

# TECHNICKÝ MANUÁL - TRUBKY Z POLYETYLENU PRO TLAKOVÉ ROZVODY PLYNŮ

---

## OBSAH:

TRUBKY Z POLYETYLENU PRO TLAKOVÉ ROZVODY PLYNŮ	STR.2
DOPRAVA, SKLADOVÁNÍ A MANIPULACE S TRUBKAMI	STR.4
SPOJOVÁNÍ TRUBEK	STR.7
STLAČENÍ POTRUBÍ	STR.12
INSTALACE V OTEVŘENÉM VÝKOPU	STR.13
BEZVÝKOPOVÁ POKLÁDKA	STR.15
PŘIPRAVENOST K POUŽITÍ	STR.16
SORTIMENT-TECHNICKÝ LIST	STR.16
OBRÁZKOVÁ PŘÍLOHA	STR.17

## PLYNOVODNÍ TRUBKY

### TRUBKY Z POLYETYLENU PRO TLAKOVÉ ROZVODY PLYNŮ

#### Všeobecně

Trubky z polyethylenu pro tlakové rozvody plynů jsou vyráběny dle normy ČSN EN 1555 z lineárního polyethylénu HDPE vysokohustotního typu PE100, PE100RC - výrobci granulátu jsou členy asociace PE100+.

Trubky jsou vyráběny v barvě černé s oranžovými nebo žlutými pruhy.

Trubky se dodávají v tyčích 6 nebo 12 m, dimenze do 110 mm včetně také v návinech o délce 50m ,100 m.

#### Polyetylen- PE (PE-HD)

Začátkem padesátých let se dospělo k nízkotlakým procesům polymerace, které produkuje polyetylen s lineárními molekulami. Jejich podstatou jsou heterogenní katalyzátory, za jejichž objev si Ziegler a Natta v roce 1963 rozdělili Nobelovu cenu. Výsledkem katalyzované polymerace za relativně nízkého tlaku a při nízké teplotě je vysokohustotní polyetylen, anglicky high-density polyethylene, zkráceně PE-HD. Proti předchozímu typu PE-LD má tento materiál vyšší krystalinitu, a proto také zřetelně vyšší teplotní odolnost, pevnost, tuhost a tvrdost. PE - HD je materiál složený z uhlíku a vodíku. Má velmi dobrou korozní odolnost a rezistenci vůči bludným proudům. Dále také odolnost vůči celé řadě chemikálií, především těm, které se mohou běžně vyskytovat v zeminách. Vysoká pružnost je příčinou dobré odolnosti vůči vlivu sedání zeminy a ostatních seismických anomálií.

#### PE100 Materiálové vlastnosti

Hustota	0,955-0,965 g/cm <sup>3</sup>
Index toku taveniny	0,2-0,3 g/10 min.(190/5)
Koeficient teplotní roztažnosti	$\alpha=0,2\text{mm/m.K}$ (pro rozmezí 0-70°C)
Tepelná vodivost	$\lambda=0,41\text{W/K.m}$
Povrchový odpor	$>10^{12} \Omega$
MRS	10 Mpa

## Použití

Trubky z polyetylenu pro tlakové rozvody plynů jsou určeny k uložení v zemi a jsou schváleny dle certifikátu pro dopravu topných plynů: zemního plynu, svítiplynu, bioplynu a plynné fáze propanu za běžných podmínek, tzn. za teplot běžně se vyskytujících v zemi při tlacích daných použitým SDR a požadovaným bezpečnostním koeficientem  $C \geq 2,5$  (viz TPG 702 01a ČSN EN 1555). Trubky není dovoleno instalovat pro vedení uvnitř budov, rozvody neuložené v zemi je nutno zabezpečit použitím chráničky a proti zdrojům tepla je nutno potrubí chránit izolací.

## Životnost

Životnost PE trubek je dle použité normy 12 201 – 2 na 50 let. Na základě pevnostní izotermy lze dle podmínek uvažovat o životnosti až na 100 let/20° C.

## Požární kvalifikace trubek

Polyetylén je hořlavina třídy C3 podle ČSN 730860, tzn. je klasifikován jako hořlavý.

## Ekologické a ekonomické aspekty použití

Polyetylén je dodáván jako zdravotně nezávadný polymer. Při výrobě PE trubek se nepoužívají žádné zdraví škodlivé látky. Použití i případné skladování PE trubek je ekologicky nezávadné, při hoření PE vznikají zplodiny podobné jako např. při hoření parafínové svíčky. Ekologicky i ekonomicky nejvýhodnější likvidací použitých trubek z PE a odpadů vzniklých při jejich pokládce je bezproblémová recyklace.

Všechny materiály použité pro balení výrobků LUNA PLAST a.s. jsou zařazeny do kategorie O , tzn. ostatní odpady.

## Schvalování, certifikace a značení trubek

Plastové potrubí dodávané firmou LUNA PLAST a.s. jsou certifikovány autorizovanou osobou podle ustanovení § 10 zákona č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích a v souladu s aktuálním nařízením vlády, které stanoví technické požadavky na stavební výrobky.

Společnost LUNA PLAST a.s. má zaveden certifikovaný systém řízení jakosti podle ČSN EN ISO 9001 (2008) vydán certifikačním orgánem TÜV Süd .

## Plynovodní trubky jsou označeny na každém metru následujícími daty

výrobce – GAS – materiál - rozměr – SDR – norma – datum výroby – č.šarže – č.výrobní linky -  
délkový údaj v metrech.

## DOPRAVA, SKLADOVÁNÍ A MANIPULACE S TRUBKAMI

Doprava, skladování a manipulace s PE trubkami odpovídá normě ČSN EN 12007-2.

Trubky musí při dopravě a skladování ležet na podkladu celou svou délkou tak, aby nedošlo k jejich průhybům a byly chráněny před ohybem na hranách. Tyčový materiál, přesahující ložnou plochu vozidla o více jak 1 m je proto nutno při transportu podepřít. Ložná plocha vozidel musí být prostá ostrých výstupků (šrouby, hřebíky), povrch skladovací plochy nesmí být kamenitý. Při skladování palet ve více vrstvách je nutno zajistit, aby výztužné hranoly palet ležely na sobě a nedocházelo k bodovému zatížení trubek ve spodních paletách (viz. obr. 1). Podložné trámký by neměly být užší než 50 mm, maximální výška narovnaných palet je 3 m. Maximální skladovací výška trubek vybalených z palet je 1 m. Boční opěry by neměly být vzdáleny přes 3 m od sebe. Náviný trubek se skladují buď nastojato na vhodných podložkách (například gumových pásech – konce trubek přitom musí směřovat dolů, aby nedocházelo k zatečení vody), nebo naležato do výšky 1,6 m.

Trubky i tvarovky lze skladovat na volném prostranství. Přitom je účelné zabránit přímému dopadu slunečních paprsků. Celková skladovací doba takto uložených výrobků (černá barva) by neměla přesáhnout 2 roky. Trubky by měly být ze skladu vydávány podle pořadí příchodu na sklad.

Výrobky je nutno chránit před stykem s rozpouštědly a před znečištěním (navlhnutím) vnitřní plochy. Neskladujte je blízko zdrojů tepla, mráz plastovým trubkám nevádí.

Není dovoleno trubky při nakládce a vykládce házet. Rovněž není dovoleno trubky tahat po ostrém šterku a jiných ostrých předmětech (použít válečky nebo podložky). Za nevhodnou pro použití při jmenovitém tlaku je nutno považovat trubku nebo tu část trubky nebo tvarovky, která vykazuje poškození o hloubce větší než je 10% tloušťky její stěny.

## Rozbalování svitků

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), nahřívání návinů párou nebo horkým vzduchem je zakázáno.

Pro rozbalování svitků se přednostně doporučuje odvíjecí zařízení (vozík), které umožňuje přidržit vnější vrstvu svitku po odstranění úvazné pásky (viz. obr. 2) a které má rovnací zařízení (viz. obr.3).

Nejprve je třeba odstranit pásku zajišťující vnější konec trubky, a pak postupně uvolňovat další vrstvy. Doporučujeme uvolnit pouze tolik potrubí, kolik je momentálně třeba. Po oddělení části potrubí je třeba na zbývající část potrubí znovu nasadit zátku a překontrolovat, zda nedošlo k poškození svitku. Je třeba dát pozor, aby při odstraňování úvazné pásky nedošlo k poškrábání trubky, a pokud se při rozbalování svitku používá odvíjecí zařízení, je třeba dát pozor na to, aby nedošlo k poškrábání trubky při jejím pohybu na zemi nebo na jiných předmětech. Uříznutí trubky na potřebnou délku se provede obvyklým způsobem. Poloměr ohybu je závislý na okolní teplotě. Svitky u větších průměrů (od 75 mm výše) a u vyšších SDR (SDR17 a výše) vykazují vyšší ovalitu. Je to jev, který odráží fyzikální zákony a nedá se při výrobě (a při výrobě transportovatelných rozměrů návinů) odstranit. Vyšší ovalita při svařování na tupo může způsobit, že při nejméně příznivé kombinaci lokálního průměru trubek je překročena tolerance dovoleného přesazení trubek, a proto je nutné provést některá opatření. Díky tvarové paměti materiálu je možné ovalitu z části odstranit pouhým rozvinutím trubek za běžné teploty cca 24 hodin před svařováním. Mimo to, však platí, že při svařování je nutno použít zakruhovacího přípravku a dodržet dobu nutnou k chladnutí materiálu. V důsledku vysokých deformačních sil ve stěně trubky těchto vyšších SDR vykazují rovněž velmi silný sklon ke "zlomení" trubek, zvláště ve vnitřních vrstvách (vzperná pevnost tenkostěnné trubky je menší). Tato skutečnost však nevylučuje možnost zlomení během dopravy, dalšího skladování a manipulace na stavbě. Z výše uvedených důvodů, žádáme zákazníky, aby s popsány jevy při použití počítali a dle aktuální situace přizpůsobili objednávku. Dojde-li ke zlomení trubky, je nutno příslušnou část vyříznout.

## Trasování potrubí

Projekt trasy musí odpovídat požadavkům TPG 702 01 a souvisejícím předpisům.

Ke změně směru se používají příslušné tvarovky. Není dovoleno provádět na stavbě tvarování trubek za tepla. Pružnost PE však 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	20xD	35xD	50xD

D-vnější průměr trubky

## SPOJOVÁNÍ TRUBEK

Spojování plynovodního potrubí je možné svařováním na tupo nebo spojováním za pomoci elektrotvarovek. 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 pro spojení je vyvozen nezbytný spojovací tlak.

Svařovat lze materiály, jejich index toku taveniny (MFI 190/5, podle ISO 1133 nebo ČSN 64 0861), leží mezi 0,2 až 1,4 g/10 min, případně takové, u nichž výrobce svařitelnost s těmito materiály zaručuje. Vzájemné svařování trubek z PE 80 a PE 100 není nijak omezeno.

Při teplotách pod bodem mrazu je zakázáno. Jednotlivé podmínky svařování řídí pokyny výrobce elektrotvarovky nebo svářečky.

## Svařování elektrotvarovkami

Elektrotvarovka je v podstatě přesuvné hrdlo, opatřené topnou spirálou jako zdrojem tepla nutného pro svařování. Je konstruována tak, že po přivedení potřebného množství energie je docílena potřebná teplota trubek i tvarovky a dosaženo vytvoření nutného spojovacího tlaku. Pro svařování je nutno použít svářečky, které svými parametry odpovídají použitým tvarovkám, řídit pokyny jejich výrobce a dodržet pokyny výrobce tvarovky. Dovolená nejnižší okolní teplota, při níž je dovoleno svařovat, je dána vlastnostmi elektrotvarovek (doporučením jejich výrobce) a nezávisí na vlastnostech trubky!

## **Příprava ke svařování**

V oblasti sváru nesmí ovalita trubky překročit 1,5%, jinak je nutné použít zakruhovacího přípravku.

Trubky určené ke spojení musí být řezány kolmo k podélné ose a zbaveny otřepů.

Elektrotvarovkou lze spojovat i trubky o různých tloušťkách stěn.

Podmínkou dobrého svaření je absolutní čistota trubky i tvarovky. Před svařováním je nutno povrch konců trubek očistit od oxidované vrstvičky polymeru za pomoci loupače nebo škrabky, a to v délce větší než je zásuvná délka tvarovek a poté odmastit příslušným čistícím roztokem.

V případě znečištění, nebo je-li to předepsáno, je nutno očistit i vnitřní povrch tvarovky.

Tvarovka musí jít nasadit na trubku bez vůle, její připojovací svorky musí být čisté a nepoškozené.

Hloubku zasunutí je nutno označit nebo kontrolovat vhodným přípravkem.

Hrozí-li vzájemný pohyb svařovacích dílů, je nutno provést opatření k jeho zamezení (svorky, jiná zařízení).

## **Svařování**

Po usazení elektrotvarovky na konce trubek se tato spojí se svařovacím aparátem 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 po spuštění probíhá automaticky až do ukončení procesu, přístroj obvykle udává svařovací dobu. Pokud není přístrojem automaticky uložena do paměti, zaznamená se do protokolu o sváru. Spoj lze mechanicky namáhat až po důkladném ochlazení sváru podle předpisů pro konkrétní tvarovku.

Vzhledová kontrola správného provedení se zaměřuje na zjištění, zda svár je čistý, rovnoměrný, a zda tvar sváru (přetoky) a kontrolní indikátory vnutití tvarovky jsou ve správné poloze. (ověření svařovacího tlaku.)

## **Svařování na tupo**

Všeobecné předpoklady:

Svařovat lze pouze trubky se stejnou tloušťkou stěny. Před svařováním je nutno zkontrolovat ovalitu trubek (zvláště u trubek dodávaných v návinech). Náviny je vhodné dříve předem rozvinout, aby část deformace vyrelaxovala, případně trubku ještě zakruhovat (co nejblíže místa sváru) pomocí svěrky nebo pomocí vsunutého "kalibračního špalíku".

Pro svařování lze použít jen svařovací zařízení, které má platný doklad o ověřené funkčnosti.

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

Svařování mohou provádět pouze osoby s platným svářečským průkazem, o jednotlivých svárech je za potřeby vést evidence v následném v rozsahu:

- číslo sváru a datum provedení
- identifikace svařovaných dílů (druh, rozměr, výrobce, tlaková řada)
- identifikace svářeče
- identifikace svařovacího aparátu
- podmínky svařování

### **Příprava ke svařování**

Svařované díly musí být při svařování i chladnutí souosé, s maximálním přesazením rovným desetině tloušťky stěny trubky  $x_1$  (obr.4).Konce trubek se musí zbavit oxidované vrstvičky polymeru. Čela trubek musí být seříznuta tak, aby maximální šíře případné štěrbiny  $x_2$  (obr. 4) 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, otřepů a třísek. Nedotýkat se svařované plochy. Pro čištění použijte tovární čisticí kapaliny (např. Tangit) nebo isopropylalkohol (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° C – 220° C v závislosti na síle stěny (viz obr. 5). Teplotu je nutné kontrolovat častěji při nižších teplotách a silnějším pohybu vzduchu (měří se v ploše zrcadla, které se dotýká stěna trubky při ohřevu).

Před svařováním se zjistí síla, nutná k překonání pasivního odporu k posuvu trubek ( $F_0$ ) a stanoví se celková použitá síla. Ta je součtem  $F_0$  a síly přítlačné  $F_p$ .

$$F = F_0 + F_p$$

Síla potřebná k srovnání a spojení konců trubek je dána předepsaným tlakem 0,15 Mpa (N/mm<sup>2</sup>). Potřebné údaje je nutno použít podle jednotek použitých na svařovacím zařízení.



## Vlastní svařování

Svařovací diagram graficky znázorňuje průběh svařování – viz obr. 6.

Svařovací proces má několik fází:

- čas srovnávací: srovnávání okrajů a tvorby výronku (svarového nákrůžku)
- čas nahřátí: čas pro nahřátí materiálu při minimálním tlaku
- čas pro výměnu svář.zrcadla: doba nutná k přestavení svářecího zrcadla
- čas spojovacího tlaku
- čas chlazení při předepsaném tlaku

Na svařovací zrcadlo po nahřátí na stanovenou teplotu se přitisknou konce trubek vypočtenou silou (tlakem), až přiléhají po celém obvodu. V místě spoje se vytvoří stejnoměrný výronek o výšce **k** podle obr.č. 7.

Po uplynutí nutného času srovnání  $t_1$  se tlak sníží na 0,02 N/mm<sup>2</sup> a místo spoje se prohřívá po dobu uvedenou v tabulce (čas ohřevu  $t_2$ ).

Čas pro výměnu  $t_3$  má značný vliv na kvalitu spojení. Rychle se vyjme zrcadlo se sváru 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 se počítá od okamžiku oddálení zrcadla od svařovaných ploch do doby jejich prvního dotyku). Časvýměny v žádném případě NEPRODLUŽOVAT!

Po spojení konců trubek se během času spojovacího tlaku  $t_4$  vyvine potřebná svařovací síla 0,14 – 0,16 N/mm<sup>2</sup> a svár se ponechá za jejího stálého udržování ochlazovat ( $t_5$ , chráněno před přímým sluncem). 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.

Potrubí do 160 mm může být mechanicky zatěžováno za normálních teplot až po uplynutí minimálně 1 hodiny (u trubek nad 315 mm podle tloušťky stěny) od ukončení svařovacího intervalu, tj. od konce doby chlazení posledního sváru (tlaková zkouška).

	T1	T2	čas výměny	T3	T4
Tlak (N/mm <sup>2</sup> )	0,15	min.0,02			0,15 (0,14-0,16)
Tl.stěny <b>b</b> (mm)	výška <b>k</b> (mm)	T2=10xb (s)	max.čas (s)	(s)	(min)
4	0,5	40	5	4	6
5	1	50	5	5	7
6	1	60	5	5,5	8,5
8	1,5	80	6	6,5	11
10	1,5	100	6	7	12,5
12	2	120	7	8	16
15	2	150	8	8,5	19,5
20	2	200	9	10,5	25
25	2,5	250	10	11,5	31
30	2,5	300	10	13,5	36,5
35	3	350	11	15,5	42,5
40	3	400	12	17	48,5

### Vizuální vyhodnocení sváru

Pro posouzení správně provedeného sváru slouží vytvoření rovnoměrného výronku po celém obvodu sváru.

Při svařování různých druhů materiálu (PE 100 a PE 80) jeho výška a tvar nemusí být shodný na obou svařovaných částech.

Série stejných svárů má mít stejný vzhled. Výronek musí být ve všech místech sváru vytlačen na povrch trubky . Barva svařeného materiálu se nesmí lišit od barvy materiálu původního.

Ve výronku nesmí být póry (bubliny), nehomogenity jakéhokoliv druhu (nečistoty), ani praskliny, svár nesmí vykazovat přesazení trubek větší jak destina tloušťky stěny. Není přípustné výskyt ostrých zářezů v prohlubni výronku. Povrch trubky v okolí sváru nesmí být nadměrně poškozen (upínacím zařízením apod.), viz TPG 921 02.

## STLAČENÍ POTRUBÍ

Stlačování potrubí k zastavení průtoku média se v současné době při použití polyethylenových potrubních systémů používá často (obr.č.10). Toto je nezbytné zejména v případech rozšiřování řádů pomocí nových přípojek, při řešení poruch, atd. (viz TPG 702 03)

Stlačování lze provádět v případě, že vzdálenost stlačovacího zařízení je minimálně ve vzdálenosti pětinásobku vnějšího průměru potrubí od místa poškození, sváru nebo např. minulého stlačení (např. u dimenze dn 90 je to 450mm). Po odstranění stlačovacího zařízení se potrubí zakruží a v zakružovací přípravku ponechá min. na 1 hodinu.

Po dokončení doporučujeme viditelně označit místo stlačení trvalým způsobem pro případ, aby na stejném místě nedošlo ke stlačení vícekrát a vyznačí se v provozně-technické dokumentaci.

## INSTALACE V OTEVŘENÉM VÝKOPU

Projekt trasy a vlastní pokládka musí odpovídat požadavkům platným v příslušném oboru použití (TPG 702 01 a související předpisy pro plyn).

### Podloží

Trubky se ukládají do výkopu na zhutněné pískové nebo štěrkopískové lože (podsyp). Pro plynovodní potrubí lze použít jen těžký písek nebo jiný neostrohranný materiál s velikostí nejvýše 16 mm.

Obr.č.8. Zónu dna je nutno vytvořit podle spádu potrubí. Trubky se nesmí klást na zmrzlou zeminu, ať již rostlou nebo nasypanou.

Úhel uložení  $\alpha$  má být větší jak  $90^\circ$ . Trubky musí na terénu ležet v celé délce (úhel uložení větší jak  $90^\circ$ , zvláště je nutné zabránit vzniku bodových styků, například na výčnělcích horniny nebo na hrdlech).

Ve skalnatém podloží je dobré vytvořit po vybrání cca 10 cm vrstvy nové lože. Je také zakázána přímá pokládka na beton (betonovou desku); vyžaduje-li situace takovou pokládku, je nutno opatřit beton zhutněným podsypem.

### Zásyp potrubí v účinné vrstvě

Jako účinná vrstva se označuje vrstva zeminy nejméně 20 cm nad horní okraj trubky, nejmenší šířka vrstvy obsypu od vnějšího povrchu potrubí je 0,15 m. Zemina se zde sype z přiměřené výšky, aby nedošlo k poškození potrubí.

Násyp a hutnění se provádí po vrstvách, vždy po obou stranách trubky (zvláště ve spodní polovině potrubí a v místech připojení nepodepřených T kusů). Hutní se ručně nebo lehkými

strojnými dusadly, nehtní se nad vrcholem trubky. Při hutnění je nutno dbát na to, aby se potrubí výškově nebo stranově neposunulo.

V okolí trubky nesmí vzniknout dutiny. Proto pro zásyp nelze použít materiály, jež mohou během doby měnit objem nebo konzistenci – zeminu obsahující kusy dřeva, kameny, led, promočenou soudržnou zeminu, organické či rozpustné materiály, zeminu smíchanou se sněhem nebo kusy zmrzlé zeminy.

Materiál pro zásyp výkopu je dobré chránit před navlhnutím.

Při pokládání v terénu s výskytem podzemních vod je nutno zabránit vyplavení zeminy. Výkop musí být při pokládce prostý vody (vyplavání trubek). V případě použití drenáží je nutno po dokončení prací zrušit jejich funkci. Zabraňte zbytečnému zatěžování trubek na svatbě, například pojížděním nedostatečně zasypaného potrubí vozidly.

### **Hlavní zásyp potrubí**

K zásypu se použije materiál, který je možno bez potíží zhutnit. K dosažení požadovaného hutnění se použijí vhodné mechanismy, bližší údaje o hutnění viz v prENV 1046:2000. Od 20 cm krytí je možno hutnit i nad trubkou. Tam, kde vykopaný materiál má být znovu použit, musí být povrchová vrstva uložena odděleně od ostatních, aby mohla být znovu uložena na původní místo. To je zvláště důležité při provádění výkopů v zemědělské půdě.

O zemních pracích je nutno vést záznam ve stavebním deníku (hloubka a šířka výkopu, způsob zhutnění, výšky vrstev apod.)

### **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.:

sanace v původní trase metodami:

bez destrukce stávajícího plynovodu úpravou a vtažením nebo vtlačení trubního vedení (např. relining)

s destrukcí stávajícího plynovodu a následným vtažením nebo vtlačení ochranného potrubí a potrubního vedení (např. berstlining)

s vytažením stávajícího potrubí plynovodu a vtažením nového ochranného potrubí a trubního vedení

výstavba v nové trase metodami:  
neřízená mikrotuneláž  
řízená mikrotuneláž (obrázek č.9)

Pro bezvýkopovou sanaci a výstavbu plynovodu a přípojek platí stejné zásady jako pro klasickou pokládku s určitými specifiky – viz TPG 702 01. Bezvýkopová sanace a výstavba plynovodu a přípojek z polyetylénu. Plynovodní potrubí PE je nutné vtahovat do ochranné trubky vždy o světlosti větší než je vnější průměr zatahovaného potrubí.

Dovolené tahové zatížení trubek z PE 100 je 10 Mpa = 10 N/mm<sup>2</sup>.

## **PŘIPRAVENOST 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.

## **SORTIMENT - ZÁKLADNÍ ÚDAJE**

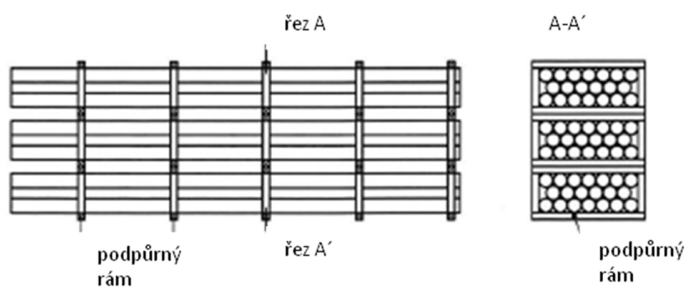
Plynovodní trubky z PE 100SDR 11 dle ČSN EN 1555 - technický list

Plynovodní trubky z PE 100 SDR 17 dle ČSN EN 1555 - technický list

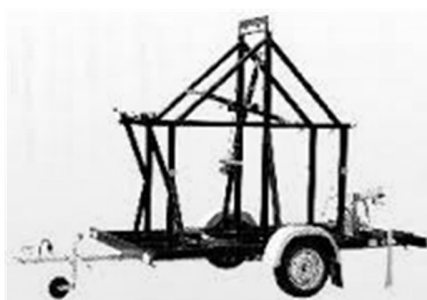
Plynovodní trubky z PE 100 RC SDR 11 dle ČSN EN 1555 - technický list

Plynovodní trubky z PE 100 RC SDR 17 dle ČSN EN 1555 - technický list

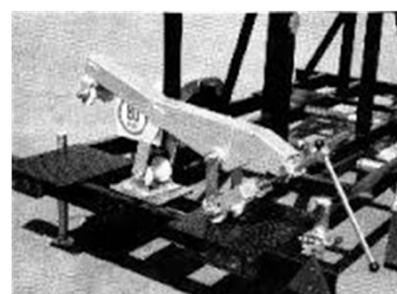
Obr. č.1



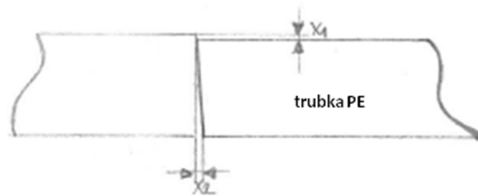
Obr. č.2



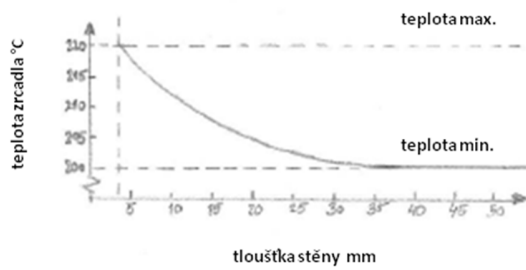
Obr. č.3



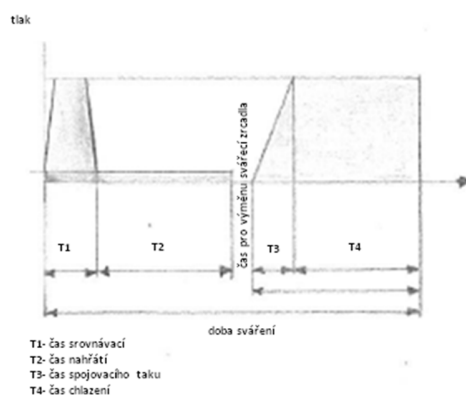
Obr. č.4



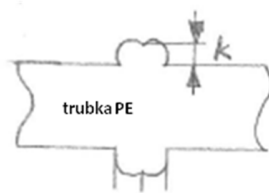
Obr. č.5



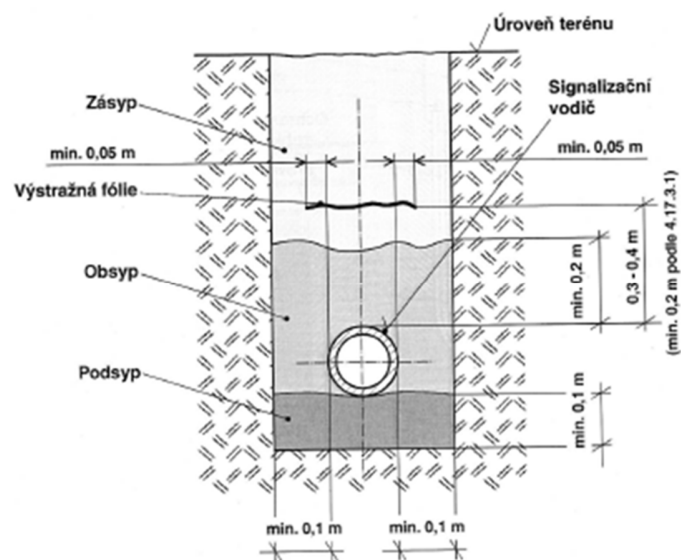
Obr. č.6



Obr.č.7



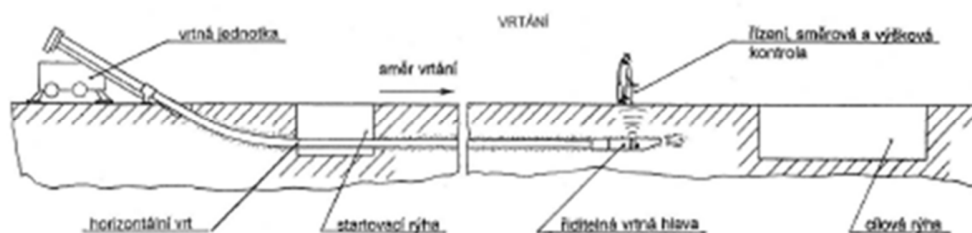
Příklad uložení trubek v otevřeném výkopu  
Obr.č.8





Příklad řízeného mikrotunelování

Obr.č.9



Princip použití stlačovacího zařízení

Obr.č.10

