



VÝHRADNÍ ZASTOUPENÍ PRO ČR

SYSTÉM POTRUBNÍHO VEDENÍ PLASTICOR

technický
katalog



PRODUCENT SYSTEMÓW RUROWYCH Z PVC PP PE

Obsah

1. Všeobecná charakteristika systému	2
1.1. Rozsah a určení systému	2
1.2. Vlastnosti systému	2
1.3. Fyzikální a mechanické vlastnosti a další parametry prvků potrubního systému PLASTICOR	3
2. Materiál	4
2.1. Všeobecné vlastnosti materiálu pro trubky a tvarovky	5
3. Kvalitativní informace	6
3.1. Prohlášení o užitkových vlastnostech	6
4. Sortiment	9
4.1. Trubky	9
4.2. Tvarovky	11
5. Značení	19
5.1. Balení	19
5.2. Skladování	20
5.3. Doprava	20
6. Základní informace o správných podmínkách pro pokládání a stavbu zařízení	21
6.1. Spojování kanalizačního potrubí z PP-B	22
6.2. Řezání trubky	22
6.3. Založení těsnicího kroužku	22
6.4. Montáž spojky	22
6.5. Ochrana trubek proti mrazu	22
6.6. Klasifikace půdy a třídy zhutnění	23
6.7. Výběr kruhové tuhosti	25
6.8. Pokládání potrubí	26
6.8.1. Metody pokládání potrubí	26
6.9. Hydraulické výpočty gravitačního potrubí, výběr průměrů a spádů potrubí	29
7. Literatura	31



1. VŠEOBECNÁ CHARAKTERISTIKA SYSTÉMU

V tomto katalogu je představena materiálová a technická charakteristika korugovaného potrubí z polypropylenu (PP) pro kanalizační přípojky a kanalizační sítě, včetně tvarovek, s obchodním názvem PLASTICOR. Informace shromážděné v tomto katalogu mohou být použity jako pomocný materiál pro projektování, konstrukci nebo provoz kanalizačních systémů.

1.1. Rozsah a určení systému:

Systém PLASTICOR je systém propodzemní beztlakové kanalizační přípojky a kanalizační sítě s korugovanými stěnami z PP s hladkým vnitřním povrchem a profilovaným vnějším povrchem typu B.

Rozsah průměrů: DN/ID 150-600 mm, což znamená, že nominální rozměr souvisí s vnitřním průměrem.

Tento systém splňuje požadavky normy PN-EN 13476-3+A1 a lze jej použít mimo konstrukce a uvnitř konstrukce staveb, což odráží značka „UD“ na výrobku. Navíc má schválení pro použití v oblastech důlních škod do IV. kategorie pro trubky s délkou do 6 m (Posudek Hlavního technického báňského institutu).

Trubky a tvarovky jsou standardně vybaveny elastomerovými kruhovými těsněními v souladu s PN-EN 681-1 a PN-EN 681-2. Měly by být umístěny v první mezeře mezi zářezy na holém konci trubky. Připojení se provádí pomocí tepelně utěšňovaných hrdel nebo prostřednictvím dvouhrdlé spojky.

Trubky jsou vyráběny vytlačováním (korugované trubky skládající se ze dvou vrstev, vnější vlnité a vnitřní hladké), zatímco tvarovky jsou vyráběny vstřikováním (s jednovrstvým průřezem stěny) nebo svařováním prvků trubek se vstřikovanými prvky.

Nominální třída kruhové tuhosti dle PN-EN 13476-3+A1 činí: SN 8.

Trubky PLASTICOR se vyrábějí ve třech třídách kruhové tuhosti
a na základě laboratorních zkoušek se klasifikují do příslušné skupiny, tzn.:

1. $SN \geq 8 \text{ kN/m}^2$
2. $SN \geq 10 \text{ kN/m}^2$
3. $SN \geq 12 \text{ kN/m}^2$

Tvarovky jsou vyráběny v třídě kruhové tuhosti SN 8, nicméně s ohledem na jejich tvar překračuje jejich naměřená kruhová tuhost mnohonásobně tuhost $SN \geq 8 \text{ kN/m}^2$, proto mohou být úspěšně použity v systémech se zvýšenou kruhovou tuhostí.

Základní barvy jsou: oranžovohnědá (přibližně RAL 8023) nebo černá na vnější vrstvě trubek a bílá na vnitřní vrstvě. Základní barva tvarovek je oranžovohnědá (přibližně RAL 8023). Norma umožňuje použití jiných barev.

1.2. Vlastnosti systému:

- Systém trubek a tvarovek z PP je odolný vůči odpadním vodám s pH 2 až pH 12 (odolnost proti korozi)
- Velmi nízký koeficient drsnosti trubek PLASTICOR (0,00068 mm zkouška prováděná v akreditované laboratoři) vede k tomu, že se v potrubí netvoří usazeniny
- Dobrá odolnost proti nárazu i při nízkých teplotách (do -20°C)



- Dobrá odolnost proti nárazu i při nízkých teplotách (do – 20 °C)
- Životnost 100 let při správné instalaci a provozu
- Odolnost proti exfiltraci odpadních vod a infiltraci podzemních vod
- Vysoká odolnost proti otěru
- Odolnost proti stárnutí
- Nízká hmotnost systému ve srovnání s trubkami z kameniny, litiny nebo betonu, a tedy snadná přeprava a instalace
- Pro samočištění potrubí je zapotřebí pouze malý spád potrubí
- Maximální přípustná teplota odpadních vod činí 90 °C, a dočasně 95 °C.

1.3. Fyzikální a mechanické vlastnosti a další parametry prvků potrubního systému PLASTICOR

Vlastnosti	Požadavky	Zkušební metoda nebo odpovídající bod normy
Vzhled	Viditelné povrchy trubek a tvarovek by měly být čisté, hladké, bez poškrábání a jiných nečistot	V souladu s PN EN 13476-1: 2008, bod 6.1
Tepelná odolnost trubky – zkouška v peci	Bez prasklin, delaminace a puchýřů	ISO 12091
Fyzikální vlastnosti: tvarovky	Tloušťka trhlin, puchýřů atd. by neměla překročit 20% tloušťky stěny kolem místa vstříku.	EN ISO 580
Změny v důsledku ohřívání	Pouze pro tvarovky formované vstřikováním a prvky vstřikované do prefabrikovaných tvarovek.	
Mechanické vlastnosti: Kruhová tuhost trubek	≥ odpovídající SN	EN ISO 9969
Tuhost tvarovek	≥ odpovídající SN	ISO 13967
Obvodová pružnost trubek	min. bez snížení měřené síly, prasklin, delaminací	EN 1446 nahrazena PN-EN ISO 13968:2008
Mechanická pevnost tvarovek nebo pružnost	pro prefabrikované tvarovky z více než jednoho prvku bez prasklin, delaminace, oddělení, netěsnosti	EN 12256 nahrazena v prosinci 2017 prostřednictvím PN-EN ISO 13264:2017-12
Rázová pevnost trubek při 0 °C	TIR ≤ 10 %	EN 744, od prosince 2017 nahrazena PN-EN ISO 3127:2017-12
Odolnost tvarovek proti nárazu 0 °C	Bez prasklin	EN 12061 nahrazena v prosinci 2017 prostřednictvím PN-EN ISO 13263:2017-12
Součinitel pro vybočení trubek	Součinitel pro vybočení: ≤ 4 při extrapolaci po dobu 2 let	EN ISO 9967
Těsnost spojů s elastomerovým těsnicím kroužkem	Bez úniku	EN 1277
Odolnost vůči současným účinkům cyklických změn teploty a vnějšího zatížení systému	Pouze pro oblast použití UD a DN/ ID ≤ 300 Odolné	EN 1437 nahrazena PN-EN ISO 13260:2012
Cyklická odolnost systému vůči zvýšené teplotě	Pouze pro oblast použití UD a DN/ID ≤ 180 Bez úniku	EN 1055:1996 Výkr. 2 od listopadu 2017 nahrazena PN-EN ISO 13257:2017-11
Testována vodotěsnost systému	Pouze pro prefabrikované tvarovky vyrobené z více než jednoho prvku. Bez úniku	EN 1053 od listopadu 2017 nahrazena PN-EN ISO 13254:2017-11

> 2. MATERIÁL

Trubky jsou vyrobeny z polypropylenového blokového kopolymeru, zkráceně PP-B, zatímco tvarovky jsou vyrobeny z polypropylenu určeného ke zpracování metodou vstřikování. Materiál trubek a tvarovek neobsahuje nebezpečné chemikálie ani těžké kovy.

PP je materiál s širokým rozsahem odolnosti proti chemickým sloučeninám. Podrobná odolnost polypropylenu vůči chemickým látkám je obsažena v normě ISO/TR 10358.

Chemická odolnost plastových trubek

Polymerní materiály používané při výrobě trubek jsou obecně odolné vůči většině běžných korozivních prostředí. Kromě médií vykazujících účinek bobtnání nebo rozpouštění polymerního materiálu je v jiných případech při stanovení chemické odolnosti syntetických materiálů nutné vzít v úvahu vliv prostředí na procesy degradace polymeru. Degradace polymeru je způsobena hlavně látkami, které vykazují oxidační účinky, UV zářením, tepelnou zátěží a cyklickou mechanickou zátěží. Aby se zvýšila odolnost polymerů vůči degradačním faktorům, stabilizují se přidáním antioxidantů, sazí a tepelných stabilizátorů.

V ISO/TR 10358 „Plastové trubky a tvarovky - Klasifikační tabulka kombinované chemické odolnosti“ je ve formě tabulky znázorněna klasifikace chemické odolnosti různých polymerních materiálů vůči chemickým látkám při různých teplotách a koncentracích. Při návrhu potrubního systému je nutné zohlednit chemickou odolnost materiálu trubek a tvarovek vůči médiu dopravovanému trubkami, aby byla zachována jeho funkčnost a životnost po dlouhou dobu.

Korozivní chemické látky obsažené v přepravovaném médiu odhalují náchylnost potrubí dešťové kanalizace a propustí ke korozivnímu a abrazivnímu působení. Elektrolytická koroze může být zhoršena přítomností kyslíku v korozivním prostředí. V nepříznivém prostředí mohou materiály, z nichž jsou jednotlivé prvky potrubního systému vyrobeny, podléhat procesům eroze způsobené chemickými látkami přenášenými v přepravovaném médiu, a také obsaženými ve vnějším prostředí instalace. Jakmile je zkorodovaný povrch setřen, vystavený nový povrch potrubí podléhá další korozi. Ochranné nátěry a obložení aplikované na povrchy potrubí vystaveného erozi však podléhají delaminaci a praskání.

Trubky vyrobené z plastu, s ohledem na vysokou chemickou odolnost, na rozdíl od ocelových nebo litinových trubek nepodléhají korozi. Během provozu trubek vyrobených z kovů zvyšuje koroze drsnost vnitřního povrchu, což zvyšuje jeho náchylnost k mechanickému oděru a snižuje jejich dobu používání. Korozní náchylnost materiálů, ze kterých jsou trubky vyrobeny, úzce souvisí s jejich odolností vůči pH, přenášenému médiu a okolnímu prostředí potrubí [Technical Manual, Soleno, Durability and service life, section 1, chapter 4, USA, 2005].

TABULKA ODOLNOST MATERIÁLŮ PŘI KONTAKTU S PROSTŘEDÍM S RŮZNÝM pH

Materiál	Rozsah odolnosti, pH*
PE	od 1,5 do 14
PVC/PP	od 2 do 12
Beton	od 4 do 9
Ocel	od 5 do 8

* - pH = 7 – interní prostředí

Materiálové vlastnosti těsnicích kroužků by měly být v souladu s požadavky PN-EN 681-1, PN-EN 681-2. Chemická odolnost materiálu těsnění z termoplastů je uvedena v ISO/TR 7620.

2.1. Všeobecné materiálové vlastnosti polypropylenu pro trubky a tvarovky

p.č.	Vlastnosti	Hodnota	Jednotka
1.	Hmotnostní ukazatel rychlosti toku $\leq 1,5\text{g}/10\text{ min}$	0,3-1,0	g/10 min
2.	Modul pružnosti, E 1 min	≥ 1250	MPa
3.	Průměrná hustota	900	kg/m ³
4.	Průměrný koeficient odporu tepelné lineární roztažnosti	cca 14×10^{-5}	K-1
5.	Tepelná vodivost	ok. 0,2	WK-1m-1
6.	Specifická tepelná vodivost	ok. 2000	Jkg-1K-1
7.	Povrchový odpor	> 1012	K
8.	Prodloužení při přetržení	150	%
9.	Pevnostv tahu	30	MPa
10.	Odolnost proti vnitřnímu tlaku - bez poškození během zkoušky	Testovací parametry: 80 °C 4,2 MPa Zkušební doba: 140 h Testovací parametry: 95 °C 2,5 MPa Zkušební doba: 1000 h dle EN ISO 1167-1 a EN ISO 1167-2	

> 3. KVALITATIVNÍ INFORMACE

Všeobecné informace

Ve společnosti PLASTIMEX Sp. z o.o. platí systém managementu jakosti dle normy PN-EN ISO 9001. Systém managementu jakosti používaný ve společnosti se vyznačuje:

- racionálním rozdělením kompetencí a odpovědnosti,
- zapojením celého personálu a dodavatelů do kvality výrobků a služeb,
- regulovanými postupy a pokyny navrženými tak, aby poskytovaly zákazníkovi nejvyšší kvalitu,
- dokumentováním činností důležitých z hlediska kvality,
- systematickým testováním (interní audit) účinnosti systému.

Na každou žádost zákazníka prohlašujeme připravenost individuálních plánů kvality určujících způsob splnění kvalitativních požadavků.

Použitý kontrolní a testovací systém zajišťuje, že přijaté dodávky a vyrobené výrobky jsou testovány ve všech fázích v rámci samokontroly ze strany dodavatelů a kontroly ze strany závodu pro kontrolu výroby v rozsahu uvedeném v testovacích plánech.

Počáteční zkoušky např. nového výrobku a další požadované zkoušky jsou prováděny externími akreditovanými laboratořemi.

Navíc je společnost Plastimex sp. z o.o. spolu s dalšími předními výrobci kanalizačních a vodovodních systémů zakládajícím členem Polského svazu výrobců trubek a tvarovek „PRIK“.

3.1. Prohlášení o užitkových vlastnostech

Zásady uvádění stavebních výrobků na trh nebo jejich zpřístupnění na domácí trh upravuje zákon ze dne 16. dubna 2004 o stavebních výrobcích (Sb. 2014.883 ve znění pozdějších předpisů).

Uznává obchodování se 3 kategoriemi stavebních výrobků:

- výrobky, na které se vztahuje harmonizovaná norma nebo jsou v souladu s evropským technickým posouzením s označením CE, které bylo pro tyto výrobky vydáno, jsou uváděny na trh v souladu s nařízením Evropského parlamentu a Rady EU č. 305/2011 ze dne 9. března 2011, kterým se stanoví harmonizované podmínky pro uvádění stavebních výrobků na trh a kterým se zrušuje směrnice Rady 89/106/EHS (Sb. EU L 2011.88.5 ve znění pozdějších předpisů)
- stavební výrobky, na které se nevztahuje harmonizovaná norma a pro které nebylo vydáno evropské technické posouzení, označené stavební značkou
- stavební výrobky, na které se nevztahuje harmonizovaná norma a pro které nebylo vydáno evropské technické posouzení, legálně uvedené na trh v jiném členském státě Evropské unie nebo v členském státě Evropského sdružení volného obchodu (ESVO) a v Turecku, a jejichž užitkové vlastnosti umožňují, aby stavební objekty navržené a vyrobené způsobem stanoveným v technických a stavebních předpisech a v souladu se zásadami technických znalostí splňovaly základní požadavky. Tyto výrobky nejsou označovány označením CE, ani stavebním označením.

U plastových instalačních výrobků nebyly vydány žádné harmonizované normy ani evropská technická posouzení, a proto podléhají označení stavební značkou 

V souladu s vnitrostátními systémy posuzování a ověřování stálosti užitkových vlastností stanovenými v nařízení ministra Infrastruktury a stavebnictví ze dne 17. listopadu 2016 o způsobu prohlášení užitkových vlastnostech stavebních výrobků a způsobu jejich označení stavební značkou, výrobce uvede typ stavebního výrobku, pro který vystavuje vnitrostátní prohlášení o užitkových vlastnostech.

Vnitrostátní prohlášení o užitkových vlastnostech KDwu je dokument, který potvrzuje, že byl proveden postup posuzování shody stavebního výrobku.



Stručně řečeno, vydáváme vnitrostátní prohlášení o užitkových vlastnostech pro plastové instalační stavební výrobky, které podléhají takzvané normě výrobku, která nemá status zrušené normy (k dispozici u Polského výboru pro normalizaci www.PKN.pl) nebo po vydání vnitrostátního Technického posouzení (do 31.12.2016 Národní technické schválení).

V našem odvětví se proto tento dokument vztahuje na stavební výrobky označené stavební značkou 

Originály jsou k dispozici u výrobce. Jednotlivé KDWU jsou také k dispozici na webových stránkách www.plastimex.pl.

Vzor KDWU

VNITROSTÁTNÍ PROHLÁŠENÍ O UŽITKOVÝCH VLASTNOSTECH č.: /

Název a obchodní název stavebního výrobku:

Označení typu stavebního výrobku:

Zamýšlené použití nebo využití:

Název a adresa sídla výrobce a místo výroby výrobku:

Název a adresa sídla oprávněného zástupce, pokud byl stanoven:

Vnitrostátní systém používaný pro posuzování a ověřování stálosti užitkových vlastností:

Vnitrostátní technická specifikace:

7a. Polská norma výrobku:

Název akreditované certifikační jednotky, číslo akreditace a číslo vnitrostátního certifikátu nebo název akreditované laboratoře/laboratoří a číslo akreditace:

7b. Vnitrostátní technické posouzení:

Jednotka technického posouzení/Vnitrostátní jednotka technického posouzení:

Název akreditované certifikační jednotky, číslo akreditace a číslo certifikátu:

Deklarované užitkové vlastnosti

Základní vlastnosti stavebního výrobku pro zamýšlené použití nebo využití	Deklarované užitkové vlastnosti	Poznámky

Užitkové vlastnosti výše uvedeného výrobku jsou shodné s veškerými deklarovanými užitkovými vlastnostmi uvedenými v bodě 8. Toto vnitrostátní prohlášení o užitkových vlastnostech se vydává v souladu se zákonem ze dne 16.dubna 2004 o stavebních výrobcích na výhradní odpovědnost výrobce.

Jménem výrobce podepsal(-a):
(místo a datum vydání)

(jméno, příjmení a funkce)
(podpis)



> 4. SORTIMENT

4.1. Trubky

Jak jsme se již zmínili v úvodu, trubky systému PLASTICOR se vyrábějí v těchto průměrech: DN/ID 150-600 mm, tj. nominální rozměr souvisí s vnitřním průměrem trubky.

Trubky se vyrábějí ve třech třídách kruhové tuhosti SN 8, SN 10 a SN12.

Různé tuhosti trubky lze dosáhnout například změnou tloušťky vnější stěny trubky.

Tato tloušťka je vždy zvolena během výroby, aby se dosáhlo požadované kruhové tuhosti. Tloušťka vnitřní stěny zůstává prakticky beze změn.

Trubky jsou vybaveny těsněními namontovanými v první mezeře mezi zářezy na holém konci trubky.

Mohou být také dodávány ve verzi s tepelně utěšňovaným hrdlem nebo bez něho – v takovém případě jsou použity spojky a připojení je utěsněno pomocí těsnění.

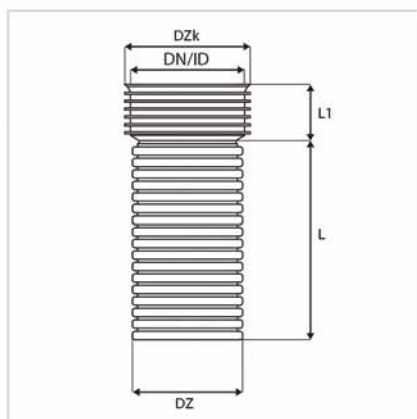
Standardní obchodní délky trubek „L“ jsou 3 a 6 metrů. Ostatní délky trubek jsou dodávány na objednávku.



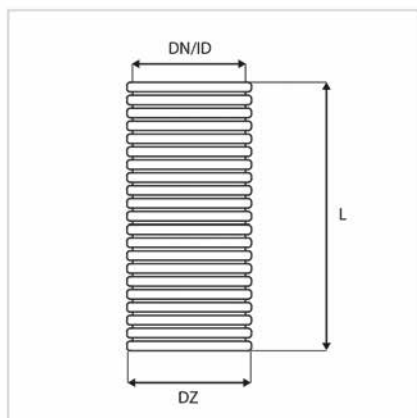


Tabulka se základními rozměry:

DN/ID	DZ [mm]	DZk	L1 [mm]
150	168,9+1,7	187	94
200	224,6+2	253	123
250	280,9+2,6	317	130
300	338,7+3	374	160
400	449,2+4	491	220
500	564,6+5,1	615	230
600	677,0+6	728	300



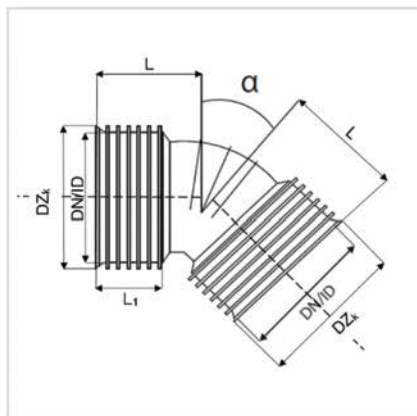
TRUBKA PP SN8/SN10 BEZ HRDLA





4.2. Tvarovky

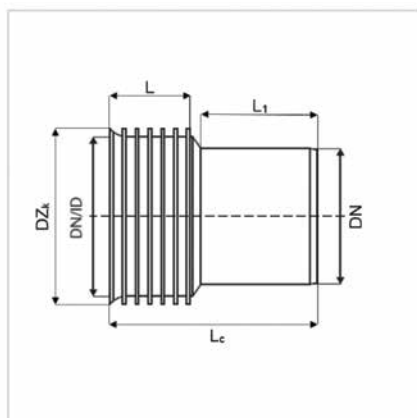
VLNITÉ KOLENO PP



Průměr DN/ID	Úhel α [°]	L [mm]	L ₁ [mm]	DZ _k [mm]
150	15	109	88,5	187
150	30	119	88,5	187
150	45	130	88,5	187
150	67	175	88,5	187
150	90	210	88,5	187
200	15	144	106,5	253
200	30	152	106,5	253
200	45	215	106,5	253
200	67	248	106,5	253
200	90	280	106,5	253
250	15	176	123	317
250	30	192	123	317
250	45	210	123	317
250	90	273	123	317
300	15	200	145	374
300	30	240	145	374
300	45	280	145	374
300	60	320	145	374
300	90	360	145	374
400	15	290	199,5	491
400	30	317	199,5	491
400	45	350	199,5	491
400	90	485	199,5	491
500	15	417	~230	615
500	30	540	~230	615
500	45	560	~230	615
500	90	780	~230	615
600	15	450	~270	728
600	30	530	~270	728
600	45	650	~270	728
600	60	765	~270	728
600	90	885	~270	728

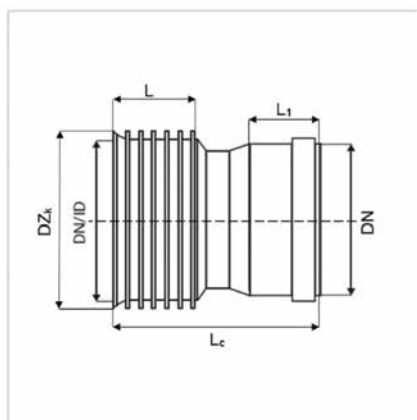


SPOJKA PP PRO HRDLO HLADKÉ



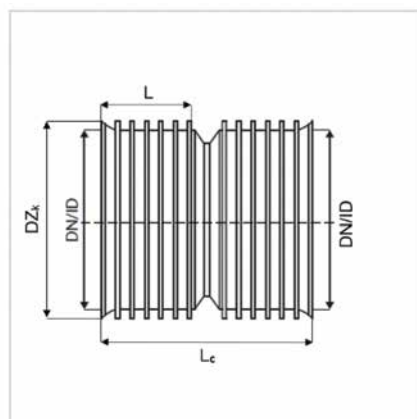
Průměr DN/ID	DN	L _c [mm]	L [mm]	L [mm]	DZ _k [mm]
150	160	183	85/88,5	82	187
200	200	229,5	106,5	~110	253
250	250	265	123		317
300	300	316/316	150/145	165	374
400	400	410	199,5	~190	491
500	500	502	~230	218	615
600	600	579	~270	264	728

SPOJKA PP PRO HLADKOU TRUBKU



Průměr DN/ID	DN	L _c [mm]	L [mm]	L [mm]	DZ _k [mm]
150	160	178	95/88,5	78	187
200	200	237	110/106,5	92	253
250	250	282	123	121	317
300	300	328	145	140	374
400	400	379	199,5	159	491
500	500	475	~230	172	615
600	600	521	~270	190	728

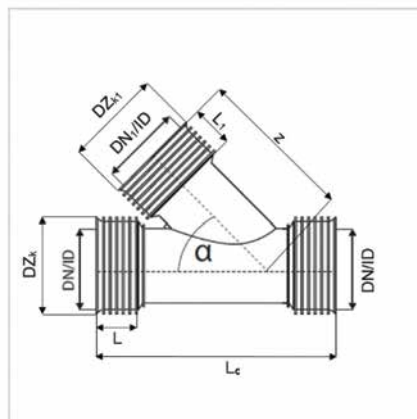
SPOJKA VLNITÉ TRUBKY PP



Průměr DN/ID	L _c [mm]	L [mm]	DZ _k [mm]
150	170	88,5	187
200	242	106,5	253
250	270	123	317
300	325/326	150/145	374
400	820/442	200/199,5	491
500	520	240/~230	615
600	580	270/~270	728



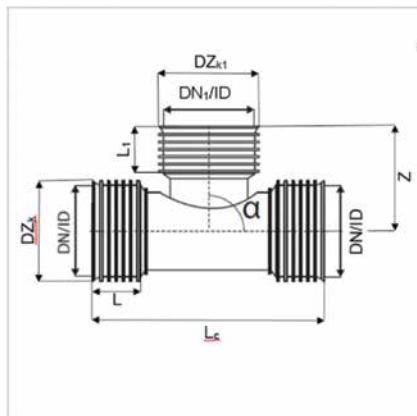
ODBOČKA PP 45° PRO VLNITOU TRUBKU PP



Průměr DN/ID	Průměr DN ₁ /ID	Úhel α [°]	L _c [mm]	L [mm]	L ₁ [mm]	z [mm]	DZ _k [mm]	DZ _{k1} [mm]
150	150	45	449	88,5	88,5	298	187	187
200	150	45	489	106,5	88,5	312	253	187
200	200	45	549	106,5	106,5	387	253	253
250	200	45	714	123	106,5	426	317	253
250	250	45	857	123	123	614	317	317
300	200	45	752	145	106,5	453	374	253
300	250	45	899	145	123	650	374	317
300	300	45	973	145	145	708	374	374
400	200	45	896	199,5	106,5	644	491	253
400	250	45	1013	199,5	123	727	491	317
400	300	45	1087	199,5	145	784	491	374
400	400	45	1244	199,5	199,5	918	491	491
500	200	45	1006	~230	106,5	720	615	253
500	250	45	1123	~230	123	802	615	317
500	300	45	1197	~230	145	860	615	374
500	400	45	1354	~230	199,5	993	615	491
500	500	45	1547	~230	~230	1143	615	615
600	200	45	1088	~270	106,5	791	728	253
600	250	45	1205	~270	123	873	728	317
600	300	45	1279	~270	145	931	728	374
600	400	45	1436	~270	199,5	1064	728	491
600	500	45	1629	~270	~230	1214	728	615
600	600	45	1774	~270	~270	1326	728	728



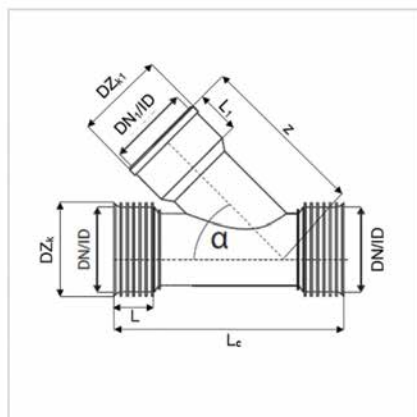
ODBOČKA PP 90° PRO VLNITOU TRUBKU PP



Průměr DN/ID	Průměr DN ₁ /ID	Úhel α [°]	L _c [mm]	L [mm]	L ₁ [mm]	z [mm]	DZ _k [mm]	DZ _{kl} [mm]
150	150	90	410	96/88,5	88,5	200	187	187
200	150	90	432	106,5	88,5	215	253	187
200	200	90	455	110/106,5	106,5	230	253	253
250	200	90	501	123	106,5	250	317	253
250	250	90	526	123	123	285	317	317
300	200	90	580	145	106,5	260	374	253
300	250	90	620	145	123	285	374	317
300	300	90	660	145	145	310	374	374
400	200	90	795	199,5	106,5	380	491	253
400	250	90	793	199,5	123	393	491	317
400	300	90	792	199,5	145	405	491	374
400	400	90	820	199,5	199,5	417	491	491
500	200	90	950	~230	106,5	420	615	253
500	250	90	990	~230	123	460	615	317
500	300	90	1040	~230	145	540	615	374
500	400	90	1100	~230	199,5	600	615	491
500	500	90	1170	~230	~230	640	615	615
600	200	90	1260	~270	106,5	450	728	253
600	250	90	1480	~270	123	490	728	317
600	300	90	1590	~270	145	530	728	374
600	400	90	1700	~270	199,5	760	728	491
600	500	90	1920	~270	~230	920	728	615
600	600	90	2170	~270	~270	1090	728	728



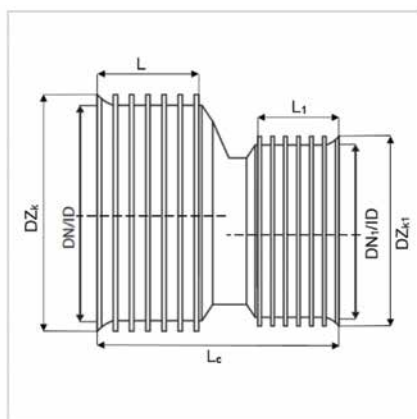
**ODBOČKA PP 45° A 90°
 S ODVODEM DO HLADKÉ TRUBKY**



Průměr DN/ID	Průměr DN ₁ /ID	Úhel α [°]	L _e [mm]	L [mm]	L ₁ [mm]	z [mm]	DZ ₁ [mm]
150	160	45	449	88,5	78	294	187
200	160	45	487	106,5	77	308	253
200	200	45	549	106,5	92	378	253
250	160	45	714	123	77	344	317
250	200	45	714	123	92	380	317
250	250	45	833	123	121	585	317
300	160	45	752	145	77	380	374
300	200	45	752	145	92	416	374
300	250	45	875	145	121	621	374
400	160	90	780	199,5	77	295	491
400	160	45	818	199,5	77	632	491
400	200	45	876	199,5	92	627	491
400	250	45	989	199,5	121	697	491
500	160	45	928	~230	77	708	615
500	200	45	986	~230	92	703	615
500	250	45	1099	~230	121	773	615
600	160	90	844	~270	77	400	728
600	160	45	1010	~270	77	779	728
600	200	45	1068	~270	98	774	728
600	250	45	1181	~270	121	844	728

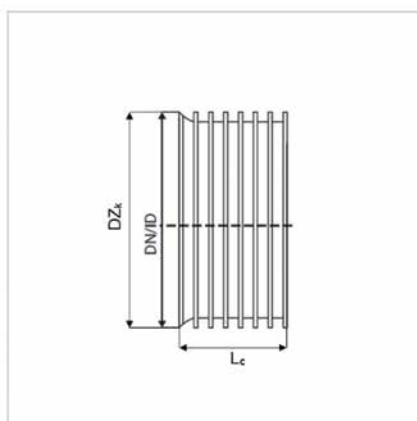


REDUKCE PP PRO VLNITÉ TRUBKY



Průměr DN/ID	Průměr DN _i /ID	L _c [mm]	L [mm]	L ₁ [mm]	DZ _k [mm]	DZ _{k1} [mm]
200	150	224	106,5	88,5	253	187
250	200	314	123	106,5	317	253
300	200	303	150/145	110/106,5	374	253
300	250	315	145/145	130/123	374	317
400	250	440	199,5	123	491	317
400	300	511	199,5	145	491	374
500	300	430	240/ ~230	145/145	615	374
500	400	485	242/ ~230	205/199,5	615	491
600	400	555	~270	199,5	728	491
600	500	671	~270	~230	728	615

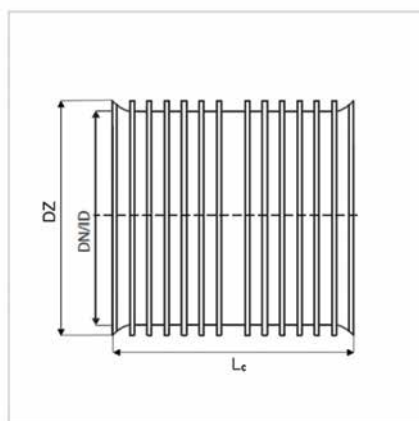
TĚSNÁ PŘECHODKA PP



Průměr DN/ID	L _c [mm]	DZ _k [mm]
150	88,5	187
200	106,5	253
250	123	317
300	145	374
400	199,5	491
500	~230	615
600	~270	728

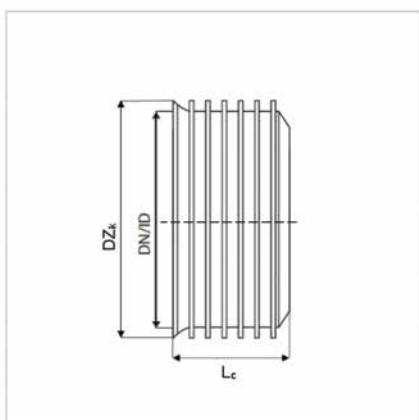


PŘESUVNÁ SPOJKA VLNITÉ TRUBKY PP



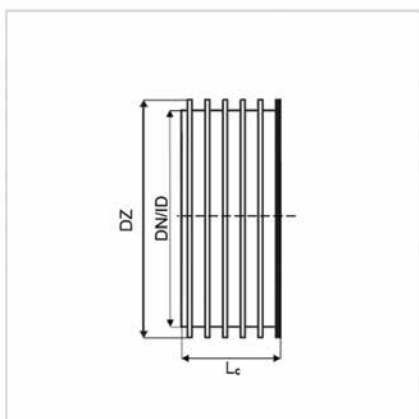
Průměr DN/ID	L _c [mm]	DZ _k [mm]
150	167	187
200	242	253
250	270	317
300	326	374
400	477/442	491
500	437	615
600	508	728

VNĚJŠÍ ZÁTKA HRDLA PP PRO VLNITÉ TRUBKY



Průměr DN/ID	L _c [mm]	DZ _k [mm]
150	112/88,5	187
200	136/106,5	255/253
250	138/123	317
300	145	374
400	240/199,5	491
500	~230	615
600	~270	728

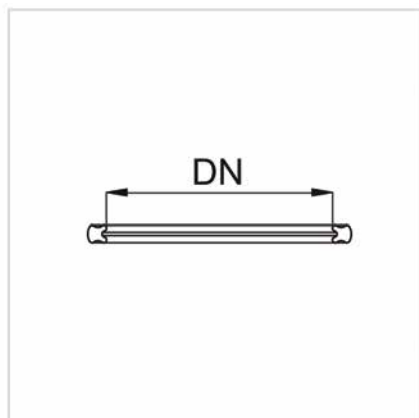
VNITŘNÍ ZÁTKA HRDLA PP PRO VLNITÉ TRUBKY



Průměr DN/ID	L _c [mm]	DZ _k [mm]
150	146	168,9+1,7
200	170	224,6+2
250	194	280,9+2,6
300	218	338,7+3
400	289	449,2+4
500	360	564,6+5,1
600	431	677,0+6

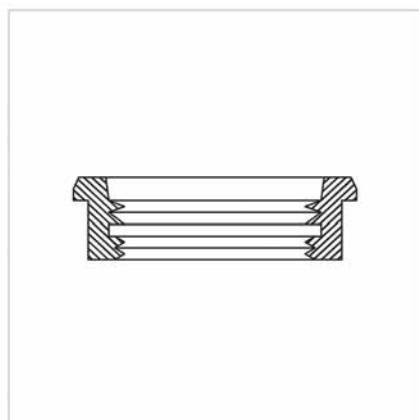


TĚSNĚNÍ VLNITÉ TRUBKY PP



Průměr
150
200
250
300
400
500
600

TĚSNĚNÍ „IN-SITU“ PRO VLNITÉ TRUBKY



Průměr
110
160
200

ŠROUBOVACÍ SEDLOVÁ ODBOČKA



Průměr
PP-250/200-PVC
PP-300/200-PVC
PP-400/200-PVC
PP-250/200-PP

> 5. ZNAČENÍ

Značení by mělo být provedeno přímo na trubce nebo tvarovce vyražením, tiskem nebo umístěním na etiketě. Nesmí způsobit praskliny a jiné vady. Mělo by být odolné a čitelné pouhým okem.

Trubky a tvarovky PLASTICOR jsou trvale označeny prostřednictvím vyražení a dodatečně štítkem, kde se nacházejí další informace.

Značení je umístěno alespoň jednou na 3 metrové trubce a 2 krát na 6 metrových trubkách, nebo v případě tvarovky na vnější straně hrdla.

Ukázková fotografie značení vyraženého na trubce:



Značení obsahuje informace jako např.:

Název výrobce	Plastimex
Nominální rozměr průměru vztahující se k vnitřnímu průměru	DN/ID např. 250
Materiál	PP
Třída kruhové tuhosti	SN 8
Symbol oblasti použití	UD
Stavební značka	
Číslo normy	např. EN 13476-3
Informace výrobce	rok a měsíc výroby

Dodatečně je k výrobku a/nebo hromadnému balení přiložena etiketa(ty) s čárovým kódem obsahujícím dodatečné informace, jako např.:

- Název výrobku, např. Vlnitá trubka PP DN/ID 500
- Délka trubek, např. 3 m
- Jmenovitý úhel a další informace identifikující výrobek u tvarovek
- Interní číslo typu výrobku firmy PLASTIMEX, např. RPK1
- Logo firmy PLASTIMEX
- Číselná označení a čárové kódy
- Počet kusů pro hromadné balení nebo počet metrů pro jednotlivé balení
- Adresa, internetová stránka firmy PLASTIMEX Sp. z o.o.
- Místo výroby Psary nebo Cieszowa
- Koncové číslo roku prvního uvedení výrobku na trh, např. 08
- Číslo Vnitrostátního prohlášení o užitkových vlastnostech
- Číslo normy
- U výrobků s kruhovou tuhostí SN 10 a SN 12 dodatečná informace o minimální kruhové tuhosti
- Případný tisk na trubkách SN 10 či SN 12
- Případný obchodní název PLASTICOR

5.1. Balení

Korugované trubky z polypropylenu (PP) s obchodním názvem PLASTICOR jsou baleny do hromadných obalů nebo volně.

Veškerá balení jsou zajištěna dřevěnými latěmi a připevněna popruhy, které usnadňují jejich skladování, přepravu, nakládku a vykládku.



Tvarovky, které jsou nedílnou součástí nabízeného potrubního systému, jsou také baleny do hromadných obalů nebo volně a ukládány na palety. Korugované trubky PLASTICOR jsou na jedné straně vybaveny hrdlem. Na holém konci trubky je umístěn těsnicí kroužek.

DN	Počet trubek v balení/na paletě [ks]
150	28
200	15
250	8
300	6
400	3
500	2
600	2

Tvarovky jsou dodávány volně.

5.2. Skladování

Korugované trubky a tvarovky PLASTICOR by měly být skladovány v obalu výrobce ve vodorovné poloze na rovném povrchu, aby nedošlo k poškození.

Trubky v hromadných obalech zajištěné dřevěnými latěmi a připevněné popruhy lze skladovat až do výšky 3,0 m. Způsob skladování je velmi důležitý. Je bezpodmínečně nutné je skladovat tak, aby lať horního svazku trubek ležela na lati spodního svazku trubek.

Trubky by měly být uloženy střídavě hrdlo/holý konec, aby hrdlo vyčnívalo mimo obal, aby se zabránilo deformacím.

Pokud balení výrobce chybí, měly by trubky být skladovány na dřevěných paletách nebo jiných podkladech, které jim brání v pohybu přímo na zemi.

Trubky by měly být opřeny min. ve dvou až třech bodech v závislosti na délce trubky, aby se zabránilo deformacím. Přednostně by trubky měly být skladovány v krytých prostorách, které je chrání před přímým vystavením UV záření. Pokud jsou trubky a tvarovky PLASTICOR skladovány v otevřených skladech, neměla by celková doba skladování přesáhnout 12 měsíců. Trubky uložené bez zastřešení mohou na povrchu změnit barvu.

Skladování trubek po dobu delší než 12 měsíců vyžaduje, aby byly výrobky chráněny před UV zářením. Například používáním plachet atd. Pamatujte na dobré větrání.

V blízkosti skladišť je zakázána manipulace s otevřeným ohněm.

5.3. Doprava

Během přepravy, skladování a jiných prací nesmí být trubky taženy, pouze PŘENÁŠENY. Trubky a tvarovky lze přepravovat jakýmkoli způsobem přizpůsobeným rozměrům přepravovaných trubek. Způsob jejich uložení v přepravních prostorech by měl zajistit, že trubky se nebudou pohybovat během přepravy. Přepravované prvky potrubního systému by neměly vyčnívat více než 1 m za zadní část vozidla.

Během přepravy platí pravidlo, že lať horního balíku trubek by měla ležet na lati spodního balíku trubek. Za účelem zvýšení množství přepravovaného zboží je povoleno nakládat a přepravovat tzv. „trubku v trubce“, tzn. trubku menšího průměru uložit volně do trubek větších rozměrů.

Je však třeba pamatovat na to, že by trubky měly být zajištěny proti vysunutí.

Během vykládky je třeba myslet na to, že trubky nelze házet na zem, ale vykládat je opatrně, např. pomocí vysokozdvizného vozíku, jeřábu atd.

Trubky přepravované volně by po opatrném vytažení měly být řádně skladovány v souladu s bodem 5.2.

> 6. ZÁKLADNÍ INFORMACE O SPRÁVNÝCH PODMÍNKÁCH PRO POKLÁDÁNÍ A VÝSTAVBU SÍTĚ

Základ pro projektování a konstrukci kanalizačních potrubí z vlnitých trubek tvoří doporučení příslušných norem a předpisů.

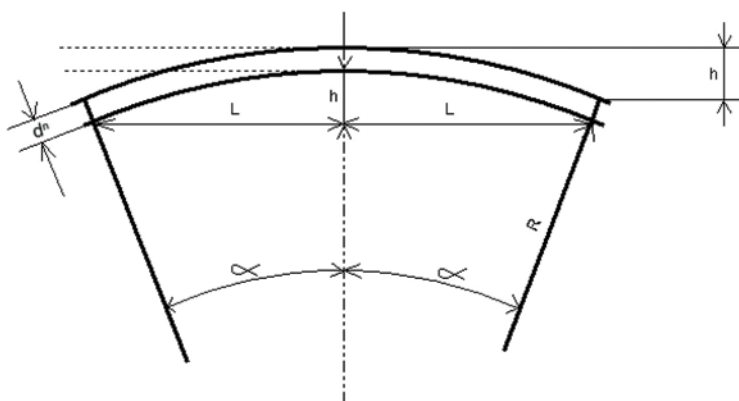
Dodržování platných ustanovení standardizačních dokumentů, předpisů a doporučení významně usnadňuje zpracování návrhu a také instalaci potrubí a zajišťuje jeho funkčnost po dobu zaručeného provozu.

Od okamžiku písemně potvrzeného převzetí trubek od přepravce je dodavatel odpovědný za mechanické poškození trubek. Proto by se při přepravě trubek na místo jejich instalace měl dodavatel řídit pravidly specifikovanými např. v normě PN-ENV 1046:2007.

Zhotovitelé a stavební inspektoři se často obávají změny barvy nebo staršího data výroby dodaných trubek. Zbarvení je výsledkem působení slunečního záření ve frekvenčním rozsahu odpovídajícím ultrafialovému záření (UV záření). Vzhledem k tomu, že jsou plastové kanalizační systémy určeny k pokládání do země, výrobci do nich nepřidávají UV stabilizátory, které by zajistily dlouhodobou stálost barev. Trubky jsou při skladování bez zastřešení přímo vystaveny UV záření. Zkoušky provedené společnostmi spojenými s PRiK ukazují, že ani dlouhodobé UV záření (několik let) nemá žádný negativní dopad na vlastnosti trubek (kromě možné změny zbarvení). Při nesprávném skladování se může stát, že u trubek dojde ke ztrátě rovinnosti. Odchylka nezpůsobí problémy, pokud poloměr vytvořeného oblouku není menší než:

- 45 m pro ID 150 mm
- 60 m pro ID 200 mm
- 75 m pro ID 250 mm
- 90 m pro ID 300 mm
- 120 m pro ID 400 mm
- 150 m pro ID 500 mm
- 180 m pro ID 600 mm

Poloměr oblouku lze určit po provedení příslušných měření. V souladu s níže uvedeným výkresem $R \approx L^2/h$



Správně uložené trubky by neměly být ovlivněny žádnými destruktivními faktory, např. napětím stěn nebo chemickými sloučeninami, a proces změny barvy materiálu neovlivňuje jejich očekávanou životnost.



6.1. Spojování kanalizačního potrubí z PP-B

Základním spojem vlnitých kanalizačních systémů z PP-B jsou hrdlové spoje (utěsňované tepelně nebo prostřednictvím dvouhrdlé spojky) vtlačené na holý konec trubky s elastomerovým těsnicím kroužkem v souladu s normou PN-EN 681-1 nebo PN-EN 681-2.

Kromě hlavních typů spojů existují také speciální spojky, které vytvářejí přechody z trubek PP-B do např. litinových, kameninových nebo betonových trubek nebo hladkých plastových trubek.

Přechody vyžadují použití speciálních tvarovek vyrobených pro tento účel.

6.2. Řezání trubky

Při instalaci kanalizačního potrubí je často nutné trubky zkrátit na požadovanou délku. Příčné řezání trubek PP-B je třeba provádět pouze v kolmé rovině k ose trubky, mezi vlnami. Po řezání je třeba trubku vyčistit a odstranit otřepy.

Zkracování holých konců tvarovek je zakázáno.

6.3. Založení těsnicího kroužku

V první mezeře mezi vlnami na holém konci trubky se umísťuje elastomerní těsnicí kroužek. Do vyčištěné dutiny se vloží čistý těsnicí kroužek. Před vložením se doporučuje namočit těsnění do vody. Zasunutí kroužku do drážky usnadňuje postupné natahování přes zářez.

6.4. Montáž spojky

Montáž hrdlové spojky spočívá v zatlačení holého konce kanalizační trubky z PP-B do hrdla druhé trubky nebo tvarovky. Před touto operací by měl být vnitřek hrdla namazán jemnou vrstvou antiadhézního (klouzavého) prostředku. Nepoužívejte tuhé mazivo ani jiná maziva!

Vložení holého konce trubky do hrdla lze provést pomocí speciálního vtlačovacího zařízení nebo pomocí ruční páky. U menších průměrů trubek z PP-B lze zatlačit pouze rukama, například pomocí dřevěné podložky umístěné na trubce a páčidla jako páky.

U větších průměrů (nad 200 mm) se používají mechanická zařízení, např. s řetězovou sponou a oboustrannou pákou.

6.5. Ochrana trubek proti mrazu

Kanalizační potrubí by mělo být umístěno v takové hloubce, aby v něm tekoucí odpadní voda nezmrzla. Navzdory mnohem nižší tepelné vodivosti trubek z PP-B ve srovnání s litinou z bezpečnostních důvodů v souvislosti s křehkostí materiálu při teplotách pod nulou pro trubky z PP-B platí stejná krycí hloubka jako pro litinové trubky.

Hloubka pokládky kanalizačního potrubí tedy závisí na hloubce zamrznutí půdy h_z pro danou část země. Podrobné rozdělení země do 4 klimatických pásem se stanovením hodnoty h_z je uvedeno v PN-EN 1997-1:2008.

Podle normy by hloubka pro pokládky potrubí měla být taková, aby jeho krytí h_n od horní části potrubí k navrhované oblasti bylo větší než hloubka zamrznutí země h_z o 0,2 m a činilo:

- v zóně s $h_z = 0,8$ m. $h_n = 1,0$ m
- v zóně s $h_z = 1,0$ m. $h_n = 1,2$ m
- v zóně s $h_z = 1,2$ m. $h_n = 1,4$ m
- v zóně s $h_z = 1,4$ m. $h_n = 1,6$ m

V odůvodněných případech je povoleno snížit krytí h_n , ale ne více než o 0,1 m. Pokud je nutné potrubí umístit do menších hloubek, mělo by se potrubí izolovat izolační vrstvou ze strusky, polystyrenu nebo jiným způsobem poskytujícím podobné výsledky tepelné izolace.

Prakticky lze přijmout následující tloušťky izolační vrstvy ze strusky (nebo jiného izolačního materiálu) s vrstvou lepenky:

- v I. klimatickém pásmu 20 cm
- ve II. klimatickém pásmu 18–25 cm
- ve III. klimatickém pásmu 20–30 cm
- ve IV. klimatickém pásmu 25–40 cm

V závislosti na úrovni půdní vlhkosti a tloušťce půdní vrstvy (krycí vrstvy), nejméně však 0,5 m od povrchu země.

6.6. Klasifikace půdy a třídy zhutnění

Klasifikace půdy

Norma PN-ENV 1046 zohledňuje tři typy půdy: zrnitou, soudržnou a organickou. Každá z nich má podskupiny, které pro jsou granulované materiály založeny na velikosti částic a granulace a pro soudržné materiály na základě úrovně plasticity. V Tabulce A1 jsou uvedena kritéria a vhodnost pro použití jako zásypového materiálu.

Typ půdy	Skupiny půdy					Používaná jako zásyp
	p.č.	Typický název	Symbol	Charakteristická vlastnost	Příklad(y)	
zrnitá	1	Štěrk s homogenním zrnem	(GE) [GU]	Strmá křivka zrnitosti, převažuje zóna s jednou velikostí zrna	Štěrk, říční a kopaný štěrk, morénový štěrk, struska, vulkanický popel	ANO
		Štěrk s dobrou granulací, směsí štěrku a písku	[GW]	Kontinuální křivka zrnitosti, zóny s několika velikostmi zrn		
		Štěrk-pískové směsi se špatnou granulací	(GI) [GP]	Postupná křivka zrnitosti, chybí alespoň jedna zóna zrnění		
	2	Písky s homogenním zrnem	(SE) [SU]	Strmá křivka zrnitosti, převažuje zóna s jednou velikostí zrna	Tekoucí a nanesený písek, říční písek, písek z kotliny	ANO
		Písky s dobrou granulací, písčito-štěrkové směsi	[SW]	Kontinuální křivka zrnitosti, zóny s několika velikostmi zrn	Morénový písek, terasový písek, fosilní písek	
		Zónové směsi písku a štěrku se špatnou granulací	(SI) [SP]	Postupná křivka zrnitosti, chybí alespoň jedna zóna zrnění		
sypká (nesoudržná)	3	Jílovitý štěrk, směsí štěrk-písek-jíl se špatnou granulací	[GM] (GU)	Široké / nepravidelné rozložení zrnitosti s jemně zrnitým jílem	Zvětralý štěrk, kamenné zbytky sesuvů půdy, hliněný štěrk	ANO
		Hlinitý štěrk, směsí štěrk-písek-hlína se špatnou granulací	[GC] (GT)	Široké / nepravidelné rozložení zrnitosti s jemně zrnitou hlinou		
		Jílovité písky, směsí písek-jíl se špatnou granulací	[SM] (SU)	Široké / nepravidelné rozložení zrnitosti s jemně zrnitým jílem	Tekoucí písek, hlinitá půda, sprašné písky	
		Hlinité písky, směsí písek-hlína se špatnou granulací	[SC] (ST)	Široké / nepravidelné rozložení zrnitosti s jemně zrnitou hlinou	Hlinitý písek, nanesená hlína, nanesený slín	

Tabulka A.1 — Skupiny půdy^{N3)}

Tabulka A.1 — (dokončení)

Typ půdy	Skupiny půdy					Používaná jako zásyp
	p.č.	Typický název	Symbol	Charakteristická vlastnost	Příklad(y)	
soudržná	4	Anorganické jíly, velmi jemný písek, kamenná moučka, jíly nebo hlinité jemné písky	[ML] (UL)	Nízká stabilita, náchylnost k rychlým změnám stavu	Spraš, jílovitá půda	ANO
		Anorganické hlíny, jasné tvárné hlíny	[CL] (TA) (TL) (TM)	Střední až velmi vysoká stabilita, žádná necitlivost na příliš pomalé změny stavu, nízká až střední plasticita	Nanesený slín, hlína	
organická	5	Smíšená zrnitá půda s příměsí humusu nebo křídý	[OK]	Rostlinné nebo jiné než rostlinné příměsí, humusový pach, nízká hmotnost, vysoká pórovitost	Vrchní půda, křídový písek, sopečný písek (vulkanický)	NE
		Organický jíl a organická jílovitá hlína	[OL] (OU)	Střední stabilita, náchylnost k pomalým nebo velmi rychlým změnám stavu, nízká až vysoká plasticita	Mořská křída, vrchní půda	
		Organická hlína, hlína s organickými příměsemi	[OH] (OT)	Vysoká stabilita, není náchylná ke změnám, střední až vysoká plasticita	Kal, jílovitá půda	
	6	Rašelina, jiné vysoce organické půdy	[Pt] (HN) (HZ)	Rozkládající se rašelina, vlákna, hnědá až černá barva	Rašelina	NE
		Kaly	[F]	Plovoucí bahno, rozmanité, obsahující písek/hlínu/křidu, velmi měkké	Kaly	

* Použité symboly pocházejí ze dvou zdrojů. Symboly v hranatých závorkách [...] jsou převzaty z britské normy BS 5930. Symboly v kulatých závorkách (...) jsou převzaty z německé normy DIN 18196.

V případě směsi půd lze pro klasifikaci použít dominantní půdu.

Pro půdu je často specifikována hustota nebo stupeň konsolidace. Může být uveden ve slovně nebo v číselném tvaru. Tabulka A.2 uvádí přibližné vztahy pro různé použité popisy.

Tabulka A.2 — Terminologie konsolidačních tříd

Popis	Stupeň konsolidace			
	≤ 80	od 81 do 90	od 91 do 94	od 95 do 100
Standardní Proctorův index ¹⁾ , %				
Počet rázů	od 0 do 10	od 11 do 30	od 31 do 50	> 50
Očekávané stupně konsolidace, které mají být dosaženy tříd hustoty v této přednormě	NE (N)			
		MÍRNÝ (M)		
			DOBRÝ (W)	
Zrnitá půda	volná	středně hustá	hustá	velmi hustá
Soudržná a organická půda	měkká	pevná	tuhá	tvrdá
1) určená v souladu s DIN 18127.				
POZNÁMKA Tabulka A.2 pomáhá interpretovat popisy použité v různých zdrojích pomocí pojmů pro stupně konsolidace použité v této přednormě.				



Nebude-li možný přístupk podrobným informacím týkajícím se neporušené původní půdy, předpokládá se konsolidací ekvivalent obvykle mezi 91% až 97% standardního indexu Proctorovy hustoty (SPD).

6.7. Výběr kruhové tuhosti

PN-ENV 1046 uvádí následující způsoby volby kruhové tuhosti trubek na základě předchozích zkušeností nebo pomocí tabulek obsažených v normě, na základě výpočtů, které jsou v souladu s EN 1295- 1:1997.

V případech, kdy nejsou žádné zkušenosti tohoto typu, by měla být minimální požadovaná kruhová tuhost vybrána ze dvou tabulek obsažených v přednormě. Tabulky týkající se následujících podmínek:

- oblasti bez dopravy motorovými silničními vozidly s hloubkou pokrytí od 1 m do 3 m a od 3 m do 6 m;
- oblasti s dopravou motorovými silničními vozidly s hloubkou pokrytí od 1 m do 3 m a od 3 m do 6 m.

Na základě údajů týkajících se: původní půdy, charakteristiky zásypu a hloubky minimálního pokrytí se kruhová tuhost trubky vybírá z tabulek. Použití trubek s určitou kruhovou tuhostí pokládaných na podkladu z vhodně tvarovaného a zhutněného podkladového materiálu zajišťuje, že deformace nepřekročí mezní hodnoty uvedené v příslušné systémové normě.

Údaje uvedené v tabulkách se týkají beztlakého a tlakového potrubí do průměru DN 3000 mm. Minimální kruhová tuhost trubek je v mezích od 1,25 do 10,00 kN/m².

V souladu se zápisy přednormy použití kruhových tuhostí uvedených v tabulkách zaručuje průhyby trubek pod přípustné hodnoty.

V souladu s doporučeními Polského svazu výrobců plastových trubek a tvarovek se pro výstavbu vnějších kanalizačních sítí doporučuje použít plastové trubky s kruhovou tuhostí 4 kN/m² (SN4) nebo 8 kN/m² (SN8). Použití trubek s kruhovou tuhostí nižší než 4 kN/m² (SN4) je v případě jejich nízké kvality a výrobních chyb spojeno s vysokým rizikem významného snížení funkčních vlastností potrubního systému. Rozdíly v průhybu trubek s kruhovou tuhostí 8 kN/m² (SN8) a vyšší jsou bez ohledu na stupeň zhutnění půdy malé a nemají praktický význam pro dlouhodobý provoz potrubního systému.

Na základě výsledků evropského výzkumného projektu „Projektování podzemního potrubí z termoplastů“ provedeného TEPPFA (Evropská asociace výrobců plastových trubek a tvarovek) a APME (Evropská asociace výrobců plastů) svaz PriK (Polský svaz výrobců plastových trubek a tvarovek) doporučuje zjednodušený postup pro volbu kruhové tuhosti trubek. Je použitelný pro trubky o průměru do DN 1100 mm pokládané s pokrytím H od 0,8 m do 6,0 m, kdy kvocient H/DN není menší než 2,0.

V případech, kdy je nutné provést pevnostní výpočty, doporučuje Asociace skandinávskou metodu. Podrobné informace k projednávané problematice jsou obsaženy ve „Stanovisku polského svazu výrobců plastových trubek a tvarovek ve věci kruhové tuhosti kanalizačního potrubí z termoplastů“.



6.8. Pokládání potrubí

Pokládání kanalizačního potrubí z trubek PP-B

Před pokládkou kanalizačního potrubí musí být proveden vhodný výkop přizpůsobený podmínkám požadovaným pro trubky a tvarovky a také vhodná příprava podkladu s dodržением podmínky neporušitelnosti struktury půdy v oblasti ochranného zásypu kanalizační trubky.

6.8.1. Metody pokládání potrubí

Plastové kanalizační trubky mohou být pokládány do půdy různými způsoby. Nejoblíbenější je tradiční metoda otevřeného výkopu.

- Otevřený výkop – tradiční metoda

Úzké a široké výkopy se šířkou v zóně trubky, která umožňuje připojení. Podrobné pokyny pro provádění prací lze nalézt v normě PN-ENV 1046:2007. Norma zavádí možnost použití původní půdy pro zasypávání trubek. Další používané výkopové metody jsou: metody úzkých výkopů, metoda úzkoprostorového výkopu, frézování nebo pluhování.

Jiné způsoby pokládání potrubí jsou: bezvýkopová metoda obvykle používaná v případech, kdy je provádění otevřených výkopů výrazně obtížné nebo nemožné, např. pod řekou nebo silnicí s velkým provozem.

Ekonomický výpočet a očekávaný stupeň překážky silničního provozu často určují použití a výběr konkrétní bezvýkopové metody.

Bezvýkopová pokládka potrubí vyžaduje speciální vybavení a nese relativně vysoké riziko komplikací, které se během ní mohou objevit. Proto by vždy měly předcházet geotechnické průzkumy a provedení projektu.

K bezvýkopovým metodám patří vrtání a ražení.

Pro instalaci kanalizačního potrubí lze použít výhradně nepoškozené trubky a tvarovky.

Nejllepší je pokládat kanalizační trubky z vlnitých trubek při okolní teplotě nad + 5 ° C, jinak se zvyšuje pravděpodobnost poškození a kvalita zhutnění půdy klesá. Otevřený výkop by měl být proveden v souladu s technickým projektem, který by měl minimálně zahrnovat:

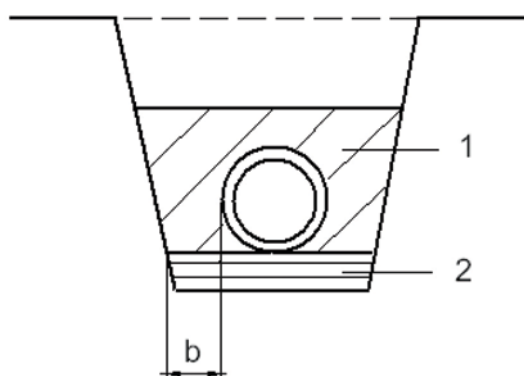
- požadovanou šířku výkopu
- tvar výkopu
- systém ochrany před možnými sesuvy půdy
- ochranu proti možnému pěšímu provozu a provozu vozidel
- typ podkladu
- přítomnost překážek ve výkopu se způsobem, jak je obejít
- hladinu podzemní vody a možný způsob jejího odstraňování
- osa potrubí ve výkopu by měla být vyznačena a označena
- vytěžený materiál by měl být skladován v minimální vzdálenosti 0,5 m od výkopu

Pokládání trubek na dno výkopu se provádí na zcela odvodněném podkladu s profilovaným dnem na nosné lože kanalizační trubky - v souladu s projektovanými spády. Výstavba kanalizace začíná od uzlových bodů, tzn. kanalizačních šachet. Stavba kanalizace se provádí s pevnými spády mezi uzlovými body od nejnižšího po nejvyšší bod. Vyrovnání sklonů trubky prostřednictvím položení kusu dřeva, kamenů nebo sutí pod trubky je nepřípustné – je třeba zajistit dostatečný podsyp trubky po celé délce.

Položený úsek trubky po kontrole správnosti jejího sklonu vyžaduje stabilizaci provedením ochranného zásypu z písku alespoň do výšky 10 cm nad horní část trubky a v závěrečné fázi prací je zásyp doplněn 30 cm.

Popis:

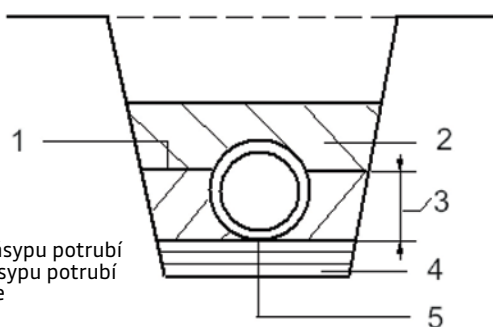
- 1 - zóna trubky
- 2 - podsyp



Výkop s homogenním okolím v zóně potrubí

Popis:

- 1 - rozdělení úrovně
- 2 - zóna sekundárního zásypu potrubí
- 3 - zóna předběžného zásypu potrubí
- 4 - podsyp
- 5 - dno výkopu



Výkop s rozdělením okolí v zóně potrubí

Zásyp ze dvou druhů materiálů/úrovně zhutnění

Zásyp výkopu se skládá ze dvou nebo tří typů vrstev:

- ochranné vrstvy trubky s výškou 30 cm nad horní částí potrubí,
- vrstvy/vrstev k povrchu terénu nebo k požadovanému bodu na svislé ose.

Norma PN-ENV 1046:2007 zavádí možnost použití jako zásypu pouze původní půdy, označené na . Výkr. 1-: jako zóna trubky:

Zásyp výkopu se provádí ve třech etapách:

etapa I. - provedení ochranné vrstvy trubky, s výjimkou úseků ve spojích,

etapa II. - po zkoušce těsnosti spojů potrubí provedení ochranné vrstvy v místech spojů,

etapa III. - zasypání výkopu původní zeminou se současným zhutněním a možným rozebráním bednění a rozšířením stěn výkopu.

Ochranná vrstva kanalizační trubky je vyrobena z jemného, středního nebo hrubozrnného písku, bez hrudek a kamenů. Zhutnění této vrstvy by mělo být prováděno velmi pečlivě se zvláštní opatrností s ohledem na křehkost trubek.

Před zahájením zasypávání výkopu by měl být součinitel zhutnění zásypu zkontrolován oprávněnou jednotkou geotechnické služby. Zásyp výkopu nad ochrannou vrstvou se provádí původní zeminou, při současném hutnění a možném rozebrání bednění a vzpěr stěn výkopu.

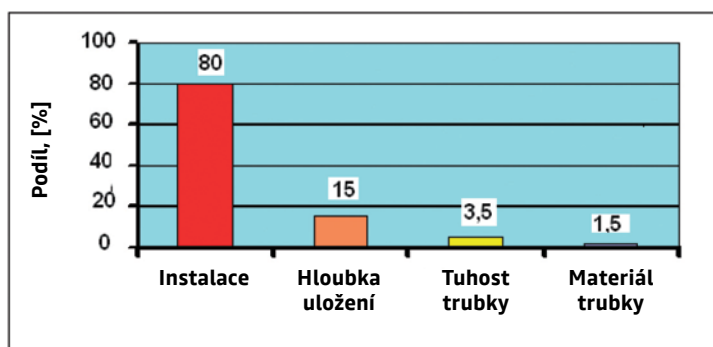
Před úplným zasypáním je třeba provést zkoušku těsnosti potrubí a kanalizačních šachet v souladu s pokyny PN-EN 1610.

Podrobný postup, provedení výkopů, klasifikace zeminy, třídy zhutnění zeminy, výběr trubek, kruhová tuhost trubek, finální přejímky, zkoušky těsnosti a mnoho dalších pokynů jsou uvedeny v normách PN-B-10736 a PN-EN 1610.

Pokládka potrubí do výkopu

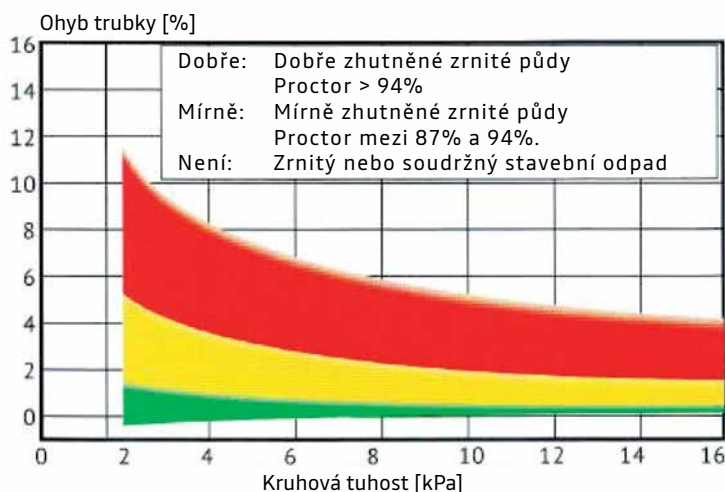
Trubka uložená v zemi je vystavena zemnímu zatížení a zatížení v důsledku silničního provozu. U pružných trubek uložených v zemi závisí schopnost přenášení pnutí potrubím na kruhové tuhosti trubky a také na pevnosti okolní zeminy. I když byla pokládka a montáž provedena podle nejvyšších standardů, praxe ukazuje, že se deformace bude po celé délce potrubí lišit. Na změny průhybu mají vliv různé opěrné body a různé účinky vnějšího zatížení na potrubí.

Trubky z termoplastů – jako pružné trubky – přenášejí veškerá vnější zatížení společně s okolní půdou. Nedílnou vlastností pružných trubek je, že se ohýbají pod vlivem vnějšího zatížení. Velikost tohoto průhybu závisí hlavně na tom, do jaké míry jsou zatížení nesena půdou obklopující potrubí. Výsledky zkoušek ukazují, že velikost průhybu potrubí závisí z cca. 80% na kvalitě montážních prací, cca. 15 % na hloubce uložení potrubí, z cca. 3,5 % na kruhové tuhosti použité trubky a z cca. 1,5 % na použitém materiálu. Jak je patrné, nikoli technické parametry použitých trubek, ale kvalita montážních prací je klíčovým prvkem, který určuje stupeň vychýlení potrubí.



Podíl faktorů ovlivňujících velikost průhybu trubek.

Překročení mezních zatížení trubek uložených v zemi může způsobit nadměrné prohnutí prstence trubky, vybočení prstence, stlačení prstence nebo mechanické poškození konstrukce stěny. Vliv správného zakládání trubek v zemi na míru jejich deformace je uveden níže.



Výkr. Vztah mezi prstencovým vychýlením trubky a kruhovou tuhostí pro určený stupeň hutnění půdy kolem trubky [Lars-Eric Janson, *Plastics Pipes for Water Supply and Sewage Disposal*, Stockholm, str. 195, 2003, Překlad: Polská asociace výrobců plastových trubek a tvarovek, Toruň, 2010]

6.9. Hydraulické výpočty gravitačního potrubí, výběr průměrů a sklony potrubí

Výpočet turbulentních toků v kanalizačních potrubích s kruhovými průřezy při úplném naplnění vyžaduje stanovení průměrné rychlosti průtoku V , kterou lze určit z Colebrook-Whiteova vzorce uvedeného v PN-EN 752-4.

Intenzitu průtoku Q při plném naplnění potrubí lze určit vynásobením průměrné rychlosti proudu plochou příčného průřezu z níže uvedené rovnice

$$Q = -6,954 \log \left(\frac{0,737}{d \sqrt{d_i J_E} \cdot 10^{-6}} + \frac{k}{3,71 d_i} \right) d_i^2 \sqrt{d_i J_E} \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

kde:

V - průměrná rychlost proudu s příčným průřezem potrubí (m/s)

g - gravitační konstanta (9,81 m/s²)

d_i - vnitřní průměr trubky (m)

J_E - hydraulický pokles (ztráta energie na jednotku délky) (bezrozměrný)

k - koeficient hydraulické drsnosti trubky (m)

0 - koeficient kinetické viskozity kapaliny (pro odpadní vodu činí $1,3 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$)

U stanovených sklonů potrubí (JE) a přijatých průměrných rychlostí proudění odpadních vod (V) lze určit průměr potrubí pro požadované průtoky (dm³/s) pomocí grafických vztahů pro výpočet průtoků.

Při výpočtu hydraulického potrubí je třeba vzít v úvahu koeficienty drsnosti charakteristické pro povrchy stěn potrubí. Tyto zohledňují tlakové ztráty způsobené třením média na povrchu trubky během turbulentního průtoku.

V případě částečně naplněných kanalizačních trubek lze ve výpočtech použít Brettingův vzorec:

$$\frac{q_n}{Q} = 0,46 - 0,5 \cos \left(\pi \frac{h_n}{d_i} \right) + 0,04 \cos \left(2\pi \frac{h_n}{d_i} \right)$$

kde:

h_n - výška částečně naplněného potrubí

d_i - výška úplně naplněného potrubí

q_n - intenzita průtoku částečně naplněného potrubí

Q - intenzita průtoku zcela naplněného potrubí

V_n - rychlost průtoku částečně naplněného potrubí

R_n - hydraulický poloměr částečně naplněného potrubí

R - hydraulický poloměr zcela naplněného potrubí

$\frac{h_n}{d_i}$ - poměr výšky částečného naplnění k plnému naplnění potrubí

$\frac{q_n}{Q}$ - poměr velikosti intenzity průtoků pro různá naplnění potrubí

$\frac{V_n}{V}$ - poměr rychlosti proudů odpadních vod pro různé výšky naplnění
 ve vztahu k plnému naplnění

$\frac{R_n}{R}$ - poměr hydraulického poloměru

> 7. LITERATURA

Při zpracování návodu byly použity následující národní, evropské a normalizační předpisy a technické studie.

PN-EN 13476-3+A1:2009 Plastové potrubní systémy pro beztlakové kanalizační přípojky a kanalizační sítě uložené v zemi - Potrubní systémy se strukturovanou stěnou z neměkčeného polyvinylchloridu (PVC-U), polypropylenu (PP) a polyetylenu (PE) - Část 3: Specifikace pro trubky a tvarovky s hladkým vnitřním a profilovaným vnějším povrchem a pro systém, typ B

PN-EN 13476-1:2008 Plastové potrubní systémy pro beztlakové kanalizační přípojky a kanalizační sítě uložené v zemi - Potrubní systémy se strukturovanou stěnou z neměkčeného polyvinylchloridu (PVC-U), polypropylenu (PP) a polyetylenu (PE) - Část 1: Obecné požadavky a charakteristiky zkoušení

PN-EN ISO 580:2006 Plastové rozvodné a ochranné potrubní systémy - Vstříkované tvarovky z termoplastů - Vizuální stanovení vlivu zahřátí

PN-EN 681-1:2002/A3:2006 Elastomerní těsnění - Požadavky na materiál pro těsnění spojů trubek používaných pro dodávku vody a odpady - Část 1: Pryž

PN-EN 681-2 :2002/A3:2006 Elastomerní těsnění - Požadavky na materiál pro těsnění spojů trubek používaných pro dodávku vody a odpady - Část 2: Termoplastické elastomery

EN 744 nahrazena v prosinci 2017 **PN-EN ISO 3127:2017-12** –anglická verze. Trubky z termoplastů - Stanovení odolnosti proti vnějším nárazům metodou po obvodu

ISO/TR 7620

PN-EN ISO 9001:2015-10 Systémy řízení kvality - Požadavky

PN-EN ISO 9967:2016-02 Trubky z termoplastů - Stanovení krípkového poměru

PN-EN ISO 9969:2016-02 Trubky z termoplastů - Stanovení kruhové tuhosti

PN-ENV 1046 Plastové potrubní systémy. Systémy mimo stavební konstrukce pro přenos vody nebo odpadních vod. Praxe instalace pod zemí a nad zemí

EN 1053 od listopadu 2017 nahrazena **PN-EN ISO 13254:2017-11** Potrubní systémy z termoplastů pro beztlakové aplikace - Zkouška vodotěsnosti

EN 1055:1996 obr. 2 od listopadu 2017 nahrazena **PN-EN ISO 13257:2017-11** Potrubní systémy z termoplastů pro beztlakové aplikace - Stanovení odolnosti proti opakovanému působení zvýšené teploty (teplotním cyklům)

PN-EN 1277:2005 Plastové potrubní systémy - Potrubní systémy z termoplastů pro beztlakové použití, uložené v zemi - Stanovení těsnosti spojů s pružným těsnicím kroužkem

PN-EN ISO 13967:2011 Tvarovky z termoplastů - Stanovení kruhové tuhosti

EN 1437 nahrazena **PN-EN ISO 13260:2012** Potrubní systémy z termoplastů pro netlakové kanalizační přípojky a kanalizační sítě uložené v zemi - Stanovení odolnosti vůči kombinovanému působení teplotních cyklů a vnějšího zatížení.

EN 1446 nahrazena **PN-EN ISO 13968:2008** Plastové rozvodné a ochranné potrubní systémy - Trubky z termoplastů - Stanovení kruhové pružnosti

PN-EN 1610:2015-10 Provádění kanalizací a kanalizačních přípojek a jejich zkoušení

PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla

PKN-ISO/TR 10358:2016-08 - anglická verze Plastové trubky a tvarovky - Klasifikační tabulka kombinované chemické odolnosti

EN 12061 nahrazena v prosinci 2017 **PN-EN ISO 13263:2017-12** Potrubní systémy z termoplastů pro beztlakové kanalizační sítě a kanalizační přípojky uložené v zemi - Tvarovky z termoplastů - Stanovení rázové houževnatosti

PN-B-10736:1999 zemní práce - Otevřené výkopy pro vodovodní a kanalizační potrubí - Technické podmínky provedení



PN-ISO 12091:2009 Trubky z termoplastů se strukturovanými stěnami - Zkouška sušením

EN 12256 nahrazena v prosinci 2017 **PN-EN ISO 13264:2017-12** Potrubní systémy z termoplastů pro beztlakové kanalizační sítě a kanalizační přípojky uložené v zemi - Tvarovky z termoplastů - Stanovení mechanické pevnosti nebo ohebnosti prefabrikovaných tvarovek

BS 5930:2015 The code of practice for site investigations

DIN 18196:2011-05 Erd- und Grundbau - Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke

DIN 18127:2012-09 Soil, investigation and testing - Proctor-test

Dz.U. 2014.883 ve znění pozdějších předpisů

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 305/2011 ze dne 9.března 2011

Nařízení **Ministra infrastruktury a stavebnictví** ze dne 17. listopadu 2016

Technical Manual, Soleno, Durability and service life, section 1, chapter 4, USA, 2005]

Stanovisko **Polského svazu výrobců plastových trubek a tvarovek PRiK** ve věci kruhové tuhosti kanalizačních trubek z termoplastů.

Zpracování - Projektování podzemního potrubí z termoplastů provedeného ze strany **TEPPFA** (Evropské asociace výrobců plastových trubek a tvarovek) a **APME** (Evropské asociace výrobců plastů)

Lars-Eric Janson, Plastics Pipes for Water Supply and Sewage Disposal, Stockholm, str. 195, 2003, Překlad: Polské sdružení výrobců plastových trubek a tvarovek, Toruň, 2010

zpracování PRiK - PODMÍNKY SPRÁVNÉ POKLÁDKY PLASTOVÝCH TRUBEK

Zpracování PRiK **Prohlášení o užitkových vlastnostech** - nový právní požadavek - Przemysław Hruszka, technický poradce PRiK

zpracování pro PRiK - B. Majka, Podmínky pro stavbu venkovních plastových sítí (PN – ENV 1046) vlastní materiály firmy PLASTIMEX

březen 2018

PLASTMONT BUREŠ, s.r.o. – konsignační sklady:

Vomaplast s.r.o.

Strojírenská ulice
586 01 Jihlava
tel. 567 311 776

Viktor Vymětal - VYSOPLAST

Vrchlického 1175/10
792 01 Bruntál
tel. 554 711 265

VAK Jablonné nad Orlicí a.s.

Slezská 350
561 64 Jablonné nad Orlicí
tel. 463 030 256

RESTAMO AZ s.r.o.

391 76 Slapy u Tábora č. 100
tel. 381 278 264

VAK Vsetín a.s.

Jasenická 1106
755 01 Vsetín
tel. 571 484 011

BUILDSTEEL s.r.o. - stavebniny

Gagarinova 1241/5
692 01 Mikulov
tel. 777 246 031



PLASTMONT BUREŠ, s.r.o.
Kostelanská 2010
686 03 Staré Město
tel. 774 200 035
www.plastmont.cz

