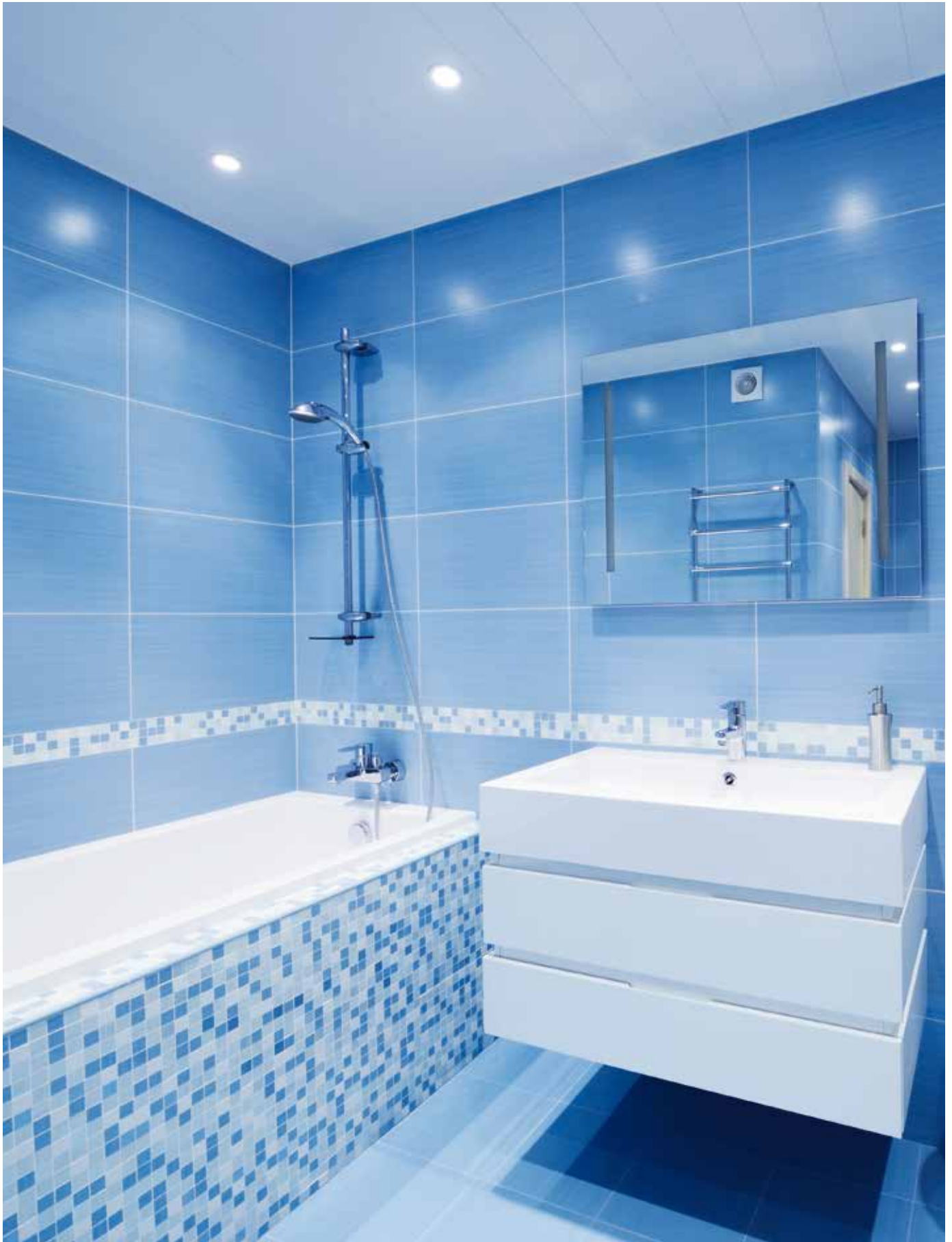


# PP-R INSTAPLAST

system pro rozvody pitné vody  
system pro rozvody studené a teplé vody  
system pro rozvody stlačeného vzduchu

**instaplast**

**PIPELIFE** 



# Obsah

<b>1.</b>	<b>Systém PP-R INSTAPLAST</b>	<b>4</b>
1.1.	Výhody systému PP-R INSTAPLAST	4
1.2.	Trubky systému	4
1.3.	Tvarovky systému	5
1.4.	Provozní podmínky dle ISO 10508	6
1.5.	Tabulka s rozměry trubek pro rozvody vody dle normy ČSN EN ISO 15874	6
1.6.	Materiál systému PP-R INSTAPLAST	7
1.7.	Chemická odolnost	7
1.8.	Teplotní údaje, životnost potrubí	7
1.9.	Ekonomické aspekty použití plastových trubek všeobecně	7
1.10.	Ekologie – odpady	7
1.11.	Použití pro jiná média	7
1.12.	Certifikace, kontroly	7
1.13.	Tabulka vzájemné závislosti teploty, tlaku a životnosti PP-R a PP-RCT	8
<b>2.</b>	<b>Skladování a manipulace, podmínky záruky</b>	<b>9</b>
2.1.	Skladovací podmínky, manipulace	9
2.2.	Podmínky záruky pro systém PP-R INSTAPLAST	9
<b>3.</b>	<b>Návrh a dimenzování plastového potrubí</b>	<b>10</b>
<b>4.</b>	<b>Požární vodovody</b>	<b>10</b>
<b>5.</b>	<b>Tlakové ztráty</b>	<b>11</b>
5.1.	Výpočet tlakových ztrát	11
5.2.	Tlaková ztráta ve tvarovce (spojovací tvarovce)	11
5.3.	Tabulky tlakových ztrát trubek	12
<b>6.</b>	<b>Rozvody pitné, studené a teplé vody</b>	<b>26</b>
6.1.	Vedení potrubí	26
6.2.	Vzdálenosti podpor	27
<b>7.</b>	<b>Kompenzace plastového potrubí</b>	<b>29</b>
<b>8.</b>	<b>Montáž a opravy systému</b>	<b>31</b>
8.1.	Spojování potrubí	31
8.2.	Svařitelnost materiálů	31
8.3.	Polyfúzní svařování	31
8.4.	Opravy potrubí	33
8.5.	Svařování elektrotvarovkou	34
8.6.	Pracovní podmínky	34
<b>9.</b>	<b>Tlaková zkouška</b>	<b>34</b>
<b>10.</b>	<b>Propojování vnitřních vodovodů a ochranného vodiče elektrického zařízení</b>	<b>36</b>
<b>11.</b>	<b>Izolace potrubí</b>	<b>36</b>
<b>12.</b>	<b>Sortiment</b>	<b>37</b>

# 1. Systém PP-R INSTAPLAST

## 1.1. Výhody systému PP-R INSTAPLAST

- Široký sortiment tvarovek v nejvyšší tlakové řadě
- Nahrazení ocelových trubek plastovými má výrazně kladné ekologické ukazatele a ekonomický dopad
- Minimální životnost při správné aplikaci: 50 let
- Hygienicky nezávadný, nekoroduje
- Jednoduchá, čistá a rychlá montáž
- Snadná manipulace díky nízké hmotnosti
- Nízká hlučnost
- Nízké hydraulické ztráty
- Systém vyhovuje označení „ekologicky šetrný výrobek“

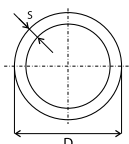
## 1.2. Trubky systému

### PP-R S5/ S3.2/ S2.5

Trubky z dnes již **standardního materiálu PP-R**.

Dovolené tlakové zatížení je dáno tloušťkou stěny. Dřívější klasifikace tlakových řad dnes podle ČSN EN ISO 15 874 přechází od PN k řadám S (série).

$$\text{Série definována } S = \frac{D - s}{2s} = \frac{\text{SDR} - 1}{2}$$



### UNIBETA





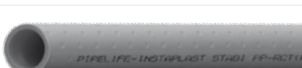


Trubky UNIBETA jsou celoplastové trubky z inovovaného materiálu **PP-RCT**. Speciálním procesem nukleace se zlepšila krystalická struktura statistického kopolymeru PP-R. Díky tomuto procesu materiál získává mnohem lepší tlakové a teplotní vlastnosti.

### STABI BETA

Trubky STABI BETA jsou **vícevrstvé trubky s hliníkovou fólií**.

**Vnitřní vrstva** trubky je vyrobena z **materiálu PP-RCT**, který nabízí vyšší bezpečnost provozu a umožňuje nový typ aplikací. Na této vrstvě je nalepená **hliníková fólie**, která zmenšuje délkovou roztažnost trubky a plní funkci kyslíkové bariéry. **Vnější slabá vrstva** je vyrobena ze **standardního PP-R** a plní ochrannou funkci mechanického poškození hliníkové fólie.

- Trubka STABI BETA umožňuje využívat při řešení instalací větší

	Typ trubky	Rozsah použití				
		Pitná voda	Studená a teplá voda	Topení I (max. 70 °C)	Topení II (max. 90 °C)	Vzduch
	PP-R S5	■				
	PP-R S3.2	■	■			
	PP-R S2.5	■	■	■		■
	UNIBETA	■	■	■	■	■
	STABI BETA	■	■	■	■	■
	CARBO <sup>CRP</sup>	■	■	■	■	■
	CARBO oxy <sup>CRP</sup>	■	■	■	■	■

procentní podíl trubek o menším průměru (v konkrétním případě závisí řešení na podmínkách v objektu a rozvržení rozvodů)

- Je možné využít vyšší hydraulickou kapacitu nebo vyšší tlak.
- Trubka STABI BETA je efektivnější z hlediska nákladů.
- Materiály STABI BETA je možné svařovat s použitím stejných postupů jako pro PP-R materiály.

### CARBO<sup>CRP</sup>

Jedná se o třívrstvé trubky, kde **vnější a vnitřní vrstva jsou z PP-RCT. Střední vrstva obsahuje kompaund z karbonových vláken (CF).**

#### Výhody trubky CARBO<sup>CRP</sup>

- teplotní odolnost až do 90 °C
- vyšší tlaková odolnost při vysokých teplotách
- vyšší průtok až o 20 %
- ještě menší délková roztažnost
- před svařováním není potřeba loupát

### CARBO oxy<sup>CRP</sup>

Jedná se o nejvyšší řadu trubek ze systému PP-R Instaplast. Konstrukce trubky je třívrstvá. Vnější a vnitřní vrstva jsou z PP-RCT. Střední vrstva obsahuje kompaund z karbonových vláken (CF) a speciálních aditiv (SA). Tato střední vrstva tvoří kyslíkovou bariéru – zamezuje pronikání kyslíku z okolního prostředí skrz stěnu trubky do teplotního/chladicího média. Tím chrání citlivé části v uzavřeném ioběhu (kotel, výměník, čerpadlo) proti korozi.

#### Výhody CARBO oxy<sup>CRP</sup>:

- kyslíková bariéra uvnitř stěny trubky
- teplotní odolnost až do 90 °C
- vyšší tlaková odolnost při vysokých teplotách
- vyšší průtok až o 20 %
- malá délková roztažnost
- před svařováním není potřeba loupát

### 1.3. Tvarovky systému

Tvarovky odpovídají svou dimenzí rozměrovým řadám potrubí. Jsou vyráběny ze **standardního materiálu PP-R** v nejvyšší tlakové řadě S2.5 (PN20), a proto jsou vhodné pro všechna potrubí systému PP-R INSTAPLAST.

Plastové tvarovky se liší svým tvarem podle způsobu použití a funkce v systému. Jednoduše je lze rozdělit na:

- celoplastové tvarovky, které tvoří základ systému (T kusy, kolena, nátrubky, redukce, záslepky, zátky atd.)
- kombinované tvarovky pro napojování závitových částí potrubí, armatur (DG přechody s kovovými zástríčky nebo s kombinovanými závitů, nástěnky, lemové nákržky s přírubou atd.)
- plastové uzavírací armatury – přímé ventily a kulové kohouty
- doplňující prvky (přichytky, křížení, dilatační smyčky)



#### DG přechodka MZV

Přechodka s mosazným vnějším zástríčkem; mosazný zástríček je poniklován v celé délce včetně závitů, nově vnitřní průchod obštríkнут plastem – použitelná pro rozvody pitné, studené a teplé vody. Jsou vyráběny i jako koleno a T kus MZV.



#### DG přechodka MZD

Přechodka s mosazným poniklovaným vnitřním závitěm, použitelná pro rozvody pitné, studené a teplé vody. Vyráběny i jako koleno a T kus MZD nebo nástěnky.

Typ trubky	Další informace						
	Tlaková řada Rozměrová řada	Materiál	Tlaková odolnost podle třídy 2 (teplá voda 70 °C)	Tlaková odolnost podle třídy 5 (topná voda 90 °C)	Teplotní součinitel dédkové roztažnosti	Životnost	Záruka
PP-R S5	S5 (PN10) Ø 16 - 110	PP-R	-	-	0,150 mm/mK	50 let	10 let
PP-R S3.2	S3.2 (PN16) Ø 16 - 110	PP-R	6	-	0,150 mm/mK	50 let	10 let
PP-R S2.5	S2.5 (PN20) Ø 16 - 110	PP-R	8	6	0,150 mm/mK	50 let	10 let
<b>UNIBETA</b>	S3.2 Ø 16 S4 Ø 20 - 125 S5 Ø 160 - 200	PP-RCT	8	6	0,150 mm/mK	50 let	10 let
STABI BETA	S3.2 Ø 20 - 110	PP-RCT/AL/PP-R	10 bar	8 bar	0,035 mm/mK	50 let	10 let
CARBO <sup>CRP</sup>	S3.2 Ø 20 - 63 S4 Ø 75 - 125	PP-RCT/PP-RCT+CF/ PP-RCT	10 bar	8 bar	0,045 mm/mK	50 let	20 let
<b>CARBO oxy<sup>CRP</sup></b>	S3.2 Ø 20 - 63 S4 Ø 75 - 125	PP-RCT/PP-RCT +CF+SA/ PP-RCT	10 bar	8 bar	0,045 mm/mK	50 let	20 let



#### 1.4. Provozní podmínky dle ISO 10508

Třídy použití a maximální provozní tlaky jsou uvedeny na každé trubce v jejím potisku.

Třída	Životnost [roky]	Provozní životnost [roky/hod.]	Provozní teplota t [°C]	Typické použití	PP-R		PP-RCT		
					S2.5 (PN20) SDR 6	S3.2 (PN16) SDR 7,4	S3.2 SDR 7,4	S4 SDR 9	S5 SDR 11
					maximální provozní tlak [bar]				
1	50 let	49 let	60	teplá voda 60 °C	10	8	10	8	6
		1 rok	80						
		Tmal/životnost při Tmal	100 hodin						
2	50 let	49 let	70	teplá voda 70 °C	8	6	10	8	6
		1 rok	80						
		Tmal/životnost při Tmal	100 hodin						
4	50 let	2,5 roku	20	podlahové vytápění/ nizkokotelní radiátory	10	10	10	8	6
		20 let	40						
		25 let	60						
		2,5 roku	70						
		Tmal/životnost při Tmal	100 hodin						
5	50 let	14 let	20	vysokoteplotní radiátory	6	-	8	6	-
		25 let	60						
		10 let	80						
		1 rok	90						
		Tmal/životnost při Tmal	100 hodin						

#### 1.5. Tabulka s rozměry trubek pro rozvody vody dle normy ČSN EN ISO 15874

Dimenze [mm]	Tloušťka stěny trubky [mm]*						
	PP-R			STABI BETA	UNIBETA	CARBO <sup>CRP</sup>	CARBO oxy <sup>CRP</sup>
	S5 (PN10)	S3.2 (PN16)	S2.5 (PN20)	S3.2	S3.2/S4/S5*	S3.2/S4*	S3.2/S4*
16	1,8	2,2	2,7	2,2	2,2	-	-
20	1,9	2,8	3,4	2,8	2,3	2,8	2,8
25	2,3	3,5	4,2	2,8	2,8	3,5	3,5
32	2,9	4,4	5,4	3,6	3,6	4,4	4,4
40	3,7	5,5	6,7	4,5	4,5	5,5	5,5
50	4,6	6,9	8,3	5,6	5,6	6,9	6,9
63	5,8	8,6	10,5	7,1	7,1	8,6	8,6
75	6,8	10,3	12,5	8,4	8,4	8,4	8,4
90	8,2	12,3	15,0	10,1	10,1	10,1	10,1
110	10,0	15,1	18,3	12,3	12,3	12,3	12,3
125	-	-	-	-	14,0	14,0	14,0
160	-	-	-	-	14,6	-	-
200	-	-	-	-	18,2	-	-

\* S dle obrázku na str. 4

**Poznámka:** Vzhledem k tomu, že v teplé vodě při teplotě 30 °C – 50 °C dochází k množení bakterií včetně typu Legionella, doporučujeme krátkodobé přehřívání zásobníků teplé vody na 60 °C až 70 °C. Proto výhradně doporučujeme použití trubek PP-R v tlakové řadě S2.5 (PN20) nebo trubky UNIBETA, STABI BETA, CARBO<sup>CRP</sup> nebo CARBO oxy<sup>CRP</sup>.

## 1.6. Materiál systému PP-R INSTAPLAST

Pro výrobu systému PP-R INSTAPLAST se používá materiál **PP-R** (polypropylen typ 3 random, šedivý) a materiál **PP-RCT**. Ten získává mnohem lepší **tlakové a teplotní vlastnosti** díky speciálnímu procesu nukleace při níž se zlepšil krystalická struktura statistického kopolymeru PP-R.

Systém PP-R INSTAPLAST se vyrábí dle norem ČSN ISO 15874, DIN 4726, DIN 8077, DIN 8078.

Vlastnosti materiálu	PP-R	PP-RCT
Měrná hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	900-910	905
Index toku taveniny MFI 230/2,16 [g/10 min]	0,30	0,30
Vrubová houževnatost (Charpy) [kJ/m <sup>2</sup> ]	23 °C	31
	-20 °C	2,2
Modul pružnosti ve smyku [N/mm <sup>2</sup> ]	400	-
Modul pružnosti v tahu [N/mm <sup>2</sup> ]	900	900
Poměrné prodloužení na mezi kluzu [%]	12	100
Tažnost [%]	200	-
Pevnost na mezi kluzu [N/mm <sup>2</sup> ]	26	25
Nasákavost [%/7 dní]	0,03	-
Koef. lineární délkové roztažnosti [mm/mK]	0,15	0,15
Součinitel tepelné vodivosti [W/mK]	0,24	0,24

## 1.7. Chemická odolnost

Potrubí z PP-R a PP-RCT je vhodné k transportu všech látek, které jej neporušují. Odolává působení radonu. Není odolné dlouhodobému působení řady některých koncentrovaných ropných produktů. Dopravované médium může mít pH v rozmezí 2 až 12, tj. vody mohou vykazovat jak kyselou, tak zásaditou reakci. Trubky lze použít pro celou řadu reakčních tekutin v různých průmyslových odvětvích, nedoporučují se pro dopravu médií s oxidačním účinkem ani pro dlouhodobé použití potrubí pro dopravu dezinfekčních roztoků (desinfekce pitné vody: při použití ClO<sub>2</sub> jen pokud jeho koncentrace během celé doby života nepřekročí 0,4 mg/l při 60 °C po dobu max. 6 měsíců). Plastová potrubí nerezaví! Ke stanovení vhodnosti pro dopravu jiných chemických látek než pitné vody máme k dispozici rozsáhlou databázi, viz například tabulku v manuálu Vodovodní systémy, která je pouze malým výtahem. Při dopravě jiných médií než vody je nutno pamatovat na to, že životnost potrubí zde může s rostoucí teplotou klesat daleko výrazněji.

## 1.8. Teplotní údaje, životnost potrubí

V molekulární struktuře plastických hmot, vystavených trvalému působení napětí, dochází k pomalému toku až přeskupování polymerních řetězců. Prvním důsledkem tohoto jevu je skutečnost, že modul pružnosti pro výpočty se liší podle předpokládané délky zatěžování. Pro delší dobu provozu je nižší, než pro krátkodobý provoz - z toho vyplývají i údaje uvedené dále v tabulce teplotní závislosti. Jsou to hodnoty získané z dlouhodobých laboratorních zkoušek, dnes již ověřené i praktickým nasazením a publikované v normách EN a ISO, které přebírají samozřejmě i normy ČSN. Druhým důsledkem pohybu polymerních řetězců je tzv. relaxace. Po mechanickém zatížení trubky (tlakem, tahem apod.) vznikne ve stěně trubky napětí. Když síla nepůsobí trvale, napětí ve stěně

trubky časem poklesne (vyrelaxuje) na nulu a trubka se pak chová jako by zatížena nebyla. Její pevnost neklesá a trubka „nestárne“.

Tloušťky stěn trubek jsou stanoveny tak, aby ještě na konci plánované životnosti trubek, trvale provozovaných při plném jmenovitém tlaku za teploty 20 °C, jejich pevnost dosahovala hodnoty nutné pro spolehlivou funkci tlakového řadu při maximálním provozním tlaku a s předepsaným bezpečnostním koeficientem (viz dále). Není-li potrubí provozováno po celou dobu při maximálním tlaku, dochází k prodloužení životnosti – viz tabulka. Předpokládaná životnost systému je při správně volbě materiálu, tlakové řady a správné aplikaci minimálně 50 let.

## 1.9. Ekonomické aspekty použití plastových trubek všeobecně

Použití plastových trubek přináší uživateli četné výhody:

- Vysoká odolnost proti tvorbě inkrustací (samočisticí schopnost, stálý průtočný průřez).
- Pružnost trubek zajišťuje odolnost proti poškození při transportu a instalaci.
- Nehrozí riziko napadení mikroorganismy, plísněmi ani koroze způsobené bludnými proudy.
- Nízká hmotnost, jež dovoluje rychlejší, přesnější a bezpečnější práci, snižuje náklady na dopravu a skladování.

## 1.10. Ekologie – odpady

Všechny materiály použité pro balení výrobků Pipelife Czech s.r.o. jsou zařazeny do kategorie „O“ – ostatní odpady. Hranoly, krabice, polyetylenové fólie a rašlové pytle lze nabídnout k využití jako druhotné suroviny, případně bez problémů skládkovat nebo likvidovat ve spalovnách. Ocelové vázací pásy lze využít jako železný šrot. Firma přijala opatření k zabezpečení zpětného odběru obalů Eko-kom a. s. se sídlem na Praha 4, Na Pankráci 1685, přičemž jí bylo přiděleno klientské číslo EK – F00020655.

## 1.11. Použití pro jiná média

Pro průmyslové rozvody jiných kapalných médií nebo sypkých a plyných látek je nutno použít konzultovat s výrobcem, neboť se musí přihlídnout k chemickým odolnostem materiálu, fyzikálním vlastnostem a dalším okolnostem technologie montáže.

## 1.12. Certifikace, kontroly

Plastové potrubní systémy dodávané firmou Pipelife Czech s.r.o. jsou certifikovány autorizovanou osobou podle zákona č. 22/1997 Sb. O technických požadavcích na výrobky, v souladu s aktuálním nařízením vlády. Potrubí pro pitnou vodu splňuje požadavky zdravotní nezávadnosti v souladu s platnými vyhláškami MZD. Společnost Pipelife Czech s.r.o. má zaveden, dokumentován a certifikován systém řízení jakosti podle ČSN EN ISO 9001 a systém environmentálního managementu podle ČSN EN ISO 14 001. Platné doklady jsou zveřejněny na [www.pipelife.cz](http://www.pipelife.cz) nebo Vám budou na vyžádání zaslány (naleznete je na konci tohoto dokumentu).

Systém PP-R INSTAPLAST je certifikován v těchto zemích: Česká republika, Rakousko, Rusko, Ukrajina (český certifikát je platný pro všechny země Evropské unie).

1.13. Tabulka vzájemné závislosti teploty, tlaku a životnosti PP-R a PP-RCT

Teplota (°C)	Životnost (roky)	PP-R			PP-RCT		
		S5 (PN10)	S3.2 (PN16)	S2.5 (PN20)	STABI BETA	UNIBETA • CARBO <sup>CRP</sup> • CARBO oxy <sup>CRP</sup>	
						S4	S3.2
10	1	17,5	27,8	35,1	35,1	24,0	30,2
	5	16,5	26,2	33,0	33,0	23,2	29,3
	10	16,1	25,6	32,2	32,2	22,9	28,9
	25	15,6	24,7	31,1	31,1	22,5	28,4
	50	15,2	24,1	30,3	30,3	22,2	28,0
20	1	15,0	23,7	29,9	29,9	20,9	26,3
	5	14,1	22,3	28,1	28,1	20,2	25,4
	10	13,7	21,7	27,4	27,4	19,9	25,1
	25	13,2	21,0	26,4	26,4	19,6	24,6
	50	12,9	20,4	25,7	25,7	19,3	24,3
30	1	12,7	20,2	25,4	25,4	18,1	22,7
	5	11,9	18,9	23,8	23,8	17,4	22,0
	10	11,6	18,4	23,2	23,2	17,2	21,7
	25	11,2	17,7	22,3	22,3	16,9	21,2
	50	10,9	17,2	21,7	21,7	16,6	20,9
40	1	10,8	17,1	21,6	21,6	15,5	19,6
	5	10,1	16,0	20,2	20,2	15,0	18,9
	10	9,8	15,5	19,6	19,6	14,7	18,6
	25	9,4	15,0	18,8	18,8	14,4	18,2
	50	9,2	14,5	18,3	18,3	14,2	17,9
50	1	9,1	14,5	18,2	18,2	13,3	16,7
	5	8,5	13,5	17,0	17,0	12,8	16,1
	10	8,2	13,1	16,5	16,5	12,6	15,8
	25	7,9	12,6	15,9	15,9	12,3	15,5
	50	7,7	12,2	15,4	15,4	12,1	15,2
60	1	7,7	12,2	15,4	15,4	11,2	14,2
	5	7,1	11,3	14,3	14,3	10,8	13,6
	10	6,9	11,0	13,9	13,9	10,6	13,4
	25	6,6	10,5	13,3	13,3	10,4	13,1
	50	6,4	10,2	12,9	12,9	10,2	12,8
70	1	6,5	10,3	12,9	12,9	9,4	11,9
	5	6,0	9,5	12,0	12,0	9,1	11,4
	10	5,8	9,2	11,6	11,6	8,9	11,2
	25	5,0	8,0	10,0	10,0	8,7	10,9
	50	4,2	6,7	8,5	8,5	8,5	10,7
80	1	5,4	8,6	10,8	10,8	7,9	9,9
	5	4,8	7,6	9,6	9,6	7,5	9,5
	10	4,0	6,4	8,1	8,1	7,4	9,3
	25	3,2	5,1	6,5	6,5	7,2	9,1
95	1	3,8	6,1	7,6	7,6	5,9	7,4
	5	2,6	4,1	5,2	5,2	5,6	7,1

 studená voda

 teplá voda

 studená i teplá voda

Hodnoty uvedené v tabulce pro trubky PP-R, STABI BETA, UNIBETA, CARBO<sup>CRP</sup> a CARBO oxy<sup>CRP</sup> jsou stanoveny s použitím koeficientu bezpečnosti

SF = 1,5 dle normy DIN 8077/2007.



## 2. Skladování a manipulace, podmínky záruky

### 2.1. Skladovací podmínky, manipulace

Prvky systému PP-R INSTAPLAST se skladují v souladu s ČSN 64 0090, z níž některé důležité statě jsou dále citovány společně s upřesňujícími podmínkami firmy Pipelife Czech s.r.o.

- Prvky systému PP-R INSTAPLAST se nesmějí skladovat na volném prostranství.
- Nesmějí být vystaveny trvalému přímému slunečnímu záření a povětrnostním vlivům.
- Musí být umístěny pod přístřeškem v suchém a bezprašném prostředí.
- Nesmějí být skladovány společně s organickými rozpouštědly, výrobky obsahujícími rozpouštědla a další chemikálie, u nichž není zaručena netečnost ke skladovanému materiálu (benzín, nafta, síra atd.).
- Nesmějí být vystaveny tepelnému sálání, vzdálenost od zdroje tepla musí být minimálně 1,0m.
- Teplota ve skladech nesmí přesáhnout hodnotu + 40 °C. Potrubí pro pitnou vodu nesmí být během skladování kontaminováno.
- Při teplotách pod 0 °C je nutné dbát zvýšené opatrnosti při manipulaci.
- Prvky systému PP-R INSTAPLAST musí být skladovány odděleně podle druhu plastu, tlakové řady, tvaru a dimenze.
- Během skladování a manipulace nesmějí být trvale jednostranně zatěžovány, ohýbány a opírány o ostré hrany.
- Trubky vyrobené v rovných tyčích musí být skladovány ve vodorovné poloze, minimálně 0,10m nad podlahou a vrstveny do maximální výšky 0,60m.
- Maximální vzdálenost podpor pro potrubí dimenze 16 – 32 mm je 0,25m, pro dimenze 40 – 110 mm je to 0,50m, pro dimenze 125 - 200 mm je to 1,00 m.
- Podpory, na kterých je potrubí uloženo, musí být vyrobeny tak, aby nepoškodily potrubí (plošné podpory). Minimální šířka podkladních trámů je 50mm.
- Trubky vyrobené v návinech musí být skladovány ve vodorovné poloze, minimálně 0,10m nad podlahou, maximálně tři náviny na sobě.
- Při manipulaci s prvky systému PP-R INSTAPLAST nesmí dojít k poškození obalu.
- Jednotlivé prvky nesmí být při manipulaci smýkány po zemi a odírány o ostré předměty. Je nutné se vyvarovat prudkých nárazů při jejich manipulaci.

### 2.2. Podmínky záruky pro systém PP-R INSTAPLAST

Při montáži nesmí dojít ke kombinování s nevhodnými prvky pro systém PP-R INSTAPLAST. Pro montáž tvarovek s kovovými zástříky se nesmí používat konopí, ale teflonová páska, těsnící tmel Siseal nebo těsnící teflonová nit Loctite.

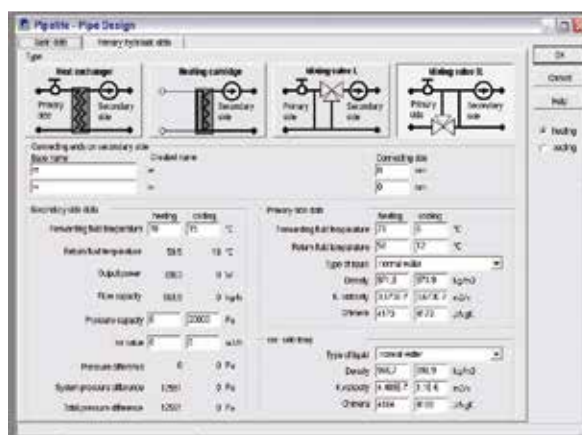
Skladování materiálu musí odpovídat skladovacím podmínkám výše uvedeným v této stati.

Projektování, montáž a provoz musí být v souladu s tímto manuálem pro systém PP-R INSTAPLAST. Montáž plastového potrubí smí provádět prokazatelně pouze pracovník vlastníci minimálně platný průkaz svářečského dělníka D – U7 nebo průkaz svářeče plastů Z – U/7, Z – U/V a C – U/V.

### 3. Návrh a dimenzování plastového potrubí

Ke specifikaci potřebných komponentů a výkresové dokumentace můžete použít náš výpočtový program, který je k dispozici u našich smluvních projektantů. V případě Vašeho zájmu se informujte u obchodních zástupců naší společnosti či kontaktujte přímo našeho pracovníka na e-mailové adrese: **projekcni.podpora@pipelife.com**.

Jednotlivé prvky systému PP-R INSTAPLAST jsou rovněž zahrnuty v katalogu SW PROTECH Nový Bor, který je projektanty hojně využíván pro navrhování a dimenzování pitné a teplé vody.



### 4. Požární vodovody

Polypropylénové potrubí lze užit pouze jako trvale zavodněný požární rozvod za splnění dalších podmínek:

- volně lze vést potrubí v prostorech, ve kterých nejsou při požáru vystaveny účinkům vyšších teplot než 70 °C,
- v ostatních případech (v prostorech, ve kterých se vyskytuje požární zatížení) musí být potrubí umístěno v instalační šachtě nebo kanálu s požární odolností dvojnásobnou, než jaká se požaduje pro instalační šachty.
- při postupu požárně dělicí konstrukcí musí být prostup potrubí dotěsněn hmotou nejnižšího stupně hořlavosti; těsnicí konstrukce musí vykazovat požární odolnost shodnou s požární odolností konstrukce, kterou rozvody prostupují, nepožaduje se však vyšší odolnost než 60 minut. Při prostupu potrubí světlého průřezu do 8000 mm<sup>2</sup> se nevyžadují další opatření.

# 5. Tlakové ztráty

## 5.1. Výpočet tlakových ztrát

**Tlakové ztráty v potrubí  $\Delta p_{RF}$  [kPa]** se stanoví podle následujícího vztahu:

$$\Delta p_{RF} = \sum_{j=1}^n [l_j \cdot R_j + \Delta p_{Fj}]$$

- l délka úseku potrubí [m]
- R délková tlaková ztráta třením [kPa/m]
- $\Delta p_{Fj}$  tlaková ztráta vlivem místních odporů v příslušném úseku [kPa]
- n počet úseků potrubí

**Uvedené délkové tlakové ztráty třením R [kPa/m]** byly stanoveny na základě tohoto vztahu:

$$R = \frac{\lambda}{d_i} \cdot \frac{v^2}{2000} \cdot \rho$$

- $d_i$  světlost potrubí [m]
- $\lambda$  součinitel tření [-]
- v rychlost proudění vody v potrubí [m/s]
- $\rho$  hustota vody [kg/m<sup>3</sup>] v závislosti na teplotě vody T [°C].  
 $\rho = 999,3$  [kg/m<sup>3</sup>] při T = 10 °C  
 $\rho = 987,9$  [kg/m<sup>3</sup>] při T = 50 °C  
 $\rho = 971,8$  [kg/m<sup>3</sup>] při T = 80 °C

## 5.2. Tlaková ztráta ve tvarovce (spojovací tvarovce)

Odporový koeficient (v závislosti na geometrii)	
Nátrubek	$\xi = 0,2$
Redukce (o dvě dimenze)	$\xi = 0,55$
Koleno 90°	$\xi = 1,5$
T-kus jednoznačný přímý průchod	$\xi = 1,1$
T-kus jednoznačný odbočka	$\xi = 1,5$
T-kus redukovaný přímý průchod	$\xi = 1,1$
T-kus redukovaný odbočka	$\xi = 4,3$
Přechodka kov - plast	$\xi = 0,4$
Přechodka kov - plast redukovaná s převlečnou maticí	$\xi = 8,3$

**Tlaková ztráta vlivem místních odporů (tvarovky a armatury)**

$\Delta p_F$  [kPa] je dána vztahem:

$$\Delta p_F = \frac{v^2}{2000} \cdot \rho \sum_{i=1}^m \xi_i$$

- v rychlost proudění vody v potrubí [m/s],
- $\rho$  hustota vody [kg/m<sup>3</sup>] v závislosti na teplotě vody T [°C],  
 $\rho = 999,3$  [kg/m<sup>3</sup>] při T = 10 °C  
 $\rho = 987,9$  [kg/m<sup>3</sup>] při T = 50 °C  
 $\rho = 971,8$  [kg/m<sup>3</sup>] při T = 80 °C
- $\xi$  odporový koeficient

Jednotlivé odporové koeficienty se určují zkouškou. Jedná se tedy o čistě empirické hodnoty, které mohou značně kolísat. Uvedené hodnoty v následující tabulce jsou hodnoty, které se v praxi nejlépe osvědčily jako základ pro výpočet tlakové ztráty v potrubním systému.

Pro výpočet celkové tlakové ztráty potrubního systému je nutné započítat s velkou pečlivostí všechny jednotlivé díly. Ze zkušenosti se doporučuje zaznamenat různé samostatné komponenty v tabulce.

## 5.3. Tabulky tlakových ztrát trubek

## TRUBKY PP-R S5 (PN10)

teplota vody = 10 °C																			
	20 × 1,9mm		25 × 2,3mm		32 × 2,9mm		40 × 3,7mm		50 × 4,6mm		63 × 5,8mm		75 × 6,8mm		90 × 8,2mm		110 × 10mm		
Q	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	
l/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	kPa/m	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	0,001	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	0,001	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	0,002	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	0,002	0,1	
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	0,003	0,1	
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	0,004	0,1	
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	0,004	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	0,006	0,2	
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	0,008	0,2	
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	0,010	0,3	
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	0,012	0,3	
2,00							1,903	2,4	0,642	1,5	0,211	1,0	0,092	0,7	0,038	0,5	0,014	0,3	
2,20							2,262	2,6	0,762	1,7	0,250	1,1	0,108	0,7	0,045	0,5	0,017	0,3	
2,40							2,649	2,9	0,891	1,8	0,292	1,2	0,126	0,8	0,052	0,6	0,020	0,4	
2,60							3,064	3,1	1,029	2,0	0,337	1,3	0,146	0,9	0,060	0,6	0,023	0,4	
2,80							3,507	3,4	1,176	2,1	0,385	1,3	0,166	1,0	0,069	0,7	0,026	0,4	
3,00									1,332	2,3	0,436	1,4	0,188	1,0	0,078	0,7	0,030	0,5	
3,20									1,497	2,4	0,489	1,5	0,211	1,1	0,087	0,8	0,033	0,5	
3,40									1,671	2,6	0,545	1,6	0,235	1,2	0,097	0,8	0,037	0,5	
3,60									1,854	2,8	0,604	1,7	0,260	1,2	0,107	0,8	0,041	0,6	
3,80									2,045	2,9	0,666	1,8	0,287	1,3	0,118	0,9	0,045	0,6	
4,00									2,246	3,1	0,731	1,9	0,314	1,4	0,129	0,9	0,049	0,6	
4,20									2,454	3,2	0,798	2,0	0,343	1,4	0,141	1,0	0,054	0,7	
4,40									2,672	3,4	0,868	2,1	0,373	1,5	0,153	1,0	0,058	0,7	
4,60									2,898	3,5	0,940	2,2	0,404	1,6	0,166	1,1	0,063	0,7	
4,80											1,016	2,3	0,436	1,6	0,179	1,1	0,068	0,8	
5,00											1,093	2,4	0,469	1,7	0,193	1,2	0,073	0,8	

## TRUBKY PP-R S5 (PN10)

teplota vody = 50 °C																			
	20 × 1,9mm		25 × 2,3mm		32 × 2,9mm		40 × 3,7mm		50 × 4,6mm		63 × 5,8mm		75 × 6,8mm		90 × 8,2mm		110 × 10mm		
Q	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	
l/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	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	0,001	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	0,001	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	0,001	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	0,002	0,1	
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	0,002	0,1	
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	0,003	0,1	
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	0,003	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	0,005	0,2	
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	0,006	0,2	
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	0,008	0,3	
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	0,010	0,3	
2,00							1,642	2,4	0,545	1,5	0,177	1,0	0,076	0,7	0,031	0,5	0,012	0,3	
2,20							1,961	2,6	0,649	1,7	0,210	1,1	0,090	0,7	0,037	0,5	0,014	0,3	
2,40							2,306	2,9	0,761	1,8	0,246	1,2	0,105	0,8	0,043	0,6	0,016	0,4	
2,60							2,677	3,1	0,882	2,0	0,284	1,3	0,122	0,9	0,050	0,6	0,019	0,4	
2,80							3,076	3,4	1,011	2,1	0,325	1,3	0,139	1,0	0,057	0,7	0,022	0,4	
3,00									1,149	2,3	0,369	1,4	0,158	1,0	0,064	0,7	0,024	0,5	
3,20									1,296	2,4	0,416	1,5	0,177	1,1	0,072	0,8	0,027	0,5	
3,40									1,450	2,6	0,464	1,6	0,198	1,2	0,081	0,8	0,031	0,5	
3,60									1,613	2,8	0,516	1,7	0,220	1,2	0,089	0,8	0,034	0,6	
3,80									1,785	2,9	0,570	1,8	0,242	1,3	0,099	0,9	0,037	0,6	
4,00									1,964	3,1	0,626	1,9	0,266	1,4	0,108	0,9	0,041	0,6	
4,20									2,152	3,2	0,686	2,0	0,291	1,4	0,118	1,0	0,045	0,7	
4,40									2,349	3,4	0,747	2,1	0,317	1,5	0,129	1,0	0,048	0,7	
4,60									2,553	3,5	0,811	2,2	0,344	1,6	0,139	1,1	0,053	0,7	
4,80											0,878	2,3	0,372	1,6	0,151	1,1	0,057	0,8	
5,00											0,947	2,4	0,401	1,7	0,162	1,2	0,061	0,8	

## TRUBKY PP-R S3.2 (PN16)

teplota vody = 10 °C																					
	16 × 2,2mm		20 × 2,8mm		25 × 3,5mm		32 × 4,4mm		40 × 5,5mm		50 × 6,9mm		63 × 8,6mm		75 × 10,3mm		90 × 12,3mm		110 × 15,1mm		
Q	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	
l/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	kPa/m	m/s	kPa/m	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	10,182	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	0,001	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	0,002	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	0,002	0,1	
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	0,003	0,1	
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	0,004	0,1	
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	0,005	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	0,006	0,2	
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	0,008	0,2	
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	0,011	0,2	
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	0,014	0,3	
1,60									2,322	2,5	0,767	1,6	0,253	1,0	0,110	0,7	0,046	0,5	0,018	0,3	
1,80									2,874	2,8	0,948	1,7	0,311	1,1	0,136	0,8	0,057	0,5	0,022	0,4	
2,00									3,480	3,1	1,145	1,9	0,376	1,2	0,164	0,9	0,069	0,6	0,026	0,4	
2,20									4,139	3,4	1,360	2,1	0,446	1,3	0,194	1,0	0,081	0,7	0,031	0,4	
2,40											1,591	2,3	0,521	1,5	0,227	1,0	0,095	0,7	0,036	0,5	
2,60											1,839	2,5	0,601	1,6	0,261	1,1	0,109	0,8	0,041	0,5	
2,80											2,104	2,7	0,686	1,7	0,298	1,2	0,125	0,8	0,047	0,6	
3,00											2,385	2,9	0,777	1,8	0,337	1,3	0,141	0,9	0,053	0,6	
3,20											2,682	3,1	0,873	2,0	0,379	1,4	0,158	1,0	0,060	0,6	
3,40											2,995	3,3	0,974	2,1	0,422	1,5	0,176	1,0	0,067	0,7	
3,60											3,324	3,5	1,080	2,2	0,468	1,6	0,195	1,1	0,074	0,7	
3,80													1,190	2,3	0,515	1,6	0,215	1,1	0,081	0,8	
4,00													1,306	2,4	0,565	1,7	0,235	1,2	0,089	0,8	
4,20													1,427	2,6	0,617	1,8	0,257	1,3	0,097	0,8	
4,40													1,553	2,7	0,671	1,9	0,279	1,3	0,105	0,9	
4,60													1,683	2,8	0,727	2,0	0,302	1,4	0,114	0,9	
4,80													1,819	2,9	0,785	2,1	0,326	1,4	0,123	1,0	
5,00													1,959	3,1	0,845	2,2	0,361	1,5	0,132	1,0	



## TRUBKY PP-R S3.2 (PN16)

teplota vody = 50 °C																					
	16 × 2,2mm		20 × 2,8mm		25 × 3,5mm		32 × 4,4mm		40 × 5,5mm		50 × 6,9mm		63 × 8,6mm		75 × 10,3mm		90 × 12,3mm		110 × 15,1mm		
Q	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	
l/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	kPa/m	m/s	kPa/m	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	0,001	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	0,001	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	0,002	0,1	
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	0,003	0,1	
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	0,003	0,1	
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	0,004	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	0,005	0,2	
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	0,006	0,2	
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	0,009	0,2	
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	0,011	0,3	
1,60									2,004	2,5	0,650	1,6	0,211	1,0	0,091	0,7	0,038	0,5	0,014	0,3	
1,80									2,494	2,8	0,807	1,7	0,261	1,1	0,113	0,8	0,047	0,5	0,018	0,4	
2,00									3,036	3,1	0,980	1,9	0,316	1,2	0,136	0,9	0,057	0,6	0,021	0,4	
2,20									3,629	3,4	1,168	2,1	0,376	1,3	0,162	1,0	0,067	0,7	0,025	0,4	
2,40											1,372	2,3	0,441	1,5	0,190	1,0	0,079	0,7	0,030	0,5	
2,60											1,592	2,5	0,511	1,6	0,220	1,1	0,091	0,8	0,034	0,5	
2,80											1,828	2,7	0,585	1,7	0,251	1,2	0,104	0,8	0,039	0,6	
3,00											2,079	2,9	0,664	1,8	0,285	1,3	0,118	0,9	0,044	0,6	
3,20											2,345	3,1	0,748	2,0	0,320	1,4	0,132	1,0	0,050	0,6	
3,40											2,627	3,3	0,837	2,1	0,358	1,5	0,148	1,0	0,055	0,7	
3,60											2,925	3,5	0,930	2,2	0,398	1,6	0,164	1,1	0,061	0,7	
3,80													1,028	2,3	0,439	1,6	0,181	1,1	0,067	0,8	
4,00													1,131	2,4	0,483	1,7	0,198	1,2	0,074	0,8	
4,20													1,239	2,6	0,528	1,8	0,217	1,3	0,081	0,8	
4,40													1,351	2,7	0,575	1,9	0,236	1,3	0,088	0,9	
4,60													1,468	2,8	0,624	2,0	0,256	1,4	0,095	0,9	
4,80													1,589	2,9	0,676	2,1	0,277	1,4	0,103	1,0	
5,00													1,716	3,1	0,729	2,2	0,298	1,5	0,111	1,0	

## TRUBKY PP-R S2.5 (PN20)

teplota vody = 10 °C																				
	16 × 2,7mm		20 × 3,4mm		25 × 4,2mm		32 × 5,4mm		40 × 6,7mm		50 × 8,3mm		63 × 10,5mm		75 × 12,5mm		90 × 15,0mm		110 × 18,3mm	
Q	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v
l/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	kPa/m	m/s	kPa/m	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	0,1		
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	14,522	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	0,001	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	0,1	0,002	0,1
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	0,003	0,1
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	0,005	0,1
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	0,006	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	0,008	0,2
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	0,010	0,2
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	0,011	0,2
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	0,016	0,3
1,40									2,683	2,5	0,917	1,6	0,296	1,0	0,128	0,7	0,054	0,5	0,021	0,3
1,60									3,417	2,9	1,165	1,8	0,375	1,2	0,162	0,8	0,068	0,6	0,026	0,4
1,80									4,233	3,2	1,441	2,1	0,463	1,3	0,200	0,9	0,083	0,6	0,032	0,4
2,00											1,742	2,3	0,559	1,4	0,241	1,0	0,101	0,7	0,039	0,5
2,20											2,070	2,5	0,663	1,6	0,286	1,1	0,119	0,8	0,046	0,5
2,40											2,423	2,8	0,775	1,7	0,334	1,2	0,139	0,8	0,054	0,6
2,60											2,803	3,0	0,894	1,9	0,385	1,3	0,160	0,9	0,062	0,6
2,80											3,208	3,2	1,022	2,0	0,440	1,4	0,183	1,0	0,070	0,7
3,00											3,638	3,5	1,158	2,2	0,498	1,5	0,207	1,1	0,080	0,7
3,20													1,301	2,3	0,559	1,6	0,232	1,1	0,089	0,8
3,40													1,452	2,5	0,623	1,7	0,259	1,2	0,099	0,8
3,60													1,610	2,6	0,691	1,8	0,286	1,3	0,110	0,9
3,80													1,776	2,7	0,761	1,9	0,316	1,3	0,121	0,9
4,00													1,949	2,9	0,835	2,0	0,346	1,4	0,133	1,0
4,20													2,131	3,0	0,912	2,1	0,377	1,5	0,145	1,0
4,40													2,319	3,2	0,992	2,2	0,410	1,6	0,157	1,0
4,60													2,515	3,3	1,075	2,3	0,444	1,6	0,170	1,1
4,80													2,718	3,5	1,161	2,4	0,480	1,7	0,184	1,1
5,00															1,251	2,5	0,516	1,8	0,198	1,2

## TRUBKY PP-R S2.5 (PN20)

teplota vody = 50 °C																				
	16 × 2,7mm		20 × 3,4mm		25 × 4,2mm		32 × 5,4mm		40 × 6,7mm		50 × 8,3mm		63 × 10,5mm		75 × 12,5mm		90 × 15,0mm		110 × 18,3mm	
Q	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v
l/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	kPa/m	m/s	kPa/m	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	0,1		
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	12,680	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	0,001	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	0,002	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	0,003	0,1
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	0,004	0,1
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	0,005	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	0,006	0,2
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	0,008	0,2
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	0,009	0,2
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	0,013	0,3
1,40									2,317	2,5	0,778	1,6	0,247	1,0	0,106	0,7	0,044	0,5	0,017	0,3
1,60									2,971	2,9	0,994	1,8	0,315	1,2	0,135	0,8	0,056	0,6	0,021	0,4
1,80									3,702	3,2	1,235	2,1	0,390	1,3	0,167	0,9	0,069	0,6	0,026	0,4
2,00											1,501	2,3	0,473	1,4	0,202	1,0	0,083	0,7	0,032	0,5
2,20											1,791	2,5	0,563	1,6	0,240	1,1	0,099	0,8	0,038	0,5
2,40											2,106	2,8	0,660	1,7	0,281	1,2	0,116	0,8	0,044	0,6
2,60											2,445	3,0	0,765	1,9	0,325	1,3	0,134	0,9	0,051	0,6
2,80											2,809	3,2	0,877	2,0	0,373	1,4	0,153	1,0	0,058	0,7
3,00											3,197	3,5	0,996	2,2	0,423	1,5	0,174	1,1	0,066	0,7
3,20													1,123	2,3	0,476	1,6	0,195	1,1	0,074	0,8
3,40													1,256	2,5	0,532	1,7	0,218	1,2	0,083	0,8
3,60													1,397	2,6	0,591	1,8	0,242	1,3	0,092	0,9
3,80													1,545	2,7	0,653	1,9	0,267	1,3	0,101	0,9
4,00													1,701	2,9	0,718	2,0	0,293	1,4	0,111	1,0
4,20													1,863	3,0	0,786	2,1	0,321	1,5	0,121	1,0
4,40													2,033	3,2	0,856	2,2	0,349	1,6	0,132	1,0
4,60													2,210	3,3	0,930	2,3	0,379	1,6	0,143	1,1
4,80													2,394	3,5	1,006	2,4	0,410	1,7	0,155	1,1
5,00															1,086	2,5	0,442	1,8	0,167	1,2

## TRUBKY PP-R S2.5 (PN20)

teplota vody = 80 °C																				
	16 × 2,7mm		20 × 3,4mm		25 × 4,2mm		32 × 5,4mm		40 × 6,7mm		50 × 8,3mm		63 × 10,5mm		75 × 12,5mm		90 × 15,0mm		110 × 18,3mm	
Q	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v
l/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	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s
0,01	0,026	0,1	0,009	1,1																
0,02	0,087	0,2	0,030	1,1	0,010	0,1	0,003	0,1												
0,03	0,179	0,3	0,062	0,2	0,021	0,1	0,006	0,1	0,002	0,1										
0,04	0,299	0,5	0,104	0,3	0,035	0,2	0,011	0,1	0,004	0,1										
0,05	0,446	0,6	0,155	0,4	0,051	0,2	0,016	0,1	0,005	0,1	0,002	0,1								
0,06	0,619	0,7	0,214	0,4	0,071	0,3	0,022	0,2	0,007	0,1	0,003	0,1								
0,07	0,818	0,8	0,282	0,5	0,094	0,3	0,029	0,2	0,010	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1						
0,08	1,042	0,9	0,359	0,6	0,119	0,4	0,037	0,2	0,012	0,1	0,004	0,1	0,001	0,1						
0,09	1,291	1,0	0,443	0,7	0,146	0,4	0,045	0,3	0,015	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1						
0,10	1,565	1,1	0,536	0,7	0,177	0,5	0,054	0,3	0,018	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1				
0,12	2,186	1,4	0,746	0,9	0,245	0,6	0,075	0,3	0,025	0,2	0,009	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1				
0,14	2,905	1,6	0,988	1,0	0,323	0,6	0,099	0,4	0,033	0,3	0,012	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1		
0,16	3,719	1,8	1,261	1,2	0,412	0,7	0,126	0,5	0,042	0,3	0,015	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1		
0,18	4,630	2,0	1,565	1,3	0,510	0,8	0,155	0,5	0,052	0,3	0,018	0,2	0,006	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1		
0,20	5,636	2,3	1,900	1,5	0,617	0,9	0,188	0,6	0,063	0,4	0,022	0,2	0,007	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1		
0,30	12,090	3,4	4,031	2,2	1,296	1,4	0,391	0,8	0,130	0,5	0,045	0,3	0,014	0,2	0,006	0,2	0,003	0,1	0,001	0,1
0,40			6,918	2,9	2,206	1,8	0,661	1,1	0,218	0,7	0,075	0,5	0,024	0,3	0,010	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1
0,50					3,346	2,3	0,995	1,4	0,327	0,9	0,111	0,6	0,036	0,4	0,015	0,3	0,006	0,2	0,002	0,1
0,60					4,712	2,8	1,395	1,7	0,456	1,1	0,155	0,7	0,050	0,4	0,021	0,3	0,009	0,2	0,003	0,1
0,70					6,304	3,2	1,858	2,0	0,605	1,3	0,205	0,8	0,065	0,5	0,028	0,4	0,012	0,2	0,005	0,2
0,80							2,384	2,3	0,774	1,4	0,261	0,9	0,083	0,6	0,036	0,4	0,015	0,3	0,006	0,2
0,90							2,974	2,5	0,963	1,6	0,324	1,0	0,103	0,6	0,044	0,5	0,018	0,3	0,007	0,2
1,00							3,626	2,8	1,171	1,8	0,392	1,2	0,124	0,7	0,053	0,5	0,022	0,4	0,009	0,2
1,20							5,121	3,4	1,645	2,2	0,549	1,4	0,173	0,9	0,074	0,6	0,031	0,4	0,012	0,3
1,40									2,197	2,5	0,730	1,6	0,230	1,0	0,098	0,7	0,040	0,5	0,016	0,3
1,60									2,826	2,9	0,936	1,8	0,293	1,2	0,125	0,8	0,051	0,6	0,020	0,4
1,80									3,532	3,2	1,166	2,1	0,364	1,3	0,155	0,9	0,064	0,6	0,024	0,4
2,00											1,421	2,3	0,443	1,4	0,188	1,0	0,077	0,7	0,029	0,5
2,20											1,700	2,5	0,528	1,6	0,224	1,1	0,092	0,8	0,035	0,5
2,40											2,003	2,8	0,621	1,7	0,263	1,2	0,107	0,8	0,041	0,6
2,60											2,331	3,0	0,721	1,9	0,304	1,3	0,124	0,9	0,047	0,6
2,80											2,682	3,2	0,828	2,0	0,349	1,4	0,142	1,0	0,054	0,7
3,00											3,058	3,5	0,942	2,2	0,397	1,5	0,162	1,1	0,061	0,7
3,20													1,064	2,3	0,447	1,6	0,182	1,1	0,069	0,8
3,40													1,192	2,5	0,501	1,7	0,204	1,2	0,077	0,8
3,60													1,328	2,6	0,557	1,8	0,226	1,3	0,085	0,9
3,80													1,471	2,7	0,616	1,9	0,250	1,3	0,094	0,9
4,00													1,621	2,9	0,679	2,0	0,275	1,4	0,103	1,0
4,20													1,778	3,0	0,744	2,1	0,301	1,5	0,113	1,0
4,40													1,942	3,2	0,812	2,2	0,328	1,6	0,123	1,0
4,60													2,113	3,3	0,882	2,3	0,356	1,6	0,134	1,1
4,80													2,292	3,5	0,956	2,4	0,386	1,7	0,145	1,1
5,00															1,033	2,5	0,416	1,8	0,156	1,2

## TRUBKY STABI BETA S3.2

teplota vody = 80 °C																				
	16 × 2,2mm		20 × 2,8mm		25 × 2,8mm		32 × 3,6mm		40 × 4,5mm		50 × 5,6mm		63 × 7,1mm		75 × 8,4mm		90 × 10,1mm		110 × 12,3mm	
Q	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v
l/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	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s
0,01	0,015	0,1	0,004	0,1																
0,02	0,061	0,2	0,019	0,1	0,007	0,1														
0,03	0,117	0,3	0,038	0,2	0,014	0,1	0,004	0,1												
0,04	0,198	0,4	0,067	0,2	0,023	0,2	0,007	0,1	0,002	0,1										
0,05	0,297	0,5	0,098	0,3	0,034	0,2	0,010	0,1	0,004	0,1										
0,06	0,414	0,6	0,134	0,4	0,047	0,2	0,013	0,1	0,005	0,1	0,002	0,1								
0,07	0,550	0,7	0,175	0,4	0,062	0,3	0,019	0,2	0,007	0,1	0,002	0,1								
0,08	0,686	0,8	0,221	0,5	0,074	0,3	0,023	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1								
0,09	0,855	0,9	0,272	0,6	0,092	0,4	0,030	0,2	0,010	0,1	0,004	0,1	0,001	0,1						
0,10	1,040	1,0	0,328	0,6	0,111	0,4	0,034	0,2	0,011	0,2	0,004	0,1	0,001	0,1						
0,12	1,462	1,2	0,465	0,7	0,155	0,5	0,048	0,3	0,016	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1				
0,14	1,926	1,4	0,612	0,9	0,206	0,6	0,064	0,3	0,021	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1				
0,16	2,479	1,6	0,777	1,0	0,263	0,6	0,082	0,4	0,028	0,2	0,010	0,2	0,003	0,1	0,001	0,1				
0,18	3,067	1,8	0,976	1,1	0,327	0,7	0,097	0,4	0,034	0,3	0,011	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1		
0,20	3,496	2,0	1,180	1,2	0,397	0,8	0,119	0,5	0,041	0,3	0,013	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1		
0,30	8,047	2,9	2,492	1,8	0,828	1,2	0,247	0,7	0,083	0,5	0,027	0,3	0,009	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1
0,40			4,299	2,5	1,406	1,6	0,419	1,0	0,139	0,6	0,047	0,4	0,015	0,2	0,006	0,2	0,003	0,1	0,001	0,1
0,50			6,539	3,1	2,129	2,0	0,631	1,2	0,212	0,8	0,070	0,5	0,023	0,3	0,010	0,2	0,004	0,2	0,002	0,1
0,60					3,018	2,4	0,885	1,4	0,293	0,9	0,095	0,6	0,032	0,4	0,014	0,3	0,006	0,2	0,002	0,1
0,70					4,030	2,8	1,180	1,7	0,388	1,1	0,127	0,7	0,042	0,4	0,018	0,3	0,007	0,2	0,003	0,1
0,80					5,183	3,1	1,530	1,9	0,501	1,2	0,164	0,8	0,053	0,5	0,023	0,3	0,010	0,2	0,004	0,2
0,90					6,513	3,5	1,907	2,2	0,621	1,4	0,200	0,9	0,065	0,6	0,028	0,4	0,012	0,3	0,004	0,2
1,00							2,323	2,4	0,761	1,5	0,244	1,0	0,079	0,6	0,034	0,4	0,014	0,3	0,005	0,2
1,20							3,277	2,9	1,062	1,8	0,346	1,2	0,109	0,7	0,048	0,5	0,020	0,4	0,007	0,2
1,40							4,389	3,4	1,423	2,1	0,457	1,4	0,148	0,9	0,064	0,6	0,026	0,4	0,010	0,3
1,60									1,835	2,5	0,583	1,6	0,188	1,0	0,080	0,7	0,033	0,5	0,012	0,3
1,80									2,281	2,8	0,731	1,7	0,233	1,1	0,100	0,8	0,041	0,5	0,015	0,4
2,00									2,792	3,1	0,888	1,9	0,282	1,2	0,122	0,9	0,050	0,6	0,019	0,4
2,20									3,354	3,4	1,067	2,1	0,340	1,3	0,144	1,0	0,059	0,7	0,022	0,4
2,40											1,253	2,3	0,399	1,5	0,170	1,0	0,069	0,7	0,026	0,5
2,60											1,465	2,5	0,462	1,6	0,198	1,1	0,080	0,8	0,030	0,5
2,80											1,680	2,7	0,529	1,7	0,225	1,2	0,092	0,8	0,034	0,6
3,00											1,910	2,9	0,607	1,8	0,257	1,3	0,104	0,9	0,039	0,6
3,20											2,167	3,1	0,684	2,0	0,291	1,4	0,118	1,0	0,044	0,6
3,40											2,426	3,3	0,765	2,1	0,324	1,5	0,132	1,0	0,049	0,7
3,60											2,715	3,5	0,850	2,2	0,362	1,6	0,146	1,1	0,054	0,7
3,80													0,947	2,3	0,402	1,6	0,164	1,1	0,060	0,8
4,00													1,042	2,4	0,439	1,7	0,181	1,2	0,066	0,8
4,20													1,140	2,6	0,483	1,8	0,198	1,3	0,072	0,8
4,40													1,244	2,7	0,528	1,9	0,216	1,3	0,078	0,9
4,60													1,360	2,8	0,571	2,0	0,234	1,4	0,085	0,9
4,80													1,472	2,9	0,621	2,1	0,253	1,4	0,092	1,0
5,00													1,589	3,1	0,672	2,2	0,273	1,5	0,099	1,0















## 6. Rozvody pitné, studené a teplé vody

### 6.1. Vedení potrubí

- Montáž se provádí na základě projektové dokumentace, jež vychází z platných norem (ČSN EN 806-1 až 3, ČSN 75 5409).
- Způsob vedení potrubí a jeho ochrana musí být navrženy tak, aby nedocházelo k přenášení tlaku stavebních konstrukcí na potrubí.
- Rozvod musí být co nejkratší a nejpřímější.
- V neprůlezných kanálech nelze vést rozvod pitné vody společně s potrubím ústředního vytápění.
- Vodovodní potrubí uložené do stavebních konstrukcí musí být zajištěné trvale před zamrznutím a jeho instalací v objektu nesmí být zhoršeny tepelně technické vlastnosti obvodového pláště. Při poruše potrubí nesmí dojít k ohrožení objektu.
- Vodovodní potrubí nesmí procházet komínovými průduchy.
- Potrubí pitné vody nesmí procházet prostory se zvýšenou koncentrací výparů ropných produktů (sklady PHM, topného oleje apod.).

### Potrubí uložená pod omítkou (zakrytá)

- Zakrytá potrubí uložená v ochranných trubkách nebo v izolaci musí být vedena v instalačních šachtách nebo drážkách ve zdech, popř. v řádně provedených kanálech v podlaze.
- Pokud je potrubí uloženo v ochranných trubkách nebo včetně izolace zabudováno do stavební konstrukce (např. do betonových podlah nebo stěn), je nutné zajistit, aby nemohlo dojít k jeho deformaci nebo posunutí.
- Ochranné trubky ve stropích musí být ukončeny nejméně o 30 mm výše, než je úroveň dokončené podlahy, aby se předešlo možnému zatečení rozlitych kapalin.
- Tepelná roztažnost trubek je u potrubí z plastů vedeného v ochranných trubkách zabezpečena, vhodné je však upevnění vodovodní a ochranné trubky v místě výstupu ze stěny nebo podlahy.

### Připojovací potrubí

- Připojovací potrubí je nutné orientovat do míst, kde se nepředpokládá mechanické poškození navrtáním nebo proseknutím při uchycování podpěr, konzol, zrcadel, madel apod.
- Každá výtoková armatura musí být pevně uchycena buď pomocí nástěnky v klasické zděné zástavbě nebo pomocí upevňovacích dílů ke stěnám bytových jader.
- Uchycování trubek lze provádět obdobně jako u kabelů pomocí speciálních přichytek. Mezi trubky a přichytky je nutné vkládat separační vložku z plsti, molitanu, pryže, polyetylenu apod., zabráňující prodření trubek při dilatačních pohybech a chránící trubku před mechanickým poškozením v místě upevnění nebo je možno použít speciální kovové přichytky s pryžovou vložkou.

Separací vložku není nutné použít v případě plastových přichytek.

- Při uchycování trubek se nedoporučuje používat kovové háky, aby nedocházelo k poškozování trubek při zarážení háků do zdiva.
- V drážkách ve zdivu se doporučuje používat trubek vyrobených ve formě rovných tyčí, neboť trubka z kotouče si zachovává tvarovou paměť. Přichycení trubek v drážkách se provádí přísádrováním přes tepelnou izolaci nebo chráničku.
- Vytyčení míst pro uložení potrubí se provádí podle výkresové dokumentace při dodržení předepsaných spádů potrubí.

### Stoupací potrubí

- Odbočka ze stoupacího potrubí na potrubí připojovací se provádí nepřímo kolenem tak, aby mezi stoupacím a připojovacím potrubím vzniklo pružné ohybové rameno. Touto úpravou se dosáhne účinného vykompenzování dilatací plastového rozvodu (viz obr. 3). Na obr. 1 a 2 jsou další možné alternativy, tj. dlouhé rameno nebo volný průchod stěnou.
- Stoupací potrubí musí být opatřeno kompenzačními prvky.
- Stoupací potrubí musí být opatřeno systémem pevných a kluzných uložení, umístěných v závislosti na použitých kompenzátorech (viz projektová dokumentace a kapitola 7 tohoto technického manuálu).
- Uchycení stoupacího potrubí lze provést stávajícími třmeny opatřenými plastovou chráničkou nebo pomocí instalatérských objímek s pryžovou vložkou.
- Každý průchod stavební konstrukcí (stropní prostupy) je nutné opatřit vhodnou plastovou průchodkou (trubka z polyetylenu, PVC atd.) tak, aby plastové potrubí nepřišlo do přímého styku se stavební konstrukcí (obr. 4).
- Prostor mezi stoupacím potrubím a průchodkou je nutné z požárního hlediska vyplnit nehořlavým tmelem (zabránění vzniku komínového efektu).
- Stoupací potrubí musí být opatřeno samostatnou uzavírací armaturou.
- Stoupací potrubí se musí připojit na ležatý rozvod tak, aby byly vyloučeny vlivy způsobené vlastní hmotností stoupacího potrubí a vlivy způsobené tepelnými změnami.

### Ležatý rozvod

- Ležatý rozvod lze ukládat na lávky pod strop, do drážek ve zdivu, do kanálů v podlaze, do rýh v zemi nebo do plastových či plechových žlabů. Fixování plastových trubek k původnímu ocelovému rozvodu není doporučeno.
- Ležatý rozvod, stejně jako stoupací potrubí, musí být opatřen kompenzačními prvky systému pevných a kluzných uložení, které zabezpečí správnou funkci kompenzátorů.



- Uzavírací armatury pro jednotlivé stoupačky (sekce) je nutné orientovat do přístupných míst pro případ rychlého uzavření.

### Sklon potrubí

- Ležatá potrubí se musí vést ve sklonu nejméně 0,3 % k nejnižšímu místu možného odvodnění a do nejvyššího místa odvodu vzdušného vzdušnění.
- Doporučuje se, aby ležaté rozvody studené vody byly ve sklonu k vodovodní přípojce (k vodoměrné soupravě s vypouštěcí armaturou). U ležatých rozvodů teplé vody a cirkulace se doporučuje sklon k zásobníku teplé vody.
- Části ležatého potrubí, které nelze odvodu vzdušnit do stoupačích potrubí, se musí opatřit v nejvyšším místě samostatným odvodu vzdušňovacím ventilem. Části potrubí, které nelze odvodnit výtoky, se musí opatřit samostatnou vypouštěcí armaturou.



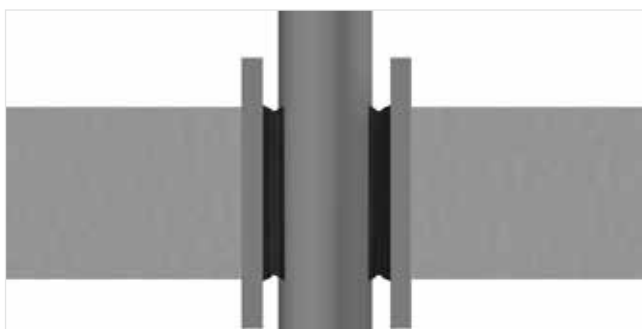
obr. 1



obr. 2



obr. 3



obr. 4

### 6.2. Vzdálenosti podpor

V případě vedení potrubí po povrchu stěn nebo jejich podložení pod stropem je nutné dodržet správné rozteče podpor či uchycení.

V následujících tabulkách najdete vždy maximální vzdálenosti podpor pro jednotlivé trubky systému PP-R INSTAPLAST

#### PP-R S5 (PN10)

Ø potrubí [mm]	Vzdálenost podpor [cm]	
	při 20 °C	při 30 °C
20	80	75
25	85	85
32	100	95
40	110	110
50	125	120
63	140	135
75	155	150
90	165	165
110	185	180

#### PP-R S3.2 (PN16)

Ø potrubí [mm]	Vzdálenost podpor [cm]					
	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	105	100	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
110	200	195	190	180	175	155

#### PP-R S2.5 (PN20)

Ø potrubí [mm]	Vzdálenost podpor [cm]					
	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	115	110	100	90
40	130	130	125	120	115	100
50	150	150	140	130	125	110
63	170	160	155	150	145	125
75	185	180	175	160	155	140
90	200	200	185	180	175	150
110	220	215	210	195	190	165

## UNIBETA

Ø potrubí [mm]	Vzdálenost podpor [cm]					
	20 °C	30 °C	40 °C	50 °C	60 °C	80 °C
16	80	75	75	70	70	60
20	85	80	75	75	70	65
25	90	90	90	85	80	75
32	105	100	100	95	90	80
40	115	115	110	105	100	90
50	130	125	120	115	110	95
63	145	140	135	130	125	110
75	160	155	150	140	135	120
90	170	170	160	155	150	130
110	190	185	180	170	165	145
125	205	200	190	185	180	160
160	210	200	190	180	170	155
200	245	235	225	215	205	190

## STABI BETA

Ø potrubí [mm]	Vzdálenost podpor [cm]
	Nezávisle na teplotě vody
16	110
20	120
25	140
32	145
40	150
50	155
63	165
75	170
90	190
110	205

CARBO<sup>CRP</sup> a CARBO oxy<sup>CRP</sup>

Ø potrubí [mm]	Vzdálenost podpor [cm]
	Nezávisle na teplotě vody
20	80
25	100
32	110
40	120
50	130
63	145
75	150
90	155
110	160
125	165

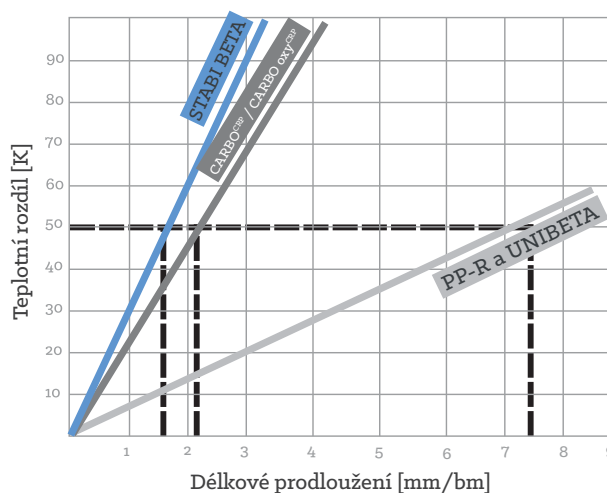
Poznámka: Rozteče podpor pro svislé potrubí podle výše uvedených tabulek mohou být násobeny koeficientem až 1,3, t.j. rozteče větší než u vodorovného potrubí. Zde je však nutné vycházet z dispozice dle skutečnosti a možnosti umístění pevných a kluzných uložení, jakož i konzultace s projektantem.

## 7. Kompenzace plastového potrubí

Vlivem rozdílností teplot při montáži potrubí a vlastním provozem dochází u potrubí k jeho prodloužení (smrštění). Velikost této délkové změny je závislá na délce potrubí, koeficientu lineární roztažnosti a teplotnímu rozdílu.

Tabulka porovnání koeficientů lineární délkové roztažnosti

Trubka	$\alpha$ (mm/mK)
PP-R	0,150
UNIBETA	0,150
STABI BETA	0,035
CARBO <sup>CRP</sup> / CARBO oxy <sup>CRP</sup>	0,045



### Vzorec délkové roztažnosti

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

$\Delta L$	délka prodloužení [mm]
$\alpha$	teplotní součinitel délkové roztažnosti
$L$	délka potrubí při montáži [m]
$\Delta T$	rozdíl teploty při montáži a teploty při provozu [K]

### Příklady

**PP-R:  $\Delta L = 0,15 \cdot 6 \cdot 50 = 45 \text{ mm}$**

$t_m$	teplota při montáži 15 °C
$t_p$	teplota při provozu (teplá voda) 65 °C
$L$	délka potrubí 6m
$\alpha$	0,15 mm/mK
přičemž $\Delta t = t_p - t_m$	

**STABI BETA:  $\Delta L = 0,035 \cdot 6 \cdot 50 = 10,5 \text{ mm}$**

$t_m$	teplota při montáži 15 °C
$t_p$	teplota při provozu (teplá voda) 65 °C
$L$	délka potrubí 6m
$\alpha$	0,035 mm/mK

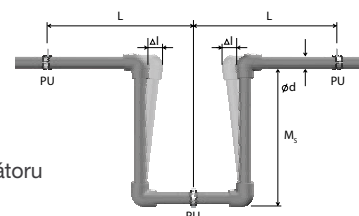
**CARBO<sup>CRP</sup>:  $\Delta L = 0,045 \cdot 6 \cdot 50 = 13,5 \text{ mm}$**

$t_m$	teplota při montáži 15 °C
$t_p$	teplota při provozu (teplá voda) 65 °C
$L$	délka potrubí 6m
$\alpha$	0,045 mm/mK

Vypočtenou délkovou roztažnost lze zkompenzovat použitím vhodného typu kompenzátoru:

### a) U – kompenzátor

- PU - pevné uložení
- L - délka trubky
- $\Delta l$  - prodloužení
- $\varnothing d$  - průměr trubky
- $M_s$  - vyložení kompenzátoru



Délka pružného ramene  $M_s$  je závislá na prodloužení a průměru potrubí.

$$M_s = k \cdot \sqrt{\Delta l \cdot d}$$

- $k$  - materiálová konstanta (PP-R  $k = 20$ )
- $\Delta l$  - prodloužení (mm)
- $d$  - průměr potrubí (mm)

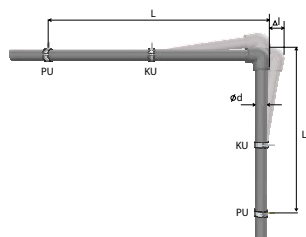
$$M_s = 20 \cdot \sqrt{45 \cdot 32} = 758 \text{ mm}$$

### Závěr:

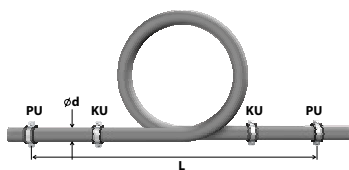
Při ohřevu potrubí PP-R v dimenzi 32 mm o délce 6 metrů dojde k prodloužení potrubí o 45 mm. Ke zkompenzování tohoto prodloužení musí být použito pružné rameno o minimální délce 758 mm. Správná funkce kompenzátoru závisí na vhodném umístění pevných a kluzných uložení. Danou dilataci pokryje také dilatační smyčka.

**b) L – kompenzátor**

PU - pevné uložení  
 KU - kluzné uložení  
 L - délka trubky  
 $\Delta l$  - prodloužení  
 $\varnothing d$  - průměr trubky

**c) Dilatační smyčka**

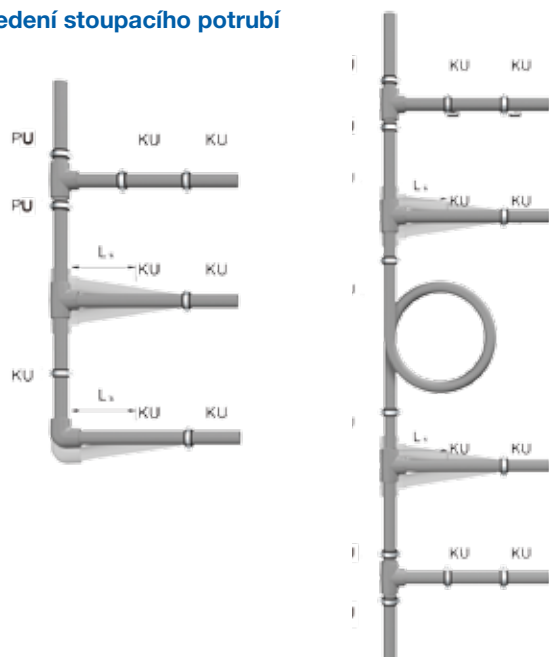
PU - pevné uložení  
 KU - kluzné uložení  
 L - délka trubky  
 $\varnothing d$  - průměr trubky

**Tabulka prodloužení kompenzované dilatační smyčkou:**

D [mm]	max. $\Delta l$ (mm)
16	90
20	80
25	70
32	55
40	45

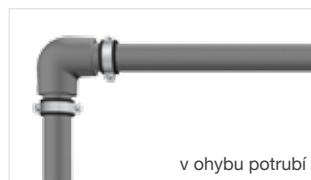
**Pevné uložení** – uchycení, kde potrubí nemá možnost dilatovat. Může být provedeno např. v ohybu potrubí (obr. 1), v místě odbočky (obr. 2) nebo v místě osazení potrubní armatury či vodoměru (obr. 3).

**Kluzné uložení** – způsob uchycení, kde je potrubí zabráněno vybočit z osy vedení, avšak není mu bráněno v osovém dilatačním pohybu volnou objímkou (obr. 4), uložením potrubí do žlabu (obr. 5) a vedením potrubí pod omítkou za použití izolace (obr. 6).

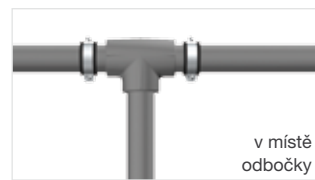
**Vedení stoupačích potrubí**

**Poznámka:** Výše uvedených kompenzátorů lze použít pro ležatá i stoupačí potrubí. V případě instalace plastových trubek pod omítku nelze však těchto kompenzátorů použít. Délková roztažnost je v těchto případech zkompenzována zvlněním potrubí.

S dilatací potrubí je nutné počítat i u připojovacích rozvodů. Ve stoupačích šachtách se u odboček připojovacího potrubí musí dbát na to, aby toto potrubí při délkových změnách stoupačky mohlo dostatečně dilatovat. Kompenzace délkových roztažností potrubí je důležitým faktorem pro zabezpečení správné funkce plastového vodovodu. Pokud není umožněno potrubí prodlužovat se a smršťovat, koncentrují se ve stěnách trubek přídatná tahová nebo tlaková napětí, která výrazně zkracují životnost potrubí. Je-li potrubí zavěšeno, má projekt udávat počet a nosnost kotvicích prvků podle hmotnosti média, potrubí a objímek, případné izolace a především podle parametrů nosné konstrukce (zdiva nebo stropů).



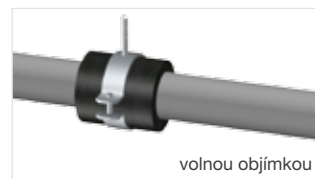
obr. 1



obr. 2



obr. 3



obr. 4



obr. 5



obr. 6

**Závěr:**

Při ohřevu potrubí PP-R v dimenzi 32 mm o délce 6 metrů dojde k prodloužení potrubí o 45 mm. Ke zkompenzování tohoto prodloužení musí být použito pružné rameno o minimální délce 758 mm. Správná funkce kompenzátoru závisí na vhodném umístění pevných a kluzných uložení. Danou dilataci pokryje také dilatační smyčka.

# 8. Montáž a opravy systému

Montáž vychází z TNI CEN/TR 12 108. Před montáží je nutná kontrola vnějšího a v mezích možností i vnitřního povrchu trubek. Pro tlakové aplikace lze používat pouze nepoškozené komponenty, nelze použít trubky s poškozením převyšujícím 1/10 tloušťky stěny.

## 8.1. Spojování potrubí

- Plastové potrubí z PP-R Instaplast (včetně STABI BETA) se spojuje svařováním, v nutných případech lze použít mechanického spojování přírubovými spoji, v přechodech na kovové potrubí závitovými přechodkami (DG přechody). Potrubí nelze lepit.
- U plastových mechanických spojek, které je možno použít na přechody různých plastových materiálů, je nutné si od výrobce vyžádat prohlášení o vhodnosti použití na studenou nebo teplou vodu a přípustné max. tlaky média.
- Redukování potrubí se provádí zásadně tvarovkami k tomu určenými, v žádném případě se nesmějí stávající tvarovky jakkoliv upravovat a přetvářet.
- Ohyby rozvodu se provádějí pomocí tvarovek, za studena lze trubky ohýbat v rozvodu s min. poloměrem  $r = 50 \times d$ , trubky se nesmějí ohřívat při ohybu plamenovými hořáky ani horkovzdušnými pistolemi.
- Ohyby trubek v návinech určené pro podlahové topení, které použijeme na rozvody studené vody, lze ohýbat s menšími poloměry až do poloměru  $r = 10 \times d$ , dle dispozice projektu.
- Pro spojování a opravy potrubí je možno použít metody svařování elektrotvarovkou, která musí být svařitelná s daným potrubím.
- Použití plastového potrubí na teplou vodu za průtokovými ohřivači vody nebo zásobníkovými ohřivači vody je možné pouze u regulovaných systémů ohřevu, kdy teplota média nepřesáhne dlouhodobě 60 °C při max. provozním tlaku 10,9 bar u trubky S2,5 (PN20) a krátkodobě 70 °C při max. provozním tlaku 8,3 bar u trubky S2,5 (PN20).

### Těsnění závitových přechodků:

- 1) Konopí je zakázáno používat s ohledem na nutný vysoký utahovací moment a možnost vytržení kovového zástříku z plastu, u vnitřních zástříků je nebezpečí popraskání kovu.
- 2) Je dovoleno používat teflonovou pásku, speciální textilní pásy (+GF ± Paraliq) nebo tmely na bázi teflonu, které se musí aplikovat dle doporučení a návodu výrobců. Použité těsnící materiály musí být odzkoušeny dle platných zákonů a norem ČR.

## 8.2. Svařitelnost materiálů

Svařitelnost plastových materiálů se posuzuje podle třídy svařitelnosti, stanovené indexem toku taveniny příslušného materiálu – IT (MFR).

- 1) **Zaručená svařitelnost:** Materiály leží ve stejné třídě svařitelnosti a IT se překrývají.
- 2) **Podmínečná svařitelnost:** Materiály leží ve stejné třídě svařitelnosti a IT se nepřekrývají, přičemž výrobce garantuje jejich vzájemnou svařitelnost.

**Pozor:** Hodnoty indexů toku platí pro materiál polypropylen. Jiné kombinace materiálů (např. polypropylen – polyetylen) jsou zásadně nesvařitelné. V takovémto případě je nutno použít jiný způsob spojení.

## 8.3. Polyfúzní svařování

Podrobný postup přípravy a polyfúzního svařování trubek a tvarovek z plastů je obsažen v osnově odborných svařečských kurzů, prováděných dle platných norem, jednotné metodiky svařování plastů a Technických pravidel České svařečské společnosti ANB.

**Kurz Z - U/7** – základní kurz pro instalatéry na polyfúzní svařování – 4 dny

**Kurz Z - U/V** – základní kurz na svařování vnějších a vnitřních rozvodů z plastů různými metodami včetně lepení – 10 dnů

**Kurz C - U/V** – kurz s certifikační zkouškou

### 8.3.1. Nástroje a pomůcky

Svařovací zařízení pro polyfúzní svařování se volí podle průměru svařovaného potrubí a charakteru svařecích prací:

- do prům. 40 mm (včetně) – příkon 500W Polys-1b
- do prům. 63 mm (včetně) – příkon 650W Polys-1a, Polys-4/650-trnové
- do prům. 75 mm (včetně) – 850W Polys-4/850-mečové
- do prům. 125 mm (včetně) – 1200W Polys-4/1200 s plochým tělesem

U jednotlivých polyfúzních svařeček lze volit (podle konstrukce) regulaci teploty plynule analogově, plynule elektronicky nebo skokově přepínáním na dané teploty. Vyrábějí se i svařečky s jednou, pevně nastavenou teplotou.

**Svařovací stroje a přípravky** se používají od průměru 40 mm výše:

- Přípravek MP – 75 od Ø 40 mm do 75 mm (nutno použít svařečku dle použitého průměru potrubí)
- Přípravek MP – 110 od Ø 63 do 110 mm (svařečka 1200 W a nástavce v kompletu přípravku)
- Svař. stroj ST – 200 od Ø 40 mm do 90 mm (svařečka 1200 W s nástavci v příslušenství stroje – možnost svařování na tupo do Ø 200 mm)

**Polyfúzní nástavce** se používají čelistové nebo dělené podle typu svařovacího zařízení, všechny jsou na činné ploše opatřené vrstvou teflonu (PTFE), která zabraňuje nalepování plastu na ohřáté natavovací plochy.

**Nůžky a řezáky na plastové potrubí** jsou vyráběny v různých velikostech podle průměrů potrubí, nůžky s rozděleným momentem stříhu do několikanásobného stisknutí.

**Papír k očištění ploch** na tvarovce a trubce by měl být bezvláknitý a nebarevný (možno použít toaletní papír). Vhodné jsou speciální jednorázové čisticí ubrousky napuštěné izopropylalkoholem, zalisované v nepropustné fólii proti vysušení.

**Čistidlo na trubky** a tvarovky slouží k očištění svarových ploch před svařováním od mechanických nebo chemických nečistot. Vhodné je čistidlo Tangit, případně izopropylalkohol nebo 96 % lih. Není dovoleno používat benzínová čistidla, agresivní organická rozpouštědla, případně čistidla obsahující stopy těchto chemikálií.

**Měřítka, popisovač a nožik** doporučujeme použít k rozměření, označení délky zasunutí trubky do tvarovky a začištění otřepů před svařováním.

### 8.3.2. Podstata a postup polyfúzního svařování

Polyfúzní svár vznikne současným nahřátím kónického hrdla tvarovky a konce trubky do vysoce plastického stavu, zatlačením trubky do hrdla tvarovky v plastickém stavu, fixováním a chladnutím spoje, čímž vznikne homogenní spoj o vysoké pevnosti. Tvarovka za studeného stavu nesmí jít nasunout na trubku stejné dimenze. Čím hůře jde tvarovka nasunout, tím kvalitnější bude výsledný spoj.

Při samotném svařování je nutno dodržet, kromě jiného, základní parametry svařování: **Teplota, Tlak, Čas. Velmi důležitá je absolutní čistota spojovaných dílů.** Dodržení těchto parametrů rozhoduje o kvalitě a dlouhodobé životnosti sváru.

### 8.3.3. Postup polyfúzního svařování

#### 1) Obecně

Spojování plastových částí se provádí polyfúzním svařováním, svařováním na tupo a svařováním pomocí elektrotvarovek. Je nutno dodržet přesný postup a použít vhodné přístroje.

- Pro montáž použijeme jen prvky, které nejsou poškozeny či znečištěny.
- Svařování prvků PP-R INSTAPLAST se smí provádět při minimální teplotě +5 °C (obr. 1).
- Spojované části je nutno před svařováním alespoň 1 hodinu temperovat na stejnou teplotu, jaká je v pracovním prostoru.
- Po celou dobu dopravy, manipulace a montáže se musí prvky systémy PP-R INSTAPLAST chránit před nárazy a ostatními způsoby mechanického poškození (obr. 2).
- Ohýbání trubek se provádí bez nahřívání při teplotě min. +15 °C (obr. 3).
- Křížení potrubí se provádí pomocí speciálních prvků (obr. 4).



obr. 1



obr. 2



obr. 3



obr. 4

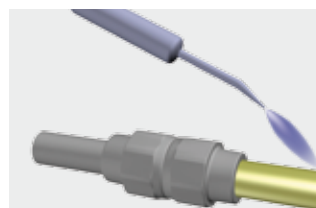
- Je nepřijatelné ohýbat trubky za pomoci nahřívání horkým vzduchem nebo otevřeným plamenem!!! (obr. 5).
- Pro závitové spoje se používají tvarovky se závit. Je nepřijatelné řezat závit přímo na trubky!!! Těsnění závitů se provádí teflonovou páskou, těsnící nití na bázi teflonu nebo speciálními těsnícími tmely (obr. 6). **Na těsnění závitů je zakázáno používat konopí!!!**
- Pokud za tvarovkou se závitě následuje kovové potrubí, nelze jej v blízkosti tvarovky s ohledem na možný přenos tepla do tvarovky spojovat pájením nebo svařováním!!! (obr. 7).
- Během provádění tlakové zkoušky doporučujeme použít pro uzavření vývodů (nástěnky, nástěnné komplety) speciální plastové montážní zátky (obr. 8).



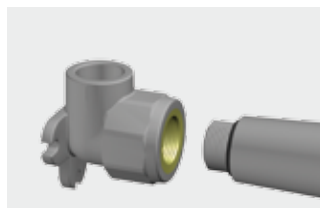
obr. 5



obr. 6



obr. 7



obr. 8

- Pokud spojujeme potrubí PP-R STABI BETA, odstraníme nejprve vrchní plastovou a střední hliníkovou vrstvu v délce zasunutí do hrdla tvarovky (obr. 9).
- Naměříme potřebnou délku trubky a trubku odřízneme (obr. 10).
- Změříme hloubku navařovací objímky tvarovky. Poté označíme na trubce délku zasunutí konce trubky do tvarovky. Konec trubky nesmí být zcela dotlačen až k dorazu v objímce tvarovky. Musí zde zůstat volná mezera min. 1 mm pro shrnutý materiál, který by jinak zužoval průřez tvarovky v místě sváru. U PP-R STABI BETA trubek je délka zasunutí do tvarovky nastavena na ořezávači.
- Svařování do průměru 40 mm (včetně) je možno provádět ručně, větší průměry se svařují pomocí svařovacích přípravků, z důvodu dodržení souososti potrubí a zajištění potřebných tlaků.

**Teplota:** Svařovací teplota pro PP-R a PP-R RCT je **260 °C**

*Pozn.: Teploty okolí a temperování prvků viz kapitola pracovní podmínky.*

**Tlak:** kónická konstrukce tvarovky a polyfúzních nástavců zabezpečí tlak nahřátých materiálů a dokonalé provázání makromolekulárních řetězců.

**Čas:** doba potřebná k provedení sváru, rozfázovaná v tabulce pro jednotlivé průměry.



## 2) Příprava

Na svařovací zařízení upevníme příslušné svařovací nástavce, pomocí regulátoru nastavíme odpovídající teplotu a zapojíme do sítě. V zahřátém stavu očistíme činné plochy od nečistot z předchozího svařování pomocí hadříku z nesyntetického materiálu. Svařování můžeme zahájit až po dostatečném nahřátí svářečky! Očistíme a odmastíme činné plochy – hrdla tvarovek a části trubek k zasunutí do hrdla.

## 3) Nahřívání

Nejprve nasuneme na nahřátý nástavec tvarovku a zkontrolujeme, zda není na nástavci příliš volná. Tvarovku, která nedosedá po celém povrchu na nástavec vyřadíme, protože nerovnoměrné nahřátí vede k nekvalitnímu sváru. Po tvarovce zasuneme do nástavce trubku. Pro těsnost zasunutí platí totéž co pro tvarovku (obr. 11, obr. 12).



obr. 9



obr. 10



obr. 11



obr. 12

Obě části nahříváme po dobu stanovenou v tabulce. Doba prohřívání se měří od okamžiku, kdy jsou tvarovka i trubka nasunuty na svařovacím nástavci v plné délce. Při zasouvání je přípustné mírné pootáčení obou dílů (max. o 10°), než jsou nasunuty v celé požadované délce. Během prohřívání je nepřipustné jakékoli pootáčení trubky nebo tvarovky, aby nedošlo ke shrnování materiálu.

### Tabulka svařování pro PP-R a PP-RCT (MRS 8) (s použitím DVS 2207, část 1, pro teplotu 260 °C)

Průměr [mm]	Doba nahřívání [sec]	Doba přestavení [sec]	Doba tuhnutí sváru [min]
16	5	3	2
20	5	3	2
25	7	3	2
32	8	6	4
40	12	6	4
50	18	6	4
63	24	8	6
75	30	8	6
90	40	8	6
110	50	10	8
125	60	10	8
160 / 200	svařování na tupo při 210 °C		

## 4) Přestavení, spojení, chladnutí (tuhnutí)

Po uplynutí nahřívací doby vyjeme z nahřívacího nástavce trubku i tvarovku a spojíme. Trubku pomalým a rovnoměrným tlakem zasuneme bez pootáčení do hrdla tvarovky až po naměřenou délku zasunutí (obr. 13, 14, 15 a 16). V tabulce je uvedena maximální přípustná doba od sejmutí z nástavce po zasunutí trubky do tvarovky, doba, po kterou je nutno čerstvý spoj fixovat, než dojde k částečnému zchladnutí spoje a doba tuhnutí sváru u jednotlivých průměrů.

**POZOR:** po uplynutí fáze chladnutí (tuhnutí) není ve spoji obnoven rovnovážný stav. Spoj musí přirozeně chladnout před prvotním napuštěním studenou vodou (trvalým mechanickým namáháním) v těchto minimálních časech od posledního sváru:

- průměr 16, 20, 25 a 32 mm – 60 minut
- průměr 40, 50, 63 a 75 mm – 90 minut
- průměr 90, 110, 125, 160 a 200 mm – 120 minut



obr. 13



obr. 14



obr. 15



obr. 16

## 8.4. Opravy potrubí

Při použití plastových materiálů se nedají vyloučit poruchy způsobené neodbornou montáží, nekvalifikovaným provedením svářečských prací, poruchy způsobené vnějšími vlivy během životnosti rozvodu, např. mechanické poškození (navrtání, proseknutí, propíchnutí apod.), nebo nepředpokládaná změna provozních podmínek (zvýšení teploty případně tlaku média v rozvodech). V těchto případech může dojít k poškození rozvodu, spojenému s popraskáním nebo jinou destrukcí. Pro opětovnou funkci je třeba provést odbornou opravu.

Náročnost oprav závisí na míře poškození. Ve většině případů dochází k poškození lokální části rozvodu, kterou je vzhledem k nerozebíratelnosti svarového spoje třeba vystříhnout a vyměnit. Opravy pomocí lepení musíme vzhledem k omezené lepitelnosti a složitosti technologie u většiny polyolefinů vyloučit.

V praxi se oprava provádí pomocí nejjednoduššího způsobu, tzn. vystřížením a navařením nové části pomocí odpovídajících tvarovek. Tento způsob je nejpoužívanější, ale zároveň také zdlouhavý a vyžaduje i při malých poškozeních rozsáhlé stavební práce.

V současné době se pro opravy tohoto druhu používají elektrotvarovky. Jedná se v podstatě o plastové tvarovky, v nichž je navinut odporový drát, který je ukončen dvěma kontakty určenými pro připojení svářečky.



Vlastní svár je realizován uvnitř spoje trubka – tvarovka. Toto spojení má několik výhod:

- Pro vytvoření spoje stačí malý prostor, což omezuje stavební práce na minimum.
- Spoj je možné realizovat u polypropylenu až do teploty -10 °C (neudává-li výrobce tvarovky jinak).
- Technologie snižuje pravděpodobnost chyby lidského faktoru.

Pro vlastní použití elektrotvarovky je nutné mít na zřeteli odlišnosti oproti polyfúznímu svařování. Každý pracovník by měl být proškolen minimálně zaškolovacím kurzem DU/8 nebo absolvovat kurzy ZU/V, CU/V. Pro bližší vysvětlení uvádíme rámcový postup svařování, který v žádném případě nenahrazuje odborné proškolení.

## 8.5. Svařování elektrotvarovkou

### 1) Příprava materiálu

- Upravíme délku trubky pomocí nůžek nebo kolečkového řezáku.
- Konce trubek určené pro zasunutí do tvarovky je nutno oškrábat tak, aby se odstranila zoxidovaná vrstva (cca 0,1 mm). Dále tvarovku i trubky očistíme čisticím.
- Zvolíme elektrotvarovku vhodného průměru a ze shodného materiálu jako trubka. Trubka by měla jít volně zasunout do tvarovky (v opačném případě je třeba trubku více oškrábat).

### 2) Postup svařování

- Sesadíme obě spojované části a fixujeme (pomocí speciálního třmenu nebo jinak), aby nedošlo k vytlačení trubky z tvarovky

vlivem vnitřního prnutí během svařování.

- Pro vlastní proces svařování použijeme vhodného svařovacího zařízení (např. svářečku DYTRON), které zapneme do sítě a počkáme, než se nastaví požadovaný pracovní režim. Po nastavení požadovaných parametrů připojíme adaptéry ke konektorům tvarovky a spustíme svařovací proces. Ukončení svařování nám signalizuje kontrolka na svařovacím zařízení.
- Při správně provedeném svaru se vytlačí kontrolní body na tvarovce.
- Spoj nesmí být mechanicky namáhán po dobu 60 – 120 min. (dle použité tvarovky) od doby ukončení svařování.

## 8.6. Pracovní podmínky

Pracoviště a pracovní prostory musí odpovídat bezpečnostním předpisům. Pracovní prostory musí být dostatečně osvětleny, chráněny proti větru, nejlépe zastřešeny proti dešti a slunečnímu záření, s takovými manipulačními a skladovacími podmínkami, které zabrání mechanickému poškození plastů. V zimním období je nutné zateplit stavbu tam, kde se bude provádět svařování tras potrubí nebo příprava prefabrikátů. Svařování prvků systému PP-R INSTAPLAST, (s výjimkou elektrotvarovek), se smí provádět od teploty okolí + 5 °C, pro přípravu prefabrikátů se doporučuje zateplit pracovní prostor na min. + 10 °C. Spojované části je nutné před svařováním alespoň 1 hodinu temperovat na stejnou teplotu v zatepleném pracovním prostoru.

### Složení pracovní skupiny:

- Instalátér – svářeč
- Instalátér – pomocník

# 9. Tlaková zkouška

Po dokončení montáže se musí vnitřní vodovod ještě před napojením na veřejný vodovod nebo vlastní zdroj vody prohlédnout a tlakově odzkoušet (viz ČSN 75 5409). O prohlídce a tlakové zkoušce se zpracuje zápis v souladu s příslušnými předpisy. Zkouškou potrubí se prověřuje jeho kompletnost, odolnost proti vnitřnímu přetlaku a těsnost.

Před tlakovou zkouškou je třeba všechny úseky vnitřního vodovodu propláchnout vodou a současně na nejnižším místě odkalit.

Tlaková zkouška se provádí po montáži příslušenství, zařizovacích předmětů, přístrojů a zařízení (výtokových a pojistných armatur, čerpadel, ohříváčů apod.).

Vnitřní vodovod se zkouší 1,5 násobkem provozního přetlaku, nejméně však přetlakem 1,5 MPa. Po napuštění vodou se vnitřní vodovod stabilizuje provozním přetlakem po dobu nejméně 12 hodin. Po této době se tlak zvýší na hodnotu zkušebního přetlaku. Po uplynutí jedné hodiny od dosažení zkušebního přetlaku nesmí tlak poklesnout o více než 0,02 MPa. Při větším poklesu je tlaková zkouška nevyhovující.

**Příklad zápisu o prohlídce a tlakové zkoušce vnitřního vodovodu****Protokol o tlakové zkoušce dne:**

1. Název stavebního objektu: .....

2. Místo stavby – adresa: .....

3. Zdroj vody: .....

4. Projekt: .....

Změny projektu: .....

5. Nainstalované dimenze a délky potrubí: .....

.....

.....

6. Nainstalované armatury: .....

.....

.....

7. Průběh tlakové zkoušky – tlakovací zařízení:

začátek: ..... konec: .....

zkušební tlak: ..... tlak po 1 hodině: .....

pokles tlaku: .....

výsledek zkoušky: .....

výsledky případných dílčích tlakových zkoušek: .....

8. Investor: ..... 9. Dodavatel: .....

.....

Razítko a podpis

.....

Razítko a podpis

# 10. Propojování vnitřních vodovodů a ochranného vodiče elektrického zařízení

Vnitřní vodovod se propojuje s ochranným vedením silnoproudých zařízení podle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 a ČSN 33 2000-5-54 ed.3.

Ochrana před nebezpečným dotykem v koupelnách, umývárkách a ve sprchách musí odpovídat ČSN 33 2000-7-701 ed. 2.

Přemostění vodoměru, osazeného na vodivém vodovodním potrubí, které je připojeno na ochranný vodič elektrického zařízení, musí být v souladu s ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 a ČSN 33 2000-5-54 ed. 3.

Pokud se při opravě vyměňuje část vodovodního potrubí z vodivého materiálu, je nutno ještě před přerušením potrubí tuto část přemostit, aby během práce nemohlo dojít k úrazu elektrickým proudem.

Pokud se mezi potrubím z vodivého materiálu nachází potrubí z materiálu nevodivého (plastové), musí být zachována kontinuita uzemnění a ekvipotenciálního propojení podle ČSN 33 2000-5-54 ed. 3.

# 11. Izolace potrubí

- Vnitřní vodovodní potrubí se nesmí vést prostory, kde za běžného provozu klesá teplota pod 5 °C, pokud rozvod není zabezpečen proti vlivům poklesu teploty (např. izolací).
- Potrubí studené vody (vedené volně, uložené v drážkách v instalačních kanálech apod.) musí být zabezpečeno proti orosování.
- Volně vedené potrubí studené vody v teplém nebo vytápěném prostředí a vedené souběžně s otopným rozvodem nebo s rozvodem teplé a cirkulační vody se musí zabezpečit proti oteplování a množení nežádoucích bakterií.
- Potrubí teplé vody a cirkulační potrubí s nucenou cirkulací vody se musí tepelně izolovat z důvodu tepelných ztrát a lineární roztažnosti v souladu s požadavky platných norem.
- Minimální tloušťka izolace je 5 mm pro studenou vodu. Pro teplou vodu je určena Vyhláškou č. 193/2007 Sb., tato tloušťka závisí na průměru potrubí, tloušťce stěn, materiálu izolace a určujícího součinitele prostupu tepla.
- Izolační trubice je třeba montovat s předpětím dle návodu výrobce, protože je nutno počítat u pěněných materiálů s přirozenou smrštitelností v podélném směru.

**Určující součinitel prostupu tepla izolovaným potrubím vnitřních rozvodů  $U_o \leq$  požadavek na minimální tepelný součinitel prostupu tepla na jednotku délky  $U$**

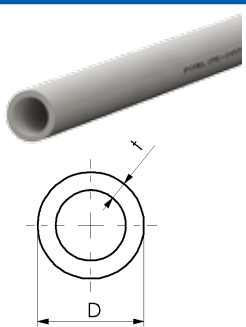
Průměr [mm]	U [W/(m.k)]
DN 10 - DN 15	0,15
DN 20 - DN 32	0,18
DN 40 - DN 65	0,27
DN 80 - DN 125	0,34
DN 150 - DN 200	0,40

**Např. pro tlakovou řadu PN 20 je minimální tloušťka izolace vnitřních rozvodů při teplotě vody 70°C a teplotě okolí 20°C:**

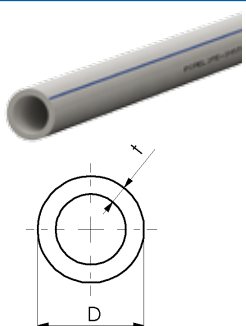
Průměr D [mm]	Kamenná vlna	Minerální vlna
	(Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0,041$ W/(m.K))	(Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0,038$ W/(m.K))
16	30	18
20	25	22
25	32	28
32	42	37
40	25	22
50	32	28
63	40	36
75	35	30
90	40	36
110	50	45
125	61	55
160	63	57
200	80	73

# 12. Sortiment

## TRUBKY

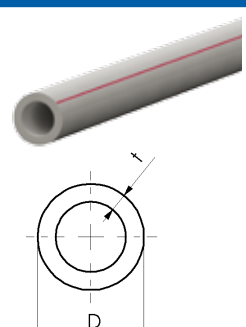
PP-R S.5	D [mm]	t [mm]	Objednací kód	MB	VB	kg/m
	20	1,9	3296400012	4	100	0,107
	25	2,3	3296401005	4	100	0,164
	32	2,9	3296401015	4	40	0,261
	40	3,7	3296402003	4	40	0,412
	50	4,6	3296402010	4	16	0,638
	63	5,8	3296403003	4	8	1,010
	75*	6,8	3296403010	4	8	1,410
	90*	8,2	3296403017	4	4	2,030
	110*	10,0	☎	4	4	3,010

Trubky jsou dodávány v tyčích dlouhých 4 m bez proužku

PP-R S3.2	D [mm]	t [mm]	Objednací kód		MB		VB		kg/m
			3 m	4 m	3 m	4 m	3 m	4 m	
	16	2,2	510222.01	3296400004	3	4	75	100	0,098
	20	2,8	3296400015	3296400013	3	4	75	100	0,148
	25	3,5	3296401008	3296401006	3	4	30	100	0,230
	32	4,4	3296401018	3296401016	3	4	30	40	0,370
	40	5,5	3296402006	3296402004	3	4	30	40	0,575
	50	6,9	3296402013	3296402011	3	4	12	16	0,896
	63	8,6	3296403006	3296403004	3	4	6	8	1,410
	75*	10,3	3296403013	3296403011	3	4	6	8	2,010
	90*	12,3	3296403020	3296403018	3	4	3	4	2,870
	110*	15,1	☎	☎	3	4	3	4	4,300

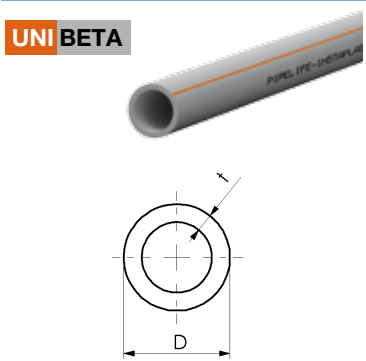
\*do vyprodání zásob

Trubky jsou dodávány v tyčích dlouhých 3 a 4 m s modrým proužkem

PP-R S2.5	D [mm]	t [mm]	Kód	MB	VB	kg/m
	16	2,7	3296400005	4	100	0,110
	20	3,4	3296400014	4	100	0,172
	25	4,2	3296401007	4	40	0,266
	32	5,4	3296401017	4	40	0,434
	40	6,7	3296402005	4	16	0,671
	50	8,3	3296402012	4	8	1,040
	63*	10,5	3296403005	4	8	1,650
	75*	12,5	☎	4	4	2,340
	90*	15,0	☎	4	4	3,360
110*	18,3	☎	4	4	5,010	

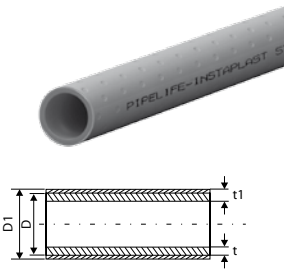
\*do vyprodání zásob

Trubky jsou dodávány v tyčích dlouhých 4 m s červeným proužkem

UNIBETA (PP-RCT)	D [mm]	t [mm]	Kód		MB		VB		kg/m	
			3 m	4 m	3 m	4 m	3 m	4 m		
 <p>UNI BETA</p>	16	2,2	3296430003	3296430002	3	4	75	100	0,091	
	20	2,3	3296430006	3296430005	3	4	75	100	0,122	
	25	2,8	3296431003	3296431002	3	4	75	100	0,185	
	32	3,6	3296431007	3296431006	3	4	30	40	0,304	
	40	4,5	3296432003	3296432002	3	4	30	40	0,474	
	50	5,6	3296432007	3296432006	3	4	12	16	0,736	
	63	7,1	3296433003	3296433002	3	4	6	8	1,176	
	75	8,4	3296433007	3296433006	3	4	6	8	1,654	
	90	10,1	3296433011	3296433010	3	4	3	4	2,386	
	110	12,3	3296434003	3296434002	3	4	3	4	3,548	
	125	14,0	více informací najdete na straně 52							
	160	14,6	více informací najdete na straně 52							
	200	18,2	více informací najdete na straně 52							

Trubky jsou dodávány v tyčích dlouhých 3 a 4 m s oranžovým proučkem

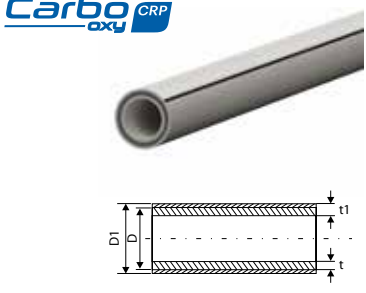
UNIBETA v návinu (PP-RCT)	D [mm]	t [mm]	PN [mm]	Kód	Balení [m]	kg/m
	20	2,3	20	3296430001	100	0,122

STABI BETA (PP-RCT/AL/PP-R)	D [mm]	D1 [mm]	t [mm]	t1 [mm]	Kód	MB	VB	kg/m
	20	22,2	2,8	3,9	3295400001	4	80	0,210
	25	27,2	2,8	3,9	3295401001	4	40	0,310
	32	34,2	3,6	4,7	3295401002	4	20	0,470
	40	42,2	4,5	5,6	3295402001	4	20	0,690
	50	52,3	5,6	6,75	3295402002	4	16	1,040
	63	65,4	7,1	8,3	3295403002	4	8	1,570
	75	77,5	8,4	9,65	3296423002	4	4	2,250
	90	93	10,1	11,6	3295403004	4	4	3,370
	110	113,6	12,3	14,1	3295404003	4	4	5,000

Trubky jsou dodávány v tyčích dlouhých 4 m

CARBO <sup>CRP</sup> (PP-RCT/PP-RCT+CF/PP-RCT)	D [mm]	t [mm]	Kód		MB		VB		kg/m	
			3 m	4 m	3 m	4 m	3 m	4 m		
	20	2,8	3296410003	3296410002	3	4	75	100	0,145	
	25	3,5	3296411003	3296411002	3	4	75	100	0,226	
	32	4,4	3296411006	3296411005	3	4	30	40	0,364	
	40	5,5	3296412003	3296412002	3	4	30	40	0,568	
	50	6,9	3296412006	3296412005	3	4	12	16	0,887	
	63	8,6	3296413003	3296413002	3	4	6	8	1,396	
	75	8,4	3296413006	3296413005	3	4	6	8	1,672	
	90	10,1	3296413009	3296413008	3	4	3	4	2,412	
	110	12,3	3296414003	3296414002	3	4	3	4	3,587	
	125	14,0	více informací najdete na straně 52							

Trubky jsou dodávány v tyčích dlouhých 3 a 4 m s černým proužkem

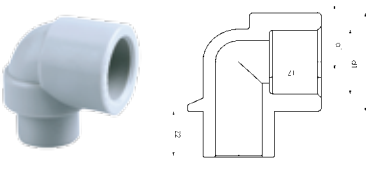
CARBO oxy <sup>CRP</sup> (PP-RCT/PP-RCT+CF+SA/PP-RCT)	D [mm]	t [mm]	Kód		MB		VB		kg/m	
			3 m	4 m	3 m	4 m	3 m	4 m		
	20	2,8	3296450001	3296450002	3	4	75	100	0,145	
	25	3,5	3296451001	3296451002	3	4	75	100	0,226	
	32	4,4	3296451005	3296451006	3	4	30	40	0,364	
	40	5,5	3296452001	3296452002	3	4	30	40	0,568	
	50	6,9	3296452005	3296452006	3	4	12	16	0,887	
	63	8,6	3296453001	3296453002	3	4	6	8	1,396	
	75	8,4	3296453005	3296453006	3	4	6	8	1,672	
	90	10,1	3296453009	3296453010	3	4	3	4	2,412	
	110	12,3	3296454001	3296454002	3	4	3	4	3,587	
	125	14,0	více informací najdete na straně 52							

Trubky jsou dodávány v tyčích dlouhých 3 a 4 m s černým proužkem

## TVAROVKY

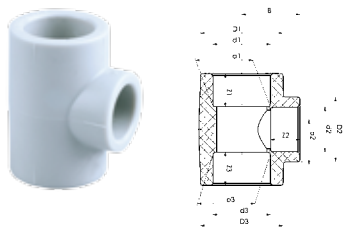
Koleno 45°	D [mm]	d1 [mm]	B [mm]	Z1 [mm]	Kód	MB	VB	kg/m
	16	15,5	18,00	13,3	3297440203	50	200	0,008
	20	19,5	18,70	14,5	3297440210	50	500	0,019
	25	24,5	21,20	16,0	3297441205	50	300	0,023
	32	31,5	39,00	18,1	3297441214	20	100	0,036
	40	39,4	38,00	20,5	3297442203	5	25	0,060
	50	49,4	46,00	23,5	3297442210	5	20	0,101
	63	62,5	50,00	27,4	3297443203	5	20	0,208
	75	74,9	48,50	31,0	3297443210	2	8	0,402
	90	89,9	56,20	35,5	3297443216	1	6	0,685
	110	110,0	66,30	41,5	3297444202	1	5	1,025

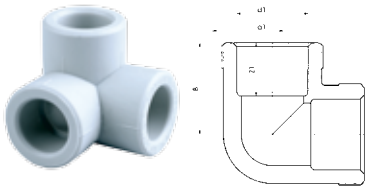
Koleno 90°	D [mm]	d1 [mm]	B [mm]	Z1 [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
	16	15,5	22,50	13,3	3297440204	50	250	0,008
	20	19,5	28,00	14,5	3297440211	50	400	0,015
	25	24,5	29,95	16,0	3297441206	50	300	0,028
	32	31,5	40,00	18,1	3297441215	20	100	0,050
	40	39,4	40,00	20,5	3297442204	10	70	0,084
	50	49,4	48,00	23,5	3297442211	10	40	0,141
	63	62,5	58,70	27,4	3297443204	5	20	0,258
	75	74,9	70,50	31,0	3297443211	2	6	0,455
	90	89,9	81,50	35,5	3297443217	1	4	0,788
	110	110,0	98,10	41,5	3297444203	1	4	1,376


Koleno 90° s čepem	D [mm]	d1 [mm]	B [mm]	Z1 [mm]	D2 [mm]	Z2 [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
	20	19,5	23,50	14,5	20,0	14,0	3297440212	50	300	0,014
	25	24,5	32,50	16,0	25,0	16,0	3297441207	50	250	0,026
	32									

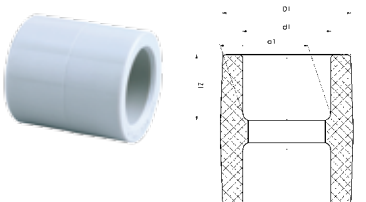
T-kus jednoznačný	D [mm]	d1 [mm]	B [mm]	Z1 [mm]	L [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
	16	15,5	22,0	13,3	44,0	3297440303	50	250	0,012
	20	19,5	26,0	14,5	54,0	3297440312	50	300	0,021
	25	24,5	27,0	16,0	65,0	3297441310	50	150	0,035
	32	31,5	36,0	18,1	78,0	3297441330	20	100	0,063
	40	39,4	42,0	20,5	94,0	3297442305	10	50	0,114
	50	49,4	50,0	23,5	114,0	3297442322	5	30	0,200
	63	62,5	70,0	27,4	140,0	3297443304	2	16	0,448
	75	74,9	70,0	31,0	142,0	3297443314	1	6	0,527
	90	89,9	81,3	35,5	162,6	3297443319	1	6	0,940
	110	110,0	97,5	41,5	195,0	3297444301	1	4	1,590



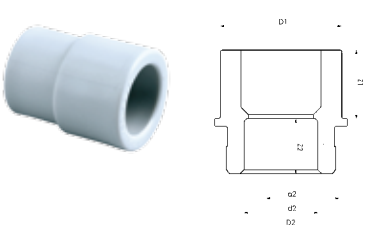
T-kus redukovaný	D [mm]	d1 [mm]	d2 [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	B [mm]	L [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
	20x16x20	19,5	15,5	14,5	13,3	26,0	54,0	3297440313	50	300	0,026
	20x25x20	19,5	24,5	14,5	16,0	27,0	64,0	3297440314	50	150	0,033
	25x20x25	24,5	19,5	16,0	14,5	33,0	60,0	3297441311	50	200	0,036
	25x25x20	24,5	24,5	16,0	16,0	27,0	64,0	3297441312	50	150	0,038
	25x32x25	24,5	31,5	16,0	18,1	36,0	76,0	3297441313	20	120	0,049
	25x20x20	24,5	19,5	16,0	14,5	30,0	60,0	3297441314	20	100	0,035
	32x20x32	31,5	19,5	18,1	14,5	32,0	69,0	3297441331	20	100	0,045
	32x20x25	31,5	19,5	18,1	14,5	32,0	69,0	3297441332	20	100	0,047
	32x25x32	31,5	24,5	18,1	16,0	33,0	70,0	3297441333	20	100	0,049
	32x32x25	31,5	31,5	18,1	18,1	39,0	77,0	3297441334	20	100	0,061
	32x40x32	31,5	39,4	18,1	20,5	44,5	89,0	3297441335	10	50	0,081
	40x20x40	39,4	19,5	20,5	14,5	36,0	78,0	3297442306	10	60	0,083
	40x25x40	39,4	24,5	20,5	16,0	37,5	81,0	3297442307	10	60	0,104
	40x32x40	39,4	31,5	20,5	18,1	43,5	90,0	3297442308	10	50	0,103
	50x25x50	49,4	24,5	23,5	16,0	40,5	80,0	3297442323	5	30	0,142
	50x32x50	49,4	31,5	23,5	18,1	42,5	80,0	3297442324	5	30	0,146
	50x40x50	49,4	39,4	23,5	20,5	57,5	114,0	3297442325	5	15	0,223
	63x32x63	62,5	31,5	27,4	18,1	52,0	92,0	3297443306	5	20	0,259
	63x40x63	62,5	39,4	27,4	20,5	53,0	92,0	3297443305	5	20	0,260
	63x50x63	62,5	49,4	27,4	23,5	66,5	140,0	3297443307	5	16	0,414
75x50x75	74,9	49,4	31,0	23,5	70,5	142,0	3297443315	2	12	0,496	
75x63x75	74,9	62,5	31,0	27,4	70,0	142,0	3297443316	2	8	0,531	
90x63x90	89,9	62,5	35,5	27,4	73,3	136,0	3297443320	2	6	0,727	
90x75x90	89,9	74,9	35,5	31,0	76,8	148,0	3297443321	2	6	0,805	
110x63x110	110,0	62,5	41,5	27,4	83,0	148,0	3297444302	1	5	1,076	
110x75x110	110,0	74,9	41,5	31,0	86,6	160,0	3297444303	1	4	1,170	
110x90x110	110,0	89,9	41,5	35,5	91,2	175,0	3297444304	1	4	1,270	

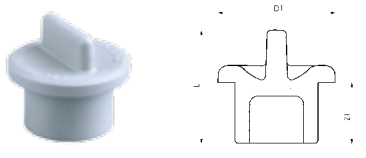
Trojodbočka	D [mm]	d1 [mm]	Z1 [mm]	B [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
	20x20x20	19,5	14,5	25,0	3297440311	10	50	0,030

Kříž	D [mm]	d1 [mm]	L [mm]	B [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
	20	19,5	51,0	25,5	3297440315	25	100	0,022
	25	24,5	58,0	29,0	3297441315	25	100	0,037
	32	31,5	69,0	34,5	3297441336	10	50	0,064
	40/25	39,4	67,0	33,5	3297442309	10	50	0,075

Nátrubek	D [mm]	d1 [mm]	Z1 [mm]	L [mm]	Kód	MB	VB	kg/m
	16	15,5	13,3	28,0	3297440402	50	250	0,006
	20	19,5	14,5	30,0	3297440407	50	600	0,011
	25	24,5	16,0	40,0	3297441406	50	400	0,019
	32	31,5	18,1	46,0	3297441420	20	200	0,024
	40	39,4	20,5	53,5	3297442406	20	100	0,053
	50	49,4	23,5	62,0	3297442419	10	70	0,095
	63	62,5	27,4	62,0	3297443405	5	30	0,120
	75	74,9	31,0	71,5	3297443417	1	30	0,260
	90	89,9	35,5	76,0	3297443424	1	16	0,436
	110	110,0	41,5	90,0	3297444402	1	10	0,614

Redukovaný nátrubek	D [mm]	d1 [mm]	d2 [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	L [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
	20/16	19,5	15,5	14,5	13,3	30,0	3297440409	50	200	0,010
	25/20	24,5	19,5	16,0	14,5	32,0	3297441408	50	450	0,012
	32/20	31,5	19,5	18,1	14,5	39,0	3297441424	50	250	0,025
	32/25	31,5	24,5	18,1	16,0	35,0	3297441423	50	250	0,017
	40/32	39,4	31,5	20,5	18,1	40,0	3297442410	10	100	0,031
	50/40	49,4	39,4	23,5	20,5	46,0	3297442422	10	90	0,054

Redukce	Typ	D1 [mm]	d2 [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	L [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
	20/16	20,0	15,5	32,0	13,3	32,0	3297440408	50	250	0,006
	25/20	25,0	19,5	16,5	14,5	32,0	3297441407	50	500	0,010
	32/20	32,0	19,5	18,0	14,5	32,5	3297441421	50	250	0,017
	32/25	32,0	24,5	18,0	16,0	38,0	3297441422	50	300	0,020
	40/20	40,0	19,5	20,5	14,5	34,0	3297442407	10	100	0,018
	40/25	40,0	24,5	20,5	16,0	35,5	3297442408	10	100	0,019
	40/32	40,0	31,5	18,5	18,1	39,0	3297442409	20	100	0,021
	50/32	50,0	31,5	29,5	18,1	62,0	3297442420	10	100	0,044
	50/40	50,0	39,4	29,5	20,5	66,0	3297442421	10	100	0,054
	63/32	63,0	31,5	35,0	18,1	75,5	3297443406	10	70	0,093
	63/40	63,0	39,4	28,5	20,5	65,0	3297443407	10	70	0,083
	63/50	63,0	49,4	28,0	23,5	62,5	3297443408	10	70	0,093
	75/50	75,0	49,4	30,0	23,5	57,5	3297443419	2	20	0,121
	75/63	75,0	62,5	30,0	27,4	65,0	3297443418	1	25	0,178
	90/63	☎	☎	☎	☎	☎	3295413401	1	1	0,210
	90/75	☎	☎	☎	☎	☎	3295413402	1	1	0,270
	110/75	☎	☎	☎	☎	☎	3295413403	1	1	0,480
	110/90	☎	☎	☎	☎	☎	3295414411	1	1	0,500

Zátka	D [mm]	L [mm]	H [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
	16	13,0	25,0	3297440604	50	200	0,003
	20	14,5	29,0	3297440612	50	300	0,006
	25	16,0	31,0	3297441606	50	200	0,009
	32	23,0	36,5	3297441613	10	100	0,013

Záslepka	D [mm]	d1 [mm]	Z1 [mm]	L [mm]	Kód	MB	VB	kg/m
	16	15,5	13,3	16,0	3297440603	50	400	0,004
	20	19,5	14,5	24,0	3297440611	50	200	0,006
	25	24,5	16,0	25,0	3297441605	50	200	0,011
	32	31,5	18,1	26,2	3297441612	10	100	0,016
	40	39,4	20,5	30,8	3297442603	5	50	0,040
	50	49,4	23,5	35,4	3297442607	5	30	0,074
	63	62,5	27,4	44,0	3297443602	5	25	0,150
	75	74,9	31,0	58,2	3297443605	5	20	0,254
	90	89,9	35,5	66,0	3297443606	2	6	0,364
110	110,0	41,5	79,0	3297444601	2	8	0,602	

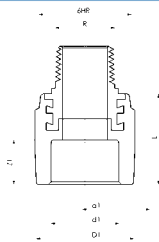
Zátka závitová	Barva	Typ	Z [mm]	L [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks	
	SV	modrá	1/2"	17,5	24,0	3297440613	50	250	0,006
		červená	1/2"	17,5	24,0	3297440614	50	250	0,006
		šedá	1/2"	17,5	24,0	3297440615	50	250	0,006
		šedá	3/4"	18,0	24,0	3297441607	50	500	0,009

Montážní zátka s gumičkou	Barva	Typ	Z [mm]	L [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks	
	SV	modrá	1/2"	12,0	70,0	3297440617	10	250	0,020
		červená	1/2"	12,0	70,0	3297440618	10	250	0,020
		šedá	1/2"	12,0	70,0	3297440616	10	250	0,020

Dilatační smyčka	Typ	D1 [mm]	L [mm]	D3 [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
	20/PN 20	20,0	480,0	185,0	3295440208	1	100	0,181
	25/PN 20	25,0	490,0	205,0	3295441206	1	80	0,280
	32/PN 20	32,0	450,0	210,0	3295441212	1	60	0,478
	40/PN 20	40,0	510,0	235,0	3295442202	1	40	0,738

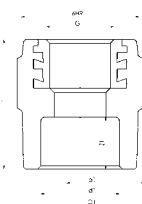
Výhybka	Typ	D [mm]	L [mm]	H [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
	20/PN 20	20,0	400,0	45,0	3295440207	10	50	0,069
	25/PN 20	25,0	400,0	50,0	3295441205	10	50	0,106
	32/PN 20	32,0	400,0	70,0	3295441211	5	20	0,173

## DG přechodka MZV



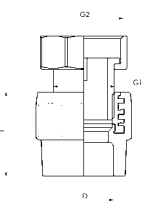
Typ	d1 [mm]	Z1 [mm]	L [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
16x3/8"	15,5	13,3	29,5	3297450703	10	50	0,050
16x1/2"	15,5	13,3	34,0	3297450704	10	50	0,063
20x3/8"	19,5	14,5	32,5	3297450716	10	100	0,052
20x1/2"	19,5	14,5	37,5	3297450714	10	150	0,065
20x3/4"	19,5	14,5	41,0	3297450715	10	100	0,113
25x1/2"	24,5	16,0	35,0	3297451710	10	100	0,069
25x3/4"	24,5	16,0	42,5	3297451711	10	100	0,115
32x3/4"	31,5	18,1	45,0	3297451729	5	50	0,129
32x1"	31,5	18,1	45,0	3297451730	4	60	0,145
40x5/4"	39,4	20,5	52,0	3297452702	4	20	0,365
50x6/4"	49,4	23,5	55,0	3297452704	4	20	0,521
63x2"	62,5	27,4	71,0	3297453702	2	14	0,750
75x2 1/2"	74,9	31,0	80,0	3297453705	1	9	1,288
90x3"	89,9	35,5	86,5	3297453707	1	6	1,715

## DG přechodka MZD



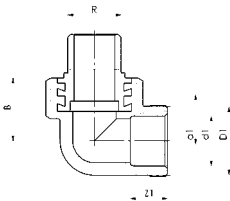
Typ	d1 [mm]	Z1 [mm]	L [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
16x1/2"	15,5	13,3	33,0	3297450804	10	100	0,050
20x3/8"	19,5	14,5	32,5	3297450824	10	100	0,041
20x1/2"	19,5	14,5	37,5	3297450822	10	200	0,042
20x3/4"	19,5	14,5	41,0	3297450823	10	100	0,058
25x1/2"	24,5	16,0	40,0	3297451812	10	100	0,043
25x3/4"	24,5	16,0	42,5	3297451813	10	100	0,058
32x3/4"	31,5	18,1	45,0	3297451832	5	40	0,075
32x1"	31,5	18,1	45,0	3297451833	4	60	0,125
40x5/4"	39,4	20,5	53,0	3297452802	4	20	0,359
50x6/4"	49,4	23,5	69,0	3297452805	4	20	0,414
63x2"	62,5	27,4	92,0	3297453802	2	14	0,662
75x2 1/2"	74,9	31,0	106,0	3297453804	2	8	1,075
90x3"	89,9	35,5	99,5	3297453805	1	6	1,623

## DG přechodka s PM

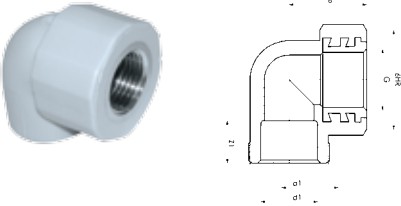


Typ	D [mm]	I [mm]	J [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
16x3/4"	16,0	33,5	49,0	3295440804	10	100	0,115
20x1/2"	20,0	32,0	45,0	3295440819	10	100	0,097
20x3/4"	20,0	40,0	60,0	3295440817	10	100	0,091
20x1"	20,0	42,0	58,0	3295440818	10	50	0,173
25x3/4"	25,0	40,5	53,5	3295441809	10	50	0,095
25x1"	25,0	42,0	57,0	3295441808	10	40	0,168
32x1"	32,0	45,0	60,0	3295441823	5	25	0,185
32x5/4"	32,0	45,5	63,0	3295441822	5	50	0,292
40x6/4"	40,0	63,0	84,0	3295442802	2	16	0,512

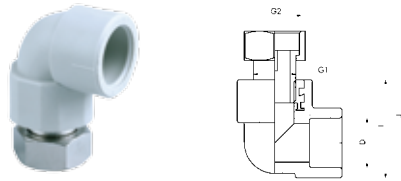
## Koleno 90° MZV

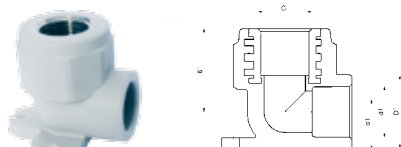


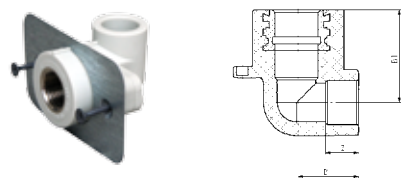
Typ	d1 [mm]	Z1 [mm]	B [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
16x1/2"	15,5	13,3	29,0	3297450705	10	100	0,064
20x1/2"	19,5	14,5	30,0	3297450717	10	150	0,080
20x3/4"	19,5	14,5	33,0	3297450718	10	50	0,126
25x1/2"	19,5	14,5	35,0	3297451712	10	50	0,082
25x3/4"	24,5	16,0	37,5	3297451713	10	100	0,129
32x3/4"	31,5	18,1	41,5	3297451731	10	50	0,153
32x1"	31,5	18,1	41,0	3297451732	5	50	0,145

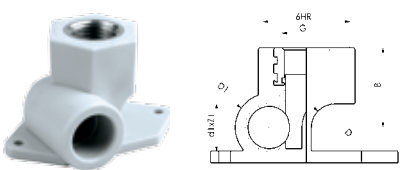
Koleno 90° MZD	Typ	d1 [mm]	Z1 [mm]	B [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
	16x1/2"	15,5	13,3	28,5	3297450803	10	100	0,054
	20x1/2"	19,5	14,5	30,0	3297450817	10	150	0,064
	20x3/4"	19,5	14,5	30,0	3297450818	10	100	0,066
	25x1/2"	24,5	16,0	33,5	3297451808	10	100	0,065
	25x3/4"	24,5	16,0	32,0	3297451809	10	100	0,068
	32x3/4"	31,5	18,1	36,0	3297451827	5	50	0,073
32x1"	31,5	18,1	41,0	3297451828	5	50	0,130	

Koleno 90° MZD s čepem	Typ	D1 [mm]	Z1 [mm]	B1 [mm]	B2 [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
	20x1/2"	20,0	14,0	25,0	42,0	3297450816	10	100	0,060

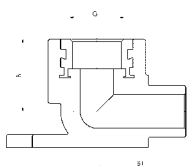
Koleno 90° MZD s PM	Typ	D [mm]	l [mm]	J [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
	16x3/4"	16,0	41,0	54,0	3295440805	10	100	0,115
	20x3/4"	20,0	48,0	63,0	3295440820	10	50	0,119
	20x1"	20,0	45,0	64,0	3295440821	10	50	0,168
	25x3/4"	25,0	51,0	65,0	3295441811	10	50	0,134
	32x1"	32,0	57,0	76,0	3295441825	5	50	0,179
	32x5/4"	32,0	61,0	83,0	3295441824	5	30	0,266

Nástěnka MZD	Typ	B [mm]	B1 [mm]	Z1 [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
	16x3/8"	26,0	24,5	13,3	3297450601	10	50	0,047
	16x1/2"	26,0	24,5	13,3	3297450602	10	100	0,056
	20x1/2"	26,0	32,0	14,5	3297450610	10	150	0,069
	25x1/2"	26,5	32,0	16,0	3297451605	10	50	0,073
	25x3/4"	35,0	32,0	16,0	3297451606	10	100	0,084

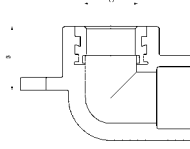
Nástěnka MZD pro sádkarton	Typ	B [mm]	B1 [mm]	Z1 [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
	20x1/2"	27,0	41,0	32,0	3295440601	2	20	0,0959

Nástěnka MZD pravá, levá	Typ	D [mm]	Z1 [mm]	B [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
	20x1/2" P	29,0	34,0	14,5	3297450612	10	100	0,078
	20x1/2" L	29,0	34,0	14,5	3297450613	10	100	0,078

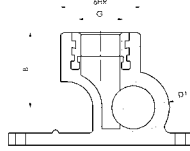
Nástěnka MZD s čepem	Typ	D [mm]	B1 [mm]	B [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
	20x1/2"	28,0	34,0	14,5	3297450616	10	150	0,071



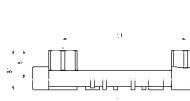
Nástěnka příčková MZD	Typ	D1 [mm]	Z1 [mm]	B1 [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
	20x1/2"	28,0	34,0	14,5	3297450615	10	100	0,065



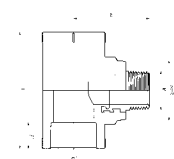
Nástěnka průchozí MZD	Typ	d1 [mm]	t [mm]	B [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
	20x1/2"	19,5	68,0	35,0	3297450611	10	100	0,067
	25x1/2"	24,5	78,0	36,5	3297451604	5	50	0,085



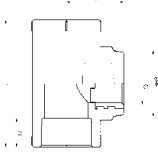
Nástěnný komplet MZD	Typ	D1 [mm]	Z1 [mm]	L1 [mm]	L [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
	20x1/2"	27,0	14,5	151,5	226,5	3297450614	2	10	0,192


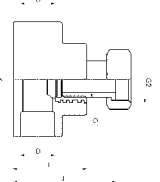



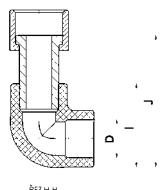
T-kus MZV	Typ	d1 [mm]	Z1 [mm]	B [mm]	L [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
	20x1/2"	19,5	14,5	30,5	65,0	3297450713	10	100	0,084
	25x1/2"	24,5	16,0	32,5	68,0	3297451708	10	100	0,090
	25x3/4"	24,5	16,0	35,5	80,0	3297451709	5	20	0,148
	32x1/2"	31,5	18,1	36,0	68,0	3297451728	5	40	0,094


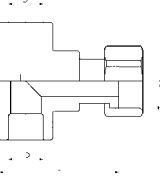



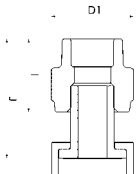
T-kus MZD	Typ	d1 [mm]	Z1 [mm]	B [mm]	L [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
	20x1/2"	19,5	14,5	30,0	66,0	3297450819	10	120	0,072
	20x3/4"	19,5	14,5	32,0	74,0	3297450820	5	30	0,084
	25x1/2"	24,5	16,0	32,5	76,0	3297451810	5	100	0,075
	25x3/4"	24,5	16,0	35,0	81,0	3297451811	5	25	0,100
	32x1/2"	31,5	18,1	38,0	68,0	3297451829	5	25	0,091
	32x3/4"	31,5	18,1	33,0	80,0	3297451830	5	25	0,100
	32x1"	31,5	18,1	38,0	86,0	3297451831	5	20	0,135




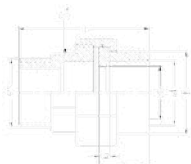
T-kus s PM	Typ	D [mm]	J [mm]	K [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
 	20x3/4"	20,0	61,0	66,0	3295440815	10	100	0,141
	20x1"	20,0	67,0	74,0	3295440816	5	50	0,198
	25x3/4"	25,0	66,0	75,0	3295441806	5	50	0,141
	25x1"	25,0	69,0	80,0	3295441807	5	50	0,202
	32x3/4"	32,0	73,0	68,0	3295441819	5	40	0,157
	32x1"	32,0	71,0	79,0	3295441820	5	30	0,207
	32x5/4"	32,0	78,0	85,0	3295441821	5	25	0,290


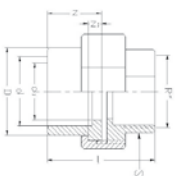
BJ PLAST + koleno s PM	Typ	D [mm]	J [mm]	K [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
 	16x1/2"	16,0	34,0	57,0	3295440901	10	150	0,032
	20x1/2"	20,0	40,0	60,0	3295440908	10	100	0,048
	20x3/4"	20,0	40,0	60,0	3295440909	10	100	0,055
	25x3/4"	25,0	48,0	68,0	3295441904	10	100	0,060
	25x1"	25,0	48,0	70,0	3295441905	10	50	0,074

BJ PLAST + T-kus s PM	Typ	D [mm]	J [mm]	K [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
 	16x1/2"	16,0	58,0	44,0	3295440902	10	60	0,006
	16x3/4"	16,0	59,0	46,0	590602.01	5	50	0,011
	20x1/2"	20,0	64,0	55,0	3295440910	10	100	0,019
	20x3/4"	20,0	62,0	52,0	3295440911	5	50	0,024
	20x1"	20,0	67,0	65,0	3295440912	5	50	0,053
	25x3/4"	25,0	73,0	60,0	3295441906	5	50	0,095
	25x1"	25,0	69,0	59,0	3295441907	5	25	0,120
	32x3/4"	32,0	77,0	59,0	3295441909	5	25	0,436
	32x1"	32,0	77,0	70,0	3295441910	5	25	0,614


BJ PLAST s PM	Typ	D [mm]	l [mm]	J [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
 	20x1/2"	27,0	32,0	55,0	3295440905	10	100	0,040
	20x3/4"	28,0	38,0	61,0	3295440906	10	100	0,050
	25x3/4"	34,0	39,0	60,0	3295441901	10	100	0,060
	25x1"	34,0	38,0	60,0	3295441902	10	50	0,100
	20x3/4" *	28,0	38,0	61,0	3295440907	10	100	0,050
	25x3/4" **	34,0	39,0	60,0	3295441903	10	100	0,060

\*PM s dírou pro plombu

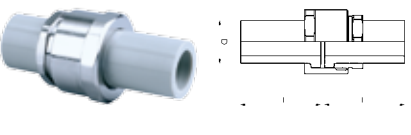
Šroubení vnější	Typ	D [mm]	z [mm]	l [mm]	SW [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
 	20x1/2"	26,5	20,1	49,5	27	3295410005	10	50	0,104
	20x3/4"	26,5	20,1	53,0	32	3295410006	5	25	0,163
	25x3/4"	34,5	22,5	55,5	32	3295411008	5	25	0,151
	25x1"	34,5	24,5	61,0	38	3295411010	5	25	0,202
	32x1"	40,0	24,5	61,0	38	3295411009	5	25	0,196

Šroubení vnitřní	Typ	D [mm]	z [mm]	l [mm]	SW [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
 	20x1/2"	26,5	20,1	37,0	27	3295410003	10	50	0,089
	20x3/4"	26,5	20,1	42,0	32	3295410004	5	25	0,140
	25x3/4"	34,5	22,5	44,5	32	3295411005	5	25	0,141
	25x1"	34,5	24,5	46,5	38	3295411007	5	25	0,182
	32x1"	40,0	24,5	46,5	38	3295411006	5	25	0,177

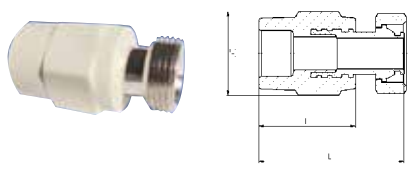


Holendr	Typ	D [mm]	l [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
	16x1/2"	16,0	35,0	3295440001	10	150	0,025
	20x3/4"	20,0	35,0	3295440002	10	150	0,040
	25x1"	25,0	35,0	3295441002	5	100	0,063

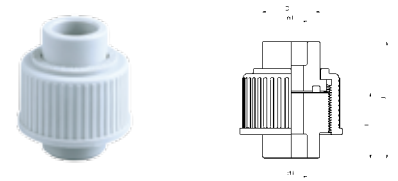
SV

Rozebíratelný spoj	Typ	D [mm]	l [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
	20	20,0	35,0	3295440003	10	100	0,098
	25	25,0	41,0	3295441001	10	50	0,124
	32	32,0	46,0	3295441003	10	30	0,190
	40	40,0	53,0	3295442001	5	20	0,301
	50	50,0	130,0	3295442002	2	8	0,805
	63	63,0	150,0	3295443001	1	5	1,385


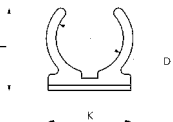
EUROPLAST PM	Typ	L [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
	20x3/4"	47,5	3295440507	10	100	0,045


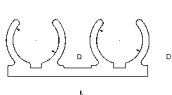
EUROKONUS MZV	Typ	D1 [mm]	L [mm]	l [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
	20x3/4"	35,5	60	41	3295410701	10	100	0,045


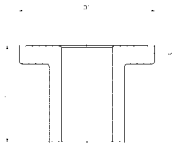
EUROKONUS MZD PM	Typ	D1 [mm]	L [mm]	l [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
	20x3/4"	35,5	61,5	41	3295410801	10	100	0,095


Přímá spojka	Typ	D [mm]	l [mm]	J [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
	20	44,1	40,0	71,0	3295440405	10	50	0,075
	25	34,4	40,0	71,0	3295441406	10	50	0,088
	32	34,4	45,0	87,0	3295441417	10	50	0,124

SV

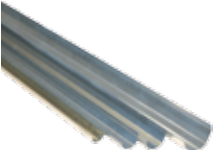
Přichytka	Typ	D [mm]	l [mm]	K [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
 	20	20,0	27,0	26,0	3297440505	50	1000	0,003
	25	25,0	30,0	30,0	3297441504	50	1000	0,004



Dvojpřichytka	Typ	D [mm]	l [mm]	K [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
 	20	20,0	27,0	60,0	3297440504	20	500	0,007
	25	25,0	30,0	75,0	3297441503	20	300	0,008

Lemový nákrůžek	Typ	D [mm]	L [mm]	D1 [mm]	S [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
 	40	40,0	58,0	80,0	12,5	3295412401	2	10	0,078
	50	50,0	60,0	90,0	12,5	3297442608	2	10	0,109
	63	63,0	62,0	105,0	13,5	3297443603	1	10	0,165
	75	75,0	73,0	123,0	14,7	3295413405	1	5	0,275
	90	90,0	92,0	140,0	17,0	3295413406	1	1	0,440
	110	110,0	103,0	160,0	19,0	3295414412	1	1	0,644

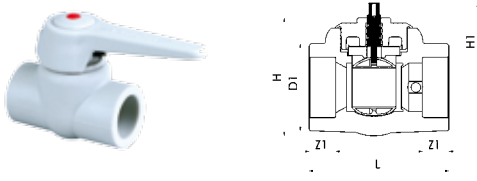
Volná příruba	Typ	D1 [mm]	D2 [mm]	d [mm]	Y [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
	40/DN32	100,0	140,0	46,0	4	3295412402	1	1	1,618
	50/DN40	110,0	150,0	54,0	4	3295412403	1	1	1,811
	63/DN50	125,0	165,0	66,0	4	3295413407	1	1	2,400
	75/DN65	145,0	185,0	83,0	8	3295413408	1	1	2,860
	90/DN80	160,0	200,0	94,0	8	3295413409	1	1	3,520
	110/DN100	180,0	220,0	114,0	8	3295414413	1	1	3,875

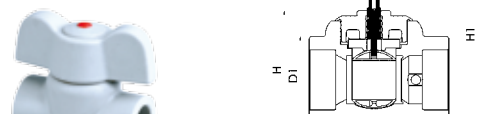
Y - počet děr

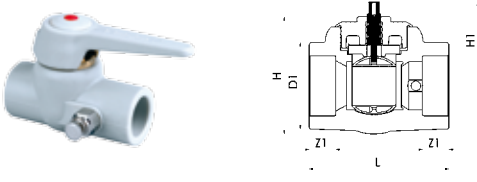
Žlab pozinkovaný	Typ	L [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
	20	2000	3295410101	1	25	0,331
	25	2000	3295411101	1	25	0,428
	32	2000	3295411102	1	25	0,596
	40	2000	3295412101	1	25	0,607
	50	2000	3295412102	1	25	0,732
	63	2000	3295413101	1	25	0,879
	75	2000	3295413102	1	25	0,995

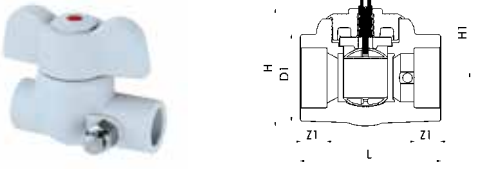
Teflonová páska	Typ	Kód	Délka [m]
 	TEFLON	3295490098	12

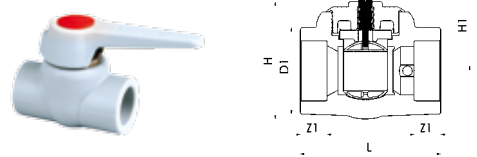
## UZAVÍRACÍ ARMATURY

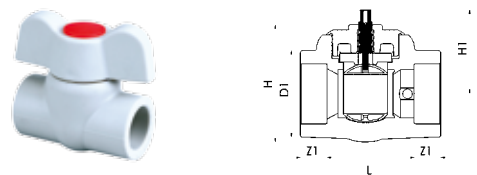
Nerozebíratelný kulový kohout s páčkou	Typ	D [mm]	I [mm]	L [mm]	H [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
	20	29,0	15,5	65,0	67,0	3295440408	10	50	0,117
	25	35,5	17,0	70,0	70,0	3295441409	10	40	0,130
	32	44,5	18,0	81,0	87,0	3295441422	10	30	0,231
	40	55,5	20,5	98,0	105,0	3295442402	2	16	0,384
	50	69,0	23,5	126,0	122,0	3295442409	1	6	0,611
	63	90,0	27,5	145,0	145,0	3295443402	1	5	0,961
	75	105,0	31,0	163,0	180,0	3295443406	1	4	1,607


Nerozebíratelný kulový kohout s motýlkem	Typ	D [mm]	Z1 [mm]	L [mm]	H [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
	20	29,0	15,5	65,0	67,0	3295440409	10	40	0,117
	25	35,5	17,0	70,0	70,0	3295441410	10	40	0,130
	32	44,5	18,0	81,0	87,0	3295441423	5	20	0,231
	40	55,5	20,5	98,0	105,0	3295442403	1	10	0,384

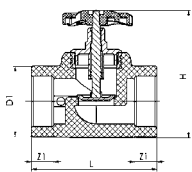
Nerozebíratelný kulový kohout s výpustí vpravo a páčkou	Typ	D [mm]	Z1 [mm]	L [mm]	H [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
	20	29,0	15,5	65,0	67,0	3295440410	10	50	0,172
	25	35,5	17,0	70,0	70,0	3295441412	10	40	0,172
	32	44,5	18,0	81,0	87,0	3295441426	5	20	0,322
	40	55,5	20,5	98,0	105,0	3295442405	2	10	0,422
	50	69,0	23,5	126,0	122,0	3295442411	1	6	0,611
	63	90,0	27,5	145,0	145,0	3295443404	1	4	0,969
	75	105,0	31,0	163,0	180,0	3295443408	1	4	1,607


Nerozebíratelný kulový kohout s výpustí vpravo a motýlkem	Typ	D [mm]	Z1 [mm]	L [mm]	H [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
	20	29,0	15,5	65,0	67,0	3295440411	10	40	0,172

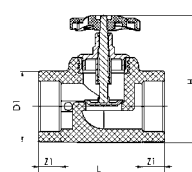
Rozebíratelný kulový kohout s páčkou	Typ	D [mm]	Z1 [mm]	L [mm]	H [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
	20	29,0	15,5	65,0	67,0	3295440406	10	50	0,180
	25	35,5	17,0	70,0	70,0	3295441407	10	40	0,191
	32	44,5	18,0	81,0	87,0	3295441420	5	20	0,313


Rozebíratelný kulový kohout s motýlkem	Typ	D [mm]	Z1 [mm]	L [mm]	H [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
	20	29,0	15,5	65,0	67,0	3295440407	10	40	0,180
	25	35,5	17,0	70,0	70,0	3295441408	10	40	0,191
	32	44,5	18,0	81,0	87,0	3295441421	5	20	0,312

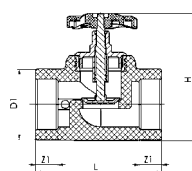
Přímý ventil	Typ	D [mm]	I [mm]	L [mm]	H [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
	20x1/2"	29,0	14,5	65,0	73,0	3295440504	10	50	0,126
	25x3/4"	36,0	16,0	72,0	95,0	3295441505	10	40	0,243
	32x1"	45,5	18,0	104,0	84,0	3295441514	5	10	0,369
	40x5/4"	56,0	20,5	108,0	105,0	3295442502	2	8	0,423
	50x6/4"	69,0	23,5	115,0	126,0	3295442508	1	4	0,640
	63x2"	87,0	27,4	155,0	155,0	3295443501	1	4	1,125




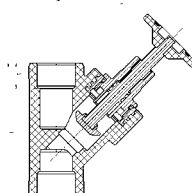
Přímý ventil s výpustí vlevo	Typ	D [mm]	Z1 [mm]	L [mm]	H [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
	20x1/2"	29,0	14,5	65,0	73,0	3295440505	5	30	0,170
	25x3/4"	36,0	16,0	72,0	95,0	3295441506	5	20	0,253
	32x1"	45,5	18,0	104,0	84,0	3295441515	5	10	0,396
	40x5/4"	56,0	20,5	108,0	105,0	3295442503	2	10	0,448
	50x6/4"	69,0	23,5	115,0	126,0	3295442509	2	12	0,655
	63x2"	87,0	27,4	155,0	155,0	3295443502	2	4	1,125




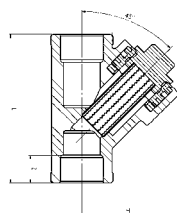
Přímý ventil podomítkový s chromovou krytkou	Typ	D [mm]	Z1 [mm]	L [mm]	H [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
	20x1/2"	29,0	14,5	65,0	99,0	3295440506	5	20	0,200
	25x3/4"	36,0	16,0	72,0	99,0	3295441508	5	20	0,200






Šikmý ventil	Typ	D1 [mm]	Z1 [mm]	L [mm]	H [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
	22	35,0	16,0	117,0	107,0	3295441504	2	20	0,22



Filtr	Typ	D1 [mm]	Z1 [mm]	L [mm]	H [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
	25	34,4	16,0	85,0	55,4	3295441503	2	20	0,14


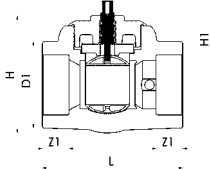



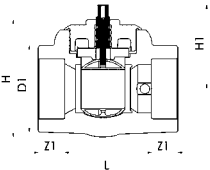
Kulový kohout s dvěma pertly	Typ	Kód	MB	VB	kg/ks
	20	3295410401	5	40	0,22
	25		5	20	0,28
	32		5	10	0,41


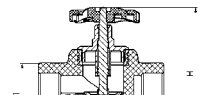
Kulový kohout s jedním pertlem a vnitřním závitem	Typ	Kód	MB	VB	kg/ks
20x1/2" *	3295410402	5	40	0,19	

\*Do vyprodání zásob.

## NABÍDKA ARMATUR DO VYPRODÁNÍ ZÁSOB

Rozebíratelný kulový kohout s výpustí vpravo a páčkou		Typ	D1 [mm]	Z1 [mm]	L [mm]	H [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
 	25	35,5	17,0	70,0	70,0	3295441411	5	30	0,218	
	32	44,5	18,0	81,0	87,0	3295441424	2	20	0,332	
	40	55,5	20,5	98,0	105,0	3295442404	2	10	0,562	
	50	69,0	23,5	126,0	122,0	3295442410	2	6	0,881	
	63	90,0	27,5	145,0	145,0	3295443403	2	4	1,489	
	75	105,0	31,0	163,0	180,0	3295443407	1	4	2,435	

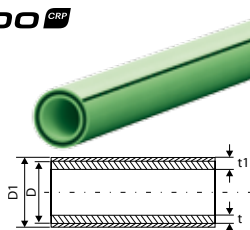
Rozebíratelný kulový kohout s výpustí vpravo a motýlkem		Typ	D1 [mm]	Z1 [mm]	L [mm]	H [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
 	32	44,5	18,0	81,0	87,0	3295441425	5	20	0,332	

Přímý ventil s výpustí vpravo		Typ	D1 [mm]	Z1 [mm]	L [mm]	H [mm]	Kód	MB	VB	kg/ks
 	25x3/4"	36,0	16,0	72,0	95,0	3295441507	5	20	0,253	
	32x1"	45,5	18,0	104,0	84,0	3295441516	5	10	0,396	
	40x5/4"	56,0	20,5	108,0	105,0	3295442504	2	10	0,448	
	50x6/4"	69,0	23,5	115,0	126,0	3295442510	2	12	0,655	

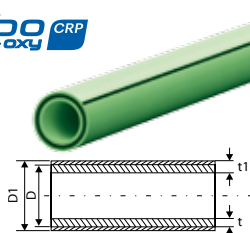
## CENTRÁLNÍ DISTRIBUČNÍ ROZVODY (125 - 200 MM)

Trubky a tvarovky v zelené barvě

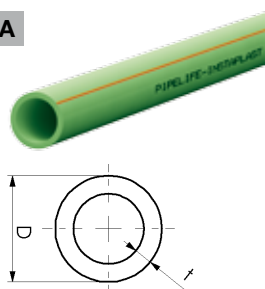
CARBO <sup>CRP</sup> (PP-RCT/PP-RCT+CF/PP-RCT)	Rozměr	Tloušťka	Kód	Kód	MB / VB	MB / VB	Hmotnost kg / m	Typ svařování
			4 m	5,8 m	4	5,8		

Carbo<sup>CRP</sup>

CARBO oxy <sup>CRP</sup> (PP-RCT/PP-RCT+CF/PP-RCT)	Rozměr	Tloušťka	Kód	Kód	MB / VB	MB / VB	Hmotnost kg / m	Typ svařování
			4 m	5,8 m	4	5,8		

Carbo<sup>oxy</sup> CRP

UNIBETA (PP-RCT)	Rozměr	Tloušťka	Kód	MB / VB	Hmotnost kg / m	Typ svařování
UNI BETA	125	14,0	3296434005	4	4,58	polyfúzní svařování - typ A
	160	14,6	3296434008	4	6,27	svařování na tupo
	200	18,2	3295404002	4	9,95	svařování na tupo



TVAROVKY (PP-RCT)	Rozměr	Kód	MB / VB	Hmotnost	Typ svařování
Koleno 45°	125x45°	3295414201	1	1,370	polyfúzní svařování - typ A
Koleno 45°	160x45°	3295414202	1	2,400	svařování na tupo
Koleno 45°	200x45°	3295414005	1	4,400	svařování na tupo
Koleno 90°	125x90°	3295414203	1	2,056	polyfúzní svařování - typ A
Koleno 90°	160x90°	3295414204	1	3,000	svařování na tupo
Koleno 90°	200x90°	3295414205	1	5,400	svařování na tupo
T-kus	125	3295414301	1	2,510	polyfúzní svařování - typ A
T-kus	160	3295414302	1	4,010	svařování na tupo
T-kus	200	3295414303	1	7,300	svařování na tupo
T-kus redukovaný	125/75/125	3295414304	1	2,300	polyfúzní svařování - typ A
T-kus redukovaný	125/90/125	3295414305	1	2,280	polyfúzní svařování - typ A
T-kus redukovaný	125/110/125	3295414306	1	2,360	polyfúzní svařování - typ A
T-kus redukovaný	160/90/160	3295414307	1	3,530	svařování na tupo
T-kus redukovaný	160/110/160	3295414308	1	3,560	svařování na tupo
T-kus redukovaný	200/90/200	3295414319	1	6,170	svařování na tupo
T-kus redukovaný	200/110/200	3295414320	1	6,280	svařování na tupo
T-kus redukovaný	200/125/200	3295414321	1	6,370	svařování na tupo
T-kus redukovaný	200/160/200	3295414322	1	6,700	svařování na tupo
Nátrubek	125	3295414414	1	0,760	polyfúzní svařování - typ A
Redukce	125/110	3295414402	1	1,030	svařování na tupo
Redukce	160/110	3295414403	1	1,520	svařování na tupo


Redukce	160/125	3295414404	1	1,120	svařování na tupo
Redukce	200/110	3295414417	1	1,100	svařování na tupo
Redukce	200/160	3295414418	1	2,610	svařování na tupo
Záslepka	125	3295414601	1	0,760	polyfúzní svařování - typ A
Záslepka	160	3295414602	1	0,910	svařování na tupo
Záslepka	200	3295414419	1	2,040	svařování na tupo
Přechod s vnějším závitem	110x4"	3295414701	1	2,890	polyfúzní svařování - typ A
Přechod s vnějším závitem	125x5"	3295414702	1	4,380	polyfúzní svařování - typ A
Přechod s vnitřním závitem	110x4"	3295414801	1	2,130	polyfúzní svařování - typ A
Přechod s vnitřním závitem	125x5"	3295414703	1	3,510	polyfúzní svařování - typ A
Nákrůžek lemový	125	3295414405	1	0,500	polyfúzní svařování - typ C
Nákrůžek lemový	160	3295414406	1	1,570	svařování na tupo
Nákrůžek lemový	200	3295414407	1	3,900	svařování na tupo
Příruba volná PN10	125	3295414416	1	3,500	
Příruba volná PN10	160	3295414415	1	5,250	
Příruba volná PN10	200	3295414420	1	8,700	
Příruba volná PN20	200	3295414421	1	8,700	
Sedlo navařovací	63/125 x 20	3295414312	1	0,025	polyfúzní svařování - typ C
Sedlo navařovací	63/125 x 25	3295414323	1	0,022	polyfúzní svařování - typ C
Sedlo navařovací	63/125 x 32	3295414324	1	0,035	polyfúzní svařování - typ C
Sedlo navařovací	75/125 x 40	3295414325	1	0,083	polyfúzní svařování - typ C
Sedlo navařovací	90/125 x 50	3295414326	1	0,098	polyfúzní svařování - typ C
Sedlo navařovací	110/125 x 63	3295414327	1	0,163	polyfúzní svařování - typ C
Sedlo navařovací	160/250 x 20	3295414328	1	0,027	polyfúzní svařování - typ C
Sedlo navařovací	160/250 x 25	3295414313	1	0,024	polyfúzní svařování - typ C
Sedlo navařovací	160/250 x 32	3295414314	1	0,037	polyfúzní svařování - typ C
Sedlo navařovací	160/250 x 40	3295414315	1	0,082	polyfúzní svařování - typ C
Sedlo navařovací	160/250 x 50	3295414316	1	0,097	polyfúzní svařování - typ C
Sedlo navařovací	160/250 x 63	3295414317	1	0,162	polyfúzní svařování - typ C
Sedlo navařovací s vnitřním závitem	63-125x1/2"	3295414318	1	0,070	polyfúzní svařování - typ C
Sedlo navařovací s vnitřním závitem	63-125x3/4"	3295414329	1	0,110	polyfúzní svařování - typ C
Sedlo navařovací s vnitřním závitem	75-125x1"	3295414330	1	0,170	polyfúzní svařování - typ C
Sedlo navařovací s vnitřním závitem	90-125x5/4"	3295414331	1	0,250	polyfúzní svařování - typ C
Sedlo navařovací s vnitřním závitem	90-125x6/4"	3295414332	1	0,220	polyfúzní svařování - typ C
Sedlo navařovací s vnitřním závitem	110-125x2"	3295414333	1	0,460	polyfúzní svařování - typ C
Sedlo navařovací s vnitřním závitem	160-250x1/2"	3295414334	1	0,070	polyfúzní svařování - typ C
Sedlo navařovací s vnitřním závitem	160-250x3/4"	3295414335	1	0,110	polyfúzní svařování - typ C
Sedlo navařovací s vnitřním závitem	160-250x1"	3295414336	1	0,170	polyfúzní svařování - typ C
Sedlo navařovací s vnitřním závitem	160-250x5/4"	3295414337	1	0,240	polyfúzní svařování - typ C
Sedlo navařovací s vnitřním závitem	160-250x6/4"	3295414338	1	0,240	polyfúzní svařování - typ C
Sedlo navařovací s vnitřním závitem	160-250x2"	3295414339	1	0,490	polyfúzní svařování - typ C
Sedlo navařovací s vnějším závitem	63-125x1/2"	3295414340	1	0,090	polyfúzní svařování - typ C
Sedlo navařovací s vnějším závitem	63-125x3/4"	3295414341	1	0,130	polyfúzní svařování - typ C
Sedlo navařovací s vnějším závitem	75-125x1"	3295414342	1	0,210	polyfúzní svařování - typ C
Sedlo navařovací s vnějším závitem	90-125x5/4"	3295414343	1	0,340	polyfúzní svařování - typ C
Sedlo navařovací s vnějším závitem	90-125x6/4"	3295414344	1	0,350	polyfúzní svařování - typ C
Sedlo navařovací s vnějším závitem	110-125x2"	3295414345	1	0,650	polyfúzní svařování - typ C
Sedlo navařovací s vnějším závitem	160-250x1/2"	3295414346	1	0,090	polyfúzní svařování - typ C
Sedlo navařovací s vnějším závitem	160-250x3/4"	3295414347	1	0,130	polyfúzní svařování - typ C
Sedlo navařovací s vnějším závitem	160-250x1"	3295414348	1	0,220	polyfúzní svařování - typ C
Sedlo navařovací s vnějším závitem	160-250x5/4"	3295414349	1	0,330	polyfúzní svařování - typ C
Sedlo navařovací s vnějším závitem	160-250x6/4"	3295414350	1	0,350	polyfúzní svařování - typ C
Sedlo navařovací s vnějším závitem	160-250x2"	3295414351	1	0,730	polyfúzní svařování - typ C
Elektrospojka	125	3295414001	1	0,950	eletrotvarovka
Elektrospojka	160	3295414002	1	1,300	eletrotvarovka
Elektrospojka	200	3295414004	1	1,900	eletrotvarovka


**Typ spoje**


A - polyfuzní svařování B - svařování na tupo C - elektrospojky



## NÁŘADÍ A SPOTŘEBNÍ MATERIÁL

Ořezávač na STABI trubky	Typ	Kód	kg/ks
	16/20	3295490089	0,140
	20/25	3295490090	0,160
	25/32	3295490097	0,210
	32/40	3295490091	0,270
	50	3295490092	0,310
	63	3295490093	0,350
	75	3295490094	0,370
	90	3295490095	0,630
	110	3295490096	0,690

Čelistový nástavec černý/modrý	Typ	Kód černý	Kód modrý	kg/ks
	16	3295490004	3295490039	0,099
	20	3295490005	3295490045	0,116
	25	3295490006	3295490040	0,144
	32	3295490007	3295490041	0,220
	40	3295490008	3295490042	0,330
	50	3295490009	3295490043	0,480
	63	3295490010	3295490044	0,770


Párový nástavec černý/modrý	Typ	Kód černý	Kód modrý	kg/ks
	16	☎	☎	0,084
	20	3295490011	3295490032	0,112
	25	3295490012	3295490033	0,140
	32	3295490013	3295490034	0,190
	40	3295490014	3295490035	0,280
	50	3295490015	3295490036	0,400
	63	3295490016	3295490037	0,740
	75	3295490017	☎	1,006
	90	3295490018	3295490038	1,478
	110	3295490019	02340	1,950
	125	☎	☎	2,658

Svářečka POLYS P-1b 500 w termostatická	Typ	Kód	kg/ks
	500 W	3295490002	1,300

Svářečka POLYS P-1a 650 w termostatická	Typ	Kód	kg/ks
	650 W	3295490028	1,300

Svářečka POLYS P-1a 850 w termostatická	Typ	Kód	kg/ks
	850 W	3295490028	1,600

<p>Svářečka POLYS P-4a 650 W elektronicky řízená</p> 	<p>Typ</p> <p>650 W</p>	<p>Kód</p> <p>01118</p>	<p>kg/ks</p> <p>1,570</p>
<p>Svářečka POLYS P-4b 650 W TW Plus elektronicky řízená</p> 	<p>Typ</p> <p>650 W</p>	<p>Kód</p> <p>04826</p>	<p>kg/ks</p> <p>1,570</p>
<p>Svářečka POLYS P-4c 650 W TW elektronicky řízená</p> 	<p>Typ</p> <p>650 W</p>	<p>Kód</p> <p>01124</p>	<p>kg/ks</p> <p>1,570</p>
<p>Svářečka POLYS P-4a 850 W elektronicky řízená</p> 	<p>Typ</p> <p>850 W</p>	<p>Kód</p> <p>3295490031</p>	<p>kg/ks</p> <p>2,000</p>
<p>Svářečka POLYS P-4a 1200 W elektronicky řízená</p> 	<p>Typ</p> <p>1200 W</p>	<p>Kód</p> <p>01117</p>	<p>kg/ks</p> <p>2,000</p>
<p>Svařovací komplet POLYS P-1b 500 W</p> 	<p>Typ</p> <p>HOBBY BLACK*</p>	<p>Kód</p> <p>00909</p>	<p>kg/ks</p> <p>6,400</p>
<p>*Černé čelistové nástavce d20-40mm, nůžky, svěrka, imbus klíč, velký kufr.</p>			
<p>Svařovací komplet POLYS P-1a 650 W</p> 	<p>Typ</p> <p>HOBBY BLACK*</p> <p>MINI BLACK**</p>	<p>Kód</p> <p>01924</p> <p>3295490050</p>	<p>kg/ks</p> <p>6,400</p> <p>5,060</p>
<p>*Černé čelistové nástavce d16-32mm, nůžky, svěrka, imbus klíč, velký kufr</p>			
<p>**Černé čelistové nástavce d20-32mm, svěrka, imbus klíč, kufr MINI</p>			
<p>Svařovací komplet POLYS P-1a 850 W</p> 	<p>Typ</p> <p>HOBBY BLACK*</p>	<p>Kód</p> <p>02196</p>	<p>kg/ks</p> <p>6,400</p>
<p>*Černé čelistové nástavce d16-32mm, nůžky, svěrka, stojánek, velký kufr.</p>			


Svařovací komplet POLYS P-4a 650 W	Typ	Kód	kg/ks
	PROFI BLACK*	3295490001	8,700
	PROFI BLUE**	3295490046	8,700
	MINI BLACK***	3295490051	5,100
	MINI BLUE****	3295490054	5,100

\*Černé čelistové nástavce d16-63+100mm, nůžky, svěrka, nožní stojánek, velký kufr

\*\*Modré čelistové nástavce d16-63+100mm, nůžky, svěrka, nožní stojánek, velký kufr

\*\*\*Černé čelistové nástavce d20-32, nůžky, svěrka, nožní stojánek, kufr MINI


\*\*\*\*Modré čelistové nástavce d20-32, nůžky, svěrka, nožní stojánek, kufr MINI

Svařovací komplet POLYS P-4a 850 W	Typ	Kód	kg/ks
	PROFI BLACK*	3295490030	8,800
	PROFI BLUE**	02369	8,800
	MINI BLACK***	3295490052	5,200

\*Černé párové nástavce d16-63mm, nůžky, svěrka, nožní stojánek, velký kufr

\*\*Modré párové nástavce d16-63mm, nůžky, svěrka, nožní stojánek, velký kufr

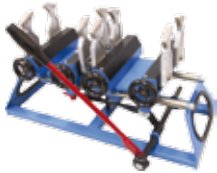
\*\*\*Černé párové nástavce d20-32mm, nůžky, svěrka, nožní stojánek, kufr MINI


Svařovací komplet POLYS P-4a 1200 W	Typ	Kód	kg/ks
	BLACK 40-90*	00911	9,600
	BLUE 40-90**	02366	9,600

\*Černé párové nástavce d40-90 mm, svěrka, nožní stojánek, velký kufr

\*\*Modré párové nástavce d40-90 mm, svěrka, nožní stojánek, velký kufr

Svářečka elektrotvarovek	Typ	Kód	kg/ks
	SVEL 950	01989	9,500

Montážní přístroj	Typ	Kód	kg/ks
	MP - 75	01413	22,000

Montážní přístroj	Typ	Kód	kg/ks
	MP - 110 UM	3295490053	47,900

Nůžky	Typ	D [mm]	Kód	kg/ks
	STANDARD PLAST 42	42	02595	0,350
	DYNO 42	42	3295490047	0,350
	75	75	38272	1,240

Nůžky SABAT	Typ	D	kg/ks
	SABAT	42	0,322



Řezák	Typ	Kód	kg/ks
	50 - 140	3295490029	1,420
	100 - 160	02054	1,510



#### VYSVĚTLIVKY

D - vnější průměr trubky

t - tloušťka stěny trubky

Kód - objednací číslo

MB - malé balení - sáček

VB - velké balení - krabice

SV - použití pouze pro studenou vodu

Č - červená barva

M - modrá barva

Š - šedá barva



Naše technické poradenství spočívá na normách, výpočtech a dosavadních zkušenostech. Nemáme možnost ovlivnit podmínky použití námi nabízených výrobků, zvláště nestandardní použití nebo pokládku, proto jsou veškeré údaje nezávazné. Záruky se vztahují na kvalitativní parametry našich výrobků. V případě škody se naše ručení vztahuje na hodnotu námi dodaného zboží.

V objednávkách používejte naše objednávací čísla.

Prospekty trvale zdokonalujeme podle posledního stavu techniky a vyhrazujeme si právo změny údajů.

Aktuálnost konkrétního prospektu si proto ověřujte na [www.pipelife.cz](http://www.pipelife.cz) podle data vydání.

**Pipelife Czech s.r.o.**

Kučovaniny 1778  
765 02 Otrokovice  
tel.: +420 577 111 213  
fax: +420 577 111 227

[www.pipelife.cz](http://www.pipelife.cz)

**Pipelife Slovakia s.r.o.**

Kuzmányho 13  
921 01 Piešťany  
tel./fax: +421 337 627 173

[www.pipelife.sk](http://www.pipelife.sk)

