



TLAKOVÉ POTRUBÍ PE 100 A PE 100RC

plynovodní potrubí

Obsah

1	Přehled potrubí pro dopravu a ochranu	4
2.	Technické a kvalitativní údaje trubek z PE 100 a PE 100RC	6
2.1.	Rozsah použití	6
2.2.	Výběr PE potrubí Pipelife pro jednotlivé technologie pokládky	6
2.3.	Chemická odolnost PE 100 a PE 100RC	7
2.4.	Materiálové vlastnosti PE 100 a PE 100RC	7
2.5.	RC materiály	7
2.6.	Životnost trubek	10
2.7.	RC materiály u Pipelife Czech s.r.o.	10
2.8.	Ekologie, obalový materiál	10
2.9.	Certifikace, kontroly	11
2.10.	Požární klasifikace trubek a obalů	11
3.	Projektování plynovodních potrubí	12
3.1.	Plynovodní trubky všeobecně	12
3.2.	Specifika použití a projekce RC trubek a trubek v provedení ROBUST	12
4.	Skladování, pokládka	13
4.1.	Doprava, skladování a manipulace s trubkami a tvarovkami	13
4.2.	Pokládka	15
5.	Spojování	19
5.1.	Svařování PE	19
5.1.1.	Svařování elektrotvarovkami	19
5.1.2.	Svařování na tupo	20
5.2.	Spojování trubek s ochranným pláštěm	22
5.3.	Řezání PE trubek	24
5.4.	Změna směru potrubí, ohábání trubek	24
5.5.	Stlačování trubek	24
5.6.	Připravenost k použití	25
6.	Sortiment	25
6.1.	Ochranné trubky PEHD SDR 26	25
6.2.	Tlakové trubky z PE 100 a PE 100 RC	26
6.3.	Doplňky	27

Potrubí pro dopravu topných plynů z PE 100 a PE 100RC Ochranné trubky z PEHD

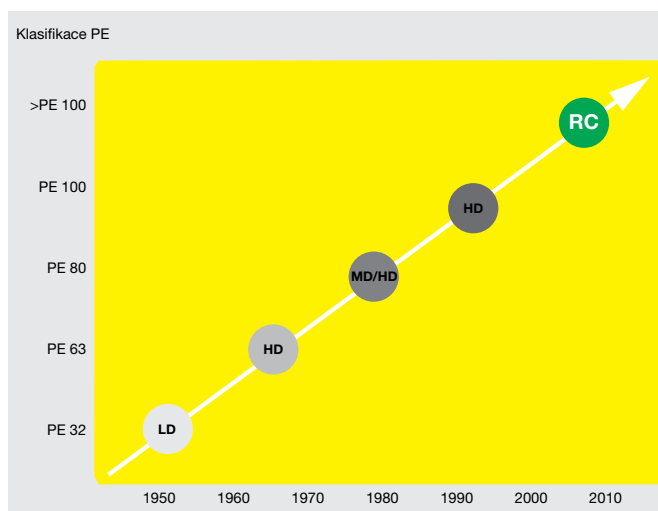
Plynovodní potrubí z polyetylénu je určeno k uložení v zemi a je schváleno pro dopravu topných plynů za běžných podmínek, tzn. za teplot běžně se vyskytujících v zemi a při tlacích daných použitým SDR a požadovaným bezpečnostním koeficientem (viz TPG 702 01 a ČSN EN 1555).

Potrubí Pipelife z HDPE

Pipelife Czech s.r.o. nabízí trubky z PE 100 nebo PE 100RC. Polyetylenové tlakové trubky jsou vyráběny výhradně z lineárního polyetylénu. Říká se mu také vysokohustotní polyetylén, High Density Polyethylene, používají se pro něj označení HDPE, PEHD nebo I-PE. Používá se typ PE 100 společností sdružených v organizaci PE 100+, nebo materiál PE 100RC.

Rozměry a další technické parametry odpovídají ČSN EN 1555. Trubky všech provedení jsou dodávány jako:

- tyče v délce 6 nebo 12 metrů
- náviny v délce 100m (dle sortimentu, do Ø 110mm včetně)



PE - graf vývoje materiálů



1. Přehled potrubí pro dopravu a ochranu

Typ trubky	Materiál	Norma Klasifikace	Charakteristika	
Trubky z PE 100	PE 100+	lineární polyetylén (HDPE) typ PE 100+	ČSN EN 1555	<ul style="list-style-type: none"> jednovrstvá homogenní černá trubka s oranžovými identifikačními pruhy (probarvení ve hmotě)
	ROBUSTpipe	lineární polyetylén (HDPE) typ PE 100+	ČSN EN 1555 s odstranitelnou vnější vrstvou	<ul style="list-style-type: none"> trubky z PE 100+ s dodatečným oranžovo-žlutým ochranným pláštěm* z pěnového polyetylénu tloušťka pláště je minimálně 3 mm a proto je skutečný vnější průměr trubky asi o 6 mm větší než uvádí popis trubky součástí pláště je signalizační vodič** pro snadné detekování pod zemí
Trubky z PE 100RC	Typ RC1	lineární polyetylén (HDPE) PE 100RC	ČSN EN 1555 (trubní typ 1)	<ul style="list-style-type: none"> jednovrstvá homogenní černá trubka s oranžovými identifikačními pruhy (probarvení ve hmotě)
	Typ RC2	lineární polyetylén (HDPE) PE 100RC	ČSN EN 1555 (trubní typ 2)	<ul style="list-style-type: none"> koextrudovaná trubka s vnitřní černou vrstvou (90% tloušťky stěny) a vnější oranžovou vrstvou (10% celkové tloušťky stěny) vnější poškození trubky přes 10% je tedy dobře viditelné a trubka sama indikuje rozsah svého poškození. Pokud v oranžové vrstvě prosvítá černá barva, není taková trubka použitelná pro bezpískovou pokládku nebo bezvýkopové technologie.
	Typ RC ROBUST	lineární polyetylén (HDPE) PE 100RC	ČSN EN 1555 trubky s vnější odstranitelnou vrstvou (trubní typ 3)	<ul style="list-style-type: none"> trubky RC1 s dodatečným velmi hladkým oranžovým ochranným pláštěm* z kompaktního minerálně vyztuženého polypropylénu o tloušťce minimálně 1,7 mm normovaný (spojovací) rozměr trubky v provedení ROBUST určuje vnitřní RC trubka (po sloupnutí ochranného pláště), proto je skutečný vnější průměr trubky asi o 3,5 mm větší než uvádí popis trubky součástí pláště je signalizační vodič** pro snadné detekování pod zemí
Chráničky	Chráničky, ochranné trubky	PEHD	<ul style="list-style-type: none"> černé trubky s identifikačními žlutými pruhy krhová tuhost minimálně SN4 (SDR 26). 	

***Ochranný plášť** (dle normy „vnější odstranitelná vrstva“) zabraňuje poškození a eliminuje bodová zatížení ve výkopu. Hladký a u RC1 ROBUST velmi tvrdý povrch pláště ulehčuje zatahování trub a zároveň jim poskytuje velmi účinnou ochranu proti poškození. Ochranný plášť je s vnitřní trubkou vázán pouze fyzikálními silami, proto jej lze jednoduše sloupnout. Loupání je nutné před spojováním trubek. Přestože ochranný plášť provedení ROBUST zvyšuje celkovou tlakovou odolnost trubek, označení trub i zařazení při použití odpovídá parametrům **základní trubky**.

Výhody	Popis trubek
<ul style="list-style-type: none"> • standardní kvalitní potrubí z PE100+ 	<p>metráž PIPELIFE GAS PE-100 průměr x tl. stěny B SDR xx ČSN EN 1555 směna... Linka č... datum výroby</p>
<ul style="list-style-type: none"> • odolnost bodovému zatížení • zvýšená odolnost proti korozi za napětí • prodloužená životnost • bezpísková pokládka do výkopu • vhodné pro šetrné bezvýkopové technologie • snadná detekce pod zemí – integrovaný signalizační vodič 	<p>metráž PIPELIFE GAS PE-100 ROBUST PIPE OCHR. POVLAK HDPE průměr x tl. stěny SDR xx ČSN EN 1555 směna... Linka č... datum výroby</p>
<ul style="list-style-type: none"> • odolnost bodovému zatížení • snížené riziko selhání poškozené trubky • zvýšená odolnost proti korozi za napětí • prodloužená životnost • zlepšená svařitelnost • bezpísková pokládka do výkopu • vhodné pro šetrné bezvýkopové technologie 	<p>metráž PIPELIFE GAS PE-100RC SUPERPIPE průměr x tl. stěny SDR xx ČSN EN 1555 směna... Linka č... datum výroby</p>
<ul style="list-style-type: none"> • snížené riziko selhání poškozené trubky • snadná identifikace nadměrného poškození trubky • odolnost bodovému zatížení • zvýšená odolnost proti korozi za napětí • prodloužená životnost • zlepšená svařitelnost • bezpísková pokládka do výkopu • vhodné pro šetrné bezvýkopové technologie 	<p>metráž PIPELIFE GAS PE-100RC SUPERTWIN průměr x tl. stěny SDR xx ČSN EN 1555 směna... Linka č... datum výroby</p>
<ul style="list-style-type: none"> • snížené riziko selhání poškozené trubky • odolnost bodovému zatížení • zvýšená odolnost proti korozi za napětí • prodloužená životnost • zlepšená svařitelnost • robustní ochrana proti poškození a UV záření • bezpísková pokládka do výkopu • není omezen druh zásypového materiálu • snadná detekce pod zemí 	<p>metráž PIPELIFE GAS PE-100RC typ RC2 OCHR. POVLAK průměr x tl. stěny SDR xx ČSN EN 1555 směna... Linka č... datum výroby</p>
	<p>metráž PIPELIFE PE - HD průměr x tl. stěny SN 4 směna... Linka č... datum výroby</p>

**** Signalizační vodič** integrovaný v obalu trubky (materiál Cu) je kruhového průřezu 1,5 mm² a umožní lokalizaci trubky a kontrolu její celistvosti. Je ochranným pláštěm velmi dobře chráněn proti poškození i korozi a jeho průřez je **dostačující pro všechny běžné vyhledávací metody**.

2. Technické a kvalitativní údaje trubek z PE 100 a PE 100RC

2.1. Rozsah použití

Plynovodní trubky Pipelife jsou za běžných podmínek, za teplot běžně se vyskytujících v zemi a při tlacích daných použitým SDR a požadovaným bezpečnostním koeficientem určeny k použití pro dopravu:

- zemního plynu
- bioplynu
- svítiplynu
- plynné fáze propanu

Nelze je použít pro směsi s obsahem kapalného podílu propanu a pro vedení plynu uvnitř budov.

Výběr PE trubek dle rizika poškození

Metoda	Druh trubek			
	PE100+	ROBUSTpipe	RC1 RC2	RC1 ROBUST
Pokládka do výkopu „písková“	+	+	+	+
Pokládka do výkopu (max. \varnothing zrna)	-	+ (63 mm)	+ (200 mm)	+ (bez omezení)
Pokládka do výkopu bez omezení zrnitosti	-	-	-	+
Relining trub s hladkým vnitřním povrchem	+	+	+	+
Relining trub uvnitř nespecifikovaných	-	+	+	+
Pluhování	-	+	+	+
Frézování	-	+	+	+
Řízené podvrty *	-	+	+	+
Burstlining (berstlining)	-	-	-	+

* Místní podmínky mohou vyžadovat použití provedení ROBUST *

Tabulka 1

+	trubku je možno použít, riziko při pokládce malé
+	trubku je možno použít, riziko při pokládce střední
+	trubku je možno použít, riziko při pokládce velké, je nutná dodatečná ochranná vrstva

2.3. Chemická odolnost PE 100 a PE 100RC

Trubky z HDPE odolávají vlivu povolených plyných médií. Nejsou vhodné k přepravě kapalných uhlovodíků typu propan, butan, aromatických uhlovodíků a některých dalších organických médií. Jsou vhodné pro použití v zemi, snášejí působení i velmi agresivních zemín (s výjimkou silné kontaminace aromatickými uhlovodíky) a složek umělých hnojiv. Plastová potrubí nerezaví a nevyžadují ochranu proti bludným proudům!

2.4. Materiálové vlastnosti PE 100 a PE 100RC

Polyetylén je materiál složený z uhlíku a vodíku. Je pružný i za nízkých teplot. Je velmi odolný i proti silám způsobenými poklesy zeminy nebo technickou seismicitou.

Všeobecně platné hodnoty (PE 100, PE100RC)

Modul pružnosti	$E = 800 \text{ MPa}$
Tahová zkouška dle EN ISO 527	$E = 900 \text{ MPa}$
Koeficient teplotní roztažnosti	$\alpha = 0,2 \text{ mm/m} \cdot \text{K}$ (pro rozmezí 0–70 °C)
Poissonův součinitel příčné kontrakce	$\mu = 0,38$
Teplotná vodivost	$\lambda = 0,41 \text{ W/K} \cdot \text{m}$
Povrchový odpor	$>10^{12} \Omega$ (DIN EC 60 093)
MRS (50 let, 20 °C)	10,0 MPa

2.5. RC materiály

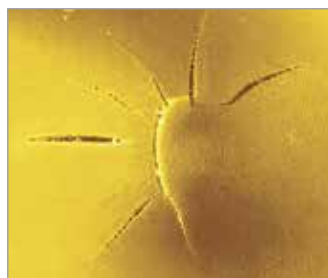
Během pokládky a během provozu může dojít k poškození a následně k **poruchám potrubí**. Větší stupeň rizika přitom představuje „bezpísková“ pokládka a především nové technologie pokládky, kdy do země „není vidět“.

Příklady vzniku poruch potrubí

1. Při zatahování, nešetrné manipulaci nebo působením ostrého předmětu dojde k mechanickému poškození trubky, a při určité kombinaci zatížení vznikne během provozu trhlinka, která způsobí její selhání.
2. Působením zemních sil je velký kámen, i když bez ostrých hran, tlačěn ke stěně trubky. Přitom může způsobit průhyb vnitřní stěny, a následná koncentrace napětí v daném místě se stává zárodkem možné příští poruchy. Důsledek dlouhodobého působení napětí viz obr. 2.



Obr. 1

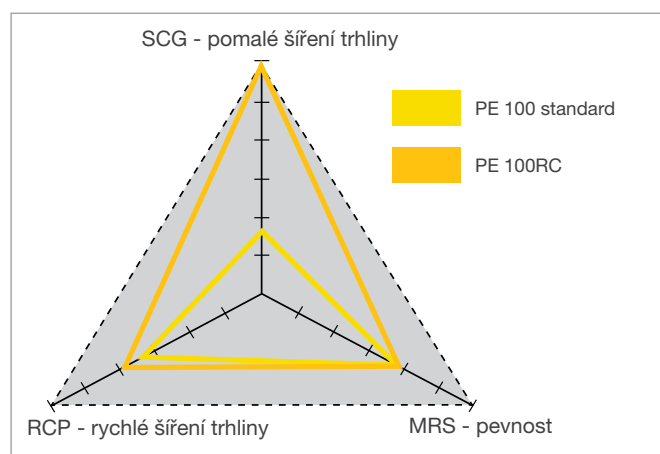


Obr. 2

Chemický průmysl je dnes schopen vyrábět materiály s předem stanovenými vlastnostmi, případně jejich vlastnosti modifikovat podle požadavků z praxe. Pro výrobu trubek z polyethylénu byly na trh uvedeny **materiály RC (Resistant to Crack)**, výrazně zvyšující provozní spolehlivost trubních řadů.

Přinášejí především zvýšenou odolnost proti praskání, tj. proti tzv. pomalému šíření trhliny (Slow Crack Growth – SCG). Současně mají výrazně vyšší odolnost proti korozi za napětí. Velmi dobře proto vzdorují únavovým poruchám, způsobeným vysokým bodovým zatížením. Přínosem je rovněž zvýšená spolehlivost svarů.

RC materiály zvyšují také odolnost proti rychlému šíření trhliny (RCP), tedy proti důsledku působení silových rázů. Ty se vyskytují zřídka, jsou však nebezpečné tím, že v určitých podmínkách selhává trubka okamžitě a na dlouhém úseku, nezávisle na počtu a druhu spojů.



Porovnání vlastností PE 100 a PE 100RC

Obr. 3

Materiál PE100 RC je v současnosti nejdokonalejší vývojovou řadou PE100. Přestože nabízí výrazně nižší poruchovost, jeho základní vlastnosti jsou shodné s výše uvedenými hodnotami pro PE 100, stejná je i pevnostní charakteristika (MRS, pevnostní izotermy). PE 100RC trubky jsou bez omezení svařitelné s potrubím z PE 80 i PE 100/PE 100+.

RC materiály jsou nejvhodnějším řešením pro současné nároky, tj. pro:

- **bezpískovou výkopovou pokládku**
- **bezvýkopové pokládkové technologie**

Kvalitativní požadavky, zkoušení RC materiálů a trubek

Zkoumáním odolnosti polymerních materiálů proti poškození a jejich celkové životnosti se na evropské úrovni zabývá řada pracovišť a je publikována řada podrobných studií. Z nich vychází doporučení, která byla v Německu zpracována do předběžného zkušební předpisu, tzv. Veřejně přístupné specifikaci **PAS 1075** (Publicly Available Specification). Tento nezávazný dokument byl vyvinut výrobcí RC materiálů a německými výrobci trubek. Přesné podmínky zkoušek PAS neuvádí, proto nemohly být provedeny mezilaboratorní testy spolehlivosti a předpis **nelze považovat za normu**.

Země EU k RC materiálům přistupují zcela individuálně. Platnost PAS 1075 zůstává omezena na Německo, některé země však hodnocení dle PAS využívají, část z nich včetně dobrovolné certifikace, prováděné z uvedených důvodů výhradně v Německu (Hesselův institut), jiné vytvořily své vlastní akreditační předpisy a zveřejnily metodiky zkoušek. Rakouský předpis pro kvalitu plynovodních potrubí QSG 392 předepisuje náročnější zkoušky a větší počet zkušebních parametrů. Mezinárodní organizace pro normalizaci ISO má v normách ISO CD 18 488 a ISO CD 18 489 připraveny operativnější a přesnější testy než obsahuje PAS 1075.

Typy RC trubek dle ČSN EN 1555-2

Typy RC trubek

Shodně s ČSN EN 1555 a PAS 1075 se většinou používá následující klasifikace RC trubek (viz obr. 4).

Typ 1 (RC1) - Potrubí je v celém průřezu stěny z PE 100RC

Vhodné do otevřeného výkopu bez pískového lože, kde existuje možnost bodového zatížení, a pro méně náročné metody bezvýkopové pokládky.

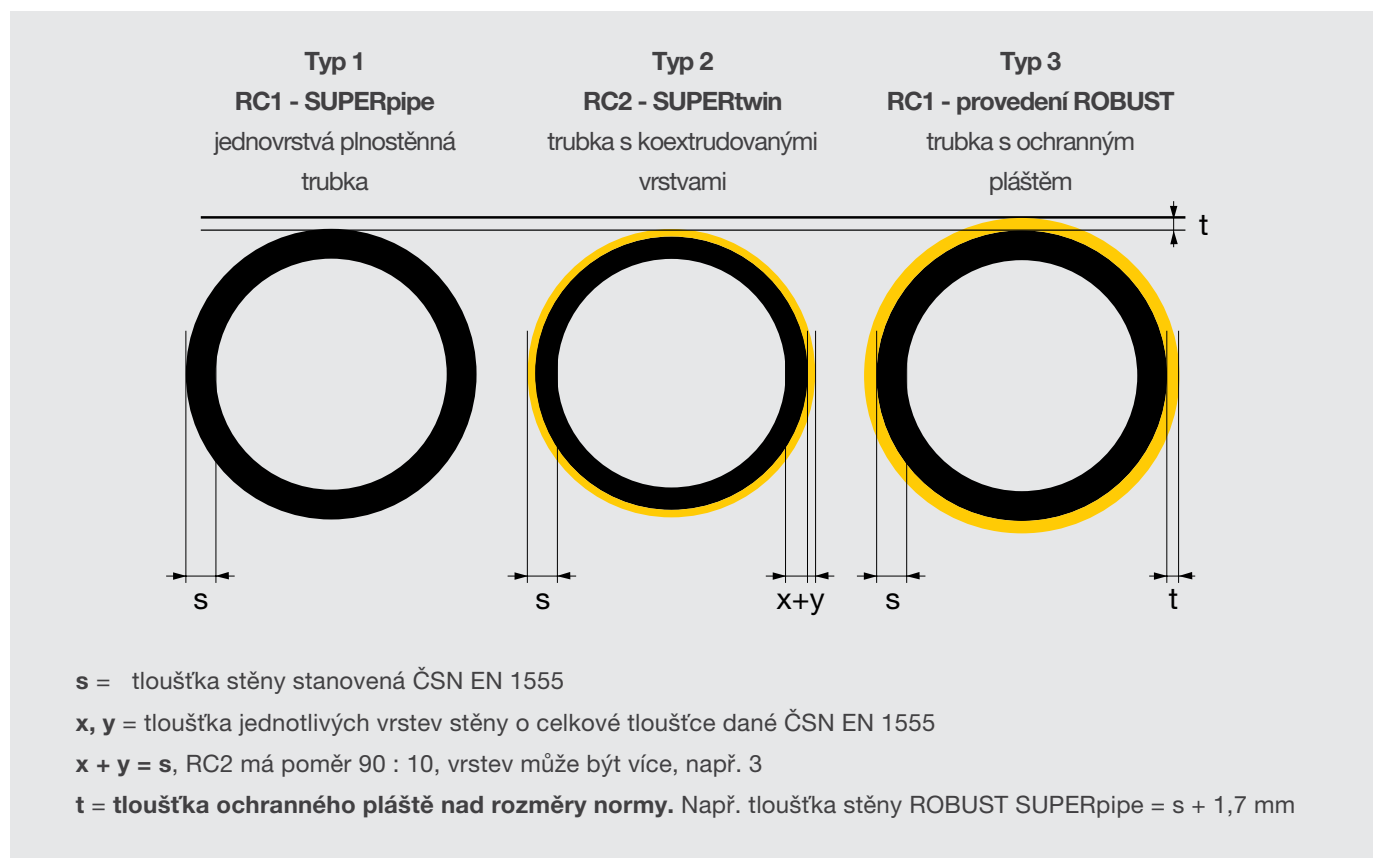
Typ 2 (RC2) - RC vícevrstvé potrubí, koextrudované

Dvou nebo třívrstvé trubky, jejichž základní vrstva může být i z PE 100 a je chráněna vrstvou PE 100RC (zvenčí, případně i zevnitř). Případně jsou všechny vrstvy z RC, liší se však barvou. Volba tloušťky vrstev dovoluje barevně signalizovat nadměrné poškození stěny.

Trubka typu 2 nemá větší celkovou tloušťku než typ 1, nemá žádnou ochrannou vrstvu. Proto nemá další technické výhody a je vhodná pro stejné podmínky pokládky.

Typ 3 (RC ROBUST) – trubky tloušťky podle ČSN EN 1555 z PE 100 RC, opatřené vnějším odstranitelným ochranným pláštěm

Potrubí typu 3 je nejdolnější provedení, vhodné i pro **náročnou bezvýkopovou pokládku** a sanace, kde hrozí možnost vrypů, otěru nebo bodového zatížení.



Obr. 4

Základní požadavky definující RC materiály:

- zvýšená odolnost proti vzniku trhlin, deklarovaná zkouškou trvajícím minimálně 8760 hodin (= 1 rok) při FNCT testu (zkouška materiálu se zářezy, na nichž se koncentruje napětí).
- zvýšená odolnost proti vzniku poruchy, deklarovaná odolností 8760 hodin (= 1 rok) při testu bodovým zatížením, tzv. Point Load Testu (zkouška materiálu bodově zatěžovaného, přičemž napětí se koncentruje na prolisu vnitřní stěny).

a) FNCT (Full Notch Creep Test)

Je to test stárnutí při dlouhodobě konstantním tahovém zatížení. Provádí se na vzorcích tvaru hranolu s definovaným vrubem po obvodu (obr. 5).

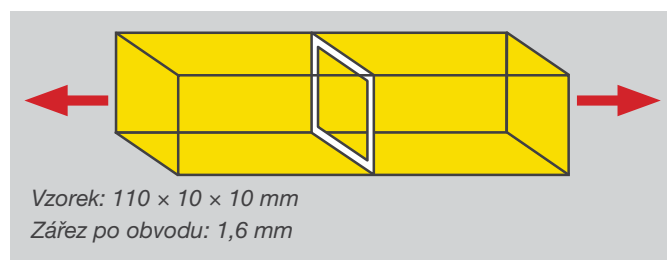
Podmínky zkoušky:

Napětí 4 MPa

T = 80 °C

prostředí Arkopal N 100 - koncentrace 2% (Arkopal je velmi účinná povrchově aktivní látka, která zkracuje dobu do porušení vzorku u dlouhodobých zkoušek).

Minimální doba do vzniku poruchy: 8760 hodin.

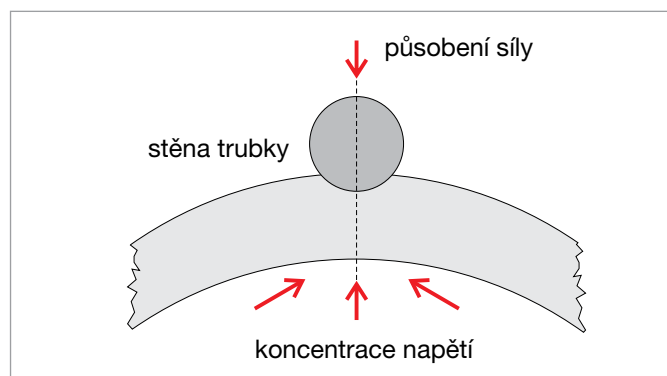


Obr. 5

b) PLT (Point Load Test)

Test stárnutí při bodovém zatížení (podmínky stejné jako při FNCT). Zkouší se na trubce a simuluje vtažení kamene do její stěny. Místo největšího průhybu vykazuje vysoké napětí polymerních řetězců a je tak místem nejpravděpodobnějšího vzniku poruchy (obr. 6). Porucha - viz obr. 2.

Minimální doba do vzniku poruchy: 8760 hodin.



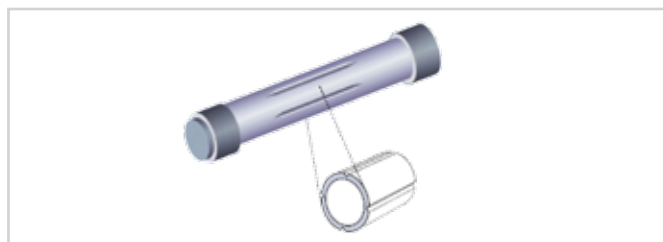
Obr. 6

Nejdůležitější hodnocení trubek konkrétního výrobce:

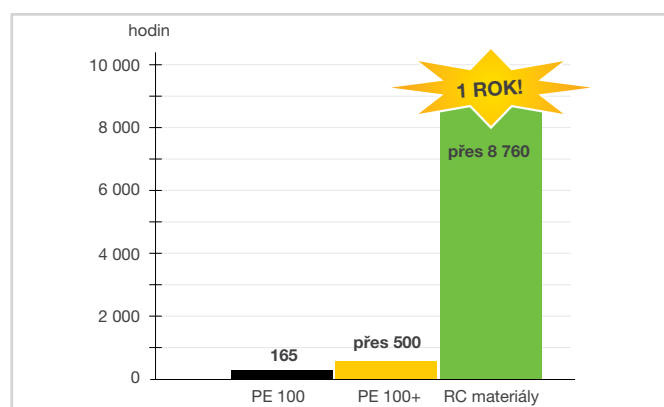
a) NPT (Notch Pipe Test)

Test stárnutí trubky, „poškozené“ definovanými vrypy dle obrázku (podmínky jako výše - obr. 7, 8).

Požadavek normy pro PE 100 pro tuto zkoušku je **minimálně 165 hodin**. Typy PE, vyráběné producenty skupiny **PE 100+** (tento typ používá Pipelife pro výrobu běžných PE 100 trubek) dosahují za těchto podmínek kolem **500 až 1000 hodin**. **Pro PE 100RC minimálně 1 rok = 8760 hodin.**



Obr. 7



Životnost materiálů při NPT testu (hodiny)

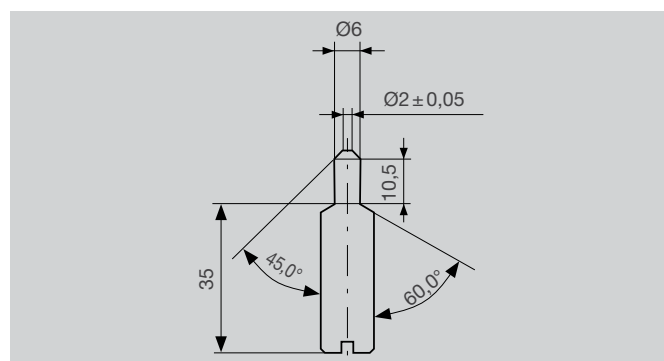
Obr. 8

b) PLT (Point load test) jako výše, min. doba 8760 hodin.

c) Penetrační test

Je součástí prvotní certifikace výrobku a simuluje vtažení ostrého předmětu (např. střepru litinového potrubí při berstliningu) do stěny natlakované trubky.

Je to v podstatě tlaková zkouška stárnutí ve vodě při teplotách 20, 40, 60 a 80 °C. Provádí se na trubce DN 100, do níž se vtačuje 2 mm váleček, zakončený konusem s ploškou 2 mm a po 9000 hod se měří zbytková tloušťka stěny.



Zkušební tělíčko penetračního testu

Obr. 9

Odolnost ochranného pláště proti poškození

Zkouší se u trubek s ochranným pláštěm. Za normální teploty se provede vryp do ochranného pláště zkušebním břitem s definovanou geometrií. Zatěžovací síla břitu je funkcí průměru trubky, posun břitu 100 mm/min., délka vrypu min. 600 mm. Hloubka poškození nesmí přesáhnout 75 % tloušťky ochranného pláště (obr. 10).



Zkouška odolnosti ochranného pláště

Obr. 10

2.6. Životnost trubek

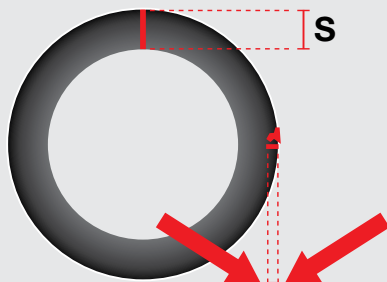
Tloušťky trubních stěn jsou stanoveny tak, aby tlaková odolnost trubek, trvale provozovaných při plném jmenovitém tlaku za teploty **20 °C**, i na konci této životnosti dosahovala hodnoty **nutné pro spolehlivou funkci** plynovodu s **předepsaným bezpečnostním koeficientem** (viz TPG 702 01 a ČSN EN 1555).

Hodnoty platí pro nepoškozené trubky. Stejnou životnost lze předpokládat i pro trubky, jejichž stěna je lokálně poškozena **maximálně do hloubky** dle následujícího přehledu (TIN 930 01).

Je-li nadměrně poškozena jen část trubky, lze poškozené místo odřezat nebo vyřezat.

Druh trubky	Maximální hloubka poškození tloušťky stěny
PE 100+	10 %
RC1 a RC2	při obsypu pískem max. 15 %
	při jiném obsypu max. 10 %
RC ROBUST	nesmí překročit tloušťku pláště

Maximální hloubka poškození stěny trubek z PE



PE 100+ max. 10 % (písek)
 RC1 a RC2 max. 15 % (písek)
 RC1 a RC2 max. 10 % (ostatní obsypy)
 RC ROBUST max tloušťka pláště

Poznámka: Při dosažení plánované/vypočtené životnosti potrubí nezkolabuje ani se nerozpadne. Uživatel však bude muset počítat s růstem pravděpodobností poruch, zvláště v místech s poškozením nebo kde působí napětí.

2.7. RC materiály u Pipelife Czech s.r.o.

RC materiály jsou i po letech používání předmětem dohadů o jejich skutečné kvalitě. Jedním z důvodů je vysoká odolnost těchto materiálů proti selhání a s ní související značná časová náročnost zkoušek - jak u výrobců granulátu, tak při výstupní kontrole hotových výrobků. Solidní výrobci trubek používají většinou stejné granuláty od vybraných výrobců, zaručující stabilitu vlastností. Je však známo, že pro získání skutečné kvality trubek musí být dokonale zvládnut také proces výroby. Zatím jsou pro kontrolu používány urychlené postupy na bázi zkoušek dle PAS 1075. Pipelife však používá také certifikovanou zkoušku PENT (Pennsylvania Notch Test).

PENT (Pennsylvania Notch Test)

Test dle ISO 16241 (ASTMF 1473) si všímá času iniciace trhliny, sleduje, jak rychle se trhlina rozevírá (rychlost a úhel rozevření) a vyhodnocuje čas do lomu/selhání trubky. Je podstatně rychlejší, má plnou mezinárodní platnost a na rozdíl od metodiky PAS dovoluje nejen hodnocení dobře/špatně až po dosažení stanovené doby, ale dovolí určit příčinu eventuální neshody již krátce po zahájení testu.

Inspekční certifikáty

Pipelife jako známý výrobce s dlouhodobými výrobními zkušenostmi proto může zaručit skutečnou kvalitu! Vydává doklad o kvalitě všech plynovodních trubek, tzv. **Inspekční certifikát**, vystavovaný na základě normy EN 10 204 - 3.1. pro každou výrobní šarži trubky (vlastnosti materiálu, hodnocení trubky, pro RC materiály nově zahrnuje i periodické zkoušky PENTest a DSC).

2.8. Ekologie, obalový materiál

Plasty jsou v současné době považovány za ekologicky velmi výhodný materiál pro trubky většiny inženýrských sítí.

Technologie výroby trubek a tvarovek je šetrná k životnímu prostředí, jednak díky nízkým zpracovatelským teplotám a nízké spotřebě energie, ale také kvůli možnosti téměř stoprocentní plnohodnotné recyklace odpadu z výroby. V provozu zaručují výhodné ekologické chování (těsnost, bezporuchový provoz, dlouhou životnost).

Při použití nebo skládkování se z nich neuvolňují do okolí (vzduchu, vody, zeminy) žádné škodliviny.

Snadná a energeticky nenáročná recyklace tříděných a neznečištěných plastů (probíhá za velmi nízkých teplot) ekologický přínos dále zvyšuje. Dokonce i plasty netříděné nebo silně znečištěné zůstávají cenným zdrojem energie nebo základních uhlovodíků.

Polyetylén je dodáván jako zdravotně nezávadný. Při výrobě trubek nejsou používány zdraví škodlivé přísady. Při hoření vznikají zplodiny podobné jako např. při hoření parafínové svíčky.

Trubkám Pipelife z polyethylénu včetně RC typů byla certifikátem Ministerstva životního prostředí udělena licence k užívání ekoznačky: „EKOLOGICKY ŠETRNÝ VÝROBEK, číslo licence 29/03“ (rozhodnutí MŽP č. M/100081/03).

Všechny materiály použité pro balení výrobků Pipelife Czech s.r.o. jsou zařazeny do kategorie „O“ – ostatní odpady.

Firma přijala opatření k zabezpečení zpětného odběru obalů uzavřením Smlouvy o sdruženém plnění se společností Ekokom a.s., klientské číslo EK – F00020655.



2.9. Certifikace, kontroly

Firma Pipelife Czech s.r.o. trvale zajišťuje vysokou kvalitu svých výrobků a zakládá si na svém správném ekologickém chování. Má zaveden systém řízení jakosti podle ČSN EN ISO 9001 a systém environmentálního managementu podle ČSN EN ISO 14 001.

Plastové potrubní systémy, dodávané firmou Pipelife, odpovídají Zákonu č. 22/1997 Sb. O technických požadavcích na výrobky a jsou v souladu s aktuálním nařízením vlády, kterým se stanoví technické požadavky na stavební výrobky.

Platné schvalovací dokumenty (prohlášení o shodě a výrobové certifikáty) jsou na www.pipelife.cz, případně Vám budou na požádání zaslány.

2.10. Požární klasifikace trubek a obalů

Veličina	Jednotka	PE 100, PE 100RC	Pomocný materiál	
			Papírové obaly	Smrkové dřevo (palety)
Teplota vzplanutí	°C	340	275	360
Teplota vznícení	°C	390	427	370
Výhřevnost	MJ/kg	44	10,3 – 16,2	17,8
Hustota	kg/m ³	940	1200	550
Vhodné hasivo		voda, pěna prášek	voda se smáčedlem střední, lehká pěna	voda, vod. mlha střední, lehká pěna

Polyetylén je běžně hořlavý materiál.

Tabulka 2

3. Projektování plynovodních potrubí

3.1. Plynovodní trubky všeobecně

Pro projekci platí předpisy řady TPG, především TPG 702 01, 702 07 a další. Dále rovněž ČSN EN 12 007 -2:2013.

Je nutno dodržet požadavky na uspořádání sítí dle ČSN 73 6005 (+ změny 1 až 4) a ČSN 12 007 – 1.

Trasa potrubí musí brát v úvahu dovolené poloměry ohybu trubek (viz pokládka).

Ve svazích o vyšším sklonu je dle TPG G 702 05 třeba posoudit, případně zajistit stabilitu potrubí v závislosti na geologických poměrech v trase plynovodu.

Při plánovaném dlouhodobém provozu za zvýšených teplot (max. 60 °C) je nutno v závislosti na teplotě redukovat provozní tlak v plynovodu.

3.2. Specifika použití a projekce RC trubek a trubek v provedení ROBUST

RC trubky **rozšiřují možnost použití i pro náročné podmínky**. Mají sice stejnou odolnost vůči poškození jako běžný PE 100, **odolnost RC trubek vůči důsledkům stejného poškození je však výrazně vyšší** než u PE 100. Srovnání použití podle nároků na bezpečnost uvádí tabulka v bodě 2.2.

Použitelnost trubek podle druhu zeminy a pokládky

1. RC1 a RC2

Do všech zhutnitelných výkopků, získaných běžnými výkopovými mechanismy, ale vždy s ohledem na zachování funkčnosti systému.

Limitně použitelné zeminy pro RC1 a RC2 lze blíže charakterizovat jako nestejnzrnné hrubozrnné, s ostrohrannými zrny velikosti do 200 mm (značka Co, případně CoCGr dle normy ČSN EN ISO 14 688-1 Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařidování zemín část 1: Pojmenování a popis, tabulka č. 1 a č. 4).

Trubky RC1 a RC2 jsou vhodné pro **méně náročné bezvýkopové technologie pokládky**.

Poznámka: Mezi méně náročné pokládkové metody patří většinou i řízené podvrty (mikrotunelování). V závislosti na geologii však mohou být podmínky natolik nepříznivé, že je nutno zvolit RC potrubí s ochranným pláštěm. Vhodné potrubí by měl určit projektant.

2. RC ROBUST

Do jakéhokoliv výkopku, vždy s ohledem na zachování funkčnosti systému. Jsou vhodné pro všechny metody bezvýkopové technologie pokládky. Pro zatahování do potrubí (relining) s problematickou kvalitou vnitřního povrchu rovněž doporučujeme RC1 provedení ROBUST (má tuhý hladký ochranný plášť).



3. ROBUSTpipe

Potrubí z PE 100, vhodné do zeminy se zrnitostí do 63 mm. Je vhodné pro méně náročné bezvýkopové technologie pokládky.

Trubky s ochranným pláštěm jsou vhodné i pro křížení komunikací, dráhy a vodních toků.

*** Viz rovněž dovolená zrnitost obsypu na straně 15.**

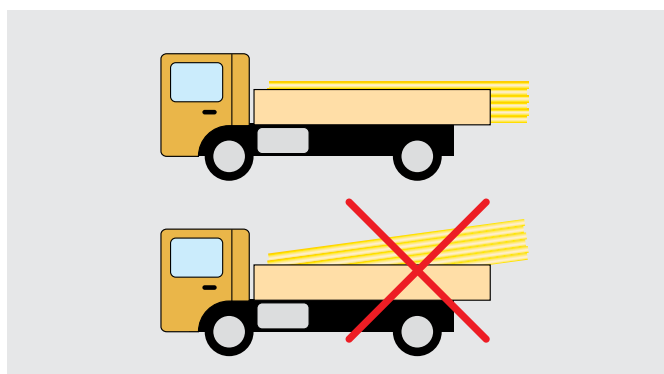


4. Skladování, pokládka

4.1. Doprava, skladování a manipulace s trubkami a tvarovkami

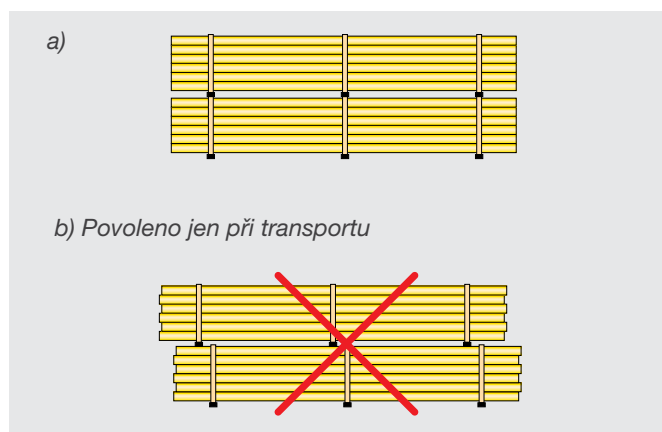
Řídí se ČSN EN 12 007-2 a TIN 930 01

- Trubky musí při dopravě a skladování ležet na podkladu celou svou délkou, aby nedocházelo k jejich průhybům. Ložná plocha vozidel musí být bez ostrých výstupků (šrouby, hřebíky), podklad při skladování nesmí být kamenitý. Podložené trámký nemají být užší než 50 mm.
- Musí se zabránit ohybům na hranách. Pokud trubky přesahují ložnou plochu vozidla o více jak 1 metr (zvláště trubky samostatně ložené) je nutno je podepřít, protože jejich volné konce při jízdě kmitají a mohly by se poškodit (obr. 12).



Obr. 12

- Trubky se nesmí při nakládce a vykládce házet (shazovat z automobilů) nebo tahat po ostrém štěrku a jiných ostrých předmětech (viz dovolené poškození trubek.)
- Při manipulaci vysokozdvíhými vozíky se používají ploché, případně chráněné vidlice. Ke zvedání je nutno použít vhodné popruhy nebo nekovová lana, nevhodné jsou řetězy, ocelová lana či nechráněné kovové háky.
- Maximální skladovací výška trubek vybalených z palet je 1,5 m (do DN 110 včetně max. 1 m), boční opěry minimální šířky 70 mm by neměly být vzdáleny více jak 2 m od sebe.
- Při skladování palet ve více vrstvách musí výztužné hranoly palet ležet na sobě, nesmí dojít k bodovému zatížení trubek ve spodních paletách (obr. 13a). Při kamionové dopravě, kdy hrozí sesunutí palet, doporučujeme odlišný postup: horní palety se uloží hranolem na trubky ve spodní paletě (obr. 13b). Upozorňujeme, že je to jen **krátkodobé opatření**.

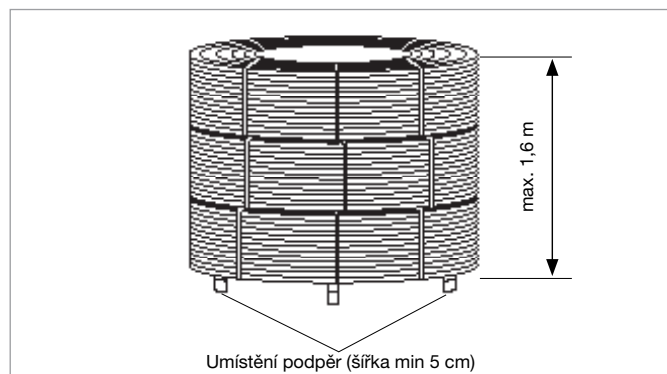


Obr. 13

- Trubky a tvarovky lze skladovat na volném prostranství, ale je vhodné zabránit přímému dopadu slunečních paprsků. Trubky mají být ze skladu vydávány podle pořadí příchodu na sklad.
- Skladovací doba plynovodních trubek černé barvy **nesmí přesáhnout 2 roky**, trubek jiné barvy max. 1 rok, trubek s ochrannou vrstvou max. 4 roky. Starší trubky je nutno považovat za nevhodné pro použití.
- Pokud lze jednoznačně prokázat, že trubky byly po celou dobu skladovány podle ČSN 64 0090 v prostorách bez vlivu UV záření a rozpouštědel při teplotách 5 - 20 °C, není skladovací doba omezena.
- Plynovodní trubky neskladujte v blízkosti zdrojů tepla. Mráz při skladování nevádí. Běžná manipulace na skladě je možná do -20 °C. Teplotu pro rozvíjení návinů, stlačování apod. je nutno dodržet, viz dále!
- Při skladování venku se tmavé přímé trubky na slunci ohřejí a tím se mohou prohnut (osluněná strana se prodlouží a trubka se „vyboulí“ tímto směrem). Po vyrovnání teplot se vrací původní tvar.
- Trubky i tvarovky musí být chráněny před stykem s rozpouštědly. Ochranná víčka se smí z trubek a tvarovek sejmut až těsně před použitím.

4.1.1. Potrubí v návinech

- Trubky v návinech se skladují nastojato, zajištěné proti pádu, nebo naležato do výšky 1,6 m (obr. 14). Konce trubek ve stojících návinech mají směřovat dolů.



Obr. 14

- Náviny se mají převážet přednostně v poloze naležato. Při transportu nastojato nesmí návín zatěžovat konce potrubí.
- Při odvíjení z návínů je nutno dbát na bezpečnost práce, neboť uvolněný kus trubky se může vymrštit a způsobit zranění osob nebo věcnou škodu.
- Před rozvinováním odstraňte pásku zajišťující vnější konec trubky, a pak postupně uvolňujte další vrstvy. Doporučujeme uvolnit pouze tolik potrubí, kolik je momentálně třeba. Při odstraňování vázací pásky pozor také na pohyb uvolněného konce trubek po zemi nebo jiných předmětech.
- Trubky nesmí být odvíjeny ve spirále (obr. 15), kdy hrozí "zlomení" trubky! Při odvíjení nebo rovnání, zvláště při nižších teplotách, nesmí být trubky namáhány přílišným ohybem.



Nedovolené odvíjení

Obr. 15

- Pro rozbalování návínů se doporučuje odvíjecí zařízení (vozik), které přidrží vnější vrstvu svitku po odstranění vázací pásky (obr. 16) Lze použít i pomalu jedoucí vozidlo.
- Při rozbalování návínů doporučujeme odvíjecí vozík doplnit rovnacím zařízením (obr. 17). Je velmi vhodné rozbalit je předem při teplotách, kdy ještě nejsou příliš tuhé.



Obr. 16



Obr. 17

- **Trubky z PE 100 a PE 100 RC rozbalujte pokud možno nad + 5 °C, trubky ROBUSTpipe a RC ROBUST nad + 10°C.**
- Musí-li se přesto rozvinovat za nízkých teplot, doporučujeme náviny skladovat v temperované místnosti alespoň 24 hodin. PE je špatný vodič tepla, takže temperace, zvláště při větší tloušťce stěny a u provedení Robust, je pomalá. Pro urychlení lze použít ventilátor, vhánějící do trubek vzduch o teplotě místnosti, nelze použít horký vzduch ani páru.
- Po oddělení části potrubí se na zbývající část potrubí znovu nasadí zátky a zkontroluje, zda nedošlo k poškození trubky.
- Při pokládce větších délek je nutno počítat se změnami délky, například se zkrácením po zasypání zatepla položeného potrubí chladnou zemí.

DŮLEŽITÉ:

Navíjené polyetylenové trubky (včetně ROBUSTpipe a RC1 v provedení ROBUST) průměrů větších jak 75 mm, v rozměrových řadách SDR 17 a vyšších, vykazují odchylku od kruhového tvaru. Tento fyzikální jev nelze při výrobě odstranit, pokud mají být náviny transportovatelné běžnými dopravními prostředky. Ovalitu trubek z návínů proto norma nestanovuje a odkazuje na eventuální dohodu mezi výrobcem a zákazníkem. Ovalitu lze zčásti odstranit pouhým rozvinutím trubek za běžné teploty cca 24 hodin před spojováním nebo upnutím v zakruhovacích svěrkách.

Při svařování je nutno vždy použít zakruhovací svěrky a dodržet dobu nutnou k chladnutí materiálu.

V důsledku vysokých deformačních sil ve stěně trubek vykazují náviny SDR 17 (s ochrannou vrstvou i bez ní) rovněž velmi silný sklon ke "zlomení" trubek, zvláště ve vnitřních vrstvách. Výrobky opouští naši firmu po dokonalé kontrole, která poškozené náviny vyřazuje. To však nevylučuje možnost zlomení během dopravy, dalšího skladování a manipulace na stavbě.

V místě zlomu došlo k přetížení trubky, jež při dalším použití může vést až k jejímu selhání. Bez ohledu na to, zda lze při rozvinutí návínu trubku vrátit do kruhového tvaru či nikoliv, doporučujeme poškozenou část ve vzdálenosti alespoň tří průměrů trubky na obě strany od zlomu vyřezat a potrubí svařit nebo spojit mechanickou spojkou.

Prosíme naše zákazníky, aby s uvedenými jevy při objednávkách a použití počítali.

4.2. Pokládka

Pokládku smí provádět pouze osoby, splňující podmínky odborné způsobilosti. Smí přitom použít pouze trubky, které nepřekročily dovolenou skladovací dobu ani dovolený rozsah poškození (viz bod Skladování). **Musí dodržovat** pravidla pro manipulaci popsaná v předchozím bodě!

4.2.1. Pokládka v otevřeném výkopu

Šířka výkopu musí umožnit bezpečnou manipulaci s trubkou, její bezpečné spojení a hutnění zeminy v okolí trubky, které odpovídá podmínkám a účelu použití. Závisí na průměru potrubí a hloubce výkopu a řídí se normou ČSN EN 1610. Potrubí se ukládá do středu výkopu.

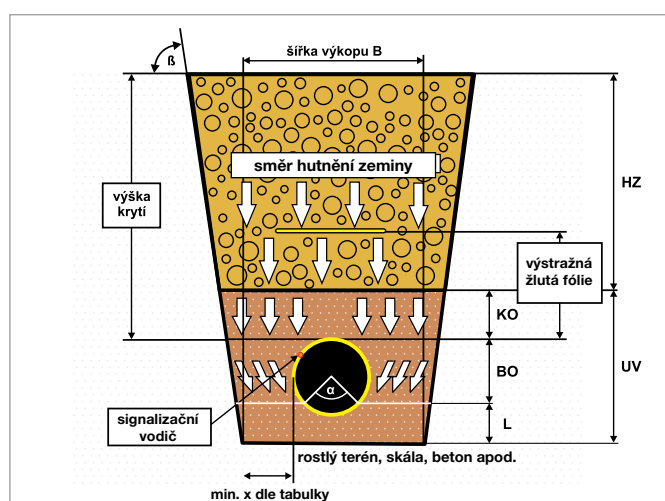


Schéma uložení potrubí ve výkopu:

- B** = šířka výkopu
- α** = úhel uložení potrubí
= směr hutnění zeminy
- β** = sklon stěny výkopu
- HZ** = horní zásyp
- KO** = krycí zásyp
- BO** = boční zásyp
- UV** = účinná vrstva
- L** = lože trubky

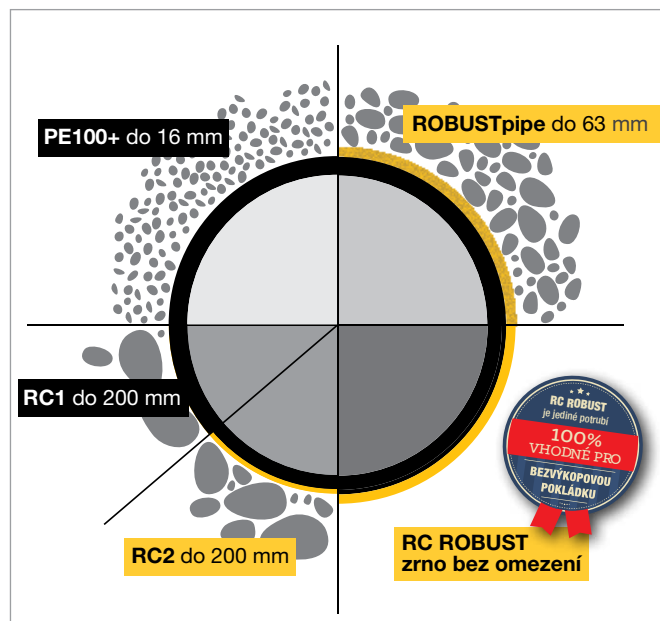
Účinná vrstva (UV)

Je zemina pod trubkou (viz lože), po bocích trubky a do 20 cm nad její horní okraj (podle schématu uložení trubky).

V účinné vrstvě se potrubí z PE 100+ obsypávají pískem nebo zeminou bez ostrohranných částic, o maximální zrnitosti 16 mm resp. dle dohody s provozovatelem sítě.

Pro trubky z PE 100RC a trubky ROBUSTpipe lze použít tzv. "bezpískovou pokládku".

Zrnitost obsypů plynovodních trubek Pipelife



Specifikace zemin, vhodných k pokládce jednotlivých typů trubek jsou shrnuty v kapitole o projekci potrubí.

Podle místa a účelu použití má projektant předepsat minimální stupeň hutnění dle Proctora D_{Pr} - pro pojízdné plochy 98 %.

Násyp a hutnění se v účinné vrstvě provádí po obou stranách trubky, u velkých průměrů po vrstvách. Hutní se ručně nebo lehkou hutnicí technikou. Přímou nad trubkou (chráničkou) se do výše 30 cm nehutní. Při hutnění se potrubí nesmí výškově nebo stranově posunout.

V okolí trubky nesmí vzniknout dutiny (platí i pro RC trubky) - nelze použít materiály, které mohou během doby měnit objem nebo konzistenci - zeminu obsahující kusy dřeva, led, organické či rozpustné materiály, zeminu smíchanou se sněhem nebo kusy zmrzlé zeminy.

Smí-li být po dohodě s provozovatelem použita pro obsyp vytěžená soudržná zemina, musí se chránit před navlhnutím. Při velkém lokálním poškození nebo zničení ochranného pláště trubek doporučujeme použít k opravě odloupený ochranný plášť z odřezků, tento na poškozené místo nasunout a zafixovat podle použití páskou nebo smršťovací manžetou. Jinak je v této části výkopu nutno použít stejnou zeminu jako u trubky bez ochranného pláště.

Podloží trubek

Trubky se ukládají do výkopu na upravené lože, které musí zajistit předepsaný spád potrubí. Trubky na něm musí ležet bez bodových styků na výčnělcích horniny nebo na komponentech systému - to platí i pro RC trubky! Pro elektrotvarovky se vytvoří montážní jamky.

Lože musí být z materiálu, stanoveného pro účinnou vrstvu daného druhu potrubí, o šířce minimálně o 10 cm větší, než je průměr trubky a s minimální tloušťkou 15 cm (bez ohledu na použitý trubní typ).

Trubky se nesmí klást na zmrzlou zeminu nebo do kaluží na povrchu lože (ani zamrzlých). Úhel uložení, tj. styku s ložem, má být větší jak 90° (1/4 obvodu).

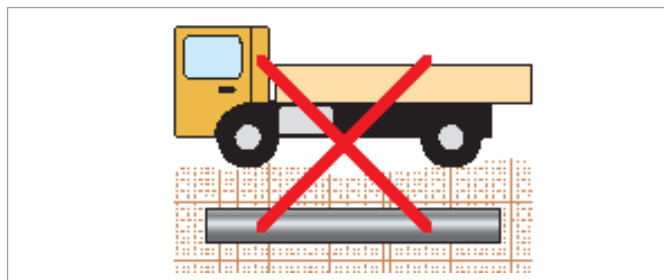
Trubky nelze pokládat přímo na beton (betonovou desku, pražce); pokud se deska použije (např. v neúnosných zeminách), musí se na betonu vytvořit výše popsané lože L. Platí to i pro RC trubky, přestože jinak dovolují pokládku bez omezení velikosti částic v UV.

Při výskytu podzemních vod se musí zabránit vyplavování zeminy. Výkop musí být při pokládce bez vody; pokud jsou použity drenáže, je nutno po skončení prací zrušit jejich funkci.

Obsyp potrubí

Použije se zemina odpovídající specifikaci pro účinnou vrstvu použitého druhu potrubí. Sype se opatrně a z přiměřené výšky, aby nedošlo k poškození či pohybu potrubí.

Zabraňte zbytečnému zatěžování trubek na stavbě, například pojižděním nedostatečně zasypaného potrubí vozidly (obr. 18).



Obr. 18

Potrubí musí být označeno žlutou výstražnou fólií ve vzdálenosti 30 - 40 cm nad vrcholem trubky:

Horní zásyp potrubí

Použije se materiál a způsob hutnění, který odpovídá použití dané plochy. Od krytí 30 cm lze hutnit i nad trubkou.

Instalace tvarovek

Pro obsyp tvarovek se v účinné vrstvě používá zemina jako u trubek z PE 100+ (tj. zrno do 16 mm), pokud dodavatel tvarovek nestanoví jinak. To platí i u tvarovek použitých v systémech s ochrannou vrstvou! Obsyp má přesahovat tvarovku o minimálně 20 cm, tj. jeho celková délka bude větší než 50 cm.

Bezvýkopová pokládka

Současný trend – rychlost a efektivita – stále více vede při realizaci nových nebo rekonstrukci stávajících sítí k využití tzv. bezvýkopových technologií. Odpadají tak vysoké náklady na výkopy a na omezení silničního provozu a snižuje se i ekologická zátěž okolí. Lze použít:

- **Relining** - vtahování nového potrubí pomocí navijáků do stávajícího.
- **Pluhování** - přímá pokládka potrubí bez provedení výkopu - viz obr. 19.

- **Frézování** rýhy pro potrubí v zemi

- **Řízené mikrotunelování** - vytvoření nové trasy, kdy je do tunelu, vytvořeného systémem mokré nebo suché mikrotuneláže, vtahováno potrubí - viz obr. 20.

• Protlaky

- **Berstlining** /též burstlining, cracking/ - rozrušovací metoda, kdy nástroj rozbíjí stávající potrubí, vytěsňuje jej do okolní zeminy a současně vtahuje nové potrubí - obr. 21.

Ve velmi nepříznivých podmínkách je i u „šetrných“ technologií (relining, frézování, řízené mikrotunelování) nutno zvážit míru rizika a případně použít trubky v provedení ROBUST.

U **protlaků** je riziko závislé na konkrétních podmínkách, použití RC1 v provedení ROBUST je doporučeno, o použití rozhoduje projektant.

Berstlining představuje nejvyšší riziko poškození trubek, použít lze pouze trubky s ochranným pláštěm.



Obr. 19



Obr. 20



Obr. 21



Obr. 22

Zatahování PE potrubí

Při zatahování je nutno kontinuálně sledovat a zaznamenávat zatahovací sílu, která prokazatelně nesmí překročit údaje v tabulce. Údaje platí pro trubky bez ochranného pláště i pro provedení ROBUST s ochranným pláštěm.

Zatahovací síly pro potrubí PE 100 a PE 100 RC

d_n [mm]	SDR 17,6 [kN]	SDR 11 [kN]
25	-	1
32	-	2
40	-	4
50	-	6
63	-	10
90	14	-
110	21	-
125	26	-
160	43	-
225	85	-

Platí při teplotě stěny trubky 20 °C

Tabulka 3

Životnost trubky se nesnižuje, dojde-li při pokládce nebo během použití k protažení o celkové hodnotě max. 5 % (poklesy terénu a poddolovaná území, v ohybech). Více protaženou část potrubí je nutno vyřadit!

Při zatahování se musí ochranný plášť na začátku trubky zajistit proti shrnutí, například smršťovací manžetou (obr. 22), smršťovacím rukávem (obr. 23) nebo dle zkušeností zhotovitele (obr. 24). Naříznutý a zpětně vložený ochranný plášť v okolí spojů se musí fixovat, jak je popsáno dále.

Pro bezvýkopovou pokládku potrubí SUPERpipe nebo ROBUST SUPERpipe není nutné používat ochrannou trubku.



Obr. 23



Obr. 24

Schéma uložení plynovodního potrubí PE100 ve výkopu

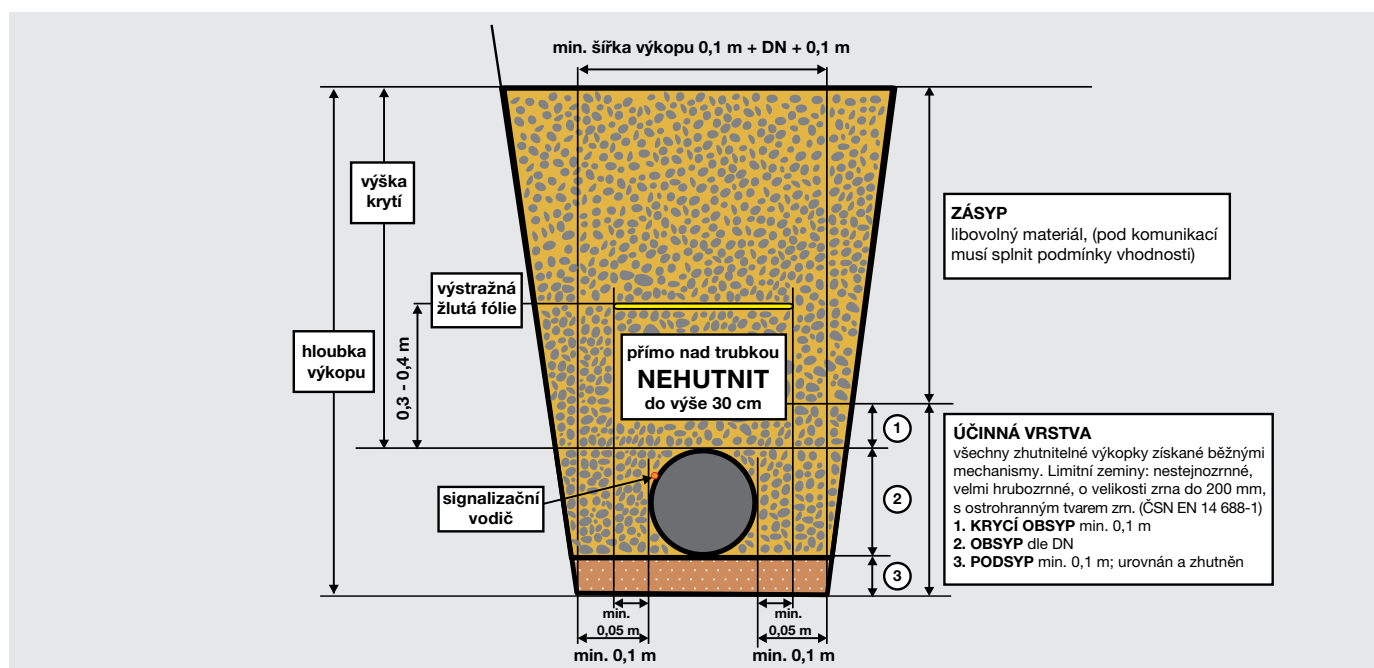


Schéma uložení plynovodního potrubí RC1 a RC2 ve výkopu

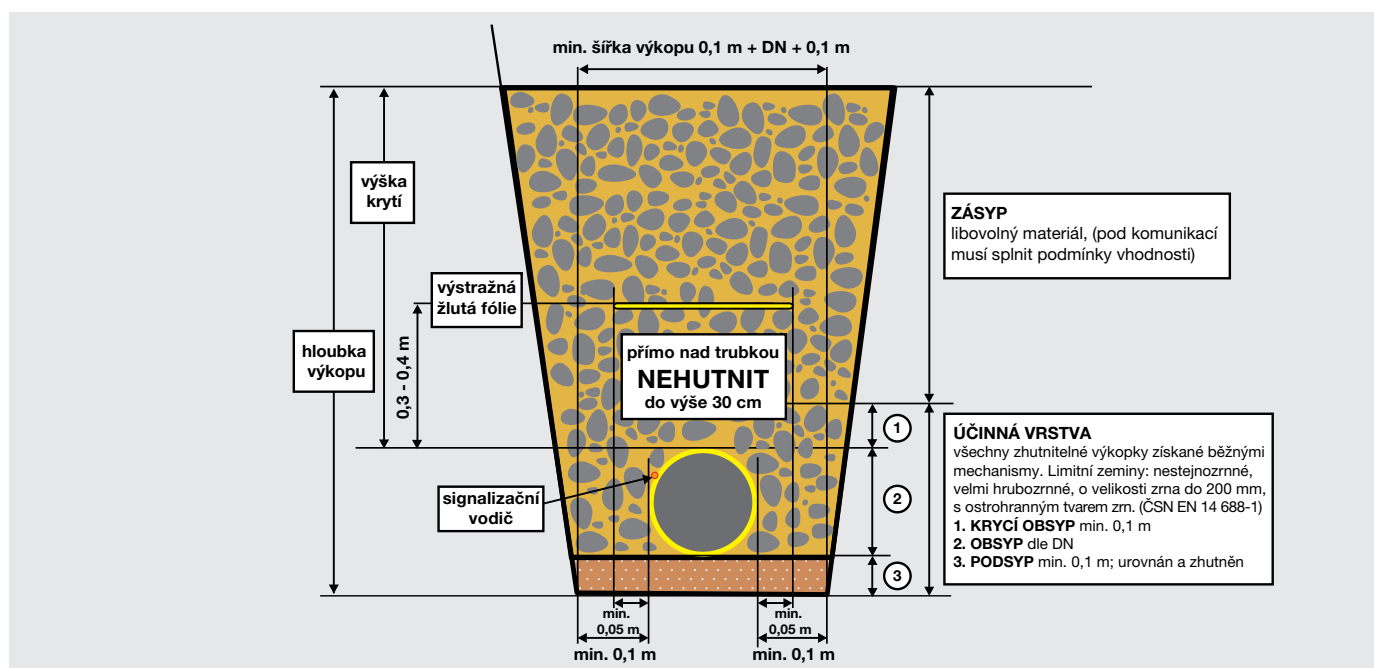


Schéma uložení plynovodního potrubí ROBUSTpipe ve výkopu

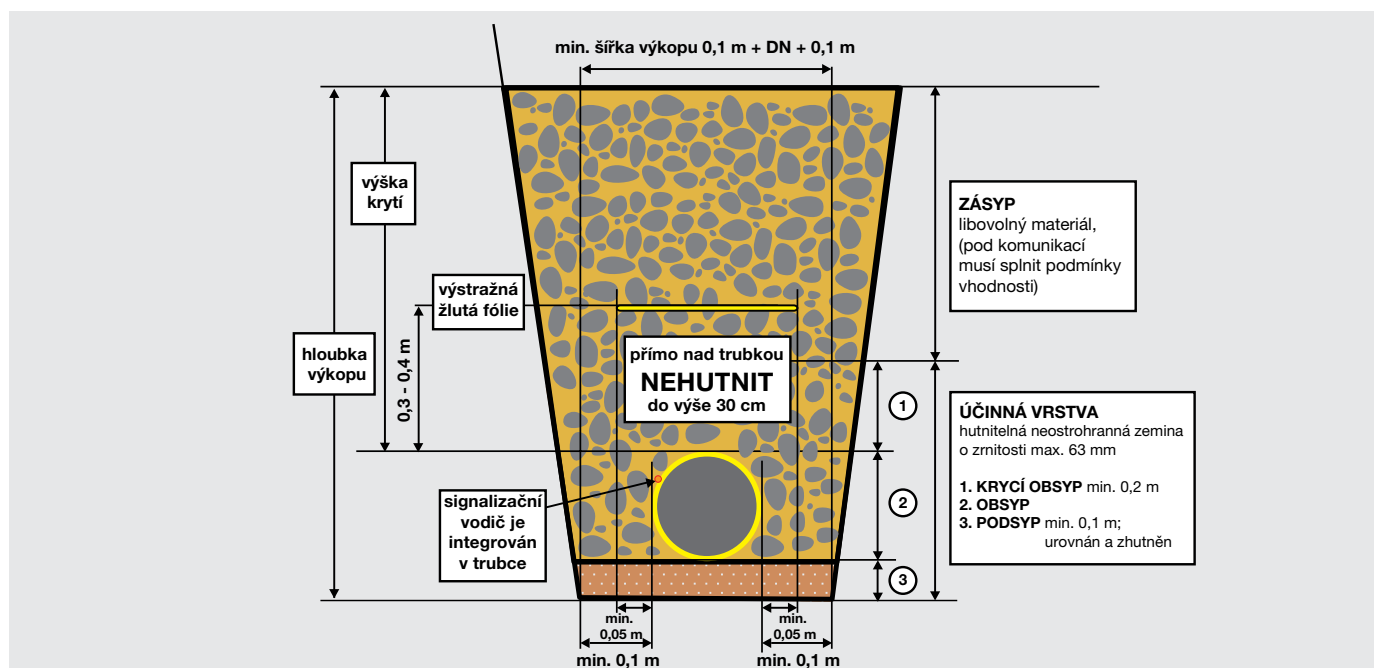
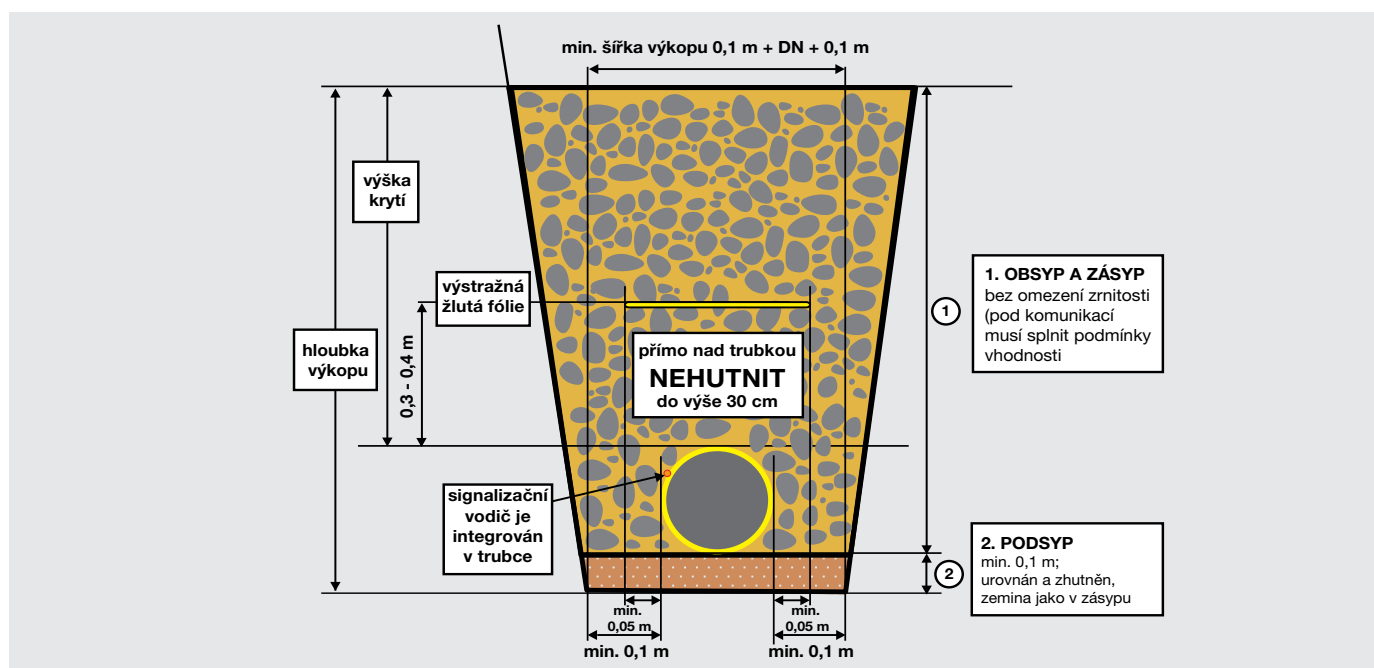


Schéma uložení plynovodního potrubí RC ROBUST ve výkopu



4.2.2. Fixace potrubí a armatur

Při pokládce ve strmém svahu je možno zvážit kotvení trubek k podloží, protože při odplavení zeminy mohou být zatíženy nepředpokládanými silami (TPG 702 05).

Rozvody neuložené v zemi je nutno zabezpečit použitím chráničky, proti účinkům zvýšených teplot je nutno potrubí chránit izolací.

Armatury je nutno zabudovat tak, aby jejich hmotností nebo silou potřebnou pro jejich obsluhu nebylo potrubí zbytečně namáháno, použijí se např. samostatné podpěry. Doporučuje se fixace armatur „pevným bodem“, tj. použitím betonového bloku a podobně. Pro svařované spoje (s výjimkou segmentově svařených tvarovek) a mechanicky spojené PE trubky většinou není při změně směru nezbytně nutné používat betonové bloky nebo pojistky.

5. Spojování

5.1. Svařování PE

Svařuje se na tupo nebo **elektrotvarovkami**, polyfúzní svary nejsou pro plyn povoleny.

Svařovat lze PE materiály, jejichž index toku taveniny (MFR 190/50N, podle ISO 1133), leží mezi 0,2 až 1,7 g/10 min (DVS 2207). Bez omezení lze vzájemně svařit trubky a tvarovky z HDPE, tj. z PE 100 (a PE 100+), PE 100RC, případně i z PE 80.

Před každým svařováním je nutno zkontrolovat stav (čistotu, jestli poškození nepřesahuje povolený rozsah atd.) trubek, tvarovek i použitého zařízení!

Následující údaje jsou pouze základní. Podrobnosti o spojování plynovodních trubek viz v TPG 921 01 a v dalších souvisejících předpisech.

Svařování smí provádět jen pracovníci s platným svářecím průkazem pro svařování plastů příslušnou technologií, kteří by měli mít dostatečné znalosti o materiálu, platných předpisech a pracovních postupech i o obsluze svářeček.

Nejnižší okolní teplota, při níž je dovoleno svařovat, nezávisí na trubkách jako takových - dle DVS 2207-1 je povoleno svařovat při jakékoliv teplotě. Může však být limitována vlastnostmi svářečky nebo elektrotvarovky (doporučením jejich výrobce). Příliš nízká teplota nesmí ovlivňovat pracovní podmínky svářeče!

Svařování trubek s **ochranným pláštěm** je věnována samostatná kapitola.

Poznámka: Ochranný plášť z polypropylénu zvyšuje tuhost návinnů RC ROBUST. Ta ještě dále roste s klesající teplotou, proto náviny nelze rozvíjet při teplotách pod 10 °C (viz i bod Manipulace).

Na kvalitu svarů má všeobecně vliv řada parametrů.

- **Teplota** – příliš vysoká způsobuje degradaci materiálu, nízká je příčinou studených nedržících spojů.
- **Čas ohřevu a svařování** – příliš krátkým ohřevem se získá jen malé množství materiálu, dostatečně tekutého pro spojení, vede opět ke studeným spojům. Příliš dlouhý čas produkuje naopak velké množství taveniny, jež při spojení může nekontrolovatelně téct; případně může způsobit i degradaci materiálu.
- **Čas chlazení** – málo ochlazená trubka nemá dostatečnou pevnost, rychlé chlazení může vyvolat „zamrznutí napětí“ ve svaru a v budoucnu způsobit tvarové změny.
- **Tlak při svařování na tupo** – při malém tlaku se molekulové řetězce málo provážou, velkým tlakem je tavenina vytlačena z oblasti svaru a spojuje se materiál méně prohrtý. Mění se tvar svarového nákrčku.

5.1.1. Svařování elektrotvarovkami

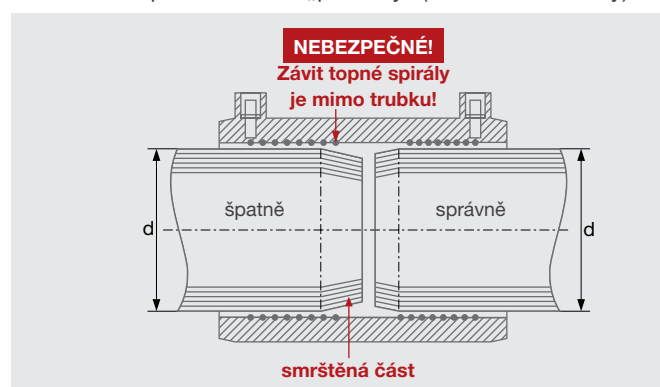
Je jedinou povolenou metodou pro svaření trubek z návinnů a umožňuje spojování trubek s rozdílnou tloušťkou stěny. Řídí se německým předpisem DVS 2207 (vydání 2008),

Elektrotvarovka je přesuvné hrdlo, opatřené topnou spirálou jako zdrojem tepla nutného pro svařování. Po přivedení energie je dosažena svařovací teplota trubek i tvarovky a vytvoří se nutný spojovací tlak.

Svářečky musí svými parametry odpovídat použitým tvarovkám, svářeči se musí řídit postupy jejich výrobce a dodržet pokyny výrobce tvarovky.

Příprava ke svařování:

- V oblasti svaru nesmí nekruhovitost trubky překročit 1,5% (maximálně však 3 mm), jinak je nutné použít zakruhovací přípravku.
- Trubky určené ke spojení musí být řezány kolmo k podélné ose a zbaveny ořepů s použitím srážecí hran, aby neshrnuly spirálu.
- Trubka musí mít v oblasti, která bude ve styku s plochou topné spirály, průměr rovný nejméně jmenovitému. Pokud jsou konce trub v důsledku povýrobního smrštění materiálu zkoseny, musí se trubka přiměřeně zkrátit, nejlépe o celou část se zkosením (obr. 25). Pozor na trubky, které se při zatahování „protáhly“ (viz Zatahovací síly)!



Obr. 25

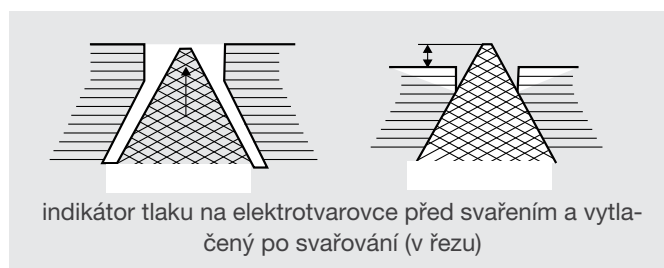
- Elektrotvarovkou lze spojovat i trubky o různých tloušťkách stěn.
- Podmínkou dobrého svaření je absolutní čistota trubky i tvarovky. Před svařováním je nutno zbavit povrch konců trubek oxidované vrstvičky polymeru za pomoci (nejlépe rotační) škrabky, a to v délce větší než je zásuvná délka tvarovek. To platí i pro trubky v provedení ROBUST po odstranění ochranného pláště!

- V případě znečištění, nebo je-li to předepsáno, je nutno tvarovku očistit (čisticí přípravek Tangit apod.).
- Tvarovka musí jít nasadit na trubku bez vůle, ale bez použití násilí, její přípojovací svorky musí být čisté a nepoškozené.
- Hloubku zasunutí je nutno označit.
- Musí se zamezit vzájemnému pohybu svařovaných dílů (svorky, přídržná zařízení).

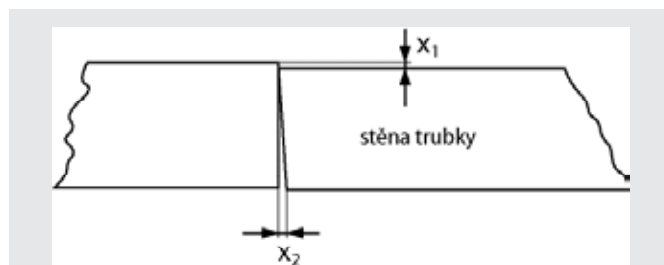
Svařování:

- Po nasazení elektrotvarovky na konce trubek se její kontakty spojí se svářečkou tak, aby kabely nebo svorky nebyly neúměrně namáhány.
- Svařovací data odečte svařovací aparát samočinně (sejmutí čárového kódu), eventuálně musí být ručně nastavena. Při použití svářečky se řiďte návodem k obsluze.
- Svařování probíhá po spuštění automaticky až do skončení procesu, přístroj obvykle udává svařovací dobu. Pokud není přístrojem registrována automaticky, zaznamená se do protokolu o svaru.
- Spoj lze mechanicky namáhat až po důkladném ochlazení svaru podle předpisů pro konkrétní tvarovku.

Vzhledová kontrola správného provedení se zaměřuje na zjištění, jestli viditelné části svaru nevykazují anomálie (nesouosost, vytečení taveniny mimo tvarovku), ale hlavně zda indikátory tvarovky dokazují vyvinutí svařovací tlaku (obr. 26).



Obr. 26



Obr. 27

5.1.2. Svařování na tupo

Řídí se německým předpisem DVS 2207-1 (2008), bod 4. Svařovat lze pouze trubky se stejnou tloušťkou stěny. Před svařováním je nutno zkontrolovat kruhovitosť (zvláště u trubek dodávaných v návinech). Návin je vhodné den před svařováním rozvinout, aby se deformace snížila díky tvarové

paměti materiálu, případně trubku ještě zakruhovat (co nejdříve místa svarů) pomocí svěrky. Pro svařování lze použít jen svařovací zařízení, které má platný doklad o ověřené funkčnosti.

Při obsluze je nutno dodržovat pokyny výrobce svářečky. Upínací zařízení je nutno použít vždy, nesmí poškodit povrch trubky, posuv trubky nesmí váznout.

O jednotlivých svarech je nutno vést evidenci minimálně v rozsahu: č. svaru a datum jeho provedení, identifikace svařovaných dílů (druh, rozměr, výrobce, tlaková řada), identifikace svářeče, identifikace svařovacího aparátu, podmínky svařování – lze to doložit např. protokolem ze svářečky).

Příprava ke svařování

- Svařované díly musí být při svařování i chladnutí sousedě, s maximálním přesazením do desetiny tloušťky stěny trubky (X_1 na obr. 27).
- Konce trubek je nutno zbavit zoxidované vrstvičky polymeru.
- Čela trubek musí být seříznuta do roviny (ohoblována) tak, aby maximální šíře případné štěrby (X_2 na obr. 27) mezi konci trubek opírajících se o sebe byla do 0,5 mm, u trubek nad 400 mm do 1 mm.
- Hoblování je provedeno správně, pokud je na obou koncích trubek docíleno souvislého pásku (hoblíny). Svařování provádějte těsně po opracování ploch.
- Konce trubek musí být čisté, zbavené sebemenší mastnoty, ořepů a třísek. Nesmí být vlhké ani se nesmí rosit. Nedotýkat se svařované plochy ani rukama!
- Pro čištění použijte tovární čisticí kapaliny (např. Tangit), v nouzi směs 1% metyletylketonu a 99% etylalkoholu, nelze použít benzín, denaturovaný líh ani silně jedovatý metylalkohol (metanol). Čisticí savá rouška (šáteček) nesmí pouštět vlákna ani barvu, nesmí se používat opakovaně.
- Teplota svařovacího zrcadla musí být ustálena alespoň po dobu 10 minut, rovnoměrná v rozmezí 200 – 220 °C v závislosti na síle stěny (viz graf č. 1). Měří se v ploše zrcadla, která se při ohřevu dotýká stěny trubky. Teplotu je nutno kontrolovat, častěji při nižších teplotách a silnějším pohybu vzduchu.



Nastavení teploty zrcadla dle tloušťky stěny

Graf 1

síla, nutná k překonání pasivního odporu k posuvu trubek (F_0) a stanoví se celková použitá síla F . Ta je součtem F_0 a svařovací síly F_p .

- Svařovací síla F_p potřebná k srovnání a spojení konců trubek je dána předepsaným tlakem 0,15 MPa (= 0,15 N/mm² = 150 kPa). Potřebné údaje je nutno dosazovat a kontrolovat podle jednotek použitých svařovacím zařízením. Pro konkrétní trubku se síla F_p vypočítá podle plochy spoje S (tabulka 4).

Přítláčná síla pro t_1 a t_5 v tab. 5

$$F = F_0 + F_p$$

$$F_p = 0,15 \cdot S \text{ [N]}$$

S = velikost svařované plochy v mm²

$$S = \pi (D^2 - d^2) / 4$$

D – vnější průměr trubky [mm]

d – vnitřní průměr trubky [mm]

Tabulka spojovacích ploch a svařovací síly F_p pro PE trubky pro t_1 a t_5 v tabulce 5

d_n [mm]	SDR	Tl. stěny [mm]	Plocha [mm ²]	Svař. síla [N/mm ²]
25	11	2,3	164	25
32	11	3	273	41
40	11	3,7	422	63
50	11	4,6	656	98
63	11	5,8	1042	156
90	17,6	5,2	1385	208
110	17,6	6,3	2051	308
125	17,6	7,1	2628	395
160	17,6	9,1	4312	646
225	17,6	12,8	8529	1280

Tabulka 4

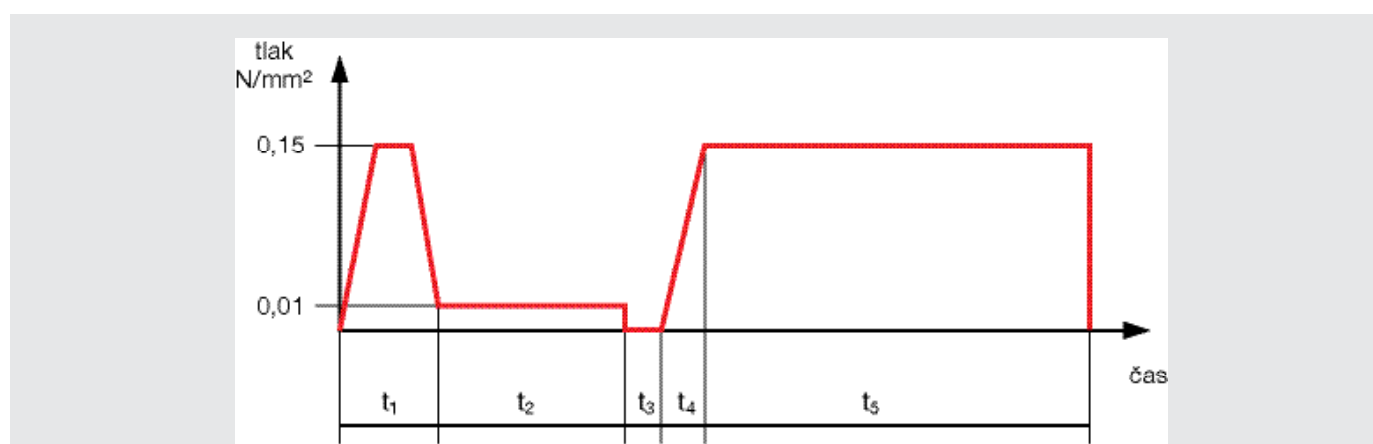


Diagram svařování na tupo

Graf 2

	doba srovnávání	doba ohřevu	doba přestavení	fáze náběhu spoj. tlaku	doba chlazení
	t_1	t_2	t_3	t_4	t_5
Tlak [N/mm ²]*	0,15*	minimální (0,01)*			0,15 (0,14 – 0,16)*
Tloušťka stěny trubky	Výška výronku k na konci t_1	$t_2 = 10 \times b$ (b = tl. stěny)	(max. doba)		(min. hodnoty)
[mm]	[mm]	[s]	[s]	[s]	[min]
do 4,5	0,5	do 45	5	5	6
4,5...7	1,0	45...70	5...6	5...6	6...10
7...12	1,5	70...120	6...8	6...8	10...16
12...19	2,0	120...190	8...10	8...11	16...24
19...26	2,5	190...260	10...12	11...14	24...32
26...37	3,0	260...370	12...16	14...19	32...45
37...60	3,5	370...500	16...20	19...25	45...60
50...70	4,0	500...700	20...25	25...35	60...80

* Pro konkrétní trubku nutno vynásobit velikostí svařované plochy S , viz tabulka 4

Tabulka 5

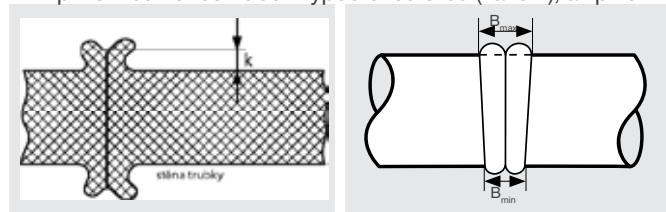
Vlastní svařování

Svařovací proces má několik fází (viz tabulka 5 a svařovací diagram (graf č. 1):

t_1 – doba srovnávací: srovnávání okrajů a tvorba výronku (svarového nákrůžku)
t_2 – doba ohřevu: čas pro nahřátí materiálu při minimálním tlaku
t_3 – doba přestavení: doba nutná k přestavení svářecího zrcadla
t_4 – fáze náběhu spojovacího tlaku

t_1

- Na svařovací zrcadlo se po nahřátí na stanovenou teplotu přitisknou konce trubek vypočtenou silou (tlakem), až přilé-



Svarový nákrůžek Obr. 28 Nerovnoměrný svarový nákrůžek Obr. 29

t_2

hají po celém obvodu. V místě spoje se vytvoří stejnoměrný svarový nákrůžek (výronek) o výšce k podle tab. 5 a obr. 28.

t_3

- Po uplynutí tabelované doby srovnávání t_1 se tlak sníží na $0,01 \text{ N/mm}^2$ a místo spoje se prohřívá po dobu uvedenou v tabulce (doba ohřevu t_2).
- Doba přestavení t_3 má značný vliv na kvalitu spojení. Zrcadlo se rychle vyjme ze svaru tak, aby nedošlo k poškození či znečištění povrchu trubek.
- Svařované konce se rychle přesunou k sobě, ovšem vlastní spojení obou svařovaných konců se musí dít co nejmenší (skoro nulovou) rovnoměrnou rychlostí (doba

t_4

se počítá od okamžiku oddálení zrcadla od svařovaných ploch do doby jejich prvního dotyku). Doba přestavení v žádném případě neprodlužovat!

- Po spojení konců trubek se během doby náběhu t_4 (viz tabulka č. 8), vyvine potřebná svařovací síla $0,14 - 0,16 \text{ N/mm}^2$ (přepočtená na plochu svařované trubní stěny) a svar se ponechá za jejího stálého udržování ochlazovat po dobu

t_5

- Náběh teploty pokud možno zkrátte na minimum.
- Z upínacího zařízení je možno trubky uvolnit teprve po uplynutí doby t_5 , kterou není dovoleno zkracovat ochlazováním trubek.
- Plné zatěžování trubky je možné rovněž také až po uplynutí doby t_5 .

Vizuální vyhodnocení svaru

U správně provedeného svaru se musí vytvořit rovnoměrný svarový nákrůžek po celém obvodu svaru. Při svařování různých druhů materiálu (PE 100 a PE 80) jeho výška a tvar nemusí být shodný na obou svařovaných částech, musí však být po obvodu rovnoměrný.

Série stejných svarů má mít stejný vzhled. Svarový nákrůžek musí být ve všech místech svaru vytlačen nad povrch trubky (hodnota k podle obr. 28 musí být větší než nula). Šířka svarového nákrůžku B musí být po obvodu stejná, viz také příklad vady svaru na obr. 29. Barva svařeného materiálu se nesmí lišit od barvy materiálu původního.

Ve svarovém nákrůžku nesmí být póry (bublíny, lunkry), nehomogenity jakéhokoliv druhu (nečistoty) ani praskliny, svar nesmí vykazovat přesazení trubek větší jak desetina tloušťky stěny. Nepřipouští se ostré zářezy v prohlubni výronku.

Povrch trubky v okolí svaru nesmí být nadměrně poškozen (upínacím zařízením apod.), viz požadavky na tlakové trubky (do hloubky větší než jedna desetina tloušťky stěny trubky).

5.2. Spojování trubek s ochranným pláštěm

Před spojováním trubek s ochranným pláštěm je nutno ochranný plášť odstranit.

Při svařování na tupo je nutno upnout do čelistí svářečky základní (vnitřní) trubku. Nelze použít upravené čelisti, jež upínají trubky bez odstranění ochranného pláště – viz obr. 30. Jen tak lze zajistit, že přitlačné síly budou odpovídat stanoveného postupu svařování. Ochranný plášť odstraňte podle níže uvedeného postupu a odložte pro další použití.

Svařování na tupo se provádí běžným postupem. Když trubka dostatečně vychladne, vyjme se ze svářecího zařízení, nasadí se zpět sejmutý ochranný plášť a spoj se izoluje. Zvláště pro zatahování je nutno provést i fixaci spoje, aby nedošlo ke shrnutí.

Elektrotvarovky a navrtávací pasy se musí rovněž spojovat s vnitřní trubkou, tedy po odstranění ochranného pláště. Ve spoji se nesmí vyskytovat signalizační vodič, proto se nadzvedne a tvarovka se jím vodivě překlene zvnějšku, případně se vodič prodlouží jak je psáno dále.

5.2.1. Odstranění vnějšího ochranného pláště u provedení ROBUST

Před instalací je nutno zkontrolovat neporušenost a čistotu trubek. Pro odstranění ochranného pláště je určen loupáč RPL (viz vyobrazení v části Sortiment).

Postup práce:

- Udělejte na ochranném plášti fixem značku v dostatečné vzdálenosti pro správné upnutí trubky do čelisti svařovacího zařízení. Pro svařování elektrotvarovkou nebo spojení mechanickou tvarovkou stačí loupat v délce tvarovky.
- Na loupáči nastavte hloubku řezání (3 mm pro ROBUSTpipe, 1,5 mm pro RC1 provedení ROBUST).
- Loupání začínejte poblíž signalizačního vodiče. Opatrně nasadte loupací nůž mezi plášť a vnitřní trubku, zatlačte nůž do řezu a proveďte podélný řez ke značce (obr. 31).
- Palcem pevně tlačte na loupáč a pootočte s ním o 90° (obr. 32) a takto pokračujte po celém obvodu trubky. Dořezávejte opatrně, aby se nepoškodil vodič. Správné seřízení nože doporučujeme předem vyzkoušet na odřezcích trubek. Loupání RC ROBUST je obtížnější.
Pozn: Opatřebený nůž lze v držáku obrátit a využít druhý břit.
- Sejměte ochranný plášť trubky a odložte ho stranou pro další použití.
- Při vkládání odbočovacích kusů na místo, kde má být provedeno odbočení, přiložte odbočovací T kus (zabalený a chránící odbočku před nečistotou a vlhkostí) a označte jeho délku. Na těchto značkách nasadte nůž loupáče do pláště v úhlu 45°, při tom dávejte pozor, abyste nepoškodili trubku pod pláštěm. Za stálého tlaku palcem na řezný nůž proveďte dva řezy po obvodu trubky a příčný řez podél vodiče (pozor na jeho poškození) tak, aby bylo možno sejmout celý válcový kus ochranného pláště trubky (obr. 33).



Obr. 30



Obr. 31



Obr. 32



Obr. 33

5.2.2. Spojování signalizačního vodiče

Po spojení trubek s ochranným pláštěm se musí propojit i signalizační vodič, aby bylo zajištěno trvale vodivé spojení:

- doporučujeme před pokládkou přímo na místě předkontrolovat, zda během dopravy nedošlo k poškození detekčního vodiče. Totéž po skončení pokládky.
- před spojením se konce vodiče očistí
- k propojení konců signalizačního vodiče lze použít např.
 - * lisovací spojky typu PL
 - * elektrikářské spojky libovolného typu

Při použití delších tvarovek, např. mechanických trubních spojek a T kusů je nutno signalizační vodič prodloužit vhodným měděným vodičem, například CYY – obr. 34.



Obr. 34



Obr. 35

5.2.3. Fixace ochranného pláště a izolace signalizačního vodiče ve spoji

Při instalaci se na obnaženou část základní trubky vrátí odstraněný ochranný plášť a signalizační vodič se chrání **důkladnou izolací** proti korozi. Lze použít např. samovulkanizační pásky, smršťovací rukávce nebo smršťovací manžety.

Trubky provedení ROBUST jsou vhodné pro technologie, spojené se zatahováním. Při zatahování ale hrozí zaklesnutí ochranného pláště za překážku, které může vést k poškození až svléknutí. Proto se musí ochranný plášť kolem spoje pevně fixovat na potrubí.

Nejběžnějším doporučeným způsobem fixace a současně izolace Cu vodiče proti vlhkosti je použití smršťovací manžety. Teplem smršťitelná manžeta má povrchovou vrstvu ze síťovaného polyolefinu s nánosem lepidla s vysokou smykovou pevností. Spojuje se integrovanou uzavírací páskou, která je součástí manžety. Podstatou vysoké odolnosti manžety vůči rázovému namáhání a zatlačování je dostatečná tloušťka vrstvy síťovaného smršťovacího materiálu.

- Manžeta se vyznačuje vysokou smykovou pevností, proto je odolná vůči namáhání půdními tlaky a teplem.
- Aplikuje se přímo na očištěný a vysušený povrch trubky.
- Instalace je jednoduchá bez zvláštního vybavení.
- Vytvrzení je rychlé bez sušení a čekání.

5.2.4. Postup při fixaci smršťovací manžetou

- Povrch trubky i ochranného pláště musí být čistý a suchý. Ochranný plášť doporučujeme před aplikací manžety jemně zdrsňit (např. smrkovým papírem), aby lepidlo lépe drželo.
- Konec manžety umístíte doprostřed spoje pravouhle k ose trubky a za současného odstraňování zbývající ochranné folie manžetu s integrovanou uzavírací páskou oviňte tak, aby se na 50 mm překrývala. Přelep musí být v horní třetině trubky, aby byl dobře přístupný. Při nízkých teplotách okolí je výhodné krátce předeheat vnitřní stranu manžety v místě přelepu (obr. 35).
- Měkkým žlutým plamenem a rovnoměrnými pohyby zahřívejte uzavírací pásku, až se objeví vzor sklovláknité tkaniny. Rukavicí ji pevně přitlačte (přibouchněte) a uhladte, aby se dosáhl co nejlepší kontakt s manžetou (obr. 36). Pro malý výkon se nedoporučuje používat horkovzdušné pistole. Použití otevřeného plamene podle zde uvedeného postupu nemá vliv na kvalitu trubky.
- Pak měkkým žlutým plamenem PB hořáku smršťete manžetu na trubku. Začněte rovnoměrnými pohyby směrem ze středu ven po obvodu trubky. Nejdříve se manžeta smršťí na jedné straně a pak se smršťování dokončí na druhé straně (obr. 37).



Obr. 36



Obr. 37

Manžeta je bezvadně smršťena když:

1. celý povrch manžety přiléhá hladce, bez studených míst a bublin
2. těsnící lepidlo bylo vytlačeno na obou koncích manžety po celém obvodu trubky
3. byl dodržen potřebný přesah (obr. 22)

Ochranný plášť PE trubek je sice velmi účinnou ochranou proti geologickým vlivům, upozorňujeme však, že při extrémních podmínkách může dojít k jeho zničení a nadměrnému poškození vnitřní trubky, přestože byly dodrženy všechny podmínky správné instalace. Je to riziko všech podobných operací a není důvodem k reklamaci výrobku.

Pokud se takové podmínky vyskytnou, měla by být preferována pokládka do otevřeného výkopu.

5.3. Řezání PE trubek

Pro dělení trubek z PE se většinou používají řezáky s dělicími kolečky, případně nůžky.

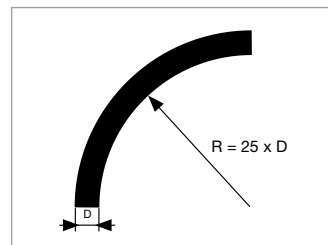
Při strojním řezání PE je doporučena řezná rychlost pilového kotouče zhruba 35 m/s, rozteč zubů cca 6 mm. Vzniklé otřepy se musí odstranit.

5.4. Změna směru potrubí, ohýbání trubek

Ke změně směru se používají příslušné tvarovky. Tvarování trubek za tepla není dovoleno (obr. 38). Velká pružnost PE dovoluje provést změnu směru nebo kopírovat terén tvorbou oblouků o poloměru minimálně 25 D (25 x vnější průměr trubky - platí i provedení s ochranným pláštěm a pro chráničky, obr. 39). U trubek z továrního návinu platí jako nejmenší použitelná hodnota poloměr daného návinu.



Obr. 38



Obr. 39

5.5. Stlačování trubek

Při stlačení – odstavení plynovodu je nutné:

- použít jen schválených stlačovacích přípravků
- operaci provádět pouze při teplotách **nad 0 °C**
- stlačení provádět ve vzdálenosti minimálně 5 x D (D je vnější průměr trubky) od nejbližšího spoje, tvarovky nebo dříve stlačeného místa
- Před stlačením se stanoví **rozdlil Δ** v mm, o který je nutné trubku stlačit, aby byla uzavřena:

$$\Delta = D - (2 \times s)$$

D = vnější průměr potrubí (mm)

s = tloušťka stěny (mm); pro provedení ROBUST je to celková tloušťka i s ochrannou vrstvou!

- Pokud to okolnosti dovolí, provádí se stlačení postupně v několika krocích v závislosti na dimenzi, s časovou prodlevou (relaxací) dle níže uvedené tabulky 6.

Je možné i velmi pomalé souvislé stlačování po dobu 2, 6 nebo 8 minut podle průměru.

Dobu stlačení zbytečně neprodlužovat!!!!

Následné zprovoznění - uvolnění potrubí:

- je vhodné provádět rovněž postupně, aby potrubí mohlo částečně relaxovat (podobně jako tabulka 6)
- po uvolnění se místo zpětně vytvaruje za pomoci zakruhovací svěrky po dobu nejméně 1 hodiny
- stlačené místo se trvanlivě označí, aby nedošlo ve stejném místě k opětovnému stlačení, a stlačení se zaznamená do provozní dokumentace

Stlačování trubek s ochrannou vrstvou

Je vhodnější stlačovat až po odstranění ochranné vrstvy. Lze však stlačovat i s ochrannou vrstvou. Do vzorečku pro stlačení se pak dosazuje celková tloušťka stěny, včetně ochranné vrstvy (součet **s + t** podle obr. č. 4).

Stlačení potrubí je značný zásah do jeho stěny, proto se doporučuje stlačené místo časem vyříznout a nahradit.

Tabulka postupného stlačení

d_n [mm]	1. krok (stlačit Δd o)	relaxace [min]	2. krok (stlačit Δd o)	relaxace [min]	3. krok (stlačit Δd o)	relaxace [min]	4. krok (stlačit Δd o)	relaxace [min]
25-40	50%	1	50%	odstaveno			–	
50-110	50%	2	25%	2	25% D	odstaveno		
125-225	25%	2	25%	2	25% D	2	25% D	odstaveno

Tabulka 6

5.6. Přípravenost k použití

Před uvedením do provozu musí být neporušenost instalovaného potrubí prověřena podle platných norem. Toto ověření zpravidla zahrnuje tlakovou zkoušku potrubí, předložení

stavební dokumentace a výkresů hotového stavu a potvrzení o provedení předběžné přejímky.

6. Sortiment






6.1. Ochranné trubky PEHD SDR 26

DN	e_n	Hmotnost	Balení	Objednací číslo
[mm]		[kg/m]	tyče 6 m	
40	3,0	0,34	svazek 10 ks (60 m)	K040030006HCL
50	3,0	0,45	svazek 10 ks (60 m)	K050030006HCL
63	3,0	0,57	svazek 10 ks (60 m)	K063030006HCL
75	3,0	0,68	paleta 68 ks (408 m)	K075030006HCL
90	3,5	1,01	paleta 58 ks (348 m)	K090035006HCL
110	4,2	1,38	paleta 48 ks (288 m)	K110042006HCL
125	4,8	1,78	paleta 34 ks (204 m)	K125048006HCL
160	6,2	2,93	paleta 20 ks (120 m)	K160062006HCL
225	8,6	5,76	paleta 14 ks (84 m)	K225086006HCL

Možnosti výroby a dodávky nestandardních dimenzí sdělíme na požádání.

6. Sortiment

6.2. Tlakové trubky pro rozvody plynu z PE 100 + a PE 100RC

DN	Dodávané délky	SDR	PE 100+				PE 100RC					
			PE 100+		ROBUSTpipe		RC1 SUPERpipe		RC2 SUPERTwin	RC1 ROBUST		
												
[mm]	[m]		e _n	[kg/m]	Obj. číslo	[kg/m]	Obj. číslo	[kg/m]	Obj. číslo	Obj. číslo	[kg/m]	Objednací číslo
32	100	11	3	0,281	GP032030100	0,48	RPDG032030100	0,281	SPG032030100	-	0,48	RSDG032030100
	6		3	0,281	GP032030006	0,48	RPDG032030006	0,281	SPG032030006	-	0,48	RSDG032030006
40	100		3,7	0,434	GP040037100	0,69	RPDG040037100	0,434	SPG040037100	-	0,69	RSDG040037100
	6		3,7	0,434	GP040037006	0,69	RPDG040037006	0,434	SPG040037006	-	0,69	RSDG040037006
50	100		4,6	0,672	GP050046100	0,98	RPDG050046100	0,672	SPG050046100	-	0,98	RSDG050046100
	6		4,6	0,672	GP050046006	0,98	RPDG050046006	0,672	SPG050046006	-	0,98	RSDG050046006
63	100		5,8	1,06	GP063058100	1,44	RPDG063058100	1,06	SPG063058100	-	1,44	RSDG063058100
	6		5,8	1,06	GP063058006	1,44	RPDG063058006	1,06	SPG063058006	-	1,44	RSDG063058006
90	100		5,2	1,4	GP090052100	2,02	RPDG090052100	1,4	SPG090052100	STG090052100	2,02	RSDG090052100
	6		5,2	1,4	GP090052006	-	-	1,4	-	-	-	-
	12		5,2	1,4	GP090052012	2,02	RPDG090052012	1,4	SPG090052012	STG090052012	2,02	RSDG090052012
110	100	6,3	2,1	GP110063100	2,82	RPDG110063100	2,1	SPG110063100	STG110063100	2,82	RSDG110063100	
	6	6,3	2,1	GP110063006	-	-	2,1	-	-	-	-	
	12	6,3	2,1	GP110063012	2,82	RPDG110063012	2,1	SPG110063012	STG110063012	2,82	RSDG110063012	
125	12	7,1	2,66	GP125071012	3,49	RPDG125071012	2,66	SPG125071012	STG125071012	3,49	RSDG125071012	
160	6	9,1	4,39	GP160091006	-	-	4,39	-	-	-	-	
	12	9,1	4,39	160C170/012	5,55	RPDG160091012	4,39	SPG160091006	STG160091012	5,55	RSDG160091012	
225	6	12,8	8,63	GP225128006	-	-	8,63	-	-	-	-	
	12	12,8	8,63	GP225128012	10,38	RPDG225128012	8,63	SPG225128012	STG225128012	10,38	RSDG225128012	

DN = vnější průměr trubky; e_n = tloušťka stěny trubky v mm



6.3. Doplnky

LOUPAČ ROBUSTNÍCH TRUBEK S DVOUBŘITÝM NOŽEM



Objednací číslo

RPL

Pozn.: Opotřebený nůž lze v držáku obrátit a využít jeho druhý břit.

NÁHRADNÍ NŮŽ K LOUPAČI

Objednací číslo

RPLN

NÁHRADNÍ DRŽÁK K LOUPAČI

Objednací číslo

RPLD

SMRŠŤOVACÍ MANŽETA



Objednací číslo

MSxxx/yyy (xxx = délka manžety, yyy = vnější průměr základní trubky)

Manžety jsou dodávány v délkách 225 nebo 450 mm a to vždy pro příslušný vnější průměr trubky.

Příklad objednávky: manžeta pro DN 90 v délce 225 mm: MS225/090

SMRŠŤOVACÍ RUKÁVEC



Objednací číslo

RS330/yyy (yyy = vnější průměr trubky)

Teplem smrštitelný rukávec, základní šířka 330 mm.

Příklad 100%

Naše technické poradenství se zakládá na normách, výpočtech a dosavadních poznatcích. Nemáme možnost ovlivnit podmínky použití či pokládky námi nabízených výrobků. Uvedené údaje mají pouze doporučující charakter. Záruky se vztahují na kvalitativní parametry našich výrobků. V případě škody se naše ručení vztahuje na hodnotu námi dodaného zboží.

V objednávkách prosím používejte naše objednací čísla.

Prospekty jsou neustále aktualizovány, aktuální verzi dokumentu naleznete na www.pipelife.cz.

Aktuálnost konkrétního prospektu si proto ověřte na 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

Pipelife Slovakia s.r.o.

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

www.pipelife.sk

