Infra systém

PLYNOVODNÍ SYSTÉMY Z PE 100RC
SUPERPIPE
ROBUST SUPERPIPE

adpp

PIPELIFE

pipes for life

Člen Asociace dodavatelů plastových potrubí

SUPERPIPE
ROBUST SUPERPIPE

Chemický průmysl je dnes schopen vyrábět materiály s předem stanovenými vlastnostmi, případně jejich vlastnosti modifikovat podle požadavků z praxe. Pro výrobu trubek z polyetylénu byly na trh uvedeny materiály RC (Resistant to Crack), které redukují vznik a tzv. pomalé šíření trhlin, a tím výrazně zvyšují provozní spolehlivost trubních řadů.

Výhody trubek SUPERPIPE:

- ☑ prodloužená životnost
- ☑ snížené riziko selhání poškozené trubky
- ☑ bezpísková pokládka do výkopu - **ÚSPORA**
- ☑ vhodné pro šetrné bezvýkopové technologie
- ☑ odolnost bodovému zatížení
- ☑ zlepšená svařitelnost
- ☑ zvýšená odolnost proti bodové korozi za napětí
- ☑ černá barva zvyšující UV stabilitu a dobu skladování
- ☑ při svařování není nutno loupat ochrannou vrstvu

Výhody trubek ROBUST SUPERPIPE:

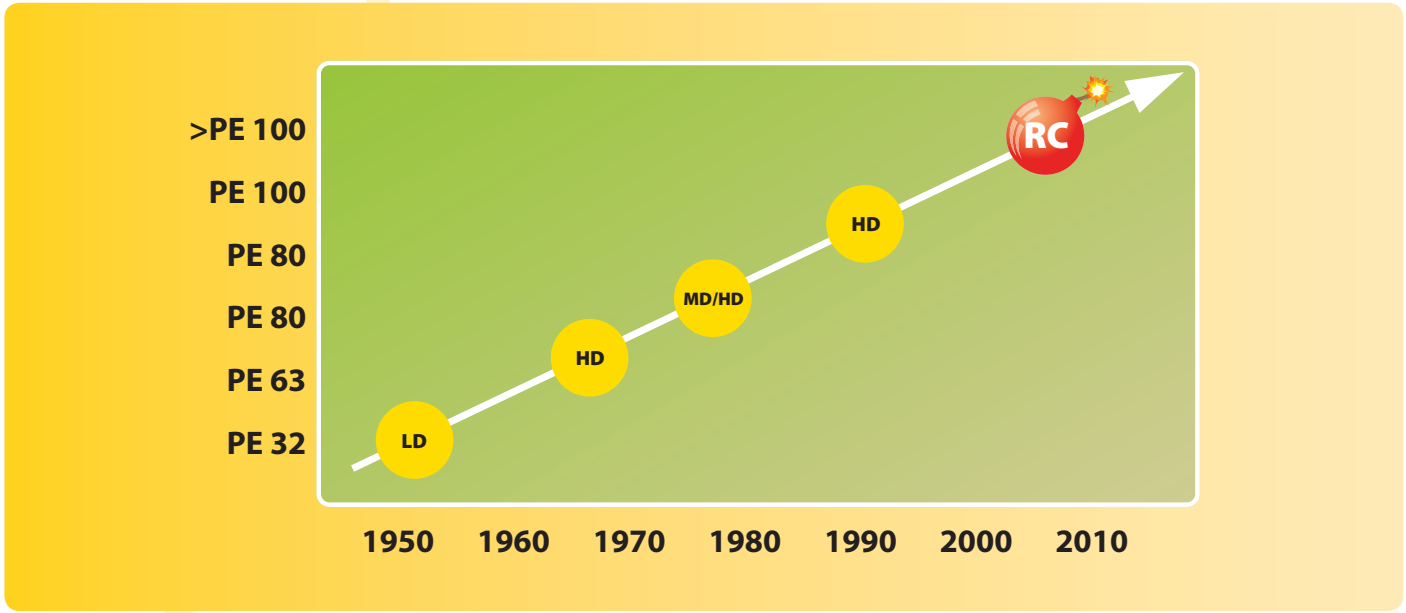
- ☑ prodloužená životnost
- ☑ robustní ochrana proti poškození
- ☑ odolnost bodovému zatížení
- ☑ snížené riziko selhání poškozené trubky
- ☑ bezpísková pokládka do výkopu - **ÚSPORA**
- ☑ není omezen druh zásypového materiálu
- ☑ vhodné pro **všechny** bezvýkopové technologie
- ☑ zlepšená svařitelnost
- ☑ zvýšená odolnost proti bodové korozi za napětí
- ☑ snadná detekce pod zemí

Aktuální verzi tohoto katalogu najdete na www.pipelife.cz

1. RC Materiály

Polyetylén prošel od doby uvedení na trh několika vývojovými stupni - od dnes málo používaného rPE (LDPE), přes HDPE MRS 80 k PE 100 s hodnotou MRS = 10MPa.
PE 100 jako vyšší vývojový stupeň HDPE (vysokohustotní polyetylén) přinesl především výrazné zvýšení pevnosti materiálu a jeho odolnosti k tzv. rychlému šíření trhlin a proto je dnes v plynárenství běžně používaným materiálem .

Během následujících výzkumů byl vyvinut materiál nové generace, který proti PE 100 vykazuje další, a to velmi výrazné, zvýšení odolnosti proti pomalému šíření trhlin (Slow Crack Growth - zkratka SCG) a proti vzniku únavových trhlin v důsledku vysokého bodového zatížení.



Graf vývoje materiálů

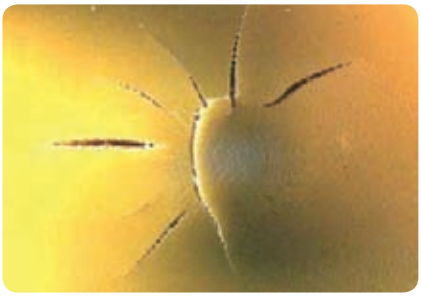
1.1. Příčiny vad potrubí

Pomalé šíření trhlin (SCG) a únavové trhliny v důsledku vysokého bodového zatížení jsou projevem nekvalitní pokládky, kdy:

1. při nešetrné manipulaci nebo působením ostrého kamene dojde k poškození trubky a při vhodné kombinaci zatížení vznikne trhlina, která způsobí selhání trubky.

Obrázek č. 1

2. působením zemních sil je velký kámen, i když bez ostrých hran, tlačen ke stěně trubky, Přitom může způsobit průhyb vnitřní stěny, a následná koncentrace napětí v daném místě se spolu s agresivitou příměsí plynu stává zárodkem možné příští poruchy.



Obrázek č. 2

1.2. Vlastnosti RC materiálů

Skupina materiálů nové generace pro svou **odolnost proti praskání** nese označení Resistant to Crack (RC). RC materiály kromě toho dále zvyšují i odolnost trubek proti rychlému šíření trhliny (Rapid Crack Propagation - RCP), tedy především proti působení silových rázů. Praktickým důsledkem je velmi značné zvýšení provozní spolehlivosti trubek, s čímž souvisí zvýšená spolehlivost svarů a větší odolnost trubek proti bodové korozi za napětí.

Podle základních pevnostních charakteristik jsou **RC materiály novým vývojovým stupněm PE 100**, proto jejich označení bývá i PE100RC.

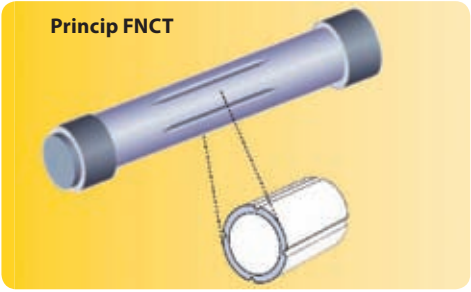
Zkoumáním odolnosti polymerních materiálů proti poškození a jejich celkové životnosti se na evropské úrovni zabývá mimo jiné německý Hesselův institut a prof. Hessel publikoval řadu zásadních studií v tomto oboru. Z nich vychází doporučení, která byla ve spolupráci s dalšími odborníky a zástupci výrobců zpracována do evropského předpisu PAS 1075 (Publicly Available Specification).

Podle PAS 1075 lze jako RC označit polyetylén PE 100, který splňuje mimo jiné také následující podmínky:

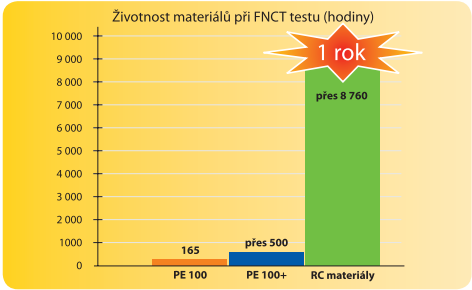
- zvýšená **odolnost proti vzniku trhlin**, deklarovaná odolností **8760 hodin (= 1 rok)** při **FNCT** testu (zkouška materiálu se zářezy, na nichž se koncentruje napětí).
- zvýšená odolnost proti vzniku poruchy, deklarovaná odolností **8760 hodin (= 1 rok)** při **testu bodovým zatížením**, tzv. Point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

Full Notch Creep Test (FNCT)
Test stárnutí trubky s definovanými vrypy

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.



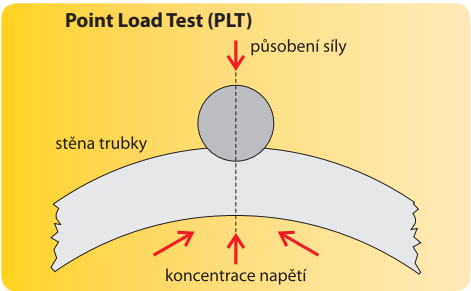
Obrázek č. 3



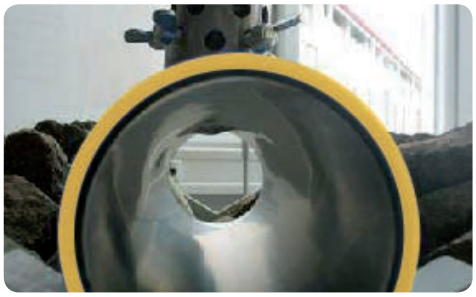
Obrázek č. 4

Point Load Test (PLT) > 8 760 h
Test bodovým zatížením

Podmínky zkoušky FNCT a PLT:
4 MPa / 80 °C / 2% Arkopal N100



Obrázek č. 5



Obrázek č. 6

2. RC POTRUBÍ PIPELIFE

Pipelife využívá RC materiály k výrobě plynovodních potrubí řady SUPER, která v současné době obsahuje dva trubní typy - SUPERPIPE a ROBUST SUPERPIPE.

SUPERPIPE

Trubky SUPERPIPE jsou jednovrstvé, homogenní a v celém průřezu z materiálu PE100RC, vyráběné podle ČSN EN 1555 a v návaznosti na PAS 1075, bod 3.2.2. Jsou černé s oranžovo-žlutými pruhy.

Obrázek č. 7

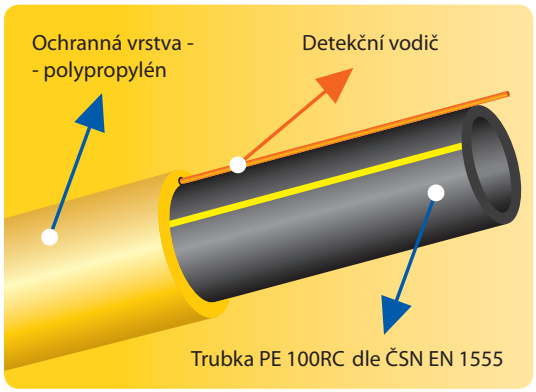
ROBUST SUPERPIPE

Trubky ROBUST SUPERPIPE jsou trubky SUPERPIPE s dodatečným velmi hladkým opláštěním (ochrannou vrstvou) z nepěněného a minerálně vyztuženého polypropylénu, které ulehčuje zatahování trub a zároveň jim poskytuje velmi účinnou ochranu proti poškození. Odpovídají PAS 1075, bod 3.2.4. Barva opláštění je oranžově-žlutá, tloušťka opláštění je u trubek se signalizačním vodičem minimálně 1,7 mm.
Poznámka: Nositelem rozměru trubky **ROBUST SUPERPIPE** je vnitřní RC trubka (po sloupnutí opláštění), proto je skutečný vnější průměr trubky asi o 3,5 mm větší než uvádí popis nebo objednací číslo trubky!

Obrázek č. 8

Opláštění je s vnitřní trubkou vázáno pouze fyzikálními silami, proto je lze jednoduše sloupnout. Loupání se provádí vždy před spojováním trubek.

V konstrukci trubek ROBUST SUPERPIPE je integrován měděný **signalizační vodič** (Cu průřezu 1,5 mm^2, viz obr. 9), který umožní lokalizaci trubky a kontrolu její celistvosti. Je velmi dobře chráněn proti poškození i korozi a jeho průřez je dostačující pro všechny běžné vyhledávací metody.



Obrázek č. 9

2.1. Použití

Plynovodní trubky SUPERPIPE a ROBUST SUPERPIPE jsou určeny k transportu topných plynů (zemního plynu, bioplynu, plynné fáze propanu, svítiplynu), převážně k uložení v zemi. Dále jsou vhodné k transportu všech médií, která nepoškozují materiál trubky.

Trubky SUPERPIPE lze ukládat téměř do všech zhutnitelných výkopků, získaných běžnými výkopovými mechanismy, ale vždy s ohledem na zachování funkceschopnosti systému.
Limitně použitelné zeminy lze blíže charakterizovat jako nestejnozrnné, velmi hrubozrnné, s velikostí zrna do 200 mm, s ostrohranným tvarem zrn (značka Co, případně CoCGr dle normy ČSN EN ISO 14 688-1 Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřiďování zemin- část 1: Pojmenování a popis, tabulka č. 1 a č. 4). Trubky SUPERpipe jsou vhodné pro méně náročné metody bezvýkopové pokládky.

Trubky ROBUST SUPERPIPE lze pokládat prakticky do jakéhokoliv výkopku, vždy s ohledem na zachování funkceschopnosti systému. Jsou vhodné pro všechny metody bezvýkopové pokládky.

Trubky SUPERPIPE a ROBUST SUPERPIPE se dodávají v tyčích v délkách 6 nebo 12 m, dimenze do 110 mm včetně také v návinech o délce 100 m.

PE 100RC trubky jsou bez problémů svařitelné s potrubím z PE 100 a PE 100+.

Dle atestu ITC Zlín je potrubí z PE, včetně provedení ROBUST, z hlediska poměrného přetvoření i poloměrů ohybu vhodné k použití na staveništích skupiny I dle ČSN 730039 Navrhování objektů na poddolovaném území.

Obrázek č. 10

Vlastnosti trub i materiálu, použití, projektování a zásady práce s PE trubkami jsou podrobně popsány v příslušných kapitolách manuálu Plynovodní systémy. V následujícím textu jsou uvedeny pouze nejdůležitější z těchto informací a údaje specifické pro trubky řady SUPER. Abyste mohli při své práci využít všechny informace, zajistěte si, prosím, i uvedený manuál.

2.2. Životnost

Základní životnost PE100RC trubek je na základě normované pevnostní izotermy stanovena na min. 100 let/20 °C. Díky zvýšené odolnosti RC materiálů proti vzniku a šíření trhlin platí tento údaj i pro potrubí, položená v náročných půdních podmínkách!

2.3. Požární údaj

Polyetylén je hořlavý materiál.

2.4. Ekologie

Polyetylén je dodáván jako zdravotně nezávadný polymer. Při výrobě trubek se nepoužívají žádné zdraví škodlivé látky. Použití i případné skládkování PE trubek je ekologicky nezávadné, neuvolňují se žádné škodlivé látky do ovzduší ani do vody. Při hoření PE vznikají zplodiny podobné jako např. při hoření parafínové svíčky. Ekologicky i ekonomicky nejvýhodnější je **recyklace** použitých trubek z PE a odpadů vzniklých při jejich pokládce. Recyklace je naprosto bezproblémová a zachovává cennnou surovinu.

Trubkám Pipelife z polyetylénu byla certifikátem Ministerstva životního prostředí poskytnuta licence k užívání ekoznačky „EKOLOGICKY ŠETRNÝ VÝROBEK“ pod č. licence 29/03.
Materiály použité pro balení výrobků Pipelife Czech s.r.o. jsou zařazeny do kategorie „O“, tzn. ostatní odpady. Firma Pipelife Czech s. r. o. přijala dle zákona č. 477/2001 Sb. (Zákon o obalech) opatření k zabezpečení zpětného odběru obalů uzavřením Smlouvy o sdruženém plnění se společností Eko-kom a.s. pod klientským číslem EK – F00020655.

2.5. Schvalování a certifikace trubek

Plynovodní potrubí SUPERPIPE a ROBUST SUPERPIPE výrobce Pipelife Czech s.r.o. jsou certifikována autorizovanou osobou podle ustanovení § 10 zákona č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích a v souladu s aktuálním nařízením vlády, kterým se stanoví technické požadavky na stavební výrobky.

Trubky SUPERPIPE a ROBUST SUPERPIPE jsou rovněž certifikovány společností Gas.

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 14001.

2.6. Identifikace potrubí, popisy

Trubky **SUPERPIPE**
U trubek SUPERPIPE je nesmazatelný popis na každém metru a obsahuje následující údaje:

PIPELIFE GAS PE-100RC SUPERPIPE rozměr... B SDR 11 ČSN EN 1555 směna... linka č... datum výroby metráž CG číslo šarže

Trubky **ROBUST SUPERPIPE**
Trubky ROBUST SUPERPIPE mají na opláštění nesmazatelný popis, opakující se ve vzdálenosti do 1 metru.
Je dvoustranný a obsahuje následující údaje:

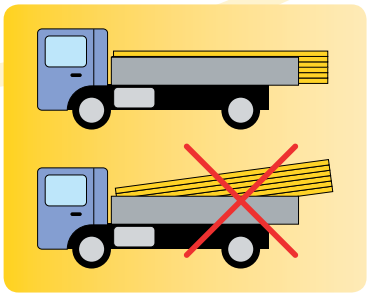
1. strana: **PIPELIFE GAS PE-100RC ROBUST SUPERPIPE OCHRAN.POVLAK PP rozměr... B SDR 11 ČSN EN 1555 směna... linka č... datum výroby metráž D CG**
2. strana: **GAS PE100RC ROBUST SUPERPIPE !!! POZOR OCHRANNÝ PLÁŠŤ !!! č. šarže**

Vysvětlení zkratek: B - přísnější rozměrová tolerance průměru , CG - certifikováno společností GAS, PP - polypropylén, D - detekční vodič

3. DOPRAVA, SKLADOVÁNÍ A MANIPULACE S TRUBKAMI

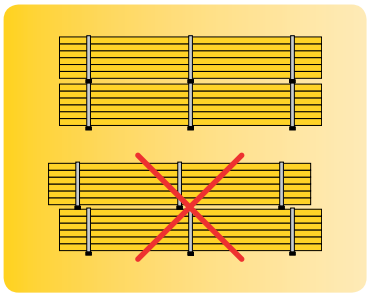
Doprava, skladování a manipulace s trubkami musí odpovídat ustanovením ČSN EN 12007-2 a TPG 702 01.

- Trubky musí při dopravě a skladování ležet na podkladu celou svou délkou tak, aby nedocházelo k jejich průhybům a byly chráněny před ohybem na hranách. Tyčový materiál, přesahující ložnou plochu vozidla o více jak 1 m je nutno při transportu podepřít (viz obr. 11). Ložná plocha vozidel musí být bez ostrých výstupků (šrouby, hřebíky), povrch skladovací plochy nesmí být kamenitý.



Obrázek č. 11

- Při skladování palet ve více vrstvách musí výztužné hranoly palet ležet na sobě a nesmí docházet k bodovému zatížení trubek ve spodních paletách (viz obr. 12). Při kamionové dopravě, kdy hrozí sesunutí trub, doporučujeme odlišný postup: horní palety se uloží dřevem na trubky ve spodní paletě. Upozorňujeme, že je to jen **krátkodobé** opatření.
- Podložné trámky nemají být užší než 50 mm, maximální výška narovnaných palet je 3 m. Maximální skladovací výška trubek vybalených z palet je 1 m, jejich boční opěry by neměly být vzdáleny více jak 3 m od sebe.
- Náviny trubek se skladují ve svislé poloze na vhodných podložkách (například gumových pásech). Konce trubek přitom musí směřovat dolů, aby nedocházelo k zatečení vody, nesmí přitom být návinem zatíženy. Naležato na sobě lze náviny skladovat do výšky 1,6 m.



Obrázek č. 12

- Trubky lze skladovat na volném prostranství. Přitom je účelné zabránit přímému dopadu slunečních paprsků. Celková skladovací doba takto uložených trubek SUPERPIPE i ROBUST SUPERPIPE nesmí přesáhnout 2 roky. Trubky mají být ze skladu vydávány podle pořadí příchodu na sklad.

- Výrobky je nutno chránit před stykem s rozpouštědly a před znečištěním vnitřní plochy. Neskladujte je blízko zdrojů tepla, mráz při skladování plastovým trubkám nevadí.

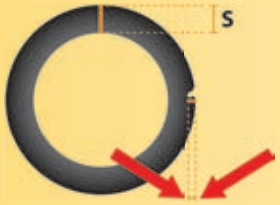
- Trubkami se při nakládce a vykládce nesmí házet, není dovoleno tahat je po ostrém štěrku a jiných ostrých předmětech (použít válečky nebo podložky).

Povolené poškození trubek při použití pro tlakové aplikace
Maximální hloubka poškození:

SUPERPIPE - při obsypu pískem do **15 % tloušťky stěny, jinak do 10%** (viz. obr. 13)

ROBUST SUPERPIPE – poškození nesmí být hlubší než tloušťka ochranné vrstvy. Při velkém poškození nebo zničení ochranné vrstvy doporučujeme použít k opravě odloupnutou ochrannou vrstvu z odřezků, tuto na poškozené místo nasunout a zafixovat dle použití páskou nebo smršťovací manžetou, jinak je nutno použít zeminu jako u SUPERPIPE.

Maximální hloubka poškození stěny trubky SUPERpipe



MAX. 15 % S (písek)
MAX. 10 % S (ostatní)
Obrázek č. 13

3.1. Rozbalování svitků

Obrázek č. 14

Obrázek č. 15

- Rozbalování svitků provádějte za teplot nad bodem mrazu. Trubky skladované za nižší teploty je nutné temperovat alespoň po dobu dvou hodin, někdy pomůže ponechat svitek na slunci.

- Pro rozbalování svitků se přednostně doporučuje **odvíjecí zařízení** (vozík), které umožňuje přidržet vnější vrstvu svitku po odstranění vázací pásky (viz obr. 14) a které má rovnací zařízení (viz obr. 15).

- Nejprve se odstraní páska zajišťující vnější konec trubky, a pak se postupně uvolňují další vrstvy. Doporučujeme uvolnit pouze tolik potrubí, kolik je momentálně třeba. Po oddělení části potrubí se na zbývající část potrubí znovu nasadí zátka a zkontroluje se, zda nedošlo k poškození svitku (zvláště při odstraňování vázací pásky). Pokud se používá odvíjecí zařízení, je třeba zabránit poškrábání trubky při jejím pohybu na zemi nebo na jiných předmětech. Pro trubky řady SUPER platí údaje o poškození, uvedené výše. Uříznutí trubky na potřebnou délku se provede obvyklým způsobem.

- Upozornění: Při rozbalování svitku je nutno řídit se i případnými místními předpisy a dodržovat předpisy pro bezpečnost práce

- Poloměr ohybu je závislý na okolní teplotě (viz dále Trasa potrubí)

- Svitky u větších průměrů (od 75 mm výše) a u vyšších SDR (SDR17 a výše) vykazují vyšší ovalitu.
Tento přirozený jev nelze při výrobě transportovatelných rozměrů návinů odstranit. Při svařování na tupo může způsobit, že v nepříznivé vzájemné poloze konců trubek je překročena tolerance dovoleného přesazení. Ovalita se dá zčásti odstranit pouhým rozvinutím trubek za běžné teploty cca 24 hodin před svařováním, je možné rovněž použití přesně kalibrovaných trnů vsunutých do konců trubek, u nichž má proběhnout svařování.

- Při svařování je nutno použít zakruhovacího přípravku a dodržet dobu nutnou k chladnutí materiálu.

- V důsledku vysokých deformačních sil ve stěně trubky náviny SDR 17 vykazují rovněž velmi silný sklon ke "zlomení" trubek, zvláště ve vnitřních vrstvách. Výrobky opouští náš závod po dokonalé kontrole, která mimo jiné vyřazuje "zlomené" náviny. To však nevylučuje možnost zlomení během dopravy, dalšího skladování a manipulace na stavbě. Prosíme proto naše zákazníky, aby s uvedenými eventualitami při objednávkách a použití počítali. V místě zlomu dochází k vysoké koncentraci napětí, jež při dalším použití může vést k selhání trubky. Proto doporučujeme, bez ohledu na to, zda lze při rozvinutí návinu trubku vrátit do kruhového tvaru či nikoliv, poškozenou část ve vzdálenosti alespoň tří průměrů trubky na obě strany od zlomu vyřezat a potrubí svařit, případně spojit mechanickou spojkou.

3.2. Trasa potrubí

- Projekt trasy musí odpovídat TPG 702 01 a souvisejícím předpisům.
- Pružnost PE dovoluje provést změnu směru nebo kopírovat terén tvorbou oblouků o poloměru R, pro který v závislosti na teplotě platí:

Teplota	20 °C	10 °C	0 °C
Poloměr oblouku R	20 x D	35 x D	50 x D

D - vnější průměr trubky

K ostřejší změně směru se používají příslušné tvarovky.
Není dovoleno provádět na stavbě tvarování trubek za tepla.

4. MONTÁŽ TRUBEK A TVAROVEK

Postup při spojování SUPERPIPE i ROBUST SUPERPIPE je stejný jako u klasické PE trubky. **Před spojením ROBUST SUPERPIPE je nutno odstranit ochrannou vrstvu.**
Elektrotvarovky a navrtávací pásy se musí spojovat s vnitřní trubkou ROBUST SUPERpipe, ve spoji se nesmí vyskytovat signalizační vodič. Potrubí lze spojovat svařováním na tupo, za pomoci elektrotvarovek a mechanickými tvarovkami.
Podstatou svařování je, že spojovaná místa trubek nebo tvarovek jsou dodáním tepelné energie uvedena do stavu, který umožňuje vzájemné propojení molekulárních řetězců svařovaných dílů, přičemž je pro dobré spojení vyvozen nezbytný spojovací tlak.

Dle TPG 921 01 lze svařovat materiály, jejichž index toku taveniny (MFI 190/5, podle ISO 1133), leží mezi 0,2 až 1,3 g/10 min, případně takové, u nichž výrobce svařitelnost s těmito materiály zaručuje.
Vzájemné svařování trubek a tvarovek z PE 80, PE 100/PE100+ a PE100RC není nijak omezeno.
Při teplotách kolem bodu mrazu se podmínky svařování řídí pokyny výrobce elektrotvarovky nebo svářečky.

Před instalací je nutno zkontrolovat neporušenost, čistotu a dobu použitelnosti trubek.

4.1. Odstranění vnější ochranné vrstvy u ROBUST SUPERPIPE

- Udělejte na ochranné vrstvě fixem značku v dostatečné vzdálenosti pro správné upnutí trubky do čelisti svařovacího zařízení. Pro svařování elektrotvarovkou nebo spojení mechanickou tvarovkou lze loupat pouze v délce tvarovky.
- Na loupači nastavte hloubku řezání 1,5 mm. Loupání začínejte poblíž signalizačního vodiče. Opatrně nasaďte řezný nůž mezi plášť a vnitřní trubku, zatlačte nůž do řezu a proveďte podélný řez ke značce (obr. 16).
- Palcem pevně tlačte na loupač a pootočte s ním o 90° (viz obr. 17) a takto pokračujte po celém obvodě trubky. Dořezávejte opatrně, aby se nepoškodil vodič. Správné seřízení nože doporučujeme předem vyzkoušet na odřezcích trubek.
  Pozn: Opotřebený nůž lze v držáku obrátit a využít jeho druhý břit.
- Sejměte ochrannou vrstvu trubky a odložte ji 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 nasaďte nůž loupače 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 ochranné vrstvy trubky (viz obr. 18).

Obrázek č. 16

Obrázek č. 17

Obrázek č. 18

4.2. Svařování elektrotvarovkami

- Svařování elektrotvarovkami se používá ke spojení potrubí jak navíjeného, tak tyčového. Lze tak svařit i trubky o různých SDR. V případě ROBUST SUPERPIPE je nutné nejdříve odstranit vnější ochrannou vrstvu. Elektrotvarovku vybalte těsně před použitím a proveďte spojení běžným svařovacím postupem.

4.3. Svařování na tupo

Obrázek č. 19

- Technologii svařování na tupo lze použít od průměru 63 mm včetně a může ji provádět jen pracovník, který má platný doklad o kvalifikaci svářeče plynovodů z plastů.
- Při svařování na tupo u ROBUST SUPERPIPE **je nutné nejdříve odstranit dostatečnou část ochranné vrstvy**, aby bylo možno základní trubku z PE100RC správně upnout do čelistí svářečky (pro svařování na tupo nelze použít upravené čelisti, jež umožňují upnutí trubky bez odstranění ochranné vrstvy) – viz obr. č. 19. Jen tak lze zajistit, že přítlačné síly budou dle stanoveného postupu svařování. Při odstranění ochranné vrstvy postupujte dle výše uvedeného postupu.
- Svařování na tupo se provádí běžným postupem, viz TPG 921 01 nebo kapitolu Svařování na tupo v manuálu Plynovodní systémy. Když trubka dostatečně vychladne, vyjme se ze svářecího zařízení a nasadí se zpět sejmutá ochranná vrstva (lze zafixovat páskou).

4.4. Stlačování potrubí

- Potrubí lze odstavit z provozu pomocí stlačovacího zařízení.
- Nejmenší vzdálenost místa stlačení je min 5-ti násobek jmenovitého průměru trubky od místa přerušení (poruchy, svaru, místa na potrubí, které již bylo stlačeno).
- Potrubí **ROBUST SUPERPIPE** lze odstavit pomocí stlačovacího zařízení stejně jako klasické potrubí PE100+:
  Ochranná vrstva se oloupe a základní trubka se stlačí dle příslušných předpisů, lze stlačovat i v místech s detekčním vodičem, vodič se vtlačí do základní trubky neporušen a nepoškodí trubku.

4.5. Spojování signalizačního vodiče

Obrázek č. 20

Po spojení trubek **ROBUST SUPERPIPE** je nutno propojit signalizační vodič tak, aby bylo zajištěno **trvale vodivé spojení**.

Postup:

- Kontrola neporušenosti detekčního vodiče.
- Očištění konců vodiče
- Spojení konců signalizačního vodiče například:
  - lisovací spojkou typu PL, v případě potřeby se drát prodlouží vodičem CYY (v případě mechanických spojek a T kusů prakticky vždy) – viz obr. 20
  - elektrikářskou spojkou libovolného typu

4.6. Fixace ochranné vrstvy a izolace signalizačního vodiče ve spoji

Při instalaci se na obnaženou část základní trubky vrátí odstraněná ochranná vrstva a signalizační vodič se chrání důkladnou izolací proti korozi. Pro zatahování je ochrannou vrstvu nutno pevně fixovat na potrubí.
Nejběžnějším doporučovaným způsobem fixace a izolace je použití smršťovací manžety.
Teplem smrštitelná manžeta má tlustou 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 tloušťka vrstvy síťovaného smršťovacího materiálu (VPE).

- 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.

Obrázek č. 21

Postup při aplikaci:

- Povrch trubky i ochranné vrstvy musí být čistý a suchý. Ochrannou vrstvu doporučujeme před aplikací manžety jemně zdrsnit (např. smirkovým papírem), aby lepidlo lépe drželo.
- Konec manžety umístěte doprostřed spoje pravoúhle k ose trubky a za současného odstraňování zbývající ochranné folie manžetu s integrovanou uzavírací páskou oviňte tak, aby se sama na 50 mm překrývala. Přelep musí být v horní třetině trubky, aby byl dobře přístupný. Při nízkých teplotách okolí je výhodné krátce předehřát vnitřní část manžety v místě přelepu (viz obr. č. 21).

Obrázek č. 22

- Měkkým žlutým plamenem a rovnoměrnými pohyby zahřívejte uzavírací pásku, až se objeví vzor sklovláknité tkaniny. Rukavicí ji pevně přitlačte (přibouchněte) a uhlaďte, aby se dosáhl co nejlepší kontakt s manžetou (viz obr. č. 22).
- 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 smrštěte manžetu na trubku. Začněte rovnoměrnými pohyby směrem ze středu ven po obvodu trubky. Nejdříve se manžeta smrští na jedné straně a pak se smršťování dokončí na druhé straně (viz obr. č. 23).

Obrázek č. 23

- Manžeta je bezvadně smrštěna když:
  - celý povrch manžety přiléhá hladce, bez studených míst a bublin
  - těsnicí lepidlo bylo vytlačeno na obou koncích manžety po celém obvodu trubky
  - byl dodržen potřebný přelep (viz obr. č. 24)

Obrázek č. 24

Pro ochranu spoje lze použít i další postupy jako použití smrštitelné, bitumenové nebo samovulkanizační pásky.

5. INSTALACE V OTEVŘENÉM VÝKOPU

Trubky SUPERpipe lze pokládat teměř do všech zhutnitelných výkopků, získaných běžnými výkopovými mechanismy, ale vždy s ohledem na zachování funkceschopnosti systému.

Limitně použitelné zeminy lze blíže charakterizovat jako nestejnozrnné, velmi hrubozrnné, s velikostí zrna do 200 mm, s ostrohranným tvarem zrn (značka Co, případně CoCGr dle normy ČSN EN ISO 14 688-1 Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřiďování zemin - část 1: Pojmenování a popis, tabulka č. 1 a č. 4). Trubky SUPERpipe jsou vhodné pro méně náročné metody bezvýkopové pokládky.

Trubky ROBUST SUPERpipe lze pokládat prakticky do jakéhokoliv výkopku, vždy s ohledem na zachování funkceschopnosti systému. Jsou vhodné pro všechny metody bezvýkopové pokládky.
Projekt trasy a vlastní pokládka musí odpovídat TPG 702 01.

Podrobný postup je uveden rovněž v Technickém manuálu Plynovodní systémy. **V účinné vrstvě použijte pouze zeminu, jejíž složky během času nemění objem nebo konzistenci** (tj. bez organických podílů, ledu, sněhu či zmrzlých kusů).

Vždy, zvláště však při použití výše uvedených výkopků je důležitá příprava podsypu - jeho tloušťku je nutno přizpůsobit druhu zeminy (velikosti částic), povrch je nutno dobře urovnat a mírně zhutnit.
Zemina při instalaci nesmí omezit průtočný profil systému.
Okolí tvarovek se u obou druhů potrubí obsypává pískem, pokud dodavatel tvarovky nestanoví jinak.

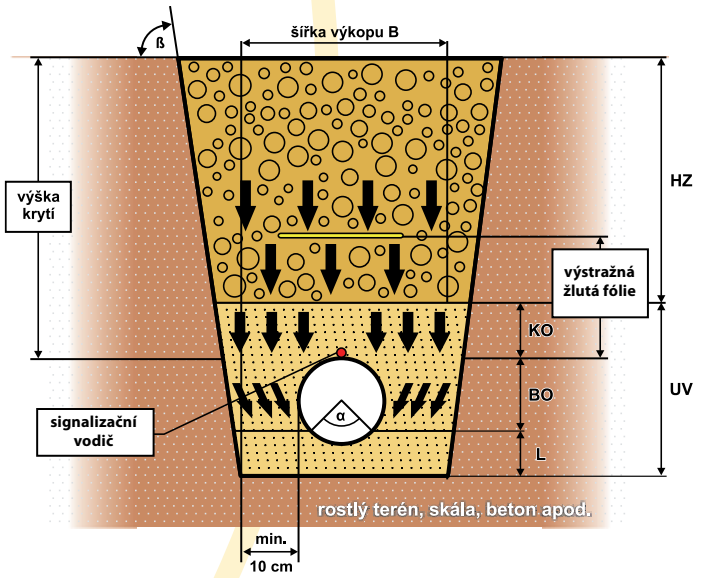


Schéma uložení potrubí ve výkopu:

B	=	šířka výkopu (šířka ve výši vrchlíku trubky)
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

Podrobnější **výkresy uložení** jednotlivých typů RC trubek najdete dále.

6. BEZVÝKOPOVÁ POKLÁDKA

Současný trend – rychlost a efektivita – stále více vede k využití tzv. bezvýkopových technologií při realizaci nových nebo rekonstrukci stávajících sítí (odpadají vysoké náklady na výkopy a na omezení silničního provozu), jako např.:

- **Relining** (vtahování nového potrubí pomocí tažných navijáků do stávajícího).
- **Pluhování** (přímá pokládka potrubí bez provedení výkopu).
- **Frézování rýhy pro potrubí v zemi**
- **Řízené mikrotunelování** (tzn. vytvoření nové trasy, kdy je do tunelu, vytvořeného systémem mokré nebo suché mikrotuneláže, vtahováno potrubí).
- **Protlaky**
- **Berstlining** (též burstlining, tzv. rozrušovací metoda, kdy nástroj rozrušuje stávající potrubí, vytěsňuje jej do okolní zeminy a současně vtahuje nové potrubí - viz obr. č. 25).

Obrázek č. 25

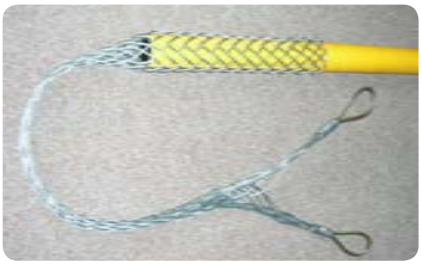
V případě použití potrubí SUPERPIPE nebo ROBUST SUPERPIPE pro bezvýkopové technologie není nutné používat ochrannou trubku.
Ve velmi nepříznivých podmínkách je i u „šetrných" technologií (relining, frézování, řízené mikrotunelování) nutno zvážit míru rizika a případně použít trubky s ochrannou vrstvou.
U protlaků a berstliningu hrozí nejvyšší riziko poškození trubek, použít lze pouze trubky s ochrannou vrstvou (opláštěním).

Zatahování trubek SUPERPIPE a ROBUST SUPERPIPE

Síly pro zatahování trubek s ochrannou vrstvou jsou stejné jako pro trubky bez ochranné vrstvy. Dovolené tahové zatížení trubek z PE 100RC je shodné s PE 100+, tj. 1 MPa = 1 N/mm^2. Maximální zatahovací síly pro jednotlivé trubky při 20 °C udává tabulka č. 1.
Při zatahování doporučujeme použít měřiče síly.

Maximální zatahovací síly pro jednotlivé trubky z PE 100 při 20 °C				
Jmenovitý vnější průměr trubek	SDR 17		SDR 11	
	Jmenovitá tloušťka stěny	Tažná síla	Jmenovitá tloušťka stěny	Tažná síla
d_n [mm]	e_n [mm]	F [kN]	e_n [mm]	F [kN]
32	-	-	3,0	2,73
40	-	-	3,7	4,22
50	3,0	4,43	4,6	6,56
63	3,8	7,06	5,8	10,42
75	4,5	9,96	6,8	14,56
90	5,4	14,34	8,2	21,06
110	6,6	21,43	10,0	31,40
125	7,4	26,28	11,4	40,66
160	9,5	43,12	14,6	66,66
225	13,4	85,29	20,5	131,6

POZOR: Při těchto silách může v závislosti na geologických podmínkách ojediněle dojít k roztržení až shrnutí ochranné vrstvy. Proti shrnutí je nutno ochrannou vrstvu na začátku trubky uchytit - fixovat povrch. Pro trubky do dimenze 63 mm lze použít tzv. zatahovací punčochu (viz obr. č. 26), pro větší dimenze například speciální objímku nebo smršťovací rukávec. Naříznutá a zpětně vložená **ochranná vrstva** v okolí spojů se musí **fixovat** pomocí smršťovací manžety, rukávce a podobně.

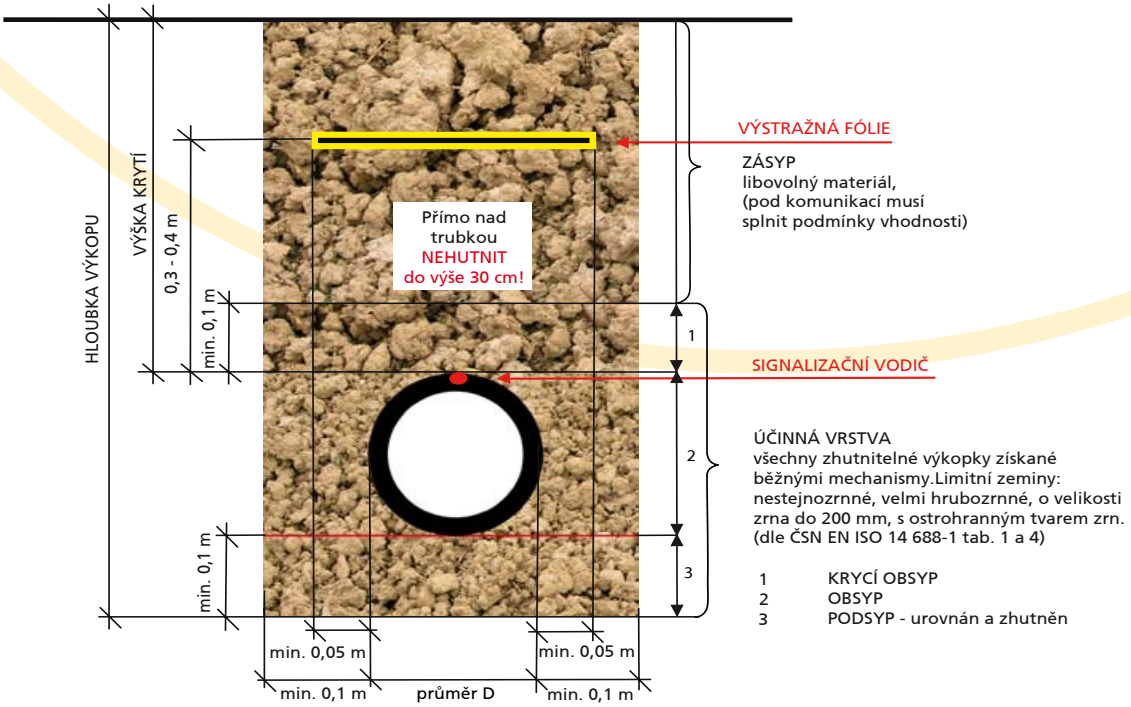


Obrázek č. 26

7. STRUČNÁ SPECIFIKACE PRO PROJEKCI TRUBEK SUPERPIPE A ROBUST SUPERPIPE

7.1. Trubky SUPERpipe

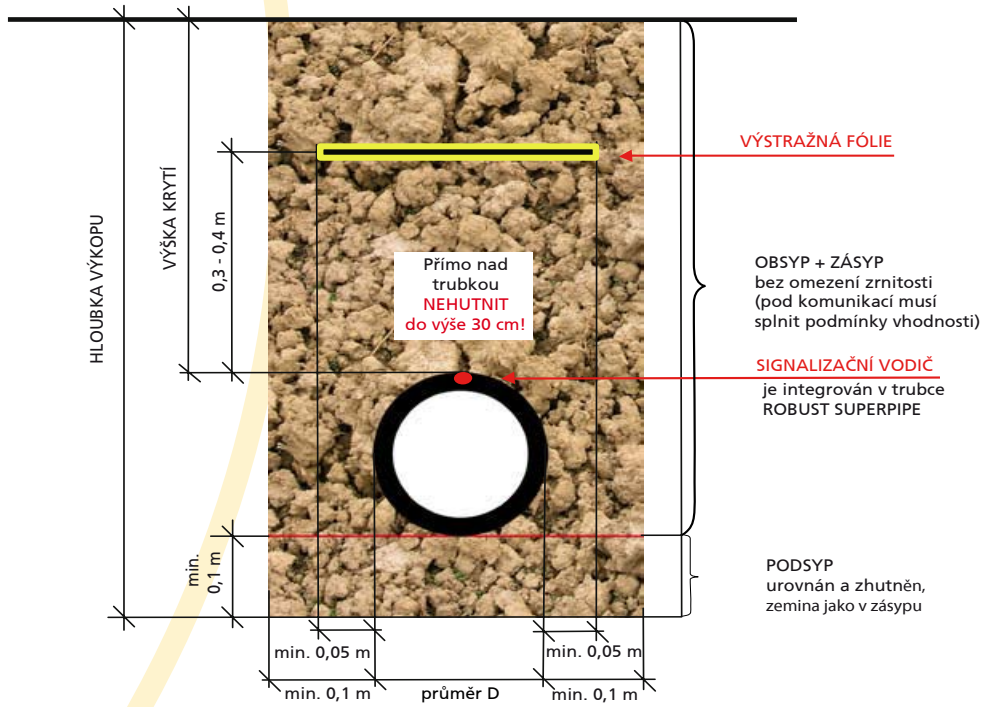
SCHÉMA ULOŽENÍ PLYNOVODNÍHO POTRUBÍ SUPERPIPE VE VÝKOPU



Pokládka, parametry zeminy a výkopu jsou v uvedeny ve schématu v souladu s předpisy.
Spoje potrubí provedené svařováním na tupo lze obsypávat stejnou zeminou jako trubky, spoje mechanickými tvarovkami nebo elektrotvarovkami se obsypávají pískem, pokud jejich dodavatel nestanoví jinak.

7.2. ROBUST SUPERpipe

SCHÉMA ULOŽENÍ PLYNOVODNÍHO POTRUBÍ ROBUST SUPERPIPE VE VÝKOPU



Pokládka, parametry zeminy a výkopu jsou v uvedeny ve schématu v souladu s předpisy.
Před spojováním potrubí je **nutné odstranit ochrannou vrstvu** dle použité technologie spojování, tzn. pro svar na tupo v délce uchycení čelisti, pro elektrotvarovku v délce tvarovky.
K odstranění vrstvy se použije k tomu určený a správně seřízený loupač RPL, který zamezí poškození základní trubky.
Pokud budou využity signalizační vodiče, je nutno zkontrolovat, zda nejsou přerušeny, a po očištění (odizolování) konců je spojit libovolným trvale vodivým způsobem (lisovací spojkou PL, svorkami, pájením).
K prodloužení drátu (např.byl-li přerušen při loupání nebo při nutnosti překlenout elektrotvarovku) se použije vodič CYY.

Při **klasické pokládce** se při využití signalizačních vodičů následně na spoj nasune odloupnutá část ochranné vrstvy a spoj se izoluje proti vodě a vlhkosti bitumenovou nebo samovulkanizační páskou.
Spoje potrubí provedené svařováním na tupo lze obsypávat stejnou zeminou jako trubky, spoje mechanickými tvarovkami nebo elektrotvarovkami se obsypávají pískem, pokud jejich dodavatel nestanoví jinak.

Při **bezvýkopových technologiích** je nutno spojený drát a části obnažené trubky fixovat smršťovací manžetou. Povrch trubky i ochranné vrstvy musí být čistý a suchý, před použitím manžety se doporučuje jemně zdrsnit. Spoj se manžetou ovine tak, aby se přelepy překrývaly cca 50mm. Měkkým žlutým plamenem hořáku se rovnoměrně zahřívá uzavírací páska, až se objeví sklovláknitá tkanina. Konec se pevně přitlačí. Manžeta se zahřívá od středu nejdříve směrem k jednomu konci, pak k druhému, až dojde ke smrštění. Spoj se pak nechá cca 1-2 hodiny vychladnout.

Proti shrnutí ochranné vrstvy je nutno začátek potrubí vhodně fixovat (zatahovací punčocha nebo vhodná zatahovací hlava, případně smršťovací manžeta).

8. SORTIMENT

Plynovodní trubky SUPERPIPE z PE 100 RC dle ČSN EN 1555.

Černé s oranžovo-žlutými pruhy

d_n = vnější průměr základní trubky
e_n = tloušťka stěny trubky

	Rozměry		Hmotnost	Balení	Objednací číslo
	d_n [mm]	e_n [mm]			
PE 100RC SDR 11	25	3	0,21	návin 100 m	SPG025030100
				tyče 6 m - svazek 60 m	SPG025030006
	32	3	0,27	návin 100 m	SPG032030100
				tyče 6 m - svazek 60 m	SPG032030006
	40	3,7	0,43	návin 100 m	SPG040037100
				tyče 6 m - svazek 60 m	SPG040037006
	50	4,6	0,67	návin 100 m	SPG050046100
				tyče 6 m - svazek 60 m	SPG050046006
	63	5,8	1,05	návin 100 m	SPG063058100
				tyče 6 m - svazek 30 m	SPG063058006
PE 100RC SDR 17	90	5,4	1,46	návin 100 m	SPG090054100
				tyče 6 m - paleta 348 m	SPG090054006
				tyče 12 m - paleta 696 m	SPG090054012
	110	6,6	2,17	návin 100 m	SPG110066100
				tyče 6 m - paleta 288 m	SPG110066006
				tyče 12 m - paleta 576 m	SPG110066012
	125	7,4	2,76	tyče 6 m - paleta 204 m	SPG125074006
				tyče 12 m - paleta 408 m	SPG125074012
	160	9,5	4,52	tyče 6 m - paleta 120 m	SPG160095006
				tyče 12 m - paleta 240 m	SPG160095012
	225	13,4	8,93	tyče 6 m - paleta 84 m	SPG225134006
				tyče 12 m - paleta 168 m	SPG225134012

Plynovodní trubky ROBUST SUPERPIPE z PE 100RC

Trubky s ochrannou vrstvou z polypropylénu oranžovo-žluté barvy, vnitřní trubka černá s oranžovo-žlutými pruhy dle ČSN EN 1555, se signalizačním vodičem.

d_n = vnější průměr základní trubky
e_n = tloušťka stěny trubky

	Rozměry		Hmotnost	Balení	Objednací číslo
	d_n [mm]	e_n [mm]			
SDR 11	25	3,0	0,32	návin 100 m	RSDG025030100
	32	3,0	0,48	návin 100 m	RSDG032030100
	40	3,7	0,69	návin 100 m	RSDG040037100
	50	4,6	0,98	návin 100 m	RSDG050046100
	63	5,8	1,44	návin 100 m	RSDG063058100
SDR 17	90	5,4	2,02	návin 100 m	RSDG090054100
				tyče 12 m - paleta 636 m	RSDG090054012
	110	6,6	2,82	návin 100 m	RSDG110066100
				tyče 12 m - paleta 516 m	RSDG110066012
	125	7,4	3,49	tyče 12 m - paleta 360 m	RSDG125074012
	160	9,5	5,15	tyče 12 m - paleta 264 m	RSDG160095012
	225	13,4	10,38	tyče 12 m - paleta 168 m	RSDG225134012

Tloušťka ochranné vrstvy je pro všechny rozměry min. 1,7 mm.
Vnější průměr ROBUST SUPERpipe je proto o cca 3 mm větší.

Loupač opláštěných trubek

Obj. č.: RPL

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

Protahovací síťka „punčoška“

Určeno pro zatahování potrubí o průměrech 20 - 150 mm

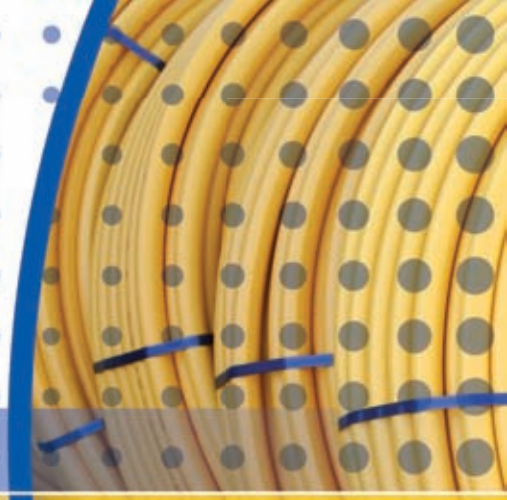
Smršťovací manžeta

Manžety jsou dodávány v délkách 225 nebo 450 mm, a to vždy pro příslušný vnější průměr trubky.
Obj. č.: MSxxx/yyy (xxx = délka manžety, yyy = vnější průměr základní trubky)

Naše technické poradenství spočívá na zkušenostech a výpočtech. Vzhledem k tomu, že neznáme a nemáme možnost ovlivnit podmínky použití námi nabízených výrobků, platí veškeré údaje jako nezávazné pokyny. V případě škody se naše ručení vztahuje pouze na hodnotu námi dodaného zboží. Záruky se vztahují na kvalitativní parametry našich výrobků. Prospekty trvale zdokonalujeme podle posledního stavu techniky a vyhražujeme si právo změny údajů.

Aktuálnost konkrétního prospektu si proto ověřte na www.pipelife.cz.

Vydání 10/2010



Infra systém

PLYNOVODNÍ SYSTÉMY Z PE 100RC
SUPERPIPE
ROBUST SUPERPIPE

ISO 9001 ISO 14001

Člen
Asociace dodavatelů
plastových potrubí

Pipelife Czech s.r.o.
Centrála – Závod Otrokovice:
Kučovaniny 1778, 765 02 Otrokovice
tel.: 577 111 213, fax : 577 111 227
e-mail: pipelife@pipelife.cz
www.pipelife.cz

Závod Zápy:
Zápy 151, 250 01 Brandýs nad Labem
tel.: 326 903 858, fax : 326 903 858
e-mail: zapy@pipelife.cz

Pipelife Slovakia s.r.o.
Kuzmányho 13, 921 01 Piešťany
tel./fax: +421 337 627 173
www.pipelife.sk