

LUNA PLAST a.s.

Pokládka potrubí PE-HD – rc bez pískového lože.

Tento krátký popis Vám přiblíží problematiku pokládky potrubí bez pískového lože.

Pokud se trasa potrubí nachází v oblastech, kde jsou zeminy třídy těžitelnosti I. až IV. 73 30 50, můžeme použít pro pokládku potrubí moderní způsob, který jako materiál pro podsyp a obsyp využívá přímo vykopanou zeminu. Materiál pro obsyp a zásyp třídy těžitelnosti I. až IV. je stanovený normou ČSN 73 30 50. Podle této normy se horniny zařazují podle charakteristických vlastností a podle obtížnosti rozpojování do 7. tříd těžitelnosti viz. (tabulka A1). Norma uvádí příklady hornin, které patří do jednotlivých tříd. Nelze však sestavit všeobecně platnou tabulku hornin podle litologie, protože tatáž hornina může často patřit do různých tříd. Rozpojitelnost hornin je ovlivněna celou řadou faktorů - litologií (tj. minerálním složením, texturou a strukturou), úložnými poměry, průběhem, hustotou a povahou ploch, nespojitostí, tektonickým porušením, stupněm zvětrání, klimatickými poměry, mírou zvodnění apod. Geologický průzkum by měl být součástí přípravy každého projektu a pokud víme, že se typ zeminy v trase pokládky pohybuje v třídách těžitelnosti I. až IV., patří pokládka do těchto zemín mezi pokládky se **středním rizikem poškození potrubí**. Zemní práce během pokládky potrubí nesmí ovlivnit jeho **ovalitu**. Materiál pro obsyp a zásyp musí být dostatečně zhutnitelný na splnění požadavků daného projektu. Potrubí se ukládá na vyrovnané a zpevněné dno rýhy. Obsyp se provádí po vrstvách a hutní. Pokud se investor, projektant a provozovatel potrubí nerozhodne jinak, platí požadavky norem ČSN a předpisů TPG a TNV pro pokládku PE potrubí. Při pokládce musí být dodrženy také všechny předpisy týkající se bezpečnosti práce.

Pokud se trasa potrubí nachází v oblastech, kde se vyskytují zeminy třídy těžitelnosti V. až VII. (dle ČSN 73 30 50, nebo pokud není součástí projektu geologický průzkum a výskyt zemín třídy těžitelnosti V. až VII. nelze vyvrátit, můžeme také použít pro pokládku potrubí způsob, který jako materiál pro podsyp a obsyp využívá přímo vykopanou zeminu. Zemní práce během pokládky potrubí nesmí ovlivnit jeho ovalitu. Materiál pro obsyp a zásyp musí být dostatečně zhutnitelný na splnění požadavků daného projektu. Potrubí se ukládá na vyrovnané a zpevněné dno rýhy. Obsyp se provádí po vrstvách a hutní. Pokud se investor, projektant a provozovatel potrubí nerozhodne jinak, platí požadavky norem ČSN a předpisů TPG a TNV pro pokládku PE potrubí. Při pokládce musí být dodrženy také všechny předpisy týkající se bezpečnosti práce. Pokud se v trase pokládky vyskytují zeminy třídy V. až VII., nebo pokud nemáme zpracovaný geologický průzkum a neznáme dokonale podmínky, do kterých potrubí budeme pokládat, patří pokládka mezi pokládky s **vysokým rizikem poškození potrubí**.

Rozdíly mezi lineárním a rozvětveným polyetylénem

Polyetylén patří mezi nejstarší polymery, používané pro výrobu trubek (již od padesátých let). Postupy výroby a dostupná technologie se časem měnily a s nimi došlo i k postupnému zdokonalování materiálu.

Starším vývojovým stupněm je takzvaný **rozvětvený** (nízkohustotní) polyetylén (používané zkratky jsou LDPE, PELD, rPE), jehož molekulová struktura se vyznačuje značným větvením polymerních řetězců. Z dnešního pohledu je rPE jako trubní materiál překonán, i když je v České Republice stále používán. Jeho materiálové vlastnosti jsou (MRS je 3,2, maximálně 4 MPa) a trubky pro určitý tlak musí mít velmi tlusté stěny. Obecně lze

řící, že rozdíl mezi rozvětveným a lineárním polyetylénem je v tuhosti materiálů. Lineární PE je tužší a rozvětvený PE je měkčí a lépe ohýbatelný.

Novější typ je takzvaný **lineární** (vysokohustotní) PE (používané zkratky jsou HDPE, PEHD, IPE) s řetězci bez větvení. I tento polymer prodělal postupný vývoj a dnes se vyskytuje na trhu ve dvou typech - takzvaném typu PE 80, typu PE 100. (MRS 8 a 10 MPa, viz další bod FAQ) a nejnovějšího **PE100 RC** jenž je určený pro pokládku bez pískového lože, přičemž jasné výhody nejnovějšího **PE100 RC** kloní oblibu spotřebitelů právě k němu.

Pro srovnání - tloušťky stěn u trubek pro vodu:

rPE	PE 40	40 x 4,3 je pro 6 barů
IPE	PE 80	40 x 2,3 je pro 7,5 baru
HDPE	PE 100 a PE 100 RC	40 x 2,4 je pro 10 barů 40 x 3,7 je pro 16 barů

Spojování

PE trubky a tvarovky je možno spojovat několika způsoby:

1. svařováním

Použit lze postupy **svařování natupo**, polyfúzně (nátrubkové svařování) nebo za pomoci **elektrotvarovek**. Při svařování je nutno dodržet základní ustanovení, platná pro svařování. Práce musí provádět pracovníci, kteří vlastní svářecí průkaz pro svařování plastů. Svařovat lze materiály, jejichž index toku taveniny (MFI ,190/50N, podle ISO 4440), leží mezi 0,2 až 1,4 g/10 min. Vzájemné svařování trubek a tvarovek z PE 80 a PE 100 není proto nijak omezeno.

Nelze svařovat polyetylén s polypropylénem; stejně tak ale upozorňujeme na **nemožnost** vzájemného svařování trubek a tvarovek z rozvětveného (LDPE, rPE) a lineárního polyetylénu. Svařenec těchto poměrně těžko od sebe odlišitelných materiálů (LDPE má pro stejný tlak větší tloušťku stěny) nemůže být v žádném případě prakticky použit.

Je-li nutno oba materiály spojit, použijte v případě Vašich pochybností o původu jednotlivých spojovaných trubek PE raději **mechanické spojky**. Na tento problém upozorňujeme také ve vztahu k tvarovkám, u nichž chybí údaj o druhu PE.

Nejdůležitějšími operacemi, jejichž správné provedení ovlivňuje kvalitu spoje při svařování natupo, jsou:

- o očištění konců trubek (a případně i tvarovek, pokud byly bez obalu) od mechanických nečistot
- o kolmé seřezání (ohoblování) konců trubek tak, aby maximální vzdálenost při sražení trubek činila 0,5 mm.
- o kontrola vzájemného přesazení trubek, které nesmí přesahovat 1/10 tloušťky stěny (pozor na trubky různých tlakových řad!)
- o pro polyfúzní a elektro svařování je důležité odstranění oxidované vrstvy plastu za pomoci **rychloškrabky** trubek nebo **rotační škrabky** s následným čištěním vhodným odmašťovacím a čisticím prostředkem. Čištění se provádí těsně před svařováním a očištěné plochy se nesmí znečistit ani pouhým dotykem ruky.

Místo, kde se svařuje, by mělo být chráněno před mrazem, deštěm, sněhem, větrem a prachem.

Svařování za nízkých teplot: dovolené minimální teploty, při nichž lze ještě svařovat, jsou dány vlastnostmi **svářeček** respektive **elektrotvarovek**. I přesto však musí velká pozornost patřit kromě

kontroly správného nastavení teplot svařovacích přípravků kontrole skutečné teploty přípravku, zvláště při silném větru! Svařovací teplota pro svařování PE natupo je 200 až 220 °C – dle příslušných tabulek pro jednotlivé svařecí přístroje. Pro polyfúzní svařování je rozmezí 230 - 250 °C. Důležité je dodržení časového průběhu jednotlivých operací včetně doby chladnutí, během níž nelze svár mechanicky zatěžovat. V této souvislosti odkazujeme na návody výrobců jednotlivých svařovacích přístrojů a také doporučujeme provést školení obsluhy v certifikované škole pro svářeče plastů.

2. pomocí **mechanických spojek**

Výhodou je možnost kombinace různých materiálů a možnost použití i mírně oválných trubek, které si jsou tvarovky schopny zformovat.

V případě rozebíratelných spojek přistupuje výhoda variability spoje. **Mechanické spojky** mohou být kovové nebo plastové. Obecně platí, že správně provedené **mechanické spojení** má stejnou nebo vyšší pevnost v tahu, než samotná spojená trubka. Do této skupiny je možno zařadit i spojování za pomoci přírub (lemových nákrůžků).

POLYETYLÉN NELZE LEPIT! Nesmí se spojovat ani pomocí závitů vyřezaných na trubce.

Změny směru PE potrubí (ohýbání)



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 (nezávisle na tlakové řadě trubky):

- 20°C ... 20 x D
- 10°C ... 35 x D
- 0°C ... 50 x D

kde D je vnější průměr trubky. Vhodně provedený výkop může tedy znamenat materiálovou i časovou úsporu.

Stlačování trubek

Pružnosti polyetylénu lze využít při opravách potrubí. Přerušení dodávky média je možné pomocí stlačení potrubí. Vždy je k tomu nutno použít speciálních **stlačovacích přípravků**. Stlačení smí být provedeno ve vzdálenosti minimálně 5 x D (D je vnější průměr trubky) od nejbližšího spoje nebo tvarovky. Po uvolnění stlačení je místo nutno zpětně vytvarovat za pomoci **zakružovací svěrky** a označit, aby nedošlo ve stejném místě k opětovnému stlačení. Stlačování nesmí být prováděno za mrazu.

Pár rad na závěr

Při uložení v zemi nejsou nutné kompenzátory tepelné roztažnosti. Pro případné statické výpočty platí maximální dlouhodobá hodnota deformace trubky: 10% vnějšího průměru.

Při pokládce vinutých trubek je vhodné pamatovat na jejich rozbalení při teplotách, které nezpůsobují přílišné ztuhnutí trubek. Pro ulehčení manipulace za nízkých teplot je možno svitky skladovat v temperované místnosti alespoň 24 hodin, nebo nahřát horkým vzduchem či párou o teplotě max. 100 °C (pro plynové trubky tento postup není dovolen). Při odvíjení ze svitků je nutno dbát na bezpečnost práce, neboť uvolněný kus trubky se může vymrštit a způsobit pracovní úraz nebo věcnou škodu. Proto lze například u ležících svitků trubek větších průměrů použít k odvíjení pomalu jedoucího vozidla.

Trubky mohou být odvíjeny pouze opačným způsobem, než jak byly navíjeny při výrobě. Je zakázáno odvíjení ve spirále, kdy je stěna trubky torzně namáhána, a kdy hrozí "zlomení" trubky!!

Armatury a litinové tvarovky je nutno zabudovat tak, aby jejich hmotností nebo silou potřebnou pro jejich obsluhu nebylo potrubí namáháno silami, s nimiž se při projektování řadu nepočítalo. Doporučuje se fixace armatur „pevným bodem“- tj. použitím betonového bloku a podobně. Pro svařované spoje a mechanicky spojené trubky není nutno při změně směru používat betonové bloky nebo pojistky jako u PVC systému (s výjimkou použití segmentově svařených tvarovek). Při pokládce ve strmém svahu však je kotvení z důvodů možného odplavení zeminy možno zvážit.