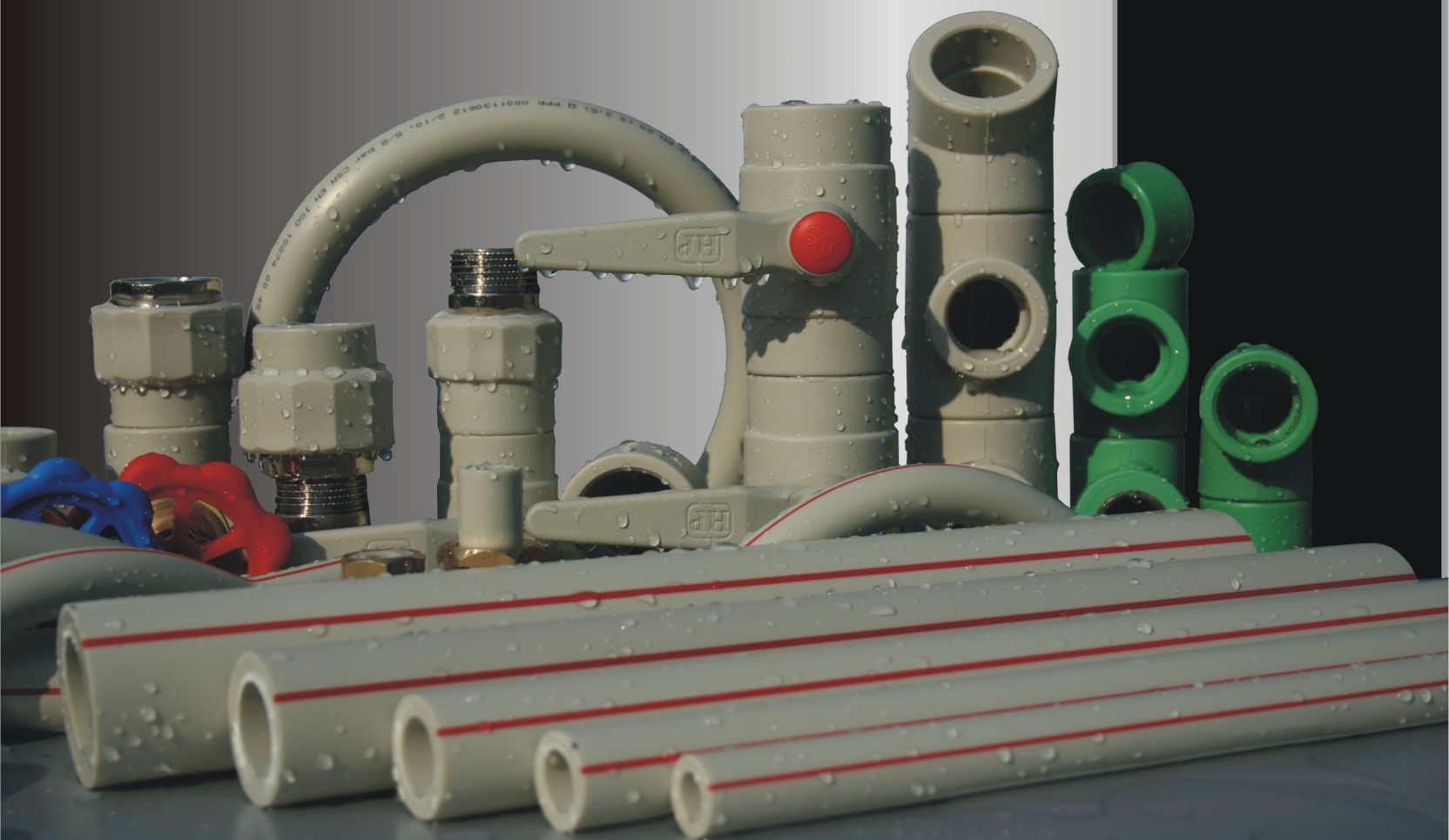




# MONTÁŽNÍ PŘEDPIS

PLASTOVÝ POTRUBNÍ SYSTÉM PRO ROZVODY VODY A VYTÁPĚNÍ

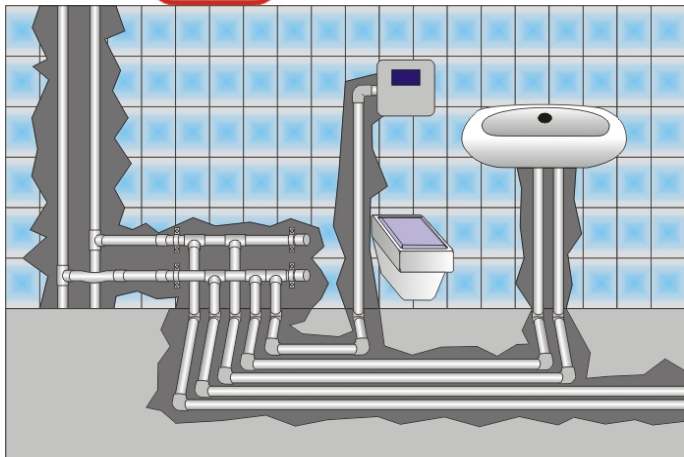


HP trend, s.r.o.  
Vráblovecká 3080  
747 14 Ludgeřovice  
CZECH REPUBLIC

[www.hp-trend.cz](http://www.hp-trend.cz)  
[info@hp-trend.cz](mailto:info@hp-trend.cz)  
+420 59 50 42 601  
+420 59 50 42 602

ČSN EN ISO 9001  
ČSN EN ISO 14001  
ČSN EN ISO 15874

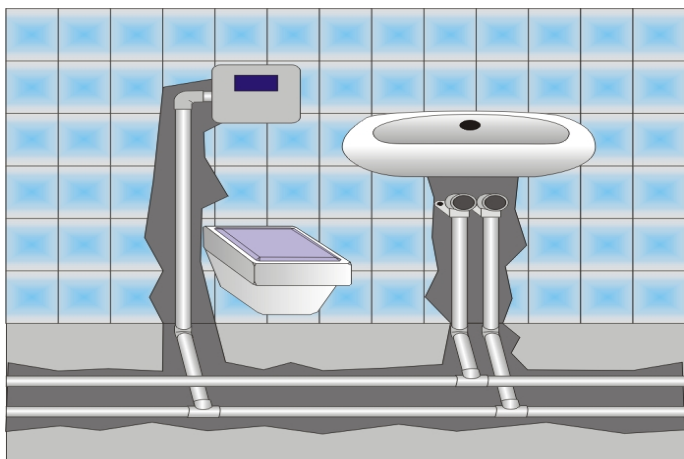
I.	<b>Použití systému HP trend PPR</b>	2	IX.	<b>Tabulky</b>	8
II.	<b>Garance</b>	2	1. tab.	Provozní parametry potrubí z PPR pro vodovody	8
III.	<b>Základní informace o sortimentu</b>	2	2. tab.	Provozní parametry potrubí z PPR pro vytápění	9
IV.	<b>Vlastnosti systému HP trend PPR</b>	3	3. tab.	Pevnostní izotermy PPR	10
1.	Výhody	3	X.	<b>Montážní předpis</b>	11
2.	Označení prvků systému HP trend	3	1.	Obecné	11
3.	Informace o základním materiálu pro výrobu systému HP trend	3	2.	Délková roztažnost a smršťování	12
4.	Normy pro výrobu a zkoušení výrobků	5	-	grafy pro odečet délkové změny potrubí	13
5.	Certifikace	5	-	graf pro odečet kompenzační délky	14
V.	<b>Předpokládané vlastnosti média v systému</b>	5	-	Příklady pro potrubí PPR	15
1.	Základní parametry rozvodů vnitřních vodovodů	5	3.	Vzdálenosti podpor potrubí	16
2.	Základní parametry rozvodů vytápění	5	4.	Uchycení potrubí	16
VI.	<b>Provozní parametry potrubí z PPR - vodovod</b>	5	5.	Vedení potrubí	17
		5	6.	Spojování do systému	19
VII.	<b>Provozní parametry potrubí z PPR - vytápění</b>	5	7.	Izolace	19
1.	Koncepční řešení otopné soustavy	5	8.	Tlaková zkouška	20
2.	Stanovení životnosti potrubí v systému vytápění	6	XI.	<b>Skladování a manipulace</b>	20
3.	Příklad stanovení životnosti potrubí v rozvodu vytápění	6	XI.	<b>Závěrečná ustanovení</b>	20
4.	Úpravy v soustavě vytápění	6	XII.	<b>Příloha</b>	21
5.	Specifika podlahového vytápění	6		Zkušební protokol	21
VIII.	<b>Možnosti vedení potrubí HP trend</b>	7	XIII.	<b>Postup polyfúzního svařování</b>	22
			XIV.	<b>Tabulky tlakových ztrát</b>	24
			XV.	<b>Chemikálie nebo produkty</b>	30
			XVI.	<b>Prohlášení výrobce o prodloužení záruky</b>	35
			XVII.	<b>Teplotní prodloužení trubek STABI, STABI THERM a STABI GLASS</b>	36



## I. Použití systému HP trend PPR

Potrubní Systém HP trend PPR lze použít pro rozvody v obytných domech, administrativních i kulturních budovách, pro potrubí v průmyslu i v zemědělství.

Systém HP trend PPR je určen pro dopravu studené a teplé vody, podlahové vytápění a při dodržení pravidel uvedených v tomto montážním předpise i pro ústřední vytápění.



Potrubí HP trend lze použít i pro dopravu vzduchu. Využití chemické odolnosti a dalších vlastností potrubí pro vedení jiných kapalných, plynných či pevných látek je nutno posoudit v každém konkrétním případě.

## II. Garance

Na standardní prvky Systém HP trend PPR výrobce poskytuje záruku 20 let ( viz. Prohlášení výrobce – str. 35 )

Tato záruka je podmíněna správnou aplikací výrobků při dodržení ustanovení následujícího montážního předpisu. Na ostatní výrobky se poskytuje záruka 24 měsíců.

## III. Základní informace o sortimentu

Potrubí a tvarovky System HP trend PPR se vyrábějí v těchto rozměrech (udáván vnější průměr potrubí): 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 75, 90 a 110 mm.

Na základě předpokládané kombinace provozního tlaku a teploty vyrábíme potrubí v rozdílných tlakových řadách (s různou tloušťkou stěny).

- **Potrubí HP trend PPR PN 10**  
pro studenou vodu a podlahové vytápění.
- **Potrubí HP trend PPR PN 16**  
pro teplou vodu a podlahové vytápění
- **Potrubí HP trend PPR PN 20**  
pro teplou vodu a ústřední vytápění (dle pravidel v tomto montážním předpise).
- **Potrubí HP trend STABI PN 20**  
pro teplou vodu a ústřední vytápění (dle pravidel v tomto montážním předpise).
- **Potrubí HP trend STABI GLASS PN 20**  
pro teplou vodu a ústřední vytápění (dle pravidel v tomto montážním předpise).
- **Potrubí HP Trend STABI THERM PN 20**  
pro ústřední vytápění (dle pravidel v tomto montážním předpise, zaručuje bariéru difúze kyslíku)

**STABI** trubky jsou pětivrstvé trubky: vnitřní polypropylenová trubka je ve výrobě spojena s hliníkovou vrstvou a následně překryta vnější polypropylenovou vrstvou (samozřejmě jsou dvě mikro mezivrstvy, kterými je potažena hliníková perforovaná fólie). Díky hliníkové vrstvě trubka získá nejen lepší tlakovou a teplotní odolnost, ale i vlastnosti typické pro trubky kovové, jako jsou vyšší tuhost a nižší tepelná roztažnost, která je až 5x nižší než u klasických PPR trubek. Z důvodu mechanické ochrany hliníkové vrstvy je trubka opatřena vnější polypropylenovou vrstvou. V ojedinělých případech může dojít k vysrážení zbytkové vlhkosti z výroby vnitřní polypropylenové trubky ve formě bublinek a puchýřků pod tuto vnější vrstvu. Vzhledem k tomu, že tato vrstva již neovlivňuje mechanické vlastnosti trubky, jedná se pouze o estetickou záležitost.

**HP STABI GLASS** je systém určený především pro rozvody tlakové pitné vody a rozvody nízkotlakového ústředního vytápění. Vícevrstvá plastová trubka je tvořena třemi vrstvami PPR/PPR-GF/PPR (prostřední vrstva je z polypropylenu se skelným vláknem), Trubka má 3x nižší délkovou teplotní roztažnost než klasické celoplastové trubky. Vyrábí se v tlakové řadě PN 20 dle ISO 15874. Průměry trubek a tvarovek od 20-63mm (kompletní systém). Trubky i tvarovky jsou vyráběny v bílé barvě.

**HP STABI THERM** je systém určený pro rozvody tlakové pitné vody a rozvody ústředního vytápění. Pětivrstvá plastová trubka je tvořena pěti vrstvami PPR/AL/PPR (prostřední vrstva je z neperforované hliníkové fólie, která je opatřena dvěma mikrovrstvami PPR povlaku). Trubka má 5x nižší délkovou teplotní roztažnost než klasické celoplastové trubky. Vyrábí se v tlakové řadě PN 20 dle ISO 15874. Průměry trubek a tvarovek od 20-63mm (kompletní systém). Ideální do rozvodů ústředního vytápění v třídě 5 tj. vysokoteplotní radiátory. Trubky mají antidifúzní bariéru tj. účinně brání prostupu kyslíku a tím snižují oxidaci armatur a přídavných zařízení. Trubky i tvarovky jsou vyráběny v bílé barvě.

**Tvarovky se vyrábí shodně v nejvyšší tlakové řadě PN 20 v různých provedeních:**

- Tvarovky celoplastové (nátrubky, kolena, T-kusy jednoznačné i redukované, redukce, záslepký).
- Tvarovky kombinované s mosazným poniklovaným závitem pro závitové spoje (přímé přechodky, kolena, T-kusy, nástěnná kolena, univerzální nástěnný komplet, přechodky s převlečnou maticí).
- Tvarovky kombinované pro přírubové spoje.
- Ventily plastové přímé s mosaznou kuželkou



- Kulové kohouty plastové s mosaznou poniklovanou koulí
- Speciální prvky (křížení, kompenzační smyčky).

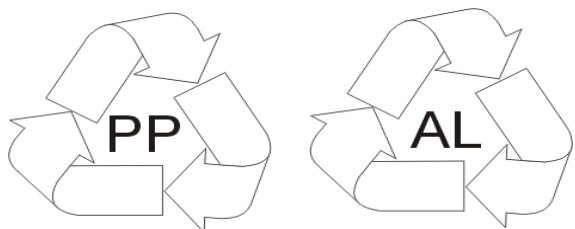
**Systém HP trend PPR je dále rozšířen nabídkou těchto doplňků:**

- Nářadí (svářečky, nůžky).
- Příchytky, objímky a zátky.

## IV. Vlastnosti systému HP trend PPR

### 1. Výhody

- Při správné aplikaci životnost 50 let
- Hygienická nezávadnost, je bez zápachu a bez chuti
- Nepropustnost světla resp. odolnost proti množení bakterií, nekoroduje, nezarůstá
- Ohebnost, snadná, rychlá a čistá montáž
- Velmi dobře a rychle svařitelný
- Nízká hmotnost jednotlivých prvků systému
- Malá hlučnost, nízké tlakové ztráty třením
- Nízký součinitel teplotní roztažnosti
- Dobrá odolnost proti vnitřnímu přetlaku
- Absolutní těsnost a nepropustnost svarů
- Nejnižší cena v porovnání s jinými systémy
- Odolnost proti většině chemických látek (viz. seznam na konci)
- Estetický vzhled
- Ekologicky šetrný výrobek (možnost recyklace nebo nezávadné spalování)
- Při hoření se neuvolňují halogenidy ani jiné škodlivé látky
- Netoxičnost



### 2. Označení prvků Systému HP trend PPR

Potrubí a tvarovky jsou ve výrobě označeny z důvodu identifikace v prodejní síti i při použití.

**Prvky jsou značeny minimálně takto:**

#### Trubky:

HP trend , rozměr x tloušťka stěny; tlaková řada, materiál PPR, šarže materiálu, třída použití, norma pro výrobu (ČSN EN ISO 15874 + specifikace použití dle této normy); datum a čas výroby.

Trubky v tlakových řadách PN10, 16 a 20 jsou opatřeny barevným pruhem po celé délce trubky.

Trubky jsou baleny v barevné fólii, která svou barvou umožňuje rychlou identifikaci tlakové řady.

PN 10	- zelená
PN 16	- modrá
PN 20	- červená
STABI	- fialová
STABI GLASS	- bílá
STABI THERM	- šedá

#### Tvarovky:

HP, označení materiálu PPR a rozměr. Jednotlivá balení tvarovek jsou doplněna balícím štítkem, který obsahuje katalogové číslo, počet kusů a identifikaci osoby výstupní kontroly.

Na základě požadavků ČSN EN ISO 15874, která je používána pro výrobu potrubí, se bude postupně přecházet od označení tlakové řady PN na označení „S“ takto:

PN	10	16	20
S	5	3,2	2,5

Možnost identifikace každého prvku je důležitým nástrojem kontroly jakosti a podkladem pro případné reklamační řízení.

### 3. Informace o základním materiálu pro výrobu systému HP trend PPR

Potrubí i tvarovky potrubního systému HP trend PPR jsou vyrobeny z polypropylenu typu 3.

Polypropylen je polyolefin.

Polypropylen typ 3 = (statistický) random kopolymer polypropylenu (značeno PPR).

vlastnosti	Zkušební podmínky	jednotka	PPR hodnota
Měrná hmotnost	ISO 1183	G / cm <sup>3</sup>	0.9
Mez v kluzu	ISO 527	Mpa	25 – 26
Prodloužení na mezi kluzu	DIN 53 752	%	10 - 15
E modul pružnosti v ohybu	ISO 527	N / mm <sup>2</sup>	850 - 900
Vrubová houževnatost	ISO 9854 23°C 0°C	kJ / m <sup>2</sup> kJ / m <sup>2</sup>	22 ± 3 4 – 4.5
Součinitel teplotní délkové roztažnosti	DIN 53752	mm / m °C	0,12
Součinitel tepelné vodivosti	ISO 52612	W / m °C	0,24

## PROVOZNÍ PARAMETRY POTRUBÍ DLE ČSN EN ISO 15874 -

Tato norma používá trochu jiný způsob určení provozních parametrů než norma, podkladem jsou však stejné pevnostní izotermy. Dle této normy jsou specifikovány čtyři různé třídy použití, vždy pro životnost 50 let:

Třída použití	Výpočtová teplota $T_d$	Čas při $T_d$	Max. Výpočtová teplota $T_{max}$	Čas při $T_{max}$	Teplota funkčního selhání $T_{mal}$	Čas při $T_{mal}$	Typické použití
	°C	roky	°C	roky	°C	hod	
1 <sup>1)</sup>	60	49	80	1	95	100	Dodávka horké vody (60°C)
2 <sup>1)</sup>	70	49	80	1	95	100	Dodávka horké vody (70°C)
4 <sup>2)</sup>	20	2,5	70	2,5	100	100	Podlahové topení a nízkoteplotní radiátory
	následováno						
	40	20					
	následováno						
	60	25	následováno (viz další sloupec)				
5 <sup>2)</sup>	20	14	90	1	100	100	Vysokoteplotní radiátory
	následováno						
	60	25					
	následováno						
	80	10	následováno (viz další sloupec)				

1) Země může zvolit buď třídu 1 nebo třídu 2, odpovídající jejím národním předpisům.

2) Kde se pro třídu vyskytuje více než jedna výpočtová teplota, doby se slučují (např. teplotní výpočtový profil pro dobu 50 let pro třídu 5 je : 20°C pro 14 let, poté 60°C pro 25 let, 80°C pro 10 let, 90°C pro 1 rok a 100°C pro 100 h).

Každá třída se kombinuje s provozním tlakem 4, 6, 8 nebo 10 barů. Platí tabulka maximálních hodnot  $S_{calc,max}$ , spočítaných na základě tloušťky stěny trubky:

Výpočtový tlak $p_D$	Použití			
	Třída 1	Třída 2	Třída 4	Třída 5
<b>Bar</b>	<b>Hodnoty <math>S_{calc,max}</math></b>			
4	6,9	5,3	6,9	4,8
6	5,2	3,6	5,5	3,2
8	3,9	2,7	4,1	2,4
10	3,1	2,1	3,3	1,9

**Příklad:**

**Tlaková řada PN 20 = série S 2,5:**

dle tabulky musí platit  $S < S_{calc,max}$ ,

Při použití pro teplou vodu (max. teplota teplé vody 60 °C - ochrana proti opaření) - třída 1: lze provozovat při tlaku 10 barů (2,5 < 3,1), životnost 49 let při teplotě 60 °C, jeden rok při teplotě 80 °C (nárazové zvýšení teploty) a 100 hodin při teplotě 95 °C (havarijní stav). Obdobně platí i pro ostatní třídy, na trubkách je tato informace zapsána ve tvaru class 1/10 bars, 2/8 bars, 4/10 bars, 5/6 bars.

## 4. Normy pro výrobu a zkoušení výrobků

Prvky Systému HP trend PPR jsou vyráběny v souladu s požadavky normy ČSN EN 15874.

Pro zajištění kvality dle ISO 9001 jsou pravidelně a dle přesně stanovených postupů kontrolovány:

- charakteristiky vstupní suroviny
- parametry výrobků v jednotlivých fázích výroby
- výrobní zařízení
- parametry měřících přístrojů.

## 5. Systém HP trend PPR je certifikován v těchto zemích:

Česká republika, Slovensko, Polsko, Ruská federace, Ukrajina, Bulharsko, Bělorusko.

## V. PŘEDPOKLÁDANÉ VLASTNOSTI MÉDIA V POTRUBNÍM SYSTÉMU.

### 1. Základní parametry rozvodů vnitřních vodovodů

Následující tabulka udává základní obecná kritéria pro volbu tlakové řady, tzn. hodnoty tlaků a teplot vyskytujících se obecně ve vnitřních vodovodech:

Médium	Maximální pracovní tlak [bar]	Maximální pracovní teplota [°C]
Studená voda	0 - 10	do 20 °C *
Teplá voda	0 - 10	do 60°C **

\* U pitné vody je z hygienických důvodů maximální teplota 20°C

\*\* V rozvodech teplé vody se předpokládá max. teplota vody v místě výtokové baterie 57 °C jako ochrana proti opaření. U rozvodů teplé vody se předpokládá varianta krátkodobého přehřívání teplé vody na vyšší teploty (70 °C) v místě ohřevu z hygienických důvodů - likvidace patogeních mykobakterií a bakterií Legionela.

Systém HP trend PPR je možno použít pro všechna potrubí vnitřního vodovodu (studená pitná voda, studená užitková voda, teplá voda, cirkulace).

Pro plastový potrubní systém je předpokládána životnost 50 let při správné volbě materiálu, tlakové řady a správné aplikaci. Tlakovou řadu v závislosti na systému ohřevu teplé vody a regulaci její teploty volí projektant.

### 2. Základní parametry rozvodů vytápění

Při posuzování vhodnosti použití prvků Systému HP trend PPR pro vytápění musíme použít hodnotu vstupní výpočtové teploty otopné vody  $t_1$ , což je nejvyšší teplota, která se v soustavě vyskytuje. Projektant soustavy vytápění ji volí v závislosti na požadované teplotě na vstupu do otopných těles, podle technických možností zdroje tepla a typu expanzní nádoby.

## Doporučené hodnoty pro vytápění systém HP trend PPR

Teplotní rozmezí			
75 / 65°C	70 / 50 °C	70 / 60°C	80 / 60°C

a pro nízkoteplotní soustavy

## VI. PROVOZNÍ PARAMETRY POTRUBÍ Z PPR - VODOVOD

Provozními parametry se rozumí maximální provozní tlak, teplota a životnost a souvislost mezi nimi. Provozní parametry jsou v tabulce na str. 6, kde je zároveň vyznačeno použití tlakových řad potrubí pro rozvody studené a teplé vody. K výpočtu byl použit bezpečnostní koeficient 1,5. (Pozn. Obecně platí, že vyšší číslo tlakové řady umožňuje za stejné teploty vyšší provozní tlaky a že se vzrůstající teplotou klesá maximální přípustný provozní tlak vody v dané tlakové řadě. Tvarovky Systému HP trend PPR jsou vyrobeny v tlakové řadě PN 20).

Tlakovou řadu PN 16 lze použít jen pro ty rozvody TUV, které mají kvalitní regulační technologii ohřevu TUV zajištěnou odpovídající maximální teplotou TUV.

## VII. PROVOZNÍ PARAMETRY POTRUBÍ Z PPR - VYTÁPĚNÍ

### 1. Koncepční řešení otopné soustavy

Pro potrubí ústředního vytápění lze použít pouze potrubí HP trend PPR PN 20, HP trend STABI, HP trend STABI GLASS a HP STABI THERM. Volba materiálu potrubí je rozhodnutím, které podmiňuje další koncepční řešení otopné soustavy. Princip výpočtu otopné soustavy zůstává stejný jako u kovového tradičního potrubí. Při porovnání kovového a plastového potrubí je základní rozdíl z hlediska návrhu v tom, že plastové potrubí není vhodné vést volně, výjimkou jsou technická podlaží a podobné instalační prostory. Pokud je toto zohledněno již při návrhu potrubních tras otopné soustavy, je předpoklad ekonomického a bezpečného řešení. Respektováním odlišných vlastností plastů lze kvalitu celé soustavy zvýšit. Typickým příkladem vhodného uplatnění plastového potrubí je tzv. hvězdicová soustava. V principu se jedná o dvoutrubkovou vertikální otopnou soustavu s omezeným počtem stoupaček a velmi dlouhými přípojkami těles, které jsou vedeny v betonové vrstvě podlahy. Tato soustava je speciálně konstruována pro použití plastových rozvodů, kde před požadavkem minimální délky potrubí je upřednostněn požadavek minimálního počtu spojů plastového potrubí. Ideální je pro tento účel použít potrubí HP trend PPR navinuté v kotoučích.

Další vhodnou variantou pro plastové potrubí je klasický horizontální systém, kde je potrubí vedeno v drážce nebo podél stavební konstrukce v krytu, který zabezpečí mechanickou ochranu potrubí, případně umožní řešit dilatace a zlepšit estetiku rozvodu.

Navržené potrubí je třeba posoudit z hlediska životnosti. Pro posouzení je třeba znát:

- maximální teplotu topné vody [°C]
- maximální provozní tlak [MPa]
- vnější průměr použité trubky [mm]
- tloušťku stěny použité trubky [mm]
- koeficient bezpečnosti pro vytápění
- délku topného období za rok [měsíce]

## 2. Stanovení životnosti potrubí v systému vytápění

Pro stanovení životnosti je třeba určit výpočtové napětí ve stěně trubky vyvozené maximálním provozním tlakem dle vzorce:

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

Označení	Veličina
$\sigma_v$	Výpočtové napětí [Mpa]
D	Vnější průměr potrubí [mm]
s	Tloušťka stěny [mm]
p	Maximální tlak [Mpa]
k	Koeficient bezpečnosti [pro vytápění 2,5]

Po stanovení výpočtového napětí dle předcházejícího vzorce vyneseme tuto hodnotu do grafu str. 9. Hodnoty napětí jsou udány na svislé ose. Stanovíme průsečík hodnoty výpočtového napětí (vodorovná příčka) s izotermou maximální teploty vody (šikmá příčka). Z průsečíku vedeme svisle dolů kolmicí na vodorovnou osu, která udává čas v hodinách (menší stupnice v letech). Na vodorovné ose odečteme předpokládanou minimální životnost potrubí při nepřetržitém vytápění. Z podílu délky kalendářního roku (v měsících) k délce topného období (v měsících) stanovíme koeficient, kterým vynásobíme zjištěnou minimální životnost při nepřetržitém vytápění. Výsledná hodnota udává reálnou předpokládanou minimální životnost potrubí, samozřejmě při splnění všech ostatních montážních a provozních podmínek a při dodržení předpokladů výpočtu (max. provozní tlak a teplota).

## 3. Příklad stanovení životnosti potrubí v rozvodu vytápění

Vstupní data

parametr	Hodnota
Použité potrubí	PN 20 (20 x 3,4 mm)
Max. provozní teplota vody	80 °C
Max. provozní tlak	0,22 MPa
Délka topného období	7 měsíců
Koeficient bezpečnosti	2,5

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

Minimální životnost při nepřetržitém vytápění (odečteno z grafu na str. 9 pro izotermu 80 °C) je 216 000 hodin tj.: 25 let.

Výsledná předpokládaná životnost vzhledem k délce topného období:

$$25 \text{ let} * \frac{12}{7} = 43 \text{ let}$$

## 4. Úpravy v soustavě vytápění s ohledem na životnost potrubí

V případě, že výsledek stanovený posouzením je nevyhovující, lze provést tyto úpravy:

1. snížit maximální provozní tlak - je potřeba provést nový výpočet otopné soustavy a nové posouzení životnosti. Životnost se prodlouží.
- 2/ snížit maximální provozní teplotu topné vody - je potřeba provést nový výpočet otopné soustavy a nové posouzení životnosti. Životnost se podstatně prodlouží.

## 5. Specifika podlahového vytápění

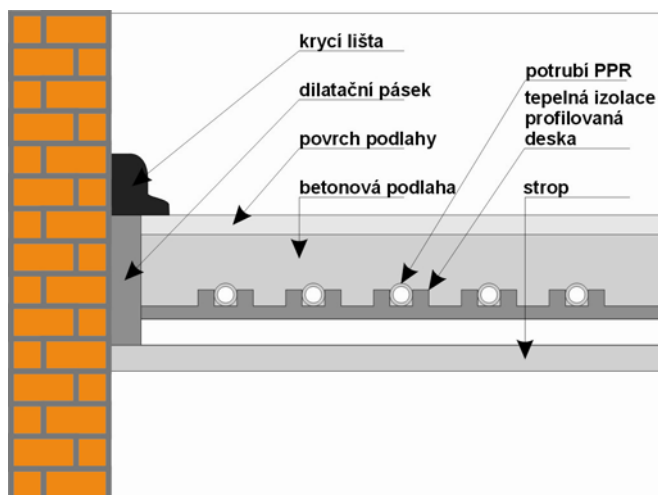
Účel místnosti	Maximální povrchová teplota podlahy [°C]
Obytná místnost	26
kouplena	30
Okolí bazénu	32

Při instalaci podlahového teplovodního vytápění je třeba dodržet maximální povrchové teploty našlápne vrstvy podlah v místnostech s pobytem osob. Pro umožnění přenosu tepla se v podlahovém vytápění volí nízké rychlosti proudění topné vody (přibližně 0,3 m/s). Tlak v potrubí se určuje podle provozních parametrů otopné soustavy.

Teplota topné vody se stanoví výpočtem zejména v závislosti na typu místnosti, skladbě podlahové konstrukce a venkovní výpočtové teplotě v místě stavby.

Obecně se v podlahovém vytápění vyskytují teploty maximálně 45 °C a tlak 0,3 MPa. Pro tyto parametry se používá potrubí HP trend PPR PN 10 nebo PN 16. Pro pokládání topných okruhů se používají potrubí navinutá v kotoučích. Potrubí natočená v kotoučích jsou výhodnější, jelikož není třeba použít v podlahové konstrukci žádné spoje. Topné trubky se kladou do podlahové konstrukce spirálovitě. Průměr a rozteč trubek je třeba stanovit výpočtem. V projektu podlahového vytápění je rovněž třeba určit způsob regulace topného výkonu podlahy a zajištění dodržení maximální povrchové teploty. V místech s potřebou vyššího výkonu a kde není stálý pobyt osob (pod okny) se pokládají topné trubky hustěji. Naopak v místech se stálým nábytkem se topné trubky pro vytápění místnosti nepokládají. Maximální délka topného hadu pro 1 topný okruh je 100 m. Sekce místnosti s více topnými okruhy musí být dilatačně odděleny (včetně našlápne vrstvy). Podlahová konstrukce se zabudovaným teplovodním potrubím musí být dilatačně oddělena od stěn. Jednotlivé okruhy začínají v rozdělovači a končí ve sběrači. U potrubí musí být zajištěna možnost odvodu vzduchu v nejvyšším místě. Z důvodu ekonomického provozu podlahového vytápění je třeba zvolit našlápnu vrstvu podlahového vytápění s co nejmenším tepelným odporem. (Nejvhodnější krytinou je dlažba).

Při pokládání je třeba zajistit polohu potrubí a jeho osové vzdálenosti. Potrubí lze přichytit na kovovou síť k tepelné izolaci, vtláčit do distančních profilů nebo profilované tepelné izolace. Pro montáž platí stejná pravidla jako pro montáž potrubí vodovodů.



Při pokládání potrubí je třeba pečlivě odvíjet z kotouče, aby nedocházelo k torznímu namáhání potrubí a postupně potrubí uchycovat k podkladu. Zvláštní pozornost je třeba věnovat přichycení potrubí ke kovovým podkladním sítím. V místě přichycení nesmí být nebezpečí mechanického poškození potrubí. Minimální teplota pro montáž je 15 °C.

Po uložení potrubí je třeba potrubí nateperovat přibližně na polovinu provozní teploty. Potrubí se dotvaruje a teprve nyní lze přistoupit k provádění dalších vrstev podlahy. Podlahové vytápění je jedním z velmi příjemných a efektivních způsobů vytápění. Aby mohlo být využito všech jeho výhod, je třeba otopnou soustavu pečlivě navrhnout při zohlednění

ostatních faktorů, jelikož ve většině případů je podlahové vytápění jen jedním z typů v otopném systému objektu.

## VIII. MOŽNOSTI VEDENÍ POTRUBÍ HP TREND

Možnosti vedení potrubí vodovodu a vytápění jsou shodné (s přihlédnutím ke specifikům otopných soustav viz kapitola V VII). Je třeba zabezpečit mechanickou ochranu potrubí a zohlednit nutnost potrubí podepřít a kompenzovat dilatace.

Potrubí pro vytápění v interiéru doporučujeme vést ve stavební konstrukci (stěna, podlaha, strop) nebo zakrýt krytem. Napojení otopných těles, které zůstane volné, doporučujeme z estetických důvodů provést kovovým připojením, např. chromovanou měděnou trubkou. Pokud nejsou trubky zakryty je nutno počítat i s tím, že se na STABI trubkách mohou objevit viditelné puchýřky a bubliny. Životnost a funkce trubek tímto jevem není ovlivněna a v žádném případě není toto důvod k výměně trubek (viz kapitola III)

### Potrubí lze vést:

- v drážkách stěn
- v instalačních příčkách (předstěnová montáž)
- v podlahách, stropech
- podél stěn (volně nebo v krytech)
- v instalačních šachtách a kanálech
- použití potrubí mimo objekt je nutno posoudit dle konkrétních podmínek.



## IX. TABULKY

Tabulka : Provozní parametry potrubí z PPR pro vodovody (podle DIN 8077/1997)

TEPLOTA [°C]	PROVOZNÍ DOBA [ROKY]	TLAKOVÁ ŘADA			
		PN 10	PN 16	PN 20	STABI
		PŘÍPUSTNÝ PROVOZNÍ PŘETLAK [BAR]			
10	1	17,6	27,8	35,0	35,0
	5	16,6	26,4	33,2	33,2
	10	16,1	25,5	32,1	32,1
	25	15,6	24,7	31,1	31,1
	50	15,2	24,0	30,3	30,3
20	1	15,0	23,8	30,0	30,0
	5	14,1	22,3	28,1	28,1
	10	13,7	21,7	27,3	27,3
	25	13,3	21,1	26,5	26,5
	50	12,9	20,4	25,7	25,7
30	1	12,8	20,2	25,5	25,5
	5	12,0	19,0	23,9	23,9
	10	11,6	18,3	23,1	23,1
	25	11,2	17,7	22,3	22,3
	50	10,9	17,3	21,8	21,8
40	1	10,8	17,1	21,5	21,5
	5	10,1	16,0	20,2	20,2
	10	9,8	15,6	19,6	19,6
	25	9,4	15,0	18,8	18,8
	50	9,2	14,5	18,3	18,3
50	1	9,2	14,5	18,3	18,3
	5	8,5	13,5	17,0	17,0
	10	8,2	13,1	16,5	16,5
	25	8,0	12,6	15,9	15,9
	50	7,7	12,2	15,4	15,4
60	1	7,7	12,2	15,4	15,4
	5	7,2	11,4	14,3	14,3
	10	6,9	11,0	13,8	13,8
	25	6,7	10,5	13,3	13,3
	50	6,4	10,1	12,7	12,7
70	1	6,5	10,3	13,0	13,0
	5	6	9,5	11,9	11,9
	10	5,9	9,3	11,7	11,7
	25	5,1	8,0	10,1	10,1
	50	4,3	6,7	8,5	8,5
80	1	5,5	8,6	10,9	10,9
	5	4,8	7,6	9,6	9,6
	25	4,0	6,3	8,0	8,0
	50	3,2	5,1	6,4	6,4
95	1	3,9	6,1	7,7	7,7
	5	2,5	4,0	5,0	5,0
STUDENÁ VODA		TEPLÁ VODA			

BEZPEČNOSTNÍ KOEFICIENT 1,5

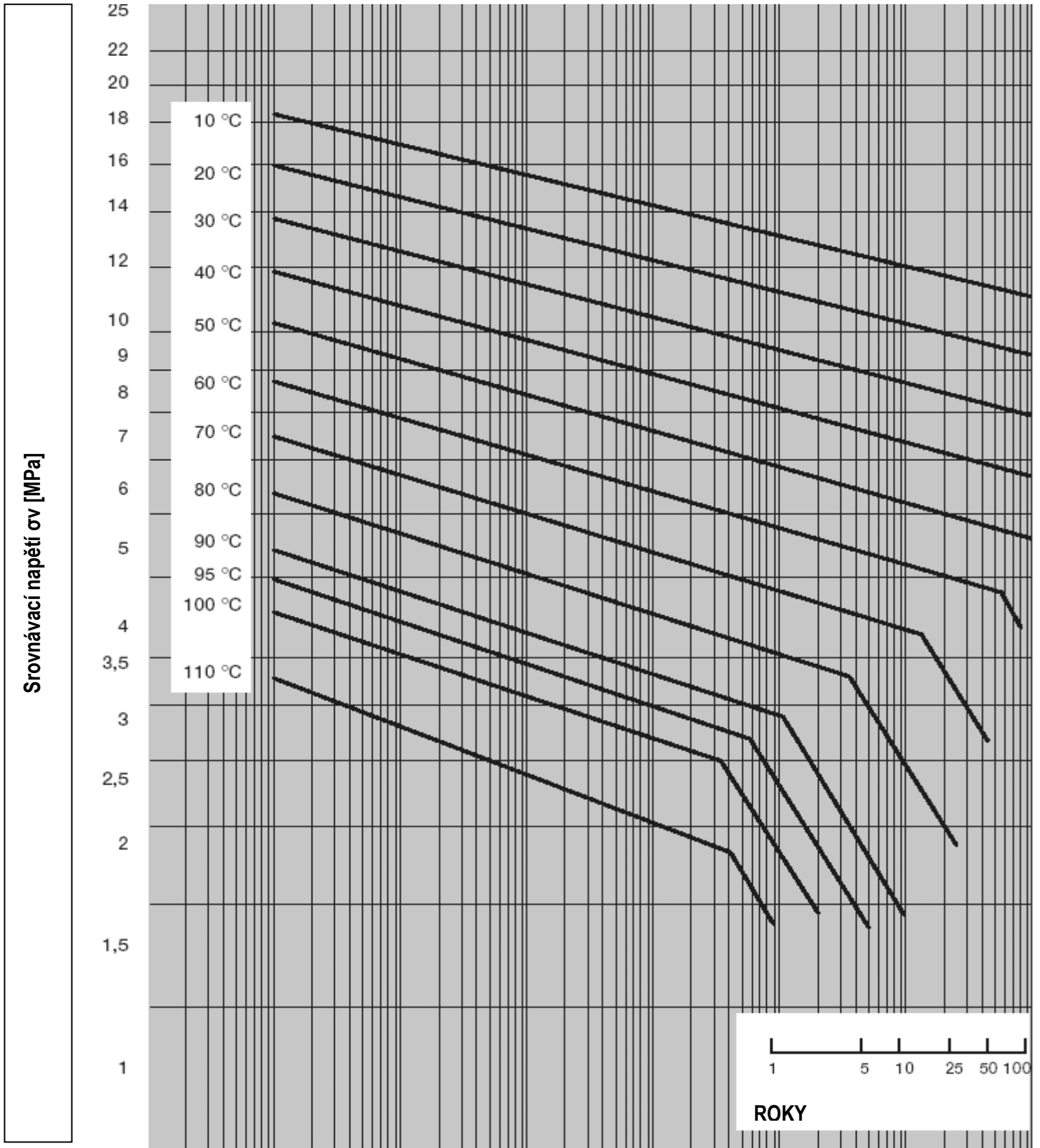
## Tabulka : Provozní parametry potrubí z PPR pro vytápění

Provozní doba uvedená v tabulce je počítána při nepřetržitém provozu. Výslednou předpokládanou životnost, vzhledem k délce topného období, je třeba dopočítat dle příkladu na str. 9, viz: výsledná předpokládaná životnost.

TEPLOTA [°C]	PROVOZNÍ DOBA [ROKY]	TLAKOVÁ ŘADA			
		PN 10	PN 16	PN 20	STABI
		PŘÍPUSTNÝ PROVOZNÍ PŘETLAK [BAR]			
30	1	7,68	12,12	15,30	15,30
	5	7,20	11,40	14,34	14,34
	10	6,96	10,98	13,86	13,86
	25	6,72	10,62	13,38	13,38
	50	6,54	10,38	13,08	13,08
40	1	6,48	10,26	12,90	12,90
	5	6,06	9,60	12,12	12,12
	10	5,88	9,36	11,76	11,76
	25	5,64	9,00	11,28	11,28
	50	5,52	8,70	10,98	10,98
50	1	5,52	8,70	10,98	10,98
	5	5,10	8,10	10,20	10,20
	10	4,92	7,86	9,90	9,90
	25	4,80	7,56	9,54	9,54
	50	4,62	7,32	9,24	9,24
60	1			9,24	9,24
	5			8,54	8,54
	10			8,28	8,28
	25			7,98	7,98
	50			7,62	7,62
70	1			7,80	7,80
	5			7,14	7,14
	10			7,02	7,02
	25			6,06	6,06
	50			5,10	5,10
80	1			6,54	6,54
	5			5,76	5,76
	10			4,80	4,80
	25			3,84	3,84
95	1			4,62	4,62
	5			3,00	3,00
		Podlahové vytápění		Ostatní vytápění	

BEZPEČNOSTNÍ KOEFICIENT 2,5

## PEVNOSTNÍ IZOTERMY PPR



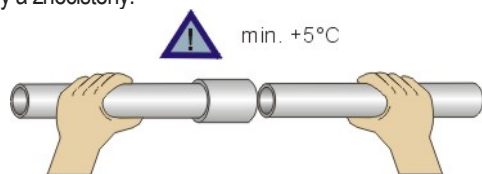
Životnost [hodiny]

Zakončení izotermu udává maximální životnost i při nižším napětí. Izotermu v grafu se neprodužují.

## X. MONTÁŽNÍ PŘEDPIS

### 1. Obecně

Pro montáž lze použít jen prvky, které nebyly při dopravě a skladování poškozeny a znečištěny.



Minimální teplota pro montáž plastových rozvodů je s ohledem na svařování + 5 °C. Při nižších teplotách se obtížně zajišťují podmínky pro vytvoření kvalitních spojů.



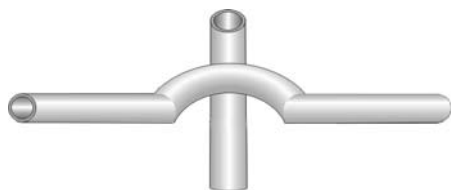
Po celou dobu montáže a dopravy se musí prvky plastového systému chránit před nárazy, údery, padajícím materiálem a před ostatními způsoby mechanického poškození.



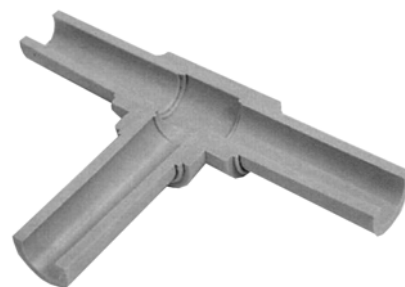
Ohýbání potrubí se provádí bez nahřívání při teplotě minimálně +15 °C. Pro trubky průměru 16 - 32 mm platí, že minimální poloměr ohybu je 8 x průměr potrubí (D) min. + 5 °C



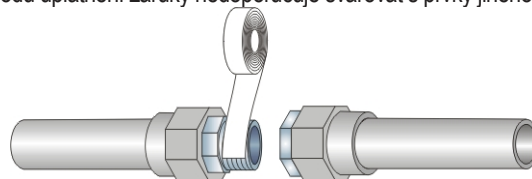
Je nepřijatelné ohýbat potrubí za pomoci ohřívání otevřeným plamenem nebo horkým vzduchem.



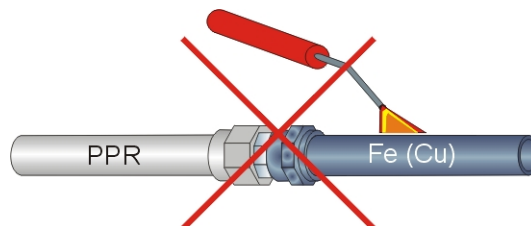
Křížení potrubí se provádí speciálními prvky pro tento účel.



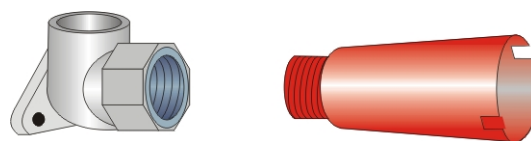
Spojování plastových částí se provádí polyfúzním svařováním, dále svařováním pomocí elektrotvarovek a svařováním na tupo. Při svařování vznikne homogenní spoj vysoké kvality. Pro spojování je třeba dodržet přesný postup a použít vhodné přístroje. Prvky Systému HP trend PPR se z důvodů uplatnění záruky nedoporučuje svařovat s prvky jiného výrobce.



Pro závitové spoje je třeba použít tvarovky se závitem. Řezání závitů na plastové prvky je zakázáno. Závitů se těsní teflonovou páskou, těsnicí nití nebo speciálními těsnícími tmely.



Pokud za kombinovanou tvarovkou následuje kovové potrubí, nelze jej v blízkosti tvarovky s ohledem na možný přenos tepla do tvarovky spojovat pájením nebo svařováním.



Pro uzavření nástěnných kolen, případně univerzálního nástěnného kompletu před montáží výtokových armatur (před omítáním) doporučujeme použít plastové montážní záslepky (barevné). V případě nutnosti provést tlakovou zkoušku, je nutné použít šroubovou záslepku (šedé). **Pozor, pro 100% těsnost, doporučujeme vždy použít na závit těsnící teflonovou nit / tmel.**

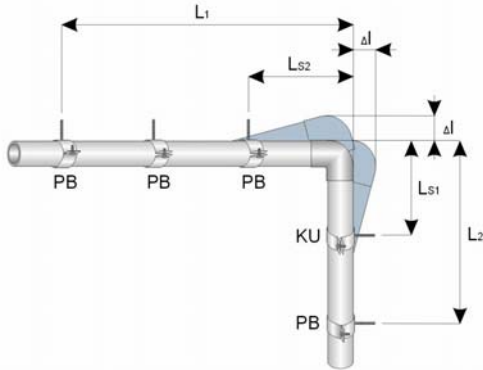
Před zahájením prací musí být vyhotovena projektová dokumentace v potřebném rozsahu. Montáž potrubí se smí provádět jen na základě provedené platné dokumentace. V případě, že je třeba provést montáž jinak, než je uvedeno v dokumentaci, musí každou změnu schválit projektant. Změna se napíše do stavebního deníku a provede v dokumentaci.

Před montáží je potřebné provést vizuální kontrolu, nebyl-li materiál během skladování či dopravy a manipulace poškozen. Je nutné zkontrolovat, zda se druh materiálu shoduje s dokumentací, zda nedošlo k záměně podobných materiálů.



## 2. Délková roztažnost a smršťování

Rozdíl teplot při montáži a při provozu, kdy je v potrubí dopravováno médium s odlišnou teplotou než byla při montáži, způsobuje délkové změny - prodloužení nebo zkrácení.



$$\Delta l = \alpha * L * \Delta t \text{ [mm]}$$

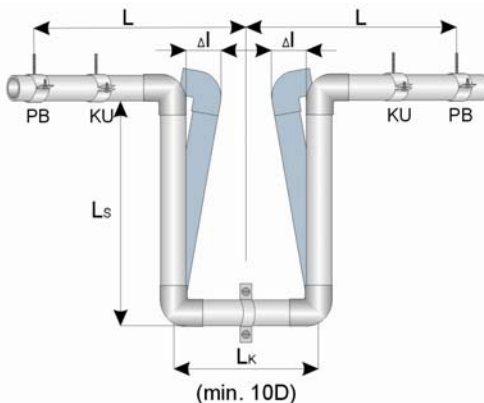
- $\alpha$  - součinitel teplotní délkové roztažnosti [mm/m °C],  
 pro HP PPR = 0,12  
 pro HP STABI GLASS = 0,05  
 pro HP STABI = 0,03  
 pro HP STABI THERM = 0,03
- $L$  - výpočtová délka (vzdálenost dvou sousedních pevných bodů v přímce) [m]
- $\Delta t$  - rozdíl teplot při montáži a při provozu [°C]

$$L_s = k * \sqrt{(D * \Delta l)} \text{ [mm]}$$

- $K$  - materiálová konstanta, pro PPR  $k = 30$
- $D$  - vnější průměr potrubí [mm]
- $\Delta l$  - délková změna [mm] vypočtená z předchozího vzorce
- $L_s$  - volná kompenzační délka

Pokud nejsou délkové změny na potrubí vhodným způsobem kompenzovány, tzn. pokud není umožněno potrubí prodlužovat se a smršťovat, koncentrují se ve stěnách trubek přídavná tahová a tlaková napětí, která zkracují životnost potrubí.

### U - kompenzátor



- PB - pevný bod  
 KU - kluzné uložení  
 SK - smyčkový kompenzátor  
 L - výpočtová délka potrubí  
 Ls - kompenzační délka  
 $\Delta l$  - délková změna  
 Lk - šířka kompenzátoru

$$L_k = 2 * \Delta l + 150 \text{ [mm]} \text{ a zároveň } L_k \geq 10 * D$$

Při dodržení podmínky:  $L_k = (\text{min. } 10 * D)$

Vhodný způsob kompenzace je ten, při kterém se potrubí odkloní ve směru kolmém na původní trasu a na této kolmici se ponechá volná kompenzační délka (označení  $L_s$ ), která zajistí, že při dilatování přímé trasy nevzniknou podstatná přídavná tlaková a tahová napětí ve stěně trubky. Kompenzační délka  $L_s$  závisí na vypočteném prodloužení (zkrácení) trasy, materiálu a průměru potrubí.

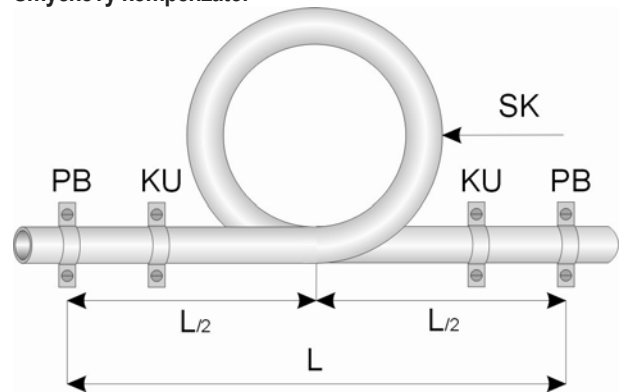
Pro kompenzaci délkových změn se u polypropylenu využívá ohebnosti materiálu. Kromě kompenzace v ohybu potrubní trasy se využívá ohybových „U“ kompenzátorů a smyčkových kompenzátorů.

Hodnotu délkové změny  $\Delta l$  i hodnotu kompenzační délky  $L_s$  lze též odečíst z grafů viz str.: 13.

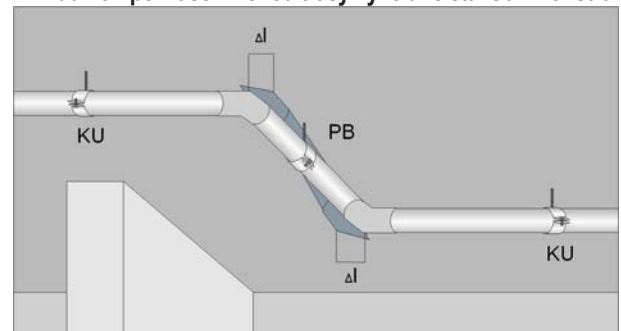
### Tabulka pro instalaci smyčkového kompenzátoru

Průměr potrubí	Vzdálenost pevných bodů $L$ (m)	
	STABI	PPR
16	24	8
20	27	9
25	30	10
32	36	12
40	42	14

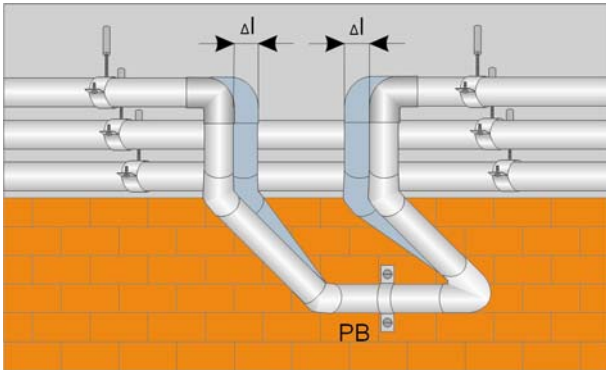
### Smyčkový kompenzátor



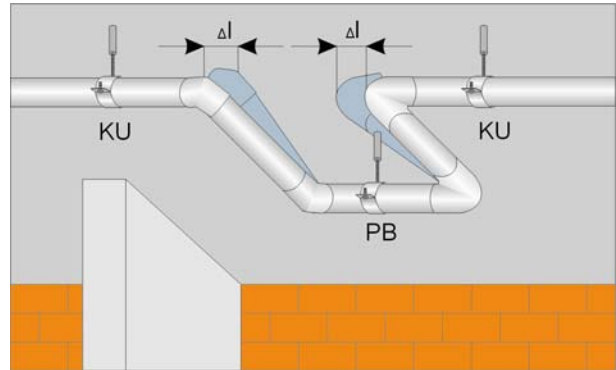
### Příklad kompenzace změnou trasy vyvolané stavební konstrukcí



## Změnou výšky potrubí

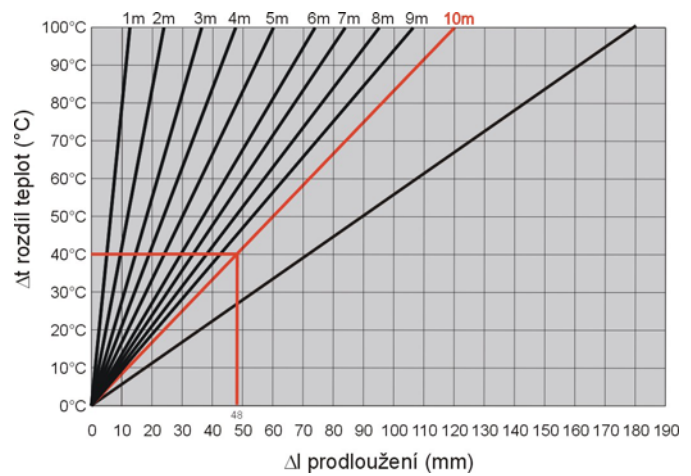


## „U“ kompenzátor



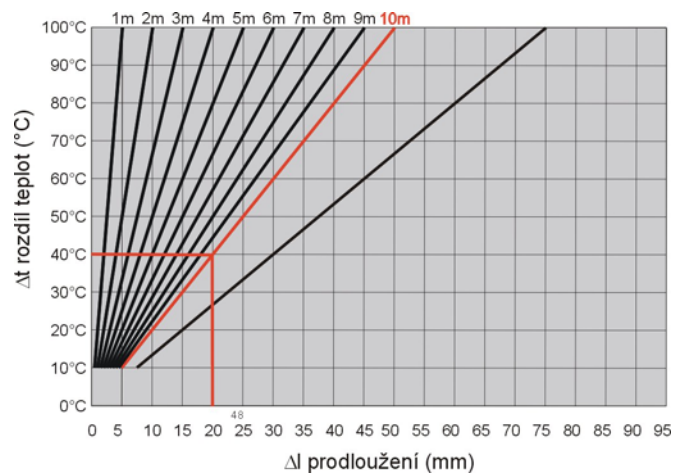
## Délkové prodloužení potrubí HP trend PPR

**Příklad :**  
 $L = 10\text{m}$   
 $\Delta t = 40^\circ\text{C}$



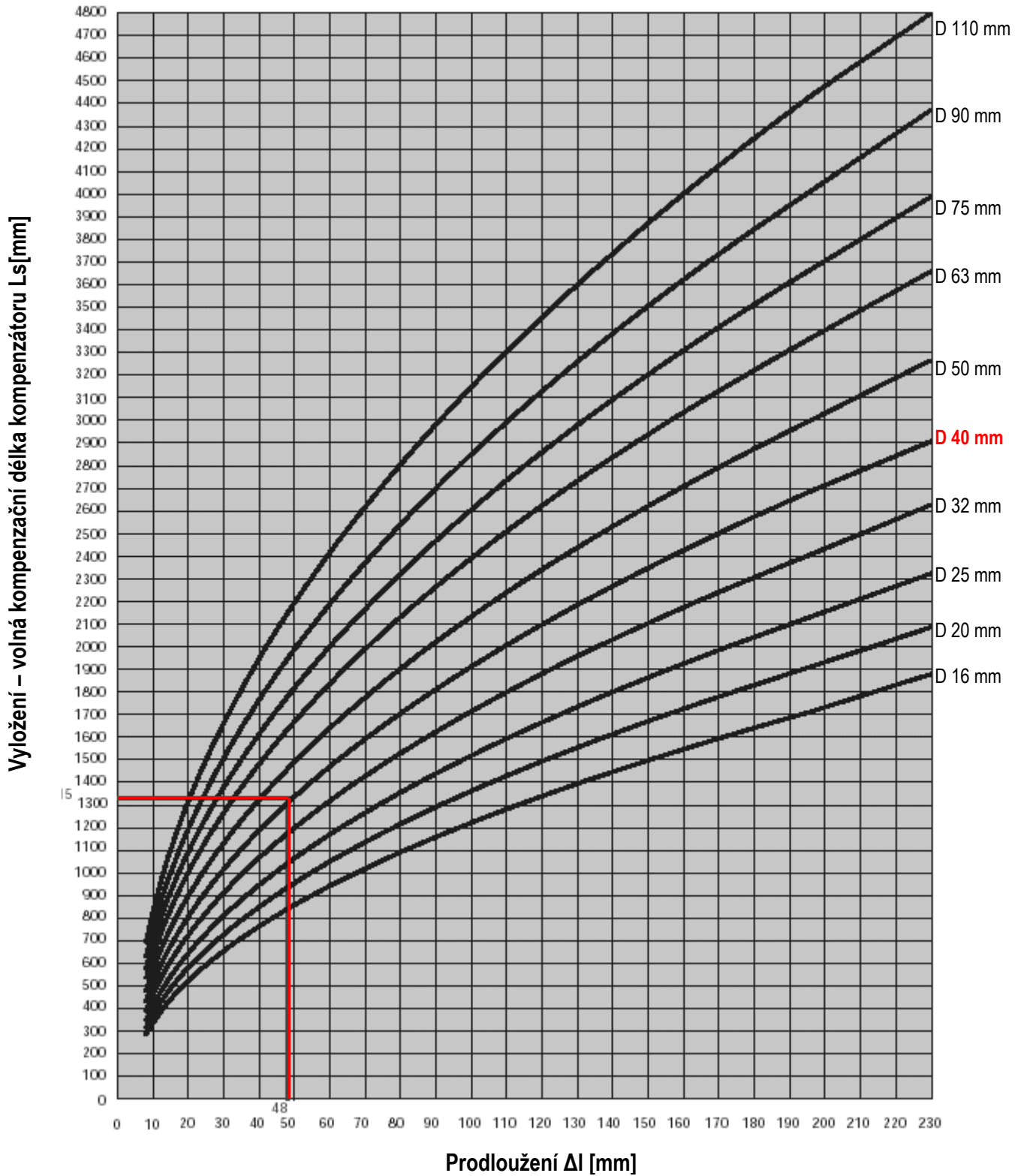
## Délkové prodloužení potrubí HP trend STABI

**Příklad :**  
 $L = 10\text{m}$   
 $\Delta t = 40^\circ\text{C}$



## Stanovení kompenzační délky $L_s$

Příklad pro potrubí D 40



Příklady pro potrubí HP trend PPR

1) zadání:

veličina	označení	hodnota	Jednotka
Délková změna	$\Delta l$	?	mm
Koeficient délkové roztažnosti	A	0,12	mm / m°C
Délka potrubí	L	10	M
Provozní teplota v potrubí	$t_p$	60	°C
Teplota při montáži	$t_m$	20	°C
Rozdíl teploty při montáži a při provozu ( $\Delta t = t_p - t_m$ )	$(\Delta t = t_p - t_m)$	40	°C

Řešení :  $\Delta l = \alpha * L * \Delta t [mm]$   
 $\Delta l = 0,12 * 10 * 40 = 48mm$

2) zadání:

veličina	označení	hodnota	Jednotka
Délková Změna	$L_s$	?	mm
Materiálová konstanta PPR	k	30	-
Vnější průměr potrubí	D	40	mm
Délková změna z předchozího výpočtu	$\Delta l$	48	mm

Řešení :  $L_s = k * \sqrt{(D * \Delta l)} [mm]$   
 $L_s = 30 * \sqrt{(40 * 48)} = 1315mm$

3) zadání

veličina	označení	hodnota	Jednotka
Šířka U-kompensátoru	$L_k$	?	mm
Materiálová konstanta PPR	k	30	-
Vnější průměr potrubí	D	40	mm
Délková změna z předchozího výpočtu	$\Delta l$	48	mm

Řešení :  $L_k = 2 * \Delta l + 150 [mm]$   
 $L_k = 2 * 48 + 150 = 246mm$   
 $L_k > 10D$   
 $246mm < 10 * 40 \Rightarrow L_k = 400mm$

Při kompenzaci délkové roztažnosti lze využít rovněž předpětí potrubí, které umožňuje zkrácení kompenzační délky. Směr předpětí je opačný než předpokládaná délková změna a velikost předpětí je polovina předpokládané změny.

4) zadání

veličina	označení	hodnota	Jednotka
Kompenzační délka při předpětí	$L_{sp}$	?	mm
Materiálová konstanta PPR	k	30	-
Vnější průměr potrubí	D	40	mm
Délková změna z předchozího výpočtu	$\Delta l$	48	mm

Řešení :  $L_{sp} = k * \sqrt{(D * \frac{\Delta l}{2})} [mm]$   
 $L_{sp} = 30 * \sqrt{(40 * 24)} = 930mm$

Vypočtená volná délka  $L_s$  se rozumí délkou bez jakýchkoliv podpor či závěsů (uvnitř této délky), které by bránily dilataci. Volná délka  $L_s$  by neměla překročit max. vzdálenost podpor v závislosti na průměru potrubí a teplotě média viz kap. IX oddíl 3.



### 3. Vzdálenosti podpor potrubí

Maximální vzdálenost podpor potrubí HP trend PPR PN 10 (vodorovné potrubí)

Ø potrubí [mm]	Vzdálenost podpor [cm] při teplotě					
	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C	80°C
16	75	70	70	65	65	55
20	80	75	70	70	65	60
25	85	85	85	80	75	70
32	100	95	95	90	85	75
40	110	110	105	100	95	85
50	125	120	115	110	105	90
63	140	135	130	125	120	105
75	155	150	145	135	130	115
90	165	165	155	150	145	125
110	185	180	175	165	160	140

Maximální vzdálenost podpor potrubí HP trend PPR PN 16 (vodorovné potrubí)

Ø potrubí [mm]	Vzdálenost podpor [cm] při teplotě					
	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C	80°C
16	80	75	75	70	70	60
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	100	105	95
50	135	130	125	120	115	100
63	155	150	145	135	130	115
75	170	165	160	150	145	125
90	180	180	170	165	160	135

Maximální vzdálenost podpor potrubí HP trend PPR PN 20 (vodorovné potrubí)

Ø potrubí [mm]	Vzdálenost podpor [cm] při teplotě					
	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C	80°C
16	90	85	85	80	80	65
20	95	90	85	85	80	70
25	100	100	100	95	90	85
32	120	115	155	110	100	90
40	130	130	125	120	115	100
50	150	180	140	130	125	110
63	170	160	155	150	145	125
75	185	180	175	160	155	140
90	200	200	185	180	175	150
110	220	215	210	195	190	165

Maximální vzdálenost podpor potrubí HP trend STABI (vodorovné potrubí)

Ø potrubí [mm]									
16	20	25	32	40	50	63	75	90	100
110	120	140	145	150	155	165	170	190	205
maximální vzdálenost podpor [cm]									

Pro svislá potrubí se maximální vzdálenosti podpor násobí koeficientem 1,3.

### 4. Uchycení potrubí

Provedení potrubní trasy musí respektovat materiál rozvodů, tzn. především délkovou teplotní roztažnost, nutnost kompenzací, dané provozní podmínky (kombinace tlaku a teploty) a způsob spojování.

Uchycování rozvodů se provádí tak, aby byly rozlišeny pevné body a kluzná uložení pro předpokládanou délkovou změnu potrubí.

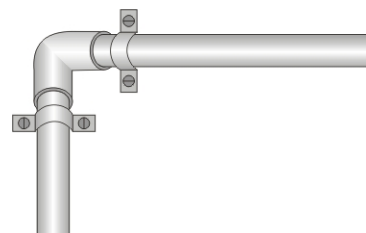
#### Způsoby uchycení potrubí

Z hlediska uchycení potrubí rozeznáváme 2 typy podpor:

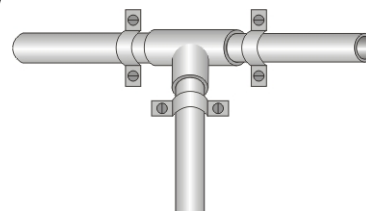
##### Pevný bod:

Je takové uchycení, kde potrubí nemá možnost dilatovat, tzn. v místě podpory se nemůže pohybovat v ose potrubí (proklouzávat).

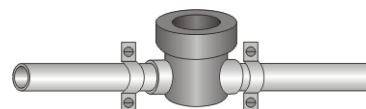
V ohybu potrubí



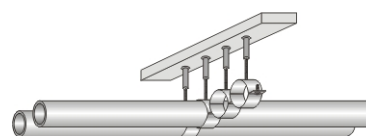
V místě odbočky



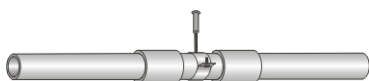
V místě osazení armatury na potrubí



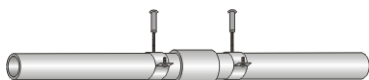
Pomocí pevně stažených objímk



Přichytkou mezi tvarovkami



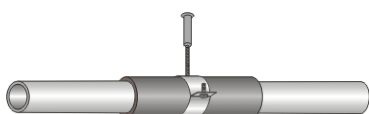
Uchycením u tvarovky



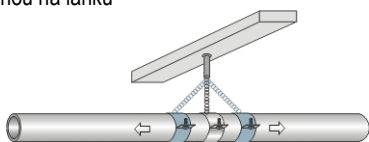
**Kluzné uložení**

Je způsob uchycení, kde potrubí je zabráněno vybočit z osy trasy, avšak není mu bráněno v dilatačním pohybu (protahování, smršťování). Kluzné uložení může být realizováno např.:

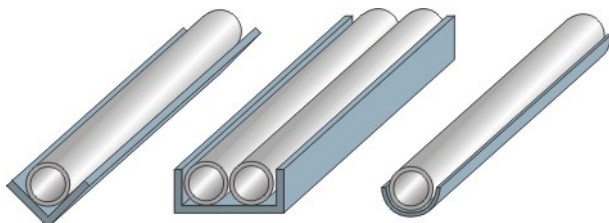
volnou objímkou



objímkou zavěšenou na lanku



položením potrubí do volného žlabu



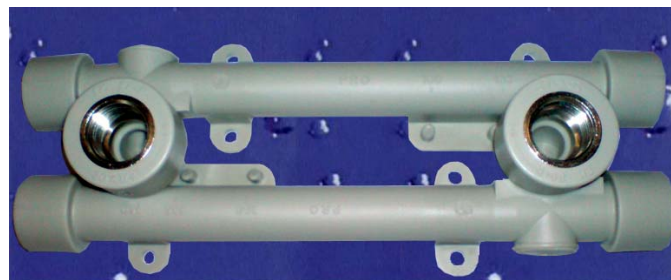
vedením potrubí v izolaci pod omítkou



## 5. Vedení potrubí

Potrubí je montováno se spádem minimálně 0,5 % k nejnižším místům, kde je umožněno jeho vypouštění samostatným vypouštěním nebo uzavíracími ventily s odvodněním.

Potrubí musí být rozděleno na části, které lze v případě potřeby uzavřít. Pro uzavírání se používají přímé ventily nebo plastové kohouty, pro instalaci pod omítkou se používají podomítkové ventily nebo kohouty. Před namontováním prvku doporučujeme vyzkoušet schopnost uzavírání. Pro ukončení potrubí v místě montáže mísicí výtokové armatury se doporučuje použít univerzální nástěnný komplet.

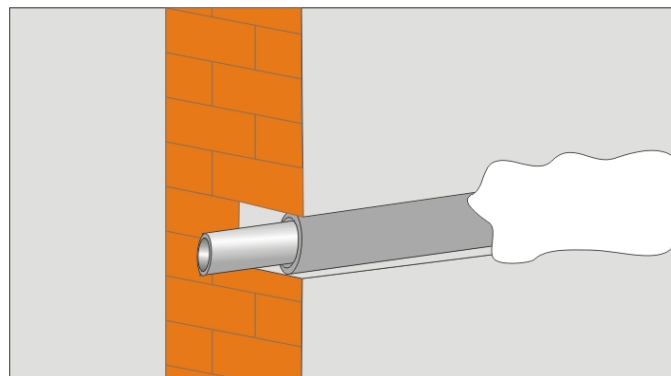


Rozteč závitů je stejná jako u vodovodní baterie, lze ji nastavit 100, 135, 150 mm. Použití tohoto prvku zaručuje kvalitní a rychlou montáž s vyloučením možných nepřesností. Při ukončování rozvodu nástěnnými koleny je třeba zajistit jejich přesnou a pevnou polohu. Zejména při montáži dvou nástěnných kolen pro mísicí výtokové armatury (vanové, sprchové, umyvadlové baterie) musí být zajištěna jejich shodná výška a rovnoběžné osy tvarovek. Při montáži výtokových armatur nesmí docházet k torznímu namáhání nástěnných kolen.

Proto se doporučuje montáž na plastové držáky nástěnek, které zajistí přesnou polohu. Držáky mají otvory pro montáž nástěnek dle běžných roztečí výtokových armatur.

## Vedení připojovacího potrubí HP trend PPR

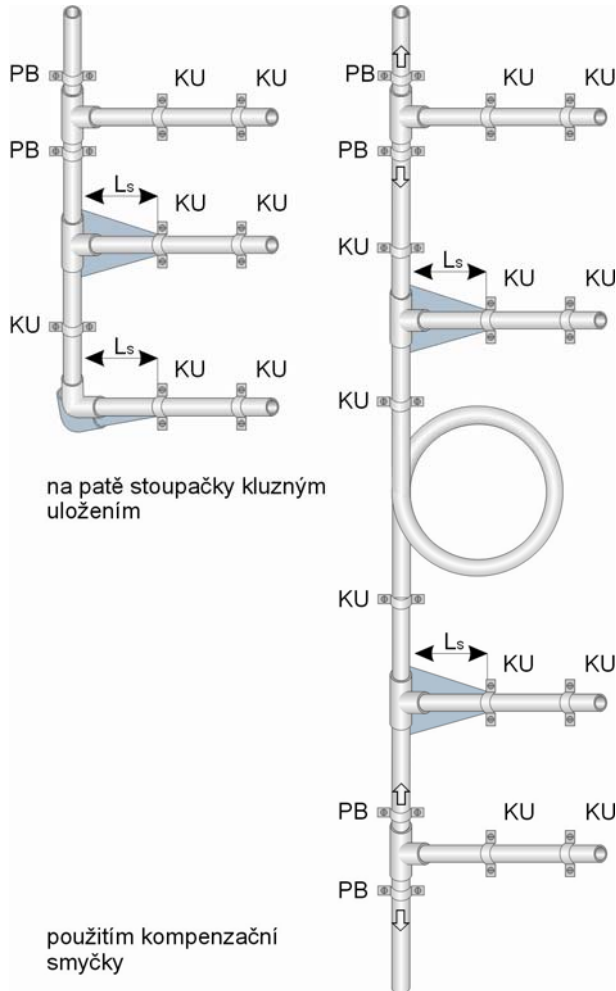
Připojovací potrubí se provádí především z potrubí v průměrech 16 - 20 mm. Potrubí je většinou vedeno v drážce. Drážka pro vedení izolovaného potrubí musí být volná a musí umožňovat dilataci potrubí. Izolace na potrubí je potřebná, kromě důvodů tepelných, rovněž jako ochrana potrubí před mechanickým poškozením a jako vrstva napomáhající kompenzaci délkové roztažnosti. Doporučuje se izolace pěněným polyetylénem nebo pěněným polyuretanem. Před zazděním je nutno potrubí důkladně v drážce ukotvit (úchytky - plastové či kovové objímky, zasádování apod).



Při vedení vodovodního potrubí v instalačních přičkách je nutné zajistit polohu potrubí vhodným uchycením, např. systémem kovových objímek s podpůrnými prvky. Potrubí musí být vedeno s možností dilatace a izolováno. Při vedení vodovodního potrubí v podlahových nebo stropních konstrukcích se používají na potrubí ohebné plastové chráničky (z polyetylénu), které zajistí mechanickou ochranu potrubí a zároveň vzduchová mezera mezi potrubím a chráničkou vytváří tepelnou izolaci. Volně vedené plastové potrubí se používá jen zřídka, pro krátké vzdálenosti a v méně náročných prostorách (prádelny, technické prostory objektu apod.). Je třeba zvláště pečlivě rozmístit podpory pro zajištění trasy potrubí, kompenzaci délkové roztažnosti vyřešit v navazujících úsecích potrubí, které jsou zakryty, a potrubí opatřit kvalitní izolací (pokud bude například potrubí studené vody vedeno volně po stěně ve vytápěné místnosti, je velké nebezpečí kondenzace vlhkosti na stěně potrubí). Potrubí může být vedeno volně po stěně jen v prostorách, kde není nebezpečí mechanického poškození potrubí provozem.

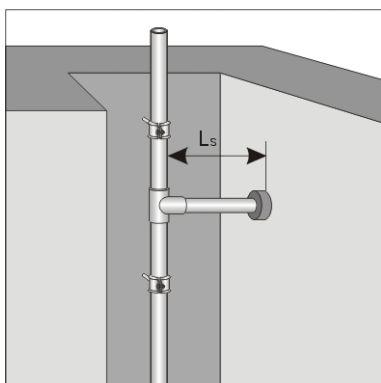
## Vedení stoupačního potrubí HP trend PPR

Na stoupačím potrubí je třeba pečlivě dbát na rozmístění pevných bodů, kluzných uložení a na vytvoření vhodného způsobu kompenzace. Kompenzace se na stoupačích potrubích zajišťuje:

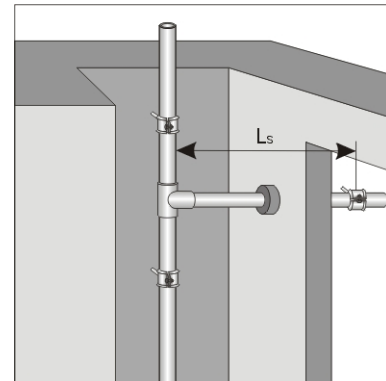


Pokud je třeba rozdělit stoupačku na více dilatačních úseků, provede se toto umístěním pevných bodů. Pevný bod na stoupačím potrubí se instaluje pod a nad T-kusem u odbočky nebo u nátrubku v místě spojení potrubí, čímž se zároveň zabrání padání stoupačky. Mezi pevnými body musí být pak umožněna dilatace potrubí.

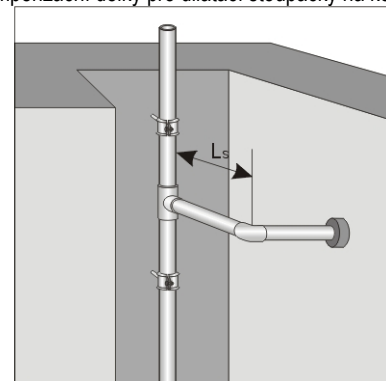
Při odbočování připojovacího potrubí je třeba zohlednit dilataci stoupačky:  
- Dostatečnou vzdáleností stoupačky od prostupu stěnou



Možností pohybu připojovacího potrubí v místě prostupu oválným otvorem stěnou

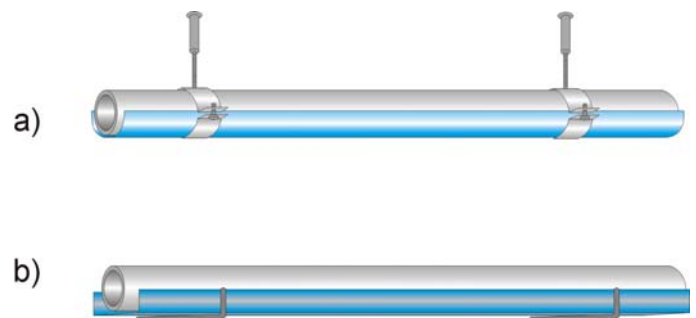


Vytvořením kompenzační délky pro dilataci stoupačky na kolmicí



## Vedení ležatého potrubí HP trend PPR

V ležatých potrubích je třeba pečlivě respektovat dilatace a vyřešit jejich kompenzaci a způsob uložení potrubí. Nejčastější uložení je v pozinkovaných či plastových žlábkách, v objímkách, případně v drážce, která musí být volná.



Kompenzace délkové roztažnosti se provádí nejčastěji změnou trasy potrubí nebo použitím U-kompensátorů. Lze použít kompenzační smyčky. Kompenzace může být řešena v rovině svislé i v rovině rovnoběžné se stropní konstrukcí. U varianty „a)“ je potrubí izolováno (viz kap. X odd. 7) včetně žlábků, u varianty „b)“ je do žlabu pokládáno již izolované potrubí.

## Vedení připojovacího potrubí HP trend STABI

Potrubí HP trend STABI má vlivem vložené hliníkové vrstvy 3x menší roztažnost, větší tuhost a větší mechanickou odolnost než potrubí HP trend PPR. Potrubí HP trend STABI lze namontovat stejným, výše popsaným principem jako potrubí celoplastové, tedy s klasickým postupem řešení kompenzací, kdy bude využito možné větší vzdálenosti podpor a dilatační a kompenzační délky budou výrazně menší. Lze také při vedení v drážce

využit tzv. tuhé montáže. Znamená to, že na potrubí se montují pevné body tak, že se tepelná roztažnost převádí do materiálu potrubí a neprojeví se.

Předpokladem této montáže jsou objímky, které budou schopny potrubí skutečně udržet a budou dostatečně pevně ukotveny. Připojovací potrubí z HP trend STABI je vhodné při vedení trubky podél stavební konstrukce k jednotlivým výtakovým armaturám, využije se tak větší tuhosti potrubí. Výhodné je také vedení potrubí v podlahové konstrukci, protože se využije tvarové stálosti a větší mechanické odolnosti potrubí.

## 6. Spojování do systému

Potrubní Systém HP trend PPR lze spojovat svařováním nebo mechanickými spoji.

Spojování trubky s tvarovkou se provádí shodně u potrubí HP trend PPR i HP trend STABI, tvarovky jsou shodné. Z trubky HP trend STABI je nutné před svařováním v délce zasunutí do hrdla tvarovky speciálními ořezávkami odstranit horní PPR a střední hliníkovou vrstvu.

### Svařování

Je možné polyfúzní, pomocí elektrotvarovky nebo na tupo. Všechny způsoby musí být prováděny přesně podle pracovních postupů a spolehlivými přístroji k tomu určenými, jejichž parametry jsou zkontrolovány.

### Dělení trubek

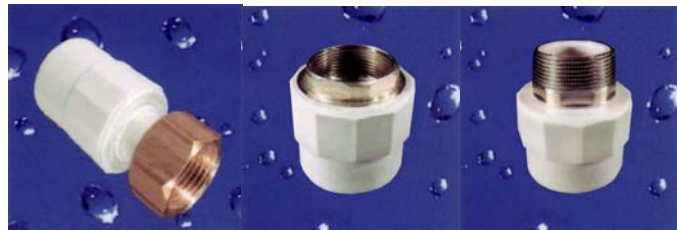
Trubky lze dělit (řezat, stříhat) pouze ostrými, dobře nabroušenými nástroji. Doporučuje se použití speciálních nůžek nebo řezáku pro plastové potrubí.



### Šroubované spoje, přechody plast – kov

Pro přechod plast-kov v potrubí teplé vody a vytápění se používají zásadně přechodky se zalisovanými mosaznými poniklovanými vnitřními a vnějšími závity.

Pro utažení šroubovaných spojů se zalisovanými závity se používají utahovací klíče s páskou, pokud není přechodka opatřena vícehranem přímo na kovové části.



### UPOZORNĚNÍ:

Používání přechodek s plastovými závity je v sanitární technice z tepelně - technických a fyzikálně - mechanických důvodů nepřijatelné! Přechodky s plastovými závity lze využít např. při zřizování provizorních rozvodů.

Pro uzavírání nástěnných kolen a univerzálních nástěnných kompletů před montáží výtakových armatur se používají plastové zátky.

## Těsnění spojů

Těsnění šroubovaných spojů se provádí výhradně teflonovou páskou, teflonovou nití nebo speciálním těsnícím tmelem.

## 7. Izolace

Potrubí pro teplou vodu a ústřední vytápění se izoluje proti tepelným ztrátám, potrubí studené vody proti tepelným ziskům a proti orosení potrubí.

Izolování potrubí studené vody pro udržení teploty maximálně 20 °C je důležité s ohledem na udržení hygienické nezávadnosti pitné vody. Stejně tak udržování teploty teplé vody na horní hranici, kterou stanovuje norma s ohledem na ochranu proti opaření, je opatřením k omezení vlivu bakterií. Dodržení teploty teplé vody a fungující cirkulace jsou vedle technických řešení v místě ohřevu vody (např. tepelná sterilizace) důležitou součástí systému ochrany proti bakteriím např. typu Legionella pneumophila.

Tloušťka a druh izolace se stanoví na základě tepelného odporu izolace, kterou chceme použít, dále na základě vlhkosti vzduchu v prostoru vedení potrubí a rozdílu teploty vzduchu v místnosti a teploty proudící vody.

Potrubí je třeba izolovat po celé trase včetně tvarovek a armatur. Je třeba zajistit navrženou minimální tloušťku izolace po celém průměru potrubí a po celé trase (to znamená, že izolace, která se na potrubí navléká rozříznutá, musí být po montáži opět spojena do celistvého profilu např. splením, sponkami nebo lepící páskou.)

### Minimální tloušťka tepelné izolace potrubí studené vody – příklad

Vedení potrubí	Tloušťka izolace při $\lambda=0,040 \text{ W / mK}$
Volně vedené potrubí v nevytápěných místnostech (např. sklepy)	4 mm
Volně vedené potrubí ve vytápěných místnostech	9 mm
Potrubí v instalačním kanálu bez souběžného vedení teplého potrubí	4 mm
Potrubí v instalačním kanálu vedené souběžně s teplým potrubím	13 mm
Potrubí v drážce pod omítkou samostatně vedené	4 mm
Potrubí v drážce pod omítkou vedené souběžně s teplým potrubím	13 mm
Potrubí zalité betonem	4 mm

Pozn.: pro jiné tepelné charakteristiky izolace je třeba tloušťku izolace přepočítat.

Při dopravě teplé vody je třeba si uvědomit, že plastová trubka má lepší tepelné izolační vlastnosti než trubka kovová. Provedením potrubí z plastu je možné velmi ušetřit provozní náklady! Při velkých odběrech (např. koupelny, vany, pračky apod.) při proudění teplé vody v plastové neizolované trubce je únik tepla až o 20 % nižší než u kovové trubky. Zaizolováním potrubí je možno ušetřit dalších 15 % tepla. Při malých a krátkodobých odběrech, kdy se potrubí nestihne zahřát na provozní teplotu, je únik tepla z plastového potrubí zhruba o 10 % nižší než z potrubí kovového, při špičkových odběrech je úspora opět 20 %.

Tloušťka izolace potrubí teplé vody se obvykle pohybuje mezi 9 až 15 mm při tepelném odporu  $X = 0,040 \text{ W/mK}$ .



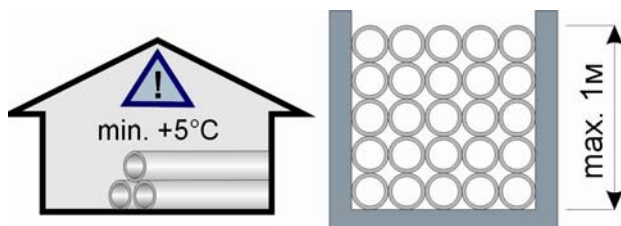
## 8. Tlaková zkouška

Napuštění rozvodu vodou je možné nejdříve 1 hodinu po provedení posledního svaru. Po dokončení montáže vodovodu se musí provést tlaková zkouška za následujících podmínek:

Potrubí připravené na zkoušku musí být uložené podle projektu, čisté a po celé trase viditelné. Potrubí se zkouší bez hydrantů a vodoměrů a jiných armatur s výjimkou zařízení na odvodu vzduchu. Namontované uzávěry musí být otevřené. Výtokové armatury mohou být osazeny jen v případě, že vyhovují zkušebnímu přetlaku. Běžně se pro účely tlakové zkoušky nahrazují zátkou. Potrubí se plní z nejnižšího místa tak, že se otevřou všechna místa pro odvodu vzduchu a postupně se uzavírají, jakmile z nich vytéká voda bez vzduchových bublin. Délka zkoušeného potrubí se stanoví dle místních poměrů, maximálně doporučujeme 100 m. Po napuštění vodou se vnitřní vodovod stabilizuje provozním přetlakem po dobu nejméně 12ti hodin, po této době se zvýší tlak na zkušební přetlak (15 barů). Tlaková zkouška trvá 60 minut a po dobu zkoušky je maximální dovolený pokles tlaku 0,02 MPa. Pokud je pokles větší, je třeba zjistit místo úniku vody, závadu odstranit a provést novou tlakovou zkoušku. O průběhu tlakové zkoušky musí být proveden zápis, např. dle přílohy I. (tento zápis je jedním z podkladů případné reklamace).

## XI. SKLADOVÁNÍ A DOPRAVA MATERIÁLU

Prvky musí být ochráněny před účinky povětrnosti, UV záření a před znečištěním. Prvky musí být skladovány za teploty minimálně +5 °C.



Sklady pro plastové prvky musí být odděleny od prostorů, kde se skladují rozpouštědla, barviva, lepidla a podobné látky. Při temperování skladů na minimální teplotu +5 °C je třeba dodržet minimální vzdálenost plastových prvků od radiátorů 1 m. Plastové potrubí se skladuje podepřeno po celé délce nebo podepřeno tak, aby nedocházelo k prohýbání potrubí. Plastové tvarovky se skladují v pytlích na paletách nebo volně v krabicích, kontejnerech, koších apod. Při skladování trubek v plastových rukávech a tvarovek v plastových pytlích je maximální výška skladování 1 m. Plastové trubky i tvarovky skladujeme s odlišením jednotlivých druhů. Prvky ze skladu je třeba odebírat od nejstarších.

Při dopravě je zakázáno výrobky tahat po zemi a ložné ploše dopravního prostředku. Dále je zakázáno s výrobky házet nebo je shazovat z ložné plochy na zem. Při přenášení na stavbu je třeba je chránit před mechanickým poškozením a ve stavebním objektu je uložit na podložku, chránit před nečistotou, účinky rozpouštědel, přímým působením tepla (kontakt s otopným tělesem apod.) a mechanickým poškozením. Prvky jsou z výroby dodávány v ochranných obalech (potrubí v polyetylenových pytlích, tvarovky rovněž v pytlích nebo kartonech), ve kterých je třeba je ponechat co nejdéle až do doby montáže jako ochranu před nečistotou.

## XII. ZÁVĚREČNÉ USTANOVENÍ

Tento montážní předpis byl zpracován k 1. 6. 2011

**PŘÍLOHA**

Popis instalace:

Místo:

Objekt:

**ZKUŠEBNÍ PROTOKOL**

Nainstalované délky potrubí

Průměr potrubí [mm]	Délka potrubí [m]	Popis na trubce
16		
20		
25		
32		
40		
50		
63		
75		
90		
110		

Nejvyšší výtokové místo ..... m nad tlakoměrem

**Tlaková zkouška**

Začátek zkoušky:

Konec zkoušky:

Trvání zkoušky:

Zkušební tlak:

Mpa

Tlak po 1 hodině

MPa (začátek zkoušky)

Úbytek tlaku během tlakové zkoušky

MPa

Výsledek zkoušky:

Objednatel: ..... (potvrzuje podpisem převzetí instalace bez závad)

.....  
místo.....  
datum.....  
Razítko a podpis

Dodavatel:

.....  
místo.....  
datum.....  
Razítko a podpis

## XIII. POSTUP POLYFÚZNÍHO SVAŘOVÁNÍ

### 1. Potřebné nářadí

1. Elektrická svářečka pro polyfúzní svařování, opatřená svařovacími nastavci potřebné dimenze, včetně pohyblivého elektrického přívodu (šňůry).
2. Dotykový teploměr.
3. Speciální nůžky nebo řezák (tj. čelist s řezacím kolečkem), v případě nouze pilka na železo.
4. Ostrý kapesní nůž s krátkou čepelí.
5. Hadr z nesyntetického materiálu.
6. Líh nebo Tangit.
7. Metr, značkovač.
8. Při svařování profilů nad 50 mm škrabku a montážní přípravek pro svařování.
9. Ořezávač potrubí při spojování potrubí HP trend STABI.

### 2. Příprava nářadí

Nejprve na svářečku pevně uchytneme nahřívací nastavce (pomocí šroubů - záleží na typu svářečky). Svářečku pomocí regulátoru nastavíme na teplotu 250 ° - 270 °C a zapojíme do sítě. Doba ohřevu svářečky se řídí podmínkami okolního prostředí. V zahřátém stavu vyčistíme nahřívací nastavce od nečistot z předchozího svařování hadříkem z nesyntetického materiálu, aby nedošlo k poškození teflonové vrstvy. Se svářečkou můžeme začít pracovat, až se pomocí LED-diody a dotykového teploměru ujistíme, že je svářečka dostatečně nahřátá. Dotykový teploměr slouží k doregulování teploty na 260 °C.

Správnou funkci speciálních nůžek nebo řezacího kolečka zkontrolujeme jedním nebo dvěma kontrolními úřezy zkušební trubky. Při kontrolním řezání nesmí dojít ke zmáčknutí vnějšího průměru trubky. Pokud k tomu dojde, musíme nářadí upravit, tj. nabrousit.

### 3. Příprava materiálu

Veškerý materiál důkladně prohlédneme před započatím práce. U prvků nesmí být jakýmkoliv způsobem zeslabena stěna, u uzavíracích prvků před montáží prověříme funkčnost a závity zkontrolujeme protikusem.

Zejména u STABI trubek mohou být z výroby konce trubek mírně oválné, takto oválné konce odstárníme odstříhnutím, tato ovalita je již z výroby kompenzována délkou trubek, kdy jsou STABI trubky o 2cm delší.

Svařovací hrdla a části trubek k zasunutí do hrdla očistíme a odmastíme (vhodné např. čisticí ubrousky TANGIT).

Tvarovky nasuneme na trn a zkontrolujeme, zda nejsou na trnu příliš volné. Tvarovky, které se na trnu viklají, vyřadíme!!!

### 4. Vlastní postup svařování

1/ Naměříme potřebnou délku trubky a trubku odřízneme. Musíme-li při tom použít pilku na železo, nožem očistíme odříznutý okraj trubky od otřepů.

2/ Dále se doporučuje nožem nebo speciálním přípravkem srazit pod úhlem 30 ° - 45 ° vnější okraj konce trubky určený pro nahřátí, a to především u průměru nad 40 mm



(odhranění). Tím se zabrání hnutí materiálu při zasouvání konce trubky do tvarovky.

3/ Pokud spojujeme potrubí HP trend STABI, ořezávačem odstraníme vrchní plastovou a střední hliníkovou vrstvu v délce zasutí do hrdla tvarovky. Se vzniklou plastovou trubkou pracujeme stejně jako s celoplastovou trubkou HP trend PPR.



4/ Při svařování větších profilů (nad 40 mm) je velmi důležitá kontrola ovality a je nezbytně nutné před svařováním provést oškrábání zoxidované vrstvy (tj. 0,1 mm) na povrchu trubky v délce zasunutí. Zoxidovaná vrstva má nepříznivý vliv na kvalitu svaru.

5/ Fixem nebo značkovačem se doporučuje označit na trubce délku zasunutí konce trubky do tvarovky podle hloubky navařovací objímky tvarovky. Přitom je třeba vzít v úvahu, že konec trubky nesmí být dotlačen až k dorazu v objímce tvarovky. Musí zůstat volná mezera min. 1 mm pro shrnutý materiál, který by zužoval průřez tvarovky v místě svaru. U STABI trubek je délka zasunutí do tvarovky nastavena na ořezávači.

6/ Dále se doporučuje označit pozici svaru na trubce i na tvarovce, tím se zabrání pootočení trubky vůči tvarovce po zasunutí. K tomuto účelu lze využít montážní rysky na tvarovkách.



7/ Po označení je nutné svařované plochy očistit a odmastit. Bez tohoto odmaštění nemusí dojít k ideálnímu propojení natavených vrstev! Nyní přistoupíme k vlastnímu nahřívání.

8/ Nejprve nasuneme na nahřátý trn tvarovku, která má silnější stěnu než trubka a prohřívá se déle a zkontrolujeme, zda není na trnu příliš volná. Tvarovku, která nedosedá po celém povrchu na trn, vyřadíme, protože nerovnoměrné nahřívání vede k nekvalitnímu svaru. Po tvarovce zasuneme do nahřívacího trnu trubku. Pro těsnost zasunutí platí totéž, co pro tvarovku.



9/ Obě části nahříváme po dobu stanovenou v tabulce.

D [mm]	Nahřívací čas [s]	D [mm]	Nahřívací čas [s]
16	5	50	18
20	5	63	24
25	7	75	30
32	8	90	40
40	12	110	50

Doba prohřívání se měří od chvíle, kdy jsou trubka a tvarovka nasunuty na polyfúzní nastavci v plné délce, která byla vyznačena. Při špatném zasouvání trubky a tvarovky na trn je možné mírné pootáčení obou dílů (max. 10 °C) než jsou nasunuty v požadované délce. Během prohřívání není dovoleno žádné pootáčení, aby nedošlo ke shmování materiálů.

10/ Po uplynutí nahřívací doby vyjmeme z nastavců tvarovku i trubku a spojíme tak, že trubku mírným pomalým stejnoměrným tlakem zasuneme bez pootáčení osově do objímky tvarovky až po hloubku zasunutí. Zkontrolujeme osové spojení trubky s tvarovkou.

D [mm]	Čas pro přestavení [s]	Doba chladnutí [min]
16, 20, 25	4	2
32, 40, 50	6	4
63, 75, 90	8	6
110	10	8

Tabulka udává časy od sejmutí z nastavce po zasunutí trubky do tvarovky. V případě překročení uvedené doby hrozí nebezpečí ochlazení natavené vrstvy a vytvoření nekvalitního studeného spoje. Čerstvý spoj je třeba fixovat po dobu 20 - 30 s, než dojde k částečnému zchladnutí spoje, který již nedovolí povyjetí trubky z tvarovky, způsobené svařovacím tlakem, a změnu polohy tvarovky vůči trubce.

**Napuštění potrubí vodou je možné nejdříve 1 hodinu po provedení sváru.**

#### Doporučení pro svařování velkých průměrů:

Trubky do profilu 40 mm je možno svařovat v ruce. U větších profilů od 50 mm včetně se doporučuje používat strojní svářečky, popř. svařovací přípravek z důvodu zajištění potřebných tlaků a dodržení souososti potrubí.



**XIV. TABULKY TLAKOVÝCH ZTRÁT**

PN10		Teplota vody = 10°C															
k 0,01	20x1,9 mm		25x2,3 mm		32x2,9 mm		40x3,7 mm		50x4,6 mm		63x5,8 mm		75x6,8 mm		90x8,2 mm		
Q 1/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	
0,01	0,006	0,1															
0,02	0,020	0,1	0,006	0,1													
0,03	0,041	0,2	0,012	0,1	0,003	0,1											
0,04	0,067	0,2	0,019	0,1	0,006	0,1											
0,05	0,099	0,3	0,029	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1									
0,06	0,137	0,3	0,039	0,2	0,011	0,1	0,004	0,1									
0,07	0,180	0,4	0,052	0,2	0,015	0,1	0,005	0,1	0,002	0,1							
0,08	0,227	0,4	0,065	0,3	0,019	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1							
0,09	0,280	0,5	0,080	0,3	0,023	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1							
0,10	0,337	0,5	0,097	0,3	0,028	0,2	0,009	0,1	0,003	0,1							
0,12	0,465	0,6	0,133	0,4	0,038	0,2	0,013	0,1	0,004	0,1	0,001	0,1					
0,14	0,611	0,8	0,175	0,4	0,050	0,3	0,017	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1					
0,16	0,774	0,9	0,222	0,5	0,063	0,3	0,022	0,2	0,007	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1			
0,18	0,954	1,0	0,273	0,6	0,078	0,3	0,027	0,2	0,009	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1			
0,20	1,150	1,1	0,329	0,6	0,094	0,4	0,032	0,2	0,011	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1			
0,30	2,370	1,6	0,674	1,0	0,192	0,6	0,065	0,4	0,022	0,2	0,007	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1	
0,40	3,971	2,1	1,124	1,3	0,319	0,8	0,108	0,5	0,037	0,3	0,012	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1	
0,50	5,939	2,7	1,675	1,6	0,474	0,9	0,160	0,6	0,055	0,4	0,018	0,2	0,008	0,2	0,003	0,1	
0,60	8,266	3,2	2,322	1,9	0,655	1,1	0,221	0,7	0,076	0,5	0,025	0,3	0,011	0,2	0,005	0,1	
0,70			3,064	2,2	0,863	1,3	0,291	0,8	0,099	0,5	0,033	0,3	0,014	0,2	0,006	0,2	
0,80			3,900	2,5	1,095	1,5	0,369	1,0	0,126	0,6	0,042	0,4	0,018	0,3	0,008	0,2	
0,90			4,826	2,9	1,352	1,7	0,455	1,1	0,155	0,7	0,051	0,4	0,022	0,3	0,009	0,2	
1,00			5,844	3,2	1,634	1,9	0,549	1,2	0,187	0,8	0,062	0,5	0,027	0,3	0,011	0,2	
1,20					2,269	2,3	0,760	1,4	0,258	0,9	0,085	0,6	0,037	0,4	0,015	0,3	
1,40					2,998	2,6	1,001	1,7	0,340	1,1	0,112	0,7	0,049	0,5	0,020	0,3	
1,60					3,819	3,0	1,273	1,9	0,431	1,2	0,142	0,8	0,062	0,5	0,026	0,4	
1,80					4,732	3,4	1,574	2,2	0,532	1,4	0,175	0,9	0,076	0,6	0,031	0,4	
2,00							1,903	2,4	0,642	1,5	0,211	1,0	0,092	0,7	0,038	0,5	
2,20							2,262	2,6	0,762	1,7	0,250	1,1	0,108	0,7	0,045	0,5	
2,40							2,649	2,9	0,891	1,8	0,292	1,2	0,126	0,8	0,052	0,6	
2,60							3,064	3,1	1,029	2,0	0,337	1,3	0,146	0,9	0,060	0,6	
2,80							3,507	3,4	1,176	2,1	0,385	1,3	0,166	1,0	0,069	0,7	
3,00									1,332	2,3	0,436	1,4	0,188	1,0	0,078	0,7	
3,20									1,497	2,4	0,489	1,5	0,211	1,1	0,087	0,8	
3,40									1,671	2,6	0,545	1,6	0,235	1,2	0,097	0,8	
3,60									1,854	2,8	0,604	1,7	0,260	1,2	0,107	0,8	
3,80									2,045	2,9	0,666	1,8	0,287	1,3	0,118	0,9	
4,00									2,246	3,1	0,731	1,9	0,314	1,4	0,129	0,9	
4,20									2,454	3,2	0,798	2,0	0,343	1,4	0,141	1,0	
4,40									2,672	3,4	0,868	2,1	0,373	1,5	0,153	1,0	
4,60									2,898	3,5	0,940	2,2	0,404	1,6	0,166	1,1	
4,80											1,016	2,3	0,436	1,6	0,179	1,1	
5,00											1,093	2,4	0,469	1,7	0,193	1,2	

PN10 Teplota vody = 50°C																
k	20x1,9 mm		25x2,3 mm		32x2,9 mm		40x3,7 mm		50x4,6 mm		63x5,8 mm		75x6,8 mm		90x8,2 mm	
Q	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v
1/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s
0,01	0,005	0,1														
0,02	0,016	0,1	0,005	0,1												
0,03	0,033	0,2	0,009	0,1	0,003	0,1										
0,04	0,055	0,2	0,016	0,1	0,004	0,1										
0,05	0,081	0,3	0,023	0,2	0,007	0,1	0,002	0,1								
0,06	0,112	0,3	0,032	0,2	0,009	0,1	0,003	0,1								
0,07	0,147	0,4	0,042	0,2	0,012	0,1	0,004	0,1	0,001	0,1						
0,08	0,186	0,4	0,053	0,3	0,015	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1						
0,09	0,229	0,5	0,065	0,3	0,019	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1						
0,10	0,277	0,5	0,079	0,3	0,023	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1						
0,12	0,383	0,6	0,109	0,4	0,031	0,2	0,011	0,1	0,004	0,1	0,001	0,1				
0,14	0,505	0,8	0,143	0,4	0,041	0,3	0,014	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1				
0,16	0,642	0,9	0,182	0,5	0,052	0,3	0,018	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1		
0,18	0,793	1,0	0,224	0,6	0,064	0,3	0,022	0,2	0,007	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1		
0,20	0,959	1,1	0,271	0,6	0,077	0,4	0,026	0,2	0,009	0,2	0,003	0,1	0,001	0,1		
0,30	2,003	1,6	0,561	1,0	0,158	0,6	0,053	0,4	0,018	0,2	0,006	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1
0,40	3,396	2,1	0,943	1,3	0,264	0,8	0,089	0,5	0,030	0,3	0,010	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1
0,50	5,132	2,7	1,417	1,6	0,394	0,9	0,132	0,6	0,045	0,4	0,015	0,2	0,006	0,2	0,003	0,1
0,60	7,206	3,2	1,978	1,9	0,548	1,1	0,183	0,7	0,062	0,5	0,021	0,3	0,009	0,2	0,004	0,1
0,70			2,628	2,2	0,726	1,3	0,242	0,8	0,082	0,5	0,027	0,3	0,012	0,2	0,005	0,2
0,80			3,365	2,5	0,926	1,5	0,307	1,0	0,104	0,6	0,034	0,4	0,015	0,3	0,006	0,2
0,90			4,188	2,9	1,148	1,7	0,380	1,1	0,128	0,7	0,042	0,4	0,018	0,3	0,008	0,2
1,00			5,097	3,2	1,393	1,9	0,460	1,2	0,155	0,8	0,051	0,5	0,022	0,3	0,009	0,2
1,20					1,950	2,3	0,642	1,4	0,215	0,9	0,070	0,6	0,030	0,4	0,013	0,3
1,40					2,594	2,6	0,851	1,7	0,284	1,1	0,093	0,7	0,040	0,5	0,017	0,3
1,60					3,327	3,0	1,087	1,9	0,362	1,2	0,118	0,8	0,051	0,5	0,021	0,4
1,80					4,147	3,4	1,351	2,2	0,449	1,4	0,146	0,9	0,063	0,6	0,026	0,4
2,00							1,642	2,4	0,545	1,5	0,177	1,0	0,076	0,7	0,031	0,5
2,20							1,961	2,6	0,649	1,7	0,210	1,1	0,090	0,7	0,037	0,5
2,40							2,306	2,9	0,761	1,8	0,246	1,2	0,105	0,8	0,043	0,6
2,60							2,677	3,1	0,882	2,0	0,284	1,3	0,122	0,9	0,050	0,6
2,80							3,076	3,4	1,011	2,1	0,325	1,3	0,139	1,0	0,057	0,7
3,00									1,149	2,3	0,369	1,4	0,158	1,0	0,064	0,7
3,20									1,296	2,4	0,416	1,5	0,177	1,1	0,072	0,8
3,40									1,450	2,6	0,464	1,6	0,198	1,2	0,081	0,8
3,60									1,613	2,8	0,516	1,7	0,220	1,2	0,089	0,8
3,80									1,785	2,9	0,570	1,8	0,242	1,3	0,099	0,9
4,00									1,964	3,1	0,626	1,9	0,266	1,4	0,108	0,9
4,20									2,152	3,2	0,686	2,0	0,291	1,4	0,118	1,0
4,40									2,349	3,4	0,747	2,1	0,317	1,5	0,129	1,0
4,60									2,553	3,5	0,811	2,2	0,344	1,6	0,139	1,1
4,80											0,878	2,3	0,372	1,6	0,151	1,1
5,00											0,947	2,4	0,401	1,7	0,162	1,2

PN16 Teplota vody = 10°C																		
k 0,01	16x2,2 mm		20x2,8 mm		25x3,5 mm		32x4,4 mm		40x5,5 mm		50x6,9 mm		63x8,6 mm		75x10,3 mm		90x12,3 mm	
	Q 1/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	
0,01	0,025	0,1	0,008	0,1														
0,02	0,083	0,2	0,027	0,1	0,009	0,1												
0,03	0,170	0,3	0,056	0,2	0,019	0,1	0,006	0,1										
0,04	0,282	0,4	0,093	0,2	0,032	0,2	0,010	0,1	0,003	0,1								
0,05	0,418	0,5	0,137	0,3	0,047	0,2	0,015	0,1	0,005	0,1								
0,06	0,576	0,6	0,189	0,4	0,065	0,2	0,020	0,1	0,007	0,1	0,002	0,1						
0,07	0,756	0,7	0,248	0,4	0,085	0,3	0,027	0,2	0,009	0,1	0,003	0,1						
0,08	0,958	0,8	0,313	0,5	0,108	0,3	0,034	0,2	0,012	0,1	0,004	0,1						
0,09	1,180	0,9	0,386	0,6	0,133	0,4	0,041	0,2	0,014	0,1	0,005	0,1	0,002	0,1				
0,10	1,422	1,0	0,465	0,6	0,160	0,4	0,050	0,2	0,017	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1				
0,12	1,967	1,2	0,641	0,7	0,221	0,5	0,069	0,3	0,023	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1		
0,14	2,588	1,4	0,843	0,9	0,290	0,6	0,090	0,3	0,031	0,2	0,010	0,1	0,003	0,1	0,002	0,1		
0,16	3,285	1,6	1,068	1,0	0,367	0,6	0,114	0,4	0,039	0,2	0,013	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1		
0,18	4,056	1,8	1,316	1,1	0,452	0,7	0,140	0,4	0,048	0,3	0,016	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1
0,20	4,900	2,0	1,588	1,2	0,544	0,8	0,168	0,5	0,058	0,3	0,019	0,2	0,006	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1
0,30	10,18	2,9	3,277	1,8	1,118	1,2	0,345	0,7	0,118	0,5	0,040	0,3	0,013	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1
0,40			5,499	2,5	1,868	1,6	0,574	1,0	0,196	0,6	0,066	0,4	0,022	0,2	0,010	0,2	0,004	0,1
0,50			8,236	3,1	2,786	2,0	0,854	1,2	0,290	0,8	0,097	0,5	0,032	0,3	0,014	0,2	0,006	0,2
0,60					3,869	2,4	1,183	1,4	0,401	0,9	0,134	0,6	0,045	0,4	0,020	0,3	0,008	0,2
0,70					5,112	2,8	1,558	1,7	0,528	1,1	0,176	0,7	0,058	0,4	0,026	0,3	0,011	0,2
0,80					6,513	3,1	1,980	1,9	0,669	1,2	0,223	0,8	0,074	0,5	0,032	0,3	0,014	0,2
0,90					8,071	3,5	2,448	2,2	0,826	1,4	0,275	0,9	0,091	0,6	0,040	0,4	0,017	0,3
1,00							2,960	2,4	0,997	1,5	0,332	1,0	0,110	0,6	0,048	0,4	0,020	0,3
1,20							4,117	2,9	1,382	1,8	0,459	1,2	0,152	0,7	0,066	0,5	0,028	0,4
1,40							5,449	3,4	1,824	2,1	0,604	1,4	0,199	0,9	0,087	0,6	0,037	0,4
1,60									2,322	2,5	0,767	1,6	0,253	1,0	0,110	0,7	0,046	0,5
1,80									2,874	2,8	0,948	1,7	0,311	1,1	0,136	0,8	0,057	0,5
2,00									3,480	3,1	1,145	1,9	0,376	1,2	0,164	0,9	0,069	0,6
2,20									4,139	3,4	1,360	2,1	0,446	1,3	0,194	1,0	0,081	0,7
2,40											1,591	2,3	0,521	1,5	0,227	1,0	0,095	0,7
2,60											1,839	2,5	0,601	1,6	0,261	1,1	0,109	0,8
2,80											2,104	2,7	0,686	1,7	0,298	1,2	0,125	0,8
3,00											2,385	2,9	0,777	1,8	0,337	1,3	0,141	0,9
3,20											2,682	3,1	0,873	2,0	0,379	1,4	0,158	1,0
3,40											2,995	3,3	0,974	2,1	0,422	1,5	0,176	1,0
3,60											3,324	3,5	1,080	2,2	0,468	1,6	0,195	1,1
3,80													1,190	2,3	0,515	1,6	0,215	1,1
4,00													1,306	2,4	0,565	1,7	0,235	1,2
4,20													1,427	2,6	0,617	1,8	0,257	1,3
4,40													1,553	2,7	0,671	1,9	0,279	1,3
4,60													1,683	2,8	0,727	2,0	0,302	1,4
4,80													1,819	2,9	0,785	2,1	0,326	1,4
5,00													1,959	3,1	0,845	2,2	0,351	1,5

PN16 Teplota vody = 50°C																				
K 0,01	16x2,2 mm		20x2,8 mm		25x3,5 mm		32x4,4 mm		40x5,5 mm		50x6,9 mm		63x8,6 mm		75x10,3 mm		90x12,3 mm			
	Q 1/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	
0,01	0,020	0,1	0,007	0,1																
0,02	0,068	0,2	0,022	0,1	0,008	0,1														
0,03	0,138	0,3	0,045	0,2	0,016	0,1	0,005	0,1												
0,04	0,230	0,4	0,075	0,2	0,026	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1										
0,05	0,342	0,5	0,112	0,3	0,038	0,2	0,012	0,1	0,004	0,1										
0,06	0,473	0,6	0,154	0,4	0,053	0,2	0,016	0,1	0,006	0,1	0,002	0,1								
0,07	0,623	0,7	0,203	0,4	0,070	0,3	0,022	0,2	0,007	0,1	0,002	0,1								
0,08	0,792	0,8	0,257	0,5	0,088	0,3	0,027	0,2	0,009	0,1	0,003	0,1								
0,09	0,978	0,9	0,317	0,6	0,108	0,4	0,034	0,2	0,011	0,1	0,004	0,1	0,001	0,1						
0,10	1,183	1,0	0,382	0,6	0,131	0,4	0,040	0,2	0,014	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1						
0,12	1,644	1,2	0,530	0,7	0,181	0,5	0,056	0,3	0,019	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1				
0,14	2,175	1,4	0,698	0,9	0,238	0,6	0,073	0,3	0,025	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1				
0,16	2,773	1,6	0,888	1,0	0,302	0,6	0,093	0,4	0,032	0,2	0,011	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1				
0,18	3,439	1,8	1,099	1,1	0,373	0,7	0,115	0,4	0,039	0,3	0,013	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1		
0,20	4,172	2,0	1,330	1,2	0,450	0,8	0,138	0,5	0,047	0,3	0,016	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1		
0,30	8,828	2,9	2,785	1,8	0,935	1,2	0,285	0,7	0,096	0,5	0,032	0,3	0,011	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1		
0,40			4,731	2,5	1,578	1,6	0,478	1,0	0,161	0,6	0,054	0,4	0,018	0,2	0,008	0,2	0,003	0,1		
0,50			7,161	3,1	2,376	2,0	0,716	1,2	0,240	0,8	0,080	0,5	0,026	0,3	0,012	0,2	0,005	0,2		
0,60					3,325	2,4	0,997	1,4	0,334	0,9	0,110	0,6	0,036	0,4	0,016	0,3	0,007	0,2		
0,70					4,425	2,8	1,322	1,7	0,441	1,1	0,146	0,7	0,048	0,4	0,021	0,3	0,009	0,2		
0,80					5,675	3,1	1,689	1,9	0,562	1,2	0,185	0,8	0,061	0,5	0,026	0,3	0,011	0,2		
0,90					7,073	3,5	2,098	2,2	0,696	1,4	0,229	0,9	0,075	0,6	0,033	0,4	0,014	0,3		
1,00							2,549	2,4	0,843	1,5	0,277	1,0	0,091	0,6	0,039	0,4	0,016	0,3		
1,20							3,577	2,9	1,178	1,8	0,385	1,2	0,126	0,7	0,055	0,5	0,023	0,4		
1,40							4,770	3,4	1,565	2,1	0,510	1,4	0,166	0,9	0,072	0,6	0,030	0,4		
1,60									2,004	2,5	0,650	1,6	0,211	1,0	0,091	0,7	0,038	0,5		
1,80									2,494	2,8	0,807	1,7	0,261	1,1	0,113	0,8	0,047	0,5		
2,00									3,036	3,1	0,980	1,9	0,316	1,2	0,136	0,9	0,057	0,6		
2,20									3,629	3,4	1,168	2,1	0,376	1,3	0,162	1,0	0,067	0,7		
2,40													1,372	2,3	0,441	1,5	0,190	1,0	0,079	0,7
2,60													1,592	2,5	0,511	1,6	0,220	1,1	0,091	0,8
2,80													1,828	2,7	0,585	1,7	0,251	1,2	0,104	0,8
3,00													2,079	2,9	0,664	1,8	0,285	1,3	0,118	0,9
3,20													2,345	3,1	0,748	2,0	0,320	1,4	0,132	1,0
3,40													2,627	3,3	0,837	2,1	0,358	1,5	0,148	1,0
3,60													2,925	3,5	0,930	2,2	0,398	1,6	0,164	1,1
3,80															1,028	2,3	0,439	1,6	0,181	1,1
4,00															1,131	2,4	0,483	1,7	0,198	1,2
4,20															1,239	2,6	0,528	1,8	0,217	1,3
4,40															1,351	2,7	0,575	1,9	0,236	1,3
4,60															1,468	2,8	0,624	2,0	0,256	1,4
4,80															1,589	2,9	0,676	2,1	0,277	1,4
5,00															1,716	3,1	0,729	2,2	0,298	1,5

PN20 Teplota vody = 10°C																			
k 0,01	16x2,7 mm		20x3,4 mm		25x4,2 mm		32x5,4 mm		40x6,7 mm		50x8,3 mm		63x10,5 mm		75x12,5 mm		90x15,0 mm		
Q 1/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	
0,01	0,035	0,1	0,012	0,1															
0,02	0,118	0,2	0,041	0,1	0,014	0,1	0,004	0,1											
0,03	0,240	0,3	0,084	0,2	0,028	0,1	0,009	0,1	0,003	0,1									
0,04	0,399	0,5	0,140	0,3	0,047	0,2	0,015	0,1	0,005	0,1									
0,05	0,591	0,6	0,207	0,4	0,070	0,2	0,022	0,1	0,007	0,1	0,003	0,1							
0,06	0,816	0,7	0,286	0,4	0,096	0,3	0,030	0,2	0,010	0,1	0,004	0,1							
0,07	1,071	0,8	0,375	0,5	0,126	0,3	0,039	0,2	0,013	0,1	0,005	0,1	0,002	0,1					
0,08	1,357	0,9	0,475	0,6	0,159	0,4	0,050	0,2	0,017	0,1	0,006	0,1	0,002	0,1					
0,09	1,673	1,0	0,585	0,7	0,196	0,4	0,061	0,3	0,021	0,2	0,007	0,1	0,002	0,1					
0,10	2,017	1,1	0,704	0,7	0,236	0,5	0,073	0,3	0,025	0,2	0,009	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1			
0,12	2,791	1,4	0,973	0,9	0,325	0,6	0,101	0,3	0,034	0,2	0,012	0,1	0,004	0,1	0,002	0,1			
0,14	3,676	1,6	1,279	1,0	0,427	0,6	0,133	0,4	0,045	0,3	0,016	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1	0,001	0,0	
0,16	4,669	1,8	1,622	1,2	0,540	0,7	0,168	0,5	0,057	0,3	0,020	0,2	0,006	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1	
0,18	5,768	2,0	2,000	1,3	0,665	0,8	0,206	0,5	0,070	0,3	0,024	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1	
0,20	6,971	2,3	2,414	1,5	0,802	0,9	0,249	0,6	0,084	0,4	0,029	0,2	0,010	0,1	0,004	0,1	0,002	0,1	
0,30	14,52	3,4	4,994	2,2	1,650	1,4	0,510	0,8	0,172	0,5	0,060	0,3	0,019	0,2	0,008	0,2	0,004	0,1	
0,40			8,397	2,9	2,761	1,8	0,849	1,1	0,286	0,7	0,099	0,5	0,032	0,3	0,014	0,2	0,006	0,0	
0,50					4,125	2,3	1,264	1,4	0,425	0,9	0,147	0,6	0,048	0,4	0,021	0,3	0,009	0,2	
0,60					5,735	2,8	1,752	1,7	0,587	1,1	0,203	0,7	0,066	0,4	0,029	0,3	0,012	0,2	
0,70					7,585	3,2	2,311	2,0	0,773	1,3	0,267	0,8	0,087	0,5	0,038	0,4	0,016	0,2	
0,80							2,939	2,3	0,981	1,4	0,338	0,9	0,110	0,6	0,048	0,4	0,020	0,3	
0,90							3,635	2,5	1,211	1,6	0,417	1,0	0,135	0,6	0,059	0,5	0,025	0,3	
1,00							4,399	2,8	1,463	1,8	0,503	1,2	0,163	0,7	0,071	0,5	0,030	0,4	
1,20							6,127	3,4	2,031	2,2	0,696	1,4	0,225	0,9	0,097	0,6	0,041	0,4	
1,40									2,683	2,5	0,917	1,6	0,296	1,0	0,128	0,7	0,054	0,5	
1,60									3,417	2,9	1,165	1,8	0,375	1,2	0,162	0,8	0,068	0,6	
1,80									4,233	3,2	1,441	2,1	0,463	1,3	0,200	0,9	0,083	0,6	
2,00											1,742	2,3	0,559	1,4	0,241	1,0	0,101	0,7	
2,20											2,070	2,5	0,663	1,6	0,286	1,1	0,119	0,8	
2,40											2,423	2,8	0,775	1,7	0,334	1,2	0,139	0,8	
2,60											2,803	3,0	0,894	1,9	0,385	1,3	0,160	0,9	
2,80											3,208	3,2	1,022	2,0	0,440	1,4	0,183	1,0	
3,00											3,638	3,5	1,158	2,2	0,498	1,5	0,207	1,1	
3,20													1,301	2,3	0,559	1,6	0,232	1,1	
3,40													1,452	2,5	0,623	1,7	0,259	1,2	
3,60													1,610	2,6	0,691	1,8	0,286	1,3	
3,80													1,776	2,7	0,761	1,9	0,316	1,3	
4,00													1,949	2,9	0,835	2,0	0,346	1,4	
4,20													2,131	3,0	0,912	2,1	0,377	1,5	
4,40													2,319	3,2	0,992	2,2	0,410	1,6	
4,60													2,515	3,3	1,075	2,3	0,444	1,6	
4,80													2,718	3,5	1,161	2,4	0,480	1,7	
5,00															1,251	2,5	0,516	1,8	



PN20 Teplota vody = 50°C																		
k 0,01	16x2,7 mm		20x3,4 mm		25x4,2 mm		32x5,4 mm		40x6,7 mm		50x8,3 mm		63x10,5 mm		75x12,5 mm		90x15,0 mm	
Q 1/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	Q 1/s	R kPa/m	v m/s
0,01	0,028	0,1	0,010	0,1														
0,02	0,096	0,2	0,034	0,1	0,011	0,1	0,004	0,1										
0,03	0,196	0,3	0,069	0,2	0,023	0,1	0,007	0,1	0,002	0,1								
0,04	0,326	0,5	0,114	0,3	0,038	0,2	0,012	0,1	0,004	0,1								
0,05	0,485	0,6	0,169	0,4	0,057	0,2	0,018	0,1	0,006	0,1	0,002	0,1						
0,06	0,672	0,7	0,234	0,4	0,078	0,3	0,024	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1						
0,07	0,886	0,8	0,308	0,5	0,102	0,3	0,032	0,2	0,011	0,1	0,004	0,1	0,001	0,1				
0,08	1,126	0,9	0,390	0,6	0,130	0,4	0,040	0,2	0,014	0,1	0,005	0,1	0,002	0,1				
0,09	1,392	1,0	0,482	0,7	0,160	0,4	0,050	0,3	0,017	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1				
0,10	1,684	1,1	0,582	0,7	0,193	0,5	0,060	0,3	0,020	0,2	0,007	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1		
0,12	2,344	1,4	0,807	0,9	0,267	0,6	0,082	0,3	0,028	0,2	0,010	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1		
0,14	3,104	1,6	1,065	1,0	0,351	0,6	0,108	0,4	0,037	0,3	0,013	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1	0,001	0,0
0,16	3,962	1,8	1,356	1,2	0,446	0,7	0,137	0,5	0,046	0,3	0,016	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1
0,18	4,918	2,0	1,679	1,3	0,551	0,8	0,169	0,5	0,057	0,3	0,020	0,2	0,006	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1
0,20	5,972	2,3	2,033	1,5	0,666	0,9	0,204	0,6	0,069	0,4	0,024	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1
0,30	12,68	3,4	4,273	2,2	1,388	1,4	0,423	0,8	0,141	0,5	0,049	0,3	0,016	0,2	0,007	0,2	0,003	0,1
0,40			7,281	2,9	2,348	1,8	0,710	1,1	0,236	0,7	0,081	0,5	0,026	0,3	0,011	0,2	0,005	0,1
0,50					3,541	2,3	1,065	1,4	0,353	0,9	0,121	0,6	0,039	0,4	0,017	0,3	0,007	0,2
0,60					4,964	2,8	1,486	1,7	0,491	1,1	0,168	0,7	0,054	0,4	0,023	0,3	0,010	0,2
0,70					6,616	3,2	1,972	2,0	0,649	1,3	0,221	0,8	0,071	0,5	0,031	0,4	0,013	0,2
0,80							2,523	2,3	0,828	1,4	0,281	0,9	0,090	0,6	0,039	0,4	0,016	0,3
0,90							3,138	2,5	1,027	1,6	0,348	1,0	0,111	0,6	0,048	0,5	0,020	0,3
1,00							3,816	2,8	1,245	1,8	0,421	1,2	0,135	0,7	0,058	0,5	0,024	0,4
1,20							5,364	3,4	1,742	2,2	0,587	1,4	0,187	0,9	0,080	0,6	0,033	0,4
1,40									2,317	2,5	0,778	1,6	0,247	1,0	0,106	0,7	0,044	0,5
1,60									2,971	2,9	0,994	1,8	0,315	1,2	0,135	0,8	0,056	0,6
1,80									3,702	3,2	1,235	2,1	0,390	1,3	0,167	0,9	0,069	0,6
2,00											1,501	2,3	0,473	1,4	0,202	1,0	0,083	0,7
2,20											1,791	2,5	0,563	1,6	0,240	1,1	0,099	0,8
2,40											2,106	2,8	0,660	1,7	0,281	1,2	0,116	0,8
2,60											2,445	3,0	0,765	1,9	0,325	1,3	0,134	0,9
2,80											2,809	3,2	0,877	2,0	0,373	1,4	0,153	1,0
3,00											3,197	3,5	0,996	2,2	0,423	1,5	0,174	1,1
3,20													1,123	2,3	0,476	1,6	0,195	1,1
3,40													1,256	2,5	0,532	1,7	0,218	1,2
3,60													1,397	2,6	0,591	1,8	0,242	1,3
3,80													1,545	2,7	0,653	1,9	0,267	1,3
4,00													1,701	2,9	0,718	2,0	0,293	1,4
4,20													1,863	3,0	0,786	2,1	0,321	1,5
4,40													2,033	3,2	0,856	2,2	0,349	1,6
4,60													2,210	3,3	0,930	2,3	0,379	1,6
4,80													2,394	3,5	1,006	2,4	0,410	1,7
5,00															1,086	2,5	0,442	1,8

## XV. CHEMIKÁLIE NEBO PRODUKTY

Chemikálie nebo produkty kterým odolává polypropylen PPR Typ 3

CHEMIKÁLIE NEBO PRODUKT	CHEMIKÁLIE NEBO PRODUKT	KONCENTRACE	20°	60°	100°
<b>A</b>					
acetofenon	Aceetophenone -	100%	vyhovuje	nedoporučuje se	neuveдено
aceton	Acetone	100%	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
alrylonitrit	Acrylonitrile-	100%	vyhovuje	neuveдено	neuveдено
amylalkohol (pentanol)	Amyl alcohol -	100%	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
anhydrid kyseliny octové	Acetic anhydride -	100%	vyhovuje	neuveдено	neuveдено
anilín	Aniline -	100%	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
<b>B</b>					
bavlníkový olej	Cottonseed oll -		vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
benzen	Benzene -	100%	nedoporučuje se	nevyhovuje	nevyhovuje
benzín (alifatické uhlovodíky)	Gasoline, petrol (aliphatic hydrocarbons)-		nevyhovuje	nevyhovuje	nevyhovuje
benzoan sodný	Sodium benzoate -	35%	vyhovuje	neuveдено	neuveдено
benzyl alkohol	Benzyl alcohol -	100%	vyhovuje	nedoporučuje se	neuveдено
borax (čtyřboritan sodný)	Borax -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
boritan draselný	Potassium boráte	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
bróm kapalný	Bromine, liquid -	100%	nevyhovuje	nevyhovuje	nevyhovuje
bróm plynný	Bromine, gas -		nedoporučuje se	nevyhovuje	nevyhovuje
bromid draselný	Potassium bromide -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
butan	Butane	100%	vyhovuje	neuveдено	neuveдено
butanol, butylalkohol	Butanol -	100%	vyhovuje	nedoporučuje se	nedoporučuje se
butylfenol	Butyl phenol -	studená jakákoliv	vyhovuje	neuveдено	neuveдено
butylftalát	Butyl phtalate	100%	vyhovuje	nedoporučuje se	nedoporučuje se
butylglykol	Butyl glocol -	100%	vyhovuje	neuveдено	neuveдено
<b>C</b>					
cyklohexan	Cyclohexane -	100%	vyhovuje	neuveдено	neuveдено
cyklohexanol	Cyclohexanol -	100%	vyhovuje	nedoporučuje se	neuveдено
cyklohexanon	Cyclohexanone -	100%	nedoporučuje se	nevyhovuje	nevyhovuje
čpavek(amoniak) vodný(vodný roztok)	Ammonia, aqueous -	do 30%	vyhovuje	nevyhovuje	neuveдено
čpavek kapalný	Ammonia, liquid -	100%	vyhovuje	nevyhovuje	neuveдено
čpavek plynný (suchý plyn)	Ammonia, dry gas -	100%	vyhovuje	neuveдено	neuveдено
<b>D</b>					
dekalín dekahydrónaftalen	Dekalin(decahydrinaphthalene)-,	100%	nevyhovuje se	nevyhovuje	nevyhovuje
destilovaná voda	Distilliert water -	100%	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
dextrin	Dextrin -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
dextroza	Dextrose -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
dletanolamín	Diethanolamine -	100%	vyhovuje	neuveдено	neuveдено
dletylénglykol	Diethylone glycol -	100%	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
dietyléter	Diethyl ether -	100%	vyhovuje	nedoporučuje se	neuveдено
diglikolová kyselina	Diglicolic acid -	jakákoliv	vyhovuje	neuveдено	neuveдено
dichlóretylen	Dichlorethylene (AaB) -	100%	nedoporučuje se	neuveдено	neuveдено
dimetylamín	Dimethyl amine -	100%	vyhovuje	neuveдено	neuveдено
dimetylformamín	Dimethyl formamine	100%	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
dioktylftalát	Diocetyl phtalate -	100%	nedoporučuje se	nedoporučuje se	neuveдено
diaxan	Dioxane -	100%	nedoporučuje se	nedoporučuje se	neuveдено
disoktylftalát	Disocetyl phtalate -	100%	vyhovuje	nedoporučuje se	neuveдено
dusičnan amonný	Ammonium nitráte -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
dusičnan draselný	Potassium nitráte -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
dusičnan měďnatý	Copper (II) nitráte -	30%	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
dusičnan nikelnatý	Nickel nitráte -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
dusičnan rtuťný	Mercury (i) nitráte -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено

dusičnan sodný	Sodium nitrate -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
dusičnan stříbrný	Silver nitrate -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	nedoporučuje se
dusičnan vápenatý	Calcium nitrate -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
dvochroman sodný	Sodium dichromate -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
<b>E</b>					
etafosfát amonný	Ammonium etaphosphate -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
etanolamin	Ethanolamine -	100%	vyhovuje	neuveдено	neuveдено
etylalkohol	Ethyl alcohol -	do 95%	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
etylenglykol	Ethylene glycol -	100%	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
etalénchlorid	Ethylene chloride -	100%	nedoporučuje se	nedoporučuje se	neuveдено
<b>F</b>					
fenol					
fluorid amonný	Ammonium fluoride -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
fluorid draselný	Potassium fluoride -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
formaldehyd	Formaldehyde -	40%	vyhovuje	neuveдено	neuveдено
fosforečnan amonný	Ammonium phosphate -	jakákoliv	vyhovuje	neuveдено	neuveдено
fruktóza	Fructose -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
ftalan butylnatý, dibutylftalát	Dibutyl phthalate -	100%	vyhovuje	nedoporučuje se	neuveдено
<b>G</b>					
glukóza	Glucose -	20%	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
glycerín	Glycerine -	100%	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
<b>H</b>					
heptan	Heptane -	100%	nedoporučuje se	nevyhovuje	nevyhovuje
hydrouhličitan draselný	Potassium bicarbonate -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
hydrosíran sodný	Sodium hydrogen sulphate -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
hydrosulfid sodný	Sodium hydrogen sulphite -	jakákoliv	vyhovuje	neuveдено	neuveдено
hydrouhličitan amonný	Ammonium hydrogen carbonate -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
hydrouhličitan sodný	Sodium hydrogen carbonate -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
hydroxid amonný	Ammonium hydroxide -	jakákoliv	vyhovuje	neuveдено	neuveдено
hydroxid barnatý	Barium hydroxide -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
hydroxid draselný	Potassium hydroxide -	do 50%	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
hydroxid sodný	Sodium hydroxide -	od 10 do 30%	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
hydroxid vápenatý	Calcium hydroxide -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
<b>CH</b>					
chlór, kapalný	Chlorine, liquid -	100%	nevyhovuje	nevyhovuje	nevyhovuje
chlór, suchý plyn	Chlorine, dry gas -	100%	nevyhovuje	nevyhovuje	nevyhovuje
chlór, vodný	Chlorine, aqueous -	jakákoliv	vyhovuje	nedoporučuje se	neuveдено
chlórečnan draselný	Potassium chlorate -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
chlórečnan sodný	Sodium chlorate -	jakákoliv	vyhovuje	neuveдено	neuveдено
chlorid amonný	Ammonium chloride -	jakákoliv	vyhovuje	neuveдено	neuveдено
chlorid barnatý	Barium chloride -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
chlorid cínatý	Tin (II) chloride -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
chlorid cínčitý	Tin (IV) chloride -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
chlorid draselný	Potassium chloride -	jakákoliv	vyhovuje	neuveдено	neuveдено
chlorid etýlnatý, etylchlorid	Ethyl chloride -	100%	nevyhovuje	nevyhovuje	nevyhovuje
chlorid horečnatý	Magnesium chloride -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
chlorid měďnatý	Copper (II) chloride -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
chlorid metýlnatý	Methylene chloride -	100%	nedoporučuje se	nevyhovuje	nevyhovuje
chlorid niklu (nikelnatý)	Nickel chloride -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
chlorid rtuťnatý	Mercury (II) chloride -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
chlorid uhličitý (tetrachlórmetan)	Carbon tetrachloride -	100%	nevyhovuje	nevyhovuje	nevyhovuje
chlorid vápenatý	Calcium chloride -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
chlorid zinečnatý	Zinc chloride -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено

chloristan draselný	Potassium perchlorate -	10%	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
chloritan sodný	Sodium chlorite -	20%	vyhovuje	nedoporučuje se	nevyhovuje
chlorman sodný	Sodium hypochlorite -	5%	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
chlorman vápenatý	Calcium hypochlorite -	jakákoliv	vyhovuje	neuveдено	neuveдено
chlóroetanol	Chlorethanol -	100%	vyhovuje	neuveдено	neuveдено
chloroform	Chloroform -	100%	nedoporučuje se	nevyhovuje	nevyhovuje
chlorovodík, suchý plyn	Hydrogen chloride, dry gas -	100%	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
chroman draselný	Ptassium chromáte -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
chromitý kamenec	Chromé alum -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
<b>I</b>					
izooktan	Osotane -	100%	nedoporučuje se	nevyhovuje	nevyhovuje
izopropylalkohol	Isopropyl alcohol -	100%	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
izopropyléter	Isopropyl ether -	100%	nedoporučuje se	neuveдено	neuveдено
<b>J</b>					
jablkový džus	Apple juice -		vyhovuje	neuveдено	neuveдено
jód v alkoholu	Iodine in alcohol -		vyhovuje	neuveдено	neuveдено
jodid draselný	Potassium iodide -	jakákoliv	vyhovuje	neuveдено	neuveдено
<b>K</b>					
kafrový olej (kafrová silice)	Camphor oil -		nevyhovuje	nevyhovuje	nevyhovuje
kamenec	Alum -	jakákoliv	vyhovuje	neuveдено	neuveдено
kličkový (kukuřičný) olej	Corn oil -		vyhovuje	nedoporučuje se	neuveдено
kokosový olej	Coconut oil -		vyhovuje	neuveдено	neuveдено
krezol	Cresol -	více než 90%	vyhovuje	neuveдено	neuveдено
křemičitan sodný	Sodium silicate -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
kyanid draelný	Potassium cyanide -	jakákoliv	vyhovuje	neuveдено	neuveдено
kyanid rtuťnatý	Mercury (II) cyanid -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
kyselina benzoová	Benzoic acid -	jakákoliv	vyhovuje	neuveдено	neuveдено
kyselina boritá	Boric acid -	jakákoliv	vyhovuje	neuveдено	neuveдено
kyselina citrónová	Citrid acid -	10%	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
kyselina dusičná	Nitric acid -	10%	vyhovuje	nevyhovuje	neuveдено
kyselina fluorovodíková	Hydrofluoric acid -	40%	vyhovuje	neuveдено	neuveдено
kyselina glykolová	Glicolic acid -	30%	vyhovuje	neuveдено	nevyhovuje
kyselina chloro cínčitá	Chlorosulphonic acid -	100%	nevyhovuje	nevyhovuje	neuveдено
kyselina chlóracetová	Chloroacetic acid -	jakákoliv	vyhovuje	neuveдено	neuveдено
kyselina chlorovodíková	Hydrochlorid acid -	od 2 do 7%	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
kyselina chlorovodíková	Hydrochlorid acid -	od 10 do 20%	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
kyselina chlorovodíková	Hydrochlorid acid -	30%	vyhovuje	nedoporučuje se	nedoporučuje se
kyselina chlorovodíková	Hydrochlorid acid -	od 35 do 36%	vyhovuje	neuveдено	neuveдено
kyselina chromová	Chromic acid -	do 40%	vyhovuje	nedoporučuje se	nevyhovuje
kyselina jantarová	Succinic acid -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
kyselina mléčná	Lactic acid -	do 90%	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
kyselina monochlóracetová	Monochloroacetic acid -	více než 85%	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
kyselina mravenčí	Formic acid -	85%	vyhovuje	nevyhovuje	nevyhovuje
kyselina mravenčí, bezvodá	Formic acid, anhydrous -	100%	vyhovuje	nedoporučuje se	nedoporučuje se
kyselina pikrová (trinitrofenol)	Picric acid -	jakákoliv	vyhovuje	neuveдено	neuveдено
kyselina propionová	propúionic acid -	více než 50%	vyhovuje	neuveдено	neuveдено
kyselina sírová	Sulphur acid -	od 10 do 30%	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
kyselina sírová	Sulphuric acid	50%	vyhovuje	nedoporučuje se	nedoporučuje se
kyselina siřičitá	Sulphurous acid -	jakákoliv	vyhovuje	neuveдено	neuveдено
kyselina šťavelová (kyselina oxalová)	Oxalic acid -	jakákoliv	vyhovuje	nedoporučuje se	nevyhovuje
kyselina trychlóracetová	Trychloroacetic acid -	do 50%	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
kyselina vinná	Tartaric acid -	10%	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
kysličník Siřičitý, suchý nebo vlhký	Sulphur dioxide, dry or wet -	100%	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
Kysličník uhličitý, suchý plyn	Carbon dioxide, dry gas -	100%	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
kysličník uhličitý, vlhký	Carbon dioxide, wet -		vyhovuje	vyhovuje	neuveдено

kyslík	Oxygen -	100%	vyhovuje	neuveдено	neuveдено
kyselina bromovodíková	Hydrobromic acid -	do 48%	vyhovuje	neuveдено	nevyhovuje
kyselina dichloroctová	Dichloroacetic acid -	100%	nedoporučuje se	neuveдено	neuveдено
kyselina fosforečná	Phosphoric acid -	25%	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
kyselina fosforečná	Phosphoric acid -	od 25 do 85%	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
kyselina chloristá	Perchloric acid -	2N	vyhovuje	neuveдено	neuveдено
kyselina octová	Acetic acid	do 40%	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
kyselina octová	Acetic acid	50%	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
kyselina olejová	Oleic acid -	100%	vyhovuje	nedoporučuje se	neuveдено
<b>L</b>					
lanolín	Lanoline -		vyhovuje	nedoporučuje se	neuveдено
ledová kyselina octová	Acetic acid, glacial	více než 96%	vyhovuje	nedoporučuje se	nevyhovuje
lipnicový olej	Peanut oil -		vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
lněný olej	Olive oil -		vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
lučavka královská	Aqua regia -	HC1/HN03=3/1	nevyhovuje	nevyhovuje	nevyhovuje
<b>M</b>					
mandlový olej	Almond oil -		vyhovuje	neuveдено	neuveдено
manganistan draselný	Potassium permanganate -	2N	vyhovuje	neuveдено	neuveдено
mátová silice, silice máty peprné	Peppermint oil -		vyhovuje	neuveдено	neuveдено
metafosforečnan sodný	Sodium metaphosphate -	jakákoliv	vyhovuje	neuveдено	neuveдено
methylalkohol	Methyl alcohol -	5%	vyhovuje	nedoporučuje se	nedoporučuje se
methylamin	Methyl amine -	do 32%	vyhovuje	neuveдено	neuveдено
metylbromid	Methyl bromide -	100%	nevyhovuje	nevyhovuje	nevyhovuje
metyléterketon	Methyl ether ketone -	100%	vyhovuje	neuveдено	neuveдено
mléko	Milk -		vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
<b>N</b>					
nitrobenzen	Nitrobenzene -	100%	vyhovuje	neuveдено	neuveдено
<b>O</b>					
ocet	Vinegar -		vyhovuje	neuveдено	neuveдено
octan (acetát) amonný	Ammonium acetate -	jakákoliv	vyhovuje	neuveдено	neuveдено
octan amylu	Amyl acetate -	100%	nedoporučuje se	neuveдено	neuveдено
octan butylnatý, butylacetát	Butyl acetate -	100%	vyhovuje	nedoporučuje se	nedoporučuje se
octan etylnatý, etylacetát	Ethyl acetate -	100%	nedoporučuje se	nevyhovuje	nevyhovuje
octan metylnatý	Methyl acetate -	100%	vyhovuje	neuveдено	neuveдено
octan sodný	Sodium acetate -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
olivový olej	Olive oil -		vyhovuje	vyhovuje	nedoporučuje se
ovocný džus	Fruit juice -		vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
<b>P</b>					
parafinový olej (FL 65)	Parafin oil FL65) -		vyhovuje	nedoporučuje se	nevyhovuje
peroxid vodíku	Hydrogen peroxide -	do 10%	vyhovuje	neuveдено	neuveдено
peroxid vodíku	do 30%	do 30%	vyhovuje	nedoporučuje se	neuveдено
peroxoboritan sodný	Sodium perborate -	jakákoliv	vyhovuje	neuveдено	neuveдено
propan	Propane -	100%	vyhovuje	neuveдено	neuveдено
<b>R</b>					
ricinový olej	Castor oil -	100%	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
ropný éter (ligroin, lehká benzínová frakce)	Petroleum ether (ligroine)		nedoporučuje se	nedoporučuje se	neuveдено
rtuť	Mercury -	100%	vyhovuje	vyhovuje	neuveдено
<b>S</b>					
síran amonný	Ammonium sulphate -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
síran barnatý	Barium sulphate -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
síran draselný	Potassium sulphate -	jakákoliv	vyhovuje	neuveдено	neuveдено



síran horečnatý	Magnesium sulphate -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	neuvedeno
síran měďnatý	Copper (II) sulphate -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	neuvedeno
síran nikelnatý	Nickel sulphate -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	neuvedeno
síran sodný	Sodium sulphate -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	neuvedeno
síran zinečnatý	Zinc sulphate -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	neuvedeno
sírník sodný	Sodium sulphide -	jakákoliv	vyhovuje	neuvedeno	neuvedeno
sírouhlik	Carbon disulphide -	100%	vyhovuje	nevyhovuje	nevyhovuje
sirovodík, suchý plyn	Hydrogen sulphide, dry gas -	100%	vyhovuje	vyhovuje	neuvedeno
sojový olej	Soybean oil -		vyhovuje	nedoporučuje se	neuvedeno
<b>T</b>					
terpentýn	Turpentine -		nevyhovuje	nevyhovuje	nevyhovuje
tetrahydrofuran	Tetrahydrofuran -	100%	nedoporučuje se	nevyhovuje	nevyhovuje
tetralín	Tetralin -	100%	nevyhovuje	nevyhovuje	nevyhovuje
těžký benzín	Naphtha -		vyhovuje	nevyhovuje	nevyhovuje
thiofen	Triophene -	100%	vyhovuje	nedoporučuje se	neuvedeno
thiosíran sodný (sirnatan sodný)	Sodium thiosulphate (hypo)	jakákoliv	vyhovuje	neuvedeno	neuvedeno
toluen	Toluene -	100%	nedoporučuje se	nevyhovuje	nevyhovuje
trietanolamin	Triethanolamine -	jakákoliv	vyhovuje	neuvedeno	neuvedeno
trochlóretylén	Trichlorethylene -	jakákoliv	vyhovuje	neuvedeno	neuvedeno
<b>U</b>					
uhličitan barnatý	Barium carbonate -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
<b>U</b>					
uhličitan draselný	Potassium carbonate -	jakákoliv	vyhovuje	neuvedeno	neuvedeno
uhličitan horečnatý	Magnesium carbonate -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
uhličitan sodný	Sodium carbonate -	do 50%	vyhovuje	vyhovuje	nedoporučuje se
uhličitan vápenatý	Calcium carbonate -	jakákoliv	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
<b>V</b>					
vodík	Hydrogen -	100%	vyhovuje	neuvedeno	neuvedeno
vzduch	Air -		vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
<b>X</b>					
xylén	Xylene	100%	nevyhovuje	nevyhovuje	nevyhovuje
<b>Z</b>					
želatina	Gelatine -		vyhovuje	vyhovuje	neuvedeno
žřravý natron, hydroxid sodný	Caustic soda -	do 50%	vyhovuje	nedoporučuje se	nedoporučuje se

Použito ze zdroje firmy HP trend, s.r.o.

## XVI. PROHLÁŠENÍ VÝROBCE O PRODLOUŽENÍ ZÁRUKY NA 20 LET



### "PROHLÁŠENÍ výrobce o prodloužení záruky na 20 let" 04/2010



#### Česká republika Prodoužení záruky na 20 let

V rámci dlouhodobého zvyšování kvality našich výrobků a s přihlédnutím na moderní technologie, nové stroje, aplikací výsledků dlouhodobých zkoušek z naší firemní laboratoře a v neposlední řadě na aplikaci zkušeností našeho kvalifikovaného personálu, se vedení naší společnosti rozhodlo prodloužit záruku na všechny naše výrobky z řad potrubního systému na 20 let.

Tuto výhodu pro naše odběratele poskytujeme, jako jediní výrobci potrubního systému v celé EU.

#### Výrobce (dodavatel):

HP trend, s.r.o., 747 14 Ludgeřovice, Vrablovecká 3080 IČO:65142039 DIČ: CZ 65142039

#### Identifikace a určení výrobku:

Potrubní systém „HP trend“ PPR-R, PE, PPR-AL-PPR a vzduch je vyráběn v Ø : 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 75, 90, 110 mm:

- celoplastové potrubí HP trend PP-R S5 (PN 10), PN12,5, S3,2 (PN 16), S2,5 (PN 20),
- potrubní systém HP trend STABI PPR-AL-PPR S2,5 (PN20)
- Potrubní systém HP STABI THERM PPR-AL-PPR S2,5 (PN20) s antidižurní vrdtvou
- Potrubní systém HP STABI GLASS PPR-PPR/GF-PPR S2,5 (PN20)
- tvarovky HP trend PPR S2,5 (PN 20)
- tvarovky HP trend PE 80
- trubky a tvarovky pro rozvody vzduchu PPR

**celoplastové** - nátrubky, kolena, T kusy, redukce, záslepky, ucpávky, křížení, dilatační smyčky, přechodky s plastovým závitem,  
**kombinované** - s kovovým závitem, přechodky s vnějším závitem, přechodky s vnitřním závitem, kolena, T kusy, rozebíratelné spoje, přechodky s převlečnou maticí, nástěnný komplet.

**armatury** - ventily a kulové kohouty

#### Prohlášení výrobce:

Výrobce (dodavatel) tímto prohlašuje a potvrzuje, že se na všechny prvky potrubního systému, který je na trh uváděn jako Systém „HP trend“, zakoupené po 1.1.2011 bude vztahovat záruční doba v délce trvání 20 let.

Dále uvádíme, že všechny naše výrobky jsou pojištěny na škodu vzniklou vadou výrobku do výše 5.000.000,-Kč. Region účinnosti pojištění je pro celou Evropu.

#### I. Podmínky záruky:

Toto prohlášení o záruce nabývá platnost pouze při dodržení následujících podmínek:

1. Montáž potrubního systému HP trend, byla provedena na základě
  - Projektu
  - hydraulického výpočtu, v závislosti na druhu použití, rozměrech a druhu použitého materiálu.
  - V souladu s montážním předpisem HP trend
2. Při manipulaci s materiálem použitým, při montáži byly dodrženy zásady skladování a dopravy výrobků z plastů
3. Pracovníci montážní firmy byli řádně proškoleni na svařování plastů v souladu s platnou legislativou
4. Ve stavebním deníku a v předávacím protokolu stavby bude přiložen řádně vyplněný protokol o všech tlakových zkouškách vč. jednotlivých záznamů tlakovaných větví, případně pater.
5. Během provozu nebyly překročeny maximální hodnoty teploty a tlaku vody, pro které byl proveden výpočet životnosti soustavy dle tabulky uvedený v normě ČEN 15874-1
6. V případě vzniku škody bude postupováno v souladu s prohlášením výrobce o postupu při hlášení škody.
  - Škodu neprodleně nahlásit Společnosti HP trend, s.r.o.

Kontaktní osoba pro Rusky hovořící země:

Ing. Pavel Rataj  
Tel.: +420 737 272 631  
Email: [pavel.rataj@hp-trend.cz](mailto:pavel.rataj@hp-trend.cz)

Kontaktní osoba pro Českou republiku:

Ing. Bc. Hynek Stejskal  
Tel.: +420 724 985 851  
Email: [hynek.stejskal@hp-trend.cz](mailto:hynek.stejskal@hp-trend.cz)

Kontaktní osoba pro Polsko:

Mgr. Martin Ratajczak  
Tel.: +48 605 296 736  
Email: [hptrend.polska@hp-trend.cz](mailto:hptrend.polska@hp-trend.cz)

V Ludgeřovicích 1.12.2010  
Ing. Bc. Hynek Stejskal  
technický ředitel

ČSN EN ISO 9001  
ČSN EN ISO 14 001  
ČSN EN ISO 10374  
ČSN EN ISO 12201



## XVII. TEPLOTNÍ PRODLOUŽENÍ TRUBEK STABI, STABI THERM A STABI GLASS

Délka trubky l (m)	Rozdíl teplot $\Delta t$ (K)															
	STABI	GLASS	STABI	GLASS	STABI	GLASS	STABI	GLASS	STABI	GLASS	STABI	GLASS	STABI	GLASS	STABI	GLASS
	10		20		30		40		50		60		70		80	
0,1	0,03	0,04	0,06	0,07	0,09	0,11	0,12	0,14	0,15	0,18	0,18	0,21	0,21	0,25	0,24	0,28
0,2	0,06	0,07	0,12	0,14	0,18	0,21	0,24	0,28	0,30	0,35	0,36	0,42	0,42	0,49	0,48	0,56
0,3	0,09	0,11	0,18	0,21	0,27	0,32	0,36	0,42	0,45	0,53	0,54	0,63	0,63	0,74	0,72	0,84
0,4	0,12	0,14	0,24	0,28	0,36	0,42	0,48	0,56	0,60	0,70	0,72	0,84	0,84	0,98	0,96	1,12
0,5	0,15	0,18	0,30	0,35	0,45	0,53	0,60	0,70	0,75	0,88	0,90	1,05	1,05	1,23	1,20	1,40
0,6	0,18	0,21	0,36	0,42	0,54	0,63	0,72	0,84	0,90	1,05	1,08	1,26	1,26	1,47	1,44	1,68
0,7	0,21	0,25	0,42	0,49	0,63	0,74	0,84	0,98	1,05	1,23	1,26	1,47	1,47	1,72	1,68	1,96
0,8	0,24	0,28	0,48	0,56	0,72	0,84	0,96	1,12	1,20	1,40	1,44	1,68	1,68	1,96	1,92	2,24
0,9	0,27	0,32	0,54	0,63	0,81	0,95	1,08	1,26	1,35	1,58	1,82	1,89	1,89	2,21	2,16	2,52
1,0	0,30	0,35	0,60	0,70	0,90	1,05	1,20	1,40	1,50	1,75	1,80	2,10	2,10	2,45	2,40	2,80
2,0	0,60	0,70	1,20	1,40	1,80	2,10	2,40	2,80	3,00	3,50	3,60	4,20	4,20	4,90	4,80	5,60
3,0	0,90	1,05	1,80	2,10	2,70	3,20	3,60	4,20	4,50	5,25	5,40	6,30	6,30	7,35	7,20	8,40
4,0	1,20	1,40	2,40	2,80	3,60	4,20	4,80	5,60	6,00	7,00	7,20	8,40	8,40	9,80	9,60	11,20
5,0	1,50	1,75	3,00	3,50	4,50	5,25	6,00	7,00	7,50	8,75	9,00	10,50	10,50	12,25	12,0	14,00
6,0	1,80	2,10	3,60	4,20	5,40	6,30	7,20	8,40	9,00	10,50	10,80	12,60	12,60	14,70	14,40	16,80
7,0	2,10	2,45	4,20	4,90	6,30	7,35	8,40	9,80	10,50	12,25	12,60	14,70	14,70	17,15	16,80	19,60
8,0	2,40	2,80	4,80	5,60	7,20	8,40	9,60	11,20	12,00	14,00	14,40	16,80	16,80	19,60	19,20	22,40
9,0	2,70	3,15	5,40	6,30	8,10	9,45	10,80	12,60	13,50	15,75	16,20	18,90	18,90	22,05	21,40	25,20
10,0	3,00	3,50	6,00	7,00	9,00	10,50	12,00	14,00	15,00	17,50	18,00	21,00	21,00	24,50	24,00	28,00

