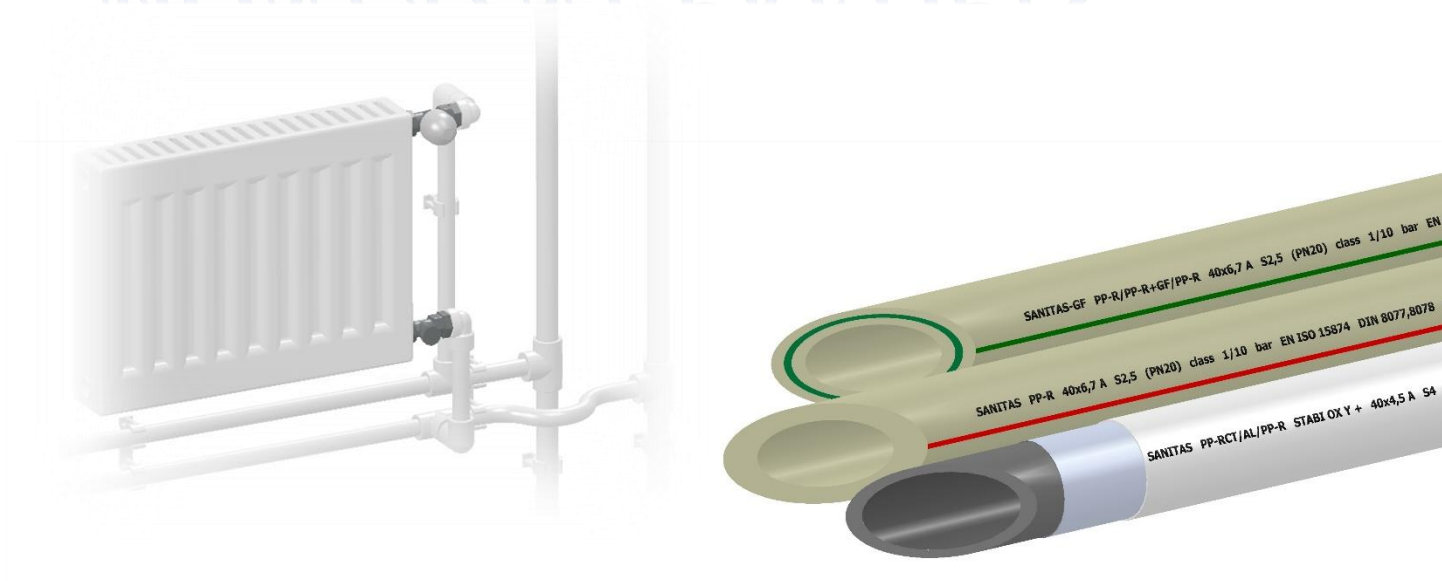


MONTÁŽNY PREDPIS



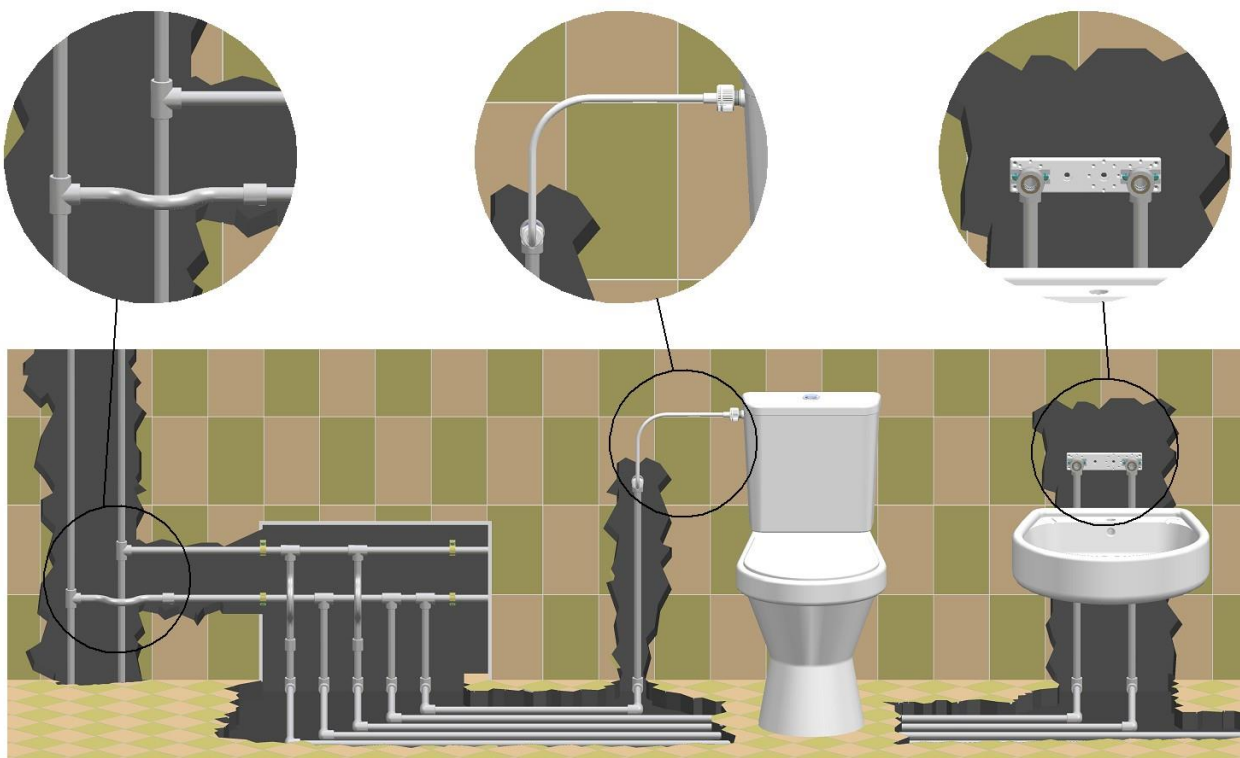
Platnosť od 01.11.2024

PP-R systém pre vnútorné rozvody vody a vykurovanie

OBSAH

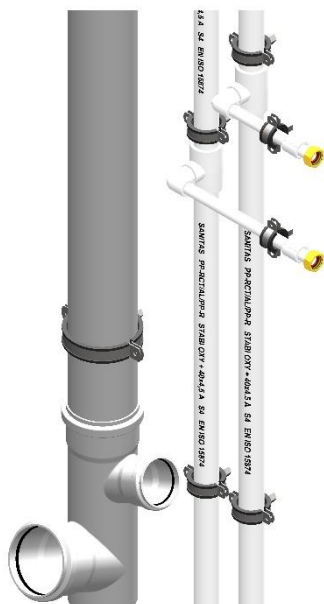
strana	kapitola
2	I. POUŽITIE SYSTÉMU SANITAS PP-R a PP-RCT
3	II. ZÁRUKA
3-6	III. ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O SORTIMENTE
3	1. Rúry PP-R
3-4	2. Rúry SANITAS-GF (so sklovláknom)
4	3. Rúry STABI (s hliníkovou fóliou)
	4. Rúry STABI OXY + (s hliníkovou fóliou – kyslíková bariéra)
5-6	5. Rúry PP-RCT
6	6. Tvarovky PP-R
6-7	IV. VLASTNOSTI SYSTÉMU SANITAS PP-R a PP-RCT
6	1. Výhody
6-7	2. Označovanie a balenie výrobkov
7	3. Informácie o základnom materiáli pre výrobu systému SANITAS PP-R a PP-RCT
7	4. Normy pre výrobu a skúšanie
7-8	V. PREDPOKLADANÉ VLASTNOSTI
7	1. Základné parametre rozvodov vnútorných vodovodov
8	2. Základné parametre rozvodov vykurovania
8	VI. PREVÁDZKOVÉ PARAMETRE POTRUBIA Z PP-R a PP-RCT /VODOVOD/
8-10	VII. PREVÁDZKOVÉ PARAMETRE POTRUBIA Z PP-RCT – /VYKUROVANIE/
8	1. Koncepčné riešenie vykurovacej sústavy
8	2. Stanovenie životnosti potrubia v systéme vykurovania
9	3. Príklad stanovenia životnosti potrubia v rozvode vykurovania
9	4. Úpravy v sústave vykurovania s ohľadom na životnosť potrubia
9-10	5. Špecifiká podlahového vykurovania
11-14	VIII. MOŽNOSTI INŠTALÁCIE
12	Tab. A Prevádzkové parametre potrubia z PP-R a PP-RCT
13	Graf Pevnostné izotermy PP-R
14	Graf Pevnostné izotermy PP-RCT
15-16	IX. POSTUP POLYFÚZNEHO ZVÁRANIA
15	1. Náradie
15	2. Príprava náradia
15	3. Príprava materiálu
15	4. Vlastný postup pri zváraní
16	5. Postup polyfúzneho zvárania
17-25	X. MONTÁŽ
18-22	1. Dížková roztlačnosť rúr – dilatácie – kompenzácie
23	2. Vedenie vodorovného potrubia
23-24	3. Vedenie stúpacieho potrubia
24	4. Vedenie pripojovacieho potrubia SANITAS PPR
25	5. Vedenie pripojovacieho potrubia SANITAS STABI a SANITAS STABI OXY+
25-28	XI. VŠEOBECNE
25	1. Zváranie
25-26	2. Delenie rúr
26	3. Závitové spoje a prechody plast-kov
27	4. Izolácia
27	5.1 Tlaková skúška rozvodu vody
27	5.2 Tlaková skúška rozvodu vykurovania
27	5.3 Tlaková skúška podlahového vykurovania
28	SKÚŠOBNÝ PROTOKOL
29	XII. SKLADOVACIE PODMIENKY
29	XIII. NAKLADANIE S ODPADMI PO DOBE ŽIVOTNOSTI

I. POUŽITIE SYSTÉMU SANITAS PP-R a PP-RCT



obr.A

Potrúbné systémy SANITAS PP-R je možné použiť pre vnútorné rozvody vody v obytných domoch, administratívnych budovách – vid'. obr. A, pre rozvody vody v priemysle a poľnohospodárstve. Systém SANITAS PP-R a SANITAS PP-RCT je určený pre dopravu studenej a teplej vody a podlahové vykurovanie i dopravu vzduchu (podľa pravidiel v tomto predpise).



obr.B



obr.C

Systém SANITAS GF, SANITAS STABI a SANITAS STABI OXY+ je určený na rozvod teplej vody, ideálny je pre inštaláciu stúpacích rozvodov vody – vid'. obr. B (podľa pravidiel v tomto predpise).

Systém SANITAS STABI OXY+ okrem toho, že je vhodný na rozvod teplej vody a stúpacie rozvody, je ideálny na rozvod ústredného vykurovania do 90°C – vid'. obr. C (podľa pravidiel v tomto predpise).

II. ZÁRUKA

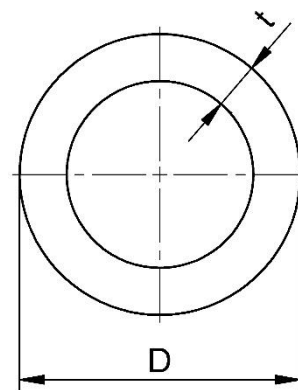
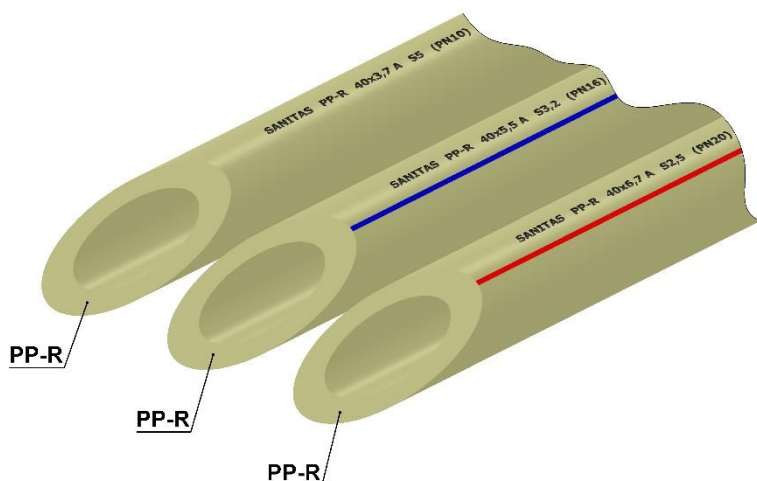
Na výrobky vyrábané firmou SANITAS sa poskytuje záruka 10 rokov. Táto záruka je podmienená správnou aplikáciou výrobkov pri dodržaní ustanovení tohto montážneho predpisu.

III. ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O SORTIMENTE

1. Rúry PP-R

a) Použitie

Jedná sa o jednvrstvové rúry z polypropylénu (PP-R typ 3) určené na rozvody studenej a teplej vody.



b) Základné informácie

Rúry PP-R sa vyrábajú v nasledujúcich rozmeroch (udávaný je vonkajší priemer rúry) : $\phi 20$, $\phi 25$, $\phi 32$, $\phi 40$, $\phi 50$, $\phi 63$ a $\phi 75$ mm.

Rúry PP-R dodávame v šedej, zelenej a bielej farbe.

Na základe predpokladanej kombinácie tlaku a teploty sa rúry vyrábajú v rozdielnych tlakových radách (s rôznou hrúbkou steny):

- S5 (PN 10) – všeobecne pre studenú vodu a podlahové vykurovanie,
- S3,2 (PN 16) – všeobecne pre teplú a studenú vodu (modrý pásik po celej dĺžke rúry),
- S2,5 (PN 20) – všeobecne pre teplú vodu a rozvod stlačeného vzduchu (červený pásik po celej dĺžke rúry),

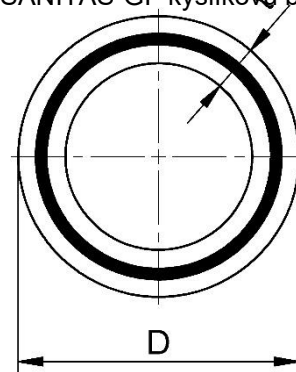
Podrobnejšie informácie o rúrach PP-R sú uvedené v ďalších častiach montážneho predpisu.

2. Rúry SANITAS-GF (Glass fiber – sklovlákno), SANITAS-HF (hot fibre)

a) Použitie

Jedná sa o trojvrstvové rúry. Vnútna a vonkajšia vrstva sú z polypropylénu typ 3 a typ 4 (PP-RCT). Strednú vrstvu tvorí polypropylén (PP-R) vystužený sklenými vláknami. Zloženie vrstiev v skratke je PP-R/PP-R+GF/PP-R pre GF resp. PP-RCT/PP-R+GF/PP-RCT pre HF.

Rúry SANITAS-GF a SANITAS-HF sú určené pre rozvody studenej a teplej vody, ideálne sú pre stúpacie rozvody a kúrenie. Vhodné sú aj pre rozvody stlačeného vzduchu a klimatizáciu. Vďaka strednej vrstve PP-R, ktorá je vystužená sklenými vláknami má rúra SANITAS-GF vyššiu tuhosť a nižšiu tepelnú rozťažnosť (3-krát nižšiu ako u klasických rúr PP-R). Na rozdiel od rúr STABI OXY + nemá rúra SANITAS-GF kyslíkovú bariéru.



b) Základné informácie

Rúry SANITAS-GF a -SANITAS-HF sa vyrábajú v nasledujúcich rozmeroch (udávaný je vonkajší priemer rúry) : $\varnothing 20$, $\varnothing 25$, $\varnothing 32$, $\varnothing 40$, $\varnothing 50$ a $\varnothing 63$ mm, v tlakovej rade S2,5 (PN 20), HF v tlakovej rade S3,2 (PN16).

Rúry SANITAS-GF a SANITAS-HF dodávame v šedej farbe bez pásika. Vnútorňa GF vrstva je čierna..

c) Vlastnosti rúr SANITAS-GF a SANITAS-HF

Vďaka strednej vrstve PP-R so sklenými vláknami má rúra 3-krát nižšiu dĺžkovú teplotnú rozťažnosť a vyššiu tuhosť než pri klasických rúrach PP-R.

d) Prevádzkové parametre rúr SANITAS-GF a SANITAS-HF

Prevádzkové parametre aj spôsob výpočtu životnosti je rovnaký ako pre celoplastové rúry S2,5 (PN 20) a S3,2 (PN16).

e) Všeobecne

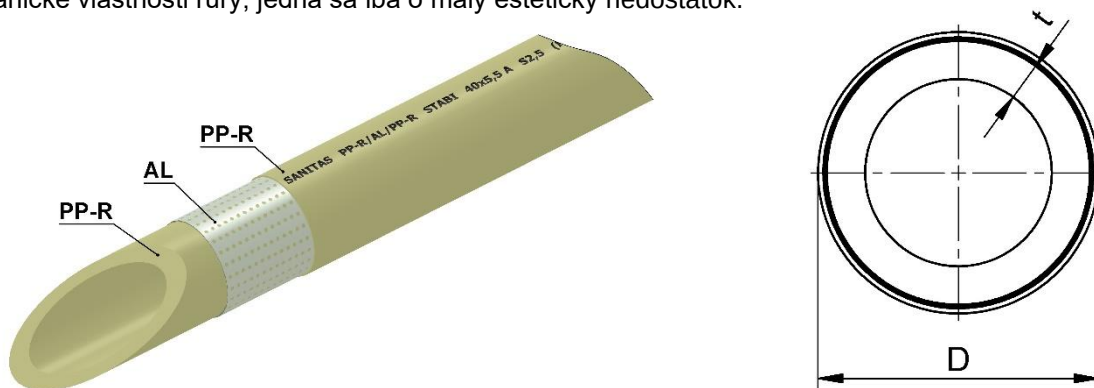
Jednotlivé odporúčenia uvedené v montážnom predpise SANITAS PP-R sú platné aj pre rúry SANITAS-GF a SANITAS-HF.

Zvýšenú pozornosť treba venovať ochrane rúr pred vonkajšími nárazmi, hlavne pri nízkych teplotách. Rúry SANITAS-GF a SANITAS-HF sú v porovnaní s klasickými rúrami PP-R krehkejšie hlavne pri teplotách nižších ako $+5^{\circ}\text{C}$. Rúry musia byť skladované pri teplote minimálne $+5^{\circ}\text{C}$.

3. Rúry STABI

Rúry STABI sú určené pre rozvody teplej vody, ideálne sú pre stúpacie rozvody.

Z dôvodu mechanickej ochrany hliníkovej vrstvy je rúra prekrytá vonkajšou polypropylénovou vrstvou. V ojedinelých prípadoch môže dôjsť k vyzrážaniu zostatkovej vlhkosti z výroby vnútornej polypropylénovej rúry vo forme malých bubliniek pod touto vonkajšou vrstvou. Vzhľadom na to, že táto vrstva neovplyvňuje mechanické vlastnosti rúry, jedná sa iba o malý estetický nedostatok.



a) Základné informácie

Rúry STABI sa vyrábajú v nasledujúcich rozmeroch (udávaný je priemer vnútornej polypropylénovej rúry po odstránení hliníkovej fólie a vonkajšej vrstvy polypropylénu orezávačom) : $\varnothing 20$, $\varnothing 25$, $\varnothing 32$, $\varnothing 40$, $\varnothing 50$, $\varnothing 63$ mm, v tlakovej rade S2,5 (PN 20).

Rúry STABI dodávame v šedej, zelenej a bielej farbe.

b) Vlastnosti rúr STABI

Vďaka hliníkovej fólii má rúra 3,5-krát nižšiu dĺžkovú teplotnú rozťažnosť a vyššiu tuhosť než pri klasických rúrach PP-R.

c) Prevádzkové parametre rúr STABI

Prevádzkové parametre aj spôsob výpočtu životnosti je rovnaký ako pre celoplastové rúry S2,5 (PN20).

d) Všeobecne

Jednotlivé odporúčenia uvedené v montážnom predpise SANITAS PP-R sú platné aj pre rúry STABI.

4. Rúry STABI OXY +

a) Použitie

Jedná sa o trojvrstvové rúry, kde vnútorná polypropylénová rúra z nového typu polypropylénu PP-RCT (PPR-4) je pri teplote 300°C spojená s hliníkovou fóliou (neperforovanou) a následne prekrytá tenkou vonkajšou vrstvou polypropylénu PP-R (asi 0,5 mm). Vďaka neperforovanej hliníkovej fólii získa rúra STABI OXY + nielen lepšiu tlakovú a teplotnú odolnosť, ale i vlastnosti typické pre kovové rúry, ako sú vyššia tuhosť, nižšia tepelná rozťažnosť a 100%-ná kyslíková bariéra.

Rúry STABI OXY + sú určené a certifikované pre rozvody kúrenia, teplej vody a sú ideálne pre stúpacie potrubie.



b) Základné informácie

Rúry STABI OXY + sa vyrábajú v nasledujúcich rozmeroch (udávaný je priemer vnútornej polypropylénovej rúry po odstránení hliníkovej fólie a vonkajšej vrstvy polypropylénu orezávačom) : $\varnothing 20$, $\varnothing 25$, $\varnothing 32$, $\varnothing 40$ v tlakovej rade S4.

Rúry STABI OXY+ dodávame v bielej farbe.

c) Vlastnosti rúry STABI OXY +

Vďaka použitému polypropylénu PP-RCT (PPR-4) a neperforovanej hliníkovej fólii má rúra 3,5-krát nižšiu dĺžkovú teplotnú rozťažnosť, vyššiu tuhosť, vyššiu tlakovú odolnosť pri vysokých teplotách, väčší prietokový profil a dlhšiu životnosť než pri klasických rúrach PP-R (životnosť PP-RCT pri teplote vody 70°C a tlaku 5 bar je 50 rokov).

Do vrchnej vrstvy (PP-R) sa pridáva UV stabilizátor, vďaka ktorému rúra nedegraduje a zachováva si (bielu) farbu.

d) Prevádzkové parametre rúr STABI OXY +

Prevádzkové parametre aj spôsob výpočtu životnosti je rovnaký ako pre celoplastové rúry S 2,5 (PN 20).

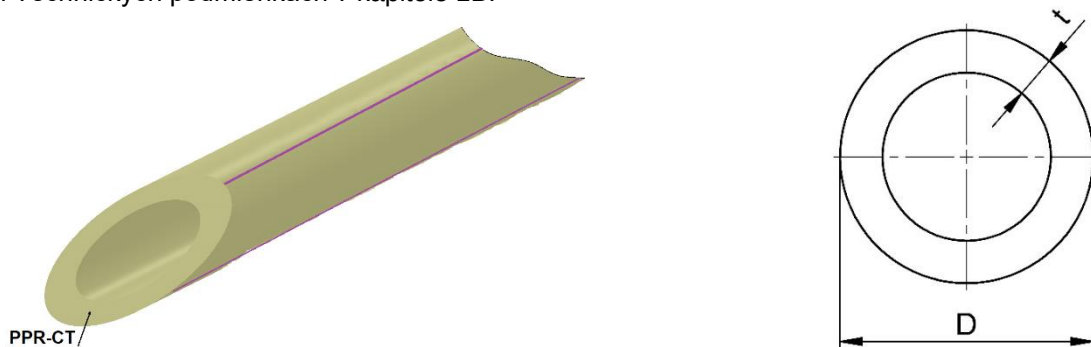
e) Všeobecne

Jednotlivé odporúčenia uvedené v montážnom predpise SANITAS PP-R sú platné aj pre rúry STABI OXY +.

5. Rúry INO z PP-RCT

a) Použitie

Rúry sú vyrobené z polypropylénu novej generácie PP-RCT, ktorý má vyššiu tlakovú a tepelnú odolnosť. Je to vylepšený polypropylén, ktorý má jemnejšiu a pevnejšiu kryštalickú štruktúru. Materiál PP-RCT je plne certifikovaný s 50 ročnou životnosťou pri 70°C a 5 MPa podľa ISO12162. V praxi to znamená, že rúry z PP-RCT majú oveľa vyššiu odolnosť voči vysokým tlakom a teplotám. Bližšie technické špecifikácie sú spracované v našich Technických podmienkach v kapitole 1B.



b) Základné informácie

Rúry z PP-RCT sa vyrábajú v priemeroch $\varnothing 20$, $\varnothing 25$, $\varnothing 32$, $\varnothing 40$, $\varnothing 50$, $\varnothing 63$ a $\varnothing 75$ mm v tlakovej rade S3,2. Na objednávku aj v tlakovej rade S4. Rúry dodávame v šedej farbe so štyrmi fialovými pozdĺžnymi pásikmi na lepšie odlíšenie od klasických PP-R rúr.

c) Vlastnosti rúr INO z PP-RCT

INO rúry v tlakovej rade S3,2 majú rovnaké až lepšie vlastnosti ako rúry z klasického PP-R v tlakovej rade 2,5 (PN20), aj keď majú tenšie steny, nižšiu hmotnosť a väčší prietok.

d) Prevádzkové parametre rúr INO z PP-RCT

Prevádzkové parametre aj spôsob výpočtu životnosti je rovnaký ako pre celoplastové rúry S 3,2 (PN 16).

e) Všeobecne

Jednotlivé odporúčenia uvedené v montážnom predpise SANITAS PP-R sú platné aj pre rúry PP-RCT.

6. Tvarovky PP-R

Vyrábajú sa v rozmeroch $\varnothing 20$, $\varnothing 25$, $\varnothing 32$, $\varnothing 40$, $\varnothing 50$, $\varnothing 63$ mm (udávaný je navárací priemer hrdla tvarovky) v najvyššej tlakovej rade S2,5 (PN 20) v rôznych prevedeniach :

- *celoplastové tvarovky* (kolená, T-kusy, nátrubky, redukcie, záslepky, ...),
- *tvarovky kombinované* s mosadzným poniklovaným závitom pre závitové spoje (nástenky, DG prechodky, nástenný komplet, T-kus s mosadzným závitom, šróbenia, ...),
- *ventily plastové s mosadzným vrškom* (klasické i podomietkové),
- *guľové kohúty* plastové s mosadznou poniklovanou guľou,
- *špeciálne prvky* (kríženia rúr, kompenzačné slučky),
- *doplnky* (zváračky, nožnice, zväracie nástavce, tesniace hmoty na závitové spoje, orezávače na Stabi rúry, opravovacia sada).

IV. VLASTNOSTI SYSTÉMU SANITAS PP-R A PP-RCT

1. Výhody

- pri správnej aplikácii životnosť 50 rokov,
- hygienická nezávadnosť,
- nekoroduje a nezarastá vodným kameňom,
- ohybnosť, nízka hmotnosť, ľahká, rýchla a čistá montáž,
- malá hlučnosť, nízke tlakové straty trením,
- vysoká chemická odolnosť, možnosť recyklácie.

2. Označovanie a balenie výrobkov

Rúry a tvarovky sú vo výrobe označované z dôvodu identifikácie v predajnej sieti, pri použití a prípadnej reklamacii. Výrobky sú označené minimálne takto:

Rúry: SANITAS, materiál, rozmer, tlaková rada, vzťahujúce sa normy a TP, dátum a čas výroby, rúry PP-R S2,5 (PN 20) sú značené súvislou červenou čiarou, rúry PP-R S3,2 (PN 16) sú značené modrou súvislou čiarou, rúry PP-R S5 (PN10) bez farebnej čiary, rúry INO z PP-RCT 4 fialovými pozdĺžnymi čiarami a rúry SANITAS-GF bez farebnej čiary.

Tvarovky: SANITAS, materiál, rozmer a tlaková rada.

Rúry sa balia do LPDE rukávov, podľa typu a podľa tlakových rád. Rúry PP-R tlaková rada S2,5 (PN 20) do červených rukávov, tlaková rada S3,2 (PN 16) do modrých rukávov a tlaková rada S5 (PN 10) do priesvitných rukávov. Rúry INO z PP-RCT sú balené do priehľadných rukávov, rúry STABI sú balené do šedých PE rukávov, rúry STABI OXY + do bielych rukávov a rúry SANITAS-GF do priehľadných rukávov.

Tvarovky sa balia do priesvitných PE vreciek a následne do papierových kartónov.

Jednotlivé balenia výrobkov sú doplnené baliacim štítkom, ktorý obsahuje názov výrobku, číslo výrobku, výrobcu, rozmer výrobku, tlakovú radu, materiál, počet kusov, dátum balenia a identifikáciu osoby, ktorá výrobok zabalila.

Možnosť identifikácie každého výrobku je dôležitým nástrojom kontroly akosti.

Na základe požiadaviek normy STN EN ISO 15 874, ktorá sa používa pri výrobe rúr, sa postupne prechádza od označenia tlakovej rady PN na označenie S takto:

PN 10 = S 5

PN 16 = S 3,2

PN 20 = S 2,5

Pribudla aj nová tlaková rada S4 pre rúry INO a STABI OXY +.

3. Informácie o základnom materiáli pre výrobu systému SANITAS PP-R a PP-RCT

Polypropylén typ 3 = (štatistický) random kopolymér polypropylénu (PP-R).

Polypropylén typ 4 = (štatistický) random kopolymér polypropylénu s modifikovanou kryštalickou štruktúrou a so zvýšenou teplotnou odolnosťou (PP-RCT). /Pozn.: polypropylén je polyolefín/

Firma SANITAS používa pri výrobe polypropylén BOREALIS RA-130E (PP-R) a BOREALIS RA-7050 LG (PP-RCT) od fínskej firmy BOREALIS.

VYBRANÉ CHARAKTERISTIKY PP-R (PP-RCT)

VLASTNOSTI	SKÚŠOBNÁ METÓDA	JEDNOTKA	HODNOTA PP-R (PP-RCT)
Merná hmotnosť (hustota)	ISO 1183	g/cm ³	0,905
Pevnosť v ťahu pri pretrhnutí	ISO 527-1,-2	Mpa	25
Pevnosť v ťahu na hranici klzu	ISO 527-1,-2	MPa	10
Modul pružnosti v ohybe	ISO 178	MPa	900
Rázová húževnatosť	ISO 180	kJ/m ²	40
Súčiniteľ tepelnej dĺžkovej rozťažnosti	DIN 53752	mm/m°C	0,12 / 0,058 a 0,05**
Súčiniteľ tepelnej vodivosti	ISO 52612	W/m°C	0,24

** Súčiniteľ tepelnej dĺžkovej rozťažnosti 0,058 platí pre viacvrstvé rúry (GF) a 0,05 pre STABI, STABI OXY +).

4. Normy pre výrobu a skúšanie

Rúry a tvarovky sú vyrábané podľa Technických podmienok F-120/ISO/TÚ a to v súlade s požiadavkami STN EN ISO 15 874 a nemeckých noriem DIN 8077, DIN 8078, DIN 16 962, DIN 4726 a medzinárodných štandardov ISO 3212 a ISO 7279.

Pre zaistenie kvality výroby jednotlivých výrobkov podľa EN ISO 9001 sú pravidelne a podľa presne stanovených postupov kontrolované:

- charakteristiky a parametre vstupnej suroviny,
- parametre výrobkov v jednotlivých fázach výroby,
- výrobné zariadenia a náradie,
- parametre meracích prístrojov.

V. PREDPOKLADANÉ VLASTNOSTI

1. Základné parametre rozvodov vnútorných vodovodov

Nasledujúca tabuľka udáva základné všeobecné kritéria pre voľbu tlakovej rady, to znamená hodnoty tlakov a teplôt vyskytujúcich sa vo vnútorných vodovodoch.

Médium	Max. pracovný tlak (bar)	Max. pracovná teplota (°C)
Studená voda	0-10	do 20 °C
Teplá voda	0-10	do 60 °C

Pri pitnej vode je max. teplota z hygienických dôvodov 20°C.

V rozvodoch teplej vody sa max. teplota predpokladá v mieste výtokovej batérie 57°C ako ochrana proti opareniu. Pri rozvodoch teplej vody sa predpokladá variant krátkodobého prehrievania vody na vyššie teploty (70°C) v mieste ohrevu z hygienických dôvodov - likvidácia patogénnych mykobaktérií a baktérii legionela.

Systém SANITAS PP-R a PP-RCT je možné použiť pre všetky potrubia vnútorného vodovodu (studená pitná voda, teplá úžitková voda a cirkulácie). Pre plastový potrubný systém sa predpokladá životnosť 50 rokov pri správnej voľbe materiálu, tlakovej rady a správnej aplikácii.

Tlakovú radu v závislosti na systéme ohrevu vody a regulácie teploty volí projektant.

2. Základné parametre rozvodov vykurovania

Pri posudzovaní vhodnosti použitia výrobkov systému SANITAS pre vykurovanie, musíme použiť hodnotu vstupnej výpočtovej teploty vykurovacej vody, čo je najvyššia teplota, ktorá sa v sústave vyskytuje. Projektant sústavu vykurovania volí v závislosti na požadovanej teplote na vstupe do vykurovacích telies, podľa technických možností zdroja tepla a typu expanznej nádoby.

Pri inštalácii plastového potrubia za kotlom alebo bojlerom odporúčame z hľadiska ochrany pri prehriatí systému nainštalovať za kotol (bojler) 1,5 – 2m kovového potrubia.

VI. PREVÁDZKOVÉ PARAMETRE POTRUBIA Z PP-R a PP-RCT /VODOVOD/

Prevádzkovými parametrami sa rozumie maximálny prevádzkový tlak, teplota, životnosť a súvislosť medzi nimi.

Prevádzkové parametre sú v tab. A na str.12, kde je zároveň vyznačené použitie tlakových rád potrubí pre rozvody studenej a teplej vody. K výpočtu bol použitý koeficient bezpečnosti 1,5.

Všeobecne platí, že vyššia tlaková rada umožňuje za rovnakej teploty vyššie prevádzkové tlaky, a že so vzrastajúcou teplotou klesá maximálny prevádzkový tlak vody v danej tlakovej rade. Tlakovú radu S 3,2 (PN16) je možné použiť pre tie rozvody TUV, ktoré majú kvalitnú regulačnú technológiu ohrevu vody zabezpečenú zodpovedajúcou maximálnou teplotou TUV.

VII. PREVÁDZKOVÉ PARAMETRE POTRUBIA Z PP-R a PP-RCT /VYKUROVANIE/

1. Koncepčné riešenie vykurovacej sústavy

Pre potreby ústredného kúrenia sú určené rúry SANITAS HF (PP-RCT/PP-R+GF/PP-RCT) a SANITAS STABI OXY + (PP-RCT/AL/-PP-R).

Princíp výpočtu vykurovacej sústavy je rovnaký ako u klasického kovového potrubia. Pri porovnaní kovového a plastového potrubia je základný rozdiel z hľadiska návrhu v tom, že plastové potrubie nie je vhodné viesť voľne, výnimkou sú technické podlažia a podobné inštalačné priestory. Pokiaľ je toto zohľadnené už pri návrhu potrubných trás vykurovacej sústavy, je predpoklad ekonomického a bezpečného riešenia. Rešpektovaním odlišných vlastností plastov je možné kvalitu celej sústavy zvýšiť.

Vhodným variantom pre plastové potrubie je klasický horizontálny systém, kde je potrubie vedené v drážke, alebo okolo stavebnej konštrukcie v kryte, ktorý zabezpečí mechanickú ochranu potrubia, prípadne umožní riešiť dilatácie a zlepšiť estetiku rozvodu. Navrhnuté potrubie je treba posúdiť z hľadiska životnosti.

Pre posúdenie je treba poznať:

- maximálnu teplotu vody (°C)
- maximálny prevádzkový tlak (MPa)
- vonkajší priemer použitej rúry (mm)
- hrúbku steny použitej rúry (mm)
- koeficient bezpečnosti pre vykurovanie
- dĺžku vykurovacieho obdobia za rok (v mesiacoch)

2. Stanovenie životnosti potrubia v systéme vykurovania

Pre stanovenie životnosti je treba určiť výpočtové napätie v stene rúry vyvedené maximálnym prevádzkovým tlakom podľa vzorca:

$$\sigma_v = \frac{p \cdot (D - s)}{2 \cdot s} \cdot k$$

Označenie	Veličina
σ_v	výpočtové napätie (MPa)
D	vonkajší priemer rúry (mm)
s	hrúbka steny (mm)
p	maximálny tlak (MPa)
k	koeficient bezpečnosti (pre vykurovanie 2,5)

Pre prepočet: 1 Mpa = 10 bar

Po stanovení výpočtového napätia podľa predchádzajúceho vzorca vynesieme túto hodnotu do grafu na str.13. Hodnoty napätia sú na zvislej osi. Stanovíme priesečník hodnoty výpočtového napätia (vodorovná priamka) s izotermou maximálnej teploty vody (šikmá priamka). Z priesečníku vedieme zvisle nadol kolmicu na vodorovnú os, ktorá udáva čas v hodinách alebo v rokoch (menšia stupnica). Na vodorovnej osi odčítame predpokladanú minimálnu životnosť potrubia pri nepretržitom vykurovaní. Z podielu dĺžky kalendárneho roku (v mesiacoch) k dĺžke vykurovacieho obdobia (v mesiacoch) stanovíme koeficient, ktorým vynásobíme zistenú minimálnu životnosť potrubia, samozrejme pri splnení všetkých ostatných montážnych a prevádzkových podmienok a pri dodržaní predpokladov výpočtu (max. prevádzkový tlak a teplota).

3. Príklad stanovenia životnosti potrubia v rozvode vykurovania

Vstupné údaje:

$$\sigma_v = \frac{0,22 \cdot (20 - 3,4)}{2,3,4} \cdot 2,5 = 1,34 \text{ MPa}$$

Parameter	Hodnota
použité potrubie	20x3,4mm (S2,5)
Maximálna prevádzková teplota vody	80°C
Maximálny prevádzkový tlak	0,22 MPa
Dĺžka vykurovacieho obdobia	7 mesiacov
Koeficient bezpečnosti	2,5

Z vypočítaného napätia (1,34 MPa) určíme minimálnu životnosť pri nepretržitom vykurovaní (odrátané z grafu na str.13 pre izotermu 80°C) - 216.000 hodín, t.j.25 rokov. Výsledná predpokladaná životnosť vzhľadom k dĺžke vykurovacieho obdobia je:

$$25 \text{ rokov} \cdot \frac{12 \text{ mesiacov}}{7 \text{ mesiacov}} = 43 \text{ rokov}$$

4. Úpravy v sústave vykurovania s ohľadom na životnosť potrubia

V prípade, že výsledok stanovený posúdením je nevyhovujúci je možné previesť nasledujúce úpravy:

- znížiť maximálny prevádzkový tlak - je potreba previesť nový výpočet vykurovacej sústavy a nové posúdenie životnosti,
- znížiť maximálnu prevádzkovú teplotu vykurovanej vody - treba previesť nový výpočet vykurovanej sústavy a nové posúdenie životnosti.

Životnosť sa podstatne predĺži.

5. Špecifiká podlahového vykurovania

Pri inštalácii podlahového vykurovania je treba dodržať maximálne povrchové teploty nášľapnej vrstvy podláh v miestnostiach.

Pre umožnenie prenosu tepla sa v podlahovom vykurovaní volia nízke rýchlosti prúdenia vykurovanej vody (približne 0,3m/s)

Tlak v potrubí sa určuje podľa prevádzkových parametrov vykurovacej sústavy. Teplota vykurovanej vody sa stanoví výpočtom hlavne v závislosti na type miestnosti, skladbe podlahovej konštrukcie a vonkajšej výpočtovej teplote v mieste stavby.

typ miestnosti	maximálna povrchová teplota podlahy (°C)
obytná miestnosť	26
kúpeľňa	30
okolie bazéna	32

Všeobecne sa v podlahovom vykurovaní prevádzkujú teploty maximálne 45°C a tlak 0,3 MPa. Pre tieto parametre sa používa rúra SANITAS PP-R S5 (PN10). Pre pokladanie vykurovacích okruhov sa používa rúra navinutá v kotúčoch. Rúra v kotúčoch je výhodnejšia, nakoľko sa nemusia používať žiadne spoje. Vykurovacie rúry sa kladú do podlahovej konštrukcie špirálovito. Firma SANITAS vyrába rúry pre podlahové kúrenie v priemere $\varnothing 20$ mm v tlakovej rade S5 (PN10). Rúra je navinutá do kotúčov v dĺžkach 100 a 200 m.

V projekte podlahového vykurovania je taktiež treba určiť spôsob regulácie vykurovacieho výkonu podlahy a zaistenie dodržania maximálnej povrchovej teploty.

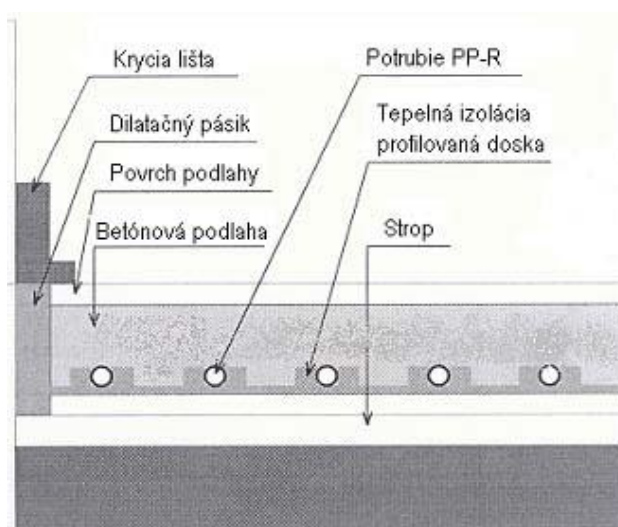
Na miestach s potrebou vyššieho výkonu sa pokladajú rúry hustejšie. Naopak na miestach, kde je napr. nábytok sa rúry nepokladajú. Maximálna dĺžka vykurovacieho hada na 1 okruh je 100m.

Miestnosti z viacerými vykurovacími okruhmi musia byť dilatačne oddelené (vrátane nášlapnej vrstvy). Podlahová konštrukcia musí byť dilatačne oddelená od stien. Jednotlivé okruhy začínajú v rozdeľovači a končia v zberači. U potrubia musí byť zaručená možnosť odvzdušnenia v najvyššom mieste.

Z dôvodov ekonomickej prevádzky podlahového vykurovania je treba zvoliť nášlapnú vrstvu podlahového vykurovania z čo najmenším tepelným odporom (najvhodnejšia je dlažba). Pri pokladaní je treba zaistiť polohu rúr a ich osové vzdialenosti. Rúry je možné prichytiť na kovovú sieť k tepelnej izolácii. Pre montáž platia rovnaké pravidlá ako pre montáž vodovodov.

Pri pokladaní treba starostlivo odvíjať z kotúča, aby nedochádzalo k torznému namáhaniu rúr a postupne uchytať k podkladu. Zvláštnu pozornosť treba venovať prichyteniu rúr ku kovovým podkladovým sieťam. V miestach prichytenia nesmie byť nebezpečenstvo mechanického poškodenia rúr. Minimálna teplota pre montáž je + 15°C. Po uložení rúr treba rúry natemperovať asi na polovicu prevádzkovej teploty. Rúra sa dotvaruje a až potom je možné pristúpiť k inštalácii ďalších vrstiev podlahy.

Podlahové vykurovanie je jedným z veľmi príjemných a efektívnych spôsobov vykurovania. Aby mohli byť využité všetky výhody je potrebné vykurovaciu sústavu starostlivo navrhnuť pri zohľadnení i ostatných faktorov, nakoľko je podlahové vykurovanie vo väčšine prípadov iba jedným z typov vykurovacích systémov.



VIII. MOŽNOSTI INŠTALÁCIE

Možnosti inštalácie plastových rozvodov vody aj kúrenia sú rovnaké (s prihliadnutím na špecifiká vykurovacích sústav)

Je treba zabezpečiť mechanickú ochranu rozvodov a zohľadniť nutnosť rozvodov podprieť a kompenzovať dilatácie.

Rozvody pre vykurovanie v interiéroch odporúčame viesť v stanovenej konštrukcii (stena, podlaha) alebo zakryť krytom.

Rozvody môžeme inštalovať:

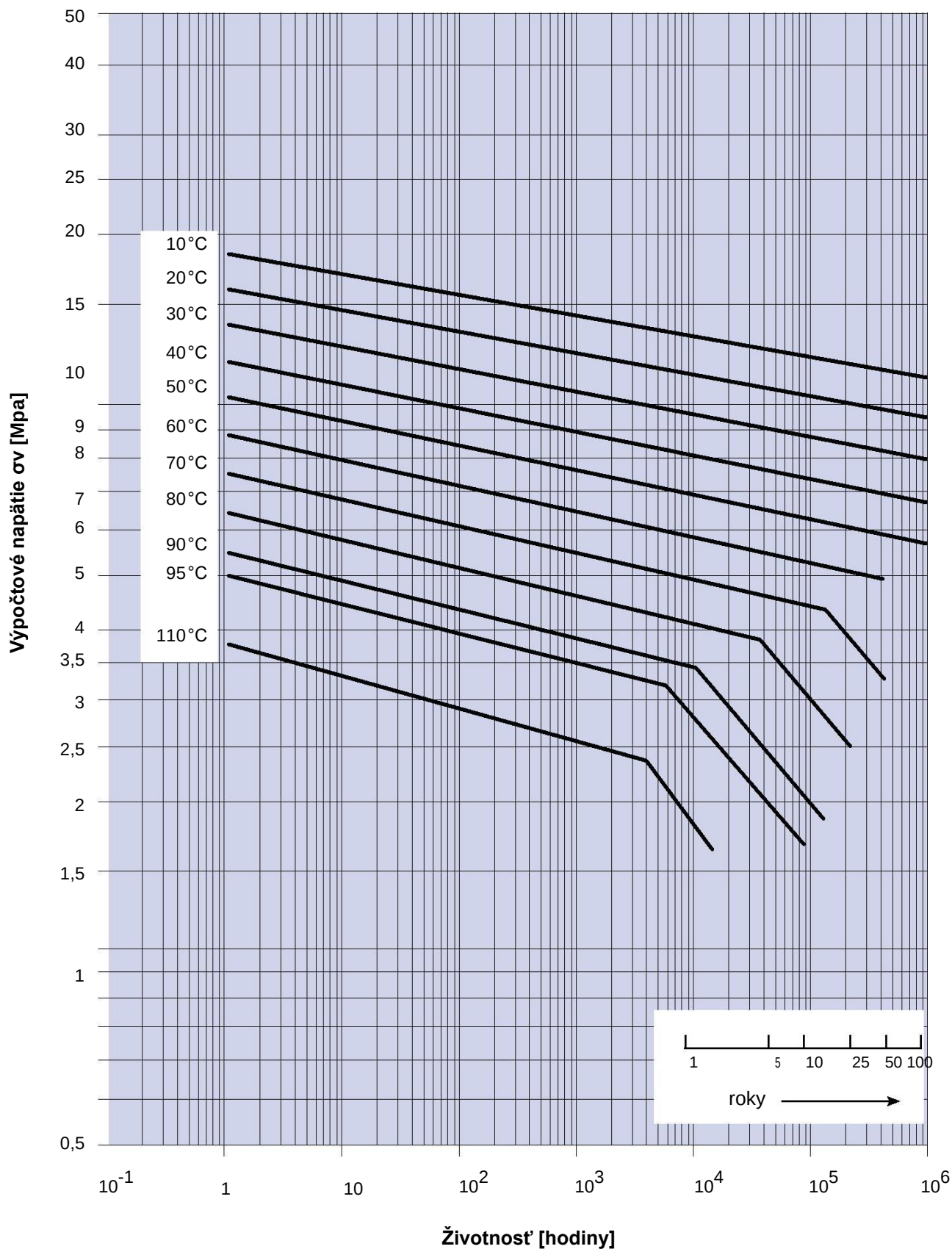
- v podlahách,
- v drážkach stien,
- okolo stien (voľne alebo v krytoch),
- v inštalačných priečkach,
- v inštalačných šachtách a kanáloch.

Použitie rozvodov mimo objekt je nutné posúdiť podľa konkrétnych podmienok.

Tab. A Prevádzkové parametre potrubia z PP-R a PP-RCT (podľa DIN 8077/2006-08)

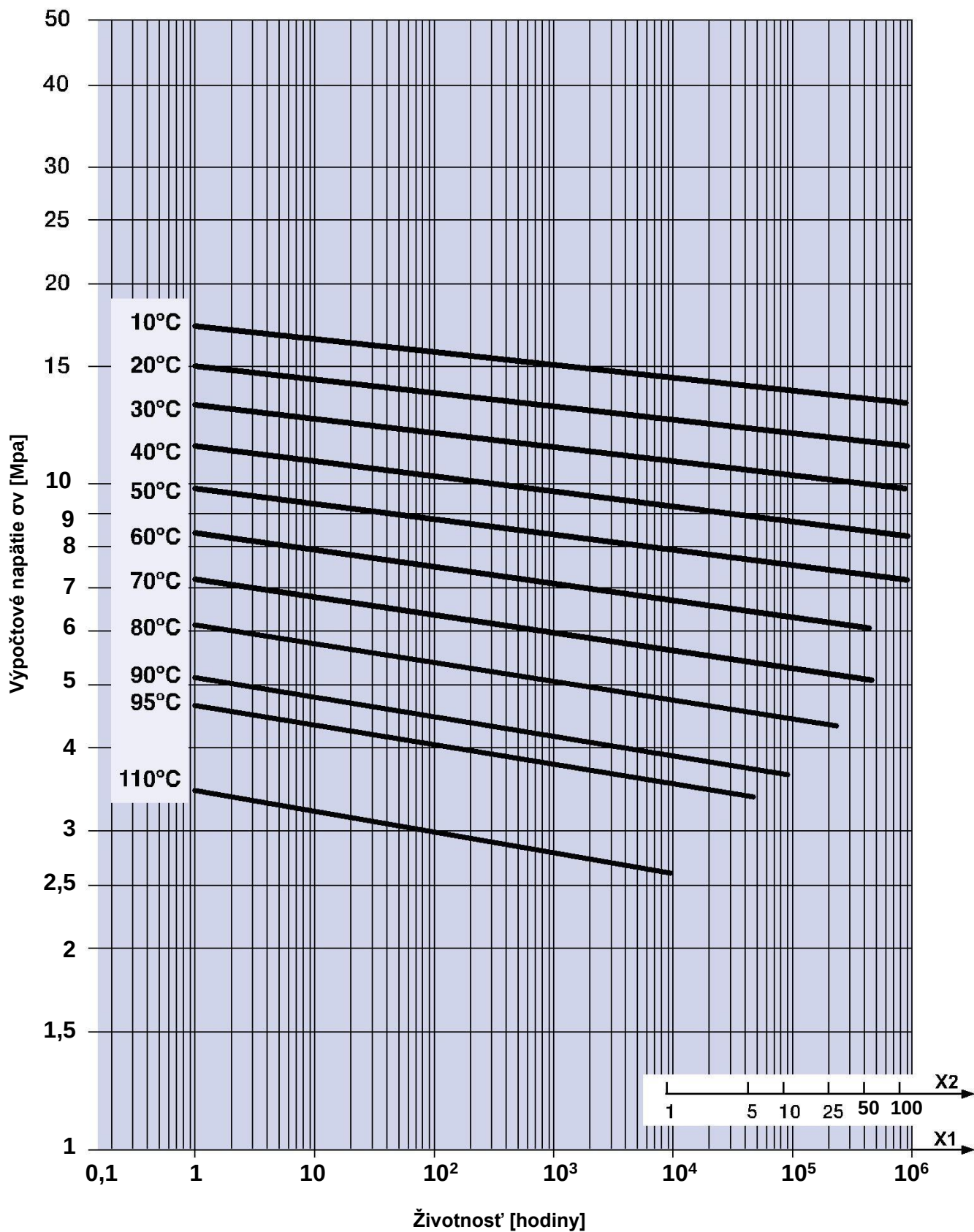
TEPLOTA [°C]	ŽIVOTNOS Ť [ROKY]	PP-R					PP-RCT	
		PPR	PPR	PPR	GF	STABI		
		S5 (PN10)	S3,2 (PN16)	S2,5 (PN20)	S2,5 (PN20)	S2,5 (PN20)	S4	S3,2
PRÍPUSTNÝ PREVÁDZKOVÝ TLAK [BAR]								
10	1	17,5	27,8	35,1	35,1	35,1	24,0	30,2
	5	16,5	26,2	33,0	33,0	33,0	23,2	29,3
	10	16,1	25,6	32,2	32,2	32,2	22,9	28,9
	25	15,6	24,7	31,1	31,1	31,1	22,5	28,4
	50	15,2	24,1	30,3	30,3	30,3	22,2	28,0
20	1	15,0	23,7	29,9	29,9	29,9	20,9	26,3
	5	14,1	22,3	28,1	28,1	28,1	20,2	25,4
	10	13,7	21,7	27,4	27,4	27,4	19,9	25,1
	25	13,2	21,0	26,4	26,4	26,4	19,6	24,6
	50	12,9	20,4	25,7	25,7	25,7	19,3	24,3
30	1	12,7	20,2	25,4	25,4	25,4	18,1	22,7
	5	11,9	18,9	23,8	23,8	23,8	17,4	22,0
	10	11,6	18,4	23,2	23,2	23,2	17,2	21,7
	25	11,2	17,7	22,3	22,3	22,3	16,9	21,2
	50	10,9	17,2	21,7	21,7	21,7	16,6	20,9
40	1	10,8	17,1	21,6	21,6	21,6	15,5	19,6
	5	10,1	16,0	20,2	20,2	20,2	15,0	18,9
	10	9,8	15,5	19,6	19,6	19,6	14,7	18,6
	25	9,4	15,0	18,8	18,8	18,8	14,4	18,2
	50	9,2	14,5	18,3	18,3	18,3	14,2	17,9
50	1	9,1	14,5	18,2	18,2	18,2	13,3	16,7
	5	8,5	13,5	17,0	17,0	17,0	12,8	16,1
	10	8,2	13,1	16,5	16,5	16,5	12,6	15,8
	25	7,9	12,6	15,9	15,9	15,9	12,3	15,5
	50	7,7	12,2	15,4	15,4	15,4	12,1	15,2
60	1	7,7	12,2	15,4	15,4	15,4	11,2	14,2
	5	7,1	11,3	14,3	14,3	14,3	10,8	13,6
	10	6,9	11,0	13,9	13,9	13,9	10,6	13,4
	25	6,6	10,5	13,3	13,3	13,3	10,4	13,1
	50	6,4	10,2	12,9	12,9	12,9	10,2	12,8
70	1	6,5	10,3	12,9	12,9	12,9	9,4	11,9
	5	6,0	9,5	12,0	12,0	12,0	9,1	11,4
	10	5,8	9,2	11,6	11,6	11,6	8,9	11,2
	25	5,0	8,0	10,0	10,0	10,0	8,7	10,9
	50	4,2	6,7	8,5	8,5	8,5	8,5	10,7
80	1	5,4	8,6	10,8	10,8	10,8	7,9	9,9
	5	4,8	7,6	9,6	9,6	9,6	7,5	9,5
	10	4,0	6,4	8,1	8,1	8,1	7,4	9,3
	25	3,2	5,1	6,5	6,5	6,5	7,2	9,1
95	1	3,8	6,1	7,6	7,6	7,6	5,9	7,4
	5	2,6	4,1	5,2	5,2	5,2	5,6	7,1

Pevnostné izotermy PP-R



Zakončenie izotermy udáva maximálnu životnosť aj pri nižšom napätí. Izotermy v grafe sa nepredlžujú.

Pevnostné izotermy PP-RCT



Zakončenie izotermy udáva maximálnu životnosť aj pri nižšom napätí. Izotermy v grafe sa nepredlžujú.

IX. POSTUP POLYFÚZNEHO ZVÁRANIA

1. Náradie

- elektrická zväračka na polyfúzne zváranie
- navarovacie nástavce (na zväračke)
- špeciálne nožnice alebo rezač na plastové rúry
- ostrý nôž
- odmastňovací prípravok + handra z nesyntetického materiálu
- meter a značkovač
- pri zváraní priemerov nad 50 mm montážny prípravok na zváranie
- orezávač pri zváraní rúr SANITAS STABI alebo SANITAS STABI OXY+

2. Príprava náradia

Na zväračku pevne prichytíme nahrievacie nástavce. Zväračku pomocou regulátora nastavíme na 250°C - 270°C a zapojíme do siete. Dobu ohrevu a úplné nahriatie zväračky signalizujú svetelné diódy (viď. Návod na použitie zväračky). V zahriatom stave vyčistíme nahrievacie nástavce od predchádzajúceho zvárania nesyntetickou handrou, aby nedošlo k poškodeniu teflónovej vrstvy.

Správnu funkciu špeciálnych nožníc alebo rezača skontrolujeme odstrihnutím skúšobnej rúry. Pri strihaní nemôže dochádzať k stlačeniu vonkajšieho priemeru rúry. Pokiaľ k tomu prichádza, treba nožnice alebo rezač nabrúsiť.

Správnu funkciu orezávača skontrolujeme orezaním konca skúšobnej Stabi rúry (Stabi OXY + rúry). Poloha čepele na orezávači je nastavená výrobcom, avšak je potrebné skontrolovať, či po orezaní na rúre nezostali zvyšky hliníkovej fólie. Ak áno, treba si polohu čepele presne nastaviť pomocou imbusovej skrutky na orezávači.

3. Príprava materiálu

Všetok materiál dôkladne prehliadneme. U jednotlivých prvkov nesmie byť v žiadnom prípade zoslabená stena, skontrolujeme taktiež ich funkčnosť (závity skontrolujeme protikusom). Tvarovky a časti rúr, ktoré ideme zvärať, očistíme a odmastíme.

4. Vlastný postup pri zváraní

- Nameriame potrebnú dĺžku rúry a rúru odrežeme. Očistíme a odmastíme okraje rúry. U priemerov rúr nad 40 mm sa odporúča nožom alebo špeciálnym prípravkom zraziť uhol 30° – 40° na vonkajšom okraji rúry (odhranenie). Tým sa zabráni hnutiu materiálu pri zasúvaní konca rúry do tvarovky.
- Pokiaľ zvärame rúry SANITAS STABI alebo SANITAS STABI OXY +, orezávačom odstránime vrchnú plastovú a strednú hliníkovú vrstvu v dĺžke zasunutia do hrdla tvarovky. S takto upravenou rúrou pracujeme rovnako ako s klasickou celoplastovou rúrou SANITAS PP-R.



- Značkovačom (fixkou) sa odporúča na rúre označiť dĺžku vsunutia konca rúry do tvarovky podľa navarovacej hĺbky príslušnej tvarovky. Je treba zobrať do úvahy, že koniec rúry sa nemôže dotlačiť až k dorazu navarovacej hĺbky tvarovky. Musí zostať voľná medzera min. 1 mm pre zhrnutý materiál, ktorý by zužoval prietok tvarovky v mieste zvaru. U STABI a STABI OXY + rúr je dĺžka zasunutia do tvarovky nastavená na orezávači.
- Odporúča sa označiť pozíciu zvaru na rúre i na tvarovke, čím sa zabráni pootočeniu rúry voči tvarovke po zasunutí. K tomuto účelu sa môžu využiť montážne rysky na tvarovkách. Po označení sa musia zvärané plochy očistiť a odmastiť. Bez odmastenia môže prísť k nekvalitnému prepojeniu natavených vrstiev.

5. Postup polyfúzneho zvarovania



Najskôr nasunieme na nahriaty nástavec tvarovku, ktorá má hrubšiu stenu ako rúra a prehrieva sa dlhšie. Po tvarovke zasunieme do nahrievacieho nástavca rúru. Obe časti nahrievame po dobu stanovenú v tabuľke zvarovania pre PP-R. Doba nahrievania sa meria od chvíle, kedy je rúra i tvarovka nasunutá v plnej dĺžke. Pri zasúvaní rúry a tvarovky je možné pootáčanie oboch dielov (max. o 10°). Počas nahrievania nie je dovolené žiadne pootáčanie, aby nedošlo k zhrňovaniu materiálu.



Po uplynutí doby nahrievania vytiahneme z nástavca rúru aj tvarovku a spojíme tak, že rúru miernym pomalým tlakom zasunieme bez pootočenia do tvarovky až po hĺbku zasunutia. Skontrolujeme osové spojenie rúry a tvarovky. V tabuľke je uvedený i maximálny čas presunu (čas od vytiahnutia po zasunutie tvarovky a rúry). V prípade prekročenia času hrozí ochladenie natavenej vrstvy a vytvorenie nekvalitného studeného spoja. Čerstvý spoj je nutné fixovať 20 – 30 s, než dôjde k čiastočnému schladnutiu spoja. Takýto spoj už nedovolí, aby došlo k vytlačeniu rúry z tvarovky a ani ku zmene polohy tvarovky voči rúre.

Napustenie potrubia vodou je možné najskôr 1 hodinu po vytvorení posledného zvaru.

Tabuľka zvarovania pre PP-R (PP-RCT)					
Priemer (mm)	Dĺžka natavenia (mm)	Doba nahrievania T1 (sec)	Doba presunu T2 (sec) max	Doba spojenia T3 (sec)	Doba tuhnutia zvaru T4 (min)
20	12	5	4	6	2
25	13	7		10	
32	14,5	8	6	10	4
40	16	12		20	
50	18	18		20	
63	24	24	8	30	6
75	27	30			

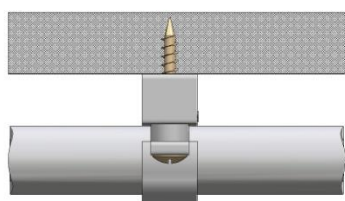
X. MONTÁŽ

Základom pre úspešné prevedenie montáže rozvodu je projektová dokumentácia, ktorá vychádza z platných noriem. Pravidlá obsiahnuté v tomto montážnom predpise v žiadnom prípade projektovú dokumentáciu nenahrádzajú.

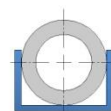
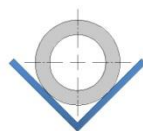
Plastové potrubie sa zásadne spája polyfúznym zváraním. Pre prechod z kovu na plast sa používajú vždy DG – prechodky so zalisovanými mosadznými poniklovanými zástrečkami s vonkajším alebo vnútorným závitom. **Tesnenie závitových spojov** sa vykonáva výhradne tesniacim tmelom, teflonovou niťou alebo teflonovou páskou. Z dôvodu vysokého pnutia pri väčšej vrstve tesniaceho materiálu **zakazujeme používať konope.** Plastové rozvody vody musia byť **tepelne izolované** podľa ustanovení STN 73 6660 - Vnútorné vodovody. Odporúčame izolovať návlekovou izoláciou na báze penového polyetylénu s uzatvorenou bunkovou štruktúrou.

Uchytávanie rozvodov sa robí tak, že sa vytvoria v určitých vzdialenostiach od seba (napr. 4m) pevné body (PB) a medzi nimi je rúra upevnená príchytkami, ktoré umožňujú kĺzavý posuv rúry pri tepelnej rozťažnosti. Ide o kĺzne uchytanie (KU). Vytvorenie pevného bodu je možné podľa obrázka tak, že odbočka prechádza cez múr alebo z oboch strán tvarovky (nátrubku, T-kusu) sa nainštalujú kĺzne príchytky rúr. Vytvorenie pevného bodu (PB) na spoji dvoch rúr sa vyhotoví tiež pomocou špeciálneho nátrubku s pätkou (výrobok č. 85.2020), alebo inými spôsobmi.

Kĺzne uchytanie (KU)

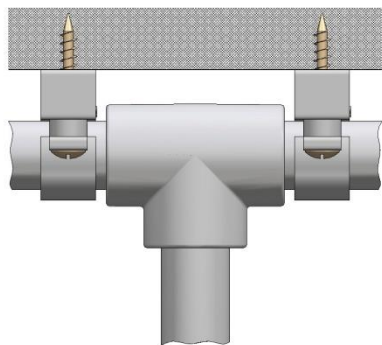


v príchytke rúr

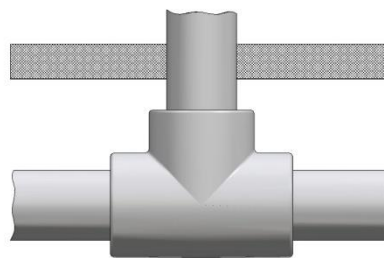


v žlaboch

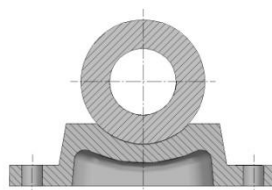
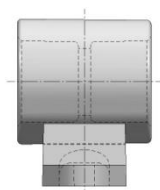
Pevný bod (PB)



tvarovkou medzi príchytkami



odbočovacím potrubím



špeciálna tvarovka – pevný bod

Maximálna vzdialenosť podpôr potrubia (cm) v závislosti od prevádzkovej teploty

φ rúry (mm)	PP-R S2,5 (PN20)					
	20 °C	30 °C	40 °C	50 °C	60 °C	80 °C
20	95	90	85	85	80	70
25	100	100	100	95	90	85
32	120	115	115	110	100	90
40	130	130	125	120	115	100
50	150	150	140	130	125	110
63	170	160	155	150	145	125
75	185	180	175	160	155	140

φ rúry (mm)	PP-R, PP-RCT S3,2 (PN16)					
	20 °C	30 °C	40 °C	50 °C	60 °C	80 °C
20	90	80	80	80	70	65
25	95	95	95	90	80	75
32	110	105	105	100	95	80
40	120	120	115	105	100	95
50	135	130	125	120	115	100
63	155	150	145	135	130	115
75	170	165	160	150	145	125

φ rúry (mm)	PP-R S5 (PN10)	
	20 °C	30 °C
20	80	75
25	85	85
32	100	95
40	110	110
50	125	120
63	140	135
75	155	150

φ rúry (mm)	SANITAS GF S2,5, SANITAS HF S2,5
20	90
25	110
32	120
40	130
50	140
63	160

φ rúry (mm)	SANITAS STABI SANITAS STABI OXY + S4
20	120
25	140
32	145
40	150

Pre zvislé potrubia sa maximálna vzdialenosť podpôr vynásobí koeficientom 1,3.

1. Dĺžková rozťažnosť rúr – dilatácie – kompenzácie

Rozdiel teplôt pri montáži rozvodov a pri prevádzke, kedy je rúrami dopravovaná voda s odlišnou teplotou ako bola teplota pri montáži, spôsobuje dĺžkové zmeny – predĺženie alebo skrátenie u všetkých materiálov. Celkové skrátenie alebo predĺženie závisí na koeficiente tepelnej rozťažnosti materiálu, dĺžke potrubia a rozdieli teplôt Δt . **Koeficient rozťažnosti pre PPR = 0,12 mm/1 °C, GF rúry = 0,058 mm/1 °C** znamená, že rúra dĺžky 1m pri zvýšení teploty média o 1 °C sa predĺži o 0,12 (resp. 0,058) mm. Dĺžka potrubia L predstavuje vzdialenosť od jedného pevného bodu po druhý pevný bod alebo od pevného bodu po zmenu smeru (napr. koleno).

Celkové predĺženie (alebo skrátenie) sa vypočíta zo vzťahu:

$$\Delta l(\text{mm}) = \alpha \cdot L \cdot \Delta t$$

Označenie	Veličina
Δl	predĺženie (mm)
α	koeficient
L	dĺžka potrubia medzi dvoma pevnými bodmi (m)
Δt	rozdiel teplôt (°C)

Príklad:

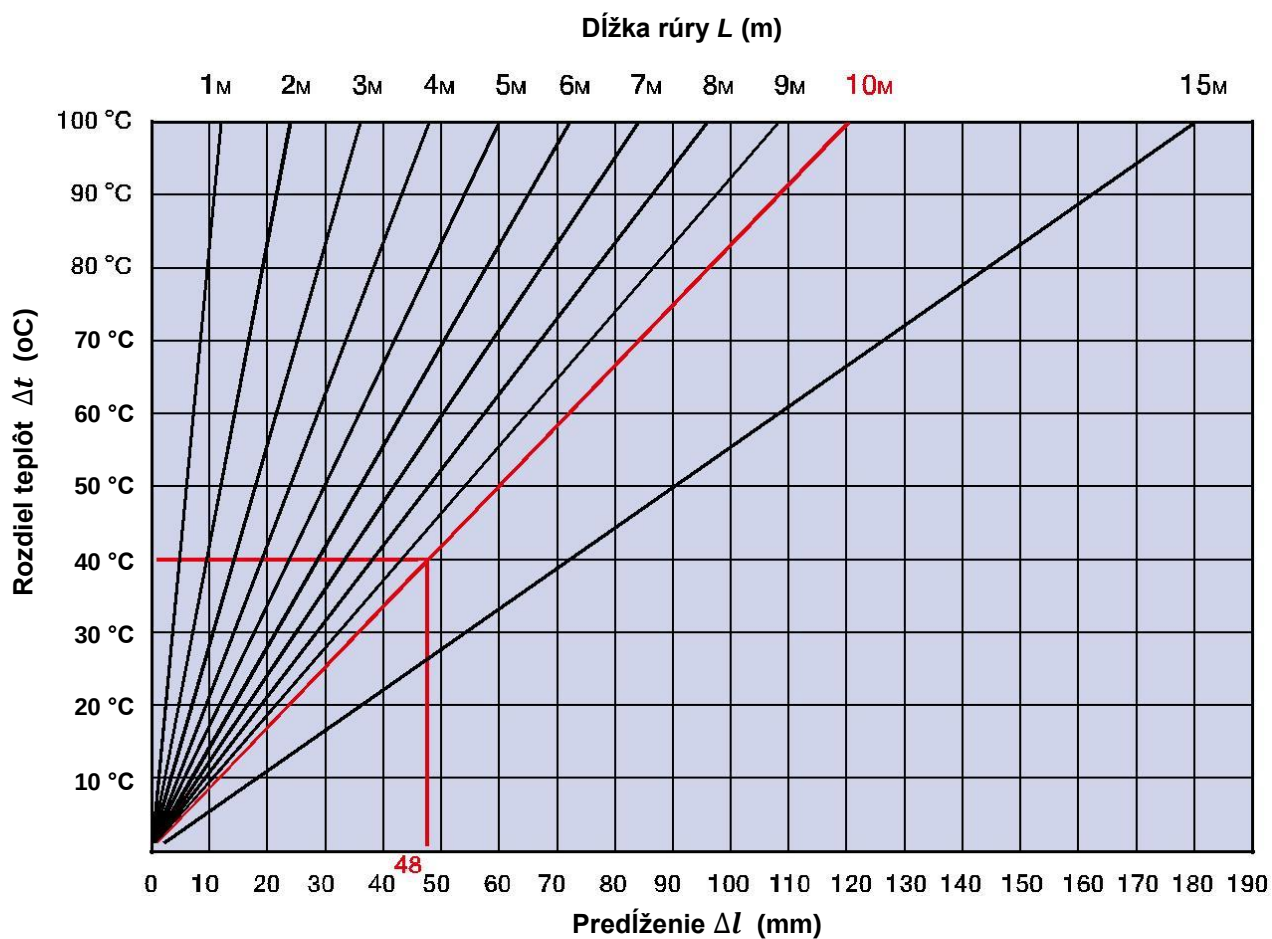
Rúra dĺžky 10 m, rozdiel teplôt (60 °C - 20 °C) = 40 °C, koeficient = 0,12 pre PP-R, koeficient = 0,058 pre GF

$$\Delta l = 0,12 \cdot 10 \cdot 40 = 48 \text{ mm}$$

Zvýšením teploty o 40 °C sa teda rúra dĺžky 10 m predĺži o 48 mm. Toto predĺženie je nutné vykompenzovať.

Predĺženie Δl je možné odčítať z tabuľky resp. z grafu „Predĺženie PPR potrubia“ :

Predĺženie Δl (mm)		Dĺžka rúry L (m)										
		PP-R, PP-RCT						PP-R/PP-R+GF/PP-R				
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5
Rozdiel teplôt Δt (oC)	10	1,2	2,4	3,6	4,8	6	7,2	0,58	1,20	1,7	2,3	2,9
	20	2,4	4,8	7,2	9,6	12	14,4	1,15	2,3	3,5	4,6	5,8
	30	3,6	7,2	10,8	14,4	18	21,6	1,7	3,45	5,2	6,9	8,7
	40	4,8	9,6	14,4	19,2	24	28,8	2,3	4,6	6,9	9,2	11,6
	50	6	12	18	24	30	36	2,9	5,8	8,6	10,2	14,5
	60	7,2	14,4	21,6	28,8	36	43,2	3,45	6,9	10,6	13,8	17,4
	70	8,4	16,8	25,2	33,6	42	50,4	4,06	8,1	12,2	16,2	20,3
	80	9,6	19,2	28,8	38,4	48	57,6	4,64	9,3	13,9	18,6	23,2



Koeficient rozťažnosti pre PP-R SANITAS STABI (STABI OXY +) = 0,05 mm/1°C znamená, že rúra dĺžky 1m pri zvýšení teploty média o 1°C sa predĺži o 0,05 mm.

Príklad:

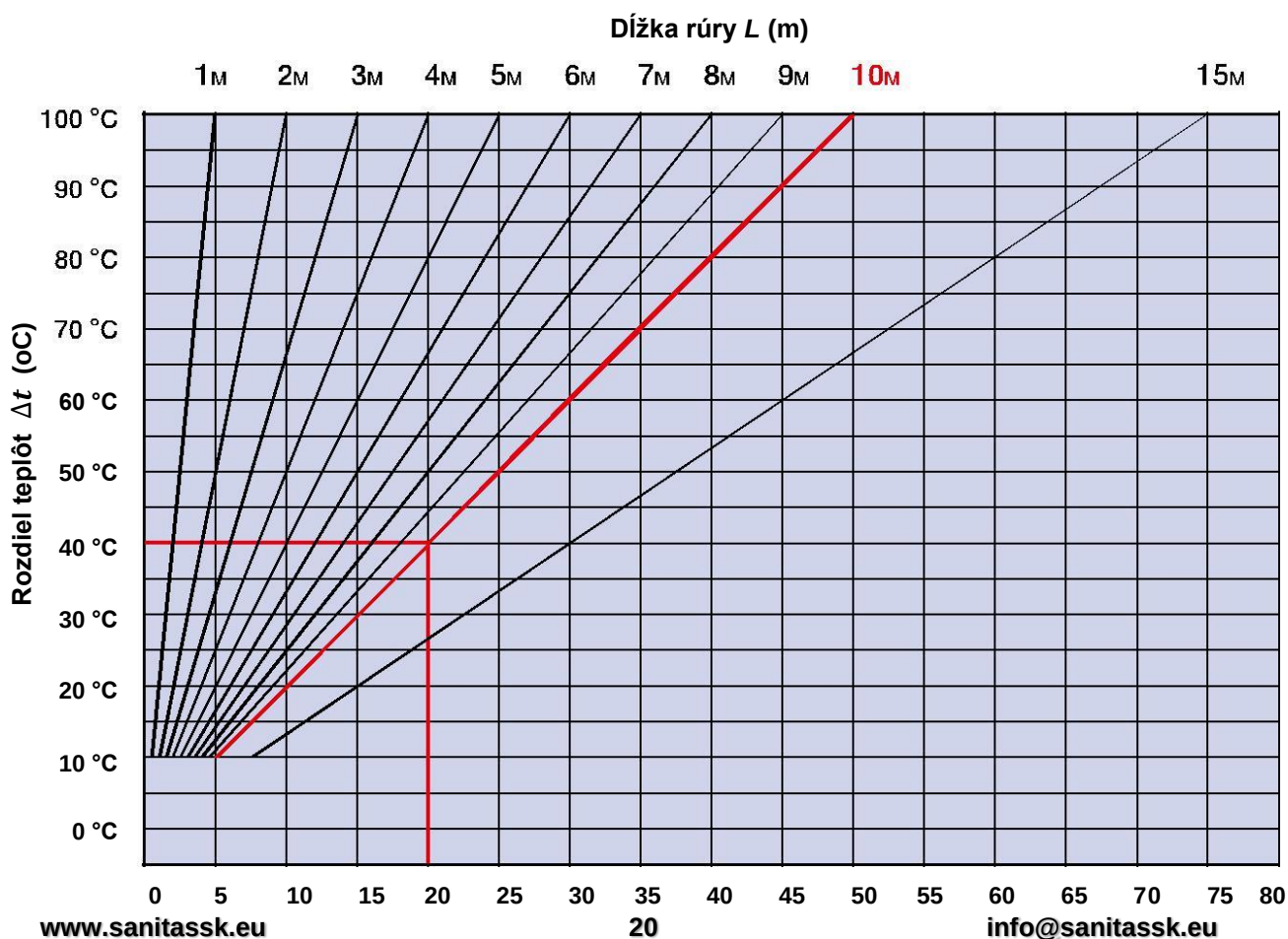
Rúra dĺžky 10 m, rozdiel teplôt (60°C - 20°C) = 40°C, koeficient = 0,05.

$$\Delta l = 0,05 \cdot 10 \cdot 40 = 20 \text{ mm}$$

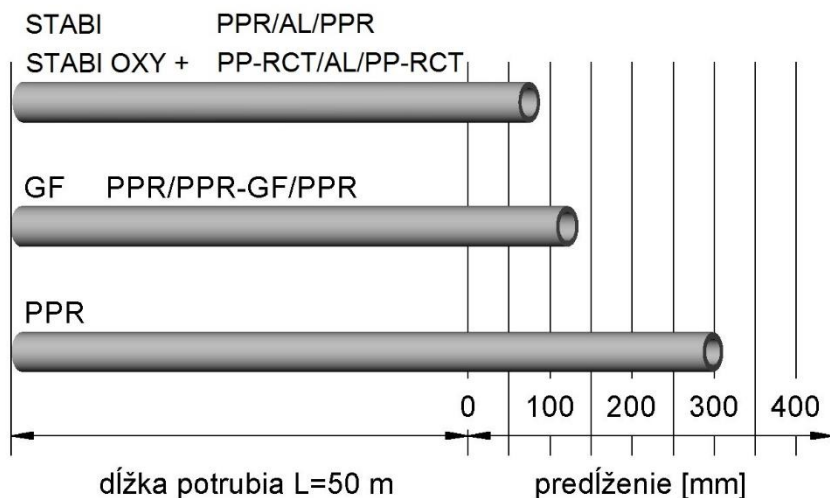
Zvýšením teploty o 40 °C sa teda rúra dĺžky 10 m predĺži o 20 mm. Toto predĺženie je nutné vykompenzovať.

Predĺženie Δl je možné odčítať z tabuľky resp. z grafu „Predĺženie potrubia SANITAS STABI“ :

Predĺženie Δl (mm)		Dĺžka rúry L (m)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15
Rozdiel teplôt Δt (°C)	10	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	7,5
	20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15
	30	1,5	3	4,5	6	7,5	9	10,5	12	13,5	15	22,5
	40	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	30
	50	2,5	5	7,5	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25	37,5
	60	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	45
	70	3,5	7	10,5	14	17,5	21	24,5	28	31,5	35	52,5
	80	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	60

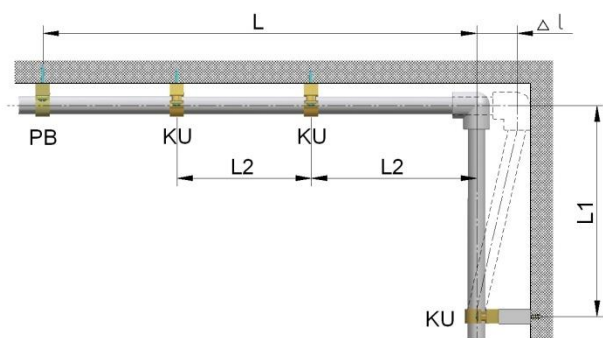


Predĺženie Δl (mm)
Predĺženie rúr pri rozdiel teplot $\Delta t = 50^\circ\text{C}$



Ak nie sú dĺžkové zmeny na potrubí vhodným spôsobom kompenzované, to znamená, ak nie je umožnené potrubie predĺžovať a zmršťovať, koncentrujú sa v stenách potrubia prídavné ťahové a tlakové napätia, ktoré môžu výrazne skrátiť životnosť rozvodov.

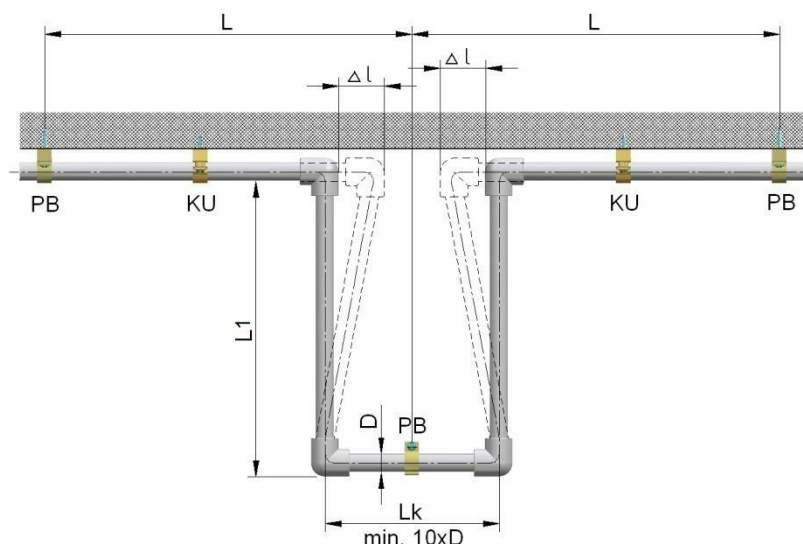
Vhodný spôsob dĺžkovej kompenzácie vonkajšieho vedenia je ten, pri ktorom sa potrubie odkloní v smere kolmom na pôvodné vedenie a na tejto kolmici sa ponecháva voľná kompenzačná dĺžka $L1$, ktorá zaisťuje, že pri dilatovaní priameho vedenia nevznikne nežiaduce prídavné tlakové alebo ťahové napätie v stene rúry. Tento spôsob kompenzácie je znázornený na obrázku.



Označenie	Veličina
PB	pevný bod
KU	kĺzne uloženie
Δl	predĺženie
L	dĺžka potrubia
$L1$	dĺžka ramena po prvý úchyt (kompenzačná dĺžka)
$L2$	vzdialenosť kĺzneho uloženia

Ak je nutné vrátiť potrubie do pôvodného smeru, je možné použiť na rovnakom úseku U- kompenzátor podľa obrázka.

Označenie	Veličina
PB	pevný bod
KU	kĺzne uloženie
Δl	predĺženie
L	dĺžka potrubia
$L1$	kompenzačná dĺžka
Lk	šírka kompenzátora



$$L_k(mm) = 2 \cdot \Delta l + 150$$

Uvažujme napr. rúru dĺžky $L = 6$ m, priemeru $D = 25$ mm, rozdiel teplôt $\Delta t = 40^\circ\text{C}$, koeficient $\alpha = 0,12$. Vypočítame predĺženie Δl :

$$\Delta l(mm) = \alpha \cdot L \cdot \Delta t$$

$$\Delta l = 0,12 \cdot 6 \cdot 40 = 28,8 \text{ mm}$$

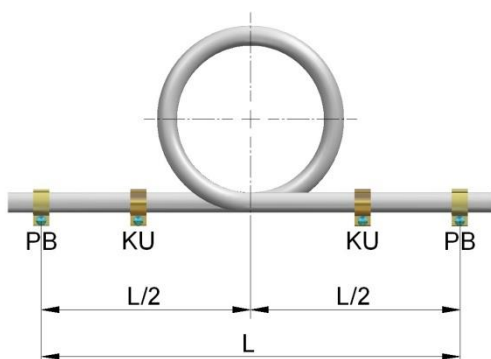
Kompenzačná dĺžka $L1$ (dĺžka ramena vybočenia alebo dĺžka voľného ramena) sa vypočíta nasledovne :

Označenie	Veličina
$L1$	dĺžka ramena po prvý úchyt (mm) (kompenzačná dĺžka)
k	materiálová konštanta pre PPR=30
D	veľký priemer rúry (mm)
Δl	vypočítané predĺženie alebo skrátenie podľa predchádzajúceho vzorca

$$L1(mm) = k \cdot \sqrt{D \cdot \Delta l}$$

$$L1(mm) = 30 \cdot \sqrt{25 \cdot 28,8} = 805 \text{ mm}$$

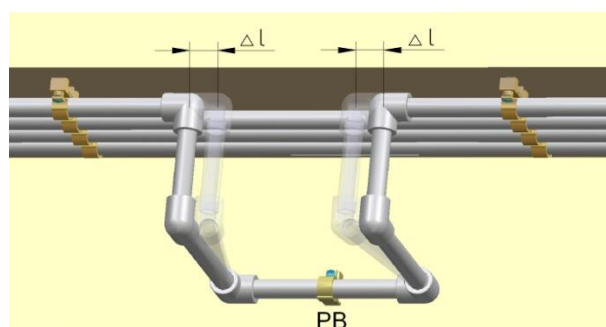
Ďalšou možnosťou kompenzácie dĺžkovej zmeny potrubia je kompenzačná slučka :



Tabuľka pre inštaláciu kompenzačnej slučky

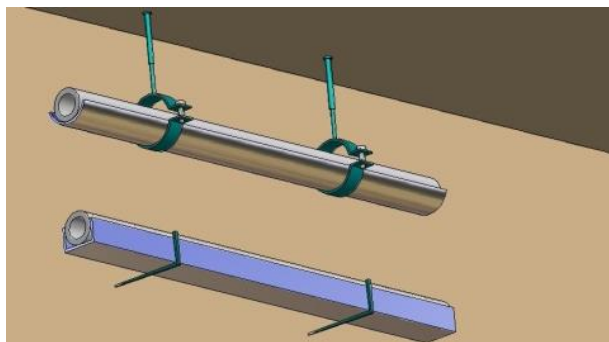
priemer potrubia v mm	vzdialenosť pevných bodov L (m)	
	PPR	STABI
20	9	27
25	10	30
32	12	36
40	14	42

Kompenzácia dĺžkovej rozťažnosti sa vykonáva aj zmenou trasy (výšky potrubia). Kompenzácia môže byť riešená zvisle i rovnobežne so stropnou konštrukciou.



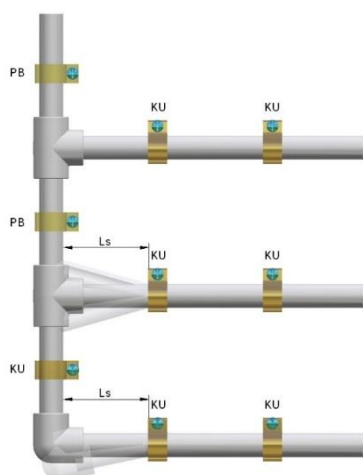
2. Vedenie vodorovného potrubia

U vodorovných potrubí je treba dbať na dilatácie a vyriešiť ich kompenzácie a spôsob uloženia potrubia. Najpoužívanejšie sú – pozinkované žľaby, objímky alebo drážky, ktoré musia byť voľné.

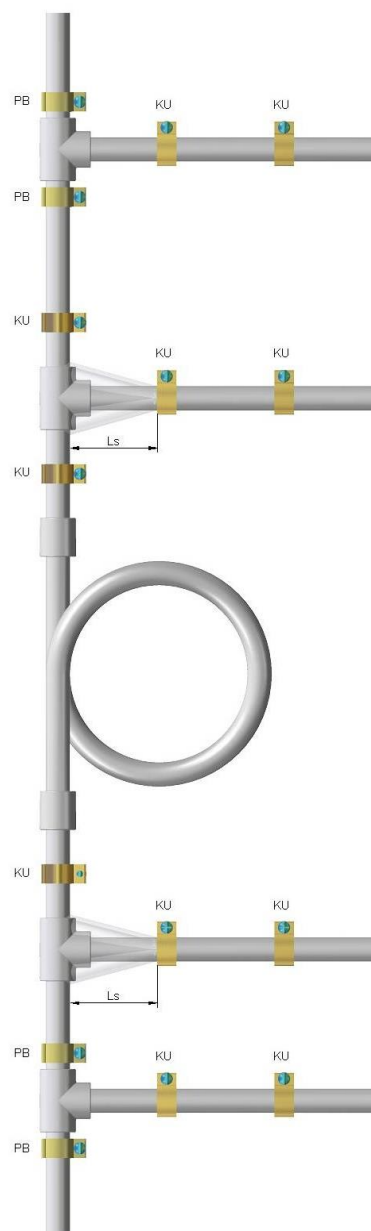


3. Vedenie stúpacieho potrubia

obr.A



obr.B



Na stúpacom potrubí je treba klásť dôraz na rozmiestnenie pevných bodov (PB), klzných uložení (KU) a vhodných kompenzácií.

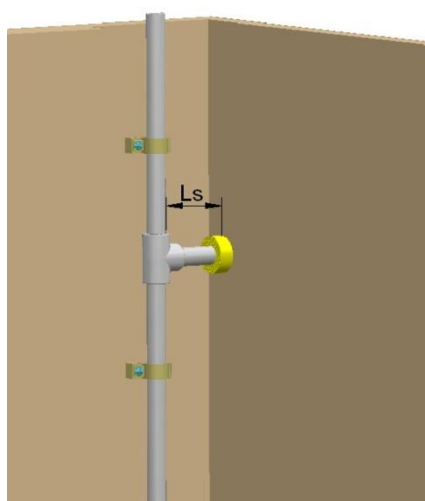
Kompenzáciu na stúpacích potrubíach zaisťuje :

- klzné uloženie na päte stúpačky (obr. A)
- kompenzačná slučka (obr. B)

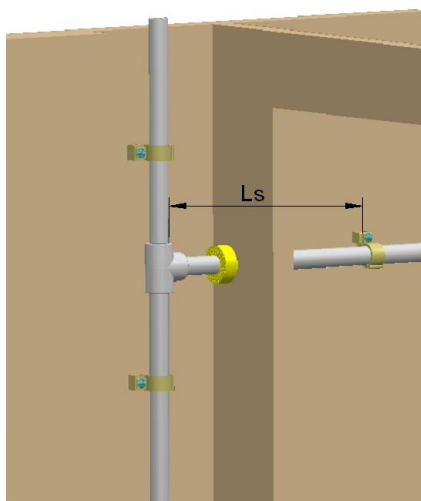
Ak je treba stúpačku rozdeliť na viac dilatčných úsekov, vykonáva sa to rozmiestnením pevných bodov. Pevný bod (PB) sa na stúpacom potrubí inštaluje pod a nad T- kusom pri odbočke alebo nátrubku v mieste spojenia potrubia, čím sa zároveň zabráni padaniu stúpačky. Medzi pevnými bodmi potom treba umožniť dilatáciu potrubia.

Pri odbočovaní pripojovacieho potrubia je treba zohľadniť dilatáciu stúpačky:

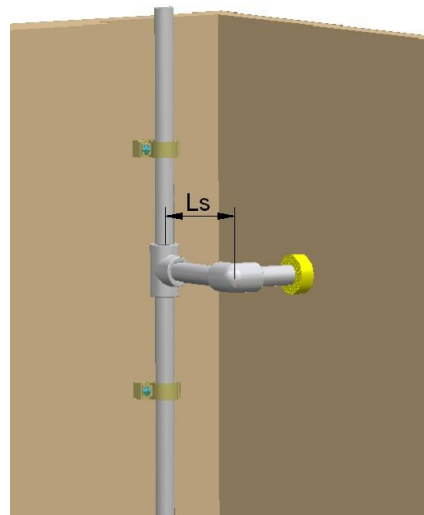
- dostatočnou vzdialenosťou stúpačky od prestupu stenou (obr. A),
- možnosťou pohybu pripojovacieho potrubia v mieste prestupu otvorom cez stenu (obr. B),
- vytvorením kompenzačnej dĺžky pre dilatáciu stúpačky na kolmici (obr. C).



obr.A



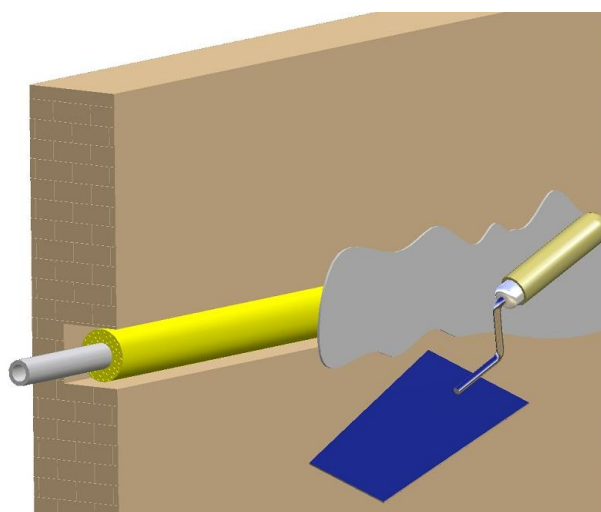
obr.B



obr.C

4. Vedenie pripojovacieho potrubia SANITAS PP-R a PP-RCT

Pripojovacie potrubie sa robí zväčša z priemeru $\varnothing 20$ a $\varnothing 25$ mm a vedené je väčšinou v drážke. Drážka pre vedenie izolovaného potrubia musí byť voľná a musí umožňovať dilatáciu potrubia. Izolácia na potrubí je potrebná nielen kvôli tepelnej izolácii, ale i pred mechanickým poškodením a ako vrstva napomáhajúca kompenzácií dĺžkovej rozťažnosti. Pred zamurovaním je nutné potrubie dôkladne v drážke ukotviť (príchytky plastové, kovové, zasádrovanie a pod.)



5. Vedenie pripojovacieho potrubia SANITAS STABI a SANITAS STABI OXY +

Potrubie SANITAS STABI a SANITAS STABI OXY + má vplyvom vlozenej hliníkovej vrstvy 3x menšiu rozťažnosť, väčšiu tuhosť a väčšiu mechanickú odolnosť, ako klasické potrubie PP-R.

Potrubie SANITAS STABI a SANITAS STABI OXY + môžeme nainštalovať rovnakým, vyššie popísaným postupom ako potrubie celoplastové, teda s klasickým postupom riešenia kompenzácií, kedy bude využitá možnosť väčšej vzdialenosti podpôr a dilatačné a kompenzačné dĺžky budú výrazne menšie. Je možné pri vedení v drážke využiť tzv. tuhú montáž. Znamená to, že na potrubie sa montujú pevné body tak, že sa tepelná rozťažnosť prevádza do materiálu potrubia a neprejaví sa. Predpokladom tejto montáže sú objímky, ktoré budú schopné potrubie skutočne udržať a budú dostatočne ukotvené.

Pripojovacie potrubie SANITAS STABI a SANITAS STABI OXY + je vhodné pre vedenie rúry okolo stavebnej konštrukcie k jednotlivým výtakovým armatúram, využije sa tak väčšia tuhosť potrubia. Výhodné je tiež pre vedenie potrubia v podlahovej konštrukcii, pretože sa využije tvarová stálosť a väčšia mechanická odolnosť potrubia.

XI. VŠEOBECNE

Pre montáž je možné použiť len prvky, ktoré neboli pri doprave a skladovaní poškodené a znečistené.

Minimálna teplota pre montáž plastových rozvodov je s ohľadom na zváranie +5°C. Pri nižších teplotách sa ťažšie zabezpečujú podmienky pre vytvorenie kvalitných spojov.

Po celý čas montáže a dopravy sa musia prvky plastového systému chrániť pred nárazmi, údermi, padajúcim materiálom a pred mechanickým poškodením.

Ohýbanie potrubia bez nahrievania sa robí pri teplote min. +15°C. Pre rúry priemeru 20 – 32 mm platí, že minimálny polomer ohybu je 8 x priemer potrubia (D).

Prvky nemôžu prísť do styku s otvoreným plameňom.

Kríženie rúr sa robí špeciálnymi prvkami pre tento účel.

Spájanie polyfúzných častí sa robí polyfúznym zváraním. Pri zváraní vznikne homogénny spoj vysokej kvality. Pre spájanie je treba dodržať presný postup a použiť vhodné prístroje.

Pre závitové spoje je treba použiť tvarovky so závitom. Rezanie závitov na plastové prvky je zakázané.

Závity sa tesnia výhradne teflónovou páskou, teflónovou niťou alebo špeciálnym tesniacim tmelom.

Pokiaľ za kombinovanou tvarovkou nasleduje kovové potrubie, nemožno ju v blízkosti tvarovky s ohľadom na možný prenos tepla do tvarovky spájať spájkovaním alebo zváraním.

Pre uzatvorenie nástenných kolien, prípadne univerzálneho nástenného kompletu pred montážou výtakových armatúr (napríklad v priebehu tlakovej skúšky), odporúčame použiť plastové záslepky.

1. Zváranie

U tvaroviek z PPR, rúr PPR celoplastových, STABI i STABI OXY + rúr sa prevádza polyfúzne zváranie. Polyfúzne zváranie treba prevádzať presne podľa stanoveného pracovného postupu.

2. Delenie rúr

Rúry môžeme deliť (rezať a strihať) iba ostrými a dobre nabrúsenými nástrojmi. Odporúčame použiť špeciálne nožnice alebo rezač na plastové potrubie.



*Špeciálne
nožnice*



*Rezač na plastové
potrubie*

3. Závité spoje a prechody plast - kov

Pre prechod plast - kov v potrubíach sa zásadne používajú iba prechodky so zalisovanými mosadznými poniklovanými zástrekmí s vnútorným alebo vonkajším závitom.

Pre uťahovanie závitových spojov so zalisovanými Ms zástrekmí so šesť alebo osem hranom priamo na kovovej časti sa používa zásadne uťahovací kľúč!

Pre uťahovanie závitových spojov s Ms zástrekmí bez šesť alebo osem hranu sa používa uťahovací kľúč s páskou.



Pre uzatváranie násteniek a nástenných kompletov pred montážou výtokových armatúr (počas tlakovej skúšky) sa používajú plastové záslepky.



Plastové záslepky k nástenkám

4. Izolácia

Potrubie pre teplú vodu a ústredné kúrenie sa izoluje proti tepelným stratám, potrubie pre studenú vodu sa izoluje proti tepelným ziskom a proti oroseniu potrubia.

Izolovanie potrubia so studenou vodou pre udržanie teploty max. 20°C je dôležité s ohľadom na udržanie hygienickej nezávadnosti pitnej vody. Rovnako tak udržiavanie teploty teplej vody na hornej hranici, ktorú stanovuje norma s prihliadnutím proti obareniu a k obmedzeniu vplyvu baktérií.

Potrubie je treba izolovať po celej trase, vrátane tvaroviek a armatúr. Je treba zaistiť navrhnutú minimálnu hrúbku izolácie po celom priemere potrubia a po celej trase (to znamená, že izolácia, ktorá sa na potrubie navlieka rozrezaná, musí byť po montáži opäť spojená do celistvého profilu napr. zlepením, sponkami alebo lepiacou páskou).

Pri doprave teplej vody si je treba uvedomiť, že plastová rúra má lepšie tepelno-izolačné vlastnosti ako rúra kovová.

Inštaláciou plastového potrubia je možné ušetriť prevádzkové náklady!

Pri veľkých odberoch, napríklad kúpeľne, vane, práčky a pod. pri prúdení teplej vody v plastovej neizolovanej rúre je únik tepla až o 20% nižší ako v kovovej rúre. Zaizolovaním potrubia je možné ušetriť ďalších 15% tepla. Pri malých a krátkodobých odberoch, keď sa potrubie nestačí zahriať na prevádzkovú teplotu, je únik tepla z plastového potrubia zhruba o 10% nižší ako z potrubia kovového.

Hrúbka izolácie pre plastové potrubie teplej vody sa pohybuje medzi 9 až 15 mm.

5.1 Tlaková skúška rozvodu vody

Napustenie rozvodu vodou je možné najskôr 1 hodinu po prevedení posledného zvaru. Po dokončení inštalácie vodovodu sa musí urobiť tlaková skúška podľa STN 73 6660 a STN 75 5911 za nasledujúcich podmienok:

Skúšobný tlak: 1,5 násobok prevádzkového tlaku, min. však 1 MPa (10 bar)

Začiatok skúšky: min. 12 hod po odvzdušnení a dotlakovaní systému

Trvanie skúšky: 60 min.

Maximálny pokles tlaku: 0,02 MPa (0,2 bar)

Tlaková skúška sa prevádza studenou vodou.

Potrubie pripravené na skúšku musí byť uložené podľa projektu, čisté a po celej trase viditeľné. Potrubie sa skúša bez hydrantov, vodomeroch a iných armatúr s výnimkou zariadení na odvzdušnenie potrubia. Výtokové armatúry sa nahrádzajú plastovými záslepkami. Potrubie sa plní z najnižšieho miesta tak, že sa otvoria všetky miesta pre odvzdušnenie potrubia a postupne sa uzavierajú ak z nich vyteká voda bez vzduchových bublín. Dĺžka skúšaného potrubia nemôže byť väčšia ako 100 m.

Tlakovú skúšku odporúčame prevádzať po 12. hodinách od napustenia potrubia vodou a odvzdušnenia. Po napustení vody sa vnútorný vodovod stabilizuje prevádzkovým tlakom najmenej na 12 hodín, až potom sa zvýši tlak na skúšobnú hodnotu (15 bar). Tlaková skúška trvá 60 minút a po dobu skúšky je povolený maximálny pokles tlaku o 0,02 MPa.

Pokiaľ je pokles väčší, je treba zistiť miesto úniku vody, chybu odstrániť a previesť novú tlakovú skúšku.

O priebehu tlakovej skúšky sa musí vykonať zápis (napr. podľa prílohy SKÚŠOBNÝ PROTOKOL). Tento zápis je jedným z podkladov prípadnej reklamácie.

5.2 Tlaková skúška rozvodu vykurovania

Tlaková skúška sa prevádza najvyšším dovoleným tlakom, ktorý je určený v projekte. Systém sa naplní vodou, poriadne sa odvzdušní a celá sústava (všetky spoje, kúrenárske zariadenia, armatúry, atď.) sa prehliadne, pričom sa nesmú prejavovať žiadne viditeľné netesnosti. Systém zostane napustený najmenej 6 hodín, po ktorých sa uskutoční nová prehliadka sústavy. Výsledok skúšky sa považuje za úspešný, ak sa ani pri tejto prehliadke neobjavia žiadne netesnosti.

5.3 Tlaková skúška podlahového vykurovania

Jednotlivé okruhy podlahového vykurovania sa skúšajú tlakom 0,6MPa počas 24. hodín.

Príloha

SKÚŠOBNÝ PROTOKOL

Popis inštalácie:
 Miesto:
 Objekt:

Nainštalovaná dĺžka potrubia:

priemer potrubia (mm)	dĺžka potrubia (m)	typ rúry	popis na rúre
16			
20			
25			
32			
40			
50			
63			
75			

Najvyššie výtokové miestom nad tlakomerom.

Tlaková skúška
 Začiatok skúšky (dátum, čas):.....
 Koniec skúšky (dátum, čas):.....
 Skúšobný tlak:.....MPa
 Tlak po 1 hodine.....MPa
 Úbytok tlaku v priebehu tlakovej skúšky.....MPa.
 Výsledok skúšky:.....

Objednávateľ: (potvrďuje podpisom prevzatie inštalácie bez chýb)

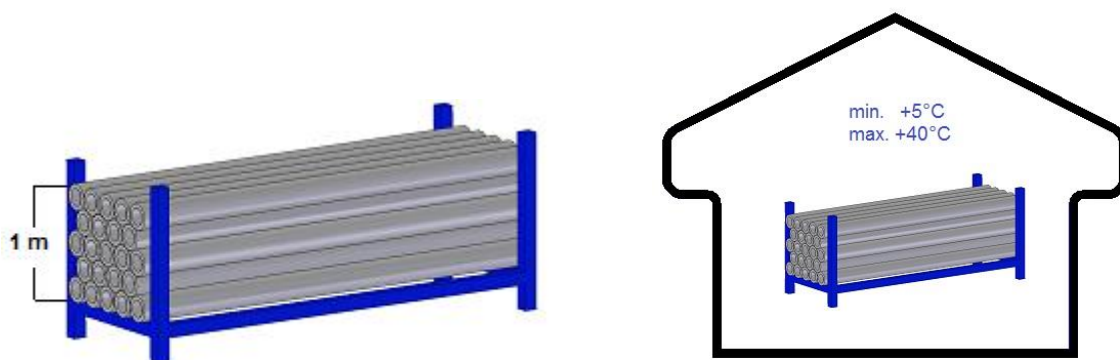
..... miesto dátum pečiatka a podpis

Dodávateľ:

..... miesto dátum pečiatka a podpis

XII. SKLADOVACIE PODMIENKY

- všetky výrobky musia byť chránené pred účinkami počasia, UV žiarením a pred znečistením,
- skladované môžu byť iba v priestoroch s teplotou min. + 5°C,
- pri temperovaní skladov na minimálnu teplotu + 5°C je treba dodržať vzdialenosť plastových výrobkov od zdroja tepla minimálne 1 m,
- rúry musia byť skladované vo vodorovnej polohe tak, aby nedochádzalo k prehýbaniu rúr a vrstvené do max. výšky 1 m,
- výrobky nemôžu byť jednostranne zaťažované, ohýbané a opierané o ostré hrany v priebehu skladovania a manipulácie,
- nemôžu byť skladované s výrobkami obsahujúcimi rozpúšťadlá a ďalšie chemikálie,
- teplota v skladoch nemôže presiahnuť +40°C ,
- plastové tvarovky sa skladujú v plastových mechoch na paletách alebo voľne v kartónoch, kontajneroch, košoch a pod. Plastové rúry a tvarovky skladujeme s odlíšením jednotlivých druhov. Výrobky zo skladu je treba odoberať od najstarších (FIFO),
- pri doprave je zakázané výrobky ťahať po zemi a ložnej ploche dopravného prostriedku. Ďalej je zakázané výrobky hádzať alebo ich zhadzovať z ložnej plochy na zem. Pri prenášaní na stavbu ich treba chrániť pred mechanickým poškodením a v stavebnom objekte ich uložiť na podložku, chrániť pred nečistotou, účinkami rozpúšťadiel, priamym pôsobením tepla (kontakt s vykurovacím telesom) a mechanickým poškodením. Výrobky sú dodávané v ochranných obaloch (rúry v polyetylénových rukávoch, tvarovky tiež v rukávoch a kartónoch), v ktorých je ich treba nechať čo najdlhšie až do doby montáže ako ochranu pred nečistotou.

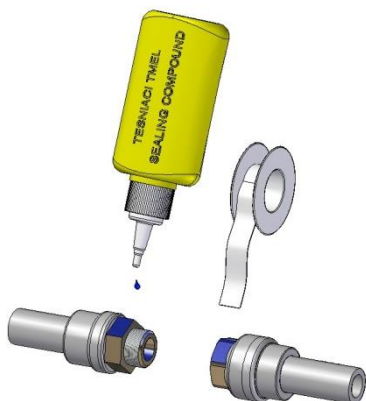


Poznámka: Dodržiavaním týchto skladovacích podmienok sa minimalizujú možnosti prípadného poškodenia výrobkov a tým i minimalizovanie prípadných reklamácií. Naopak nedodržaním týchto skladovacích podmienok firma SANITAS s.r.o. neuzná prípadnú reklamáciu spôsobenú zlým skladovaním a manipuláciou s jej výrobkami.

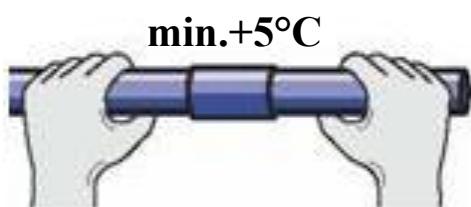
- Tieto skladovacie podmienky boli spracované k 01.11.2024 a nahrádzajú predchádzajúce platné skladovacie podmienky.

XIII. NAKLADANIE S ODPADMI PO DOBE ŽIVOTNOSTI

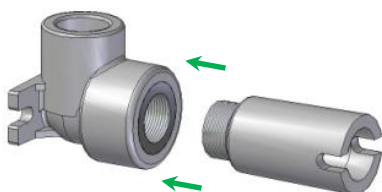
Z dôvodu veľmi dobrej recyklácie materiálu PP-R odporúčame po dobe životnosti plastové rúry a tvarovky odovzdať (odpredať) špecializovanej firme zaoberajúcej sa recykláciou plastov.



TVAROVKY S MOSADZNÝMI ZÁVITMI DOPORUČUJEME TESNIŤ VÝHRADNE TMELOM, TEFLÓNOVOU PÁSKOU ALEBO TEFLÓNOVOU NIŤOU



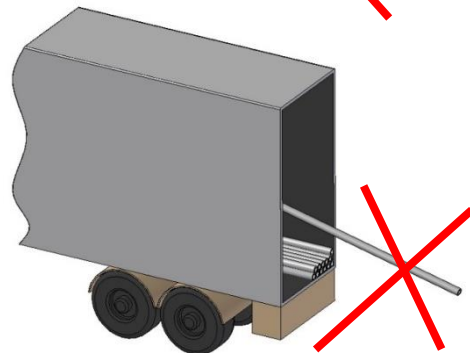
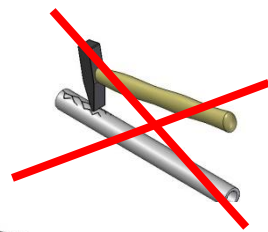
MINIMÁLNA TEPLOTA PRE MONTÁŽ PLASTOVÝCH ROZVODOV (ZVÁRANIE) JE +5°C



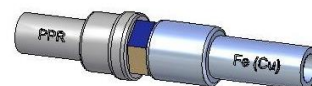
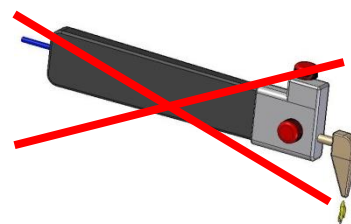
PRE UZATVORENIE NÁSTENIEK A NÁSTENNÝCH KOMPLETOV PRED MONTÁŽOU VÝTOKOVÝCH ARMATÚR (PRI TLAKOVEJ SKÚŠKE) POUŽIŤ IBA PLASTOVÉ ZÁSLEPKY



KRÍŽENIE POTRUBÍ SA ROBÍ ŠPECIÁLNYMI PRVKAMI URČENÝMI NA TIETO ÚČELY



CHRÁNIŤ PRED ÚDERMI, PÁDMI Z VÝŠKY A INÝMI SPÔSOBNAMI



POKIAĽ ZA PLASTOVÝM POTRUBÍM NASLEDUJE KOVOVÉ POTRUBIE, NEODPORUČA SA SPÁJAŤ KOVOVÚ TVAROVKU S RÚROU ZVÁRANÍM ALEBO PÁJKOVANÍM KVÔLI MOŽNÉMU PRENOSU TEPLA DO PLASTOVEJ TVAROVKY



MOSADZNÉ ZÁVITOVÉ SPOJE SO ŠEŠŤHRANOM ALEBO OSEMHRANOM DOŤAHOVAŤ IBA KLÚČOM



SANITAS spol. s r.o.

Priemyselná 9054/9
907 01 Myjava
Slovenská republika

Tel.: +421/34/621 22 89
Mob: +421/911 111 649
E-mail: info@sanitassk.eu
Web: www.sanitassk.eu