestavovacích prácach a pri zmene montážneho miesta zásadne vyťahnite sieťovú zástrčku náradia a zabezpečte ho proti neúmyselnému zapnutiu.


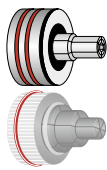




#### Prevádzkové parametre

Ak sa prekročia prevádzkové parametre, dôjde k nadmernému namáhaniu rúrok a spojov. Prekročenie prevádzkových parametrov preto nie je dovolené. Zabezpečte dodržiavanie prevádzkových parametrov prostredníctvom bezpečnostných/regulačných zariadení (napr. redukčný ventil, poistné ventily a pod.).

## 2 PREHĽAD KOMPONENTOV

| Systém domovej inštalácie RAUTITAN                              |  |  |  |
|---|--|--|--|
|   | Rozmer 16 – 40   | Rozmery 50 – 63  | Náradie  |
| <b>Univerzálny systém RAUTITAN pre pitnú vodu a vykurovanie</b> |  |  |  |
| <b>Rúrka</b>  |  <p style="text-align: center;">Univerzálna rúrka RAUTITAN stabil</p><br> <p style="text-align: center;">Univerzálna rúrka RAUTITAN flex</p>  |  |  <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">RAUTOOL</p> |
| <b>Násuvná objímka</b>  |  <p style="text-align: center;">RAUTITAN PX<br/>PVDF</p>  |  <p style="text-align: center;">RAUTITAN MX<br/>Mosadz</p>  |  |
| <b>Tvarovka</b>   |  <p style="text-align: center;">RAUTITAN PX<br/>PPSU</p><br> <p style="text-align: center;">RAUTITAN RX<br/>Červený bronz</p><br> <p style="text-align: center;">RAUTITAN SX<br/>Ušľachtilá oceľ</p> | <br> <p style="text-align: center;">RAUTITAN RX<br/>Červený bronz</p> |  |

## REHAU systém pre plošné vykurovanie/chladenie

|                                     | Rozmer 10  | Rozmer 14 – 16  | Rozmer 17 – 32 | Náradie  |
|-------------------------------------|--|---|----------------|--|
| <b>Plošné vykurovanie/chladenie</b> |  |   |                |  |
| <b>Rúrka</b>                        |  Vyššia vykurovacia rúrka RAUTHERM S |   |                | <br>RAUTOOL |
|                                     |  |  Vyššia vykurovacia rúrka RAUTHERM S       |                |  |
|                                     |  |  Vyššia vykurovacia rúrka RAUTHERM SPEED K |                |  |
| <b>Násuvná objímka</b>              |                                       | Násuvná objímka pre vykurovaciu rúrku RAUTHERM S a RAUTHERM SPEED (K)<br>Mosadz s povrchovou vrstvou striebornej farby      |                |  |
| <b>Tvarovka</b>                     |                                       | Tvarovka pre vykurovaciu rúrku RAUTHERM S a RAUTHERM SPEED (K)<br>Mosadz s povrchovou vrstvou striebornej farby             |                |  |

# 3 MATERIÁLOVÁ SKÚŠKA VO FIRME REHAU

Vo firme REHAU sa všetky typy rúrok podrobujú neustálej kontrole kvality a prebieha množstvo skúšok a dlhodobých testov, aby bolo možné zaručiť vysokú kvalitu rúrok. V nasledujúcej časti sú predstavené niektoré štandardné testy zo skúšobného laboratória REHAU. Pri polymérových materiáloch rúrky, ktoré sú vystavené tepelnému a mechanickému namáhaniu, treba rešpektovať, že deformácia a pevnosť závisia od teploty a času zaťaženia. Aby bolo možné zistiť dovoľené namáhanie pre trvalé zaťaženie, je potrebné kontrolovať mechanické správanie sa počas dlhšej doby a pri rozličných teplotách. To platí aj pre rúrky pod vnútorným tlakom.

## Tlaková skúška podľa Bersta

V tlakovej skúške podľa Bersta sa rúrky v pokusnej konštrukcii vystavujú stúpajúcejmu tlaku, až rúrka praskne. Berstov tlak pri izbovej teplote predstavuje približne sedemnásobok maximálneho prevádzkového tlaku.



Obr. 3-1 Výsledok tlakovej skúšky podľa Bersta s univerzálnou rúrkou RAUTITAN flex

## Rázová vrubová skúška

V prístroji na aplikáciu rázovej vrubovej skúšky sa kontroluje odolnosť rúrok voči pôsobeniu úderov. Kyvná páka vo forme kladiva udiera za kontrolovaných podmienok na skúšanú rúrku. Rúrky zo sieťovaného polyetylénu sa vyznačujú veľmi vysokou odolnosťou voči takýmto masívnym mechanickým pôsobeniam. Zobrazený príklad pokusu (pozri Obr. 3-2) ukazuje vrubovú húževnatosť rúry bez prasknutia pri teplote rúry  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ .



Obr. 3-2 Univerzálna rúrka RAUTITAN flex v prístroji na aplikáciu rázovej vrubovej skúšky

## Ťahová skúška

V prístroji na aplikáciu ťahovej skúšky sa rúrky za kontrolovaných podmienok naťahujú s vysokou silou do dĺžky, až dôjde k roztrhnutiu. Rúrky zo sieťovaného polyetylénu sa v porovnaní s kovovými rúrkami vyznačujú mimoriadne veľkou elasticitou. Dĺžka natiahnutej rúry môže predstavovať mnohonásobok pôvodnej dĺžky rúry. Spojovacia technika násuvnej objímky je zabezpečená proti vytiahnutiu za nasledovných prevádzkových podmienok: Rúrka sa zo spoja nevytiahne.



Obr. 3-3 Priebeh ťahovej skúšky

## Dlhodobá skúška

Použitie rúrok v domovej inštalácii si vyžaduje životnosť 50 a viac rokov. Aby bolo možné rozpoznať dlhodobé účinky, napr. v dôsledku kolísania teplôt, tlaku a mechanických zaťažení, sa rúrky počas dlhodobého testu vystavujú extrémnym teplotným a prevádzkovým podmienkam a pravidelne sa testujú pomocou popísaných skúšobných metód. Následne sa rúrky skúmajú svetelno-optickým spôsobom.



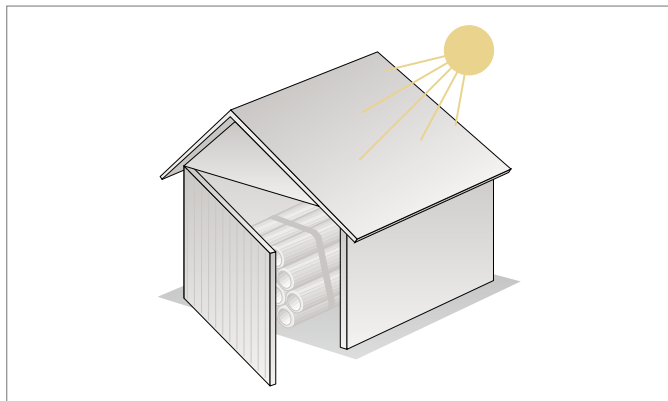
Obr. 3-4 Rúrky v dlhodobej skúške (pod tlakom vo vodnej nádrži)

Potrebné parametre boli vyvinuté na základe viac ako 25-ročných skúseností v laboratóriu a praxi v množstve pokusov a rozsiahlych skúšok vykonaných na rúrkach z polyetylénu sieťovaného pod vysokým tlakom. Rúrky v pozadí s hnedým povrchom (pozri

Obr. 3-4) sa od začiatkov výroby vo firme REHAU testujú v testovacej nádrži pri  $95\text{ }^{\circ}\text{C}$  a 10 bar. Ďalšie skúšky sa uskutočňujú podľa platných noriem a predpisov. K nim patria napr. určenie stupňa zosieťovania, skúška zmršťovania, test starnutia, testy pri zmenách teploty, impulzná tlaková skúška a oveľa viac.

# 4 PREPRAVA A SKLADOVANIE

## 4.1 Manipulácia s rúrkami a súčastami systému

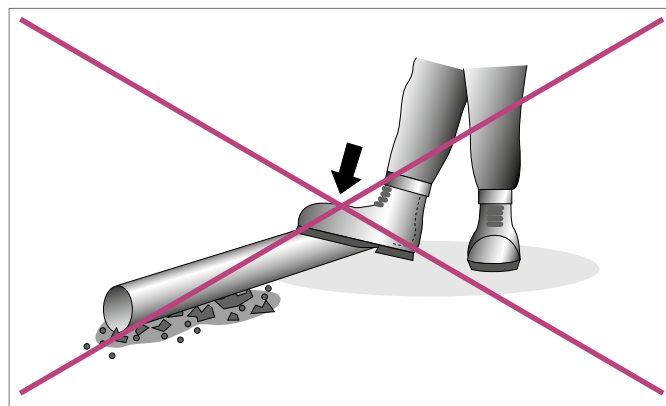


Obr. 4-1 Rúrku chráňte pred slnečným žiarením

Rúrky a systémové komponenty skladujte a prepravujte chránené pred UV žiarením.

Zabráňte poškodeniu rúrok a súčastí systému:

- Pri nakladaní a vykladaní postupujte odborne.
- Zvoľte spôsob dopravy vhodný pre daný materiál.
- Neťahajte materiál po podlahe alebo betónových plochách.
- Pre skladovanie zabezpečte rovný podklad, ktorý nesmie mať v žiadnom prípade ostré hrany.
- Chráňte pred mechanickým poškodením.
- Chráňte pred znečistením, prachom z vrtania, maltou, olejmi, tukmi, farbami, rozpúšťadlami, chemikáliami, vlhkosťou atď.
- Chráňte pred slnečným žiarením, napr. fóliou, ktorá neprepúšťa svetlo, alebo podobne.
- Počas stavebnej fázy chráňte pred dlhodobým slnečným žiarením.
- Obal odoberte až krátko pred spracovaním.
- Dodržiavajte hygienické požiadavky (napr. uzatvorenie koncov rúrok, ochrana tvaroviek, zohľadnenie VDI 6023 – plánovanie, konštrukcia, prevádzka a inštalácia zariadení na pitnú vodu).

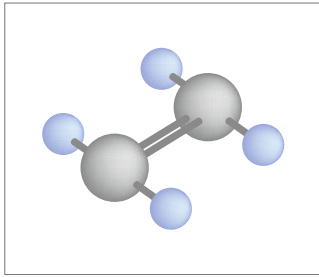


Obr. 4-2 Rúrku neskladujte na podklade s ostrými hranami

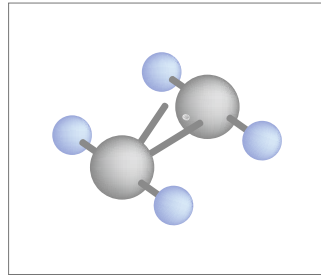


# 5 RÚRKY

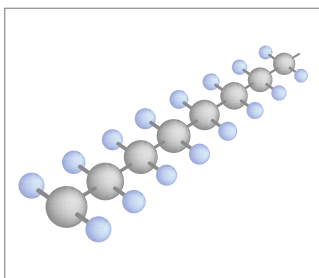
## 5.1 Materiály PE-X



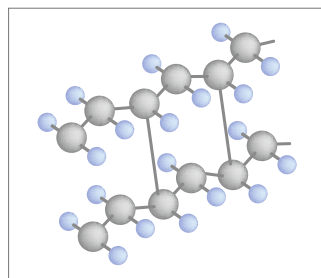
Obr. 5-1 Etylén



Obr. 5-2 Etylén, otváracia dvojité väzby



Obr. 5-3 Polyetylén



Obr. 5-4 Sieťovaný polyetylén (PE-X)



- Odolnosť rúrok voči korózii: žiadna bodová korózia
- Nemá sklon k usadeninám
- Polymérový materiál rúrky znižuje prenos hluku pozdĺž rúrky
- Dobrá odolnosť voči oderu
- Toxikologická a fyziologická neškodnosť
- Všetky rúrky RAUTITAN s registráciou ÖVGW zodpovedajú smerniciam KTW (plasty a pitná voda) nemeckého spolkového úradu pre životné prostredie

### Peroxidický sieťovaný polyetylén

Peroxidický sieťovaný polyetylén sa označuje ako PE-Xa. Tento spôsob sieťovania sa uskutočňuje pri vysokej teplote a vysokom tlaku pomocou peroxidov. Pritom sa spájajú jednotlivé molekuly polyetylénu do trojdimenzionálnej siete. Charakteristickým znakom pre toto vysokotlakové sieťovanie je sieťovanie v tavenine mimo kryštalického tavného bodu. Reakcia sieťovania sa uskutoční počas formovania rúrky v náradí. Tento spôsob sieťovania zabezpečuje aj pri hrubostenných rúrkach rovnomerné a veľmi vysoké sieťovanie v celom priereze rúrky.

### Polyetylén sieťovaný lúčmi

Polyetylén sieťovaný lúčmi sa označuje ako PE-Xc. Sieťovanie sa uskutočňuje vo vlastnej výrobe rúrky za pôsobenia žiarenia bohatého na energiu.

### Inliner univerzálna rúrka RAUTITAN stabil

Vnútri ležiaca rúrka v univerzálnej rúrke RAUTITAN stabil, ktorá sa dostáva do kontaktu s pretekajúcim médiom, sa označuje ako inliner. Tento inliner pozostáva zo sieťovaného polyetylénu (PE-Xa).

## 5.2 Materiál – rúrka (prehľad)

| Konštrukcia / materiál   | Rúrka                                 |
|--|---------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Samonosný inliner PE-Xa, odolný voči tlaku a sieťovaný</li> <li>- Hliníková vrstva</li> <li>- Polyetylénová vonkajšia vrstva</li> </ul> | Univerzálna rúrka RAUTITAN stabil<br> |
|  | Univerzálna rúrka RAUTITAN flex<br>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- RAU-PE-Xa</li> <li>- Spojivo</li> <li>- Kyslíková uzatváracia vrstva</li> </ul>   | Vykurovací rúrka RAUTHERM S<br>       |
|  | Vykurovací rúrka RAUTHERM SPEED K<br> |
|  | Vykurovací rúrka RAUTHERM SPEED<br>   |

Tab. 5-1 Konštrukcia/materiál rúrky (konštrukcia zvnútra smerom von)

### 5.3 Oblasť použitia rúrok

Univerzálny systém RAUTITAN pre pitnú vodu a vykurovanie je možné rozsiahlo použiť v:

- inštalácia pitnej vody
- inštalácia vykurovania
- napojení vykurovacieho telesa zo steny
- napojení vykurovacieho telesa z podlahy
- napojení vykurovacieho telesa zo soklovej lišty (iba RAUTITAN stabil)
- Plošné vykurovanie/chladenie

Pre plošné vykurovanie a plošné chladenie odporúčame systémy REHAU s vykurovacou rúrkou RAUTHERM S a vykurovacou rúrkou RAUTHERM SPEED (K).

- Väčší vnútorný prierez rúrky
- Mnohostranné systémy pokládky
- Optimálne hrúbky steny pre flexibilnú pokládku

| Rúrka                             | Rozm.   | Materiál rúrky                                  | Oblasť použitia        |                        |  |                              |
|-----------------------------------|---------|---|------------------------|------------------------|--|------------------------------|
|                                   |         |   | inštalácia pitnej vody | inštalácia vykurovania | Napojenie vykurovacieho telesa zo soklovej lišty | Plošné vykurovanie/chladenie |
| Univerzálna rúrka RAUTITAN stabil | 16 – 40 | Plastovo-hliníková kompozitná rúrka             | ++                     | ++                     | ++   | +                            |
| Univerzálna rúrka RAUTITAN flex   | 16 – 63 | PE-Xa s ochrannou vrstvou proti difúzii kyslíka | ++                     | ++                     | –  | +                            |
| Vykurovací rúrka RAUTHERM S       | 10 – 32 | PE-Xa s ochrannou vrstvou proti difúzii kyslíka | –                      | –                      | –  | ++                           |
| Vykurovací rúrka RAUTHERM SPEED K | 14 – 16 | PE-Xa s ochrannou vrstvou proti difúzii kyslíka | –                      | –                      | –  | ++                           |
| Vykurovací rúrka RAUTHERM SPEED   | 14 – 16 | PE-Xa s ochrannou vrstvou proti difúzii kyslíka | –                      | –                      | –  | ++                           |

++ Použitie dovolené    + Použitie možné s obmedzením    – Použitie nedovolené

### 5.4 Oblasť použitia rúrok v plošnom vykurovaní/chladení

| Systém pokládky  | Rúrka                             |                                 |   |                                 |                                   |   |
|--|-----------------------------------|---------------------------------|---|---------------------------------|-----------------------------------|---|
|  | Univerzálna rúrka RAUTITAN stabil | Univerzálna rúrka RAUTITAN flex | Vykurovací rúrka RAUTHERM S             | Vykurovací rúrka RAUTHERM SPEED | Vykurovací rúrka RAUTHERM SPEED K |   |
| Systémová doska Varionova - s kročajovou izoláciou 30-2        | 16,2 x 2,6 mm                     | 16 x 2,2 mm                     | 14 x 1,5 mm / 17 x 2,0 mm               | 14 x 1,5 mm / 16 x 1,5 mm       | –                                 |   |
| Systémová doska Varionova bez izolácie proti kročajovému hluku | 16,2 x 2,6 mm                     | –                               | 14 x 1,5 mm / 17 x 2,0 mm               | 14 x 1,5 mm / 16 x 1,5 mm       | –                                 |   |
| Pripínáčikový systém Tacker                                    | 16,2 x 2,6 mm                     | 16 x 2,2 mm / 20 x 2,8 mm       | 14 x 1,5 mm / 17 x 2,0 mm / 20 x 2,0 mm | 14 x 1,5 mm / 16 x 1,5 mm       | –                                 |   |
| Systém na suchý zips   | –                                 | –                               | –                                       | –                               | 14 x 1,5 mm / 16 x 1,5 mm         |   |
| Lišta RAUFIX   | pre 12/14                         | –                               | –                                       | 14 x 1,5 mm                     | 14 x 1,5 mm                       | – |
|  | pre 16/17/20                      | 16,2 x 2,6 mm                   | 16 x 2,2 mm                             | 17 x 2,0 mm / 20 x 2,0 mm       | 16 x 1,5 mm                       | – |
| Nosná rohož na rúry  | –                                 | 16 x 2,2 mm / 20 x 2,8 mm       | 14 x 1,5 mm / 17 x 2,0 mm / 20 x 2,0 mm | 14 x 1,5 mm / 16 x 1,5 mm       | –                                 |   |
| Základná doska TS-14   | –                                 | –                               | 14 x 1,5 mm                             | 14 x 1,5 mm                     | –                                 |   |
| Chladiaci strop  | –                                 | –                               | 10,1 x 1,1 mm                           | –                               | –                                 |   |
| Akustický chladiaci strop                                      | –                                 | –                               | 10,1 x 1,1 mm                           | –                               | –                                 |   |
| Stenové vykurovanie/chladenie suchým spôsobom výstavby         | –                                 | –                               | 10,1 x 1,1 mm                           | –                               | –                                 |   |
| Stenové vykurovanie/chladenie mokrým spôsobom výstavby         | –                                 | –                               | 10,1 x 1,1 mm                           | –                               | –                                 |   |
| Sanačný systém pre podlahy                                     | –                                 | –                               | 10,1 x 1,1 mm                           | –                               | –                                 |   |



Obr. 5-5 Univerzálna rúrka RAUTITAN stabil

- Kovovo-plastová kompozitná rúrka podľa DIN EN ISO 21003 s nasledovnou štruktúrou:

- Samonosný inliner (tlakuvzdorná vnútorná rúrka) zo sieťovaného polyetylénu (PE-Xa)
- Hliníková vrstva neprepúšťajúca kyslík
- Polyetylénová vonkajšia vrstva

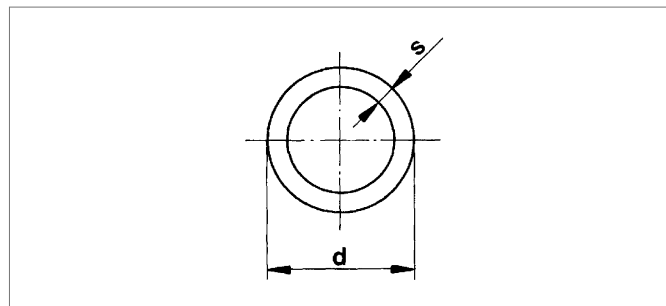
- Oblasti použitia

- Inštalácia pitnej vody, pozri:
  - Technickú informáciu „Systém domovej inštalácie RAUTITAN“
- Inštalácia vykurovania, pozri:
  - Technickú informáciu „Systém domovej inštalácie RAUTITAN“
  - Technická informácia „Plošné vykurovanie/chladenie“

## Balenie

| d [mm] | s [mm] | Objem [l/m] | Prispôsobenie |
|--------|--------|-------------|---------------|
| 16,2   | 2,6    | 0,095       | Tyč/kotúč     |
| 20     | 2,9    | 0,158       | Tyč/kotúč     |
| 25     | 3,7    | 0,243       | Tyč/kotúč     |
| 32     | 4,7    | 0,401       | Tyč           |
| 40     | 6,0    | 0,616       | Tyč           |

Tab. 5-2 Prispôsobenie dodávky univerzálnej rúrky RAUTITAN stabil



Obr. 5-6 Priemer/hrúbka steny

### Atesty pre Slovensko a certifikáty kvality

- Certifikát zhody SK06 - ZSV -0128 pre systém tlakových rozvodov RAUTITAN stabil (16-40) mm z viacvrstvových rúr PE-Xa,c/Al/PE-HD a z kovových alebo PPSA/PVDF lisovacích tvaroviek
- Univerzálna rúrka RAUTITAN stabil zodpovedá DIN EN ISO 21003 – trieda použitia 1-5/10 bar

### Atesty mimo Slovenska

Národné atesty mimo Slovenska sa môžu v príslušných krajinách odlišovať od slovenských atestov. Pri použití systému RAUTITAN v iných krajinách sa obráťte na vašu predajnú kanceláriu REHAU.



Uzavretie rúrky RAUTITAN z výroby sa postará o hygienický transport a skladovanie.



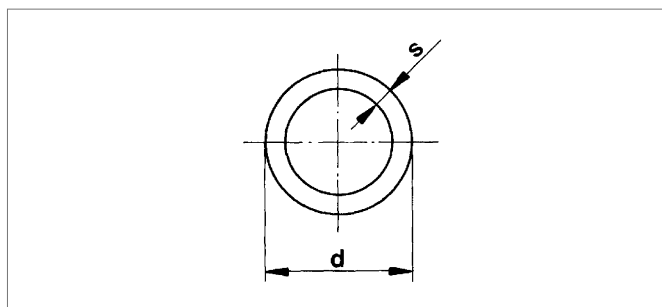
Obr. 5-7 Univerzálna rúrka RAUTITAN flex

- Rúrka z RAU-PE-Xa
  - Peroxidicky sieťovaný polyetylén (PE-Xa)
  - S ochrannou vrstvou proti difúzii kyslíka
  - Neprepúšťa kyslík podľa DIN 4726
- Oblasti použitia
  - Inštalácia pitnej vody, pozri:
    - Technickú informáciu „Systém domovej inštalácie RAUTITAN“
  - Inštalácia vykurovania, pozri:
    - Technickú informáciu „Systém domovej inštalácie RAUTITAN“
    - Technická informácia „Plošné vykurovanie/chladenie“

## Balenie

| d [mm] | s [mm] | DN | Objem [l/m] | Prispôsobenie |
|--------|--------|----|-------------|---------------|
| 16     | 2,2    | 12 | 0,106       | Tyč/kotúč     |
| 20     | 2,8    | 15 | 0,163       | Tyč/kotúč     |
| 25     | 3,5    | 20 | 0,254       | Tyč/kotúč     |
| 32     | 4,4    | 25 | 0,423       | Tyč/kotúč     |
| 40     | 5,5    | 32 | 0,661       | Tyč           |
| 50     | 6,9    | 40 | 1,029       | Tyč           |
| 63     | 8,6    | 50 | 1,633       | Tyč           |

Tab. 5-3 Prispôsobenie dodávky univerzálnej rúrky RAUTITAN flex



Obr. 5-8 Priemer/hrúbka steny

## Atesty pre Slovensko a certifikáty kvality

- Certifikát zhody SK06 - ZSV -0129 pre systém tlakových rozvodov RAUTITAN flex a RAUTITAN his (16-63) mm z viacvrstvových rúr zo sieťovaného polyetylénu PE-Xa a z kovových alebo PPSA/PVDF lisovacích tvaroviek
- Posúdenie bezpečnosti výrobku, certifikát č. 208/2009 RÚVZ v Poprade
- Univerzálna rúrka RAUTITAN flex zodpovedá DIN EN ISO 15875
- Registrácia DIN CERTCO potvrdzuje použiteľnosť rúrok pri inštalácii vykurovania podľa DIN 4726/DIN EN ISO 15875 – trieda použitia 1 – 4 /10 bar a 5/8 bar a nato potrebnú tesnosť proti difúzii kyslíka

## Atesty mimo Slovenska

Národné atesty mimo Slovenska sa môžu v príslušných krajinách odlišovať od slovenských atestov. Pri použití systému RAUTITAN v iných krajinách sa obráťte na vašu predajnú kanceláriu REHAU.



Uzavretie rúrky RAUTITAN z výroby sa postará o hygienický transport a skladovanie.



Obr. 5-9 Vykurovacía rúrka RAUTHERM S

- Rúrka z RAU-PE-Xa
  - Peroxidicky zosieťovaný polyetylén (PE-Xa) podľa DIN EN ISO 15875 a DIN 16892
  - S ochrannou vrstvou proti difúzii kyslíka
  - Neprepúšťa kyslík podľa DIN 4726
- Oblasť použitia
  - Plošné vykurovanie/chladenie, pozri:
    - Technickú informáciu „Plošné vykurovanie/chladenie“
    - Technickú informáciu „Systém domovej inštalácie RAUTITAN“
  - Inštalácia vykurovania v budovách. Bezpečnostno-technické vybavenie zdroja tepla musí zodpovedať DIN EN 12828

#### Atesty pre Slovensko a certifikáty kvality

- Vykurovacía rúrka RAUTHERM S zodpovedá DIN 16892 a DIN 4726
- Registrácia DIN CERTCO pre rozmery 10,1 / 14 / 17 / 20 a 25 potvrdzuje použiteľnosť rúrok a príslušnej spojovacej techniky násuvnej objímky v inštalácii vykurovania podľa DIN 4726/DIN EN ISO 15875 – trieda použitia 5 a na to potrebnú tesnosť proti difúzii kyslíka
- Certifikát zhody SK06 - ZSV -0194 pre systém tlakových rozvodov RAUTHERM (10,1 až 160) mm z rúr zo sieťovaného polyetylénu PE-Xa a z kovových tvaroviek alebo elektrotvaroviek z PEX.

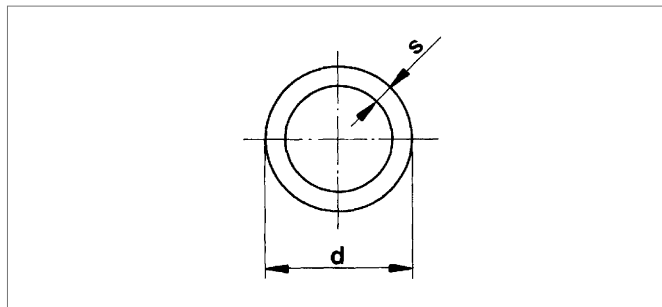
#### Atesty mimo Slovenska

Národné atesty mimo Slovenska sa môžu v príslušných krajinách odlišovať od slovenských atestov. Pri použití vykurovacej rúrky RAUTHERM S v iných krajinách sa obráťte na vašu predajnú kanceláriu REHAU.

#### Balenie

| d [mm] | s [mm] | Objem [l/m] | Prispôsobenie |
|--------|--------|-------------|---------------|
| 10,1   | 1,1    | 0,049       | Kotúč         |
| 14     | 1,5    | 0,095       | Kotúč         |
| 17     | 2,0    | 0,133       | Tyč/kotúč     |
| 20     | 2,0    | 0,201       | Tyč/kotúč     |
| 25     | 2,3    | 0,327       | Tyč/kotúč     |
| 32     | 2,9    | 0,539       | Tyč           |

Tab. 5-4 Balenie vykurovacej rúrky RAUTHERM S



Obr. 5-10 Priemer/hrúbka steny



Vykurovacía rúrka RAUTHERM S sa nesmie používať v inštalácii pitnej vody!

## 5.8 Vykurovacía rúrka RAUTHERM SPEED K



Obr. 5-11 Vykurovacía rúrka RAUTHERM SPEED K

- Rúrka z RAU-PE-Xa
- Peroxidicky zosieťovaný polyetylén (PE-Xa) podľa DIN EN ISO 15875 a DIN 16892
- S ochrannou vrstvou proti difúzii kyslíka
- Neprepúšťa kyslík podľa DIN 4726
- Zodpovedá DIN 16892
- Špirálový tvar ovinutý suchým zipsom
- Oblasť použitia
- Plošné vykurovanie/chladenie, pozri:
  - Technická informácia „Plošné vykurovanie/chladenie“
  - Technickú informáciu „Systém domovej inštalácie RAUTITAN“
- Inštalácia vykurovania v budovách. Bezpečnostno-technické vybavenie zdroja tepla musí zodpovedať DIN EN 12828

### Atesty pre Slovensko a certifikáty kvality

- Vykurovacía rúrka RAUTHERM SPEED K zodpovedá DIN 16892 a DIN 4726
- Registrácia DIN CERTCO pre rozmery 14 a 16 potvrdzuje použiteľnosť rúrok a príslušnej spojovacej techniky násuvnej objímky v inštalácii vykurovania podľa DIN 4726/DIN EN ISO 15875 – trieda použitia 5 a na to potrebnú tesnosť proti difúzii kyslíka
- Certifikát zhody SK06 - ZSV -0194 pre systém tlakových rozvodov RAUTHERM (10,1-160) mm z rúr zo sieťovaného polyetylénu PE-Xa a z kovových tvaroviek alebo elektrotvaroviek z PEX

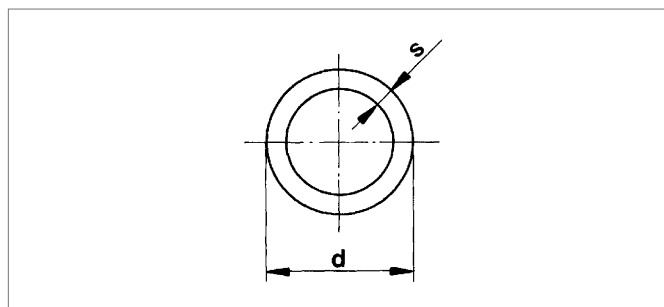
### Atesty mimo Slovenska

Národné atesty mimo Slovenska sa môžu v príslušných krajinách odlišovať od slovenských atestov. Pri použití vykurovacej rúrky RAUTHERM SPEED K v iných krajinách sa obráťte na vašu predajnú kanceláriu REHAU.

## Balenie

| d [mm] | s [mm] | Objem [l/m] | Prispôsobenie |
|--------|--------|-------------|---------------|
| 14     | 1,5    | 0,095       | Kotúč         |
| 16     | 1,5    | 0,133       | Kotúč         |

Tab. 5-5 Balenie vykurovacej rúrky RAUTHERM SPEED K



Obr. 5-12 Priemer/hrúbka steny



Vykurovacía rúrka RAUTHERM SPEED K sa nesmie používať v inštalácii pitnej vody!

## 5.9 Vykurovacía rúrka RAUTHERM SPEED



Obr. 5-13 Vykurovacía rúrka RAUTHERM SPEED

- Rúrka z RAU-PE-Xa
  - Peroxidický zosieťovaný polyetylén (PE-Xa) podľa DIN EN ISO 15875 a DIN 16892
  - S ochrannou vrstvou proti difúzii kyslíka
  - Neprepúšťa kyslík podľa DIN 4726
  - Zodpovedá DIN 16892
- Oblasť použitia
  - Plošné vykurovanie/chladenie, pozri:
    - Technická informácia „Plošné vykurovanie/chladenie“
    - Technickú informáciu „Systém domovej inštalácie RAUTITAN“
  - Inštalácia vykurovania v budovách. Bezpečnostno-technické vybavenie zdroja tepla musí zodpovedať DIN EN 12828

### Atesty pre Slovensko a certifikáty kvality

- Vykurovacía rúrka RAUTHERM SPEED K zodpovedá DIN 16892 a DIN 4726
- Registrácia DIN CERTCO pre rozmery 14 a 16 potvrdzuje použiteľnosť rúrok a príslušnej spojovacej techniky násuvnej objímky v inštalácii vykurovania podľa DIN 4726/DIN EN ISO 15875 – trieda použitia 5 a na to potrebnú tesnosť proti difúzii kyslíka
- Certifikát zhody SK06 - ZSV -0194 pre systém tlakových rozvodov RAUTHERM (10,1 až 160) mm z rúr zo sieťovaného polyetylénu PE-Xa a z kovových tvaroviek alebo elektrotvaroviek z PEX

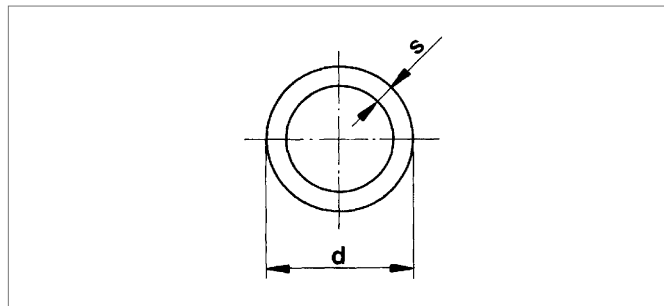
### Atesty mimo Slovenska

Národné atesty mimo Slovenska sa môžu v príslušných krajinách odlišovať od slovenských atestov. Pri použití vykurovacej rúrky RAUTHERM SPEED v iných krajinách sa obráťte na vašu predajnú kanceláriu REHAU.

## Balenie

| d [mm] | s [mm] | Objem [l/m] | Prispôsobenie |
|--------|--------|-------------|---------------|
| 14     | 1,5    | 0,095       | Kotúč         |
| 16     | 1,5    | 0,133       | Kotúč         |

Tab. 5-6 Balenie vykurovacej rúrky RAUTHERM SPEED



Obr. 5-14 Priemer/hrúbka steny



Vykurovacía rúrka RAUTHERM SPEED sa nesmie používať v inštalácii pitnej vody!

## 5.10 Technické údaje rúrky



Súčasné namáhanie hraničnými hodnotami pre tlak a teplotu v prevádzke zariadení pitnej vody a vykurovania nie je dovolené (napr. 95 °C pri 10 bar v trvalej prevádzke).

| Technické údaje   | Jednotka   | Rúrka  |  |   |   |
|---|------------|--|--|---|---|
|   |            | Univerzálna rúrka<br>RAUTITAN stabil<br>stabil | Univerzálna rúrka<br>RAUTITAN flex<br>flex   | Vykurovacía rúrka<br>RAUTHERM S<br>RAUTHERM S | Vykurovacía rúrka<br>RAUTHERM Speed K<br>RAUTHERM Speed<br>RAUTHERM SPEED K<br>RAUTHERM SPEED |
| Materiál  | –          | PE-Xa/Al/PE                                    | PE-Xa<br>s opláštením EVAL                   | PE-Xa<br>s opláštením EVAL                    | PE-Xa<br>s opláštením EVAL  |
| Farba (povrch)  | –          | strieborná                                     | strieborná                                   | červená                                       | oranžová  |
| Vrubová húževnatosť pri 20 °C   | –          | bez prasknutia                                 | bez prasknutia                               | bez prasknutia                                | bez prasknutia  |
| Vrubová húževnatosť pri –20 °C  | –          | bez prasknutia                                 | bez prasknutia                               | bez prasknutia                                | bez prasknutia  |
| Priemerný koeficient rozťažnosti<br>Pri pokládke so<br>zasúvacím korýtkom<br>Rozmer 16 – 40<br>Rozmer 50 a 63 | [mm/(m·K)] | 0,026  | 0,15   | 0,15  | 0,15  |
| Tepelná vodivosť  | [W/(m·K)]  | 0,43   | 0,35   | 0,35  | 0,35  |
| Drsnosť rúrky   | [mm]       | 0,007  | 0,007  | 0,007   | 0,007   |
| Prevádzkový tlak (maximálny)  | [bar]      | 10   | 10   | 6   | 6   |
| Prevádzková teplota<br>maximálna<br>minimálna   | [°C]       | 95<br>–  | 90<br>–                                      | 90<br>–                                       | 90<br>–   |
| Krátkodobá maximálna teplota<br>(poruchový prípad)  | [°C]       | 100  | 100  | 100   | 100   |
| Difúzia kyslíka (podľa DIN 4726)  | –          | neprepúšťa kyslík                              | neprepúšťa kyslík                            | neprepúšťa kyslík                             | neprepúšťa kyslík   |
| Materiálová konštanta C   | –          | 33   | 12   | 12  | 12  |
| Trieda stavebného materiálu podľa<br>DIN 4102-1   | –          | B2   | B2   | B2  | B2  |
| Trieda stavebného výrobku podľa<br>DIN EN 13501-1   | –          | E  | E  | E   | E   |
| Maximálna/minimálna teplota<br>spracovania  | [°C]       | +50/–10  | +50/–10                                      | +50/–10                                       | +50/–10   |
| Minimálny polomer ohybu bez<br>pomocného prostriedku<br>d = priemer rúrky                                     | –          | 5 x d  | 8 x d  | 5 x d (pri teplote<br>pokládky > 0 °C)        | 5 x d (pri teplote<br>pokládky > 0 °C)  |
| Minimálny polomer ohybu s ohýbacou<br>pružinou/nástrojom<br>d = priemer rúrky                                 | –          | 3 x d  | –  | –   | –   |
| Minimálny polomer ohybu s rúrkovým<br>oblúkom d = priemer rúrky   | –          | –  | 3 – 4 x d sanita<br>5 x d sanita/vykurovanie | 5 x d   | 6 x d   |
| Rozmery, ktoré sú k dispozícii  | [mm]       | 16 – 40  | 16 – 63                                      | 10 – 32                                       | 14 – 16   |

Tab. 5-7 Technické údaje rúrky/smerné hodnoty











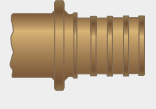
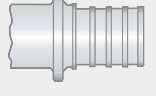



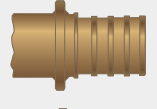
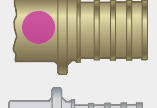
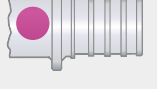


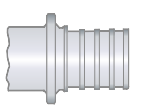

V zriedkavých prípadoch sa môžu pri prevádzke na povrchu univerzálnej rúrky RAUTITAN stabil vyskytnúť jednotlivé malé bubliny. Aj pri aplikácii temperovania betónového jadra môže pri tlakovej skúške so stlačeným vzduchom a dlhšej skúšobnej dobe na povrchu rúrky RAUTHERM S vo výnimočných prípadoch dôjsť k tvorbe bublín. Tieto bubliny nepredstavujú žiadne zníženie kvality alebo použiteľnosti a sú nekritické.



# 6 TVAROVKY A NÁSUVNÉ OBJÍMKY

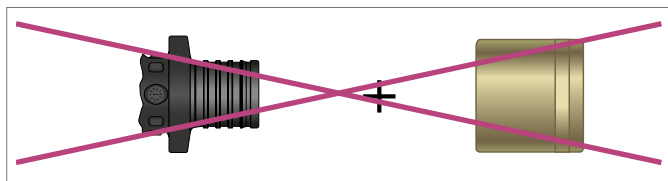
## 6.1 Rozdiel medzi tvarovkami a násuvnými objímkami

Musí sa rozlišovať medzi tvarovkami/násuvnými objímkami RAUTITAN a tvarovkami/násuvnými objímkami systémov REHAU pre plošné vykurovanie/chladenie.

| Oblasti použitia tvaroviek a násuvných objímok  |  |   |  |  |   |
|---|--|---|--|--|---|
| <b>inštalácia pitnej vody</b><br><br>   |  | <b>inštalácia vykurovania</b><br><br>   |  | <b>Plošné vykurovanie/chladenie</b><br><br><br> |   |
| Tvarovka  | Násuvná objímka  | Tvarovka  | Násuvná objímka  | Tvarovka   | Násuvná objímka   |
| <br><br> | <br> | <br><br><br> | <br> |   |  |

Tab. 6-1 Oblasti použitia tvaroviek a násuvných objímok

Na polymérové tvarovky RAUTITAN PX nasúvajte iba polymérové násuvné objímky RAUTITAN PX.



Obr. 6-1 Nedovolená kombinácia RAUTITAN PX so zásuvnou objímkou z mosadze



- Aplikácia v inštalácii sanity a vykurovania
- Trvalo tesná spojovacia technika násuvnej objímky podľa DIN EN 806, DIN 1988, pracovného listu DVGW W 534, DVGW VP 625 a DVGW VP 626
- Schválená pre podomietkovú inštaláciu podľa DIN 18380 (VOB)
- Robustná spojovacia technika, vysoká vhodnosť pre stavby
- Bez O-krúžku (samotný materiál rúrky tesní)
- Jednoduchá optická kontrola
- Možnosť okamžitého zaťaženia tlakom
- Vďaka rozšíreniu rúrky je vnútorný priemer rúrky a tvarovky hydraulicky zosúladený
- Tvarovky RAUTITAN RX, cez ktoré prúdi pitná voda, pozostávajú z červeného bronzu podľa DIN EN 1982
- Žiadne nebezpečenstvo zámery vďaka jednotným násuvným objímkam pre všetky typy rúrok pri univerzálnom systéme RAUTITAN pre pitnú vodu a vykurovanie
- Registrácia ÖVGW (všetky rozmery)
  - Pre rúrky RAUTITAN v inštalácii pitnej vody
  - Pre spojovaciu techniku násuvnej objímky od firmy REHAU
- Vytvorenie spoja násuvných objímok pomocou náradia RAUTOOL
  - Špeciálne prispôbené na systém RAUTITAN, RAUTHERM S, RAUTHERM SPEED K a RAUTHERM SPEED
  - Vývoj a starostlivosť o zákazníka priamo prostredníctvom REHAU



Obr. 6-2 Tvarovky RAUTITAN PX z PPSU



Obr. 6-3 Tvarovka RAUTITAN RX (červený bronz)



Obr. 6-4 Tvarovka RAUTITAN SX (ušľachtilá ocel)



Obr. 6-5 Násuvné objímky RAUTITAN



- Tvarovky a násuvné objímky RAUTITAN PX, RAUTITAN RX, resp. RAUTITAN SX, používajte výlučne v inštalácii pitnej vody a vykurovania.
- Na tvarovky RAUTITAN PX nasúvajte iba násuvné objímky RAUTITAN PX.
- Spojovacie komponenty RAUTITAN nezamieňajte so spojovacími komponentmi pre vykurovaciu rúrku RAUTHERM S, RAUTHERM SPEED K a RAUTHERM SPEED (plošné vykurovanie/chladenie) (napr. systémové prechody RAUTITAN SX z ušľachtilej ocele alebo kolenové pripojovacie garnitúry RAUTITAN k vykurovacím telesám). Nekombinujte tvarovky a násuvné objímky zo spomínaných dvoch rozdielnych programov.
- Nevkladajte tvarovky z inštalácie vykurovania (označené ružovou farbou alebo príslušne uvedené na obale) v inštalácii pitnej vody.
- Dodržiavajte údaje o rozmeroch na tvarovkách a násuvných objímkach.
- Presné priradenie spojovacích komponentov zistíte z aktuálneho cenníka.



Informácie o aktuálnom nariadení o pitnej vode a norme DIN 50930 časť 6 nájdete v Technickej informácii „Systém domovej inštalácie RAUTITAN“.

Tvarovky a násuvné objímky RAUTITAN sú kompatibilné so všetkými rúrkami RAUTITAN SDR 7,4 a nižšími verziami. To platí zvlášť pre existujúce zariadenia, ktoré sú vyhotovené s mliečne-bielymi rúrkami na pitnú vodu RAUTITAN his/RAUHIS a ružovými vykurovacími rúrkami RAUTITAN pink/RAUPINK.


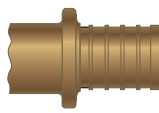
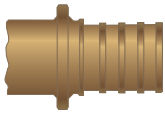
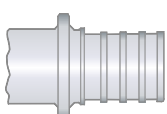
Podrobnejšie informácie ku kompatibilitě tvaroviek a násuvných objímok so staršími rúrkami dostanete vo vašej predajnej kancelárii REHAU.

### Rozmerové označenie tvaroviek a násuvných objímok RAUTITAN

- 16 x 2,2
- 20 x 2,8
- 25 x 3,5
- 32 x 4,4
- 40 x 5,5
- 50 x 6,9
- 63 x 8,6

## 6.2.1 Tvarovky

### Tvarovky pre pitnú vodu a vykurovanie

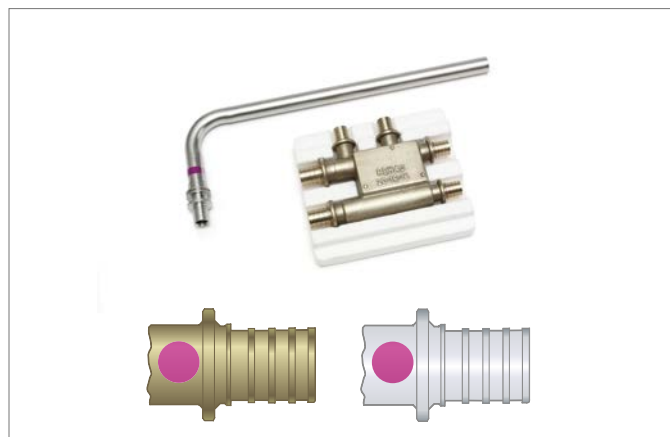
| Inštalácia pitnej vody a vykurovania               |   |   |
|--|---|---|
| Bezzávitové tvarovky                               | Rozm. 16 – 40   | Rozm. 50 – 63   |
|  |  |  |
|  | RAUTITAN PX<br>PPSU   | RAUTITAN RX<br>Červený bronz  |
| Tvarovky na zoskrutkovanie, spájkovanie, lisovanie | Rozm. 16 – 63   |   |
|  |  |   |
|  | RAUTITAN RX<br>Červený bronz  |   |
|  | Rozm. 16 – 40   |   |
|  |  |   |
|  | RAUTITAN SX<br>Ušľachtilá oceľ  |   |

Tab. 6-2 Inštalácia pitnej vody a vykurovania

#### Materiál

- RAUTITAN PX: Polyfenylsulfón  
Označenie materiálu: PPSU
- RAUTITAN RX: Červený bronz podľa DIN EN 1982  
Označenie materiálu: Rg
- RAUTITAN SX: Ušľachtilá oceľ (označenie materiálu 1.4404/1.4571)  
Tvarovky sú vyrobené podľa DIN EN 10088, časť 3

#### Rozlišovanie tvaroviek pre inštaláciu vykurovania



Obr. 6-6 Tvarovky výlučne pre inštaláciu vykurovania



- Tvarovky systému RAUTITAN, ktoré sú označené ružovou farbou alebo sú na obale uvedené ako tvarovky pre vykurovanie, používajte iba v inštalácii vykurovania RAUTITAN (napr. kolenové pripojovacie garnitúry k vykurovacím telesám, T-pripojovacie garnitúry, krížové kusy).
- Presné priradenie spojovacích komponentov zistíte z aktuálneho cenníka.

## 6.2.2 Násuvné objímky



### Násuvné objímky univerzálneho systému RAUTITAN pre pitnú vodu a vykurovanie



Obr. 6-7 Násuvná objímka RAUTITAN PX z PVDF



Obr. 6-8 Násuvná objímka RAUTITAN MX z mosadze

|            | RAUTITAN PX   | RAUTITAN MX  |
|------------|---|--|
|            |  |                       |
| Rozmer     | 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   |
| Materiál   | PVDF (polyvinylidenfluorid)   | tepelne odľahčená mosadz podľa DIN EN 1254-3   |
| Vlastnosti | - Možnosť zasúvania na tvarovku z oboch strán<br>- Čierna                           | - Možnosť zasúvania na tvarovku iba z jednej strany<br>- Farby mosadze<br>- Jedna drážka po celom obvode |

Tab. 6-3 Násuvné objímky RAUTITAN

- Možnosť použitia pre všetky rúrky univerzálneho systému RAUTITAN pre pitnú vodu a vykurovanie
- Trvalo tesná spojovacia technika násuvnej objímky
  - Podľa DIN EN 806, DIN 1988 a pracovného listu DVGW W 534
  - Schválené pre podomietkovú inštaláciu, podľa DIN 18380 (VOB)
- Žiadne nebezpečenstvo záměny vďaka jednotným násuvným objímkam pre všetky typy rúrok univerzálneho systému RAUTITAN pre pitnú vodu a vykurovanie
- Existujúce násuvné objímky RAUTITAN z mosadze sa môžu naďalej spracovávať s tvarovkami RAUTITAN z mosadze, červeného bronzu alebo ušľachtilej ocele.

### 6.3 Tvarovky a násuvné objímky pre vykurovaciu rúrku RAUTHERM S



- Tvarovky a násuvné objímky pre vykurovaciu rúrku RAUTHERM S (plošné vykurovanie/chladenie) nezamieňajte s tvarovkami a násuvnými objímkami RAUTITAN (napr. systémové prechody RAUTITAN SX alebo kolenové pripojovacie garnitúry RAUTITAN k vykurovacím telesám).
- Dodržiavajte údaje o rozmeroch na tvarovkách a násuvných objímkach.
- Presné priradenie spojovacích komponentov zistíte z aktuálneho cenníka.

#### 6.3.1 Tvarovky pre vykurovaciu rúrku RAUTHERM S



Obr. 6-9 Tvarovka s zásuvnou objímkou pre vykurovaciu rúrku RAUTHERM S

#### Tvarovky pre vykurovaciu rúrku RAUTHERM S

|          |  |
|----------|--|
| Rozmer   | 10,1 x 1,1 mm<br>14 x 1,5 mm<br>17 x 2,0 mm<br>20 x 2,0 mm<br>25 x 2,3 mm<br>32 x 2,9 mm |
| Materiál | Mosadz s povrchovou vrstvou striebornej farby  |

Tab. 6-4 Tvarovky pre vykurovaciu rúrku RAUTHERM S



Trvalo tesná spojovacia technika násuvnej objímky je podľa DIN 18380 (VOB) schválená na inštaláciu v potere a betóne, ako aj pod omietku bez revízneho otvoru.

### 6.3.2 Násuvné objímky pre vykurovaciu rúrku RAUTHERM S



Obr. 6-10 Násuvná objímka pre vykurovaciu rúrku RAUTHERM S

#### Vlastnosti

| Rozmer                                       | Vlastnosti  |
|--|---|
| 10,1 x 1,1                                   | Jedna drážka po celom obvode, mosadz s povrchovou vrstvou striebornej farby |
| 14 x 1,5                                     | Dve drážky po celom obvode, mosadz s povrchovou vrstvou striebornej farby   |
| 17 x 2,0<br>20 x 2,0<br>25 x 2,3<br>32 x 2,9 | Dve drážky po celom obvode, mosadz s povrchovou vrstvou striebornej farby   |



Násuvné objímky pre plošné vykurovanie/chladenie je možné nasunúť na tvarovku iba z jednej strany.

## 6.4 Tvarovky a násuvné objímky pre vykurovaciu rúrku RAUTHERM SPEED K a RAUTHERM SPEED



- Tvarovky a násuvné objímky pre vykurovaciu rúrku RAUTHERM SPEED K a RAUTHERM SPEED (plošné vykurovanie/chladenie) nezamieňajte s tvarovkami a násuvnými objímkami RAUTITAN (napr. systémové prechody RAUTITAN SX alebo kolénové pripojovacie garnitúry RAUTITAN k vykurovacím telesám).
- Dodržiavajte údaje o rozmeroch na tvarovkách a násuvných objímkach.
- Presné priradenie spojovacích komponentov zistíte z aktuálneho cenníka.

### 6.4.1 Tvarovky pre vykurovaciu rúrku RAUTHERM SPEED K a RAUTHERM SPEED



Obr. 6-11 Tvarovka so zásuvnou objímkou pre vykurovaciu rúrku RAUTHERM SPEED K a RAUTHERM SPEED

| Tvarovky pre vykurovaciu rúrku RAUTHERM SPEED K a RAUTHERM SPEED |   |
|--|---|
| Rozmer   | 14 x 1,5 mm<br>16 x 1,5 mm                    |
| Materiál   | Mosadz s povrchovou vrstvou striebornej farby |

Tab. 6-5 Tvarovky pre vykurovaciu rúrku RAUTHERM SPEED K a RAUTHERM SPEED



Trvalo tesná spojovacia technika násuvnej objímky je podľa DIN 18380 (VOB) schválená na inštaláciu v potere a betóne, ako aj pod omietku bez revízneho otvoru.

## 6.4.2 Násuvné objímky pre vykurovaciu rúrku RAUTHERM SPEED K a RAUTHERM SPEED



Obr. 6-12 Násuvná objímka pre vykurovaciu rúrku RAUTHERM SPEED K a RAUTHERM SPEED

### Vlastnosti

| Rozmer   | Vlastnosti  |
|----------|---|
| 14 x 1,5 | Dve drážky po celom obvode, mosadz s povrchovou vrstvou striebornej farby |
| 16 x 1,5 | Dve drážky po celom obvode, mosadz s povrchovou vrstvou striebornej farby |



Násuvné objímky pre plošné vykurovanie/chladenie je možné nasunúť na tvarovku iba z jednej strany.

## 6.5 Prechod na iné materiály rúrky



Obr. 6-13 Tvarovky RAUTITAN RX (červený bronz)



Obr. 6-14 Tvarovka RAUTITAN SX (ušľachtilá oceľ)



### Vodovodné potrubia

- Spoj násuvnej objímky vytvorte až po spájkovaní.
- Spájkované miesto nechajte úplne vychladnúť.
- Priame spojenie medzi závitovými tvarovkami RAUTITAN MX zo špeciálnej mosadze odolnej voči odzinkovaniu a závitovými tvarovkami SX z ušľachtilej ocele nie je dovolené. Odporúčame použitie medzikusu z červeného bronzu.
- Priame závitové spojenie medzi tvarovkami RAUTITAN SX z ušľachtilej ocele a tvarovkami z pozinkovanej ocele podľa DIN EN 806-4 nie je dovolené. Odporúčame použitie medzikusu z farebného kovu (napr. červený bronz).
- Na predĺženie závitových prípojok tvaroviek RAUTITAN odporúčame použitie predĺžení kohúta z červeného bronzu.

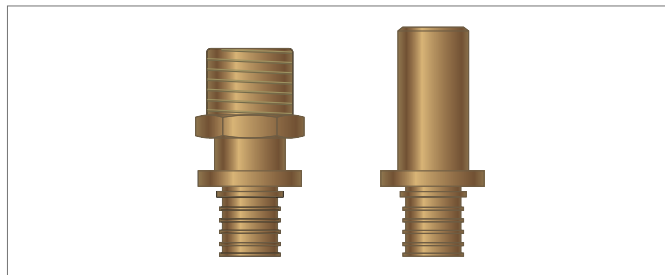
Ak je napr. pri opravách alebo rozšíreniach potrubnej siete potrebná zmena systému na systém RAUTITAN alebo na systémy REHAU pre plošné vykurovanie/chladenie, musí sa spravidla zo záručných dôvodov a kvôli jasnému oddeleniu rôznych systémov použiť závitový spoj.

Výnimku z tohto pravidla predstavuje použitie spájkovaného lisovaného prechodu RAUTITAN RX a systémového lisovaného prechodu RAUTITAN SX z ušľachtilej ocele.

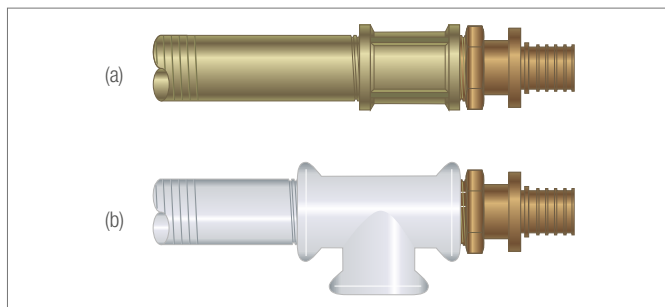
Pri prechode zo systému RAUTITAN na spájkované alebo kovové lisované systémy (radiálny lisovaný spoj podľa pracovného listu DVGW W 534) použite spájkovaný lisovaný prechod RAUTITAN RX, resp. RAUTITAN SX. Pri použití kovových lisovaných systémov dávajte pozor na to, aby boli povrchy spájkovaných lisovaných koncov bez rýh alebo deformácií. Dodržiavajte pokyny výrobcu kovových lisovaných systémov.



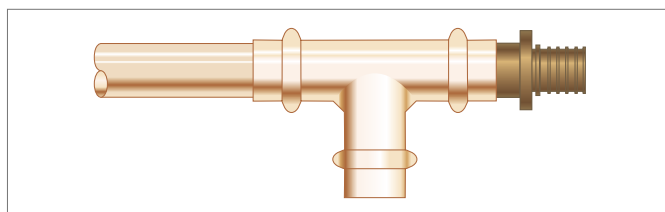
Obr. 6-15 Prechod s vonkajším závitom a spájkovaný lisovaný prechod



Obr. 6-16 Tvarovky RAUTITAN pre prechod na iné materiály



Obr. 6-17 Prechod s vonkajším závitom RAUTITAN naskrutkovaný v:  
(a) mosadzných tvarovkách  
(b) systémoch s pozinkovanými rúrkami a tvarovkami

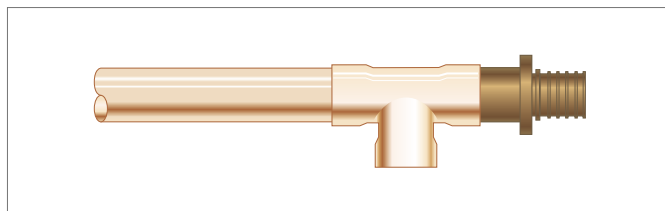


Obr. 6-18 Spájkovaný lisovaný prechod RAUTITAN RX s medeným lisovaným systémom

Používajte spájkovacia zliatina a tavidlo vhodné na mäkké alebo tvrdé spájkovanie.



Vinštalácii pitnej vody spájkujte iba mätko.

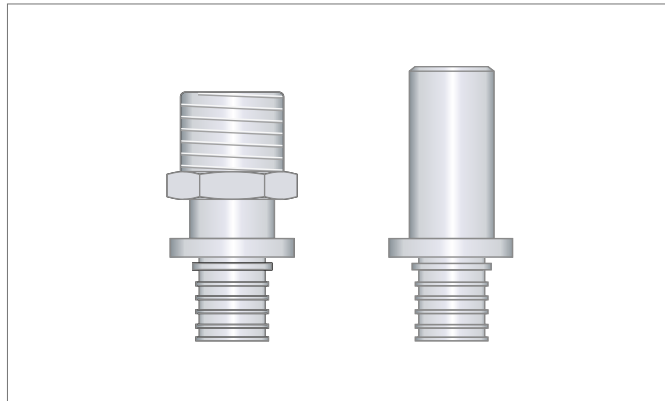


Obr. 6-19 Spájkovaný lisovaný prechod RAUTITAN RX prispájkovaný do systému medenej rúrky

## Prechod na systémy z ušľachtilej ocele



Obr. 6-20 Systémový prechod s vonkajším závitom RAUTITAN SX z ušľachtilej ocele a systémový lisovaný prechod RAUTITAN SX z ušľachtilej ocele



Obr. 6-21 Systémový prechod s vonkajším závitom RAUTITAN SX z ušľachtilej ocele a systémový lisovaný prechod RAUTITAN SX z ušľachtilej ocele



### Systémový prechod z ušľachtilej ocele

- Pre napojenie inštalačných systémov z ušľachtilej ocele používajte výlučne systémové lisované prechody RAUTITAN SX a systémové prechody s vonkajším závitom RAUTITAN SX, obidva z ušľachtilej ocele.
- Systémové lisované prechody sú vhodné pre radiálne lisovacie systémy z ušľachtilej ocele podľa pracovného listu DVGW W 534.
- Tvarovky RAUTITAN SX nezamieňajte s tvarovkami s povrchom striebornej farby, ktoré sa používajú na spojenie vykurovacej rúrky RAUTHERM S (plošné vykurovanie/chladenie).
- Dodržiavajte rozmerové údaje na tvarovkách.

### Závitové tvarovky z ušľachtilej ocele

- Nepoužívajte tesniace pásky ani tesniace materiály (napr. z teflónu), ktoré odvádzajú ióny chloridu rozpustné vo vode.
- Používajte tesniace prostriedky, ktoré neodvádzajú ióny chloridu rozpustné vo vode (napr. konope).
- Aby sa zabránilo štrbinovej korózii pri závitových spojoch s tvarovkami RAUTITAN SX, odporúčame ako tesniaci materiál používať konope.

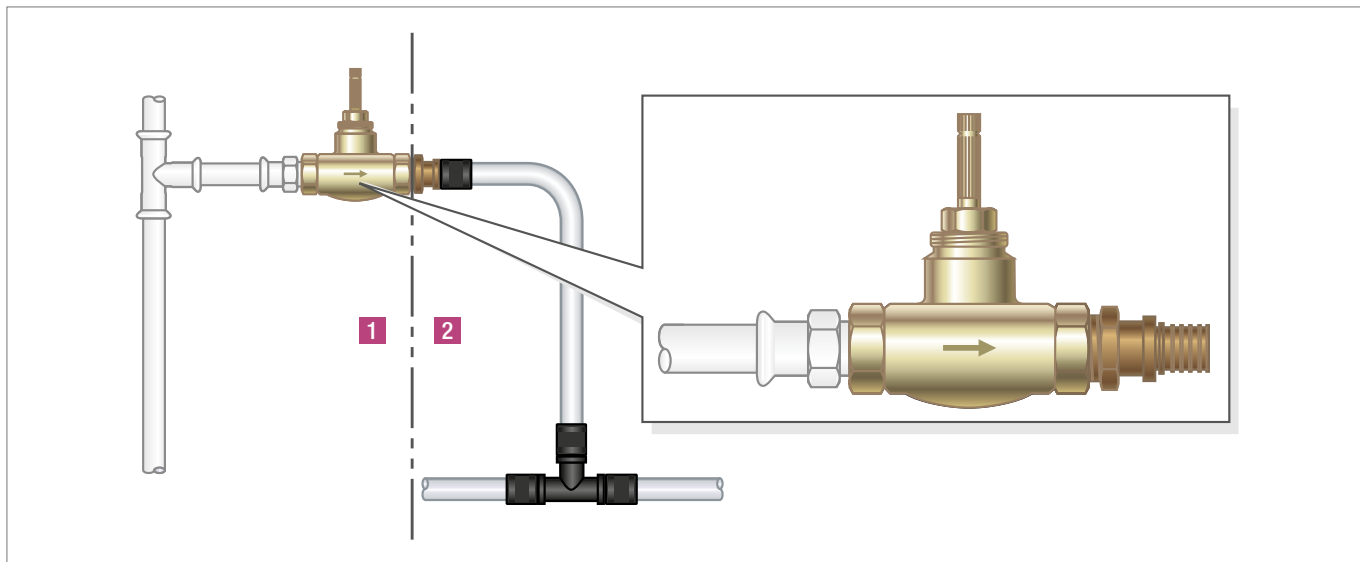
Ak sa systém RAUTITAN napojí na cudzie systémy z ušľachtilej ocele medzi-fahľým zapojením armatúr (napr. podomietkové systémy alebo vodomer), nie je potrebné použitie prechodov RAUTITAN SX.

Kombinácia materiálu mosadz – ušľachtilá oceľ patrí už dlho k všeobecne uznávaným pravidlám techniky. Priame prechodové miesto k cudzím systémom však nie je v záručných smerniciach výrobcov - poskytovateľov systémov z ušľachtilej ocele jednoznačne upravené.

Aby pre používateľa systému REHAU nevznikla žiadna medzera týkajúca sa záruky, musí sa v oblasti systémového rozhrania pre systémy z ušľachtilej ocele používať jednotný materiál.

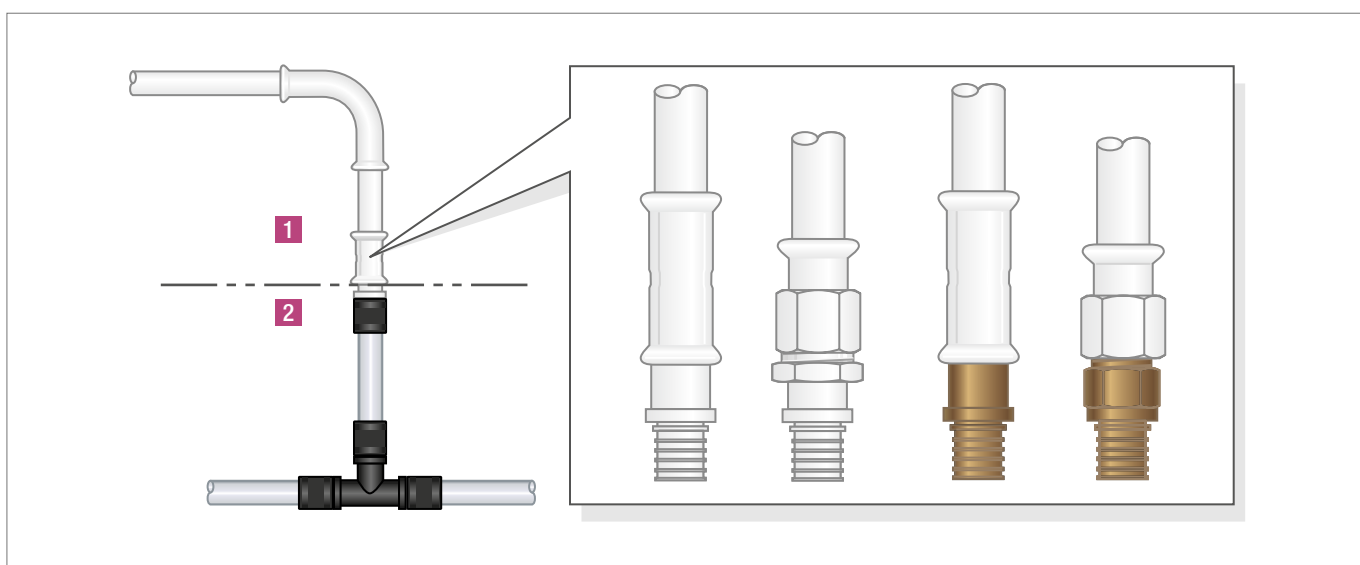
REHAU odporúča pre priame napojenie systému na inštalačné systémy z ušľachtilej ocele výlučne lisované prechodové systémy RAUTITAN SX a systémové prechody s vonkajším závitom RAUTITAN SX (obidva z ušľachtilej ocele).

Pre systémové lisované prechody RAUTITAN SX platia rovnaké smernice pre spracovanie ako pre spájkované lisované prechody RAUTITAN RX.



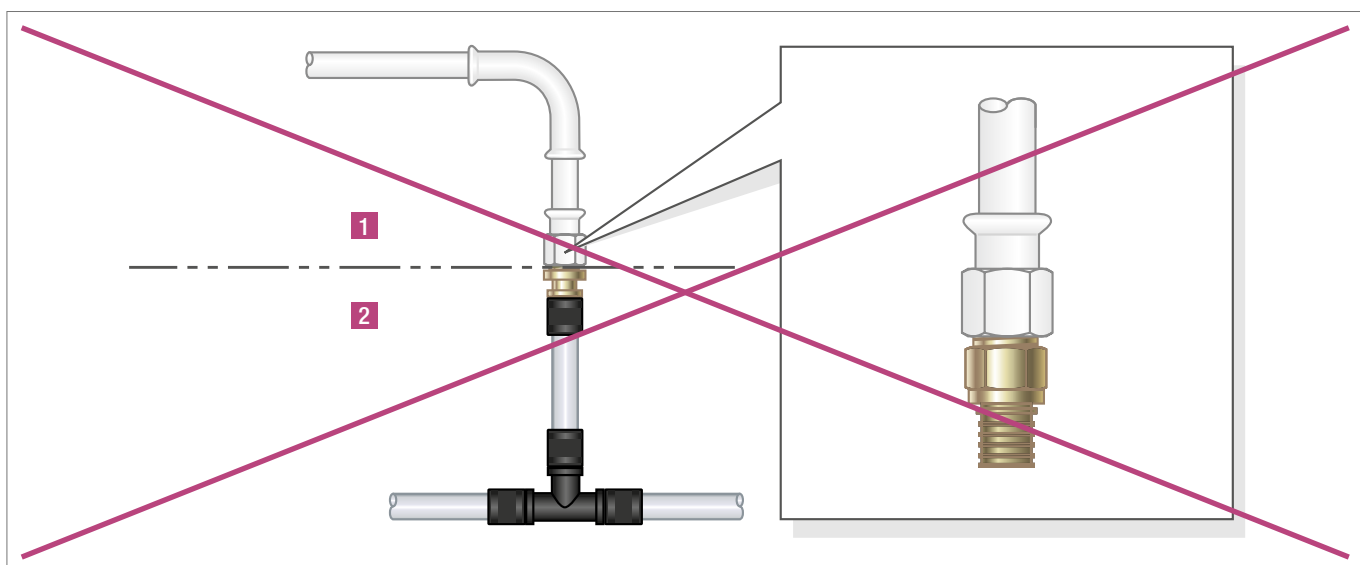
Obr. 6-22 Montážna situácia pre systémový prechod na podomietkovom ventilе (príklad)

- 1 Systém z ušľachtilej ocele s podomietkovým ventilom      2 Systém RAUTITAN so závitovým prechodom RAUTITAN RX



Obr. 6-23 Priamy prechod zo systémov z ušľachtilej ocele na systém RAUTITAN až do rozmeru 32 alebo pri závitoch do R1/Rp1 (príklad)

- 1 Systém z ušľachtilej ocele      2 Systém RAUTITAN s prechodmi RAUTITAN SX (ušľachtilá ocel) a RAUTITAN RX (červený bronz)



Obr. 6-24 Žiadny priamy prechod zo systémov z ušľachtilej ocele s RAUTITAN MX

- 1 Systém z ušľachtilej ocele      2 Systém RAUTITAN s prechodom RAUTITAN MX (mosadz)



## 6.6 Pripojenie na armatúry



Obr. 6-25 Prechod s prievlačnou maticou RAUTITAN

Vďaka používaniu prechodov s prievlačnou maticou sa môžu jednoduchým spôsobom pripojiť aparáty a armatúry.



Na výber vhodného prechodu treba zohľadniť menovité svetlosti rúrok a závitov.

Príklad:

Prechod 20 – G3/4 je vhodný pre armatúru DN 15 s vonkajším závitom G3/4.

## 6.7 Pokyny pre spracovanie spojovacích komponentov

- Závitový spoj nedofahujte príliš silno.
- Použite vhodný vidlicový kľúč. Tvarovku neupínajte v zveráku príliš silno.
- Použitie klieští na rúry môže viesť k poškodeniu tvaroviek a násuvných objímok.
- Závitové spoje neomotávajte s konope príliš silno. Hroty závitov musia zostať rozpoznateľné.
- Tvarovky a násuvné objímky plasticky nedeformujte, napr. údermi kladiva.
- Používajte iba závit podľa ISO 7-1, DIN EN 10226-1, resp. ISO 228. Iné typy závitov nie sú povolené.
- Zabezpečte, aby spojovacie komponenty boli pri montáži a prevádzke bez nedovoleného mechanického napätia. Zabezpečte dostatočnú možnosť pohybu potrubia (napr. pomocou oblúkového ramena).
- Nepoužívajte znečistené alebo poškodené systémové komponenty, rúrky, tvarovky, násuvné objímky alebo tesnenia.
- Pri uvoľnení spojov s plochými tesneniami (a. i.) skontrolujte pred opätovným spojením neporušenosť tesniacej plochy a v prípade potreby použite nové tesnenie.

Pri spracovaní závitových tvaroviek treba dodržiavať nasledovné pokyny:

- Používajte iba tesniace prostriedky schválené pre inštaláciu vody (napr. tesniace prostriedky certifikované ÖVGW).
- Rameno páky systémového náradia nepredlžujte, napr. prostredníctvom rúrok.
- Závitové spoje zoskrutkujte spolu tak, aby výstup závitov (na konci závitov) zostal viditeľný.
- Pred zoskrutkovaním skontrolujte možnosti kombinácie rozličných druhov závitov podľa ISO 7-1, DIN EN 10226-1 s druhmi závitov podľa ISO 228, napr. z hľadiska stavu tolerancie, ľahkého chodu. Iné druhy závitov nie sú dovolené.
- Pri používaní dlhých závitov dávajte pozor na maximálnu možnú dĺžku zaskrutkovania a dostatočnú hĺbku závitov v protikusoch s vnútorným závitom.
- Pri plošne tesniacich skrutkových spojoch s vnútorným závitom G treba používať výlučne vhodné protikusy s vonkajším závitom G.

Závity pri tvarovkách so závitovým prechodom sú vyhotovené nasledovne:

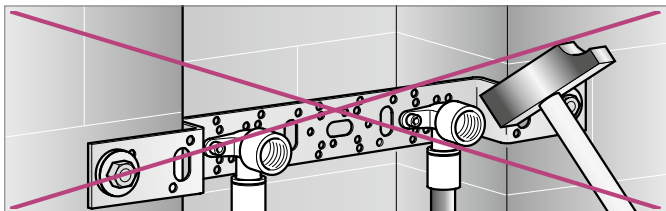
- Závit podľa ISO 7-1 a DIN EN 10226-1:
  - Rp = cylindrický vnútorný závit
  - R = kužeľový vonkajší závit
- Závit podľa ISO 228:
  - G = cylindrický závit, netesniaci v závite



### Teplota spracovania

- Dodržiavajte minimálnu teplotu spracovania – 10 °C.
- Neprekračujte maximálnu teplotu spracovania +50 °C.

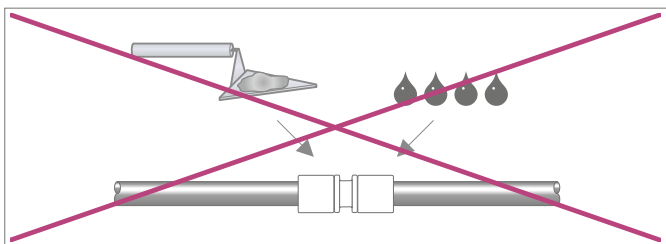
## Vyrovnanie tvarovky



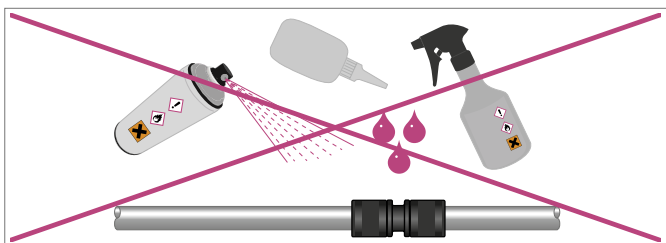
Obr. 6-26 Na vyrovnanie nepoužívajte kladivo

Tvarovky vyrovnajte iba pomocou vhodných rovnacích nástrojov, napr. rúrkovou vsuvkou alebo vidlicovým kľúčom.

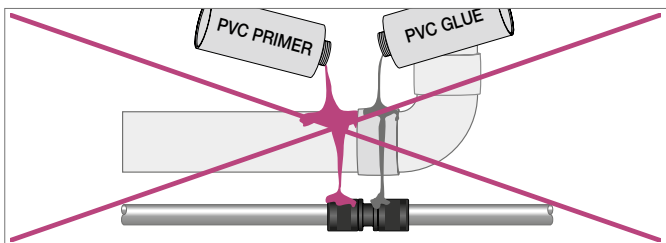
## Ochrana pred koróziou alebo poškodením



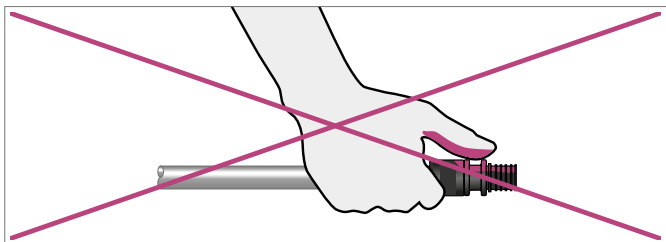
Obr. 6-27 Zabráňte nebezpečenstvu vzniku korózie



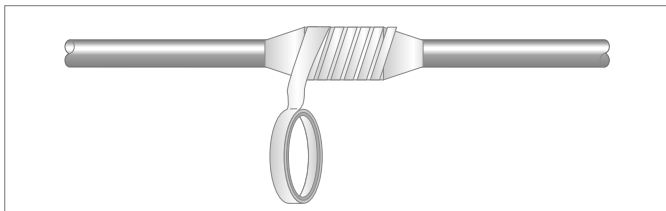
Obr. 6-28 RAUTITAN PX: Zabráňte kontaktu s lepidlom na tesnenie závitov, lakom a závitovým rezným olejom



Obr. 6-29 RAUTITAN PX: Zabráňte kontaktu s lepidlom, ako je napr. PVC lepidlo



Obr. 6-30 RAUTITAN PX: Zabráňte neúmyselnému kontaktu s agresívnymi látkami



Obr. 6-31 Spojovacie komponenty chráňte pred koróziou a poškodením



- Tvarovky a násuvné objímky chráňte pred kontaktom s murivom, resp. poterom, cementom, sadrou, rýchlo tuhnúcim spojivom, agresívnymi médiami a ostatnými materiálmi a látkami vyvolávajúcimi koróziu pomocou vhodného opláštenia.
- Tvarovky, rúrky a násuvné objímky chráňte pred vlhkosťou.
- Zabezpečte, aby použité tesniace prostriedky, čistiace prostriedky, montážne peny, izolácie, ochranné a tesniace pásy, prostriedky na utesnenie závitov atď. neobsahovali žiadne zložky spôsobujúce vznik trhlin z pnutia, resp. spôsobujúce koróziu, napr. amoniak, prostriedky obsahujúce amoniak, aromatické rozpúšťadlá a rozpúšťadlá obsahujúce kyselinu (napr. ketóny a étery), chlórúhľovodíky alebo vymývateľné ióny chloridu.
- Tvarovky, rúrky a násuvné objímky chráňte pred znečistením, prachom z vŕtania, základným náterom a lepidlom, maltou, olejmi, tukmi, farbami, lakmi, adhéznymi a ochrannými základnými nátermi, rozpúšťadlami atď.
- V agresívnom prostredí (napr. chov zvierat, zalievanie do betónu, charakter morskej vody, čistiace prostriedky) chráňte potrubia pred koróziou dostatočne a nepriepustne vzhľadom na difúziu (napr. proti agresívnym plynom, kvasným plynom, médiám s obsahom chlóru).
- Chráňte systémy pred kontaktom s chemikáliami a poškodením (napr. počas stavebnej fázy, v oblasti vozidiel, strojov alebo chovu zvierat, prehryznutie zvieratami).

## RAUTITAN PX

- Používajte iba prostriedky na vyhľadávanie netesností (napr. prostriedky tvoriace penu) s aktuálnym certifikátom DVGW, ktoré boli dodatočne schválené príslušným výrobcom pre materiály PPSU a PVDF.
- Používajte iba tesniace materiály, montážne peny, izoláciu, ochranné a lepiace pásy, lepidlá na tesnenie závitov a tavidlá vnútri potrubného zariadenia, ktoré boli schválené príslušným výrobcom pre materiály PPSU a PVDF.
- Pri použití spojovacích komponentov skontrolujte znášanlivosť materiálu pre príslušný prípad aplikácie.
- Kontakt s aromatickými rozpúšťadlami a rozpúšťadlami obsahujúcimi kyslík (napr. ketóny a éter), ako aj s halogénúhľovodíkmi (napr. chlórúhľovodíky) nie je dovolený.
- Kontakt s akrylovými lakmi na báze vody, adhéznymi a ochrannými základnými nátermi nie je dovolený.

## RAUTITAN SX

- Nepoužívajte tesniace pásy ani tesniace materiály (napr. z teflónu), ktoré odvádzajú ióny chloridu rozpustné vo vode.
- Používajte tesniace prostriedky, ktoré neodvádzajú ióny chloridu rozpustné vo vode (napr. konope).
- Aby sa zabránilo štrbinovej korózii pri závitových spojoch s tvarovkami RAUTITAN SX, odporúčame ako tesniaci materiál používať konope.

## Prísady do vody

Pri používaní inhibítorov, prostriedkov na ochranu proti mrazu a ostatných prísad do vykurovacej vody sa môžu potrubia poškodiť.

Je potrebné schválenie zo strany príslušného výrobcu a nášho aplikačno-technického oddelenia.

V tomto prípade sa opýtajte vo vašej predajnej kancelárii REHAU.

# 7 SYSTÉMOVÉ NÁSTROJE RAUTOOL



- Pred použitím náradia treba presne prečítať a dodržiavať pokyny v príslušnom návode na obsluhu.
- V prípade, že tieto návody na obsluhu nie sú viac priložené k náradiu alebo nie sú k dispozícii, vyžiadajte si ich, resp. si ich stiahnite na internete.
- Poškodené alebo obmedzene funkčné náradie viac nepoužívajte a pošlite ho na opravu do príslušnej predajnej kancelárie REHAU.



- Robustné systémové náradie RAUTOOL zabezpečuje jednoduchú a komfortnú inštaláciu spojovacej techniky násuvnej objímky. Modulový koncept náradia s rozličnými druhmi pohonu pritom umožňuje správne riešenie pre každú požiadavku:
- Výkonné akumulátorové prístroje zaručujú dlhú životnosť. Manuálne nástroje RAUTOOL sú nezávislé od elektrickej siete, bezúdržbové a najlepšie osvedčené v drsnom bežnom dni na stavenisku.







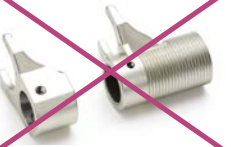




Návody na obsluhu si môžete stiahnuť na internetovej stránke [www.rehau.sk/rautitan](http://www.rehau.sk/rautitan).



Rozsah dodávky príslušného systémového náradia RAUTOOL zistíte z cenníka technického zariadenia budov.

## Pokyny k súprave čelustí s rozmerom 40

| Súprava čelustí pre násuvné objímky RAUTITAN PX rozmer 40   |  |   |  |  |
|---|--|---|--|--|
| Súprava čelustí nová<br>Ø 40  | Násuvné objímky<br>Ø 40  | Súprava čelustí stará<br>Ø 40   | Násuvná objímka<br>RAUTITAN PX Ø 40  |  |
| Súprava čelustí 40<br>(čierna)<br><b>1</b> 201801 <b>1</b> 001<br><b>1</b> 201803 <b>1</b> 001     | + <br> | <del>               Súprava čelustí 40<br/>(zlatožltá)<br/>               137805-001<br/>               138223-001                </del>                       | <del>               Násuvná objímka<br/>               RAUTITAN PX Ø 40                </del> |  |
| Súprava čelustí M1 40<br>(čierna)<br><b>1</b> 201798 <b>1</b> 001<br><b>1</b> 201804 <b>1</b> 001  |  | <del>               Súprava čelustí M1<br/>               40<br/>(zlatožltá)<br/>               137374-001<br/>               138333-001                </del> |  |  |
| Súprava čelustí G1/<br>G2 40<br>(čierna)<br><b>1</b> 201802 <b>1</b> 001                           |  | <del>               Súprava čelustí G1/<br/>               G2 40<br/>(zlatožltá)<br/>               137864-001                </del>                           |  |  |

Tab. 7-1 Súprava čelustí pre násuvné objímky PX rozmeru 40

Násuvné objímky RAUTITAN PX rozmeru 40 sa musia lisovať s novou čiernou súpravou čelustí rozmeru 40.



Doterajšia súprava čelustí (zlatožltá) iných rozmerov 16 x 2,2 / 20 x 2,8 / 25 x 3,5 / 32 x 4,4 / 50 x 6,9 a 63 x 8,6 je použiteľná aj naďalej.



- Násuvné objímky RAUTITAN PX rozmeru 40 lisujte výlučne s novou súpravou čelustí RAUTOOL (čierna) rozmeru 40.
- Informácie o výmene starej súpravy čelustí 40 (zlatožltá) dostanete vo vašej predajnej kancelárii REHAU.
- Spoj s násuvnými objímkami vytvorte iba pomocou náradia RAUTOOL. Ak by sa na vytvorenie spoja použilo náradie od iného výrobcu, musí byť schválené príslušným výrobcom na spracovanie systému RAUTITAN a zvlášť nových tvaroviek a násuvných objímok RAUTITAN PX.

## Náradie na násuvné objímky RAUTOOL

- Pre systém RAUTITAN
- Pre REHAU systémy pre plošné vykurovanie/chladenie
- Pre špeciálne programy, napr. priemyselné potrubné systémy firmy REHAU, program RAUTHERMEX pre blízke a diaľkové zásobovanie teplom
- Rozličné doplnujúce súpravy a príslušenstvo (pozri cenník montážneho náradia RAUTOOL)



Hydraulické náradie RAUTOOL H2 a RAUTOOL A2/A3/A-light/A-light2 sú navzájom kompatibilné a môžu sa vybaviť rovnakým systémovým príslušenstvom.

### 7.1 RAUTOOL M1



- Manuálne náradie pre spoje s násuvnou objímkou pre rozmery 16 až 40
- Cenovo výhodné a robustné nové náradie pre začiatočníkov
- Ideálny na práce nezávislé od elektrickej siete



Súpravu čeľustí M1 používajte výlučne s RAUTOOL M1.

### 7.2 RAUTOOL H2



- Mechanicko-hydraulické náradie pre spoje s násuvnou objímkou pre rozmery 16 až 40
- S nožným/ručným piestom s regulovaným pretlakom
- Ideálny na práce nezávislé od elektrickej siete
- Ergonomický otočný kĺb na posuvnom pieste

### 7.3 RAUTOOL A3



- Akumulátorovo-hydraulické náradie pre spoje s násuvnou objímkou pre rozmery 16 až 40
- Pohon cez akumulátorom poháňaný hydraulický agregát, ktorý sa nachádza priamo na valci náradia
- Posuvný piest sa môže voliteľne použiť na hydraulické rozšírenie
- Rozsah dodávky: Litium-iónový akumulátor (18 V / 3,0 Ah), príslušenstvo a systémový kufor

### 7.4 RAUTOOL A-light2 Kombi



- Kombinované akumulátorovo-hydraulické náradie pre spoje s násuvnou objímkou a rozťahovacie kliešte pre rozmery 16 až 40
- Flexibilný pri používaní
- Ľahká manipulácia vďaka inovačnému prepínaciu mechanizmu
- Rozťahovacia jednotka s rýchlou výmenou
- Rozsah dodávky: Litium-iónový akumulátor (18 V / 1,3 Ah), príslušenstvo a systémový kufor

### 7.5 RAUTOOL A-light2



- Akumulátorovo-hydraulické náradie pre spoje s násuvnou objímkou pre rozmery 16 až 40
- Ľahká manipulácia a kompaktný dizajn
- Posuvný piest sa môže voliteľne použiť na hydraulické rozšírenie
- Rozsah dodávky: Litium-iónový akumulátor (18 V / 1,3 Ah), príslušenstvo a systémový kufor

## 7.6 RAUTOOL G2



- Akumulátorovo-hydraulické náradie pre spoje s násuvnou objímkou pre rozmery 40 až 110
- Vhodné tak pre stavenisko, tak aj na prefabrikáciu
- Rozsah dodávky: Lítium-iónový akumulátor (18 V / 3,0 Ah), príslušenstvo a systémový kufor
- Použitelný vďaka individuálne rozšíriteľnému príslušenstvu rozm. 40 až 110

## 7.7 RAUTOOL M-light



- Manuálne lisovacie nástroje pre násuvné objímky RAUTITAN PX, rozmery 16 a 20
- Nevhodné na spracovanie násuvných objímok z mosadze

## 7.8 RAUTOOL Xpand QC



- Ľahký a kompaktný akumulátorový rozťahovač
- Použitelný pre rozmery 16 až 40
- V rozsahu dodávky: Lítium-iónový akumulátor (18 V / 1,3 Ah)
- Kompatibilný s nabíjačkou a akumulátormi náradí RAUTOOL A-light2/A3/G2

## 7.9 RAUTOOL K10 x 1,1



- Ručné kombinované náradie na rozťahovanie a lisovanie vykurovacej rúrky RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm
- Oblasť aplikácie: Rozmer 10,1 x 1,1

## 7.10 RAUTOOL K14 x 1,5



- Ručné kombinované náradie na rozťahovanie a lisovanie vykurovacej rúrky RAUTHERM S, RAUTHERM SPEED K a RAUTHERM SPEED
- Oblasť aplikácie: Rozmer 14 x 1,5

## 7.11 RAUTOOL K16 x 1,5



- Ručné kombinované náradie na rozťahovanie a lisovanie vykurovacej rúrky RAUTHERM S, RAUTHERM SPEED K a RAUTHERM SPEED
- Oblasť aplikácie: Rozmer 16 x 1,5

# 8 NOŽNICE NA RÚRY














- Pravidelne kontrolujte možné poškodenie čepele nožníc na rúry a príp. vymeňte čepeľ alebo nožnice. Poškodené alebo tupé čepele nožníc vedú k tvorbe výronkov, resp. rýh na rúre, na ktorých môže pri rozširovacom procese prasknúť rúra.
- Neodborne odrezané konce rúr oddelíte.
- Pri tvorbe trhlín v oblasti rozšírenia oddelíte poškodený koniec rúry a zopakujete proces rozšírenia.

Pri skraccovaní rúrok dodržiavajte nasledovné:

- Príslušné nožnice na rúry používajte výlučne pre príslušný typ rúrky.
- Rúrky skraccujte bez výronkov a pravouhlo.
- Nožnice na rúry musia byť v bezchybnom stave.

Náhradné nože pre nožnice na rúry sa môžu dodatočne objednať (s výnimkou nožníc na rúry 25).

| Rozmery rúrky                      |   | 16/20  | 25 až 40  |  |  |
|------------------------------------|---|--|---|--|--|
| Univerzálna rúrka RAUTITAN stabil  |    |   |   |  |  |
|                                    |   | Nožnice na rúry 16/20 RAUTITAN   | Nožnice na rúry 40 stabil   |  |  |
| Rozmery rúrky                      |   | do 20  | do 25   | do 40  | 40 až 63   |
| Univerzálna rúrka RAUTITAN flex    |    |  |   |  |  |
| Vykurovacía rúrka RAUTHERM S       |   |  |   |  |  |
| Vykurovacía rúrka RAUTHERM SPEED K |  |  |   |  |  |
| Vykurovacía rúrka RAUTHERM SPEED   |  |  |   |  |  |
|                                    |   |  |  |  |  |
|                                    |   | Nožnice na rúry 16/20 RAUTITAN   | Nožnice na rúry 25  | Nožnice na rúry 40 stabil  | Nožnice na rúry 63   |

Tab. 8-1 Výber nožníc na rúry

## 8.1 Nožnice na rúry 16/20 RAUTITAN



Obr. 8-1 Skrátenie univerzálnej rúrky RAUTITAN stabil nožnicami na rúry 16/20 RAUTITAN

Na pravouhlé skrátenie univerzálnej rúrky RAUTITAN stabil bez výronkov v rozmeroch 16 a 20.



Univerzálnu rúrku RAUTITAN stabil v rozmeroch 16 a 20 skracujte výlučne nožnicami na rúry 16/20 RAUTITAN.



Rúrky PE-X sa môžu taktiež skrátiť nožnicami na rúry 16/20 RAUTITAN.



Obr. 8-2 Kalibračný trň



Pri použití súpravy zvieracích skrutkovaní univerzálnu rúrku RAUTITAN stabil (rozмеры 16 a 20) nakalibrujte pomocou bočne nalisovaného kalibračného trňa nožníc na rúry 16/20 RAUTITAN.

## 8.2 Nožnice na rúry 25

Výlučne na skracovanie rúrok PE-X bez výronkov až do rozmeru 25 (pozri Tab. 8-1 Výber nožníc na rúry)

## 8.3 Nožnice na rúry 40 stabil

Výlučne na skracovanie rúrok PE-X bez výronkov až do rozmeru 40 a RAUTITAN stabil rozmerov 25 až 40 (pozri Tab. 8-1 Výber nožníc na rúry).








## 8.4 Nožnice na rúry 63

Výlučne na skracovanie rúrok RAUTITAN alebo rúrok PE-X v rozmeroch 40 – 63 (pozri Tab. 8-1 Výber nožníc na rúry)



# 9 ROZŤAHOVACIE KLIESTE

## 9.1 Expandéry a expandérbity pre rúrky

|  | Expandéry   | Expandérbity  | Expandér pre RAUTOOL G2  |
|--|---|---|--|
| <b>Rozmery rúrky</b>   | 16/20/25/32   | 40  |  |
| Univerzálna rúrka RAUTITAN stabil<br>stabil  |    |   |  |
| <b>Rozmery rúrky</b>   | 16/20/25/32   | 40  | 40/50/63   |
| Univerzálna rúrka RAUTITAN flex<br>flex  |   |  |  |
| <b>Rozmery rúrky</b>   | 17/20/25/32   |   |  |
| Vykurovacía rúrka RAUTHERM S<br>RAUTHERM S   |  |   |  |
| <b>Rozmery rúrky</b>   | 16  |   |  |
| Vykurovacía rúrka RAUTHERM SPEED K<br>RAUTHERM SPEED K<br>Vykurovacía rúrka RAUTHERM SPEED<br>RAUTHERM SPEED |  |   |  |

Tab. 9-1 Výber rozťahovacích kliešť

### Expandér pre pripojovacie garnitúry RAUTITAN k vykurovacím telesám



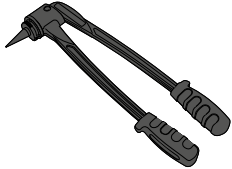
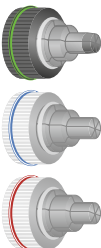
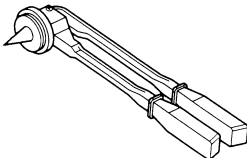
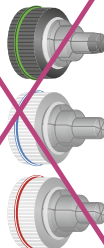
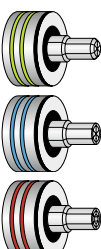
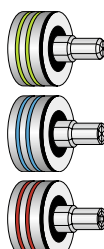
Expandér 15 x 1,0 QC pre rúrky z ušľachtilej ocele alebo medi 15 x 1,0 pripojovacích garnitúr RAUTITAN.

Použitie expandéra 15 x 1,0 QC je popísané v Technickej informácii „Systém domovej inštalácie RAUTITAN“ v kapitole „Montážne predpisy pre garnitúry vykurovacích telies“.

Obr. 9-1 Expandér 15 x 1,0 QC



## Pokyny pre rozťahovacie kliešte QC a rozťahovacie kliešte RO

| Rozťahovacie kliešte a použiteľné expandéry   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| Rozťahovacie kliešte QC   | Expandéry  | Rozťahovacie kliešte RO  | Expandéry   |
| <p>Katalógové číslo<br/>12141761001</p>  | <p>QC</p>  <p>+</p> | <p>Katalógové číslo<br/>11395921001</p>  | <p><del>QC</del></p>  <p>+</p> |
|   | <p>RO</p>  <p>+</p> |  | <p>RO</p>  <p>+</p>            |

Tab. 9-2 Rozťahovacie kliešte a použiteľné expandéry

Čierno sfarbené rozťahovacie kliešte QC sa môžu neobmedzene používať s doterajšími expandérmí RO, ako aj novými expandérmí QC.



Nové expandéry QC s **označovacím krúžkom** sa **nesmú** používať s doterajšími rozťahovacími kliešťami RO (strieborná).

### Rozširovacia vložka 16/20



Obr. 9-2 Rozširovacia vložka 16/20

Rozširovacia vložka 16/20 sa používa na rozšírenie RAUTITAN flex a RAUTHERM S 16 x 2,0 v kombinácii s náradím RAUTOOL H2/A2/A3/A-light/A-light2 a RAUTOOL E2/E3.

### Rozlišovanie expandérov

- Expandér pre univerzálnu rúrku RAUTITAN stabil
  - Zelené farebné označenie
  - Čierna prídržná matica v rozmeroch 16 – 32
  - Skosené rozťahovacie segmenty
- Expandér pre univerzálnu rúrku RAUTITAN flex
  - Modré farebné označenie
  - Strieborná prídržná matica v rozmeroch 16 – 32
  - Rozťahovacie segmenty bez skosenia
- Expandér pre vykurovaciu rúrku RAUTHERM S, RAUTHERM SPEED K a RAUTHERM SPEED
  - Červené farebné označenie
  - Strieborná prídržná matica v rozmeroch 16 – 32
  - Rozťahovacie segmenty bez skosenia
- Expandér 15 x 1,0 pre pripojovacie garnitúry RAUTITAN
  - Bez farebného označenia
  - Na rozšírenie pripojovacích garnitúr z ušľachtilej ocele alebo medi

## 9.2 Expandérbity

V kombinácii s náradím RAUTOOL H2, E2/E3, A2, A3, A-light a A-light2 sa môžu použiť nasledovné expandérbity:

- Univerzálny expandérbit 25/32 systém RO
- Expandérbit 40 x 6,0 stabil
- Expandérbit 40 x 5,5

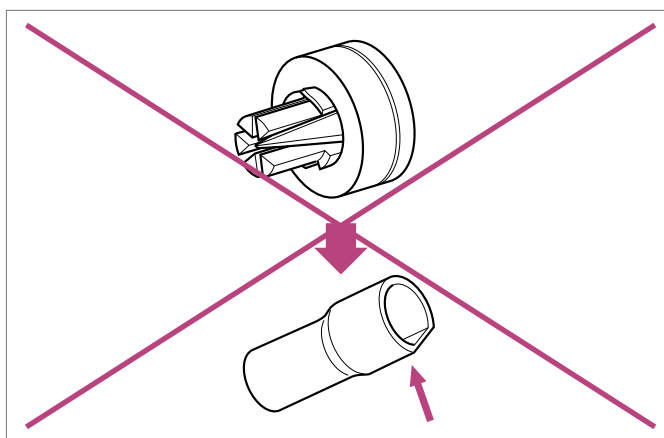
Univerzálnu rúrku RAUTITAN stabil v rozmere 40 rozširujte iba s expandérbitom 40 x 6,0 stabil.

- Rozšírenie je možné iba s RAUTOOL H2, E2/E3, A2, A3, A-light a A-light2.
- Rozšírenie s RAUTOOL G1/G2 a M1 nie je možné.

## 9.3 Bezpečnostné pokyny k expandérom



- Nepoužívajte chybné (napr. ohnuté, prelomené, zlomené) segmenty, resp. expandéry.
- Dávajte pozor na rovnomerné rozšírenie po celom obvode rúrky.
- Nerovnomerne rozšírené konce rúrok odhodte.
- Skontrolujte možné poškodenie expandéra, prípadne urobte skúšobné rozšírenie na odskúšanie rovnomerného rozšírenia (napr. žiadne ryhy, žiadna lokálna nadmerná dilatácia materiálu rúrky).
- Chybný expandér vymeňte.
- Na povrch rozťahovacích segmentov nenášajte žiadny tuk alebo pod.
- Rozťahovacie kliešte na konuse namažte.
- Nepoužívajte znečistené expandéry, rúrky alebo spojovacie komponenty.
- Pri tvorbe trhlín v rozťahovacej oblasti alebo pri neodborne rozšírenom konci rúrky oddelte poškodený koniec rúrky a zopakujte proces rozširovania.
- Rešpektujte priradenie expandérov k príslušnému typu rúrky, ako aj ich rozmery.



Obr. 9-3 Poškodenie materiálu rúrky kvôli chybnému expandéru



- Pomocné prostriedky (kefa, mazací tuk atď.) sú súčasťami kufríka s náradím.
- Univerzálna rúrka RAUTITAN flex, ako aj vykurovacia rúrka RAUTHERM S sú opatrené ochrannou vrstvou proti difúzii kyslíka. Ochranná vrstva proti difúzii kyslíka nie je vždy tak flexibilná ako základná rúrka zo sieťovaného polyetylénu. Preto treba pri rozšírení rúrok, napr. pri nízkych teplotách spracovania, počítať s miernou tvorbou trhlín v uzatváracíj vrstve. Tieto trhliny neznižujú použiteľnosť rúrky a nemajú žiadny vplyv na bezpečnosť spoja s násuvnou objímkou. Pretože sa trhliny nachádzajú v oblasti spoja s násuvnou objímkou a sú z oboch strán obklopené tvarovkou, resp. násuvnou objímkou, nemajú žiadny dôležitý vplyv na tesnosť voči difúzii kyslíka podľa DIN 4726.

# 10 VYTVORENIE SPOJA S NÁSUVNOU OBJÍMKOU



Na nasledovných stranách je znázornená spojovacia technika násuvnej objímky od REHAU na základe príkladov pre rozmery 16–32. Manipulácia s nástrojmi a vytvorenie spoja v iných rozmeroch rúrky sa musí zistiť z príslušných návodov na obsluhu nástrojov.



- Spoj s násuvnými objímkami vytvorte iba pomocou náradia RAUTOOL. Ak by sa na vytvorenie spoja použilo náradie od iného výrobcu, musí byť schválené príslušným výrobcom na spracovanie systému RAUTITAN a zvlášť nových tvaroviek a násuvných objímok RAUTITAN PX.
- Vytvorte spoj iba pomocou vhodného montážneho náradia.
- Pre manipuláciu s nástrojmi a pre vytvorenie spoja dodržiavajte príslušné návody na obsluhu, príbalový leták a túto Technickú informáciu.
- Nepoužívajte znečistené alebo poškodené spojovacie komponenty alebo nástroje.
- Akumulátorové náradie alebo náradie prevádzkované v el. sieti, napr. A light 2, A3, E3, G2, nie sú vhodné na trvalú prevádzku. Po cca 50 lisovaniach za sebou urobte prestávku na min. 15 minút, aby sa mohol prístroj vychladiť.
- Presné priradenie spojovacích komponentov zistíte z aktuálneho cenníka.

## Teplota spracovania

- Dodržiavajte minimálnu teplotu spracovania – 10 °C.
- Neprekračujte maximálnu teplotu spracovania +50 °C.



V oblasti minimálnej teploty spracovania (–10 °C) odporúčame na uľahčenie montáže montážne náradie RAUTOOL s hydraulickým prenosom sily.



Návody na obsluhu si môžete prevziať na internetovej stránke [www.rehau.sk](http://www.rehau.sk).



- Jednotná spojovacia technika násuvnej objímky od firmy REHAU
- Trvalo tesný spoj
- Bez O-krúžku (samotný materiál rúrky tesní)
- Jednoduchá optická kontrola
- Možnosť okamžitého zaťaženia tlakom
- Rúrka nemusí byť kalibrovaná a zbavená výronkov
- Robustná spojovacia technika, vysoká vhodnosť pre stavby

## 10.1 Skrátenie rúrky

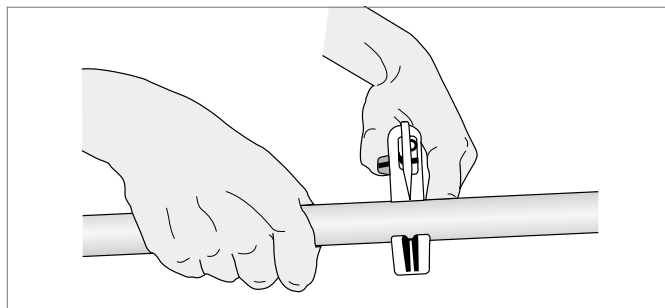


Univerzálna rúrka RAUTITAN stabil 40 x 6,0 má kratšiu rozťahovaciu dĺžku ako iné rúrky RAUTITAN v rozmere 40.

Rozšírený kúsok rúrky pri správnom rozšírení a úplnom nasunutí končí cca 6 mm pred tesniacou manžetou tvarovky.

Tým sa predĺžia rozmery Z vždy o 4 mm. Celková dĺžka rúrky na odrezanie sa tak skráti o cca 8 mm.

1. Pred začiatkom práce skontrolujte bezchybný stav nožníc na rúry.
2. Berte do úvahy typ rúrky a použite vhodné nožnice na rúry.
3. Rúrku skráťte nožnicami na rúry bez výronkov a pravouhlo. Dodržiavajte bezpečnostný odstup pridržiavajúcej ruky od nožníc na rúry.



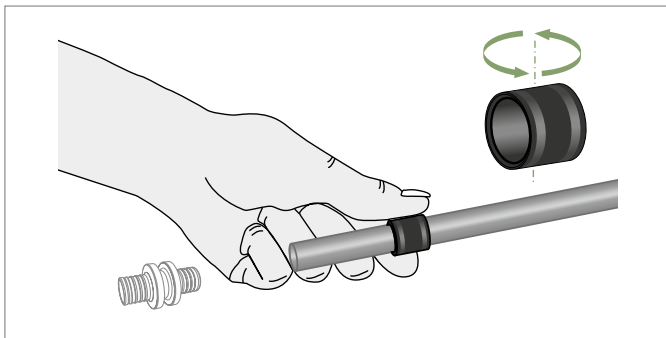
Obr. 10-1 Pravouhlé skrátenie rúrky

4. Zabezpečte, aby sa spoj, ako aj ďalšie spracovanie uskutočnilo iba na rovných úsekoch rúrky (bez rúrkových oblúkov). Rovný úsek rúrky musí byť bez znečistení (ako napr. lepiaca páska, mazivo alebo lepidlo) a musí mať minimálne trojnásobnú dĺžku násuvnej objímky.

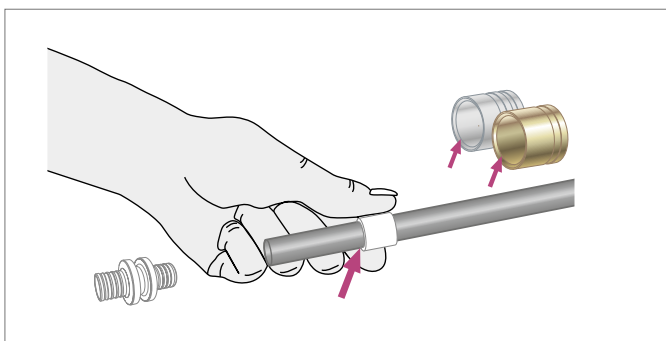
## 10.2 Nasunutie násuvnej objímky cez rúrku

Nasunutie násuvnej objímky na rúrku:

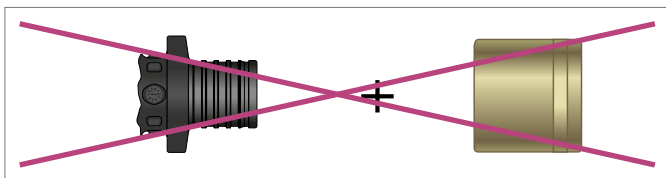
- **Násuvná objímka RAUTITAN PX** sa môže z oboch strán nasunúť na tvarovku, nasúvacie zariadenie je ľubovoľné.
- **Násuvné objímky z mosadze** nasuňte na rúrku tak, aby vnútorné skosenie ukazovalo k spoju.



Obr. 10-2 Násuvnú objímku RAUTITAN PX nasuňte cez rúrku



Obr. 10-3 Násuvnú objímku z mosadze nasuňte cez rúrku, vnútorné skosenie (šípka) ukazuje k spoju



Obr. 10-4 Nedovolená kombinácia RAUTITAN PX s mosadznými násuvnými objímkami RAUTITAN



Násuvné objímky z mosadze nasúvajte na rúrku vždy tak, aby vnútorné skosenie ukazovalo k spoju.

Drážka pritom ukazuje smerom od spoja.

## 10.3 Rozšírenie rúrky pomocou rozťahovacích klieští



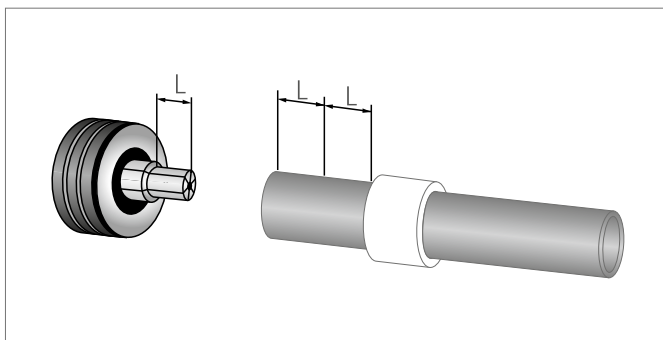
- Dodržiavajte bezpečnostné pokyny týkajúce sa expandérov (pozri stranu 37).
- Skontrolujte ľahkosť chodu a znečistenie expandérov a v prípade potreby ich vyčistite.
- Expandéry naskrutkujte úplne na rozťahovacie kliešte (pri otáčaní v rúrke sa nesmie uvoľniť).
- Zachovajte minimálnu vzdialenosť konca rúrky a násuvnej objímky (minimálne dvojnásobná dĺžka násuvnej objímky).
- Rúrku rozšírite za studena.

- Na rozšírený koniec rúrky nastrčte iba tvarovky s násuvnými objímkami REHAU (žiadne cudzie predmety).
- Rúrky rozšírite iba s kompletným a neporušeným expandérom.
- Pri tvorbe trhlín v rozťahovacej oblasti alebo pri neodborne rozšírených koncoch rúrky oddelíte poškodený koniec rúrky a zopakujte proces rozširovania.
- Kontrolujte možné poškodenie čepele nožnic na rúry a príp. vymeňte čepeľ alebo nožnice.

Koniec rúrky, ktorý sa má rozšíriť, musí mať rovnomernú teplotu. Vyvarujte sa lokálnemu ohriatiu (napr. v dôsledku montážnych svetidiel a pod.).

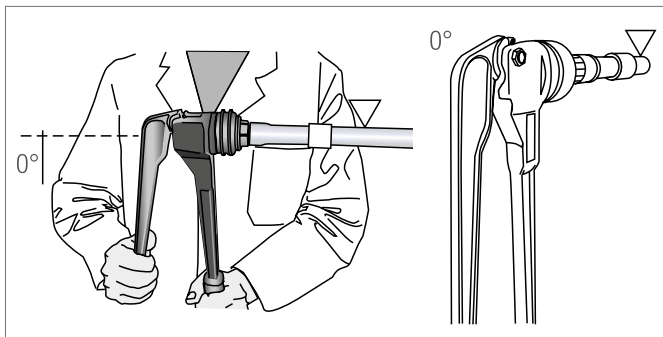
Rúrku rozšírite bez pnutia a za studena a nastrčte na tvarovku.

1. Násuvnú objímku nasuňte na rúrku natoľko, aby medzi koncom rúrky a násuvnou objímkou bola voľná minimálne dvojnásobná dĺžka násuvnej objímky.



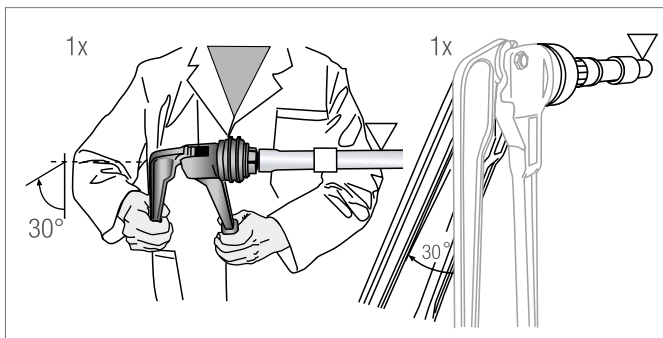
Obr. 10-5 Minimálny odstup konca rúrky – násuvnej objímky

2. Segmenty expandéra zastrčte do rúrky až na doraz. Zabráňte pootočeniu expandéra.
3. Rúrku rozšírite raz.



Obr. 10-6 Jednorazové rozšírenie rúrky

4. Rozťahovacie kliešte otočte o cca 30°. Rúrka zostane vo výstupnej polohe.
5. Rozšírite znova koniec rúrky.



Obr. 10-7 Pri nezmenenej polohe rúrky otočte rozťahovacie kliešte o 30° a rúrku znova rozťahnite

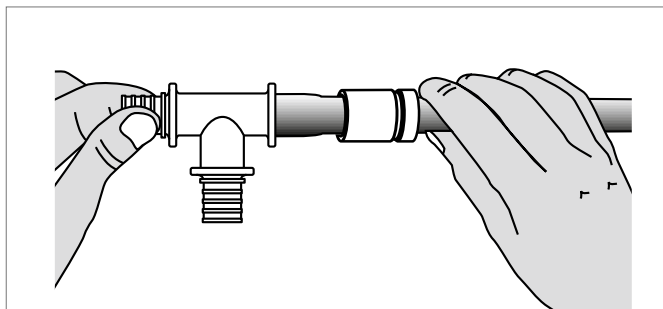
## 10.4 Nastrčenie tvarovky do rozšírenej rúrky

Pri správnom rozšírení rúrky sa dá tvarovka bez odporu nastrčiť do rozšírenej rúrky.

Po krátkom čase sedí tvarovka pevne v rúrke, pretože sa rúrka znova stiahne do seba (pamätový efekt).

S nelisovaným spojom pri vložení do nástroja a pri lisovacom procese manipulujte tak, aby nemohli zo seba vypadnúť.

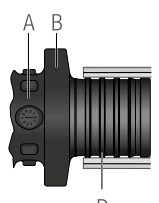
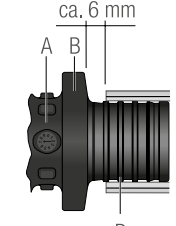
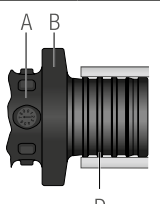
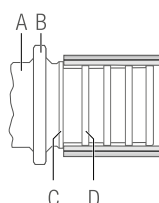
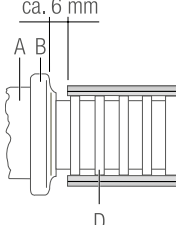
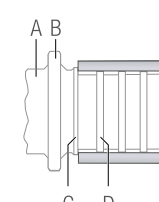
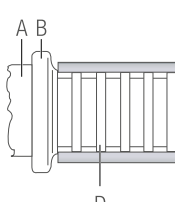
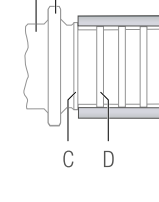
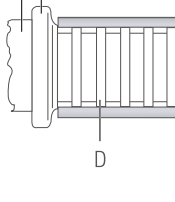
Tvarovku zastrčte bezprostredne po rozšírení kompletne do rozšírenej rúrky (resp. až k predbežnej zarážke).



Obr. 10-8 Nastrčenie tvarovky do rozšírenej rúrky

Všetky tesniace rebrá musia byť pritom prekryté rúrkou, ako je ukázané v Tab. 10-1.

Výnimku tvorí nasunutie univerzálnej rúrky RAUTITAN stabil na tvarovky RAUTITAN PX v rozmere 40. Tu sa posledné tesniace rebro príp. kompletne neprekrýje.

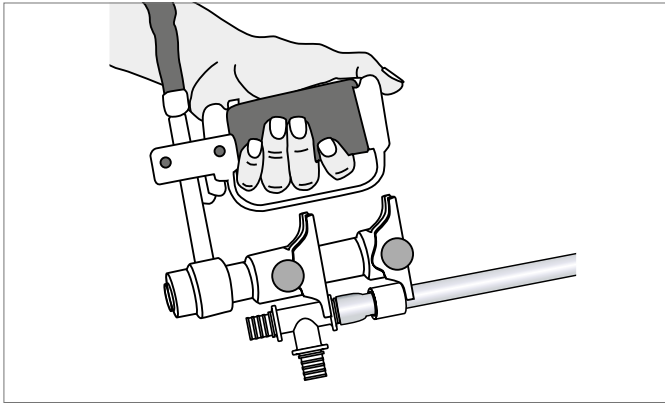
| Správne osadenie rúrky na tvarovke RAUTITAN PX |                  |   |  |
|--|------------------|---|--|
| Rozmer   |                  | 16 – 32   | 40   |
| Univerzálna rúrka RAUTITAN stabil              | stabil           |      |    |
| Univerzálna rúrka RAUTITAN flex                | flex             |    |  |
| Správne osadenie rúrky na kovovej tvarovke     |                  |   |  |
| Univerzálna rúrka RAUTITAN stabil              | stabil           |    |  |
| Univerzálna rúrka RAUTITAN flex                | flex             |    |  |
| Vykurovacía rúrka RAUTHERM S                   | RAUTHERM S       |  |  |
| Vykurovacía rúrka RAUTHERM SPEED K             | RAUTHERM SPEED K |    |  |
| Vykurovacía rúrka RAUTHERM SPEED               | RAUTHERM SPEED   |  |  |

Tab. 10-1 Správne osadenie rúrky na spojovacej tvarovke

- A Teleso tvarovky
- B Tesniaca manžeta tvarovky
- C Predná zarážka
- D Tesniace rebro

## 10.5 Vloženie spoja do lisovacieho nástroja

Spoj s násuvnou objímkou vložte do lisovacieho nástroja.



Obr. 10-9 Vloženie spoja s násuvnou objímkou do lisovacieho nástroja



Zabráňte pootočeniu. Nástroj nasadte celoplošne a v pravom uhle.



Roztiahnutie násuvnej objímky z mosadze neznižuje kvalitu spoja a vyskytne sa prevažne pri použití starších expandérov.

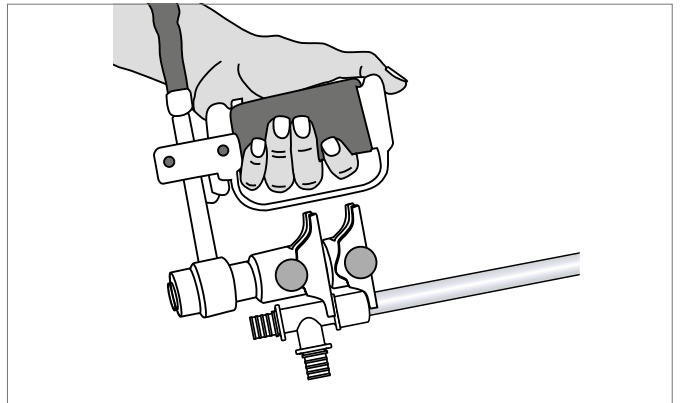
Pri použití starších expandérov s rúrkami z RAU-PE-Xa (neplatí pre univerzálne rúrky RAUTITAN stabil) sa počas lisovacieho procesu môže vyskytnúť nahromadenie materiálu rúrky. V tomto prípade ukončíte nasúvanie násuvnej objímky z mosadze krátko pred zosilnením (cca 2 mm odstup od tesniacej manžety tvarovky).

## 10.6 Nasunutie násuvnej objímky až k tesniacej manžete tvarovky

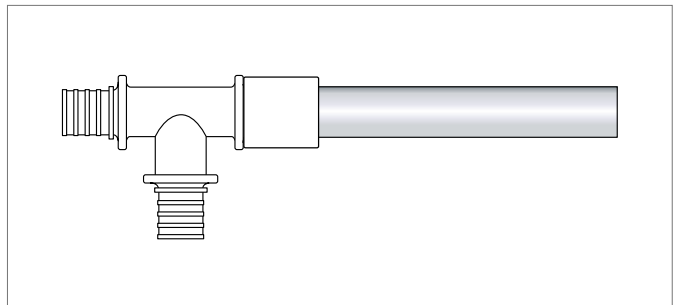


- Spoj realizujte iba na rovných úsekoch rúrky (nie na rúrkových oblúkoch). Rovný úsek rúrky musí mať minimálne trojnásobnú dĺžku násuvnej objímky.
- Nelisovaný spoj pri vložení do nástroja a pri lisovacom procese nenatáčajte a nástroj držte vždy úplne nasadený.
- Násuvnú objímkou nasuňte úplne až na tesniacu manžetu tvarovky.
- Pri vytvorení spoja s násuvnou objímkou nepoužívajte klzný prostriedok, vodu a pod.

1. Stlačte tlačidlo, resp. nožnú pumpu na nástroji.
2. Násuvnú objímkou nasuňte úplne až na tesniacu manžetu tvarovky.
3. Vykonajte optickú kontrolu možného poškodenia spoja a úplného nasunutia násuvnej objímky.



Obr. 10-10 Nasunutie násuvnej objímky



Obr. 10-11 Hotový lisovaný spoj s násuvnou objímkou

- Po použití nástroj vyčistite a naolejujte.
- Nástroj skladujte v suchu.

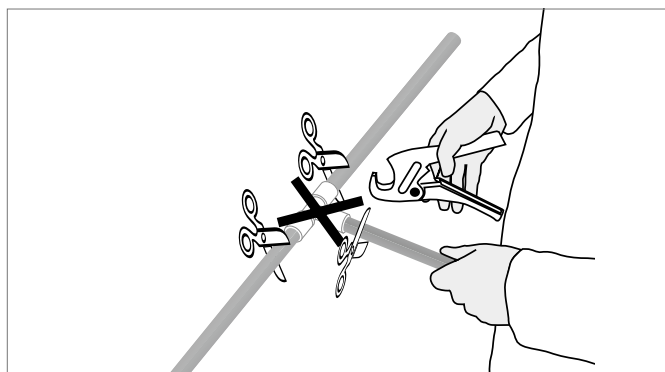
# 11 UVOĽNENIE SPOJA S NÁSUVNOU OBJÍMKOU



REHAU nepreberá žiadnu záruku v prípade nedodržania týchto návodov na manipuláciu (napr. ohriatie spoja v pripojenom stave).

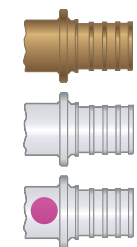
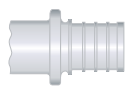


## 11.1 Oddelenie spoja

Spoj oddelíte úplne z existujúceho potrubia pomocou nožníc na rúry. Dodržajte pritom bezpečnostný odstup pridržiavajúcej ruky od nožníc na rúry.



Obr. 11-1 Oddelenie spoja

## 11.2 Použitelnosť vybratých spojov

| Použitelnosť častí uvoľneného spoja s násuvnou objímkou                            |  |  |  |
|--|--|--|--|
| Opätovne použiteľný  |  | Nie je opätovne použiteľný   |  |
|  |  | Likvidácia vrátane všetkých vybratých častí rúrky                                  |  |
| Systém RAUTITAN  | Tvarovky<br>Plošné vykurovanie/chladenie   | Násuvné objímky  | Tvarovky<br>RAUTITAN PX  |
|  |  |  |  |

Tab. 11-1 Použitelnosť uvoľnených spojov s násuvnou objímkou



### Kovové tvarovky vybraté z vodovodných potrubí

- Už použité tvarovky RAUTITAN PX a násuvné objímky RAUTITAN PX zlikvidujte.
- Kovové tvarovky vybraté v bezchybnom stave použite znova iba v rámci toho istého druhu inštalácie, z ktorého boli vybraté.
- Uvoľnené násuvné objímky zlikvidujte s uvoľnenými kusmi rúrky.

## 11.3 Uvoľnenie oddeleného spoja z inštalácií pitnej vody a vykurovania

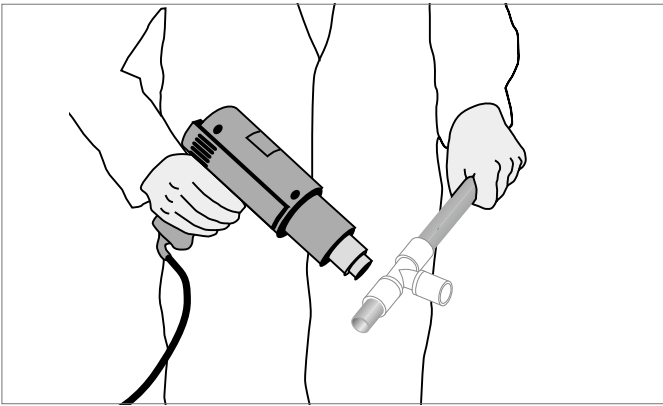
### 11.3.1 Ohriatie uvoľňovaného spoja



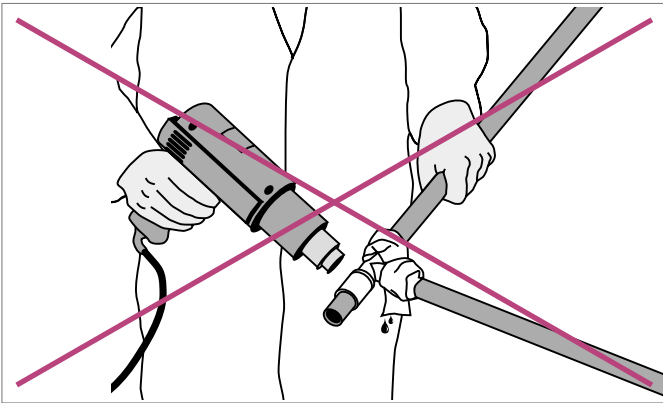
Ohriatie násuvných objímok RAUTITAN PX nad 200 °C alebo priame pôsobenie plameňa môže viesť k tvorbe toxických plynov.

- Násuvné objímky RAUTITAN PX neohrievajte nad 200 °C.
- Opaľovanie alebo spaľovanie násuvných objímok RAUTITAN PX nie je dovolené.

1. Oddelenú kovovú tvarovku ohrejte teplovzdušným fénom. Dodržiavajte bezpečnostné pokyny v návode na obsluhu teplovzdušného fénu.
2. Pri dosiahnutí teploty cca 135 °C stiahnite násuvnú objímku z telesa tvarovky (napr. pomocou klieští).



Obr. 11-2 Ohriatie uvoľňovaného spoja



Obr. 11-3 Nedovolený postup

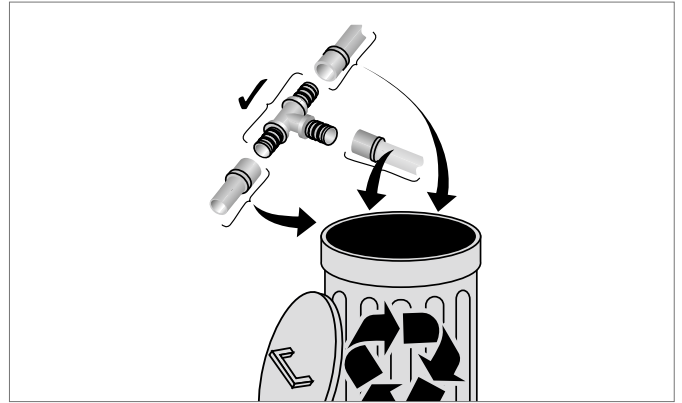


V dôsledku ohriatia uvoľňovaného spoja budú všetky spoje ohrievanej tvarovky netesné.

Ohrievanú tvarovku vždy oddelíte úplne z potrubného zariadenia!

### 11.3.2 Stiahnutie násuvných objímok

1. Rúrku stiahnite z telesa tvarovky.
2. Tvarovku vyčistite od znečistení.
  - Tvarovka sa môže znova použiť v bezchybnom a vychladenom stave.
  - Uvoľnené násuvné objímky a kusy rúrky znova nepoužívajte.
3. Uvoľnené násuvné objímky zlikvidujte s uvoľnenými kusmi rúrky.



Obr. 11-4 Násuvné objímky zlikvidujte s uvoľnenými kusmi rúrky



# 12 OHÝBANIE RÚROK

## 12.1 Ohýbanie univerzálnej rúrky RAUTITAN stabil

stabil



Obr. 12-1 Ohnuté univerzálne rúrky RAUTITAN stabil

Univerzálna rúrka RAUTITAN stabil sa môže ohýbať pomocou ohýbacieho náradia alebo ručne.

### Minimálny polomer ohybu

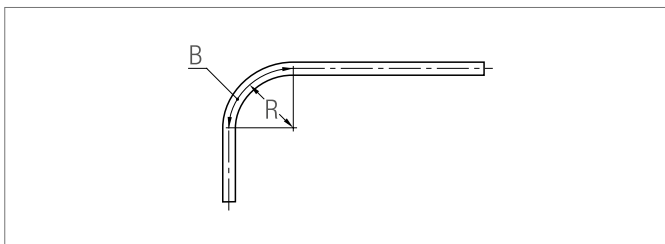
- Pri ohýbaní bez náradia predstavuje minimálny polomer ohybu 5-násobok vonkajšieho priemeru rúrky.
- Pri ohýbaní pomocou ohýbacej pružiny predstavuje minimálny polomer ohybu 3-násobok vonkajšieho priemeru rúrky.
- Minimálny polomer ohybu sa vzťahuje na stred rúrky.
- Bezpodmienečne dodržte uvedené minimálne polomery ohybu.
- Dávajte pozor na to, aby sa po ohýbaní neobjavili žiadne vtláčenia, tvorenie záhybov alebo vzdutia a aby ste neporušili vonkajšie opláštenie z PE, ako ani hliníkovú vrstvu.



Pri teplotách spracovania pod 0 °C sa musia rúrové oblúky prehnúť silnejšie. Rúrky RAUTITAN stabil ohýbajte iba za studena.

| Rúrka         | stabil                         |                    | stabil                    |                    |
|---------------|--------------------------------|--------------------|---------------------------|--------------------|
|               | s ohýbacím náradím (90°) 3 x d |                    | ohýbaná ručne (90°) 5 x d |                    |
| Rozmery rúrky | Polomer ohybu R [mm]           | Miera ohybu B [mm] | Polomer ohybu R [mm]      | Miera ohybu B [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                | 200                       | 314                |

Tab. 12-1 Minimálne polomery ohybu – univerzálne rúrky RAUTITAN stabil



Obr. 12-2

R Polomer ohybu

B Miera ohybu

| Rozmer rúrky [mm] | Referenčný zdroj výrobcu                     | Označenie modelu   | Katalógové číslo         | Číslo výrobu             |
|-------------------|--|--|--------------------------|--------------------------|
| 16/20             | Pozri cenník predajnej kancelárie REHAU      | Vnútrohá ohybná pružina 16 stabil<br>Vnútrohá ohybná pružina 20 stabil |                          | 247484-001<br>247494-001 |
| 16/20             | Firma Hummel, D-79178 Waldkirch              | Vonkajšia ohybná pružina 17<br>Vonkajšia ohybná pružina 20             | 2901170203<br>2901202503 |                          |
| 16/20/25          | Firma H. Wegerhoff /ALARM, D-42810 Remscheid | Jednoručná ohybačka na rúry  | 2501 00                  |                          |
| 16/20/25          | Firma Roller, D-71332 Waiblingen             | Roller Polo  | 153022                   |                          |
| 16/20/25          | Firma CML Deutschland, D-73655 Plüderhausen  | Ercolina Junior  | 0130G                    |                          |
| 16/20/25          | Firma REMS, D-71332 Waiblingen               | REMS Swing   | 153022                   |                          |
| 16/20/25/32/40    | Firma CML Deutschland, D-73655 Plüderhausen  | Ercolina Jolly   | 0101                     |                          |
| 40                | Firma REMS, D-71332 Waiblingen               | Curvo  | 580025                   |                          |
| 40                | Firma Rothenberger, D-69779 Kelkheim         | Robull MSR   | 5.7900                   |                          |
| 40                | Firma Tinsel, D-73614 Schorndorf             | UNI 42   | –                        |                          |
| 16/20/25/32       | Firma Tinsel, D-73614 Schorndorf             | OB 85  | –                        |                          |

Tab. 12-2 Schválené ohýbacie náradie pre univerzálnu rúrku RAUTITAN stabil (Stav: 2008)

## 12.2 Ohýbanie univerzálnej rúrky RAUTITAN flex

flex



Obr. 12-3 Rúrový vodiaci oblúk sanita (3 – 4 x d) - 90° alebo 45° pre rozmer 16 – 32



Obr. 12-5 Rúrový vodiaci oblúk sanita (4 x d) - 90° a rúrový vodiaci oblúk sanita/vykurovanie (5 x d) - 90° vždy v rozmere 32



Obr. 12-4 Rúrový vodiaci oblúk sanita/vykurovanie (5 x d) – 90° alebo 45° pre rozmer 16 – 25



Ohýbanie univerzálnych rúrok RAUTITAN flex za tepla môže viesť k poškodeniu ochrannej vrstvy proti difúzii kyslíka.

Univerzálne rúrky RAUTITAN flex ohýbajte iba za studena.



Použitie kolien pri rozmeroch 16 až 32 nie je vždy potrebné. Pomocou rúrových vodiacich oblúkov sa dajú 90° a 45° oblúky ohýbať za studena ľahko a rýchlo.

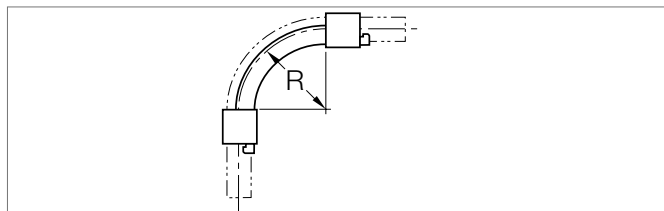
Pre rozmery rúry 40 až 63 odporúčame použitie tvaroviek.

### Minimálny polomer ohybu

Pri ručnom ohýbaní predstavuje minimálny polomer ohybu 8-násobok vonkajšieho priemeru rúrky.

Pri pokladaní rúrového vodiaceho oblúka predstavuje minimálny polomer ohybu pri inštalácii sanita 3-násobok a pri inštalácii vykurovania 5-násobok vonkajšieho priemeru rúrky.

Minimálny polomer ohybu sa pritom vzťahuje na stred rúrky.

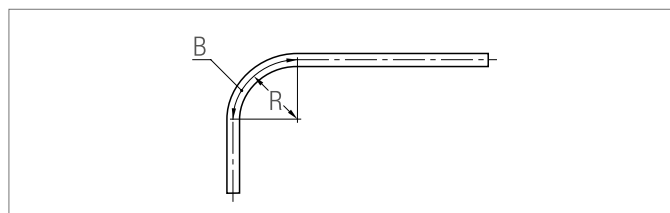


Obr. 12-6 Rúrový vodiaci oblúk sanita 90 stupňov, pre rozmer 16 – 32 a rúrový vodiaci oblúk sanita/vykurovanie 5 x d 90 stupňov pre rozmer 32

R Polomer ohybu

| Rúrka        | Inštalácia pitnej vody s rúrovým vodiacim oblúkom sanita 90°, cca 3 – 4 x d |               | Inštalácia pitnej vody a vykurovania s rúrovým vodiacim oblúkom sanita/vykurovanie 90°, 5 x d |               | Ručne ohýbané (90°) 8 x d |               |
|--------------|---|---------------|---|---------------|---------------------------|---------------|
|              | flex  |               | flex  |               | flex                      |               |
| Rozmer rúrky | Polomer ohybu R   | Miera ohybu B | Polomer ohybu R   | Miera ohybu B | Polomer ohybu R           | Miera ohybu B |
| 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           |

Tab. 12-3 Minimálne polomery ohybu rúrok RAU-PE-Xa



Obr. 12-7

R Polomer ohybu

B Miera ohybu

| ohýbané ručne (90°)                         | 5 x d |
|---|-------|
| (pri teplote pokládky > 0° C)               |       |
| Rúrový vodiaci oblúk sanita/vykurovanie 90° | 5 x d |

Tab. 12-4 Minimálne polomery ohybu RAUTHERM S

| ohýbané ručne (90°)                         | 6 x d |
|---|-------|
| (pri teplote pokládky > 0° C)               |       |
| Rúrový vodiaci oblúk sanita/vykurovanie 90° | 6 x d |

Tab. 12-5 Minimálne polomery ohybu RAUTHERM SPEED K a RAUTHERM SPEED

### 12.3 Ohýbanie vykurovacej rúrky RAUTHERM S, RAUTHERM SPEED K a RAUTHERM SPEED

RAUTHERM S

RAUTHERM SPEED K

RAUTHERM SPEED



Ďalšie informácie o ohýbaní vykurovacích rúrok RAUTHERM S, RAUTHERM SPEED K a RAUTHERM SPEED a použití rúrových vodiacich oblúkov v spojení so systémami plošného vykurovania/chladenia zistíte z aktuálneho kalkulačného cenníka, ako aj z Technickej informácie pre „Plošné vykurovanie/chladenie“.



Ohýbanie vykurovacích rúrok RAUTHERM S, RAUTHERM SPEED K a RAUTHERM SPEED za tepla môže viesť k poškodeniu ochrannnej vrstvy proti difúzii kyslíka.

- Vykurovaciu rúrku RAUTHERM S, RAUTHERM SPEED K a RAUTHERM SPEED ohýbajte iba za studena.
- Používajte odvíjacie zariadenie pre pokládku za studena a za tepla.

# 13 ZASÚVACIE KORÝTKO

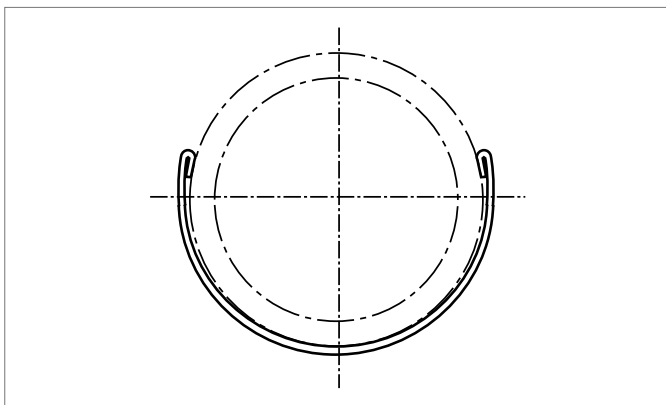
## 13.1 Výhody pri použití zasúvacieho korýtka



- Znižuje zmenu dĺžky podmienenú teplotou
- Zasúvací efekt zvyšuje axiálnu pridržnú silu
- Stabilizuje potrubia proti previsu a bočnému vybočeniu
- Zvyšuje odolnosť voči ohybu
- Zvyšuje odstupy rúrových objímok na 2 m nezávisle od rozmerov rúrky
- Opticky príjemne stvárnené inštalácie vo viditeľnej oblasti s rúrkami RAU-PE-Xa
- Jednoduchá montáž
- Samonosné
  - Zasunie sa na rúrku
  - Nie sú potrebné žiadne dodatočné upevnenia (napr. káblové spojky, izolačná páska)
- Môžu sa použiť zvyšné kusy zasúvacích korýtok

## 13.2 Princíp fungovania

Zasúvacie korýtko obklopuje rúrku približne na 60 % a je tvarované tak, aby tesne obopínalo rúrku bez ďalšieho upevnenia. Vďaka tomuto silnému upínaciemu držiaku sa zabraňuje ohybu rúrky a znižuje sa dĺžková rozťažnosť podmienená teplotou.

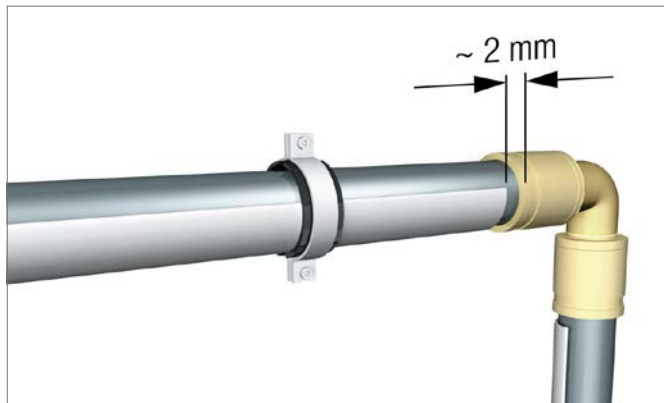


Obr. 13-1 Prierez zasúvacieho korýtka

## 13.3 Montáž zasúvacieho korýtka

V oblasti oblúkového ramena nemontujte žiadne zasúvacie korýtko alebo upevnenia rúrky, aby sa nebránilo ohnutiu potrubia.

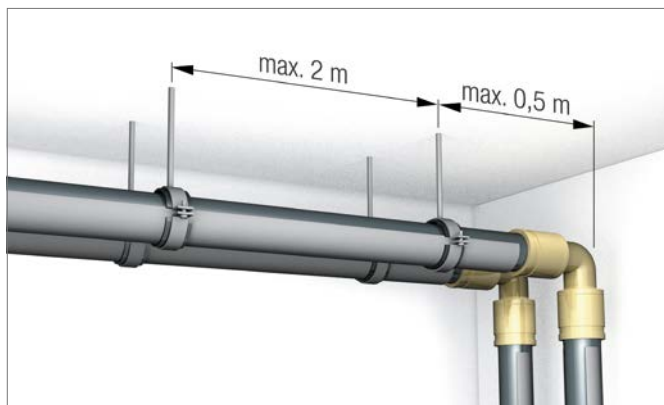
### Prekrytie rúrky



Obr. 13-2 Zasúvacie korýtko nechajte ukončiť cca 2 mm pred násuvnou objímkou

Zasúvacie korýtko sa musí namontovať po celej dĺžke potrubia do 2 mm pred násuvnú objímkou, pretože iba tak bude možné zníženie teplotnej zmeny dĺžky.

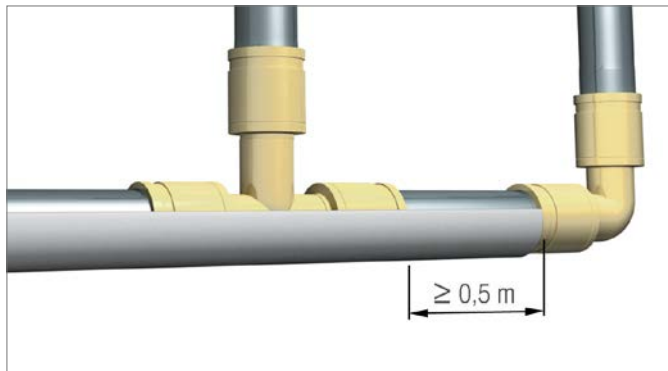
### Odstupy rúrových objímok



Obr. 13-3 Maximálne odstupy rúrových objímok

Maximálny odstup rúrových objímok pri použití zasúvacieho korýtka predstavuje pre všetky rozmery 2 m. Odstup od konca rúrky alebo pri zmene smeru až po prvé upevnenie potrubia nesmie prekročiť 0,5 m. Tým sa môžu upevnenia potrubia pri vedení trás alebo v pivničných priestoroch upevniť jednotne a racionálne.

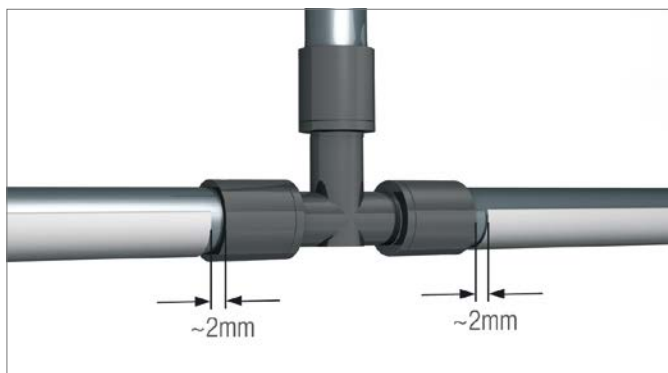
## Prekrytie tvaroviek



Obr. 13-4 Minimálny presah 0,5 m

Tvarovky s násuvnými objímkami z mosadze v rozmeroch 50 a 63 sa môžu zasunúť do zasúvacích korýtok, keď zasúvacie korýtka prečnieva minimálne 0,5 m. Vďaka tomuto montážnemu variantu nie je potrebné skrátenie zasúvacieho korýtka na tvarovke.

Pri použití násuvných objímok RAUTITAN PX nie je možné prekrytie tvaroviek ďalšími korýtkami.



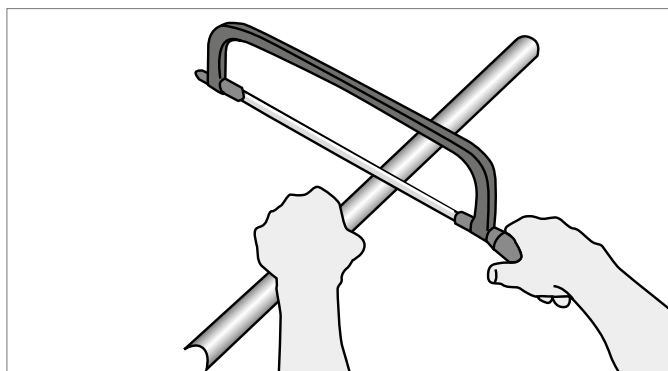
Obr. 13-5 Násuvné objímky RAUTITAN PX neprekrývajte ďalšími korýtkami

## Montáž zasúvacích korýtok

Znížená prídržná sila zasúvacieho korýtka môže zapríčiniť silnejšiu dĺžkovú rozťažnosť podmienenú teplotou.

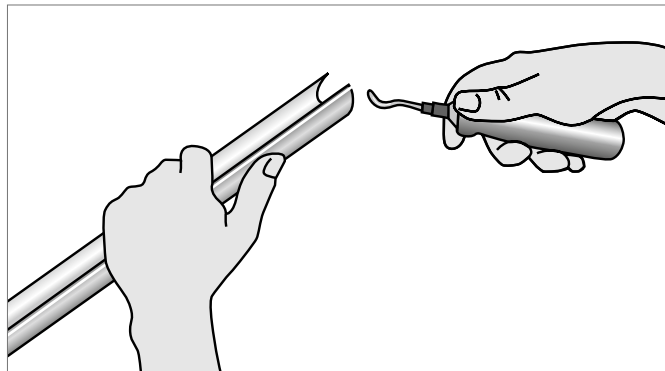
Zabráňte znižovaniu prídržnej sily zasúvacích korýtok neodborným skladovaním alebo montážou.

1. Zasúvacie korýtka skráťte pomocou kovovej píly. Dodržiavajte bezpečnostný odstup od rezacieho nástroja. Zasúvacie korýtka odpiľte z okružlej zadnej strany, aby ste ich neohli na olemovaných koncoch.



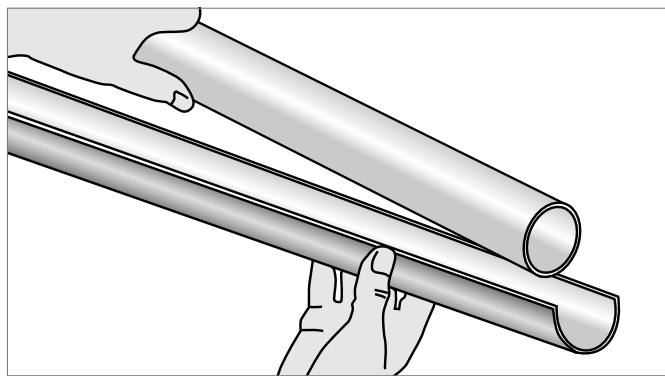
Obr. 13-6 Skracovanie

2. Ak bolo zasúvacie korýtka pri skraccovaní ohnuté smerom dovnútra alebo von, ohnite zasúvacie korýtka znova do jeho pôvodného tvaru.
3. Konce zasúvacieho korýtka zbavte výronkov.



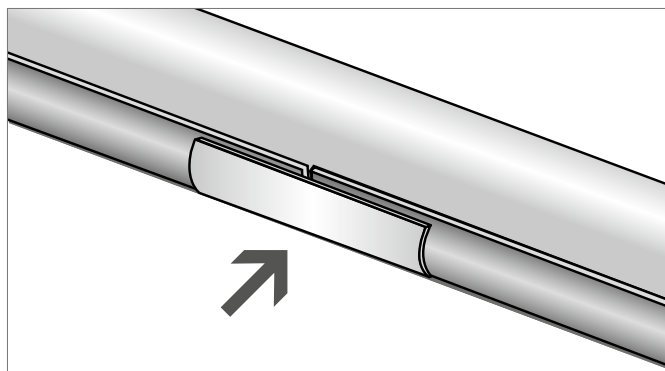
Obr. 13-7 Odstránenie výronkov

4. Zasúvacie korýtka zasunúť na rúrku (ručne alebo pomocou klieští na armatúry alebo rúry s plastovými čelustami). Zasúvacie korýtka nepokladajte s presahom.



Obr. 13-8 Zasunutie

5. Styky zasúvacích korýtok prekryte so zvyšnými dĺžkami korýtok.



Obr. 13-9 Prekrytie

Vďaka prekrytiu sa dajú zmysluplne zhodnotiť aj kratšie kusy zasúvacích korýtok a tým je zaručená montáž takmer bez odrezkov.

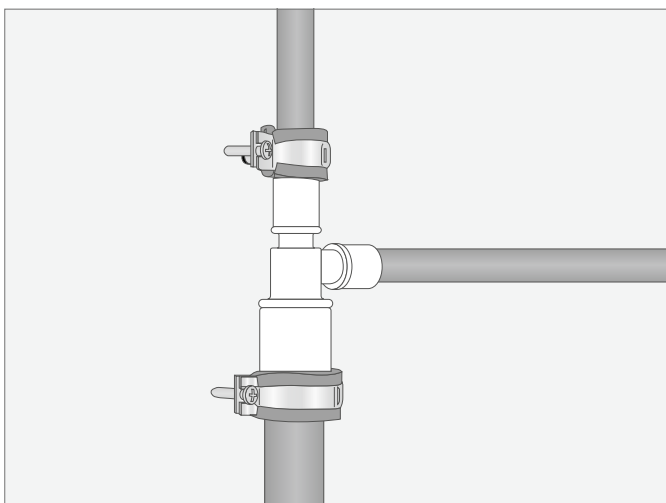
# 14 UPEVNENIE POTRUBIA

## 14.1 Rúrové objímky

Používajte iba rúrové objímky, ktoré spĺňajú nasledujúce vlastnosti:

- vhodnosť pre plastové rúry
- vložky rúrových objímok tlmiače hluk
- vhodné veľkosti (pre rovnomerné kĺzanie v namontovanom stave a aby sa zabránilo vytiahnutiu vložiek rúrových objímok)
- Bez výronkov

## 14.2 Montáž pevného bodu



Obr. 14-1 Pevný bod vyhotovený s rúrovými objímkami



- Rešpektujte údaje výrobcu upevnenia.
- Smerné hodnoty pre dimenzovanie a realizáciu prispôbte upevneniam rúrky (pozri Tab. 14-1), príp. stavebným danostiam a zadaniam výrobcu upevnenia.
- Cez pevné body sa môže zmena dĺžky podmienená teplotou riadiť do plánovaného smeru.
- Väčšie dĺžky rúr s pevnými bodmi sa môžu rozdeliť do jednotlivých úsekov.
- Pevné body sa môžu vyhotoviť na T-kusoch, kolenách alebo spojkách. Prítom sa priamo pred každú násuvnú objímku umiestni na tvarovke jedna rúrová objímka.



Rúrové objímky nemontujte na násuvných objímkach.

## 14.3 Odstupy rúrových objímok

Odstupy rúrových objímok zvolte podľa smerných hodnôt (pozri Tab. 14-1) pre montáž so zasúvacím korýtkom alebo bez zasúvacieho korýtka.

## 14.4 Pokládka vo viditeľnej oblasti

Pri pokládke potrubí vo viditeľnej oblasti a dlhších potrubiach bez zmeny smeru sa odporúča použitie zásuvných korýtok pre rúrky z RAU-PE-Xa.

- Pri montáži bez zásuvného korýtka osadte pevné body vo vzdialenosti 6 m.
- Dávajte pozor na dostatočnú možnosť dilatácie potrubí.



Pri montáži rúrok z RAU-PE-Xa bez zásuvného korýtka treba počítať s previazanými potrubiami

| Typ rúrky                         | Rozmer rúrky [mm] | l = maximálny odstup rúrových objímok [m] |                       |
|-----------------------------------|-------------------|---|-----------------------|
|                                   |                   | bez zasúvacieho korýtka                   | so zasúvacím korýtkom |
|                                   |                   |   |                       |
| Univerzálna rúrka RAUTITAN stabil | 16                | 1   | –                     |
|                                   | 20                | 1,25                                      | –                     |
|                                   | 25                | 1,5                                       | –                     |
|                                   | 32                | 1,75                                      | –                     |
|                                   | 40                | 2   | –                     |
| Univerzálna rúrka RAUTITAN flex   | 16/17             | 1   | 2                     |
|                                   | 20                | 1   | 2                     |
|                                   | 25                | 1,2                                       | 2                     |
|                                   | 32                | 1,4                                       | 2                     |
| Vykurovacía rúrka RAUTHERM S      | 40                | 1,5                                       | 2                     |
|                                   | 50                | 1,5                                       | 2                     |
|                                   | 63                | 1,5                                       | 2                     |

Tab. 14-1 Smerné hodnoty pre odstupy rúrových objímok

# 15 ZMENY DĹŽKY PODMIENENÉ TEPLOTOU

## 15.1 Základy

Na základe fyzikálnych zákonitostí sa všetky materiály rúrky pri ohriatí predlžujú a pri ochladení sa stahujú. Tento jav nezávislý od materiálu rúrky sa musí zohľadniť pri inštalácii potrubí pitnej vody a vykurovania. To platí tiež pre potrubia systému RAUTITAN.

Zmena dĺžky podmienená teplotou vzniká prevažne kvôli rozdielnym teplotám pri montáži, teplotám okolia a prevádzkovým teplotám. Pri montáži treba zásadne dávať pozor na zmysluplné vedenie potrubia s možnosťami pohybu (napr. zmeny smeru) a zodpovedajúci voľný priestor pre dilatáciu potrubia. Prídavné oblúkové ramená, napr. dilatačné oblúky v tvare U, sú väčšinou potrebné iba pri veľkých zmenách dĺžky.

## 15.2 Výhody



- Malá zmena dĺžky podmienená teplotou pri pokládke s:
  - Univerzálna rúrka RAUTITAN stabil
  - univerzálnou rúrkou RAUTITAN flex so zasúvacím korýtkom
- Je možné použitie krátkeho oblúkového ramena pri použití flexibilných rúrok z RAU-PE-Xa
- Ľahká a jednoduchá montáž zasúvacieho korýtka

## 15.3 Výpočet zmeny dĺžky

Zmena dĺžky podmienená teplotou sa vypočíta pomocou nasledovného vzorca:

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

$\Delta L$  = Zmena dĺžky v mm

$\alpha$  = Koeficient dĺžkovej rozťažnosti v  $\frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot \text{K}}$

$L$  = Dĺžka potrubia v m

$\Delta T$  = Teplotný rozdiel v K



Koeficient dĺžkovej rozťažnosti sa musí zvoliť podľa použitého typu rúrky a prípadne dodatočne inštalovaného zasúvacieho korýtka

### Určenie dĺžky rúrky L

Dĺžka rúrky L, ktorá sa má zohľadniť pri výpočte, vyplýva zo zabudovanej dĺžky potrubia zo strany zákazníka. Táto sa môže rozdeliť nanesením pevných bodov a prídavných oblúkových ramien.

### Určenie teplotného rozdielu $\Delta T$

Pri zisťovaní teplotného rozdielu  $\Delta T$  treba pri výpočte vziať do úvahy teplotu pri pokládke a minimálnu, ako aj maximálnu teplotu rúrky v prevádzke (napr. tepelná dezinfekcia), resp. počas odstávky zariadenia.

| Typ rúrky                         | Rozmer rúrky   | Koeficient dĺžkovej rozťažnosti $\alpha$ [ $\frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot \text{K}}$ ] | Materiálová konštanta C                      |
|-----------------------------------|--|--|--|
| Vzorec                            |  | $\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T$   | $L_{BS} = C \cdot \sqrt{d_a \cdot \Delta L}$ |
| Univerzálna rúrka RAUTITAN stabil |  stabil 16 – 40                           | 0,026  | 33   |
| Univerzálna rúrka RAUTITAN flex   |  flex 16 – 63 bez zasúvacieho korýtka     | 0,15   | 12   |
|                                   | 16 – 40 so zasúvacím korýtkom  | 0,04   | –  |
|                                   | 50–63 so zasúvacím korýtkom  | 0,1  | –  |
| Vykurovací rúrka RAUTHERM S       |  RAUTHERM S 10–32 bez zasúvacieho korýtka | 0,15   | 12   |
| Vykurovací rúrka RAUTHERM SPEED K |  RAUTHERM SPEED K 14 – 16                 | 0,15   | 12   |
| Vykurovací rúrka RAUTHERM SPEED   |  RAUTHERM SPEED 14 – 16                   | 0,15   | 12   |

Tab. 15-1 Koeficienty dĺžkovej rozťažnosti (smerné hodnoty) a materiálové konštanty pre výpočet oblúkového ramena (smerné hodnoty)

# 16 OBLÚKOVÉ RAMENO

Zmena dĺžky podmienená teplotou sa môže zachytiť prostredníctvom oblúkového ramena. Na to sú zvlášť vhodné rúrky z RAU-PE-Xa na základe flexibilného materiálu.

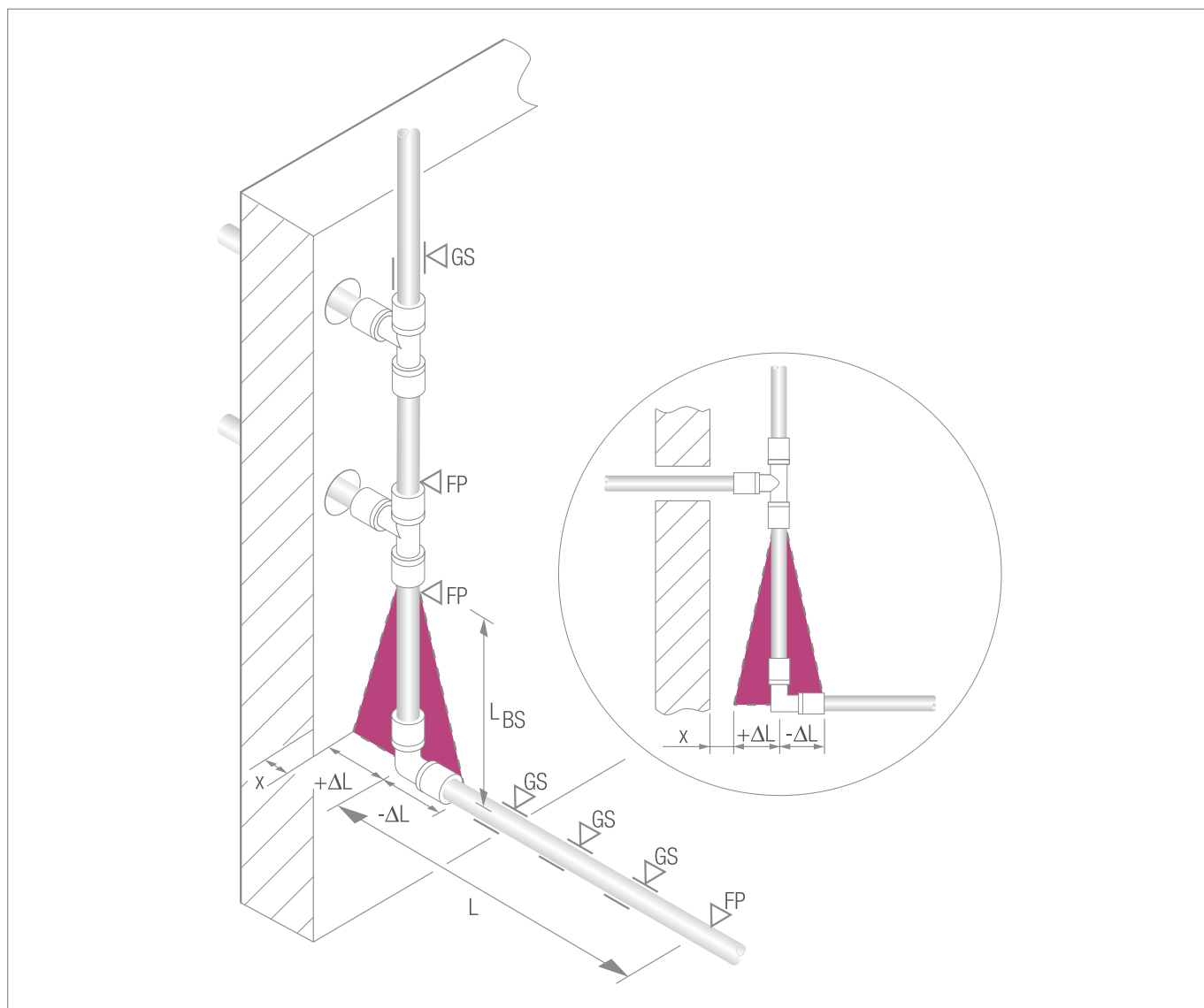
Oblúkové rameno je voľne pohyblivá dĺžka rúry, ktorá môže zachytiť požadovanú zmenu dĺžky. Dĺžku oblúkového ramena ovplyvňuje rozhodujúcou mierou materiál (materiálová konštanta C).

Oblúkové ramená sa nasadzujú väčšinou kvôli zmene smeru potrubí.

Pri dlhých trasách rúrok sa musia do potrubia zabudovať dodatočné oblúkové ramená, aby bolo možné zachytiť zmenu dĺžky podmienenú teplotou.



V oblasti oblúkových ramien nemontujte žiadne zasúvacie korýtka alebo upevnenia rúrok, aby nebolo bránené ohnutiu potrubí.



Obr. 16-1 Oblúkové rameno

$L_{BS}$  Dĺžka oblúkového ramena

$\Delta L$  Zmena dĺžky podmienená teplotou

$L$  Dĺžka rúrky

$x$  Minimálny odstup rúrka-stena

FP Objímka pevného bodu

GS Klzná objímka



## 16.1 Výpočet dĺžky oblúkového ramena

Minimálna dĺžka oblúkových ramien (BS) sa vypočíta pomocou nasledovného vzorca:

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

$L_{BS}$  = Dĺžka oblúkového ramena v mm

$C$  = Dĺžka potrubia v m

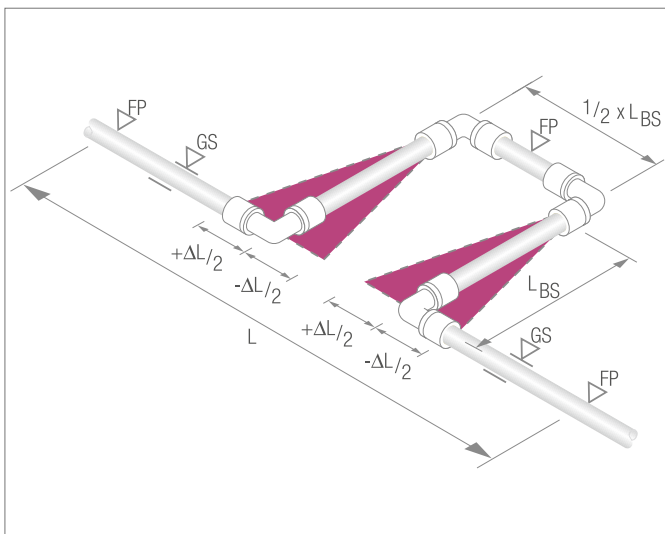
$d_a$  = Vonkajší priemer rúrky v mm

$\Delta L$  = Zmena dĺžky v mm

Pre smerné hodnoty pre materiálovú konštantu  $C$  pozri Tab. 15-1, strana 50.



V oblasti oblúkových ramien nemontujte žiadne zasúvacie korýtka alebo upevnenia rúrok, aby nebolo bránené ohnutiu potrubí.



Obr. 16-2 Dilatačný oblúk v tvare U

$L_{BS}$  Dĺžka oblúkového ramena

$\Delta L$  Zmena dĺžky podmienená teplotou

$L$  Dĺžka rúrky

FP Objímka pevného bodu

GS Klzná objímka

## 16.2 Príklady výpočtu

Dĺžka rúrky  $L$ , ktorá má zachytiť zmenu dĺžky podmienenú teplotou v oblúkovom ramene, predstavuje 7 m.

Teplotný rozdiel medzi minimálnou a maximálnou hodnotou (teplota zabudovania a neskoršia prevádzková teplota) predstavuje 50 K.

Použitá rúrka mala vonkajší priemer 25 mm.

Aká dĺžka oblúkového ramena je potrebná v závislosti od položeného typu rúrky?

### Výpočet dĺžky oblúkového ramena s univerzálnou rúrkou RAUTITAN stabil

stabil

$$\Delta L = a \cdot L \cdot \Delta T$$

$$\Delta L = 0,026 \frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot \text{K}} \cdot 7 \text{ m} \cdot 50 \text{ K}$$

$$\Delta L = 9,1 \text{ mm}$$

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

$$L_{BS} = 33 \cdot \sqrt{25 \text{ mm} \cdot 9,1 \text{ mm}}$$

$$L_{BS} = 498 \text{ mm}$$

### Výpočet dĺžky oblúkového ramena s rúrkami RAU-PE-Xa s namontovaným zasúvacím korýtkom

flex

$$\Delta L = a \cdot L \cdot \Delta T$$

$$\Delta L = 0,04 \frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot \text{K}} \cdot 7 \text{ m} \cdot 50 \text{ K}$$

$$\Delta L = 14 \text{ mm}$$

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

$$L_{BS} = 12 \cdot \sqrt{25 \text{ mm} \cdot 14 \text{ mm}}$$

$$L_{BS} = 224 \text{ mm}$$

### Posúdenie výsledku

Univerzálna rúrka RAUTITAN stabil má vďaka svojej hliníkovému plášťu menšiu zmenu dĺžky podmienenú teplotou ako rúrka RAU-PE-Xa. Avšak potrebná dĺžka oblúkového ramena pri rúrkach RAU-PE-Xa je na základe flexibilnejšieho materiálu rúrky menšia.

Pri kovových materiáloch rúrky treba pri rovnakých parametroch použitia v dôsledku podstatne vyššej materiálovej konštanty ( $C$ ) dodržať zreteľne väčšie oblúkové rameno pri montáži ako pri potrubíach systému RAUTITAN.

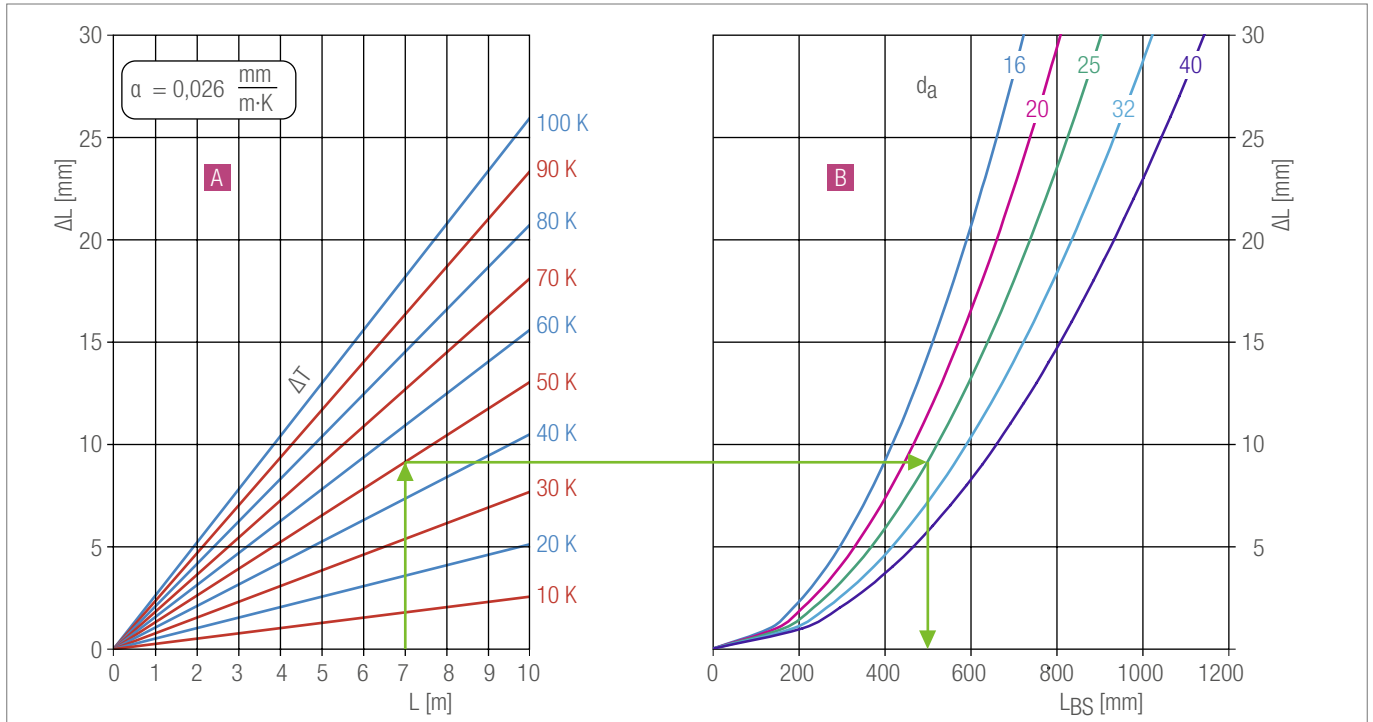


Výpočty oblúkového ramena a predpripravené diagramy na určenie oblúkového ramena môžete nájsť onlinu na internetovej adrese [www.rehau.sk](http://www.rehau.sk).

### 16.3 Výpočtové programy na určenie oblúkových ramien

#### Univerzálna rúrka RAUTITAN stabil, rozmery 16–40

stabil



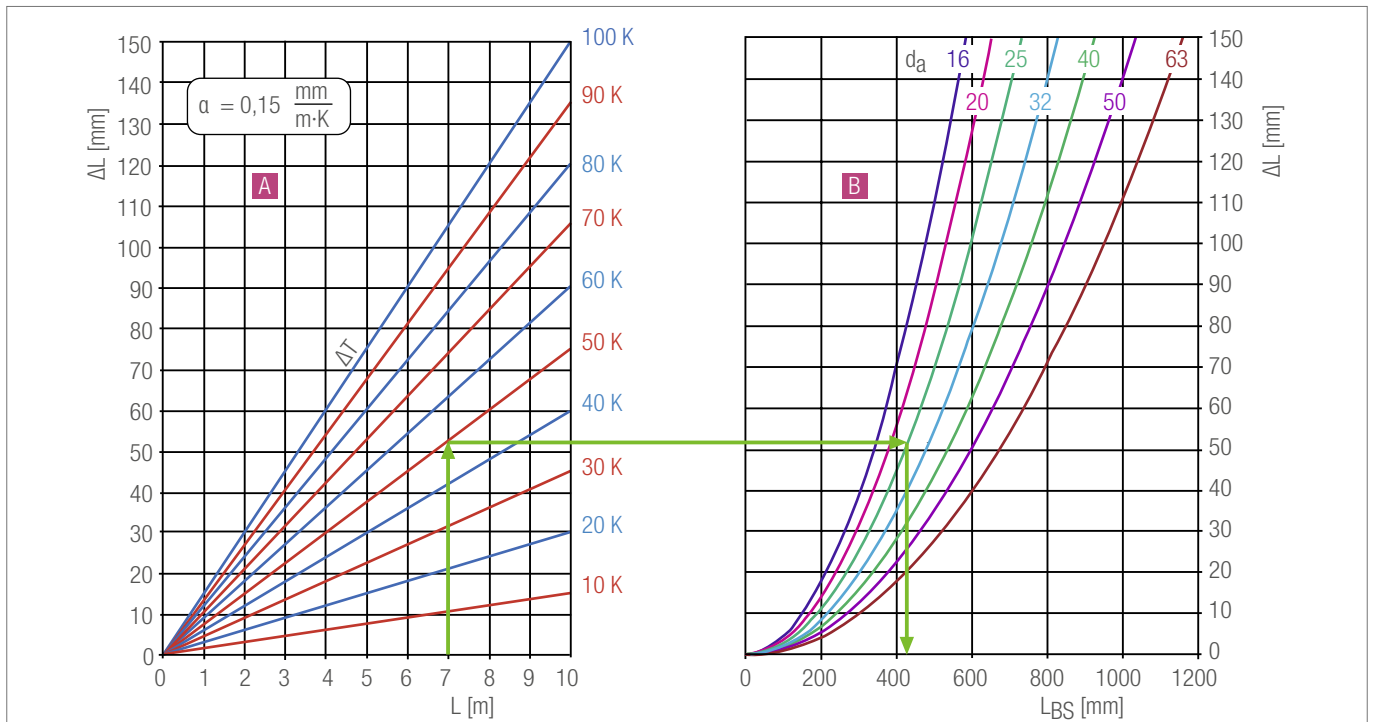
**A** Zmena dĺžky podmienená teplotou  
**B** Určenie oblúkového ramena

$\Delta L$  Zmena dĺžky  
 L Dĺžka rúrky  
 $L_{BS}$  dĺžka oblúkového ramena

$\Delta T$  Teplotný rozdiel  
 $d_a$  vonkajší priemer rúrky

#### Rúrky z RAU-PE-Xa, rozmery 16–63 bez zasúvacieho korýtka

flex



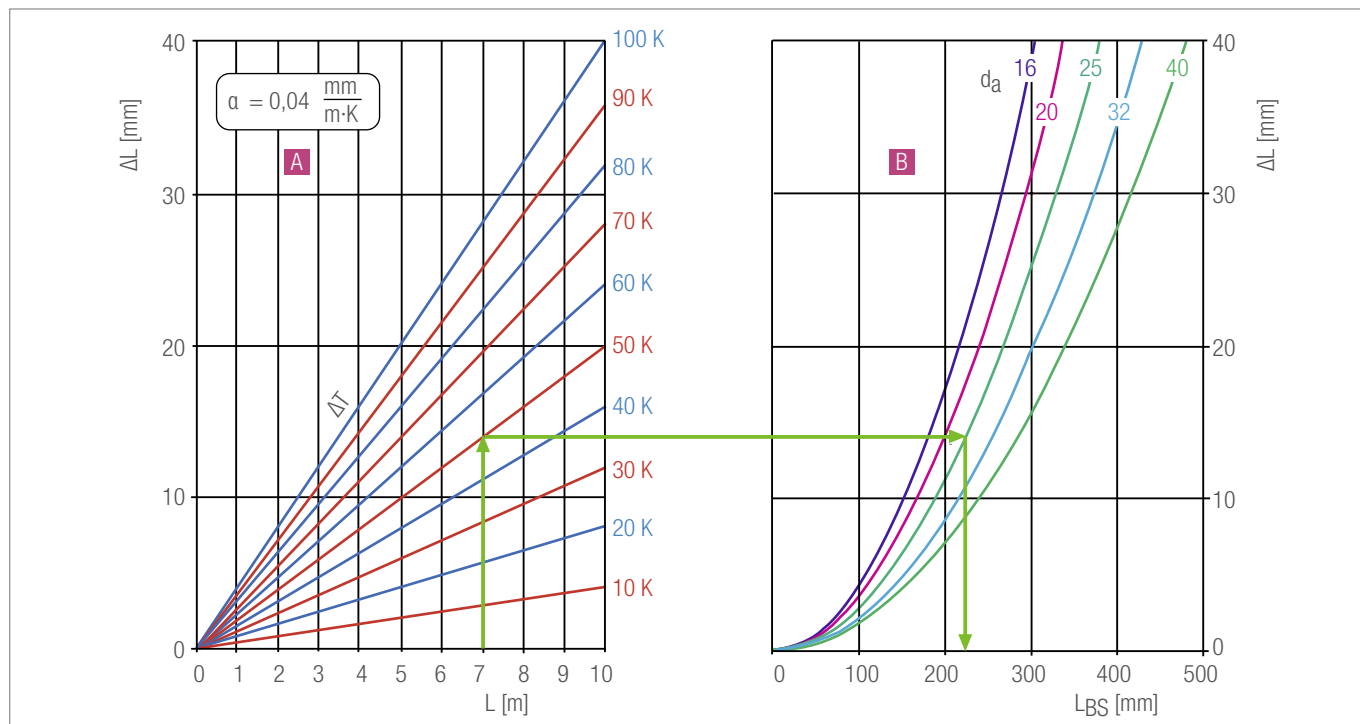
**A** Zmena dĺžky podmienená teplotou  
**B** Určenie oblúkového ramena

$\Delta L$  Zmena dĺžky  
 L Dĺžka rúrky  
 $L_{BS}$  dĺžka oblúkového ramena

$\Delta T$  Teplotný rozdiel  
 $d_a$  vonkajší priemer rúrky

### Rúrky z RAU-PE-Xa, rozmery 16–40 so zasúvacím korýtkom

flex



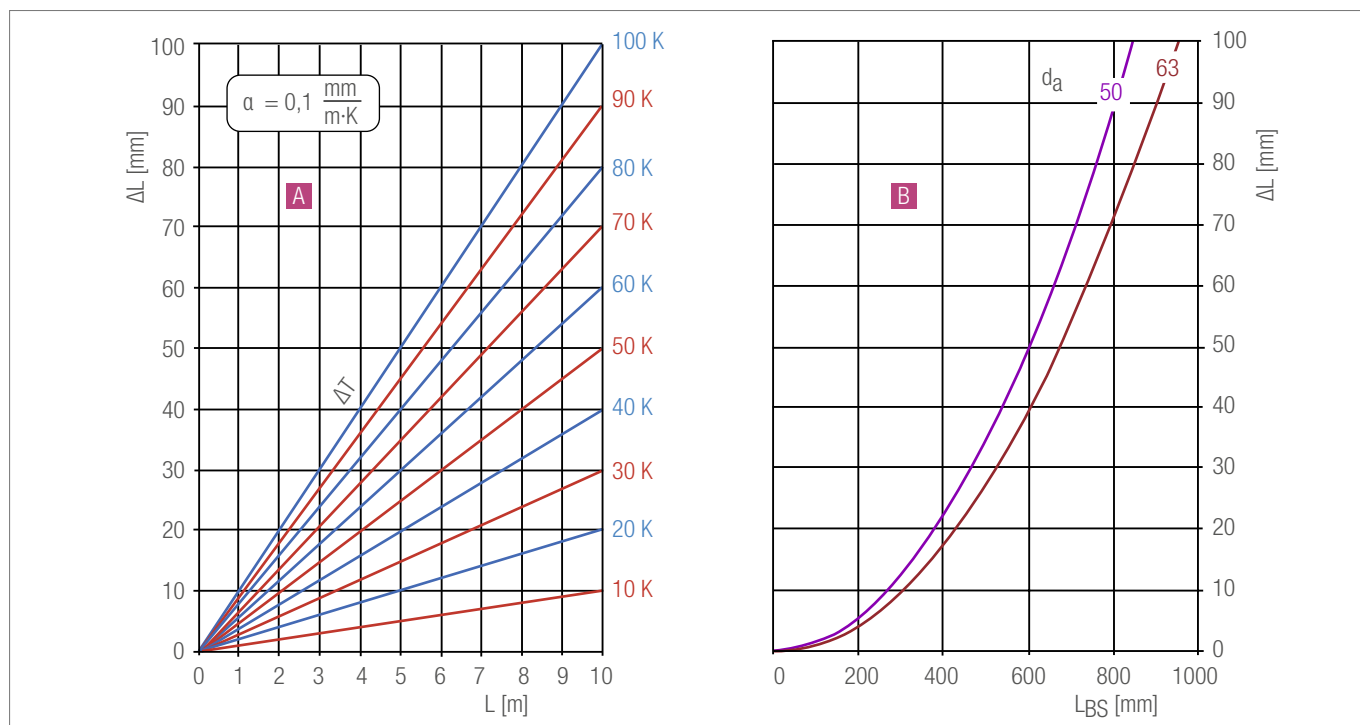
**A** Zmena dĺžky podmienená teplotou  
**B** Určenie oblúkového ramena

$\Delta L$  Zmena dĺžky  
 L Dĺžka rúrky  
 $L_{BS}$  dĺžka oblúkového ramena

$\Delta T$  Teplotný rozdiel  
 $d_a$  vonkajší priemer rúrky

### Rúrky z RAU-PE-Xa, rozmery 50 a 63 so zasúvacím korýtkom

flex



**A** Zmena dĺžky podmienená teplotou  
**B** Určenie oblúkového ramena

$\Delta L$  Zmena dĺžky  
 L Dĺžka rúrky  
 $L_{BS}$  dĺžka oblúkového ramena

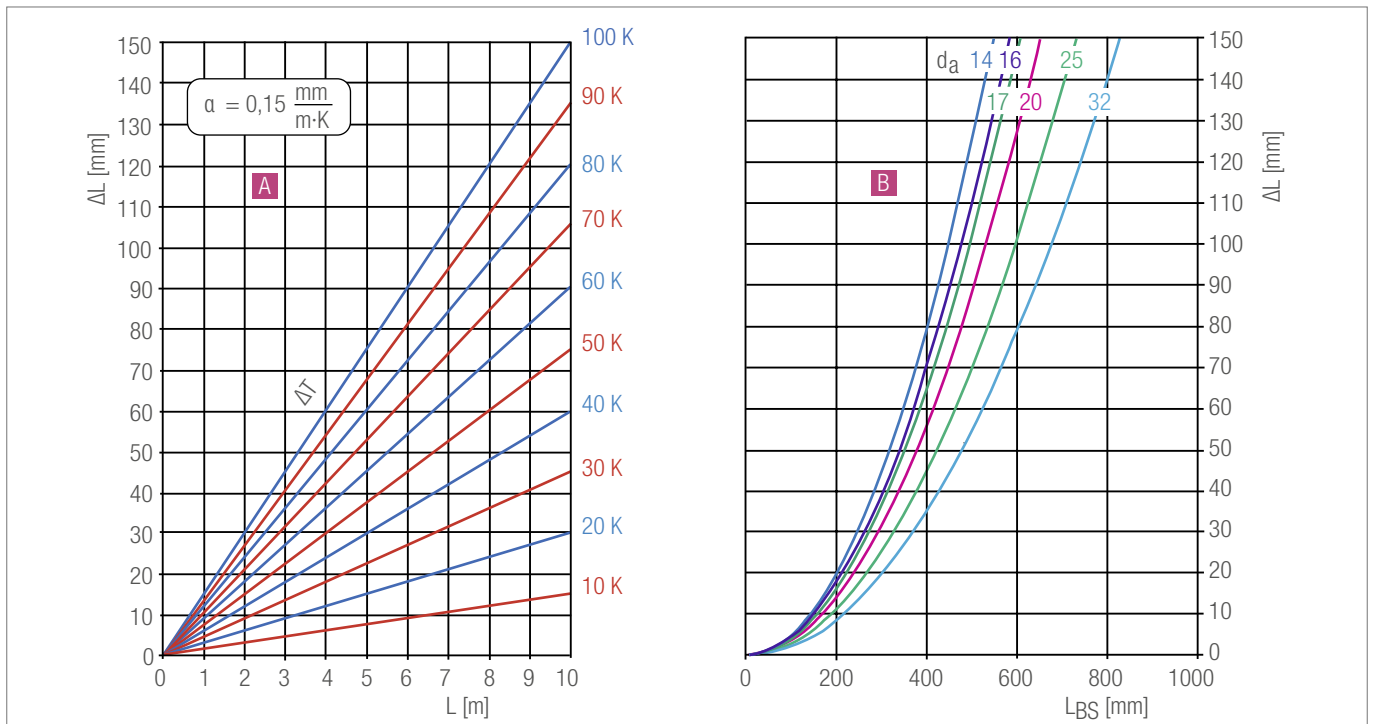
$\Delta T$  Teplotný rozdiel  
 $d_a$  vonkajší priemer rúrky

Vykurovacía rúrka RAUTHERM S, RAUTHERM SPEED K a RAUTHERM SPEED, rozmery 14 – 32

RAUTHERM S

RAUTHERM SPEED K

RAUTHERM SPEED



**A** Zmena dĺžky podmienená teplotou  
**B** Určenie oblúkového ramena

$\Delta L$  Zmena dĺžky  
 L Dĺžka rúrky  
 $L_{BS}$  dĺžka oblúkového ramena

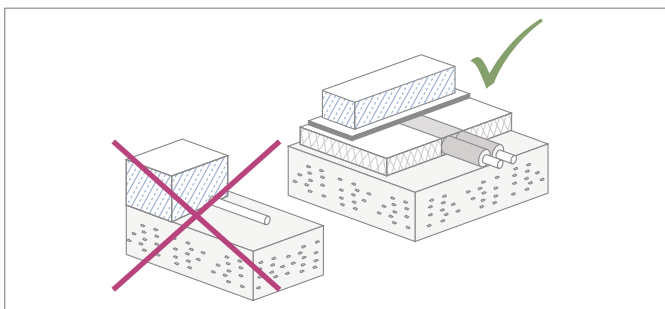
$\Delta T$  Teplotný rozdiel  
 $d_a$  vonkajší priemer rúrky

# 17 ZADANIA K POKLÁDKE POTRUBÍ



Detailné informácie o plánovaní, montáži a realizácii REHAU systémov plošného vykurovania/chladenia s rúrkami RAUTITAN, ako aj vykurovacími rúrkami RAUTHERM S nájdete v Technickej informácii pre plošné vykurovanie/chladenie.

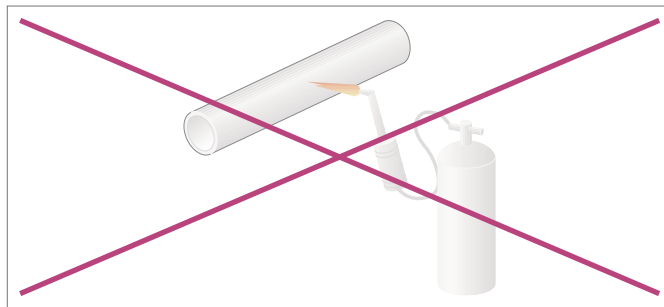
## 17.1 Pokládka na nosnú časť podlahy



Obr. 17-1 Pokládka s vyrovnávacou vrstvou

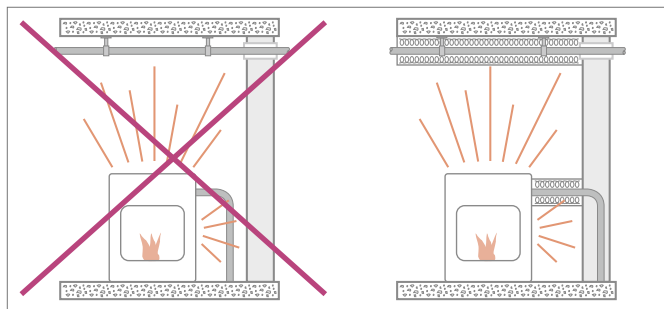
- Dodržiavajte návody na montáž a pokyny uvedené v tejto Technickej informácii. Údaje o ochrane a izolácii potrubí sú popísané v kapitolách príslušných aplikácií.
- RAUTITAN potrubia v inštalácii pitnej vody a vykurovania pokladajte vždy v izolácii.
- Už pri plánovaní zohľadnite potrebnú montážnu výšku vznikajúcu z dôvodu izolovaných potrubí.
- Rúrky upevnite na nosnej časti podlahy (zohľadnite zadania DIN 18 560, Potery v stavebníctve).
- Potrubia pokladajte do vhodnej vyrovnávacej vrstvy, aby sa zachoval rovný povrch na uchytenie izolačnej vrstvy, resp. izolácie proti kročajovému hluku.

## 17.2 Nedovolené ohriatie potrubí



Obr. 17-2 Potrubie chráňte pred neprípustne vysokým ohriatím

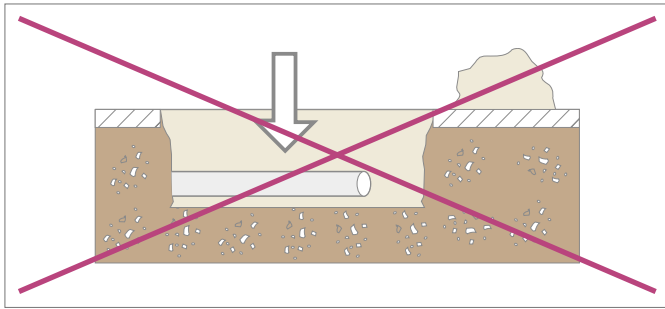
Uistite sa, že počas stavebnej fázy nie sú do potrubí kvôli iným remeslám privádzané nedovolené teploty (napr. zváranie bitúmenových pásov, zváracie a spájkovacie práce v bezprostrednej blízkosti nechránených potrubí).



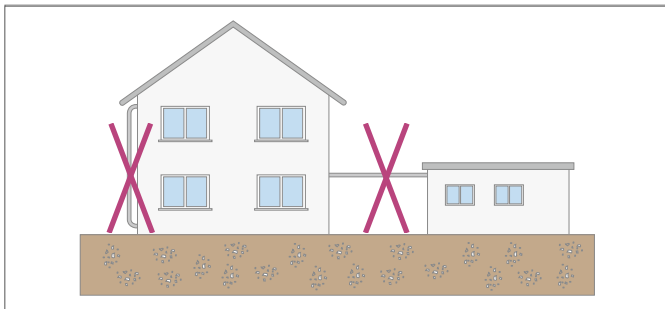
Obr. 17-3 Ochrana pred tepelným zaťažením

Potrubia v oblasti prístrojov s vysokým odovzdaním tepla dostatočne izolujte a trvalo chráňte pred nedovoleným ohriatím. Dodržiavajte príslušné maximálne dovolené prevádzkové parametre (napr. prevádzková teplota a prevádzková doba).

### 17.3 Pokládka vo vonkajšej oblasti



Obr. 17-4 Pokládka do zeme nie je dovolená



Obr. 17-5 Vonkajšia pokládka pre vodovodné potrubia je dovolená iba so zodpovedajúcimi ochrannými opatreniami



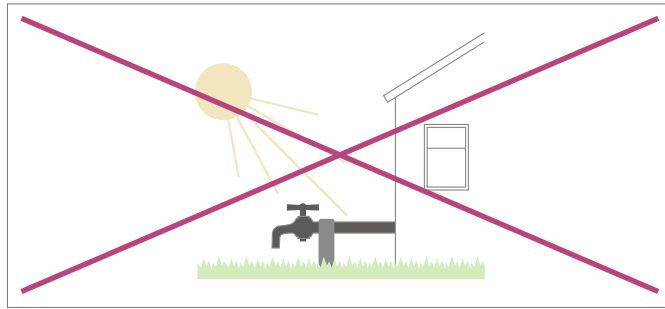
Potrubie:

- Nepoužívajte pre pokládku v zemi
- Chráňte pred UV žiarením
- Chráňte pred mrazom
- Chráňte pred vysokými teplotami
- Chráňte pred poškodeniami

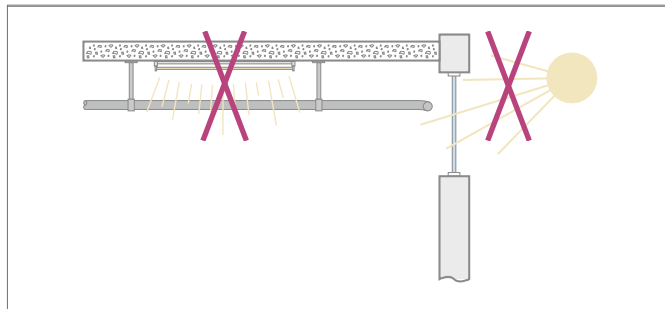


Pre pokládku v zemi používajte systémy REHAU pre podzemné stavby. Ďalšie informácie nájdete na internetovej adrese [www.rehau.sk](http://www.rehau.sk).

### 17.4 Pokládka v oblasti UV žiarenia



Obr. 17-6 Nechránená pokládka v oblasti UV žiarenia nie je dovolená; príklad vonkajšej oblasti

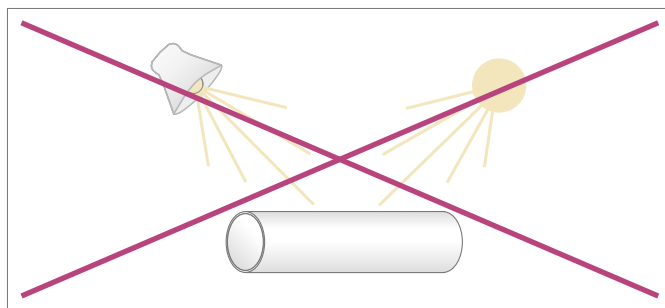


Obr. 17-7 Nechránená pokládka v oblasti UV žiarenia nie je dovolená; príklad vnútornej oblasti



- Rúrky skladujte a prepravujte chránené pred UV žiarením.
- Chráňte potrubia v oblastiach, v ktorých sa môže vyskytnúť UV žiarenie (napr. slnečné svetlo, neónové svetlo).

### 17.5 Svetelná priepustnosť



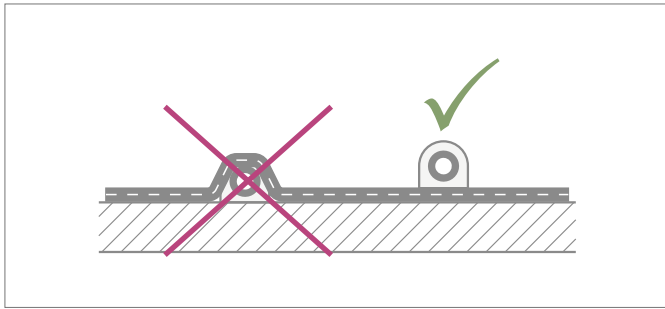
Obr. 17-8 Chráňte pred dopadom svetla



Univerzálna rúrka RAUTITAN flex prepúšťa svetlo. Dopad svetla môže spôsobiť hygienické ovplyvnenie pitnej vody.

Chráňte rúrky pred dopadom svetla (napr. v oblasti okien a osvetľovacích prostriedkov).

## 17.6 Pokládka na bitúmenové pásy a bitúmenové nátery



Obr. 17-9 Pokládka je dovolená iba na bitúmenovom páse

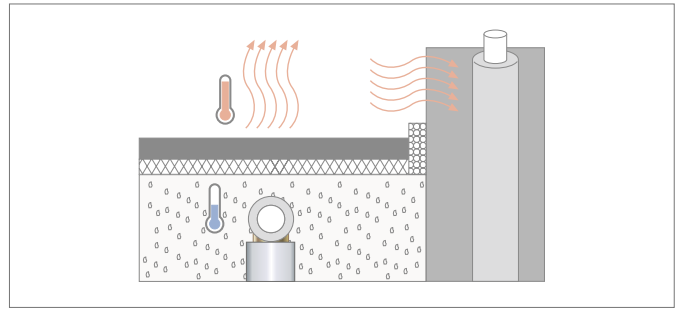
Rúrky nepokladajte pod bitúmenovým pásom. Pokládka pod bitúmenovým pásom môže viesť k poškodeniu potrubia alebo bitúmenového pásu.

- Pred pokladaním musia byť bitúmenové pásy alebo bitúmenové nátery s obsahom rozpúšťadla úplne vysušené.
- Dodržiavajte čas tuhnutia podľa výrobcu.
- Pred začiatkom pokládky zabezpečte, aby bolo vylúčené poškodenie potrubia, ako aj pitnej vody.
- Pri pokládke potrubia v oblasti opaľovaných bitúmenových pásov chráňte potrubie dostatočne pred ohriatím.



Informácie k izolovaniu a pokládke rúrok RAUTITAN v inštaláciách pitnej vody a vykurovania nájdete v Technickej informácii „RAUTITAN – NOVÁ GENERÁCIA“.

## 17.8 Pokládka pod horúcimi asfaltovými potermi



Obr. 17-11 Pokládka pod horúcimi asfaltovými potermi

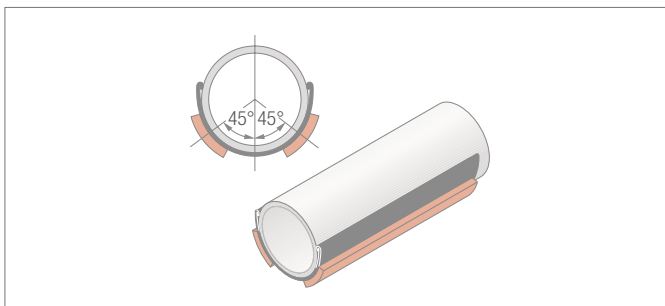
Horúce asfaltové potery sa vnášajú do stavebného telesa s teplotou 250 °C. Na ochranu potrubia pred prehriatím treba vykonať vhodné opatrenia. Keďže sú opatrenia závislé od stavebných daností a nedajú sa ovplyvniť zo strany firmy REHAU, treba ich v každom prípade prekonzultovať s projektantom a nechať si ich schváliť.

- Pomocou vhodných opatrení zabezpečte, aby sa potrubia pre pitnú vodu a vykurovacie potrubia (napr. rúrky, tvarovky, násuvné objímky, spoje), ako aj ich rúrová izolácia na žiadnom mieste neohriali nad 100 °C.



Dohodnite si s remeselníkom, ktorý vnáša horúci asfalt do stavebného telesa, vhodné izolačné opatrenia, ako aj preventívne opatrenia pri nanášaní a pokládke horúceho asfaltu, aby bolo možné vylúčiť prehriatie rúrky.

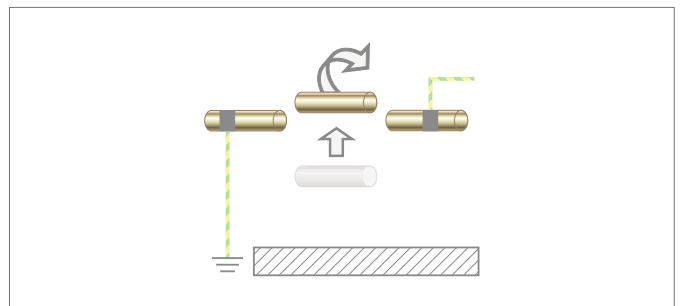
## 17.7 Sprievodné vykurovanie



Obr. 17-10 Príklad pokládky so sprievodným vykurovaním

- Pri pokládke rúrky so zasúvacím korýtkom upevnite vykurovací pás zvonku na zasúvacom korýtku.
- Prostredníctvom vhodných opatrení zabezpečte, aby sa potrubia a spojovacie komponenty na žiadnom mieste neohriali nad 70 °C.
- Pri montáži vykurovacích pásov na rúrkach dodržiavajte smernice pre pokládku od výrobcu sprievodného vykurovania.

## 17.9 Vyrovnanie potenciálu



Obr. 17-12 Vyrovnanie potenciálu pri výmene rúrok



Potrubia RAUTITAN sa nesmú používať ako uzemňovacie vodiče pre elektrické zariadenia podľa DIN VDE 0100.

Po výmene existujúcich inštalácií kovových rúrok za systém RAUTITAN nechajte skontrolovať funkciu vyrovnania potenciálu a účinnosť elektrických ochranných zariadení prostredníctvom elektrikára.

# 18 ZHRNUTIE KOMPONENTOV

## 18.1 Komponenty pre univerzálnu rúrku RAUTITAN stabil



Oblasť použitia

- inštalácia pitnej vody
- inštalácia vykurovania
- Pripojovací systém vykurovacieho telesa v soklovej lište
- Plošné vykurovanie/chladenie

Údaje o rúrke

- Pre technické údaje rúrky pozri kapitolu „5.10 Technické údaje rúrky“ na strane 19
- Pre balenie pozri kapitolu „5.5 Univerzálna rúrka RAUTITAN stabil“ na strane 14

Obr. 18-1 Univerzálna rúrka RAUTITAN stabil

| Rozm. | Tvarovky | Násuvné objímky | Skracovanie | Rozširovanie | Expandér | Uvoľnenie spoja |
|-------|----------|-----------------|-------------|--------------|----------|-----------------|
| 16    |          |                 |             |              |          |                 |
| 20    |          |                 |             |              |          |                 |
| 25    |          |                 |             |              |          |                 |
| 32    |          |                 |             |              |          |                 |
| 40    |          |                 |             |              |          |                 |

Dovoľené iba pre aplikácie vykurovania



## 18.2 Komponenty pre univerzálnu rúrku RAUTITAN flex



- Oblasť použitia
- inštalácia pitnej vody
  - inštalácia vykurovania
  - Plošné vykurovanie/chladienie

### Údaje o rúrke

- Pre technické údaje rúrky pozri kapitolu „5.10 Technické údaje rúrky“ na strane 19
- Pre balenie pozri kapitolu „5.6 Univerzálna rúrka RAUTITAN flex“ na strane 15

Obr. 18-2 Univerzálna rúrka RAUTITAN flex

| Rozm. | Tvarovky | Násuvné objímky | Skracovanie | Rozširovanie | Expandér | Uvoľnenie spoja |
|-------|----------|-----------------|-------------|--------------|----------|-----------------|
| 16    |          |                 |             |              |          |                 |
| 20    |          |                 |             |              |          |                 |
| 25    | <br>     | +               |             |              |          |                 |
| 32    | <br>     |                 |             |              |          |                 |
| 40    |          |                 |             |              |          |                 |
| 50    |          | +               |             |              |          |                 |
| 63    |          |                 |             |              |          |                 |

Dovoľené iba pre aplikácie vykurovania

### 18.3 Komponenty pre vykurovaciu rúrku RAUTHERM S



Oblasť použitia  
- Plošné vykurovanie/chladenie

Údaje o rúrke  
- Pre technické údaje rúrky pozri kapitolu „5.10 Technické údaje rúrky“ na strane 19  
- Pre balenie pozri kapitolu „5.7 Vykurovacía rúrka RAUTHERM S“ na strane 16

Obr. 18-3 Vykurovacía rúrka RAUTHERM S

| Rozm. | Tvarovky | Násuvné objímky | Skracovanie | Rozširovanie | Expandér | Uvoľnenie spoja |  |  |
|-------|----------|-----------------|-------------|--------------|----------|-----------------|--|--|
| 10    |          |                 |             |              |          |                 |  |  |
| 12    |          |                 |             |              |          |                 |  |  |
| 14    |          |                 |             |              |          |                 |  |  |
| 16    |          |                 |             |              |          |                 |  |  |
| 17    |          |                 |             |              |          |                 |  |  |
| 20    |          |                 |             |              |          |                 |  |  |
| 25    |          |                 |             |              |          |                 |  |  |
| 32    |          |                 |             |              |          |                 |  |  |

## 18.4 Komponenty pre vykurovaciu rúrku RAUTHERM SPEED K



Oblasť použitia  
- Plošné vykurovanie/chladenie

Údaje o rúrke  
- Pre technické údaje rúrky pozri kapitolu „5.10 Technické údaje rúrky“ na strane 19  
- Pre balenie pozri kapitolu „5.8 Vykurovacía rúrka RAUTHERM SPEED K“ na strane 17.

Obr. 18-4 Vykurovacía rúrka RAUTHERM SPEED K

| Rozm. | Tvarovky  | Násuvné objímky   | Skracovanie   | Rozširovanie  | Expandér  | Uvoľnenie spoja   |
|-------|---|---|---|---|---|---|
| 14    |   |  |   | <br>K 14 / K 16 |   |  |
| 16    |  |  |  |                 |  |  |

## 18.5 Komponenty pre vykurovaciu rúrku RAUTHERM SPEED



Oblasť použitia  
- Plošné vykurovanie/chladenie

Údaje o rúrke  
- Pre technické údaje rúrky pozri kapitolu „5.10 Technické údaje rúrky“ na strane 19  
- Pre balenie pozri kapitolu „5.9 Vykurovacía rúrka RAUTHERM SPEED“ na strane 18.

Obr. 18-5 Vykurovacía rúrka RAUTHERM SPEED

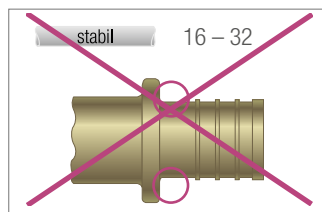
| Rozm. | Tvarovky | Násuvné objímky | Skracovanie | Rozširovanie | Expandér | Uvoľnenie spoja |
|-------|----------|-----------------|-------------|--------------|----------|-----------------|
| 14    |          |                 |             |              |          |                 |
| 16    |          |                 |             |              |          |                 |

# 19 POKYNY K SYSTÉMOVÝM KOMPONENTOM PRED ROKOM 2005

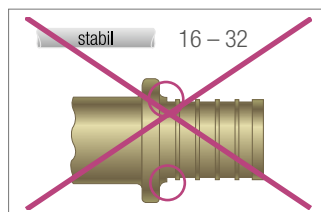
Jednotlivé systémové komponenty, ktoré boli vyrobené a predávané pred rokom 2005 spoločnosťou REHAU, nie sú viac použiteľné alebo sú použiteľné iba obmedzene.

Dodržiavajte nasledovné pokyny ku kompatibilitě týchto systémových komponentov.

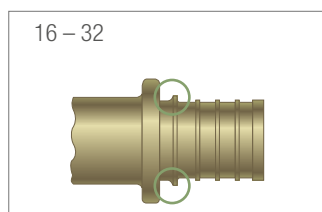
## 19.1 Obrisy tvaroviek pri použití univerzálnej rúrky RAUTITAN stabil rozm. 16 – 32



Obr. 19-1 Mosadzná tvarovka, predná zarážka nie je vytvarovaná, rozmer 16 – 32



Obr. 19-2 Mosadzná tvarovka, čiastočne vytvarovaná predná zarážka, rozmer 16 – 32



Obr. 19-3 Mosadzná tvarovka, úplne vytvarovaná predná zarážka, rozmer 16 – 32



Pri použití univerzálnych rúrok RAUTITAN stabil v spojení s mosadznými tvarovkami používajte iba mosadzné tvarovky s úplne vytvarovanou prednou zarážkou.

Od roku 1997 bola výroba vo firme REHAU kompletne prestavená na obrisy tvarovky s prednou zarážkou v rozmeroch 16 – 32.



Dodržiavajte všetky platné národné a medzinárodné predpisy pre pokládku a inštaláciu, predpisy BOZP a bezpečnostné predpisy pri inštalácii potrubných zariadení, ako aj pokyny uvedené v tejto Technickej informácii.

Dodržiavajte taktiež všetky platné zákony, normy, smernice, predpisy (napr. STN, ÖNORM, DIN, EN, ISO, DVGW, VDE a VDI), ako aj predpisy na ochranu životného prostredia, ustanovenia odborových zväzov a predpisy miestnych energetických podnikov.

Oblasti použitia, ktoré nie sú zaznamenané v tejto Technickej informácii (špeciálne aplikácie), si vyžadujú konzultáciu s naším aplikačno-technickým oddelením.

V prípade odborného poradenstva sa obráťte na vašu predajnú kanceláriu REHAU.

Pokyny pre projektovanie a montáž sú bezprostredne spojené s príslušným produktom firmy REHAU. V skrátenej forme sa odkazuje na všeobecne platné normy alebo predpisy.

Dodržiavajte vždy platné znenie smerníc, noriem a predpisov.

Ďalej odkazujúce normy, predpisy a smernice týkajúce sa plánovania, inštalácie a prevádzky zariadení pitnej vody, vykurovania alebo technických zariadení budov treba taktiež zohľadniť, hoci nie sú súčasťou tejto Technickej informácie.

V Technickej informácii sa odkazuje na nasledujúce normy, predpisy a smernice (platné je vždy aktuálne znenie):



Na nasledovný prehľad sa nevzťahuje žiadny nárok na úplnosť.

DIN 16892

Rúry zo sieťovaného polyetylénu vysokej hustoty (PE-X) - Všeobecné požiadavky na kvalitu, skúška

DIN 16893

Rúry zo sieťovaného polyetylénu vysokej hustoty (PE-X) - Rozmery

DIN 1988

Technické predpisy pre inštalácie pitnej vody (TRWI)

DIN 2000

Centrálne zásobovanie pitnou vodou - Hlavné zásady pre požiadavky na pitnú vodu, plánovanie, stavbu, prevádzku a údržbu zásobovacích zariadení

DIN 3546

Uzatváracie armatúry pre inštalácie pitnej vody na pozemkoch a v budovách

DIN 4102

Správanie sa stavebných materiálov a konštrukčných dielov pri požiaroch

DIN 4108

Teplná ochrana v pozemnom stavitelstve

DIN 4109

Akustická ochrana v pozemnom stavitelstve

ÖNORM B 8115

Akustická ochrana a akustika miestností v pozemnom stavitelstve

DIN 4726

Tepl vodné podlahové kúrenia a napojenia vykurovacích telies - potrubia z plastov

DIN 50916-2

Skúška medených zliatin; skúška korózie z vnútorného pnutia s amoniakom; skúška konštrukčných dielov

DIN 50930-6

Korózia kovov – Korózia kovových materiálov vnútri potrubí, zásobníkov a aparátov pri zafarbení koróziou spôsobenou vodou – Časť 6: Oplyvnenie vlastností pitnej vody

EN 10088

Nehrdzavajúce ocele

EN 10226

Rúrový závit pre spoje tesniace v závite

EN 12164

Meď a medené zliatiny – Tyče pre trieskové spracovanie

|   |   |
|---|---|
| EN 12165<br>Meď a medené zliatiny – Vstupný materiál pre výkovky  | DVGW W 291<br>Čistenie a dezinfekcia zariadení na rozvod vody   |
| EN 12168<br>Meď a medené zliatiny – Duté tyče pre trieskové spracovanie   | DVGW W 534<br>Rúrové spojky a spojenia rúr v inštalácii pitnej vody   |
| DIN EN 12502-1<br>Antikoročná ochrana kovových materiálov - Pokyny pre odhad pravdepodobnosti korózie v systémoch rozvádzajúcich vodu a zásobníkových systémoch                           | DVGW W 551<br>Zariadenia na ohrev pitnej vody a rozvodné zariadenia pitnej vody   |
| EN 1264<br>Plošné vykurovacie systémy   | DIN EN 1366<br>Skúšky požiarnej odolnosti pre inštalácie  |
| EN 12828<br>Vykurovacie systémy v budovách - Plánovanie teplovodných vykurovacích zariadení   | Európska smernica 98/83/ES Rady z 3. novembra 1998 o kvalite vody určenej pre ľudskú spotrebu   |
| DIN EN 13163 až DIN EN 13171<br>Tepelno-izolačné materiály pre budovu   | Európska smernica o strojových zariadeniach (89/392/EHS) vrátane zmien  |
| EN 13501<br>Klasifikácia stavebných výrobkov a konštrukcií vzhľadom na ich správanie pri požiari  | ISO 228<br>Rúrový závit pre spoje netesniace v závite   |
| EN 14336<br>Vykurovacie zariadenia v budovách   | ISO 7<br>Rúrový závit pre spoje tesniace v závite   |
| EN 15377<br>Vykurovacie systémy v budovách  | Národné nariadenie o pitnej vode  |
| EN 1717<br>Ochrana pitnej vody pred znečisteniami v inštaláciách pitnej vody a všeobecné požiadavky na bezpečnostné zariadenia na zabránenie znečistení pitnej vody vplyvom spätného toku | VDI 2035<br>Zabránenie vzniku škôd v teplovodných vykurovacích zariadeniach   |
| EN 442<br>Radiátory a konvektory  | VDI 6023<br>Hygiena v inštaláciách pitnej vody  |
| DIN EN 806<br>Technické predpisy pre inštalácie pitnej vody   | ZVSHK katalógové listy<br>Centrálny zväz pre sanitu, vykurovanie, klímu/technické zariadenia budov a energetické zariadenia Nemecko (ZVSHK/GED) |
| EN ISO 15875<br>Plastové potrubné systémy pre inštalácie teplej a studenej vody - Sietovaný polyetylén (PE-X)   | DVGW W 556: Hygienicko-mikrobiologické náchylnosti v inštaláciách pitnej vody; metodika a opatrenia na ich odstránenie                          |
| EN ISO 21003<br>Viacvrstvé kompozitné potrubné systémy pre inštalácie teplej a studenej vody vo vnútri budov  |   |
| DIN EN ISO 6509<br>Korózia kovov a zliatin - Určenie odolnosti proti odzinkovaniu medených a zinkových zliatin  |   |
| DIN V 4108-6<br>Tepelná ochrana a úspora energie v budovách   |   |
| DIN VDE 0100-701<br>Zriaďovanie nízkonapäťových zariadení – Požiadavky na prevádzkárne, miestnosti a zariadenia zvláštneho druhu – časť 701: Miestnosti s vaňou alebo sprchou             |   |
| DVGW W 270<br>Rozmnoženie mikroorganizmov na materiáloch pre oblasť pitnej vody   |   |

POZNÁMKY

Blank area with horizontal lines for notes.



## POZNÁMKY

A series of horizontal grey bars stacked vertically, providing a space for writing notes. The bars are evenly spaced and cover most of the page's width.



Pokiaľ je plánovaný iný účel použitia, ako je popísaný v aktuálnej platnej Technickej informácii, musí to používať prekonzultovať s firmou REHAU a pred použitím si musí výslovne vyžiadať písomný súhlas od firmy REHAU. Ak sa tak nestane, zostáva použitie výhradne v oblasti zodpovednosti daného používateľa. Aplikácia, použitie a spracovanie produktov sú v tomto prípade mimo našej možnosti kontroly. Ak by napriek tomu prichádzala do úvahy záruka, je obmedzená na všetky škody len do výšky hodnoty nami dodaného a vami použitého tovaru. Nároky vyplývajúce z uvedených záručných podmienok zanikajú pri účeloch použitia, ktoré nie sú popísané v Technických informáciách.

Dokument je chránený autorským právom. Práva vyplývajúce z autorského práva, zvlášť tie, ktoré sa týkajú prekladu, dotlačie, používania obrázkov, rozhlasových vysielaní, reprodukcie fotomechanickým alebo podobným spôsobom a ukladania v zariadeniach na spracovanie údajov, zostávajú vyhradené.

#### REHAU SALES OFFICES

**AE: Middle East**, +971 4 8835677, dubai@rehaus.com **AR: Buenos Aires**, +54 11 48986000, buenosaires@rehaus.com **AT: Linz**, +43 732 3816100, linz@rehaus.com **Wien**, +43 2236 24684, wien@rehaus.com **Graz**, +43 361 403049, graz@rehaus.com **AU: Adelaide**, +61 8 82990031, adelaide@rehaus.com **Brisbane**, +61 7 55271833, brisbane@rehaus.com **Melbourne**, +61 3 95875544, melbourne@rehaus.com **Perth**, +61 8 94564311, perth@rehaus.com **Sydney**, +61 2 87414500, sydney@rehaus.com **AZ: Baku**, +99 412 5110792, baku@rehaus.com **BA: Sarajevo**, +387 33 475500, sarajevo@rehaus.com **BE: Bruxelles**, +32 16 399911, bruxelles@rehaus.com **BG: Sofia**, +359 2 8920471, sofia@rehaus.com **BR: Arapongas**, +55 43 31522004, arapongas@rehaus.com **Belo Horizonte**, +55 31 33097737, belohorizonte@rehaus.com **Caxias do Sul**, +55 54 32146606, caxias@rehaus.com **Mirassol**, +55 17 32535190, mirassol@rehaus.com **Recife**, +55 81 32028100, recife@rehaus.com **BY: Minsk**, +375 17 2450209, minsk@rehaus.com **CA: Moncton**, +1 506 5382346, moncton@rehaus.com **Montreal**, +1 514 9050345, montreal@rehaus.com **St. John's**, +1 709 7473909, stjohns@rehaus.com **Toronto**, +1 905 3353284, toronto@rehaus.com **Vancouver**, +1 604 6264666, vancouver@rehaus.com **CH: Bern**, +41 31 720120, bern@rehaus.com **Vevey**, +41 21 9482636, vevey@rehaus.com **Zuerich**, +41 44 8397979, zuerich@rehaus.com **CN: Guangzhou**, +86 20 87760343, guangzhou@rehaus.com **Beijing**, +86 10 64282956, beijing@rehaus.com **Shanghai**, +86 21 63551155, shanghai@rehaus.com **Chengdu**, +86 28 86283218, chengdu@rehaus.com **Xian**, +86 29 68597000, xian@rehaus.com **Shenyang**, +86 24 22876807, shenyang@rehaus.com **Qingdao**, +86 32 86678190, qingdao@rehaus.com **CO: Bogota**, +57 1 898 528687, bogota@rehaus.com **CZ: Praha**, +420 272 190111, praha@rehaus.com **DE: Berlin**, +49 30 667660, berlin@rehaus.com **Bielefeld**, +49 521 208400, bielefeld@rehaus.com **Bochum**, +49 234 689030, bochum@rehaus.com **Frankfurt**, +49 6074 40900, frankfurt@rehaus.com **Hamburg**, +49 40 733402100, hamburg@rehaus.com **Hannover**, +49 5136 891181, hannover@rehaus.com **Leipzig**, +49 34292 820, leipzig@rehaus.com **München**, +49 8102 860, muenchen@rehaus.com **Nürnberg**, +49 9131 934080, nuernberg@rehaus.com **Stuttgart**, +49 7159 16010, stuttgart@rehaus.com **Ingolstadt**, +49 841 142626200, ingolstadt@rehaus.com **DK: Kobenhavn**, +45 46 773700, kobenhavn@rehaus.com **EE: Tallinn**, +372 6025850, tallinn@rehaus.com **ES: Barcelona**, +34 93 6353500, barcelona@rehaus.com **Bilbao**, +34 94 4538636, bilbao@rehaus.com **Madrid**, +34 91 6839425, madrid@rehaus.com **FI: Helsinki**, +358 9 87709900, helsinki@rehaus.com **FR: Lyon**, +33 4 72026300, lyon@rehaus.com **Metz**, +33 6 8500, metz@rehaus.com **Paris**, +33 1 34836450, paris@rehaus.com **GB: Glasgow**, +44 1698 503700, glasgow@rehaus.com **Manchester**, +44 161 7777400, manchester@rehaus.com **Slough**, +44 1753 588500, slough@rehaus.com **Ross on Wye**, +44 1989 762643, rowy@rehaus.com **London**, +44 207 3078590, london@rehaus.com **GE: Tbilisi**, +995 32 559909, tbilisi@rehaus.com **GR: Athens**, +30 21 06682500, athens@rehaus.com **Thessaloniki**, +30 2310 633301, thessaloniki@rehaus.com **HK: Hongkong**, +8 52 28987080, hongkong@rehaus.com **HR: Zagreb**, +385 1 3444711, zagreb@rehaus.com **HU: Budapest**, +36 23 530700, budapest@rehaus.com **ID: Jakarta**, +62 21 45871030, jakarta@rehaus.com **IE: Dublin**, +353 1 8165020, dublin@rehaus.com **IN: Mumbai**, +91 22 61485858, mumbai@rehaus.com **New Delhi**, +91 11 45044700, newdelhi@rehaus.com **Bangalore**, +91 80 2222001314, bangalore@rehaus.com **IT: Pesaro**, +39 0721 200611, pesaro@rehaus.com **Roma**, +39 06 90061311, roma@rehaus.com **Treviso**, +39 0422 726511, treviso@rehaus.com **JP: Tokyo**, +81 3 57962102, tokyo@rehaus.com **KR: Seoul**, +82 2 5011656, seoul@rehaus.com **KZ: Almaty**, +7 727 3941301, almaty@rehaus.com **LT: Vilnius**, +370 5 2461400, vilnius@rehaus.com **LV: Riga**, +371 6 7609080, riga@rehaus.com **MA: Casablanca**, +212 522250593, casablanca@rehaus.com **MK: Skopje**, +389 2 2402, skopje@rehaus.com **MX: Celaya**, +52 461 6188000, celaya@rehaus.com **Monterrey**, +52 81 81210130, monterrey@rehaus.com **NL: Nijkerk**, +31 33 2479911, nijkerk@rehaus.com **NO: Oslo**, +47 2 2514150, oslo@rehaus.com **NZ: Auckland**, +64 9 2722264, auckland@rehaus.com **PE: Lima**, +51 1 2261713, lima@rehaus.com **PL: Katowice**, +48 32 7755100, katowice@rehaus.com **Warszawa**, +48 22 2056300, warszawa@rehaus.com **PT: Lisboa**, +351 21 8987050, lisboa@rehaus.com **Oporto**, +351 22 94464, oporto@rehaus.com **QA: Qatar**, +974 44101608, qatar@rehaus.com **RO: Bacau**, +40 234 512066, bacau@rehaus.com **Bucuresti**, +40 21 2665180, bucuresti@rehaus.com **Cluj Napoca**, +40 264 415211, clujnapoca@rehaus.com **RS: Beograd**, +381 11 3770301, beograd@rehaus.com **RU: Chabarowsk**, +7 4212 411218, chabarowsk@rehaus.com **Jekaterinburg**, +7 343 2535305, jekaterinburg@rehaus.com **Krasnodar**, +7 861 2103636, krasnodar@rehaus.com **Nishnij Nowgorod**, +7 831 4678078, nishnijnowgorod@rehaus.com **Nowosibirsk**, +7 3832 000353, nowosibirsk@rehaus.com **Rostow am Don**, +7 8632 978444, rostow@rehaus.com **Samara**, +7 8462 698058, samara@rehaus.com **St. Petersburg**, +7 812 3266207, stpetersburg@rehaus.com **Woronesch**, +7 4732 611858, woronesch@rehaus.com **SE: Örebro**, +46 19 206400, oerebro@rehaus.com **SG: Singapore**, +65 63926006, singapore@rehaus.com **SK: Bratislava**, +421 2 68209110, bratislava@rehaus.com **TH: Bangkok**, +66 27635100, bangkok@rehaus.com **TW: Taipei**, +886 2 87803899, taipei@rehaus.com **UA: Dnepropetrovsk**, +380 56 3705028, dnepropetrovsk@rehaus.com **Kiev**, +380 44 4677710, kiev@rehaus.com **Odessa**, +380 48 7800708, odessa@rehaus.com **Lviv**, +380 32 2244810, lviv@rehaus.com **US: Detroit**, +1 248 8489100, detroit@rehaus.com **Grand Rapids**, +1 616 2856867, grandrapids@rehaus.com **Los Angeles**, +1 951 5499017, losangeles@rehaus.com **Minneapolis**, +1 612 2530576, minneapolis@rehaus.com **VN: Ho Chi Minh City**, +84 8 38233030, sales.vietnam@rehaus.com **ZA: Durban**, +27 31 7657447, durban@rehaus.com **Johannesburg**, +27 11 2011300, johannesburg@rehaus.com **Cape Town**, +27 21 9821254, capetown@rehaus.com **East London**, +27 43 7095400, eastlondon@rehaus.com **If there is no sales office in your country**, +49 9131 925888, salesoffice.lbd@rehaus.com