



## TECHNICKÝ LIST PRODUKTU

### Polypropylenová trubka vyztužená hliníkem PP-R/Al/PP-R

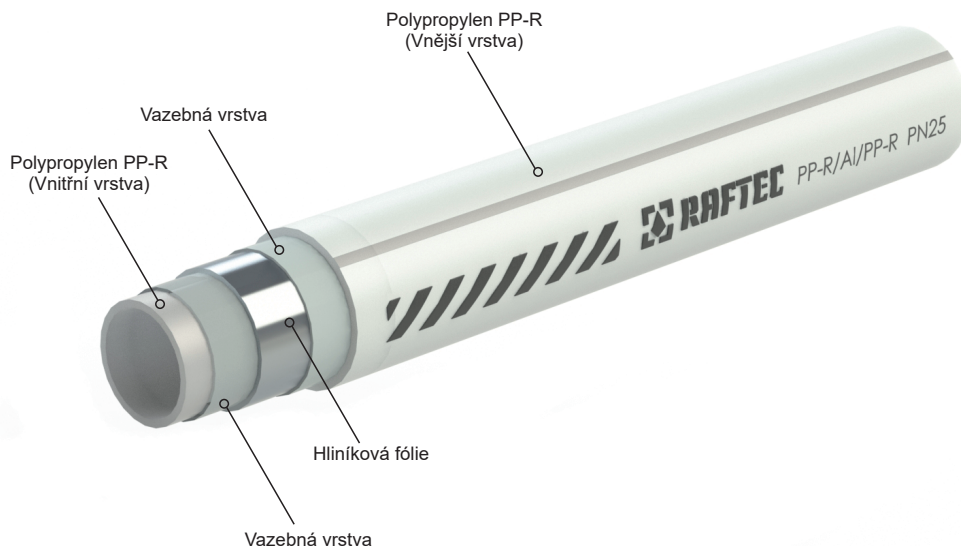
#### 1. Účel a rozsah použití

Trubky Raftec "PP-R/Al/PP-R" se používají v systémech pitné a domácí pitné vody, zásobování teplou vodou a také jako procesní potrubí přepravující kapaliny a plyny, které nejsou agresivní k materiálům trubek a tvarovek Raftec.

Vnější a vnitřní vrstva potrubí je vyrobena z polypropylenu PPR100. Mezi těmito vrstvami je vrstva hliníkové fólie, svařená po celé délce pomocí laserového svařování.

Účelem hliníkové vrstvy je snížit teplotní deformace a poskytnout ochranu proti difúzi kyslíku.

Barva dýmek je šedá s šedým pruhem a značením.



#### 2. Technické specifikace

№	Charakteristický	Označení					
		RPAL20	RPAL25	RPAL32	RPAL40	RPAL50	RPAL63
1	Článek						
2	Vnější velikost, mm	20	25	32	40	50	63
3	Vnitřní průměr, mm	13,2	16,6	21,2	28	35	44
4	Tloušťka stěny, mm	3,4	4,2	5,4	6,0	7,5	9,5
5	Normalizovaná stěna potrubí	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
6	Standardní poměr velikosti, SDR	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
7	Nominální tlak, PN, bar	25	25	25	25	25	25
8	Hmotnost trubky, kg/m.p..	0,195	0,294	0,448	0,870	1,060	1,740
9	Tloušťka hliníkové vrstvy, mm	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
10	Index toku taveniny PP-R, g/10xM	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
11	Doba ohřevu při svařování, sec.	5	7	8	12	18	24
12	Doba svařování, sec.	4	4	6	6	6	6
13	Doba chlazení po svařování, sec.	120	120	220	240	250	360
14	Minimální hloubka hrdla pro trubku při svařování, mm	14	15	17	18	20	24
15	Vnitřní objem na 1 běžný metr, l	0,137	0,217	0,353	0,556	0,876	1,385

16	Počet trubek v balení	120m/25pcs /4m	100m/20 pcs/4m	60m/15pcs /4m	40m/10pcs /4m	24m/6pcs/ 4m	16m/4pcs/ 4m
17	Hustota PP-R, g/cm <sup>3</sup>	0,91					
18	Prodloužení při přetržení, %	350					
19	Mez kluzu v tahu, MPa	30					
20	Pevnost v tahu při přetržení, MPa	35					
21	Koeficient lineární expanze, 1/°C	3,1x10 <sup>-5</sup>					
22	Měrná tepelná kapacita, kJ/kg°C	1,76					
23	Propustnost vzduchu, g/m <sup>3</sup> za den	<0,1					
24	Minimální dlouhodobá pevnost PP-R, MRS, MPa	10					
25	Skupina hořlavosti	G4					
26	Skupina hořlavosti	V3					
27	Schopnost generování kouře	D3					
28	Toxicita produktů spalování	T3					
29	Hmotnostní částice tekavých látek %	<0,035					

### 3. Servisní třída

Servisní třída	Popis provozní třídy	Pracovní tlak, bar
1	rozvody teplé vody 60°C, životnost 50 let	14 bar
2	rozvody teplé vody 70°C, životnost 50 let	11 bar
4	podlahové vytápění, nízkoteplotní radiátory, životnost 50 let za předpokladu, že (nad 50 let) bude systém fungovat 2,5 roku při 20°C, 20 let při 40°C, 25 let při 60°C a 2,5 roku při 70 °C.	13 bar
5	vysokoteplotní radiátory, životnost 50 let, kde se předpokládá, že (nad 50 let) bude systém fungovat 14 let při 20°C, 25 let při 60°C, 10 let při 80°C a 1 rok při 90 °C	9 bar
PSV	přeprava studené vody o maximální teplotě 20 °C	25 bar

### 4. Návod k instalaci a obsluze

1. Montáž polypropylenových trubek musí být provedena při teplotě okolí minimálně +5°C.
2. Spojení musí být provedeno tepelným polyfúzním svařováním pomocí speciálního svařecího stroje. Provozní teplota ladění 260°C.
3. Pro hrdlové svařování se doporučuje použít tvarovky od stejného výrobce jako trubky. V tomto případě je zaručeno současné zahřívání na pracovní hloubku trubky a tvarovky.
4. Doba ohřevu při provádění připojení musí odpovídat době uvedené v technických specifikacích.
5. Trubky skladované nebo přepravované při teplotách pod 0 °C je nutné před montáží uchovávat po dobu 2 let při teplotě minimálně +5 °C.
6. Instalace systémů vyrobených z polypropylenových trubek by měla být prováděna v souladu s požadavky současných regulačních dokumentů.

7. Potrubí musí být provozováno za podmínek uvedených v tabulce technických charakteristik a v režimech odpovídajících převzaté provozní třídě.
8. Polypropylenové trubky nejsou povoleny pro použití: - při teplotách pracovního prostředí nad 70°C; - při pracovním tlaku překračujícím přípustnou hodnotu pro danou třídu provozu - v prostorách kategorie "A, B, C" pro požární nebezpečí (bod 2.8. SP 40-101-96); záření, jehož teplota povrchu přesahuje 130°C; - pro dilatační, bezpečnostní, přepadové a signální potrubí; – pro samostatné systémy zásobování požární vodou (str. 1.2. SP40-101-96).

## 5. Skladování a přeprava

1. Při přepravě po železnici a silnici jsou svitky (obaly) trubek povoleny pouze pro přepravu v krytých kolejových vozidlech.
2. Aby nedošlo k poškození potrubí, měly by být položeny na rovný povrch, bez ostrých výstupků nebo nepravidlostí. Vypouštění potrubí z vozidel není povoleno.
3. Potrubí musí být skladováno v souladu s podmínkami 5 (OZh4), oddíl 10 GOST 15150 ve větraných kůlnách nebo místnostech.
4. Trubkové svitky mohou být skladovány ve svazcích nepřesahujících 3 m. Při skladování musí být trubky chráněny před přímým slunečním zářením.
5. Trubka musí být skladována v obalu výrobce podle skladovacích podmínek 3 podle GOST 15150-69.
6. Přeprava potrubí musí být prováděna v souladu s požadavky 5 podle GOST 15150-69.

## 6. Likvidace

Likvidace produktu (přetavení, zakopání, další prodej) v souladu s postupem stanoveným zákonem Ukrajiny z roku 1992 č. 50, čl. 678, (ve znění č. 2556 – III (2556-14) ze dne 21.06.2001, č. 48, čl. 252 "O ochraně atmosférického ovzduší" (ve znění ze dne 14.07.2016), od roku 1998 č. 36 -37, 242 "O odpadech" (ve znění ze dne 04.09.2015), z roku 1991 č. 41, čl. 546 "O ochraně životního prostředí" (ve znění ze dne 10.04.2016), jakož i další normy, úkony, pravidla, příkazy I t .p.

## 7. Záruční povinnosti

1. Výrobce zaručuje, že výrobky splňují bezpečnostní požadavky, za předpokladu, že spotřebitel dodržuje pravidla používání, přepravy, skladování, instalace a provozu.
2. Záruka se vztahuje na všechny vady způsobené výrobcem.
3. Záruka se nevztahuje na vady, které vzniknou v následujících případech:
  - porušení pasových podmínek pro přepravu, skladování, instalaci, provoz a údržbu produktu;
  - nesprávná přeprava a operace nakládání a vykládání;
  - přítomnost stop expozice látkám agresivním k materiálům produktu;
  - přítomnost škod způsobených požárem, přírodními katastrofami, vyšší mocí;
  - přítomnost škody způsobené nesprávným jednáním spotřebitele;
  - přítomnost stop vnějšího zásahu do designu produktu.
4. Výrobce si vyhrazuje právo na změny designu výrobku, které neovlivní uvedené technické vlastnosti.

## 8. Podmínky záručního servisu

1. Reklamaci kvality zboží lze uplatnit v záruční době..
2. Vadné výrobky jsou v záruční době zdarma opraveny nebo vyměněny za nové. O výměně nebo opravě produktu rozhoduje servisní středisko. Vyměněný výrobek nebo jeho část obdržena v důsledku opravy se stává majetkem servisního střediska.

3. Náklady spojené s demontáží, instalací a dopravou vadného výrobku v záruční době nebudou kupujícímu hrazeny.
4. V případě neoprávněnosti reklamace hradí náklady na diagnostiku a vyšetření kupující.
5. Produkty jsou přijímány k záruční opravě (a také po vrácení) plně smontované.

### ZÁRUČNÍ KARTA № \_\_\_\_\_

Název produktu \_\_\_\_\_  
Značka, článek, velikost \_\_\_\_\_  
Množství \_\_\_\_\_  
Název a adresa obchodní organizace \_\_\_\_\_  
Datum prodeje \_\_\_\_\_  
Podpis prodávajícího \_\_\_\_\_

Razítko nebo pečeť  
Obchodní organizace

SOUHLASÍM s podmínkami:  
KUPUJÍCÍ \_\_\_\_\_  
(podpis)

Záruční doba je sedm let (osmdesát čtyři měsíců) od data prodeje konečnému spotřebiteli.  
Pro záruční opravy, reklamace a reklamacie týkající se kvality výrobků se prosím obraťte na servisní středisko na následující adrese: 08132, Kyjevská oblast, Višnevoe, Kyjevská ul., 6b.  
Тел.: + 38(050)-315-16-33

Při reklamaci kvality zboží předkládá kupující tyto doklady:

1. Žádost v jakékoli formě, která specifikuje:
  - název organizace, celé jméno kupujícího, skutečná adresa a kontaktní telefon;
  - název a adresa organizace, která provedla instalaci;
  - hlavní parametry systému;
  - stručný popis závady;
2. Doklad o koupi produktu;
3. Zpráva o hydraulické zkoušce pro systém, ve kterém byl výrobek nainstalován;
4. Vyplněný záruční list, který je vystaven na stránkách výrobce «[raftec.eu](http://raftec.eu)».

Označení vrácení nebo výměny zboží: \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_ rok. Podpis: \_\_\_\_\_



## DODATEK A

### Tepelná roztažnost potrubí PP-R RAFTEC

Vlivem rozdílu teplot  $T$  má potrubí tendenci se prodlužovat (nebo zkracovat) o hodnotu  $L$ .  
Níže je uveden vzorec pro výpočet prodloužení:

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

kde:

$\alpha$  - koeficient tepelné lineární roztažnosti (mm/m\*K)

0.15 (mm/m\*K) – homogenní trubky PP

0.05 (mm/m\*K) – trubky AI

0.03 (mm/m\*K) - trubky Fiberglass

$L$  – délka úseku potrubí (m)

$\Delta T$  - rozdíl teplot během instalace a provozu (°C)

Příklad:

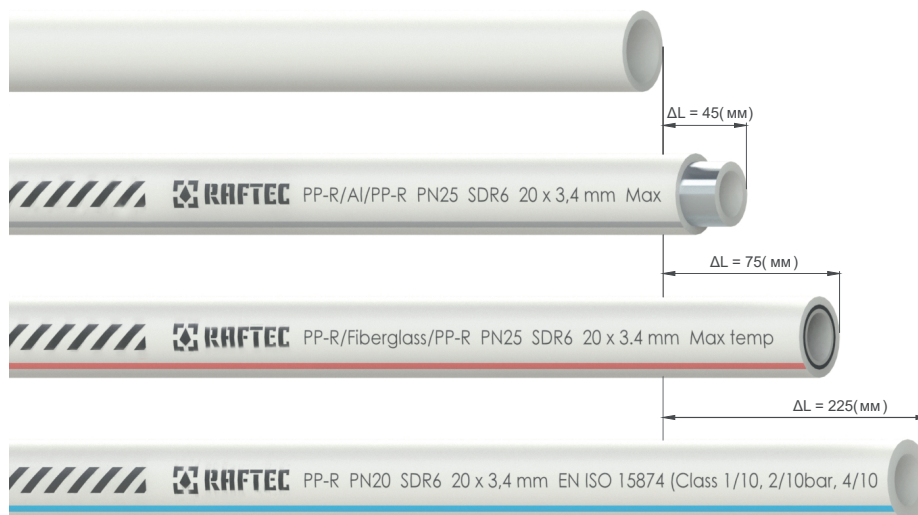
Prodloužení 25 m úseku homogenní trubky RAFTEC PN20, dále trubek RAFTEC AI a RAFTEC Fiberglass při rozdílu teplot 60°C.

- Trubky RAFTEC AI  $\Delta L = 0.03 \times 25 \times 60 = 45$  (mm)

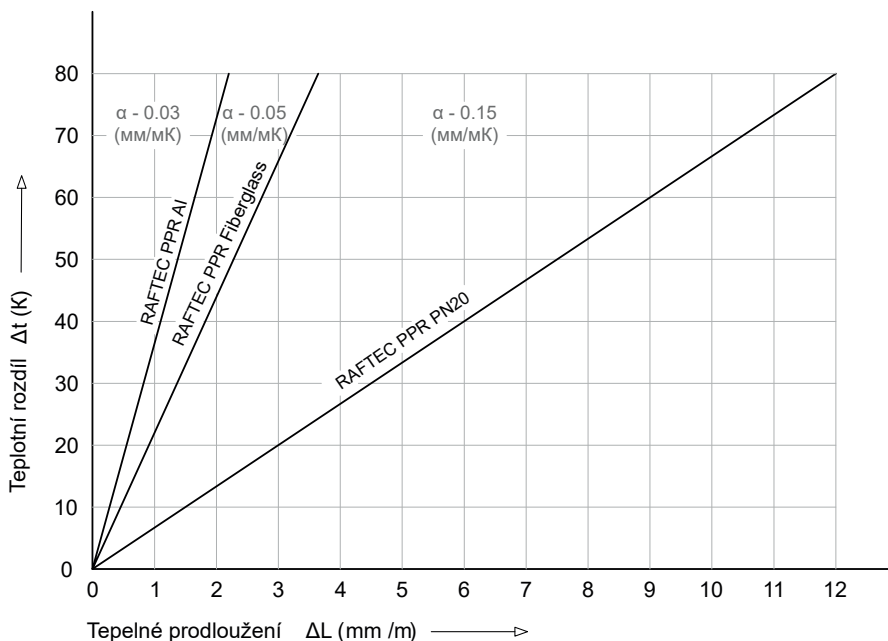
- Trubky RAFTEC Fiberglass  $0.05 \times 25 \times 60 = 75$  (mm)

- Trubky RAFTEC PN20  $\Delta L = 0.15 \times 25 \times 60 = 225$  (mm)

\*Prodloužení segmentů 25m dlouhý



### Porovnání tepelného prodloužení homogenních a kombinovaných trubek PN20, AI, sklolaminát RAFTEC PPR



## Kompensace za prodloužení

Pro eliminaci následků prodloužení potrubí (nekontrolované pohyby potrubí a deformace) se používají různé možnosti kompenzace (flexibilní kompenzační ramena, stejně jako kompenzátory ve tvaru U a S)

$$L_s = K \times \sqrt{D_{vnes} \times \Delta L}$$

kde:

$L_s$  - délka kompenzačního ramene (mm)

$K$  - bezrozměrná materiálová konstanta = 20

$D_{vnes}$  - vnější průměr trubky (mm)

$\Delta L$  - lineární prodloužení potrubí (mm)

## Výběr kompenzátorů tvaru $\Gamma$ , S, U

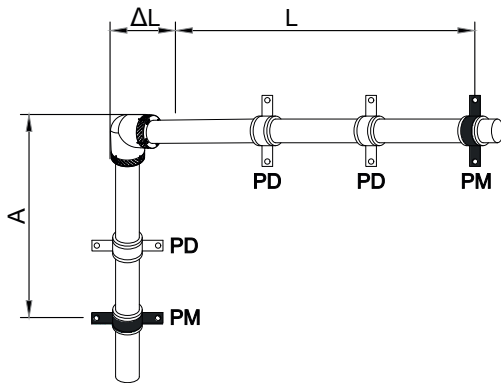
Tab. 1 Požadovaná délka kompenzačního ramene A (mm) pro RAFTEC PPR

Prodloužení $\Delta L$ (mm)	Vnější průměr trubky $d_{vn}$ (mm)					
	20	25	32	40	50	63
	Požadovaná délka kompenzačního ramene A (mm)					
2	126	141	160	179	200	225
4	179	200	226	253	283	318
6	219	145	277	310	346	389
8	253	283	320	358	400	449
10	283	316	358	400	447	502
12	310	346	392	438	490	550
14	335	374	423	473	529	594
16	358	400	453	506	566	635
18	379	424	480	537	600	674
20	400	447	506	566	632	710
22	420	469	531	593	663	745
24	438	490	554	620	693	778
26	456	510	577	645	721	809
28	473	529	599	669	748	840
30	490	548	620	693	775	869
32	506	566	640	716	800	898
34	522	583	660	738	825	926

Tabulka 1 ukazuje požadovanou délku kompenzačního ramene pro různé hodnoty prodloužení  $\Delta L$  a vnější průměr průhybu trubky.

## Princip výběru kompenzátorů různých typů:

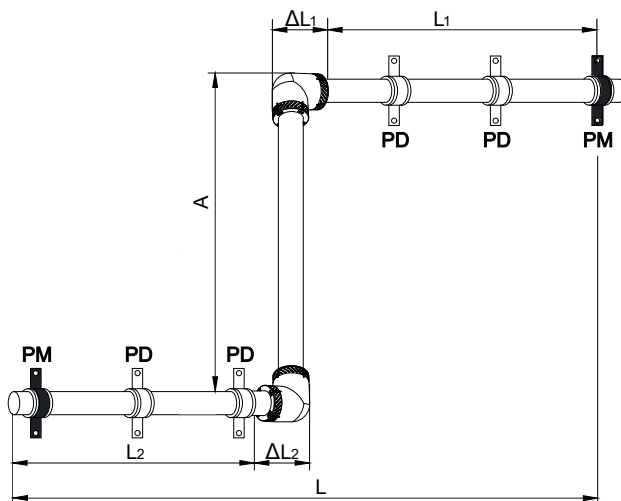
### 1. Kompenzátor ve tvaru $\Gamma$



PM - Pevná montáž  
 PD - pohyblivý držák  
 L – počáteční délka potrubí  
 A – délka kompenzačního ramene  
 $\Delta L$  - Prodloužení potrubí

Pro výpočet kompenzačního ramene je nutné vzít ekvivalentní délku  $L_e = L$  a pro tuto délku určit hodnotu prodloužení  $\Delta L$  a následně zjistit délku kompenzačního ramene A podle tabulky 1

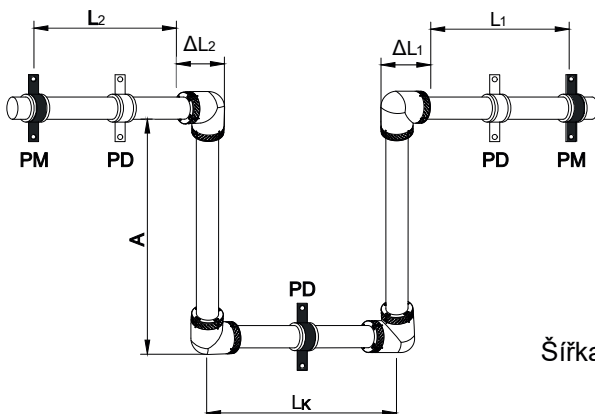
### 2. Kompenzátor ve tvaru S



PM - Pevná montáž  
 PD - pohyblivý držák  
 L – počáteční délka potrubí  
 A – délka kompenzačního ramene  
 $\Delta L$  - Prodloužení potrubí

Pro výpočet kompenzačního ramene A je nutné vzít ekvivalentní délku  $L_e$  jako součet  $L_1$  a  $L_2$ :  $L_e = L_1 + L_2$  a pro tuto délku určit ekvivalentní prodloužení  $L$ , a pak zjistit délku kompenzačního ramene A podle do tabulky 1

### 3. Kompenzátor ve tvaru U



PM - Pevná montáž  
 PD - pohyblivý držák  
 L – počáteční délka potrubí  
 A – délka kompenzačního ramene  
 $\Delta L$  - Prodloužení potrubí  
 Lk - Šířka kompenzátoru

Šířka  $L_k$  kompenzátoru se vypočítá ze vztahu:  $L_k = A/2$

V případě umístění pevného podpěrného bodu PC na segment, který má šířku kompenzátoru  $L_k$ , je pro výpočet kompenzačního ramene A nutné vzít větší z hodnot  $L_1$  a  $L_2$  jako ekvivalentní délku.  $L_e = \max(L_1, L_2)$  a najdete ekvivalentní prodloužení  $\Delta L$  pro tuto délku a poté délku kompenzačního ramene A podle tabulky 1

## Polyfúzní svařování PPR

Teplota svařování pro PPR:  $260 \pm 10^\circ\text{C}$

Minimální okolní teplota  $+5^\circ\text{C}$

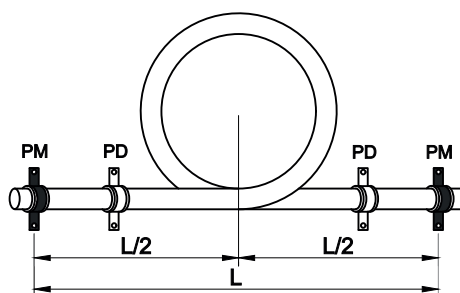
№	Průměr ,mm	Teplo , sek.	Sloučenina , sek	Doba chlazení , min.
1	20	5	4	2
2	25	7	4	3
3	32	8	6	4
4	40	12	6	4
5	50	18	6	5
6	63	24	8	6

### Pozor.

Naplnění instalované sítě vodou je možné provést nejdříve hodinu po zhotovení posledního svarového spoje..

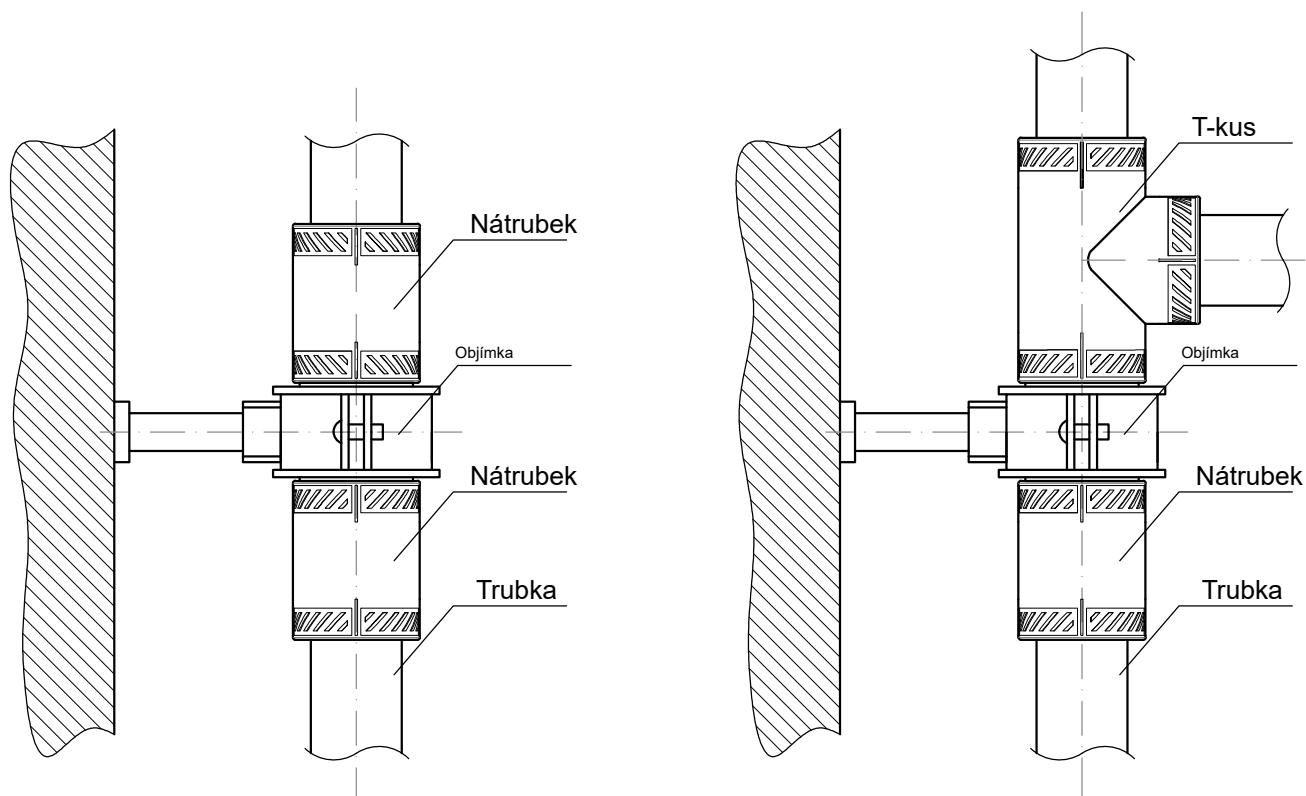
Standardní tabulka aplikací kompenzační smyčky

Ø potrubí (mm)	Vzdálenost mezi pevnými podpěrami L(m)	
	Al, Fiberglass	PPR
20	27	9
25	30	10
32	36	12
40	42	14



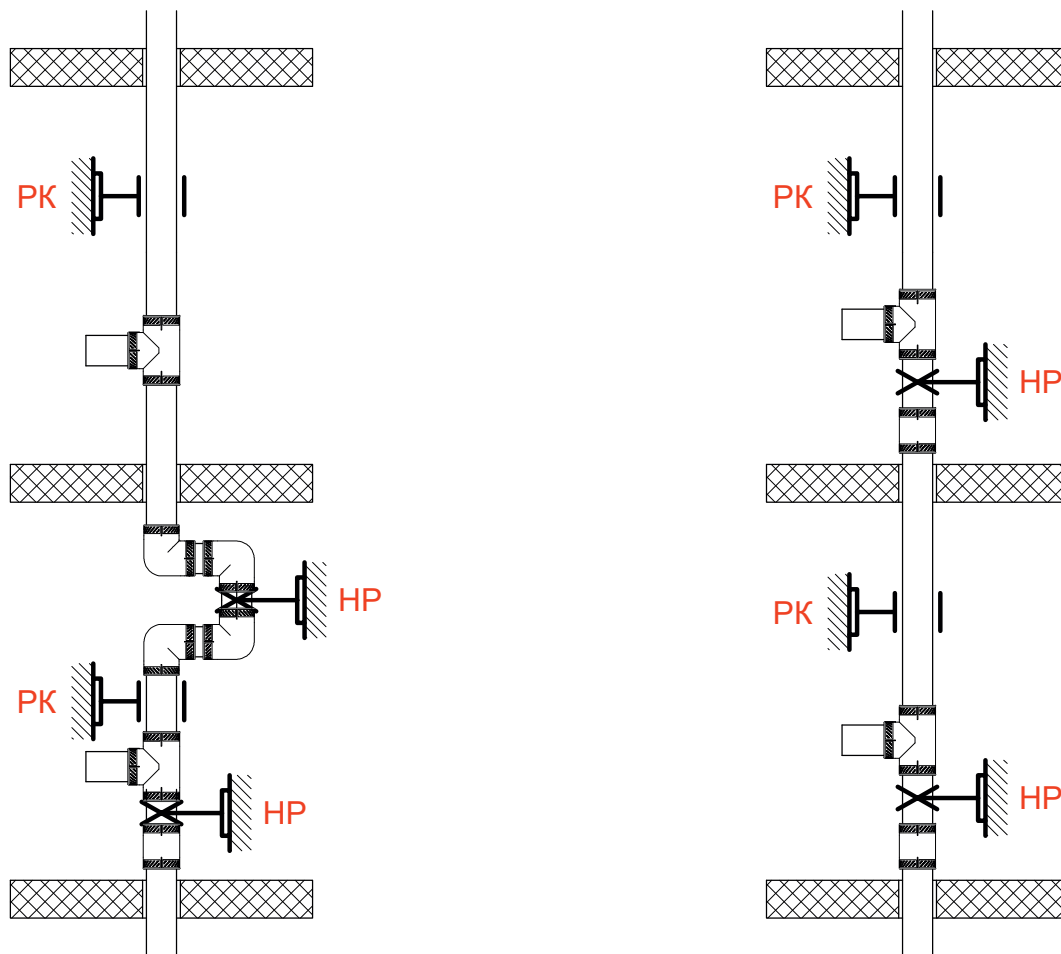
## Pravidla pro instalaci podpory

Příklad pevného podpěrného bodu





Příklady pokládky stojanů systému zásobování teplou vodou v závislosti na typu potrubí



Typ potrubí  
PN20  
Horizontální potrubí

Ø potrubí (mm)	Vzdálenost mezi upevňovacími prvky (cm) vodorovného potrubí při teplotě vody					
	20°	30°	40°	50°	60°	70°
20	60	60	60	60	55	50
25	70	70	65	65	60	60
32	90	90	80	80	75	70
40	100	100	90	90	85	80
50	120	120	110	110	100	95
63	140	140	130	130	115	105

U vertikálních potrubí lze vzdálenost mezi podpěrami zvětšit o 30 %

Typ potrubí  
Al  
Horizontální potrubí

Ø potrubí (mm)	Vzdálenost mezi upevňovacími prvky (cm) vodorovného potrubí při teplotě vody					
	20°	30°	40°	50°	60°	70°
20	120	120	110	110	100	90
25	130	130	120	120	110	100
32	150	150	140	140	130	120
40	170	170	160	160	150	140
50	190	190	180	180	170	160
63	210	210	200	200	190	180

U vertikálních potrubí lze vzdálenost mezi podpěrami zvětšit o 30 %

Typ potrubí  
Fiberglass  
Horizontální potrubí

Ø potrubí (mm)	Vzdálenost mezi upevňovacími prvky (cm) vodorovného potrubí při teplotě vody					
	20°	30°	40°	50°	60°	70°
20	90	90	85	85	80	70
25	105	105	95	95	90	80
32	120	120	110	110	105	95
40	135	135	125	125	120	110
50	155	155	145	145	135	130
63	175	175	165	165	155	145

U vertikálních potrubí lze vzdálenost mezi podpěrami zvětšit o 30 %