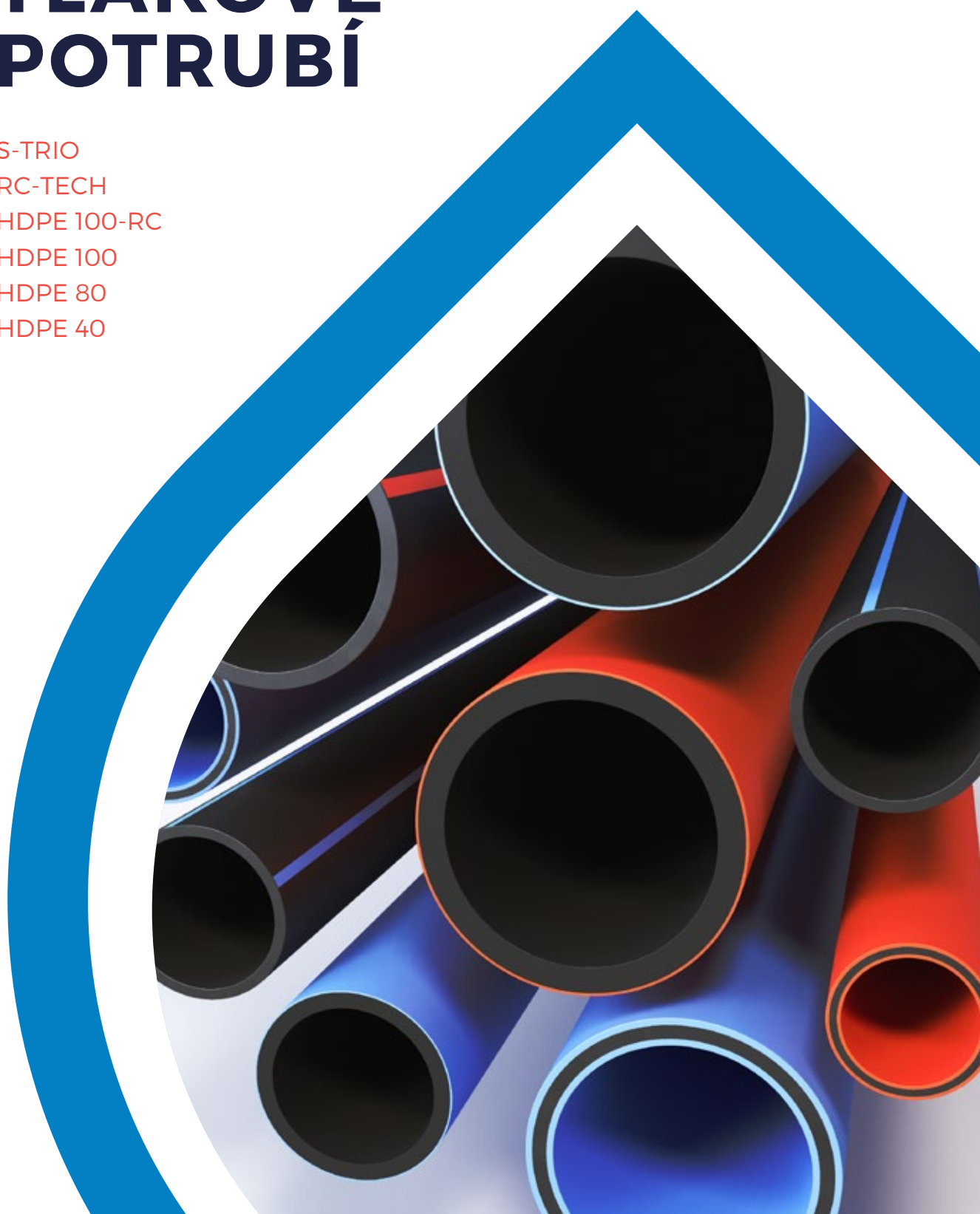


TLAKOVÉ POTRUBÍ

S-TRIO
RC-TECH
HDPE 100-RC
HDPE 100
HDPE 80
HDPE 40



VÍME, CO DĚLÁME. JSME ELMO-PLAST.

**NAŠÍM POSLANÍM
JE DOSTAT VODU
BEZPĚČNĚ TAM,
KDE JI CHCETE MÍT.**

Jsme česká, dynamicky se rozvíjející společnost s mnohaletými zkušenostmi s výrobou plastového vodovodního a kanalizačního potrubí.

Vyvíjíme stále nová řešení a vždy technicky dokonalé funkční produkty.

Ve vlastní moderní výrobě v České republice a Německu vyrábíme potrubní systémy z LDPE, HDPE, PP a PVC včetně tvarovek.

Náš široký tým zkušených odborníků nám umožňuje realizovat stovky projektů ročně v tuzemsku i zahraničí.

TLAKOVÉ POTRUBÍ:

- S-TRIO
- RC-TECH
- HDPE 100-RC
- HDPE 100
- HDPE 80
- HDPE 40

Moderní tlakové potrubí pro rozvody vodovodních a kanalizačních řadů, k dopravě chemikálií či stlačeného vzduchu. Podle způsobu a náročnosti použití lze vybrat z několika variant potrubí. Každá z typu trubek splňuje všechny požadavky norem pro dané použití.

TLAKOVÉ POTRUBÍ ELMO-PLAST

- vysoká pevnost trubek
- mimořádná flexibilita pro ohýbání tvarování
- snadné svařování pomocí elektrospojek nebo na tupo
- zdravotně nezávadné
- komplexní ochrana proti poškození
- snadná a flexibilní pokládka
- možnost bezvýkopové pokládky
- prodloužená životnost
- možnost pokládky bez pískového lože (HDPE 100-RC, RC-TECH, S-TRIO)
- možnost dopravy vzduchu

VÝROBEK DLE
ČSN EN 12 201-2

VÝROBEK DLE
PAS 1075



TLAKOVÉ POTRUBÍ ELMO-PLAST: PRO VŠECHNY APLIKACE

Potrubní systémy jsou využívány převážně pro rozvod v zemi. Pro instalaci na povrchu se používají trubky v tyčích, které je nutné vhodně podepřít či ukotvit z důvodů větší roztažnosti a menší tuhosti, než u materiálů kovových. Svitky se pro povrchové instalace nepoužívají. Systém je používán pro dopravu pitné vody, uplatnění nachází také v dopravě potravinářského zboží, užitkové a závlahové vody, stlačeného vzduchu a plynů, různé řady chemikálií, u rozvodů tlakové a podtlakové kanalizace. U sypkých látek je využíván jen tehdy, pokud nedochází při jejich přepravě k vytvoření elektrostatického náboje. Uplatnění nachází také u různých zavlažovacích strojů, jako jsou např. pásové zavlažovače, kapkové závlahy, vhodné jsou jako sací potrubí pro čerpadla, vrtý a potrubí tepelných čerpadel. Velice dobrá pružnost umožňuje jejich využití při bezvýkopových pracích.

	HDPE 100	HDPE 100-RC	RC-TECH	S-TRIO
Konstrukce stěny	jednovrstvá	jednovrstvá	dvouvrstvá	třívrstvá
Materiál	PE 100	PE 100-RC	PE 100-RC	PE 100-RC
RC testy na materiálu	-	PAS 1075	PAS 1075	PAS 1075
RC testy na potrubí	-	PLT + FNCT	PLT + FNCT	PLT + FNCT
Odolnost proti mechanickému poškození	ne	ano	ano	ano
Způsob pokládky	otevřený výkop do pískového lože	otevřený výkop bez pískového lože a bezvýkopové způsoby pokládky	otevřený výkop bez pískového lože a bezvýkopové způsoby pokládky	otevřený výkop bez pískového lože a bezvýkopové způsoby pokládky
Obsyb a zásyp	písek	zeminy třídy těžitelnosti I. - IV.	zeminy všech tříd těžitelnosti	zeminy všech tříd těžitelnosti
Průměr potrubí	16 - 1 600 mm	32 - 1 600 mm	32 - 630 mm	32 - 630 mm
SDR *	26; 17; 11; 9; 7,4	26; 17; 11; 9; 7,4	26; 17; 11; 9; 7,4	26; 17; 11; 9; 7,4
Očekávaná životnost	100 let	100 let	100 let a více	100 let a více

* Na vyžádání SDR 33 a jiné

POTRUBÍ HDPE 40

Potrubí je vyráběno z rozvětveného nízkohustotního materiálu LDPE 40. Rozměry i technické parametry odpovídají normě ČSN EN 12201-2. Barva potrubí pro rozvody vody je černá, černá s modrými pruhy. Potrubí je standardně dodáváno ve svitcích 50, 100 a 200 m. Délky lze individuálně namotat až do 500 m podle typu. Potrubí je především určeno pro rozvody pitné vody. Převážně pro domovní přípojky, veškeré druhy závlahy, napojení čerpadel a studní.

U trubek z LDPE40 materiálu je předpokládána životnost 50 let.

POTRUBÍ HDPE 80

Potrubí je vyráběno z vysokohustotního materiálu PE 80. Rozměry i technické parametry odpovídají normě ČSN EN 12201-2. Barva potrubí pro rozvody vody je černá, černá s modrými pruhy nebo modrá. Potrubí pro Kanalizaci je barvy černé s hnědými pruhy. Potrubí je standardně dodáváno v tyčích o délkách 6 a 12m. Svitky je možné dodat až do průměru 180 mm. Délky lze individuálně namotat až do 500 m podle typu.

U trubek z HDPE 80 materiálu je předpokládána životnost 50 let.

POTRUBÍ HDPE 100

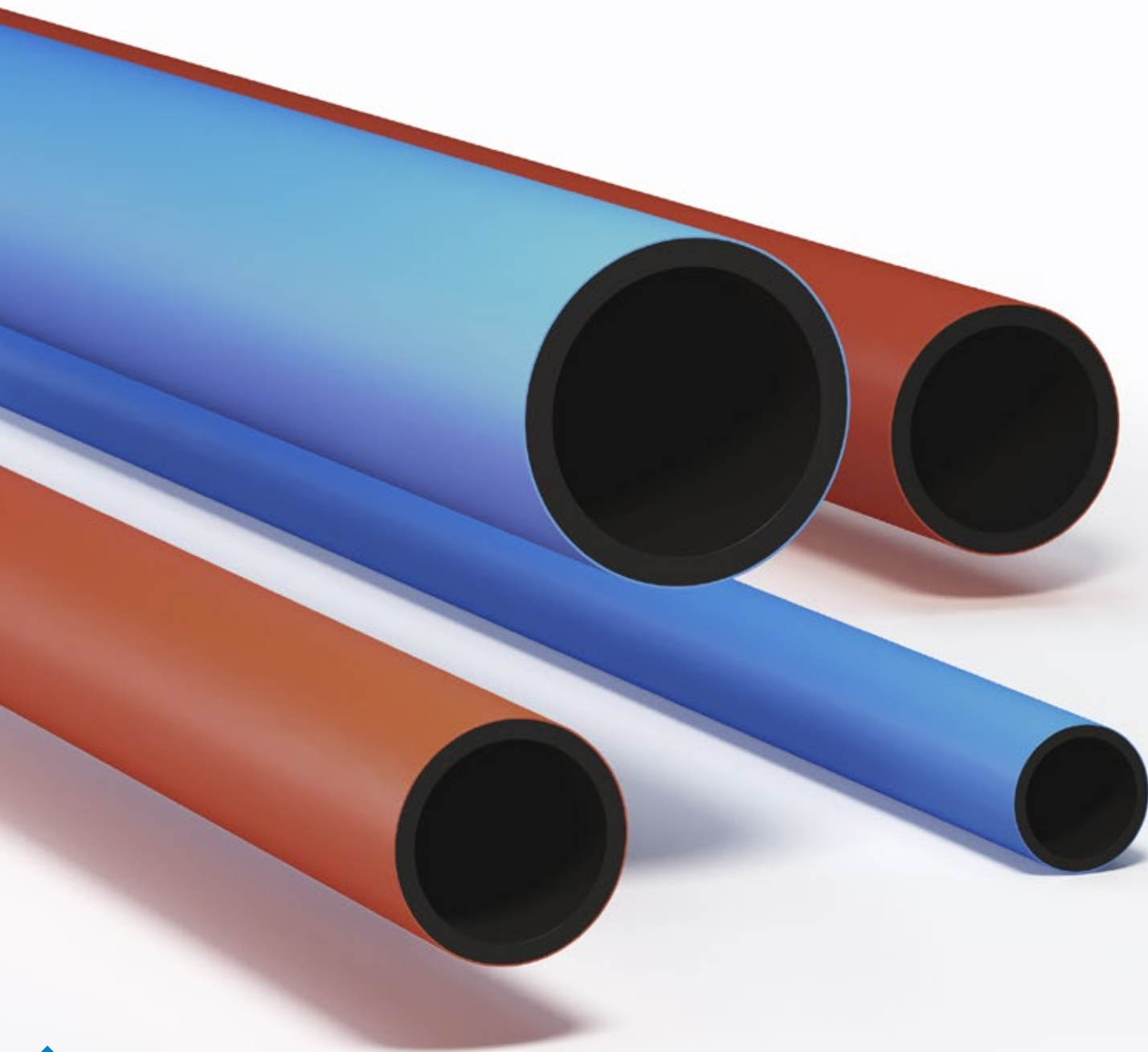
Potrubí je vyráběno z vysokohustotního materiálu PE 100. Rozměry i technické parametry odpovídají normě ČSN EN 12201-2. Barva potrubí pro rozvody vody je černá, černá s modrými pruhy nebo modrá. Potrubí pro kanalizaci je barvy černé s hnědými pruhy. Potrubí je standardně dodáváno v tyčích o délkách 6 a 12 m. Svitky je možné dodat až do průměru 180 mm. Délky lze individuálně namontovat až do 500 m podle typu. Potrubí se ukládá do pískového lože. V případě, že potrubí není uloženo do pískového lože nelze garantovat záruky.



POTRUBÍ **RC TECH** DVOUVRSTVÉ

TYP
II.

Potrubí RC-TECH je určeno na pokládku do otevřených výkopů bez pískového obsypu, sanační technologie a speciální pokládku potrubí (relining, frézování, pluhování, řízené vrtání HDD, berstling). Dvě neoddělitelně spojené vrstvy zaručují odolnost proti mechanickému opotřebení. Vnější vrstva o síle 10% tloušťky stěny má odlišnou barvu (modrá, hnědá) slouží ke snadné detekci povrchových defektů a vrypů hlubších než 10% tloušťky stěny. Vnitřní vrstva černé barvy, která činí 90% síly stěny, je vyrobena stejně jako vnější vrstva z klasického materiálu PE 100-RC.



POTRUBÍ **HDPE 100-RC** JEDNOVRSTVÉ

TYP
I.

Jednovrstvé, homogenní potrubí po celém průřezu z materiálu HDPE 100-RC černé barvy. Potrubí je určeno na pokládku v zeminách třídy rozpojitelnosti a těžitelnosti R5, R6, F, S, G dle ČSN 73 6133. Dále se může ukládat v kamenité zemině za předpokladu obsypu zeminou třídy R5, R6, F, S, G. Lze využít technologie relining, frézování či pluhování. Potrubí plní svoji funkci s poškozením tloušťky stěny do max. 10%. Materiál PE 100-RC zaručuje svařitelnost s materiály PE 80 a PE 100 natupo i elektrospojkami.



S-TRIO TŘÍVRSTVÉ

TYP
II.

Tři neoddělitelně spojené vrstvy zaručují odolnost proti mechanickému opotřebení. Vnější vrstva o síle 20 % tloušťky stěny má odlišnou barvu (modrá, hnědá) slouží ke snadné detekci povrchových defektů a vrypů hlubších než 20% tloušťky stěny a je vyrobena z materiálu PE 100-RC. Střední vrstva z materiálu PE 100-RC černé barvy činí 60% síly stěny. Vnitřní vrstva, která činí 20% síly stěny, je stejné barvy a je vyrobena stejně jako vnější vrstva z klasického materiálu PE 100-RC.

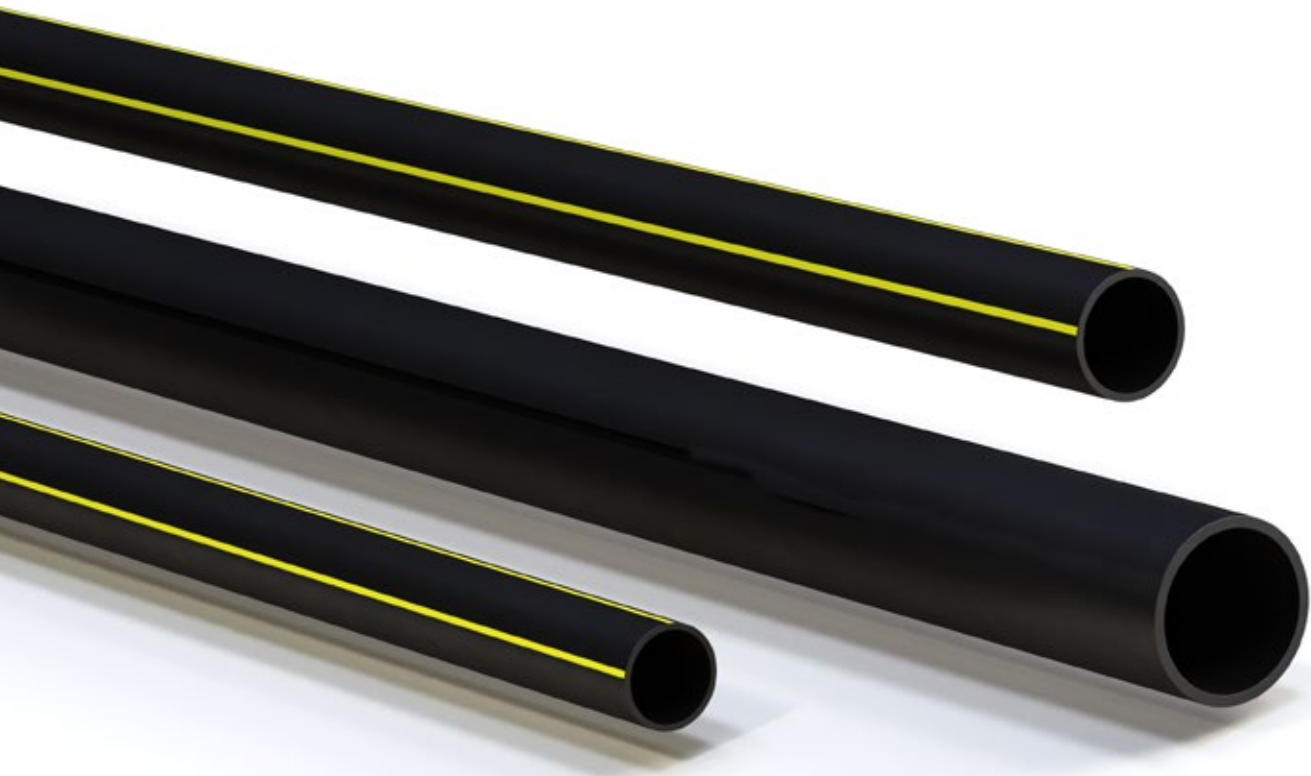
Potrubí S-TRIO je určeno především pro bezvýkopové technologie a montáže do otevřených výkopů, kde není definováno množství přemístěného, odkopaného materiálu. Potrubí S-TRIO se pokládá ve spádu nebo do vodorovných výkopů. Jako doplnění základní vrstvy se používá také kámen a štěrk.

S-TRIO nabízí v porovnání s ostatními materiály větší bezpečnost a eliminuje tak možná rizika poškození.

Potrubí S-TRIO dodáváme včetně inspekčního certifikátu 3.1 dle normy ČSN EN 12201-2.



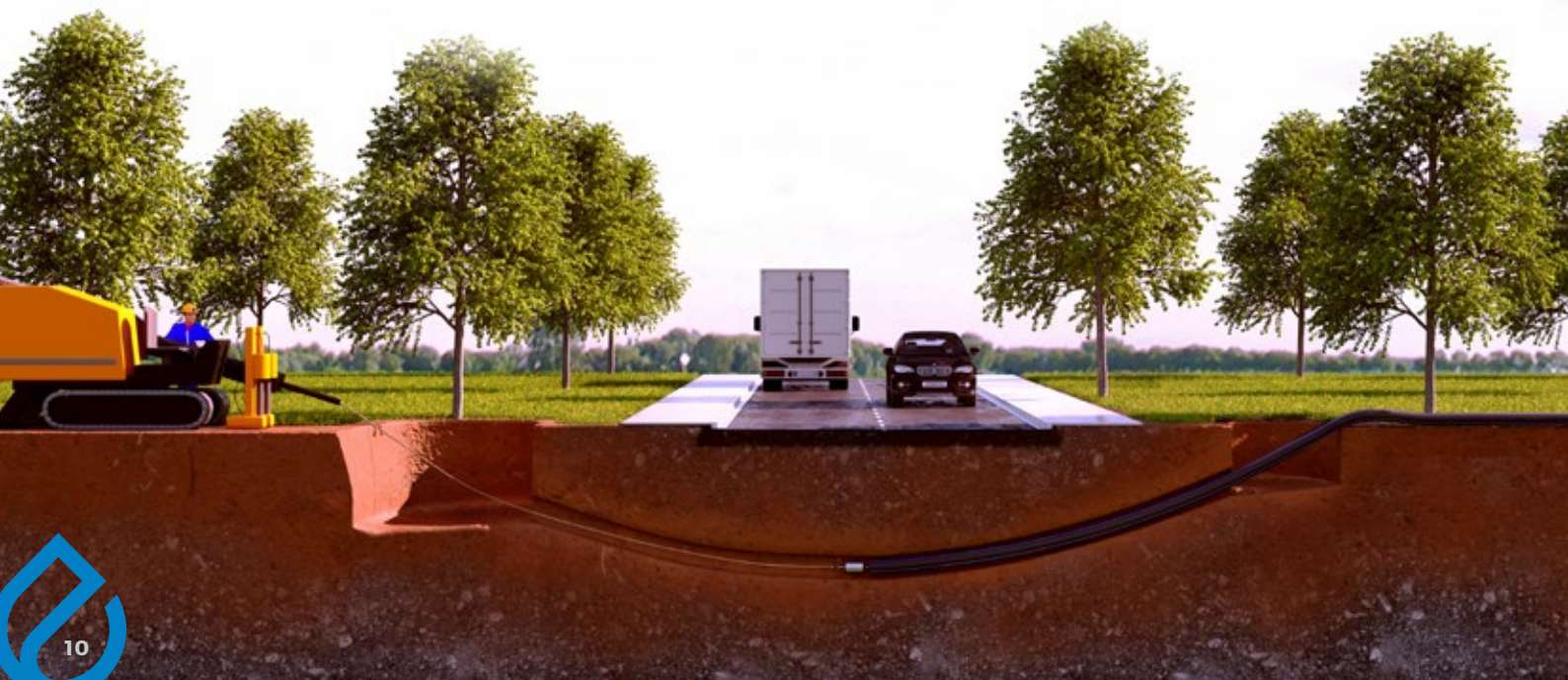
CHRÁNIČKY / PROTLAKY



Potrubí je vyráběno z vysokohustotního materiálu PE 80. Rozměry i technické parametry odpovídají normě ČSN EN 12201-2. Barva potrubí je černá pro kabelové chráničky, černá se žlutým pruhem pro plynové chráničky. Potrubí je standardně dodáváno v tyčích o délkách 6 m.

Potrubí je určeno zejména pro ochranu tlakových aplikací vedených zemi. Používá se u nedostatečného krytí, pro bezvýkopové technologie, u velkých vzdáleností u inženýrských sítí. Dále nachází využití v chemickém, potravinářském a jiném průmyslovém odvětví.

- kabelové chráničky nelze svařovat
- protlaky lze svařovat

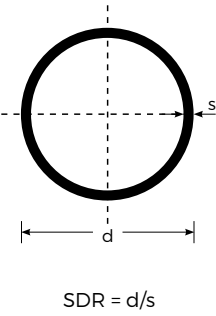


CHRÁNIČKY HDPE PLYNOVÉ

D (mm)	S (mm)	hmotnost (kg/m)	balení (m)
40	3,0	0,349	100 a více
50	3,0	0,444	100 a více
63	3,0	0,573	6, 100 a více
63	5,8	1,050	6, 100 a více
75	3,0	0,675	6, 12, 100 a více
75	6,8	1,480	6, 12, 100 a více
90	3,5	0,978	6, 12, 100 a více
90	5,2	1,407	6, 12, 100 a více
110	4,2	1,420	6, 12, 100 a více
110	6,3	2,070	6, 12, 100 a více
110	10	3,140	6, 12, 100 a více
125	4,8	1,840	6, 12, 100 a více
125	7,1	2,650	6, 12, 100 a více
125	11,4	4,060	6, 12, 100 a více
140	8	3,340	6, 12, 100 a více
140	5,4	1,880	6, 12, 100 a více
160	6,2	3,020	6, 12, 100 a více
160	9,1	4,330	6, 12, 100 a více
160	14,6	6,670	6, 12, 100 a více
180	6,9	3,790	6, 12
180	10,2	5,480	6, 12
200	7,7	4,690	6, 12
200	11,4	6,790	6, 12
225	8,6	5,890	6, 12
225	12,8	8,550	6, 12
225	20,5	13,100	6, 12
250	9,6	7,300	6, 12
250	14,2	10,500	6, 12
280	10,7	9,100	6, 12
280	15,9	13,200	6, 12
315	12,1	11,500	6, 12
315	17,9	16,700	6, 12
355	13,6	14,600	6, 12
355	20,1	21,200	6, 12
400	15,3	18,500	6, 12
400	22,7	26,900	6, 12



Barva - černá se žlutým pruhem
- plynová chránička

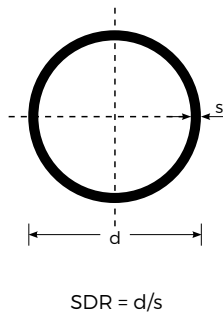


CHRÁNIČKY HDPE KABELOVÉ

D (mm)	S (mm)	hmotnost (kg/m)	balení (m)
40	3,0	0,349	100 a více
50	3,0	0,444	100 a více
63	3,0	0,573	6, 100 a více
63	5,8	1,050	6, 100 a více
75	4,3	0,967	6, 12, 100 a více
75	6,8	1,470	6, 12, 100 a více
90	3,0	0,820	6, 12, 100 a více
90	5,1	1,380	6, 12, 100 a více
90	8,2	2,110	6, 12, 100 a více
110	3,5	1,183	6, 12, 100 a více
110	4,2	1,420	6, 12, 100 a více
110	6,3	2,070	6, 12, 100 a více
110	10,0	3,140	6, 12, 100 a více
125	3,9	1,510	6, 12, 100 a více
125	7,1	2,650	6, 12, 100 a více
125	11,4	4,060	6, 12, 100 a více
140	4,3	1,860	6, 12, 100 a více
140	8	3,340	6, 12, 100 a více
140	12,7	5,080	6, 12, 100 a více
160	3,9	1,950	6, 12
160	6,2	3,020	6, 12
160	9,1	4,330	6, 12
160	14,6	6,670	6, 12
180	6,9	3,790	6, 12
180	10,7	5,760	6, 12
180	16,4	8,400	6, 12
200	7,7	4,690	6, 12
200	11,9	7,110	6, 12
200	18,2	10,400	6, 12
225	5,5	3,860	6, 12
225	8,6	5,890	6, 12
225	12,8	8,550	6, 12
225	20,5	13,100	6, 12
250	9,6	7,300	6, 12
250	14,2	10,500	6, 12
250	22,7	16,200	6, 12
280	10,7	9,100	6, 12
280	15,9	13,200	6, 12
280	25,4	20,300	6, 12
315	12,1	11,500	6, 12
315	17,9	16,700	6, 12
315	18,7	17,600	6, 12
315	28,6	25,600	6, 12
355	13,6	14,600	6, 12
355	20,1	21,100	6, 12
355	32,2	32,500	6, 12
400	15,3	18,500	6, 12
400	22,7	26,900	6, 12
400	36,3	41,200	6, 12



Barva - černá
- kabelová chránička



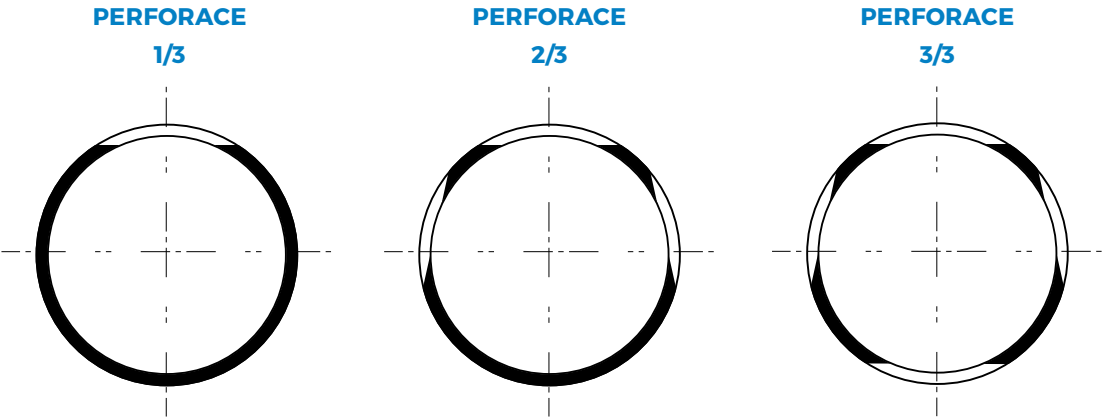
PERFOROVANÉ DRENÁŽNÍ
POTRUBÍ HDPE 100

Potrubí je vyráběno z vysokohustotního materiálu HDPE 100 s štěrbinovými otvory v tlakových řadách PN 6,PN 10, PN 16 v průměrech DN 90 – DN 400 mm. Rozměry i technické parametry potrubí odpovídají normě ČSN EN 12201-2. Barva potrubí je černá nebo černá s modrými pruhy. Potrubí je standardně dodáváno v tyčích o délkách 6 m. Možné způsoby spojení elektrotvarovky či na tupo.

Perforované otvory mají umístěné po celém obvodu. Dle požadavku zákazníka se provádí perforace 1/3, 2/3 a 3/3. Vzdálenost mezi jednotlivou perforací je 150 mm.

Perforace potrubí se však klasicky provádí maximálně ze 2/3 průměru potrubí. Větší množství perforace by mohlo mít za následek zborcení potrubní stěny. Perforace se provádí zejména liniová ale i bodová. Šířka štěrbin je 6 a 8 mm. Vše potřebné pro projektování se řídí dle české technické normy ČSN 75 9010.

Používají se například ke stabilizaci vrtů či stavebních prací, k čerpání vody z vrtaných studní, monitorování hladiny spodních vod, k likvidaci ekologických zátěží či k sanaci půdních znečištění nebo odvodnění skládek.



MATERIÁL HDPE: MODERNÍ ŘEŠENÍ

VLASTNOSTI HDPE - FYZIKÁLNÍ

Je to materiál poměrně měkký, je však velmi odolný proti abrazi při dopravě vody. Trubky jsou odolné proti poškození pevnými částicemi, které mohou být obsaženy v dopravovaném médiu. I když HDPE je špatný vodič tepla, potrubí se musí izolovat proti přehřátí i zamrzání.

Trubky HDPE jsou mimořádně pružné, proto odolávají krátkodobému přetížení a dynamickému zatížení mnohem lépe, než trubky pevné. Jsou vysoce odolné proti sedání zeminy i technické seismicitě. Vysoká tepelná roztažnost (asi 10 – 15 x vyšší než u známých kovů).

MATERIÁL	PE 100-RC
Poissonův součinitel příčné kontrakce	$\mu = 0,38$
Koeficient teplotní roztažnosti	$\alpha = 0,2 \text{ mm/m} \cdot \text{K}$ (pro rozmezí 0–70 °C)
Tahová zkouška dle EN ISO 527	$E = 900 \text{ MPa}$
Tepelná vodivost	$\lambda = 0,41 \text{ W/K} \cdot \text{m}$
MRS (50 let, 20 °C)	10,0 MPa
Povrchový odpor	>1012 Ω (DIN EC 60 093)

Plasty jsou minimálně nasákavé, proto nemůže dojít ke zvětšení objemu nebo i poškození stěn např. vlivem zmrznutí nasáknuté vody. Nemohou být poškozeny ani vodou v nich zamrzlou ani pohybem zamrzlé zeminy. Příčiny poruch vodovodů jsou převážně ve tvarovkách z litiny nebo i jiných pevných materiálech. Plastické hmoty jsou vůči elektrickému proudu rezistentní a odolávají korozi vyvolané účinkem bludných proudů. Nelze je rozmrazovat elektrickým proudem, pod zemí jsou hůře identifikovatelné než litinové trubky a nelze je použít jako uzemnění. Náhrada části vodivého potrubí plastovým může být nebezpečné!

Při dostatečně velkém a trvalém mechanickém namáhání dochází k vnitřním změnám pohybu stavebních jednotek – polymerních řetězců. Nejsou-li plasty chemicky nebo mechanicky zatěžovány, jsou rezistentní vůči stárí a jejich vlastnosti se nemění. Po dlouhé době adekvátní velikosti působícího napětí může tento pohyb vést ke snížení tloušťky stěny trubky a navazující poruše. Tento jev se nazývá creep / tečení. Molekulární řetězce se za normální teploty pohybují velmi pomalu, proto je možné po kratší dobu zatížení použít modul pevnosti s vyšší hodnotou (krátkodobý) než po dlouhou dobu očekávaného zatížení (dlouhodobý). Se stoupající teplotou se řetězce pohybují snáze a rychleji, proto se koeficient pevnostních modulů pro vyšší provozní teploty snižuje. Vhodnost použití PE pro takové použití adekvátní s časem určují pevnostní izotermie. Tyto hodnoty se získávají v dlouhodobých laboratorních zkouškách a dnes jsou také ověřeny použitím v praxi.

H₂O“, „jen“ voda! Životodárná tekutina, bez níž by nebyl možný život na Zemi v takové formě, jak jej známe....lidstvo si stále více uvědomuje, že se časem stane vzácnou že ji musíme chránit a o ni pečovat! Že musíme zamezit jejímu znehodnocování a dopravovat ji tak, aby zůstala kvalitní. Proto i její doprava se stále zkvalitňuje. Proto se transportuje v plastech, které jsou rezistentní vůči různým vlivům. A jako nejvhodnější materiál se zdá být polyetylén.

Definují je normy EN a ISO, převzaté i do norem ČSN. Za pomoci ověřených korelačních rovnic jsou přepočteny cca pro 100 let trvalého zatěžování. Zvolené hodnoty podle norem zaručují, že v aktuálních podmínkách (teplota, tlak, čas) se nezmění stabilita trubky.

Důsledkem pohybu a postupné orientace polymerních řetězců je i tzv. relaxace. Pokud na trubku působí zatížení (např. tíha zeminy, vnitřní přetlak nebo nadzemní doprava), ve stěně vznikne napětí. Přestane-li být trubka zatěžována, její napětí v závislosti na čase bude nulová, neboli vyrelaxuje. Dále se trubka chová tak, jako by zatížením neprošla.

Relaxace je příčinou vysoké životnosti plastů, nejsou-li vystaveny trvalému zatížení (životnost se zvyšuje nad rámec platných norem).

ODOLNOST - CHEMICKÁ

Trubky HDPE jsou nejvhodnější k přepravě látek, které nenarušují materiál trubek.

Lze použít pro média s pH mezi 2 až 12, tj. vody mohou vykazovat i silně kyselou nebo silně zásaditou reakci. Trubky lze proto použít pro celou řadu reakčních tekutin v různých průmyslových odvětvích. Plastová potrubí nerezaví, jsou intaktní k biokorozi i bez zvláštní povrchové úpravy, nejsou potravou pro hlodavce!

Odolávají běžným desinfekčním prostředkům v koncentracích a dobách působení běžně používaných pro desinfekci rozvodů pitné vody (neuvažuje se s dlouhodobým použitím potrubí pro jejich dopravu).

Dále odolávají vlivu běžných složek půdy včetně umělých hnojiv.

Polyetylén neodolává dlouhodobému vlivu organických chemikálií (např. toluénu, benzénu) a mnohým dalším ropným produktům. Při dopravě produktů s vysokým podílem ropných produktů se může životnost potrubí vlivem těchto chemikálií snižovat výrazněji než stanovují normy nebo jak je uvedeno v tomto katalogu. Životnost může klesat i kvůli zvyšující se teplotě. Také směsové chemické látky mohou vykazovat vyšší agresivitu, než látky nesmíchané.

Vůči polyetylenu se agresivně chovají i účinná desinfekční činidla i v poměrně nízkých koncentracích (ČSN EN 805 v příloze A 28 uvádí doporučené koncentrace látek pro desinfekci vodovodu). Než budou identifikována podrobnější data, nedoporučuje se dlouhodobé použití trubek v sítích s desinfekcí ClO_2 (tzv. chlorinace).

KONTROLA A CERTIFIKACE

Společnost ELMO-PLAST konstantně zaručuje vysokou kvalitu svých výrobků a přísně dbá na ekologii. Dodržuje zákonem stanovené předpisy o distribuci a schvalování výrobků i nakupovaného zboží. Plastové potrubní systémy, distribuované firmy ELMO-PLAST, jsou v souladu se zákonem č. 22 / 1997 Sb. o technických parametrech výrobků a také s aktuálním nařízením vlády, stanovujícím technické požadavky na stavební komponenty.

CERTIFIKÁTY

Na požádání vystaví společnost ELMO-PLAST doklad o kvalitě, tzv. inspekční certifikát, vystavený podle EN 10 204 – 3. 1. pro každou výrobní šarži trubky. Inspekční certifikát obsahuje vlastnosti a zkoušky suroviny a hodnocení trubky.

ODPADY A EKOLOGIE

Plastové materiály jsou aktuálně považovány za velmi ekologické pro vedení většiny inženýrských sítí. Technologie výroby trubek a tvarovek šetří životní prostředí v souvislosti s nízkými výrobními teplotami, ale také pro jeho téměř stoprocentní recyklaci odpadu z výroby. Při použití se chovají přísně ekologicky (těsní, vykazují bezporuchový provoz a dlouhou životnost). Neuvolňují do okolí (vody, zeminy, vzduchu) žádné agresivní látky. Recyklace tříděných a znečištěných plastů je energeticky nenáročná (není nutné ohřívání materiálu), a tím ještě umocňuje ekologický přínos. Také netříděné nebo znečištěné plasty mohou být cenným zdrojem energie.

Polyetylén nevykazuje žádné zdravotní ohrožení. Při výrobě jsou vyloučeny zdraví škodlivé příměsi. Při hoření vznikají zplodiny podobně jako při hoření parafinové svíčky, obsahují však méně škodlivin než při hoření např. cigaret, uhlí, dříví nebo papíru. Zplodiny obsahují (jako když hoří jakýkoliv materiál) oxid uhličitý nebo oxid uhelnatý – smrtelně jedovatý.

HYGIENICKÁ NEZÁVADNOST

Trubky z HDPE pro pitnou vodu splňují podmínky zdravotní nezávadnosti a pro trvalý kontakt s pitnou vodou podle znění vyhlášky MZ o hygienických požadavcích na výrobky, které přicházejí do styku s vodou a na úpravu vody (tzv. výluhové testy).

POUŽITÍ HDPE TRUBEK

- doprava pitné i užitkové vody
- v poddolovaných lokalitách
- doprava plynů vč. vzduchu
- hydropřeprava abrazivních materiálů
- přeprava chladicích a nemrznoucích směsí
- doprava vybraných vodních suspenzí
- pokládka tlakových a podtlakových kanalizací
- sací a výtlačná potrubí čerpadel
- získávání geotermální energie
- skládky odpadů (např. odvětrání, odvodnění)
- doprava neagresivních chemikálií
- pod povrchem i nad povrchem země
- nízkoteplotní výměníky odolné proti korozi

Mohou transportovat sypké i tekuté látky, kde nemůže vzniknout elektrostatický náboj (pro tekutiny se specifickým odporem pod 106 omega.cm, pevné směsi se vzduchem vlhčím než 65 % relativní vlhkostí). Možné je použití v zemi i nad zemí. Není vhodné použití PE potrubí pro pitnou vodu v zemích se silnou kontaminací organickými látkami. Jejich vysoká pružnost a snadná svařitelnost, případně dodání v návinech, usnadňuje klasickou nebo bezvýkopovou pokládku nebo i vtahování do potrubí z jiných materiálů a chrániček. Spojují se tepelným svařováním nebo mechanicky (spojkami).

EKONOMIKA POUŽITÍ HDPE TRUBEK

Plastické trubky přinášení ve srovnání s jinými materiály tyto výhody:

- jsou vysoce odolné proti korozi
- příznivě se chovají v oblastech, kde mohou být pohyby zeminy (kvůli mrazu, poddolovaných místech a místech s možnou seismicitou)
- jsou rezistentní vůči napadení mikroorganismů a plísní
- mají podstatně nižší hmotnost, která nevyžaduje použití těžké mechanizace při pokládce
- garantují bezpečnější, rychlejší a přesnější práci
- snižují náklady na skladování a dopravu
- vykazují vysokou odolnost proti tvorbě inkrustací (stálý průtočný průřez, samočisticí schopnost)
- jsou odolnější proti opotřebení otěrem než jiné potrubní materiály (např. litina, cementové výstelky aj.)
- používají se pro subjekty kritické infrastruktury, proto vodárny zvládají i mimořádné situace
- mají velmi vysokou transportní rychlost (např. při dopravě písku a jiných abrazivních materiálů)
- jejich vysoká pružnost snižuje riziko poškození při transportu, pokládce a provozu (snesou rázy a méně se šíří rázové vlny)
- vykazují naprostou odolnost proti korozi způsobené bludnými proudy

MATERIÁL RC

Během pokládky nebo provozu může dojít i k poškození a následně i poruchám potrubí. Vyšší stupeň rizika však představuje levná bezpísková pokládka a hlavně použití bezvýkopové technologie pokládky, protože země je neprůhledná, a tedy nelze zjistit, jak a zda došlo k poškození trubních stěn.

PORUCHY POTRUBÍ

Poruchy potrubí mohou vzniknout například při zatahování, neopatrné manipulaci nebo ostrým předmětem. Může dojít k mechanické deformaci trubky a při kombinaci se zatížením v provozu vznikne trhlinka, která způsobí její nefunkčnost. Další možnost poruchy je při působení zemních sil, kde může být velký kámen přitisknut na stěnu trubky. I když je oblý, způsobí protlačení vnitřní stěny (vyboulení dovnitř trubky). Následuje napětí v daném místě a to se většinou stává příčinou možné poruchy.

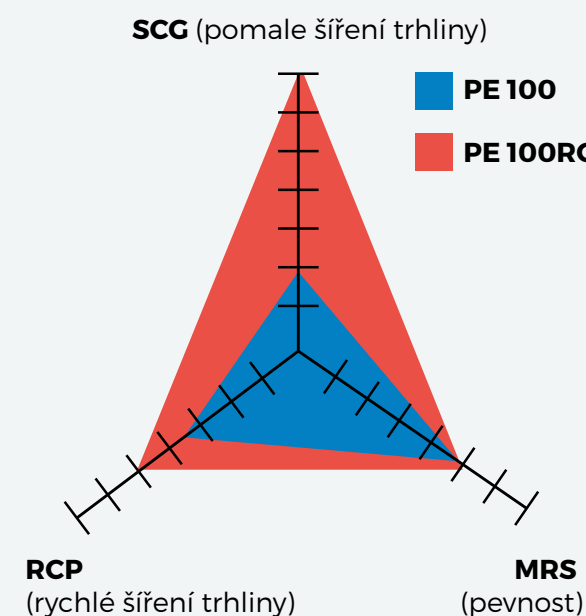
MATERIÁL RC ZABRAŇUJE PORUCHÁM

Chemický průmysl dnes umí vyrábět materiály s předem definovanými vlastnostmi, případně měnit jejich vlastnosti podle aktuálních požadavků. K výrobě trubek z polyetylenu byl na trh uveden materiál RC (Resistant to Crack). Charakterizuje jej makromolekula s bočními řetězci v délce a distribuci tím, že vykazuje mnohem větší odolnost proti vzniku a šíření napěťových trhlin a tím zásadně zvyšuje provozní spolehlivost potrubních řadů.

- vykazuje také zvýšenou odolnost proti rychlému šíření trhliny (RCP), tzn. proti působení silových rázů. Tyto rázy se vyskytují velmi ojediněle, jejich nebezpečí však spočívá v tom, že trubka selhává okamžitě a ve větší délce a přitom nezávisí na počtu a druhu spojů.
- vykazuje zvýšenou odolnost proti praskání, tzn. proti pomalému šíření trhliny (Slow Crack Crowht). Současně je také odolnější proti ko-

rozi v napětí. Výborně proto eliminuje únavové poruchy, které jsou způsobeny vysokým bodovým zatížením.

- zkvalitnění spočívá i ve zvýšené spolehlivosti svarů. Nekvalitní svar může být považován za poruchu – trhlinu.
- materiál RC (PE 100RC) je aktuálně považován za nejkvalitnější vývojovou řadu PE 100. Základní vlastnosti jsou stejné s PE 100, shodná je i pevnostní charakteristika (pevnostní normy, MRS), RC má však výrazně nižší poruchovost.



Rozdíly mezi vlastnostmi mezi PE a PE 100RC

ZKOUŠKY GRANULÁTŮ A TRUBEK

Vysoce kvalitní RC materiály a z nich kvalitně vyrobené trubky prodlužují oproti starším typům PE zkoušky životnosti ze stovek na desetitisíce hodin. Z této skutečnosti plynou vyšší nároky na výstupní kontrolu kvality granulátu i trubek. Kromě těchto stardních zkoušek musí granuláty absolvovat zkoušku stárnutí s extrapolací hodnot na 100 let.

- PLT (Point Load Test) – zkouška bodového zatížení (odolnost min. 8 760 hodin)
- FNCT (Full Notch Creep Test)

V testu FNCT je po celém obvodu zkušební vzorku provedeno ostré naříznutí, dále je zkušební vzorek umístěn do vodní lázně o teplotě 80 °C s 2% přídavkem povrchově činného prostředku (Arkopal) a vystaven účinkům stálého tahového napětí o hodnotě 4 N/mm² až do momentu překročení meze kluzu zkušební vzorku. Tímto způsobem jsou simulovány lokální koncentrace napětí.

ZKOUŠKY RC MATERIÁLŮ A POŽADAVKY NA KVALITU

V současné době jsou pro výrobu PE potrubí stanovena pravidla v normách ČSN EN 12201. Bohužel zatím ani v těchto, ani v žádných dalších ČSN nebo EN normách nejsou uvedena pravidla pro výrobu a testování potrubí PE 100 RC. Materiály a potrubí PE 100 RC však vyžadují nové zkušební metody a jako nástroj k jejich rychlému a nekomplikovanému provedení vznikl v roce 2009 technický předpis PAS 1075. PAS 1075 je zatím jediný dokument, který popisuje, jakým způsobem je možné otestovat RC vlastnosti u granulátu (8 760 hod.) i potrubí (3 300 hod.). Zkoušky v rámci certifikace PAS 1075 se provádí pravidelně 2x ročně a díky této certifikaci jsme si jisti, že umíme vyrobit potrubí s očekávanými vlastnostmi. Certifikace dle PAS 1075 se rozšiřuje a stále více projektantů a investorů ji vyžaduje, protože chtějí mít jistotu, že PE potrubí uložené bez písku nebo bezvýkopově vydrží minimálně očekávanou životnost.

KATALOG PE POTRUBÍ ELMO-PLAST

PE 40 SDR 26 - 0,25 MPa

D (mm)	S (mm)	hmotnost (kg/m)	balení návin (m)
16	1,3	0,059	100, 200
16	1,5	0,071	100, 200
20	1,5	0,080	100, 200

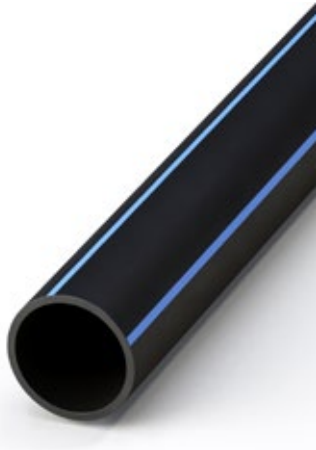
PE 40 SDR 17 - 0,4 MPa

D (mm)	S (mm)	hmotnost (kg/m)	balení návin (m)
16	1,8	0,090	100, 200
20	1,8	0,096	100, 200

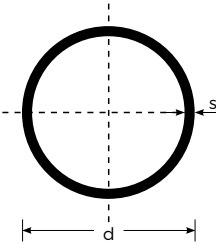
SDR (Standard dimension ratio) - poměr vnějšího průměru potrubí k síle stěny
Nestandardní řady SDR pouze na vyžádání

Rozměry potrubí dle ČSN EN 12 201-2

PE 40



Barva - černá, černá s modrým pruhem, modrá (vodovod)



$SDR = d/s$

PE 40 SDR 11 - 0,6 MPa

D (mm)	S (mm)	hmotnost (kg/m)	balení návin (m)
16	2	0,100	100, 200
20	2	0,118	100, 200
25	2,3	0,160	100
32	2,9	0,260	100
40	3,7	0,410	100
50	4,6	0,660	50
63	5,8	1,000	50

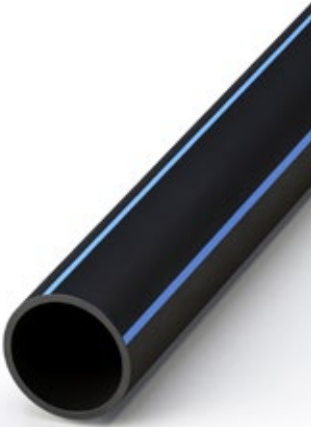
PE 40 SDR 7,4 - 1,0 MPa

D (mm)	S (mm)	hmotnost (kg/m)	balení návin (m)
16	2,3	0,115	200
20	2,8	0,150	200
25	3,5	0,230	100
32	4,4	0,370	100
40	5,5	0,580	100
50	6,9	0,910	50
63	8,6	1,440	50

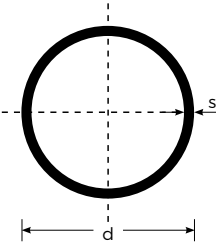
SDR (Standard dimension ratio) - poměr vnějšího průměru potrubí k síle stěny
Nestandardní řady SDR pouze na vyžádání

Rozměry potrubí dle ČSN EN 12 201-2

PE 40



Barva - černá, černá s modrým pruhem, modrá (vodovod)



$SDR = d/s$

PE 80 SDR 33 - 0,4 MPa

D (mm)	S (mm)	hmotnost (kg/m)	balení tyče (m)	balení (m)
32	1,5	0,147	6, 12	100 a více
40	1,6	0,200	6, 12	100 a více
50	1,8	0,287	6, 12	100 a více
63	2	0,339	6, 12	100 a více
75	2,3	0,541	6, 12	100 a více
90	2,8	0,791	6, 12	-
110	3,4	1,170	6, 12	-

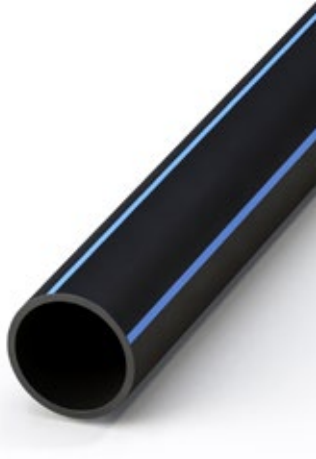
PE 80 SDR 17,6 - 0,6 MPa

D (mm)	S (mm)	hmotnost (kg/m)	balení tyče (m)	balení (m)
20	1,8	0,084	6, 12	100 a více
25	2,0	0,150	6, 12	100 a více
32	2,0	0,196	6, 12	100 a více
40	2,3	0,280	6, 12	100 a více
50	3	0,440	6, 12	100 a více
63	3,6	0,688	6, 12	100 a více
75	4,3	0,967	6, 12	100 a více
90	5,1	1,390	6, 12	100 a více
110	6,3	2,080	6, 12	100 a více
125	7,1	2,660	6, 12	100 a více
140	8	3,340	6, 12	100 a více
160	9,1	4,350	6, 12	-
180	10,2	5,480	6, 12	-
200	11,4	6,790	6, 12	-
225	12,8	8,550	6, 12	-
250	14,2	10,600	6, 12	-
280	15,9	13,200	6, 12	-
315	17,9	16,700	6, 12	-
355	20,1	21,200	6, 12	-
400	22,7	26,900	6, 12	-

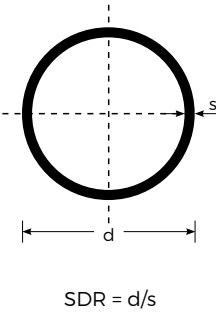
SDR (Standard dimension ratio) - poměr vnějšího průměru potrubí k síle stěny
Nestandardní řady SDR pouze na vyžádání

Rozměry potrubí dle ČSN EN 12 201-2

PE 80



Barva - černá, černá s modrým
pruhem, modrá (vodovod)



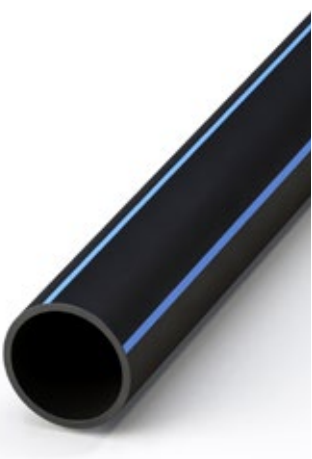
PE 80 SDR 11 - 1,0 MPa

D (mm)	S (mm)	hmotnost (kg/m)	balení tyče (m)	balení (m)
20	1,9	0,112	6, 12	100 a více
25	2,3	0,171	6, 12	100 a více
32	3,0	0,272	6, 12	100 a více
40	3,7	0,430	6, 12	100 a více
50	4,6	0,666	6, 12	100 a více
63	5,8	1,050	6, 12	100 a více
75	6,8	1,470	6, 12	100 a více
90	8,2	2,120	6, 12	100 a více
110	10	3,140	6, 12	100 a více
125	11,4	4,080	6, 12	100 a více
140	12,7	5,080	6, 12	100 a více
160	14,6	6,670	6, 12	100 a více
180	16,4	8,420	6, 12	-
200	18,2	10,400	6, 12	-
225	20,5	13,100	6, 12	-
250	22,7	16,200	6, 12	-
280	25,4	20,300	6, 12	-
315	28,6	25,900	6, 12	-
355	32,2	32,800	6, 12	-
400	36,3	41,600	6, 12	-

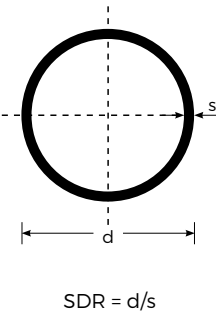
SDR (Standard dimension ratio) - poměr vnějšího průměru potrubí k síle stěny
Nestandardní řady SDR pouze na vyžádání

Rozměry potrubí dle ČSN EN 12 201-2

PE 80



Barva - černá, černá s modrým
pruhem, modrá (vodovod)



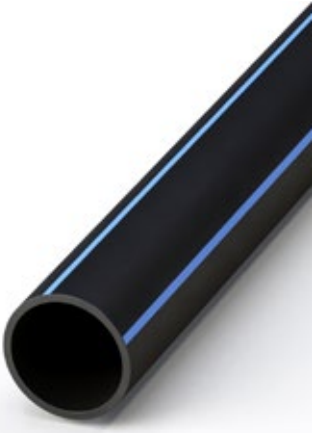
PE 100 PN 6 SDR 26

D (mm)	S (mm)	hmotnost (kg/m)	balení tyče (m)
50	2,0	0,31	6
60	2,5	0,49	6
75	2,9	0,67	6
90	3,5	0,97	6 nebo 12
110	4,2	1,43	6 nebo 12
125	4,8	1,84	6 nebo 12
140	5,4	2,33	6 nebo 12
160	6,2	3,05	6 nebo 12
180	6,9	3,80	6 nebo 12
200	7,7	4,71	6 nebo 12
225	8,6	5,92	6 nebo 12
250	9,6	7,33	6 nebo 12
280	10,7	9,15	6 nebo 12
315	12,1	11,60	6 nebo 12
355	13,6	14,60	6 nebo 12
400	15,3	18,60	6 nebo 12
450	17,2	23,50	6 nebo 12
500	19,1	28,90	6 nebo 12
560	21,4	36,20	6 nebo 12
630	24,1	45,90	6 nebo 12
710	27,2	58,40	6 nebo 12
800	30,6	73,90	6 nebo 12
900	34,4	93,40	6 nebo 12
1000	38,2	115,00	6 nebo 12
1200	45,9	166,00	6 nebo 12
1400	53,5	226,00	6 nebo 12
1600	61,2	295,00	6 nebo 12

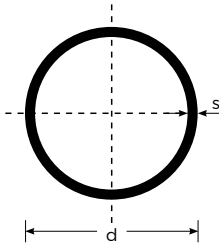
SDR (Standard dimension ratio) - poměr vnějšího průměru potrubí k síle stěny
Nestandardní řady SDR pouze na vyžádání

Rozměry potrubí dle ČSN EN 12 201-2

PE 100



Barva - černá, černá s modrým pruhem, modrá (vodovod),
černá s hnědým pruhem (kanalizace)



$SDR = d/s$

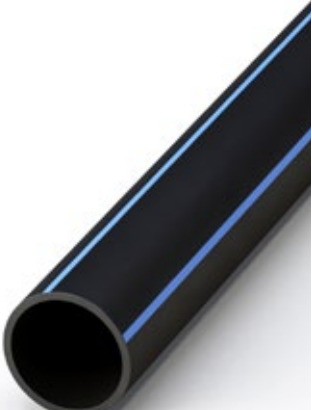
PE 100 PN 10 SDR 17

D (mm)	S (mm)	hmotnost (kg/m)	balení tyče (m)	balení návin (m)
25	1,8	0,14	6 nebo 12	100
32	2,0	0,19	6 nebo 12	100
40	2,4	0,29	6 nebo 12	100
50	3,0	0,45	6 nebo 12	100
60	3,8	0,72	6 nebo 12	100
75	4,5	1,02	6 nebo 12	100
90	5,4	1,46	6 nebo 12	100
110	6,6	2,17	6 nebo 12	100
125	7,4	2,77	6 nebo 12	dle dohody
140	8,3	3,48	6 nebo 12	-
160	9,5	4,54	6 nebo 12	-
180	10,7	5,74	6 nebo 12	-
200	11,9	7,09	6 nebo 12	-
225	13,4	8,99	6 nebo 12	-
250	14,8	11,00	6 nebo 12	-
280	16,6	13,70	6 nebo 12	-
315	18,7	17,40	6 nebo 12	-
355	21,1	22,10	6 nebo 12	-
400	23,7	28,00	6 nebo 12	-
450	26,7	35,40	6 nebo 12	-
500	29,7	43,80	6 nebo 12	-
560	33,2	54,80	6 nebo 12	-
630	37,4	69,40	6 nebo 12	-
710	42,1	88,10	6 nebo 12	-
800	47,4	112,00	6 nebo 12	-
900	53,3	141,00	6 nebo 12	-
1000	59,3	175,00	6 nebo 12	-

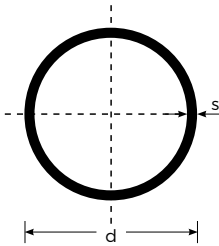
SDR (Standard dimension ratio) - poměr vnějšího průměru potrubí k síle stěny
Nestandardní řady SDR pouze na vyžádání

Rozměry potrubí dle ČSN EN 12 201-2

PE 100



Barva - černá, černá s modrým pruhem, modrá (vodovod),
černá s hnědým pruhem (kanalizace)



$SDR = d/s$

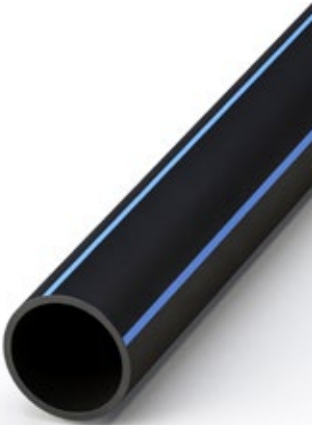
PE 100 PN 16 SDR 11

D (mm)	S (mm)	hmotnost (kg/m)	balení tyče (m)	balení návin (m)
20	2,0	0,12	6	100
25	2,3	0,17	6	100
32	3,0	0,28	6	100
40	3,7	0,43	6	100
50	4,6	0,67	6	100
60	5,8	1,05	6 nebo 12	100
75	6,8	1,47	6 nebo 12	100
90	8,2	2,13	6 nebo 12	100
110	10,0	3,16	6 nebo 12	100
125	11,4	4,10	6 nebo 12	dle dohody
140	12,7	5,11	6 nebo 12	-
160	14,6	6,71	6 nebo 12	-
180	16,4	8,48	6 nebo 12	-
200	18,2	10,46	6 nebo 12	-
225	20,5	13,24	6 nebo 12	-
250	22,7	16,28	6 nebo 12	-
280	25,4	20,41	6 nebo 12	-
315	28,6	25,84	6 nebo 12	-
355	32,2	32,80	6 nebo 12	-
400	36,3	41,64	6 nebo 12	-
450	40,9	52,73	6 nebo 12	-
500	45,4	65,06	6 nebo 12	-
560	50,8	81,50	6 nebo 12	-
630	57,2	103,27	6 nebo 12	-
710	64,5	131,18	6 nebo 12	-
800	72,9	174,10	6 nebo 12	-

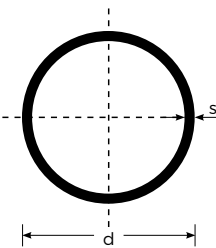
SDR (Standard dimension ratio) - poměr vnějšího průměru potrubí k síle stěny
Nestandardní řady SDR pouze na vyžádání

Rozměry potrubí dle ČSN EN 12 201-2

PE 100



Barva - černá, černá s modrým pruhem, modrá (vodovod),
černá s hnědým pruhem (kanalizace)



$SDR = d/s$

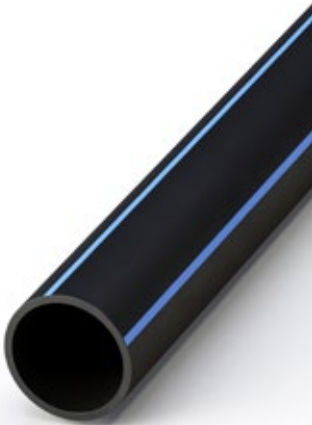
PE 100 PN 20 SDR 9

D (mm)	S (mm)	hmotnost (kg/m)	balení tyče (m)	balení návin (m)
20	2,3	0,13	6	200
25	3,0	0,21	6	100
32	3,6	0,33	6	100
40	4,5	0,51	6	100
50	5,6	0,79	6	100
60	7,1	1,26	6	100
75	8,4	1,77	6	100
90	10,1	2,56	6 nebo 12	100
110	12,3	3,80	6 nebo 12	100
125	14,0	4,90	6 nebo 12	dle dohody
140	15,7	6,16	6 nebo 12	-
160	17,9	8,02	6 nebo 12	-
180	20,1	10,10	6 nebo 12	-
200	22,4	12,40	6 nebo 12	-
225	25,2	15,80	6 nebo 12	-
250	27,9	19,40	6 nebo 12	-
280	31,3	24,30	6 nebo 12	-
315	35,2	30,80	6 nebo 12	-
355	39,7	39,10	6 nebo 12	-
400	44,7	49,60	6 nebo 12	-
450	50,3	62,70	6 nebo 12	-
500	55,8	77,30	6 nebo 12	-
560	62,5	97,00	6 nebo 12	-

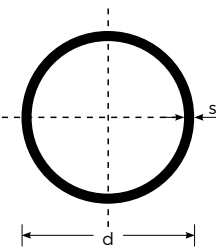
SDR (Standard dimension ratio) - poměr vnějšího průměru potrubí k síle stěny
Nestandardní řady SDR pouze na vyžádání

Rozměry potrubí dle ČSN EN 12 201-2

PE 100



Barva - černá, černá s modrým pruhem, modrá (vodovod),
černá s hnědým pruhem (kanalizace)



$SDR = d/s$

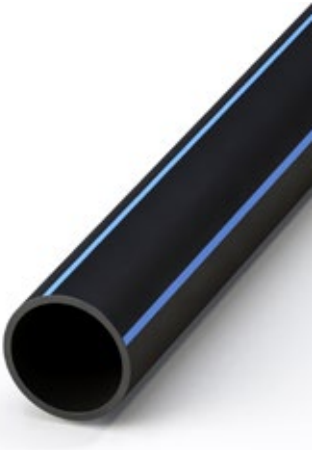
PE 100 PN 25 SDR 7,4

D (mm)	S (mm)	hmotnost (kg/m)	balení tyče (m)	balení návin (m)
20	3,0	0,16	6	100
25	3,5	0,24	6	100
32	4,4	0,39	6	100
40	5,5	0,60	6	100
50	6,9	0,94	6	100
60	8,6	1,46	6	100
75	10,3	2,11	6 nebo 12	100
90	12,3	3,02	6 nebo 12	100
110	15,1	4,52	6 nebo 12	100
125	17,1	5,82	6 nebo 12	dle dohody
140	19,2	7,31	6 nebo 12	-
160	21,9	9,51	6 nebo 12	-
180	24,6	11,90	6 nebo 12	-
200	27,4	14,80	6 nebo 12	-
225	30,8	18,60	6 nebo 12	-
250	34,2	23,00	6 nebo 12	-
280	38,3	28,90	6 nebo 12	-
315	43,1	36,50	6 nebo 12	-
355	48,5	46,30	6 nebo 12	-
400	54,7	58,80	6 nebo 12	-
450	61,5	74,40	6 nebo 12	-
500	68,3	91,80	6 nebo 12	-

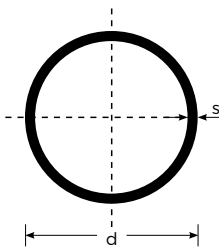
SDR (Standard dimension ratio) - poměr vnějšího průměru potrubí k síle stěny
Nestandardní řady SDR pouze na vyžádání

Rozměry potrubí dle ČSN EN 12 201-2

PE 100



Barva - černá, černá s modrým pruhem, modrá (vodovod),
černá s hnědým pruhem (kanalizace)



$SDR = d/s$

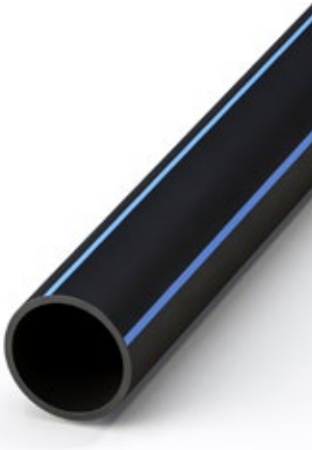
PE 100-RC PN 6 SDR 26

D (mm)	S (mm)	hmotnost (kg/m)	balení tyče (m)	balení návin (m)
50	2,0	0,31	6	100
60	2,5	0,49	6	100
75	2,9	0,67	6	100
90	3,5	0,97	6 nebo 12	100
110	4,2	1,43	6 nebo 12	100
125	4,8	1,84	6 nebo 12	dle dohody
140	5,4	2,33	6 nebo 12	-
160	6,2	3,05	6 nebo 12	-
180	6,9	3,80	6 nebo 12	-
200	7,7	4,71	6 nebo 12	-
225	8,6	5,92	6 nebo 12	-
250	9,6	7,33	6 nebo 12	-
280	10,7	9,15	6 nebo 12	-
315	12,1	11,65	6 nebo 12	-
355	13,6	14,73	6 nebo 12	-
400	15,3	18,65	6 nebo 12	-
450	17,2	23,61	6 nebo 12	-
500	19,1	29,13	6 nebo 12	-
560	21,4	36,51	6 nebo 12	-
630	24,1	46,27	6 nebo 12	-
710	27,2	58,81	6 nebo 12	-
800	30,6	74,49	6 nebo 12	-
900	34,4	94,21	6 nebo 12	-
1000	38,2	116,25	6 nebo 12	-
1100	42,1	140,90	6 nebo 12	-
1200	45,9	167,43	6 nebo 12	-

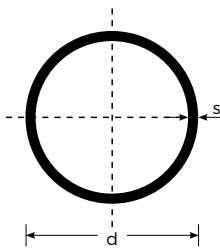
SDR (Standard dimension ratio) - poměr vnějšího průměru potrubí k síle stěny
Nestandardní řady SDR pouze na vyžádání

Rozměry potrubí dle ČSN EN 12 201-2

PE 100-RC



Barva - černá, černá s modrým pruhem (vodovod), černá
s hnědým pruhem (kanalizace)



$SDR = d/s$

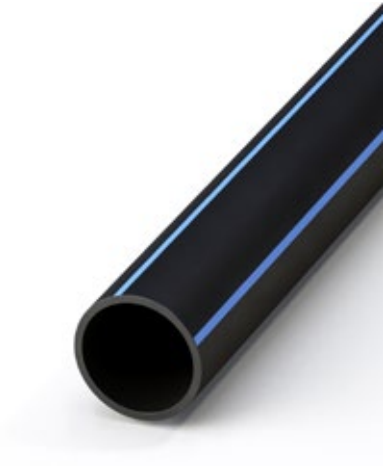
PE 100-RC PN 10 SDR 17

D (mm)	S (mm)	hmotnost (kg/m)	balení tyče (m)	balení návin (m)
32	2,0	0,19	6	100
40	2,4	0,29	6	100
50	3,0	0,45	6	100
60	3,8	0,72	6	100
75	4,5	1,02	6	100
90	5,4	1,46	6 nebo 12	100
110	6,6	2,17	6 nebo 12	100
125	7,4	2,77	6 nebo 12	dle dohody
140	8,3	3,48	6 nebo 12	-
160	9,5	4,54	6 nebo 12	-
180	10,7	5,74	6 nebo 12	-
200	11,9	7,09	6 nebo 12	-
225	13,4	8,99	6 nebo 12	-
250	14,8	11,02	6 nebo 12	-
280	16,6	13,84	6 nebo 12	-
315	18,7	17,53	6 nebo 12	-
355	21,1	22,31	6 nebo 12	-
400	23,7	28,19	6 nebo 12	-
450	26,7	35,72	6 nebo 12	-
500	29,7	44,13	6 nebo 12	-
560	33,2	55,29	6 nebo 12	-
630	37,4	70,02	6 nebo 12	-
710	42,1	88,85	6 nebo 12	-
800	47,4	112,66	6 nebo 12	-
900	53,3	142,52	6 nebo 12	-
1000	59,3	176,14	6 nebo 12	-
1100	65,2	213,02	6 nebo 12	-

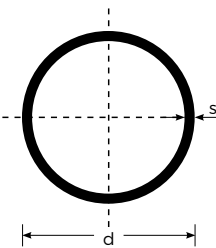
SDR (Standard dimension ratio) - poměr vnějšího průměru potrubí k síle stěny
Nestandardní řady SDR pouze na vyžádání

Rozměry potrubí dle ČSN EN 12 201-2

PE 100-RC



Barva - černá, černá s modrým pruhem (vodovod), černá s hnědým pruhem(kanalizace)



$SDR = d/s$

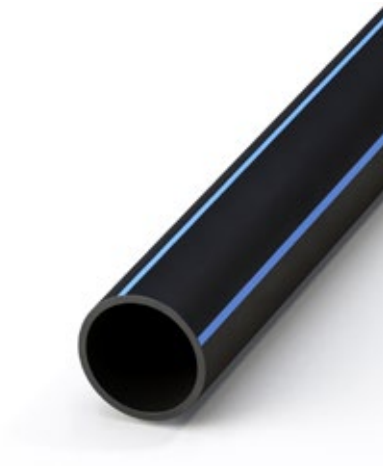
PE 100-RC PN 16 SDR 11

D (mm)	S (mm)	hmotnost (kg/m)	balení tyče (m)	balení návin (m)
32	3,0	0,28	6	100
40	3,7	0,43	6	100
50	4,6	0,67	6	100
60	5,8	1,05	6	100
75	6,8	1,47	6	100
90	8,2	2,13	6 nebo 12	100
110	10,0	3,16	6 nebo 12	100
125	11,4	4,10	6 nebo 12	dle dohody
140	12,7	5,11	6 nebo 12	-
160	14,6	6,71	6 nebo 12	-
180	16,4	8,48	6 nebo 12	-
200	18,2	10,46	6 nebo 12	-
225	20,5	13,24	6 nebo 12	-
250	22,7	16,28	6 nebo 12	-
280	25,4	20,41	6 nebo 12	-
315	28,6	25,84	6 nebo 12	-
355	32,2	32,80	6 nebo 12	-
400	36,3	41,64	6 nebo 12	-
450	40,9	52,73	6 nebo 12	-
500	45,4	65,06	6 nebo 12	-
560	50,8	81,50	6 nebo 12	-
630	57,2	103,27	6 nebo 12	-
710	64,5	131,18	6 nebo 12	-
800	72,9	174,10	6 nebo 12	-

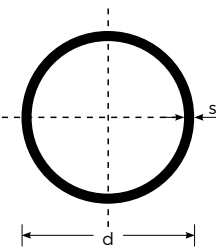
SDR (Standard dimension ratio) - poměr vnějšího průměru potrubí k síle stěny
Nestandardní řady SDR pouze na vyžádání

Rozměry potrubí dle ČSN EN 12 201-2

PE 100-RC



Barva - černá, černá s modrým pruhem (vodovod), černá s hnědým pruhem(kanalizace)



$SDR = d/s$

PE 100-RC PN 20 SDR 9

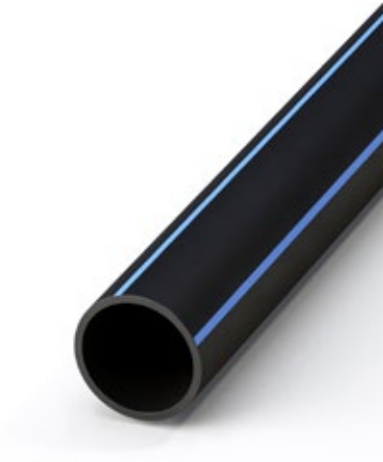
D * (mm)	S (mm)	hmotnost (kg/m)	balení tyče (m)	balení návin (m)
32	3,6	0,33	6	100
40	4,5	0,51	6	100
50	5,6	0,79	6	100
60	7,1	1,26	6	100
75	8,4	1,77	6	100
90	10,1	2,56	6 nebo 12	100
110	12,3	3,80	6 nebo 12	100
125	14,0	4,90	6 nebo 12	dle dohody
140	15,7	6,16	6 nebo 12	-
160	17,9	8,02	6 nebo 12	-
180	20,1	10,14	6 nebo 12	-
200	22,4	12,54	6 nebo 12	-
225	25,2	15,87	6 nebo 12	-
250	27,9	19,51	6 nebo 12	-
280	31,3	24,52	6 nebo 12	-
315	35,2	31,03	6 nebo 12	-
355	39,7	39,40	6 nebo 12	-
400	44,7	49,99	6 nebo 12	-
450	50,3	63,29	6 nebo 12	-
500	55,8	77,99	6 nebo 12	-

* Na vyžádání jsme schopni vyrobit větší průměry než je uvedeno v tabulce

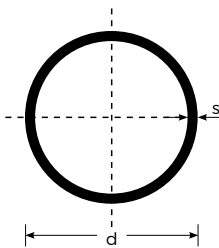
SDR (Standard dimension ratio) - poměr vnějšího průměru potrubí k síle stěny
Nestandardní řady SDR pouze na vyžádání

Rozměry potrubí dle ČSN EN 12 201-2

PE 100-RC



Barva - černá, černá s modrým pruhem (vodovod), černá s hnědým pruhem (kanalizace)



SDR = d/s

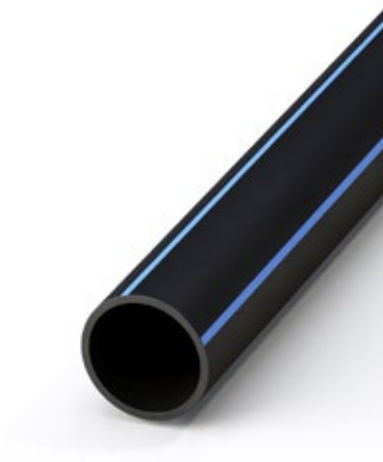
PE 100-RC PN 25 SDR 7,4

D (mm)	S (mm)	hmotnost (kg/m)	balení tyče (m)	balení návin (m)
32	4,4	0,39	6	100
40	5,5	0,60	6	100
50	6,9	0,94	6	100
60	8,6	1,46	6	100
75	10,3	2,11	6	100
90	12,3	3,02	6 nebo 12	100
110	15,1	4,52	6 nebo 12	100
125	17,1	5,82	6 nebo 12	dle dohody
140	19,2	7,31	6 nebo 12	-
160	21,9	9,15	6 nebo 12	-
180	24,6	12,02	6 nebo 12	-
200	27,4	14,88	6 nebo 12	-
225	30,8	18,80	6 nebo 12	-
250	34,2	23,21	6 nebo 12	-
280	38,3	29,10	6 nebo 12	-
315	43,1	36,84	6 nebo 12	-
355	48,5	46,71	6 nebo 12	-
400	54,7	59,33	6 nebo 12	-
450	61,5	75,06	6 nebo 12	-
500	68,3	91,80	6 nebo 12	-

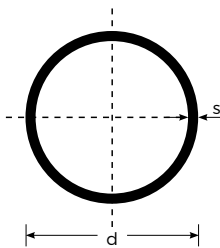
SDR (Standard dimension ratio) - poměr vnějšího průměru potrubí k síle stěny
Nestandardní řady SDR pouze na vyžádání

Rozměry potrubí dle ČSN EN 12 201-2

PE 100-RC



Barva - černá, černá s modrým pruhem (vodovod), černá s hnědým pruhem (kanalizace)



SDR = d/s

RC-TECH 2 PN 6 SDR 26

D (mm)	S (mm)	hmotnost (kg/m)	balení tyče (m)	balení návin (m)
90	3,5	0,97	6 nebo 12	100
110	4,2	1,43	6 nebo 12	100
125	4,8	1,84	6 nebo 12	dle dohody
140	5,4	2,33	6 nebo 12	-
160	6,2	3,05	6 nebo 12	-
180	6,9	3,80	6 nebo 12	-
200	7,7	4,71	6 nebo 12	-
225	8,6	5,92	6 nebo 12	-
250	9,6	7,33	6 nebo 12	-
280	10,7	9,15	6 nebo 12	-
315	12,1	11,65	6 nebo 12	-
355	13,6	14,73	6 nebo 12	-
400	15,3	18,65	6 nebo 12	-
450	17,2	23,61	6 nebo 12	-
500	19,1	29,13	6 nebo 12	-
560	21,4	36,51	6 nebo 12	-
630	24,1	46,27	6 nebo 12	-

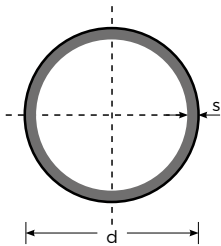
SDR (Standard dimension ratio) - poměr vnějšího průměru potrubí k síle stěny
Nestandardní řady SDR pouze na vyžádání

Rozměry potrubí dle ČSN EN 12 201-2

RC-TECH 2
DVOUVRSTVÁ



Barva vnější vrstvy - modrá
(vodovod), hnědá (kanalizace)
Barva vnitřní vrstvy - černá



$SDR = d/s$
Vnější vrstva = 1/10 s

RC-TECH 2 PN 10 SDR 17

D (mm)	S (mm)	hmotnost (kg/m)	balení tyče (m)	balení návin (m)
50	3,0	0,45	6	100
60	3,8	0,72	6	100
75	4,5	1,02	6	100
90	5,4	1,46	6 nebo 12	100
110	6,6	2,17	6 nebo 12	100
125	7,4	2,77	6 nebo 12	dle dohody
140	8,3	3,48	6 nebo 12	-
160	9,5	4,54	6 nebo 12	-
180	10,7	5,74	6 nebo 12	-
200	11,9	7,09	6 nebo 12	-
225	13,4	8,99	6 nebo 12	-
250	14,8	11,02	6 nebo 12	-
280	16,6	13,84	6 nebo 12	-
315	18,7	17,53	6 nebo 12	-
355	21,1	22,31	6 nebo 12	-
400	23,7	28,19	6 nebo 12	-
450	26,7	35,72	6 nebo 12	-
500	29,7	44,13	6 nebo 12	-
560	33,2	55,29	6 nebo 12	-
630	37,4	70,02	6 nebo 12	-

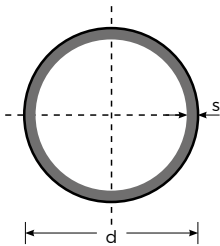
SDR (Standard dimension ratio) - poměr vnějšího průměru potrubí k síle stěny
Nestandardní řady SDR pouze na vyžádání

Rozměry potrubí dle ČSN EN 12 201-2

RC-TECH 2
DVOUVRSTVÁ



Barva vnější vrstvy - modrá
(vodovod), hnědá (kanalizace)
Barva vnitřní vrstvy - černá



$SDR = d/s$
Vnější vrstva = 1/10 s

RC-TECH 2 PN 16 SDR 11

D (mm)	S (mm)	hmotnost (kg/m)	balení tyče (m)	balení návin (m)
32	3,0	0,28	6	100
40	3,7	0,43	6	100
50	4,6	0,67	6	100
60	5,8	1,05	6	100
75	6,8	1,47	6	100
90	8,2	2,13	6 nebo 12	100
110	10,0	3,16	6 nebo 12	100
125	11,4	4,10	6 nebo 12	dle dohody
140	12,7	5,11	6 nebo 12	-
160	14,6	6,71	6 nebo 12	-
180	16,4	8,48	6 nebo 12	-
200	18,2	10,46	6 nebo 12	-
225	20,5	13,24	6 nebo 12	-
250	22,7	16,28	6 nebo 12	-
280	25,4	20,41	6 nebo 12	-
315	28,6	25,84	6 nebo 12	-
355	32,2	32,80	6 nebo 12	-
400	36,3	41,64	6 nebo 12	-
450	40,9	52,73	6 nebo 12	-
500	45,4	65,06	6 nebo 12	-
560	50,8	81,50	6 nebo 12	-
630	57,2	103,27	6 nebo 12	-

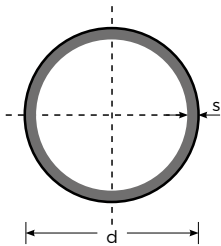
SDR (Standard dimension ratio) - poměr vnějšího průměru potrubí k síle stěny
Nestandardní řady SDR pouze na vyžádání

Rozměry potrubí dle ČSN EN 12 201-2

RC-TECH 2
DVOUVRSTVÁ



Barva vnější vrstvy - modrá
(vodovod), hnědá (kanalizace)
Barva vnitřní vrstvy - černá



$SDR = d/s$
Vnější vrstva = 1/10 s

RC-TECH 2 PN 20 SDR 9

D * (mm)	S (mm)	hmotnost (kg/m)	balení tyče (m)	balení návin (m)
32	3,6	0,33	6	100
40	4,5	0,51	6	100
50	5,6	0,79	6	100
60	7,1	1,26	6	100
75	8,4	1,77	6	100
90	10,1	2,56	6 nebo 12	100
110	12,3	3,80	6 nebo 12	100
125	14,0	4,90	6 nebo 12	dle dohody
140	15,7	6,16	6 nebo 12	-
160	17,9	8,02	6 nebo 12	-
180	20,1	10,14	6 nebo 12	-
200	22,4	12,54	6 nebo 12	-
225	25,2	15,87	6 nebo 12	-
250	27,9	19,51	6 nebo 12	-
280	31,3	24,52	6 nebo 12	-
315	35,2	31,03	6 nebo 12	-
355	39,7	39,40	6 nebo 12	-
400	44,7	49,99	6 nebo 12	-
450	50,3	63,29	6 nebo 12	-
500	55,8	77,99	6 nebo 12	-

* Na vyžádání jsme schopni vyrobit větší průměry než je uvedeno v tabulce

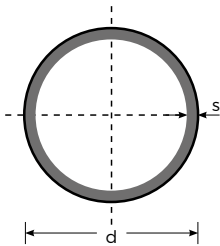
SDR (Standard dimension ratio) - poměr vnějšího průměru potrubí k síle stěny
Nestandardní řady SDR pouze na vyžádání

Rozměry potrubí dle ČSN EN 12 201-2

RC-TECH 2
DVOUVRSTVÁ



Barva vnější vrstvy - modrá
(vodovod), hnědá (kanalizace)
Barva vnitřní vrstvy - černá



$SDR = d/s$
Vnější vrstva = 1/10 s

RC-TECH 2 PN 25 SDR 7,4

D (mm)	S (mm)	hmotnost (kg/m)	balení tyče (m)	balení návin (m)
32	4,4	0,39	6	100
40	5,5	0,60	6	100
50	6,9	0,94	6	100
60	8,6	1,46	6	100
75	10,3	2,11	6	100
90	12,3	3,02	6 nebo 12	100
110	15,1	4,52	6 nebo 12	dle dohody
125	17,1	5,82	6 nebo 12	-
140	19,2	7,31	6 nebo 12	-
160	21,9	9,15	6 nebo 12	-
180	24,6	12,02	6 nebo 12	-
200	27,4	14,88	6 nebo 12	-
225	30,8	18,80	6 nebo 12	-
250	34,2	23,21	6 nebo 12	-
280	38,3	29,10	6 nebo 12	-
315	43,1	36,84	6 nebo 12	-
355	48,5	46,71	6 nebo 12	-
400	54,7	59,33	6 nebo 12	-
450	61,5	75,06	6 nebo 12	-
500	68,3	91,80	6 nebo 12	-

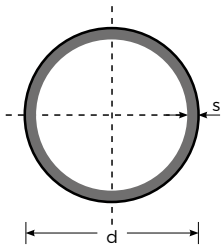
SDR (Standard dimension ratio) - poměr vnějšího průměru potrubí k síle stěny
Nestandardní řady SDR pouze na vyžádání

Rozměry potrubí dle ČSN EN 12 201-2

RC-TECH 2
DVOUVRSTVÁ



Barva vnější vrstvy - modrá
(vodovod), hnědá (kanalizace)
Barva vnitřní vrstvy - černá



$SDR = d/s$
Vnější vrstva = 1/10 s

S-TRIO PN 6 SDR 26

D (mm)	S (mm)	hmotnost (kg/m)	balení tyče (m)	balení návin (m)
90	3,5	0,97	6 nebo 12	100
110	4,2	1,43	6 nebo 12	100
125	4,8	1,84	6 nebo 12	dle dohody
140	5,4	2,33	6 nebo 12	-
160	6,2	3,05	6 nebo 12	-
180	6,9	3,80	6 nebo 12	-
200	7,7	4,71	6 nebo 12	-
225	8,6	5,92	6 nebo 12	-
250	9,6	7,33	6 nebo 12	-
280	10,7	9,15	6 nebo 12	-
315	12,1	11,65	6 nebo 12	-
355	13,6	14,73	6 nebo 12	-
400	15,3	18,65	6 nebo 12	-
450	17,2	23,61	6 nebo 12	-
500	19,1	29,13	6 nebo 12	-
560	21,4	36,51	6 nebo 12	-
630	24,1	46,27	6 nebo 12	-

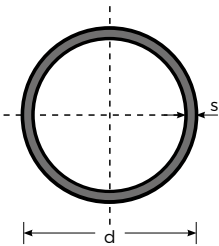
SDR (Standard dimension ratio) - poměr vnějšího průměru potrubí k síle stěny
Nestandardní řady SDR pouze na vyžádání

Rozměry potrubí dle ČSN EN 12 201-2

S-TRIO
TŘÍVRSTVÁ



Barva - modrá (vodovod),
hnědá (kanalizace)



$SDR = d/s$
Vnější vrstva = 1/4 s
vnitřní vrstva = 1/4 s

S-TRIO PN 10 SDR 17

D (mm)	S (mm)	hmotnost (kg/m)	balení tyče (m)	balení návin (m)
50	3,0	0,45	6	100
60	3,8	0,72	6	100
75	4,5	1,02	6	100
90	5,4	1,46	6 nebo 12	100
110	6,6	2,17	6 nebo 12	100
125	7,4	2,77	6 nebo 12	dle dohody
140	8,3	3,48	6 nebo 12	-
160	9,5	4,54	6 nebo 12	-
180	10,7	5,74	6 nebo 12	-
200	11,9	7,09	6 nebo 12	-
225	13,4	8,99	6 nebo 12	-
250	14,8	11,02	6 nebo 12	-
280	16,6	13,84	6 nebo 12	-
315	18,7	17,53	6 nebo 12	-
355	21,1	22,31	6 nebo 12	-
400	23,7	28,19	6 nebo 12	-
450	26,7	35,72	6 nebo 12	-
500	29,7	44,13	6 nebo 12	-
560	33,2	55,29	6 nebo 12	-
630	37,4	70,02	6 nebo 12	-

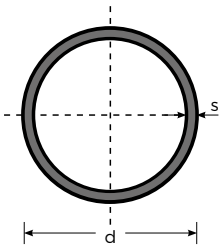
SDR (Standard dimension ratio) - poměr vnějšího průměru potrubí k síle stěny
Nestandardní řady SDR pouze na vyžádání

Rozměry potrubí dle ČSN EN 12 201-2

S-TRIO
TŘÍVRSTVÁ



Barva - modrá (vodovod),
hnědá (kanalizace)



SDR = d/s
Vnější vrstva = 1/4 s
vnitřní vrstva = 1/4 s

S-TRIO PN 16 SDR 11

D (mm)	S (mm)	hmotnost (kg/m)	balení tyče (m)	balení návin (m)
32	3,0	0,28	6	100
40	3,7	0,43	6	100
50	4,6	0,67	6	100
60	5,8	1,05	6	100
75	6,8	1,47	6	100
90	8,2	2,13	6 nebo 12	100
110	10,0	3,16	6 nebo 12	100
125	11,4	4,10	6 nebo 12	dle dohody
140	12,7	5,11	6 nebo 12	-
160	14,6	6,71	6 nebo 12	-
180	16,4	8,48	6 nebo 12	-
200	18,2	10,46	6 nebo 12	-
225	20,5	13,24	6 nebo 12	-
250	22,7	16,28	6 nebo 12	-
280	25,4	20,41	6 nebo 12	-
315	28,6	25,84	6 nebo 12	-
355	32,2	32,80	6 nebo 12	-
400	36,3	41,64	6 nebo 12	-
450	40,9	52,73	6 nebo 12	-
500	45,4	65,06	6 nebo 12	-
560	50,8	81,50	6 nebo 12	-
630	57,2	103,27	6 nebo 12	-

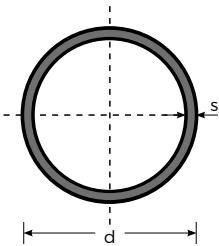
SDR (Standard dimension ratio) - poměr vnějšího průměru potrubí k síle stěny
Nestandardní řady SDR pouze na vyžádání

Rozměry potrubí dle ČSN EN 12 201-2

S-TRIO
TŘÍVRSTVÁ



Barva - modrá (vodovod),
hnědá (kanalizace)



SDR = d/s
Vnější vrstva = 1/4 s
vnitřní vrstva = 1/4 s

S-TRIO PN 20 SDR 9

D * (mm)	S (mm)	hmotnost (kg/m)	balení tyče (m)	balení návin (m)
32	3,6	0,33	6	100
40	4,5	0,51	6	100
50	5,6	0,79	6	100
60	7,1	1,26	6	100
75	8,4	1,77	6	100
90	10,1	2,56	6 nebo 12	100
110	12,3	3,80	6 nebo 12	100
125	14,0	4,90	6 nebo 12	dle dohody
140	15,7	6,16	6 nebo 12	-
160	17,9	8,02	6 nebo 12	-
180	20,1	10,14	6 nebo 12	-
200	22,4	12,54	6 nebo 12	-
225	25,2	15,87	6 nebo 12	-
250	27,9	19,51	6 nebo 12	-
280	31,3	24,52	6 nebo 12	-
315	35,2	31,03	6 nebo 12	-
355	39,7	39,40	6 nebo 12	-
400	44,7	49,99	6 nebo 12	-
450	50,3	63,29	6 nebo 12	-
500	55,8	77,99	6 nebo 12	-

* Na vyžádání jsme schopni vyrobit větší průměry než je uvedeno v tabulce

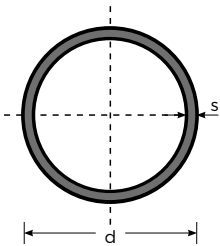
SDR (Standard dimension ratio) - poměr vnějšího průměru potrubí k síle stěny
Nestandardní řady SDR pouze na vyžádání

Rozměry potrubí dle ČSN EN 12 201-2

S-TRIO
TŘÍVRSTVÁ



Barva - modrá (vodovod),
hnědá (kanalizace)



SDR = d/s
Vnější vrstva = 1/4 s
vnitřní vrstva = 1/4 s

S-TRIO PN 25 SDR 7,4

D * (mm)	S (mm)	hmotnost (kg/m)	balení tyče (m)	balení návin (m)
32	4,4	0,39	6	100
40	5,5	0,60	6	100
50	6,9	0,94	6	100
60	8,6	1,46	6	100
75	10,3	2,11	6	100
90	12,3	3,02	6 nebo 12	100
110	15,1	4,52	6 nebo 12	100
125	17,1	5,82	6 nebo 12	dle dohody
140	19,2	7,31	6 nebo 12	-
160	21,9	9,15	6 nebo 12	-
180	24,6	12,02	6 nebo 12	-
200	27,4	14,88	6 nebo 12	-
225	30,8	18,80	6 nebo 12	-
250	34,2	23,21	6 nebo 12	-
280	38,3	29,10	6 nebo 12	-
315	43,1	36,84	6 nebo 12	-
355	48,5	46,71	6 nebo 12	-
400	54,7	59,33	6 nebo 12	-
450	61,5	75,06	6 nebo 12	-
500	68,3	91,80	6 nebo 12	-

* Na vyžádání jsme schopni vyrobit větší průměry než je uvedeno v tabulce

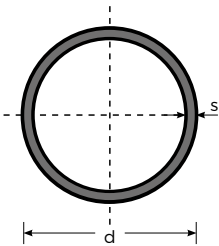
SDR (Standard dimension ratio) - poměr vnějšího průměru potrubí k síle stěny
Nestandardní řady SDR pouze na vyžádání

Rozměry potrubí dle ČSN EN 12 201-2

S-TRIO
TŘÍVRSTVÁ



Barva - modrá (vodovod),
hnědá (kanalizace)



SDR = d/s
Vnější vrstva = 1/4 s
vnitřní vrstva = 1/4 s

PROJEKČNÍ PODKLADY

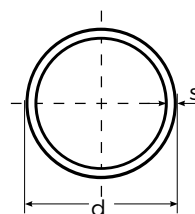
PŘEDPISY

- ČSN 75 5401 Navrhování vodovodního potrubí (2007)
- ČSN 75 5411 Vodovodní přípojky (2006)
- ČSN EN 805 Vodárenství – požadavky na vnější sítě a jejich součásti (8/2001 + akt. 2012)
- TNV 75 5402 Výstavba vodovodních potrubí (2007)
- Pokyny pro uložení do země
- ČSN EN 14 801 Podmínky pro tlakovou klasifikaci výrobků potrubních systémů určených pro zásobování vodou a odvádění odpadních vod (2007)
- Doposud platí i ČSN 75 5911 / 1995, podle změny z r. 2007 se tlakové zkoušky vodovodů provádějí podle ČSN EN 805
- TNV 75 5408 Bloky vodovodních potrubí (od r. 2013 je norma zcela nová, změněno bylo i číslo)
- ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
- ČSN 73 7505 Sdružené trasy městských vedení technického vybavení
- TNI CEN/TR 1046 Rozvodné a ochranné potrubní systémy z termoplastů – Systémy pro venkovní rozvody a kanalizace

Výpočet řady SDR (Standard Dimensions Ratio)

$$SDR = \frac{d}{s}$$

d = vnější průměr trubky
s = trouška stěny trubky



KLASIFIKACE PLASTŮ, ROZMĚROVÉ CHARAKTERISTIKY TRUBEK

Po účel výpočtu maximálního trvalého provozního tlaku je stěžejním parametrem dlouhodobá pevnost použitého polymeru, vyjádřená hodnotou MRS (Minimum Required Strenght). S touto hodnotou se nejčastěji setkáváme u polyetylenu. MRS se udává v MPa. Vyjadřuje pevnostní modul konkrétního plastu pro 50 let života při 20 C. Vyrábějí se produkty, které mají různou hodnotu MRS. Ke klasifikaci polyetylenu se používá i označení typu ve formě desetinásobku hodnoty MRS (hodnota MRS v barech).

Typ PE 100 / PE 100-RC má hodnotu MRS 10 MPa.

Výpočet maximálního provozního tlaku (MOP - Maximum Operating Pressure)

$$MOP = \frac{(2 \cdot MRS)}{(SDR = 1) \cdot K} \quad [MPa]$$

K = bezpečnostní koeficient

DIMENZOVÁNÍ

POVOLENÝ PROVOZNÍ TLAK A ŽIVOTNOST POTRUBÍ,

Pokud potrubí není provozováno celou dobu maximálním tlakem, nebo pokud je provozní teplota nižší, což je běžné, prodlužuje se životnost a naopak při vyšších teplotách a plném tlaku se životnost potrubí snižuje. S klesajícími teplotami hmota tuhne, avšak do teploty -20 st. C nekřehne. Ani při dosažení vypočtené životnosti potrubí nezkolabuje. Provozovatel však může počítat s větší pravděpodobností četnosti poruch. Další informace a výpočty jsou obsaženy v ČSN EN 1778.

MRS definuje životnost trubek na 50 let. Dnešní normy životnosti potrubí jsou 100 let při obvyklých provozních podmínkách, běžné instalaci a při maximálním povoleném provozním tlaku (PN). Tloušťky trubních stěn jsou předepsány tak, aby pevnost trubek při plném tlaku a za teploty 20 st. C i na konci životnosti dosahovala hodnotu nutnou pro bezproblémovou funkci tlakového řadu s definovaným bezpečnostním koeficientem.

Životnost povoleného provozního tlaku je uvedena v tabulce 1. Informace platí pro nepoškozené a správně instalované trubky. Materiály PE 100 RC zaručují podstatně vyšší bezpečnost při stejném poškození (až 50 x) než PE 100.

Povolený tlak (PN) při bezpečnosti s koeficientem 1,25 je uveden na popisu trubek. Je platný pro dopravu vody a jiných neagresivních materiálů o max. teplotě 20 st. C v nepoškozených nebo s maximální mírou poškození podle následující specifikace.

Minerovo pravidlo

výpočet celkové životnosti trubek s měnícím se zatížením

$$\sum_{i=1}^n \frac{a_i \cdot t_x}{100 \cdot t_i} = 1$$

Životnost se stanovuje podle vzorce

$$((a_1 \cdot t_x) / (100 \cdot t_1)) + ((a_2 \cdot t_x) / (100 \cdot t_2)) = 1$$

Pro dvě zatížení:

$$t_x = (100 \cdot t_1 \cdot t_2) / (a_1 \cdot t_2 + a_2 \cdot t_1)$$

t_i = provozní životnost při daném zatížení i

t_x = vypočtená doba životnosti

a_i = doba provozu při jednotlivých zatíženích jako podíl celkové doby provozu v %. Celková doba provozu je 100 %.

PODMÍNKY ZKOUŠENÍ A PROVOZNÍ TLAK

Zatížení potrubí je kombinace zatížení vnitřního přetlaku a zatížení zeminou. Podmínky zkušební a provozního tlaku je definováno v ČSN EN 805 a ČSN EN 14 801 (životnost potrubí min. 50 let / 20 °C). Ze složitých pravidel pro hodnocení přetlaků jsme vybrali hodnotu zkušební přetlaku rozvodné sítě (STP). Ta je odvislá od nejvyššího návrhového přetlaku potrubí (MDP) a zahrnuje i vodního ráz (dle normy je nutno počítat v MDP vodní ráz man. 20 kPa).

ČSN 75 5401 definuje hodnotu návrhového tlaku v nejnižších místech nových rozváděcích řadů do 0,6 MPa, respektive 0,7 MPa. Mimo vnitřní tlak jsou trubky zatěžovány i dalšími faktory – geologickými nebo faktory způsobenými postupy při pokládce. ČSN EN 14 801 upravuje návrh potrubí podle zatížení zeminou nebo geologickými vlivy (např. pohyby půdy, způsobující tahová zatížení nebo smykové síly), působí i dopravní zatížení a způsob instalace systému (rostlá zemina, obsyp, hutnění, ohyby). ČSN upozorňuje i na přechodové zóny, na křížení s dopravními cestami nebo s vodními toky, kde může být zvýšeno zatížení potrubí. Trubky zatížené zeminou mohou reagovat příčnými i podélnými deformacemi. Tlakové trubky jsou podélně i kruhově tuhé a proti ovalizaci potrubí působí příznivě i vnitřní tlak v potrubí. Při výpočtech i s nehomogenním zemním prostředím kolem trubky. Precizní pokládka a dů-

sledná kontrola vliv na homogenitu značně snižují. Maximální dovolenou deformaci určuje především projekt (ČSN EN 805 udává do 8 %, v praxi bývá tato hodnota dosažena jen výjimečně). V případě nezbytnosti vám zajistíme statické výpočty.

PODTLAKOVÉ POUŽITÍ

Při podtlakových aplikacích lze pracovat do podtlaku 0,08 MPa (0,8 bar), tj. při absolutním tlaku 0,02 MPa / 20 °C pro PN 10 i PN 16. Povolená teplota je max. 30 °C.

PROVOZNÍ PARAMETRY NEPOŠKOZENÝCH TRUBEK PE 100RC

Provozní tlaky trubek v barech dle ČSN EN 12 201 pro různé bezpečnostní koeficienty K. Volba koeficientu je v gesci projektanta / uživatele. Běžně stačí K = 1,25 (min. povolený tlak)

Teplota	Roky provozu	Koeficient bezpečnosti	PE 100 dovolený tlak pro SDR [bar]	
			SDR 17	SDR 11
20 °C	50	1,25	10,0	16,0
		1,6	7,8	12,5
		2,0	6,2	10,0

Životnost nepoškozených trubek PE 100-RC podle ČSN EN 12 201. K = koeficient bezpečnosti dle ČSN EN 12 201-1

Zkušební přetlak rozvodné sítě (bez známosti maximálního vodního rázu)
STP = MDP • 1,5 nebo **STP = MDP + 500 kPa**

Platí vždy menší z obou hodnot.

Je-li hodnota vodního rázu určena výpočtem, platí:
STP = MDP + 100 kPa

Teplota	Roky provozu	Koeficient bezpečnosti	PE 100 dovolený tlak pro SDR [bar]	
			SDR 17	SDR 11
10 °C	5	1,25	12,6	20,2
	10		12,4	19,8
	20		12,1	19,3
	50		11,9	19,0
20 °C	10	1,25	11,6	8,7
	5		10,6	16,9
	10		10,4	16,6
	20		10,1	16,2
30 °C	50	1,25	10,0	16,0
	10		9,8	15,7
	5		9,2	14,7
	10		9,0	14,4
40 °C	20	1,25	8,8	14,1
	50		8,7	13,9
	5		7,8	12,5
	10		7,7	12,3
50 °C	20	1,25	7,5	12,0
	50		7,4	11,8
	5		6,7	10,7
	10		6,5	10,4
60 °C	15	1,25	5,9	9,5
70 °C	5		4,8	7,7
	2		3,9	6,2

HYDRAULIKA A TLAKOVÉ ZTRÁTY

Maximální povolená rychlost protékající tekutiny v trubkách je asi 10 m/s, obvyklá cca do 3,5 m/s. V praxi se doporučuje optimální rychlost přepravovaného média v rozsahu 0,5 – 2,0 m/s. Objem ztrát ovlivňují tyto faktory: délka potrubí, průřez trubky a její drsnost, tvarovky, armatury, druh a počet spojek, hustota přepravovaného média a laminární nebo turbulentní proudění.

TLAKOVÁ ZTRÁTA VE SPOJÍCH:

Δp_v – údaj nelze přesně vyčíslit, protože kvalita spojů (svarů, přírubových spojů) je rozdílná. Jako dostačující udáván bezpečnostní přídavek 3 – 5 % k vyčíslené tlakové ztrátě. Velký počet svarových nákrůžků u velmi dlouhých tras (cca 12 m) může mít vliv na kvalitu spojů.

TLAKOVÁ ZTRÁTA V ARMATURÁCH:

Δp_a – podle vzorce pro tlakovou ztrátu v tvarovkách. Podle druhu a světlosti je součinitel odporu v rozmezí 0,5 – 5,0.

ZTRÁTA VE SVARU:

Δp_s – z experimentálních dat plyne, že odpor jednoho správně provedeného svaru se rovná odporu cca 1,5 – 2,5 m trubky do průměru cca 400 mm.

Tlaková ztráta ve tvarovce

$$\Delta p_r = (\zeta \cdot \gamma \cdot v^2) / 2g$$

Δp_r : v mm vodního sloupce
Součinitel odporu ζ : u menších rozměrů: 0,5 až 1,5. U větších se koeficient snižuje u jednoduchého oblouku. Tvarovky s redukcí průměru mají násobně větší ztráty
 v = specifická hmotnost proudícího média
 γ = střední rychlost proudícího média
 g = tíhové zrychlení 9,81 m/s²

Celková ztráta

$$\Delta p_{celk} = \Delta p_r + \Delta p_f + \Delta p_a + \Delta p_v + \Delta p_s$$

Při výpočtech je nutné vzít v úvahu i hydrostatický tlak, jestliže odběrné místo je podstatně výše, než začátek potrubí.

TECHNICKÁ SPECIFIKACE RC TRUBEK

TYP I. Trubky PE 100-RC z polyetylénu PE 100RC pro tlakové rozvody pitné vody, tlakové a podtlakové rozvody vody pro všeobecné účely, kanalizační přípojky a stokové sítě uložené v zemi. Trubky typu 1, odpovídající ČSN EN 12 201, s trvale čitelným značením, určené pro pokládku do hutnitelných nestejnozrných zemin s ostrohrannými částicemi do 200 mm a pro bezvýkopové technologie s menším rizikem poškození trubek (relining, pluhování, frézování, řízené podvrty ve vhodných podmínkách). Vhodné pro mechanické spoje a pro svařování na tupo a elektrotvarovkou.

TYP II. Trubky RC-TECH z polyetylénu PE 100RC pro tlakové rozvody pitné vody, tlakové a podtlakové rozvody vody pro všeobecné účely, kanalizační přípojky a stokové sítě uložené v zemi. Dvouvrstvé trubky typu 2, odpovídající ČSN EN 12 201, s vnější 10% vrstvou barvy odpovídající dopravovanému médiu, dovolující zjistit nadměrné poškození trubky, s trvale čitelným značením. Určeno pro pokládku do hutnitelných zemin bez omezení druhu a zrnitosti a pro všechny bezvýkopové metody pokládky. Vhodné pro mechanické spoje a pro svařování na tupo a elektrotvarovkou. Snadná jednodruhová recyklace.

TYP II. Trubky S-TRIO z polyetylénu PE 100RC pro tlakové rozvody pitné vody, tlakové a podtlakové rozvody vody pro všeobecné účely, kanalizační přípojky a stokové sítě uložené v zemi. Tři neoddělitelně spojené vrstvy zaručují odolnost proti mechanickému opotřebení. Vnější vrstva o síle 20 % tloušťky stěny má odlišnou barvu (modrá, hnědá) slouží ke snadné detekci povrchových defektů a vrypů hlubších než 20% tloušťky stěny a je vyrobena z materiálu PE 100-RC. Střední vrstva černé barvy, která činí 60% síly stěny. Vnitřní vrstva, která činí 20% síly stěny, je stejné barvy a je vyrobena stejně jako vnější vrstva z klasického

materiálu PE 100-RC. Určeno pro pokládku do hutnitelných zemin bez omezení druhu a zrnitosti a pro všechny bezvýkopové metody pokládky. Vhodné pro mechanické spoje a pro svařování na tupo a elektrotvarovkou. Snadná jednodruhová recyklace.

PROJEKCE RC TRUBEK

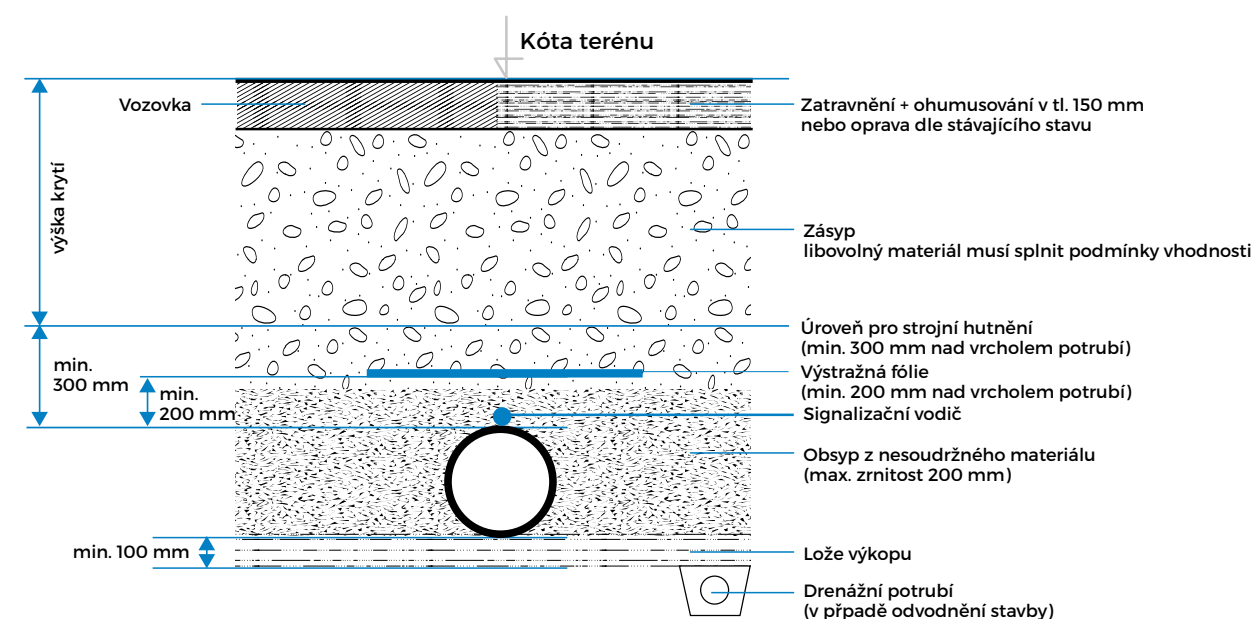
Produkty řady PE 100RC vykazují shodný základně rozsah využití jako jako PE 100 trubky s několika specifiky:

- Materiál má shodnou odolnost na poškození jako PE 100, odolnost RC trubek vůči důsledkům shodného poškození je výrazně vyšší
- RC materiály rozšiřují možnost použití trubek speciálně i na bezvýkopovou pokládku

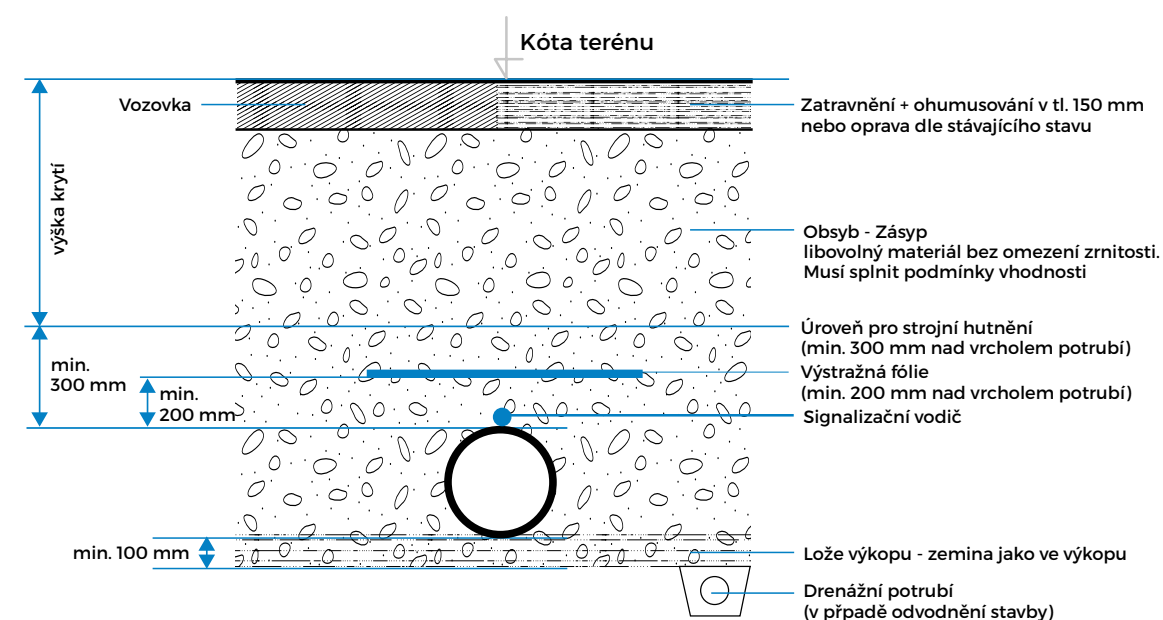
PE 100RC je určeno do všech zhutnitelných výkopů, které se provádějí běžnými výkopovými mechanizmy, vždy s přihlédnutím na zachování funkceschopnosti. Použitelné zeminy pro PE 100RC lze charakterizovat nestejnozrně hrubozrné, s velikostí zrn do 200 mm (zn. Co, příp. CoGr podle normy ČSN EN 14 688-1 Geotechnický průzkum a zkoušení. Trubky RC-TECH jsou ideální pro pokládku do hutnitelných zemin bez omezení druhu a zrnitosti a pro všechny bezvýkopové metody pokládky. Vhodné pro mechanické spoje a pro svařování na tupo a elektrotvarovkou. V závislosti na geologických parametrech mohou být podmínky tak nepříznivé, že je lépe použít RC potrubí s ochranným pláštěm. Při zvolení této metody volba vhodného potrubí závisí na rozhodnutí projektanta. Není-li zpracován geologický průzkum, je vždy vhodné použít opláštěnou trubku.

S-TRIO je vhodné do libovolného výkopu, vždy s ohledem na dodržení funkceschopnosti systému. Je vhodné pro všechny metody bezvýkopové technologie. Pro zatahování do potrubí, tzv. relining s problematickou kvalitou vnitřního povrchu je vhodný typ S-TRIO, je dobře použitelný i pro technologii Burstlining.

ULOŽENÍ TRUBEK PE 100 RC



Uložení trubek PE 100-RC a RC-TECH ve výkopu



Uložení trubek S-TRIO ve výkopu

DOPRAVA A MANIPULACE



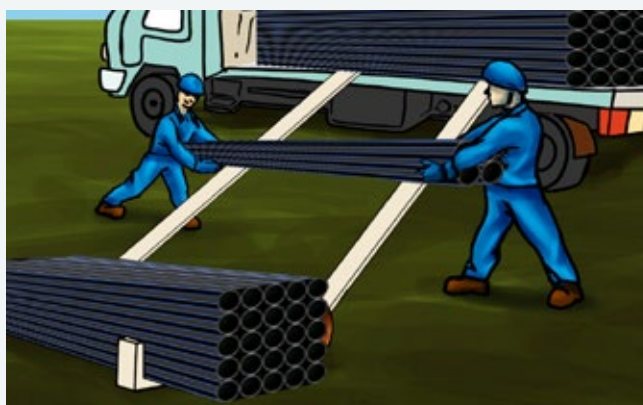
PŘEPRAVA

Trubky přepravujte nejlépe v původním balení. Zajistěte čistou ložnou plochu aut bez vyčnívajících prvků, které by způsobily deformaci trubek. Plocha skladování nesmí být kamenitá. Podkladové trámký nesmí být užší než 50 mm



ZAJIŠTĚNÍ TRUBEK PŘI PŘEPRAVĚ

Při přepravě dbejte na to, aby trubky byly pevně zajištěné a podepřené po celé délce. Přesahuje-li délka trubek o více než 1 m ložnou plochu vozidla, musí se podepřít, protože by se jejich kmitající konce mohly při jízdě deformovat.

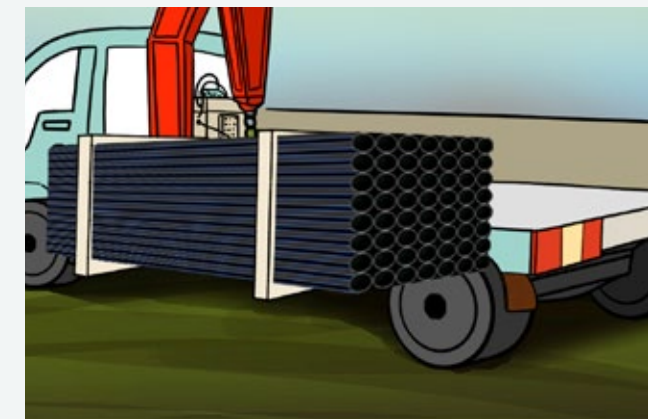


NAKLÁDKA A VYKLÁDKA

Věnujte zvýšenou pozornost nakládání a vykládání trubek, neboť právě při těchto činnostech často dochází k jejich poškození.

NAKLÁDKA A VYKLÁDKA JEŘÁBEM A VZV

Při nakládce či vykládce za pomoci jeřábu je nutno použít textilní třmeny, které potrubí nepoškodí. Při nakládce či vykládce za pomoci vysokozdvížného vozíku použijte nejlépe hladkou vidlici, u níž nehrozí riziko poškození potrubí.



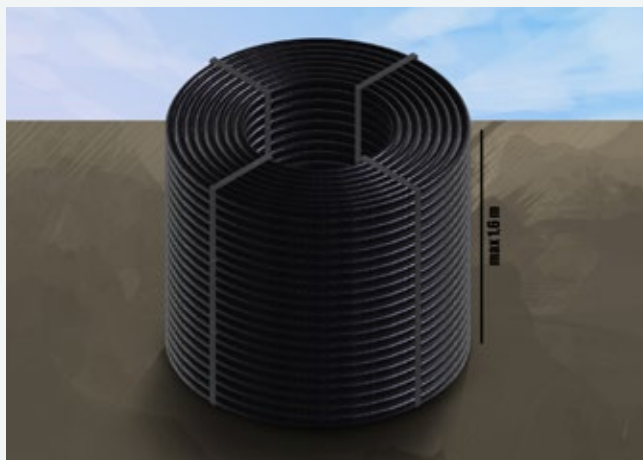
SKLADOVÁNÍ

Potrubí skladujte nejlépe v původním balení. Zajistěte podepření trubek po celé délce. Palety je možno stohovat:

Tvarovky a trubky se mohou skladovat i na venkovní ploše, ale mělo by se zabránit přímému dopadu slunečního svitu. Ze skladu by měly být vydávány podle délky skladování, tzn. trubky s delší dobou uložení se musí vydat dříve. Trubky, které jsou delší dobu vystaveny slunci, mohou i změnit barvu, tato změna však nemá vliv na pokles tlakové zatížitelnosti. Pokud byly trubky po celou dobu skladování podle ČSN 64 0090 uloženy bez působení UV záření, doba jejich skladování není omezena. Černé HDPE trubky jsou stabilní vůči UV záření. Doba skladování s barevnou vrstvou je omezena na 2 roky. Teplota pod bodem mrazu plastové trubky neohroží, může se s nimi manipulovat až do teploty -20 °C. Pro rozvíjení svitků, stlačování a svařování je nutné dodržet doporučení výrobce.

Při venkovním skladování se tmavé PE trubky mohou působením UV záření prohnout, avšak po vyrovnání teplot se vracejí do původního tvaru. Trubky musí být chráněny před stykem s agresivními a jedovatými látkami. Ochranná víčka se snímají těsně před použitím.





TRUBKY V NÁVINECH

Trubky v návinech se skladují kolmo nebo vodorovně až do výšky 1,6 m. Konce trubek v návinech stojící kolmo mají směřovat dolů a návín nesmí zatěžovat konce potrubí.

Při uvolňování trubek z návínů je třeba dbát na bezpečnost, uvolněný kus se může vymrštit a způsobit úraz nebo poškození věci.

Před rozvinováním trubky je třeba odstranit pásku, která zajišťuje vnější konec a pak postupně uvolnit další vrstvy. Je vhodné uvolnit pouze takové množství trubek, které se aktuálně použijí. V souvislosti s odstraňováním vázací pásky je nutné kontrolovat pohyb konce trubek na podložce.

Na rozvinování trubek se doporučuje odvíjecí vozík, který podrží vnější vrstvu návínu po uvolnění vázací pásky.

Trubky se musí odvíjet opačně, než byly navinuty ve výrobě. Nesmí se odvíjet ve spirále, kdy se trubka může zlomit.

Pokud se trubky odvíjejí při nižších teplotách, manipulace s nimi musí být velmi opatrná.

Při rozbalování návínů je doporučeno kromě vozíku použít i rovnací zařízení. Rozbalování při vyšší teplotě je vhodnější, trubky nejsou tuhé. Pokud je nutné trubky instalovat za nízké teploty, měly by se náviny skladovat v temperovaném prostředí cca 24 hodin. Lze je také nahřát na 20 – 30 °C horkým vzduchem nebo párou o teplotě max. 100 °C. PE je velmi špatný tepelný vodič, takže temperování může trvat i několik hodin (hlavně mají-li větší tloušťku stěny). Tento proces lze urychlit ventilátorem.

Po oddělení potřebné části potrubí se na zbývající část nasadí zátka a provede se kontrola možného poškození.



MONTÁŽ A OPRAVY TRUBEK

Polyetylenové trubky se spojují výhradně svařováním nebo mechanicky (spojky jsou plastové nebo kovové, mohou být i přírubové při použití navařeného lemového nákrčku).

PE trubky se nesmí slepovat jakýmkoliv lepidlem.

SPOJENÍ SVĚRNÝMI SPOJKAMI

Kombinování různých SDR i jiných materiálů je velkou výhodou. Spojky mohou být plastové, kovové i rozebíratelné. Spojení, je-li správně instalováno, má stejnou, dokonce i vyšší pevnost v tahu, než trubky samotné. Při spojování vždy dbejte pokynů výrobce. Velmi důležitá je i čistota komponentů. Aby spojení bylo pevné a kvalitní, je nutné označit si hloubku zasunutí (nelze ostrým předmětem!). Velmi záleží na správné délce zasunutí. Málo zasunutá trubka sice vykazuje tahovou pevnost, nemusí však dostatečně těsnit.

SVAŘOVÁNÍ PE TRUBEK

PE trubky lze svařovat natupo nebo elektrotvarovkami, výjimečně je možné použít i polyfúzní svařování. Svařovat se mohou PE materiály, u nichž index toku taveniny (MFI 190/50N dle ISO 4440) se nachází mezi 0,2 – 1,3 g/10 min. Vzájemné svařování trubek a tvarovek z PE 80, 100, 100RC je neomezeno.

Vzájemné svařování trubek nebo tvarovek z lineární-

ho (HDPE, IPE) a rozvětveného PE (LDPE, rPE, PE40) není možné. Rada pro praktické použití: rPE vyžaduje pro stejný tlak větší tloušťku stěny než HDPE. Proto na spojení nesvařitelných trubek HDPE a LDPE použijte pouze spojky mechanické. Pokud si nejste jisti, o jaký materiál se jedná, použijte pouze mechanické spojky.

Polyetylén nelze svařovat s polypropylénem ani s jinými plasty!

Svařování je vysoce odborná činnost, a proto je tato práce zadávána pouze zaměstnancům s platným svářečským průkazem na tuto technologii. Aby byla uznána záruka správnosti svařování, pracovníci jsou povinni dodržovat přesné postupy a kontroly. Před každým svařováním musí zkontrolovat aktuální stav trubky, tvarovky i zařízení. Při svařování bez elektrického zdroje je nutný generátor elektrického proudu s dostatečným výkonem.

TEPLOTA PŘI SVAŘOVÁNÍ

Nejnižší teplota okolí, při níž se ještě může trubka svařovat, ani tak nezávisí na trubkách. Podle DVS 2207-1 (2005) je povoleno svařovat při jakékoliv teplotě, která však je limitována funkčností svářečky nebo elektrotvarovky. Také je třeba zohlednit, že nízká teplota může ovlivnit pracovní podmínky pracovníka.

SVAŘOVÁNÍ POMOCÍ ELEKTROTVAROVEK

Tato činnost se řídí německým předpisem DVS 2207-1, bod 5 a jeho českými ekvivalenty. Elektrotvarovka je mobilní hrdlo s topnou spirálou jako zdrojem tepla. Přivedenou energií se dosáhne svařovací teploty trubek i tvarovek a je vytvořen spojovací tlak. Použité tvarovky jsou přesně určeny pro daný SDR. Parametry svářečky musí odpovídat použitým tvarovkám a svářeči musí dodržovat postupy určené výrobcem. Elektrotvarovky se nesmějí používat ke svařování trubek s tloušťkou stěny pod 3 mm, v místě svaru nesmí být poškození povrchu nebo detekční vodič.

PŘÍPRAVA

Trubka v oblasti styku s plochou topné spirály musí mít průměr rovný jmenovitému. Jsou-li konce trubek následkem povýrobního smrštění materiálu menší, trubka se přiměřeně zkrátí (o celou smrštěnou část) (obr. 14). Pozor! Trubky se mohou při zatahování protáhnout! Trubky, které se budou spojovaly, se musí řezat kolmo k podélné ose, musí být zbaveny otřepů a ostré hrany se zaoblí.

Elektrotvarovkou můžeme spojovat i trubky s různými tloušťkami stěn (nad 3 mm). Podmínkou kvalitního svaru je naprostá čistota trubky a tvarovky. Před svařováním se musí povrch konců trubek zbavit oxidované vrstvičky polymeru pomocí rotační škrabky, a to ve větší délce, než je délka zásuvná.

V oblasti svaru nesmí ovalita trubky překročit 1,5%, max. 3 mm, jinak se musí použít zakružovací komponent. Je-li tvarovka znečištěna nebo je-li to nařízeno, musí se očistit i vnitřní povrch tvarovky. Tvarovka musí být nasazena na trubku bez použití násilí a spojovací svorky musí být nepoškozené a čisté. Je nutné označit hloubku zasunutí. Vzájemnému pohybu svařovaných dílů se musí zabránit.

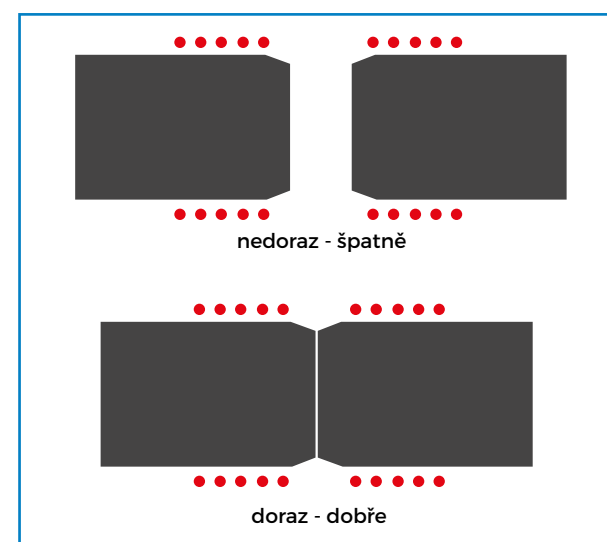
SVAŘOVÁNÍ

Jakmile se nasadí elektrotvarovka na konce trubek a její konce se spojí se svářečkou, kabely nebo svorky nesmí být neúměrně namáhány.

Aby se mohl spoj mechanicky namáhat, musí být důkladně ochlazen podle předpisu pro určitou tvarovku.

Svařovací aparát odečte data samočinně po sejmutí čárového kódu nebo musí být nastavena ručně. Je vhodné řídit se návodem k obsluze. Svařování se spouští automaticky až do jeho skončení, na displeji je udávána doba svařování. Není-li doba registrována automaticky, zapisuje se do protokolu.

Při kontrole správného provedení svaru se zjišťuje, zda je čistý, rovnoměrný a zda tvar a indikátory dokazují vyvinutí svařovacího tlaku.



Obázek 1

SVAŘOVÁNÍ NA TUPO

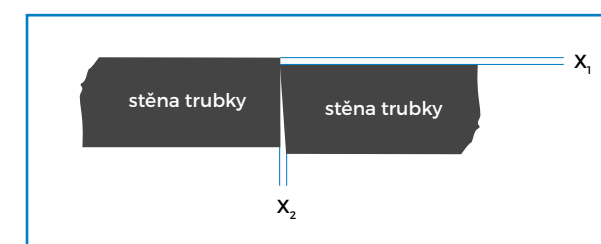
Toto svařování se řídí předpisem DVS 2207-1, bodem 4 a ISO/DIS 21307.2. Svařovat se mohou pouze trubky se shodnou tloušťkou stěny. Trubky typu SDR

17 a 17,6 se mohou vzájemně svařovat, vyžaduje to však pečlivou kontrolu souososti. Před samotným svařováním je potřebné zkontrolovat kruhovitost (hlavně u trubek v návinech). Je žádoucí náviny rozvinout den před manipulací, aby se deformace narovнала, případně trubku ještě zakružovat pomocí svěrky. Svařovací zařízení, použité při svařování, musí mít platný doklad o funkčnosti. Vždy je nutné použít upínací zařízení, ale nesmí porušit povrch trubky a omezovat její posuv. Při použití svářečky je nutné respektovat pokyny výrobce. Svařovat mohou jen osoby s platným svářečským průkazem pro tuto technologii. O jednotlivých swarech je vedena evidence min. takto: číslo svaru, datum provedení, identifikace svařovaných dílů, identifikace svářeče, svařovacího přístroje, podmínky při svařování

PŘÍPRAVA

Svařované díly musí mít při svařování i chladnutí stejnou osu, maximálně mohou mít přesazení do jedné desetiny tloušťky stěny trubky.

Správně provedené hoblování se pozná tak, že je obou koncích dosaženo souvislé hobliny. Těsně po opracování ploch se provede svařování.



Obázek 2

$$F = F_0 + F_p$$

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

S = velikost svařované plochy v mm²

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

d_n - vnější průměr trubky [mm]

d - vnitřní průměr trubky [mm]

Čela trubek se musí seříznout tak, aby maximální šíře štěrbin (X₂ na obr. 2) mezi konci trubek o sebe se opírajících byla do 0,5 mm, u trubek nad 400 mm do 1 mm.

Konce trubek musí být zbaveny mastnoty, otřepů a třísek, nesmí se rosit. Svařované plochy se nedotýkejte! Pro čištění je doporučeno použití továrního čistící kapaliny (nejlépe Tangit) nebo směsi 1% metyletylketonu a 99% etylalkoholu. Nesmí se použít benzín, denaturovaný líh a jedovatý metylalkohol (metanol). Čistící hadřík nesmí pouštět vlákna ani barvu a nelze jej používat opakovaně. Teplota svařovacího zrcadla musí být konstantní alespoň 10 minut rovnoměrná mezi 200 až 220 °C. Teplotu je potřeba kontrolovat častěji, pokud bude nižší teplota vzduchu nebo silnější poryvy větru.

Před započetím svařování je nutné zjistit sílu nutnou k překonání pasivního odporu k posuvu trubek (F₀). Také se určí celková použitá síla F, která je součtem F₀ a F_p (přítlačná síla). Potřebná síla F_p pro srovnání a spojení trubek je definována daným tlakem 0,15 MPa.

Údaje je potřeba vložit a také zkontrolovat podle jednotek používaných svařovacím zařízením. Pro danou trubku vypočítáme sílu F_p podle plochy spoje S.

PRŮBĚH SVAŘOVÁNÍ

Po nahřátí na požadovanou teplotu se na svařovací zrcadlo přitisknou konce trubek vypočteným tlakem. Musí přiléhat k celému obvodu trubky. Až se v místě svaru vytvoří svarový nákrže (výronek)

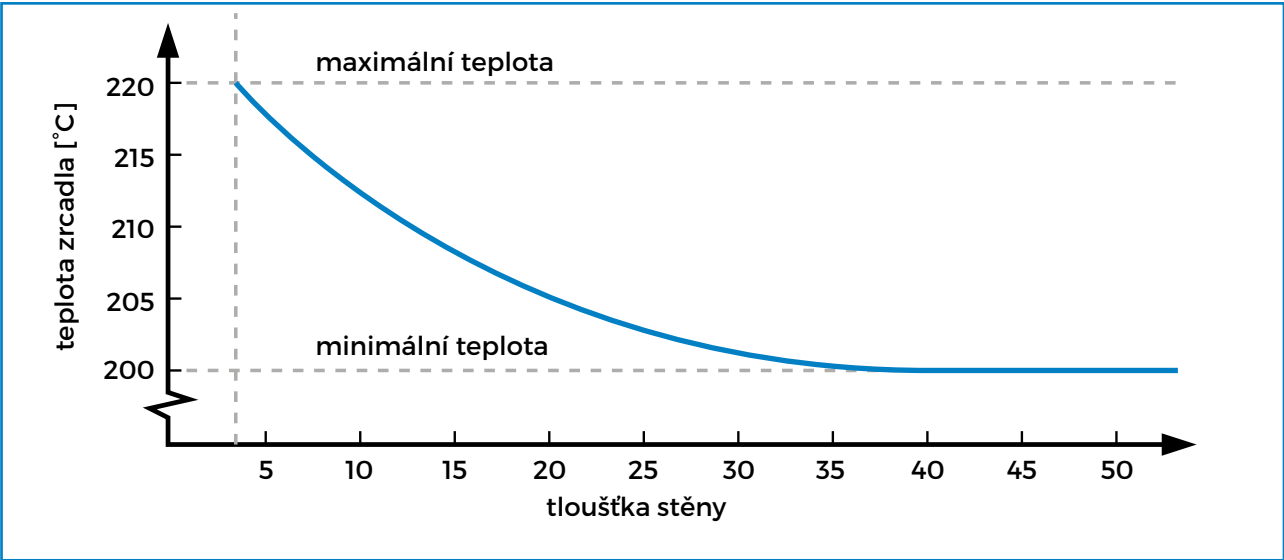
Až uplyne tabelovaná doba srovnávání t₁, tlak se sníží na 0,01 N/mm² a spoj se prohřívá dobu uvedenou v tabulce (doba ohřevu t₂).

Čas přestavení t₃ má velký vliv na kvalitu spoje. Co nejdříve vymyjeme zrcadlo ze svaru. Jinak by mohlo dojít ke znečištění povrchu trubek.

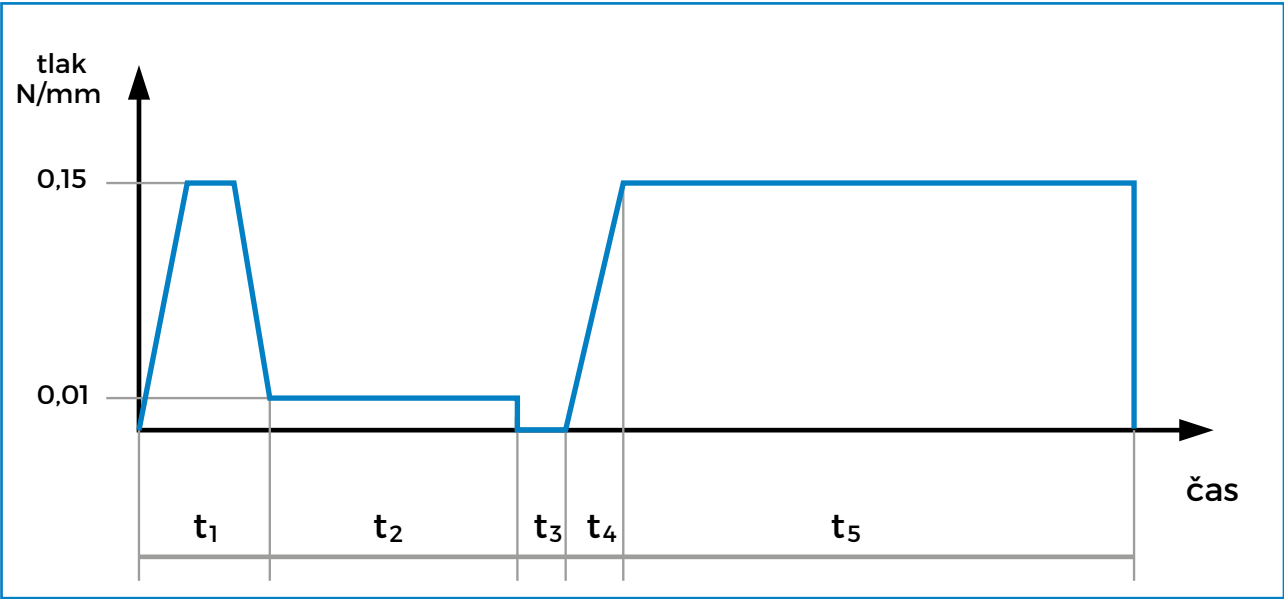
Co nejdříve přesuneme k sobě svařování konce při téměř nulové rovnoměrné rychlosti. doba přestavení

se nesmí prodlužovat! Když se konce trubek spojí, tak během doby náběhu t_4 vyvineme potřebnou svařovací sílu 0,14 - 0,16 N/mm². Svar ponecháme za udržování ochlazujeme po dobu t_5 . Svar chráníme před přímým sluncem. Náběh teploty co nejvíce zkrátíme.

Trubky z upínacího zařízení uvolníme až po uplynutí doby chlazení. Lze zkrátit dobu t_5 až na 50 % za předpokladu, že svařování probíhá v podmínkách dílny, vyjmutí svařené části a její přechodné uložení nezpůsobí zvýšené namáhání a tloušťka stěny trubky je menší než 15 mm. Plné zatížení svaru je možné až po uplynutí doby t_5 :



Graf 1: Nastavení teploty zrcadla dle tloušťky stěny



Graf 2: Jednotlivé fáze svařování na tupo

VIZUÁLNÍ VYHODNOCENÍ SVARU

Pro vyhodnocení správnosti svaru slouží vytvoření rovnoměrného svarového nákrůžku po celém jeho obvodu. Svařují-li se dva různé materiály (PE 100 a PE 80), jejich výška se nemusí shodovat na obou svařovaných částech. Stejně svary mají mít stejný vzhled. Svarový nákrůžek musí být ve všech místech svaru vytlačen nad povrch trubky. Šířka svarového nákrůžku B se musí po obvodu shodovat. Barva svařeného materiálu musí být shodná s barvou materiálu původního. Ve svarovém nákrůžku nesmí být póry, jakékoliv nečistoty a svar nesmí přesazovat trubku o více než desetinu tloušťky její stěny. Dále nejsou přípustné ostré zářezy v prohlubni výronku. Její povrch v okolí svaru musí zůstat bez jakéhokoliv poškození.

$\Delta = d_n - (2 \cdot e_n)$

d_n = vnější průměr potrubí (mm)
 e_n = tloušťka stěny (mm)

Pokud to situace dovolí, stlačuje se postupně v několika krocích, které závisí na dimenzi, s časovou prodlevou. Údaje v tabulce jsou platné pro PE 100 i PE 100-RC. Při teplotách nižších než 10 °C se doporučuje časovou prodlevu (relaxační čas) prodloužit o alespoň 50 %. Není vhodné dobu stlačení zbytečně prodlužovat.

ZPROVOZNĚNÍ POTRUBÍ

Zprovoznění/uvolnění potrubí doporučuje se provádět postupně, aby potrubí mohlo relaxovat. Po uvolnění se místo opět vytvaruje pomocí zakruhovací svěrky cca 1 hodinu a stlačené místo musí být označeno, aby se ve stejném místě znovu nestlačovalo.

STLAČOVÁNÍ TRUBEK

Při stlačení / odstavení vodovodu je potřebné použití jen schválených stlačovacích přípravků, práci provádět jen při teplotě nad 0 °C, stlačovat ve vzdálenosti 5 x d_n (d_n je vnější průměr trubky) od nejbližšího spoje, tvarovky nebo již dříve stlačeného místa a před stlačením se určí rozdíl delta (je tam trojúhelník) v mm, o nějž je nutné trubku stlačit, aby byla řádně uzavřena.

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

Postupné stlačení - platí pro všechny HDPE trubky včetně provedení S-TRIO. Při teplotách 10 °C a níže doporučujeme relaxační čas prodloužit o cca polovinu a více.

	t_1 doba srovnávací: srovnávání okrajů a tvorba výronku (svarového nákrůžku)	t_2 doba ohřevu: čas pro nahřátí materiálu při minimálním tlaku	t_3 doba nutná k přestavení svářecího zrcadla	t_4 fáze náběhu spojovacího tlaku	t_5 doba chlazení při předepsaném tlaku
Tlak [N/mm²]*	0,15*	minimální (0,01)*			0,15 (0,14 –0,16)*
Tloušťka stěny trubky e_n	výška svarového nákrůžku k na konci t_1	$t_2 = 10 \times e_n$	(max. doba)		(min. hodnoty)
[mm]	[mm]	[s]	[s]	[s]	[min]
do 4,5	0,5	do 45	5	5	6
4,5...7	1,0	45...70	5...6	5...6	6...10
7...12	1,5	70...120	6...8	6...8	10...16
12...19	2,0	120...190	8...10	8...11	16...24
19...26	2,5	190...260	10...12	11...14	24...32
26...37	3,0	260...370	12...16	14...19	32...45
37...60	3,5	370...500	16...20	19...25	45...60
50...70	4,0	500...700	20...25	25...35	60...80

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

SDR	dn [mm]	Tloušťka stěny e_n [mm]	Plocha S [mm²]	Svař. síla [N/mm²]
SDR 17	32	2	223	33
	40	2,4	349	52
	50	3	551	83
	63	3,8	827	124
	75	4,5	1 180	177
	90	5,4	1 434	215
	110	6,6	2 143	321
	125	7,4	2 733	410
	140	8,3	3 432	515
	160	9,5	4 489	673
	180	10,7	5 688	853
	200	11,9	7 029	1 054
	225	13,4	8 903	1 335
	250	14,8	10 930	1 640
	280	16,6	13 729	2 059
	315	18,7	17 398	2 610
	355	21,1	22 122	3 318
	400	23,7	28 003	4 201
SDR 11	23	3	273	41
	40	3,7	422	63
	50	4,6	656	98
	63	5,8	1 042	156
	75	6,8	1 456	218
	90	8,2	2 106	316
	110	10	3 140	471
	125	11,4	4 066	610
	140	12,7	5 076	761
	160	14,6	6 666	1 000
	180	16,4	8 425	1 264
	200	18,2	10 390	1 558
	225	20,5	13 164	1 975
	250	22,7	16 201	2 430
	280	25,4	20 306	3 046
	315	28,6	25 720	3 858
	355	32,2	32 638	4 896
	400	36,3	41 455	6 218

Stykové plochy a svařovací síly PE trubek pro t1 a t5 (Trubky podle ČSN EN 12 201)

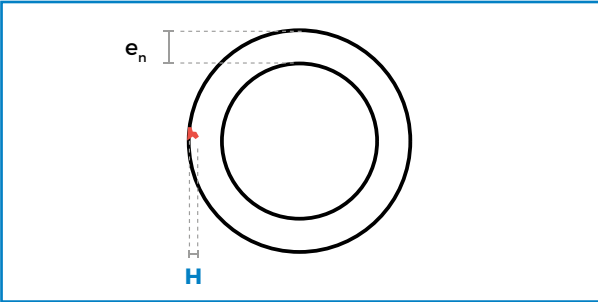
ULOŽENÍ A POKLÁDKA

OBEČNĚ

Pouze osoby splňující podmínky odborné způsobilosti smí uložení a pokládku provádět. Použité trubky nesmí překročit dovolenou skladovací dobu ani a nesmí mít nedovolené poškození. Důkladně kontrolujte čistotu trubek a případné poškození signalizačního vodiče.

DOVOLENÉ POŠKOZENÍ HDPE TRUBEK

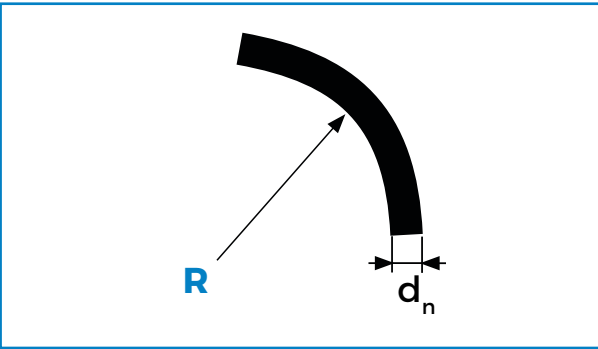
Avizovaná délka životnosti trubek platí pro nepoškozené resp. Trubky, jejichž stěna je místně poškozena maximálně do hloubky podle popsaného příkladu. Při drobnějším poškození se doporučuje odřezat vadnou část trubky, jinak hrozí snížení provozní bezpečnosti.



Trubka	HLOBKA POŠKOZENÍ H
PE 100 obsyp pískem	max. 10 % tloušťky stěny
PE 100 RC, RC-TECH jiný obsyp	max. 10 % tloušťky stěny
PE 100 RC, RC-TECH obsyp pískem	max. 15 % tloušťky stěny
S-TRIO	poškození nesmí být hlubší než tloušťka ochranného pláště

ZMĚNY POLOMĚRU OHYBU A SMĚRU POTRUBÍ

Směr se mění použitím adekvátní tvarovky. Na stavbě se nesmí provádět tvarování trubek za tepla. Materiály PE jsou velmi pružné, proto je dovoleno kopírovat terén tvorbou oblouků.



Teplota	20 °C	10 °C	0 °C
Poloměr oblouku R	20 × d _n	35 × d _n	50 × d _n

VÝBĚR POTRUBÍ PODLE RIZIKA POŠKOZENÍ PŘI POKLÁDCE

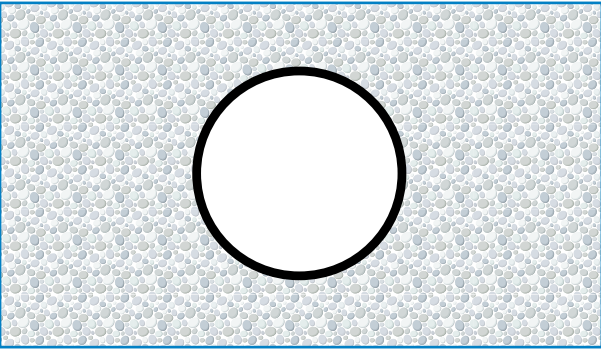
V návaznosti na použitou metodu pokládky existuje různá pravděpodobnost deformace trubky. Volbou správného typu potrubí lze poškození do značné míry eliminovat. Možnosti použití PE potrubí ELMO-PLAST podle rizika poškození při pokládce a jednotlivým technologiím obecně vysvětluje následující tabulka. Pro provozní společnosti tabulka není dogma, její vnitřní předpisy mohou být odlišné. Potrubí PE 100 a PE 100RC lze použít na stavenišťích skupiny 1 (podle tabulky 1 ČSN 73 0039 / Navrhování objektů na poddolovaném území, z hlediska parametru vodorovného poměrného přetvoření a poloměru ohybu).

METODA	PE 100	PE 100 RC RC-TECH	S-TRIO
Pokládka do výkopu bez omezení zrnitosti	✗	✗	✓
Pokládka do výkopu „písková“	✓	✓	✓
Pokládka do výkopu (max. φ zrna 200 mm)	✗	✓	✓
Relining trub s hladkým vnitřním povrchem	✓	✓	✓
Relining trub uvnitř nespecifikovaných	✗	✓ / ✗	✓
Pluhování	✗	✓	✓
Frézování	✗	✓	✓
Řízené podvrty	✗	✓ / ✗	✓
Burstlining (berstlining)	✗	✗	✓

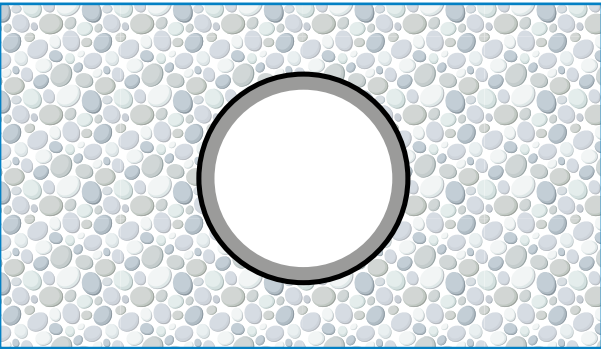
- ✓ vhodné pro pokládku touto metodou
- ✗ není vhodné pro pokládku touto metodou
- ✓ / ✗ místní podmínky mohou vyžadovat použití typu S-TRIO

ZRNITOST OBSYPOVÉ ZEMINY DLE TYPU TRUBKY

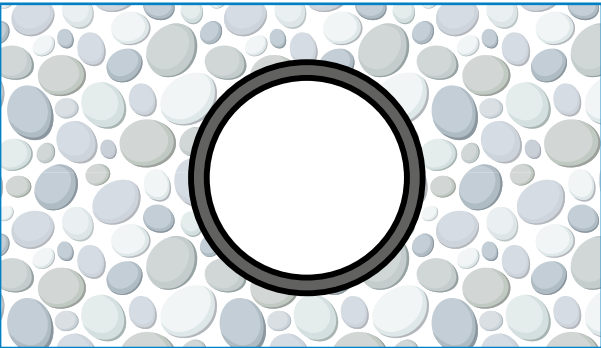
PE 100
do DN 200 max 20 mm
od DN 250 max 40 mm



RC-TECH
do 200 mm



S-TRIO
neomezeně



ŘEZÁNÍ TRUBEK

K dělení trubek z PE se používají řezáky s dělicími kolečky nebo nůžky na trubky. Pro hrubší řezání se používá i pilka na kov nebo na dřevo s jemnými zuby. Při strojním řezání se doporučuje řezná rychlost pilového kotouče cca 35 m/s, rozteč zubů cca 6 mm. Otřepy se vždy musí odstranit.

POKLÁDKA TRUBEK

UMÍSTĚNÍ A HLOUBKA VÝKOPU

Při pokládce trubek je nutné řídit se předpisy ČSN EN 805, popisující vzdálenost od konstrukcí a kabelů a na možná další ochranná pásma. Trubky pro transport pitné vody musí být uloženy do nemrznoucí hloubky, změny Z4 ČSN EN 73 6005 takto: v chodníku a ve volném terénu se ukládají min. 1 – 1,6 m podle lokálních podmínek, s přihlédnutím k druhu a vlastností zeminy. Ve vozovce se ukládají do hloubky min. 1,5 m

Uložení trubek musí respektovat podmínky konkrétní lokality, proto se může opatřit i proti zamrznutí vodovodu (např. izolace nevlhkým materiálem, topné kabely). Při podélném sklonu více než 15% je potřeba zvážit případné kotvení s přihlédnutím na konkrétní geologické poměry lokality.

ŠÍŘKA VÝKOPU

Šířkou výkopu se rozumí vzdálenost stěn nebo pažení. Musí zajistit bezpečnou manipulaci s trubicí, bezpečné spojení a hutnění zeminy kolem trubky. Minimální šířka výkopu závisí na průměru potrubí a hloubce výkopu. Hodnoty podle TNI CEN/TR 1046 (norma ČSN en 1610) jsou uvedeny v tabulce. Potrubí se vždy ukládá do středu výkopu.

d _n [mm]	minimální šířka výkopu d _n + x		
	výkop s pažením	výkop nepažený	
		β > 60°	β ≤ 60°
≤ 225	d _n + 0,40	d _n + 0,40	
> 225 až ≤ 350	d _n + 0,50	d _n + 0,50	d _n + 0,40
> 350 až ≤ 700	d _n + 0,70	d _n + 0,70	d _n + 0,40

d_n – vnější průměr trubky v m
β – úhel nepažené stěny výkopu
Nejmenší pracovní vzdálenost mezi stěnou trubky a stěnou výkopu (pažením) je x/2

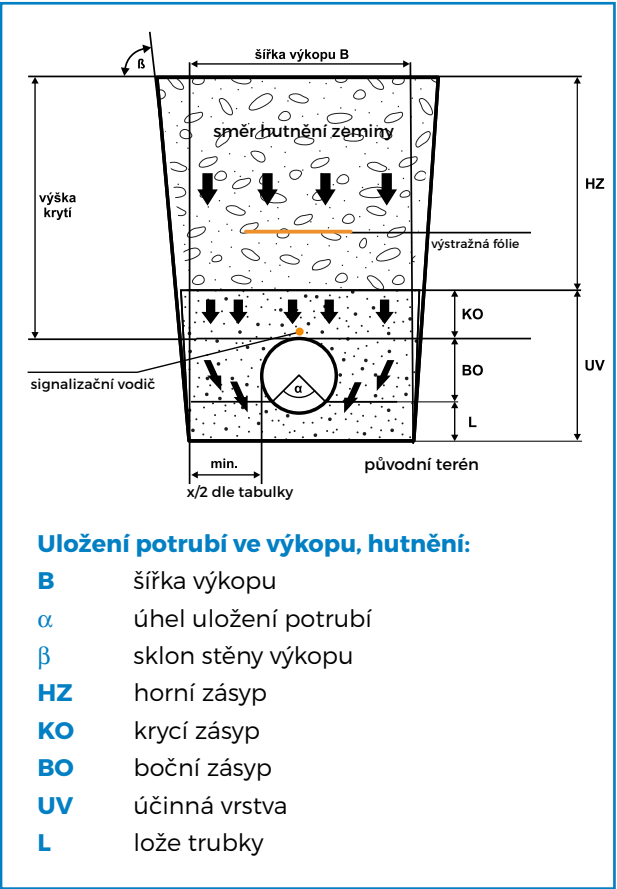
hloubka rýhy [m]	minimální šířka [m]
> 1,00	není předepsána
≥ 1,00 až ≤ 1,75	0,80
> 1,75 až ≤ 4,00	0,90
> 4,00	1,00

Minimální šířka výkopu v závislosti na hloubce výkopu

ÚČINNÁ VRSTVA

Účinnou vrstvou se rozumí zemina pod trubicí (podloží trubek) a do 15 cm nad horní okraj trubky. Hutnění zeminy a násyp se provádí po vrstvách po obou stranách trubky. Okolí trubek od průměru 110 mm se hutní ručně nebo lehkou hutnicí technikou. Zemina nad trubicí do výše 30 zůstává sypká. Potřebné zhutnění je zajištěno hutněním po stranách trubky.

Při hutnění musí být potrubí stabilní, nesmí se posunout výškově ani stranově. Podle lokality a účelu použití projektant definuje v účinné vrstvě minimální stupeň hutnění podle Proctora DPr – pro zelené plochy 90 %, pro pojižděné plochy cca 98 %. V účinné vrstvě se potrubí zasypává zeminou předepsané zrnitosti. Trubky z PE 100RC se mohou použít i pro bezpískovou pokládku, RC-TECH a S-TRIO do zemin libovolné kvality.



- Uložení potrubí ve výkopu, hutnění:**
- B** šířka výkopu
 - α** úhel uložení potrubí
 - β** sklon stěny výkopu
 - HZ** horní zásyp
 - KO** krycí zásyp
 - BO** boční zásyp
 - UV** účinná vrstva
 - L** lože trubky

PODLOŽÍ

Trubky z PE 100 se pokládají do výkopu na pískové nebo šterkopískové podloží (podsyp) o min. tloušťce L = 10 cm. Zemina může zůstat nehutněna, nesmí však být příliš kyprá. Podloží musí zajistit předepsaný spád potrubí. Na zmrzlou zeminu se trubky nesmějí pokládat. Na terénu musí ležet po celé délce, nesmějí se dotýkat výčnělků hornin nebo na hrdlech – o mechanických tvarovek nebo elektrotvarovek se vytvoří montážní jamky. Úhel uložení, tj. styk s podložím má být větší než 90 st.. Potrubí se ukládá i do skalnatého a kamenitého podloží. Pak se musí vyhloubit cca 15 cm vrstvy a vytvořit nové pískové nebo šterkopískové lože, srovnat jej do potřebného sklonu a zhutnit. Trubky nelze pokládat na beton. Musí-li se použít jakékoliv betonové podloží, před samotnou pokládkou se místo připraví podle výše popsaného postupu.

OBSYP

Pro obsyp se musí použít zemina, která odpovídá specifikaci pro účinnou vrstvu a daný druh potrubí. Nasypává se z přiměřené výšky, aby nedošlo k poškození. V okolí pokládaných trubek nesmí vzniknout dutiny. Materiály, které mohou měnit objem nebo konzistenci, se nesmí použít (např. zemina s kusy dřeva, organické nebo rozpustné materiály, zemina se sněhem nebo s kusy zmrzlé zeminy. V těchto případech se zásyp nahradí vhodnou zeminou. Pro zásyp lze použít i vytěžená zemina, nesmí však být vlhká. Vodovodní potrubí nesmí procházet zeminou kontaminovanou organickými látkami nebo jedy. Vyskytnou-li se podzemní vody, je nutné zabránit vyplavování zeminy. Výkop nesmí při pokládce obsahovat vodu, a pokud se použijí drenáže, je nutno je po ukončení pokládky odstranit. Podle ČSN 73 6006 (8/2003) má být potrubí označeno výstražnou folií vzdálenou min. 20 cm nad vrcholem trubky (vodovod – bílá, kanalizace šedá). Je žádoucí zamezit zbytečnému zatěžování trubek na stavbě, např. přejížděním po nedostatečně zasypávaném potrubí.

HORNÍ ZÁSYP POTRUBÍ

Na zásyp se použije materiál a způsob hutnění, který koresponduje použitím dané plochy. Od 30 cm krytí se může hutnit i nad trubicí.

KOTVENÍ

Pro potrubí PE není nutné jištění ohybů a spojů proti posuvu (výjimka – segmentově svařené tvarovky). Pokládá-li se potrubí ve strmém svahu, mohou se trubky zakotvit k podloží, pokud mohou být zatíženy nepředvídatelnými silami (např. hmotnost potrubí, zeminy). Litinové tvarovky a armatury je nutné instalovat tak, aby jejich obsluhou nebylo potrubí příliš namáháno. Je doporučeno fixovat armatury tzv. pevným bodem (např. použitím betonového bloku).

POKLÁDKA VE VÝKOPU

Pro obsyp tvarovek se (neurčí-li výrobce jinak) používá písek. Obsyp má přesahovat tvarovku o minimálně 20 cm na každé straně, tzn. minimální délka je 50 cm.

Postup pro RC trubky a vhodnost použitých zemin je popsán výše.

$$F_{max} \leq S \cdot \sigma$$

S = velikost zatahované plochy v mm²

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

d_n - vnější průměr trubky [mm]
d - vnitřní průměr trubky [mm]
σ - pro PE 100 RC = 10 MPa

BEZVÝKOPOVÁ POKLÁDKA

Dnešní požadavky nutí realizátory stávajících sítí nebo konstrukcí k rychlosti a efektivitě, a proto se stále více používají bezvýkopové technologie. Eliminují se tak značně náklady na výkopy a neomezuje se ve větším rozsahu silniční provoz.

POUŽITÍ BEZVÝKOPOVÉ POKLÁDKY

- relining – vtahování nového potrubí do stávajícího
- pluhování – pokládka bez výkopu
- frézování rýhy pro potrubí v zemi
- řízené mikrotunelování – vytvoření nové trasy , kdy je do vytvořeného tunelu vtahováno potrubí
- protlaky
- berstlining – metoda, kdy se rozbíjí stávající potrubí, vytěsňuje se do okolí a současně se vtahuje potrubí nové

V nepříznivých podmínkách je u výše popsaných technologií zvážit míru rizika případně použít trubky s ochranným pláštěm. U protlaků je výše rizika závis-

lá na aktuálních podmínkách, použití trubek S-TRIO rozhodne projektant. Berstlining může trubky nejvíce poškodit, proto lze použít jen trubky s ochranným pláštěm (S-TRIO a RC-TECH).

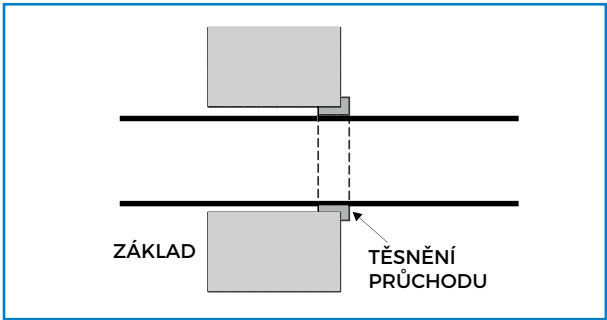
Při zatahování trubek je nutné průběžně sledovat a značit zatahovací sílu, která nesmí překročit max povolenou hodnotu F_{max}. Hodnota se vztahuje na plochu zatahovaného potrubí a maximálně dovoleného napětí pro konkrétní materiál:

Zatahovací síly jsou bez výjimky shodné pro všechny druhy PE 100 trubek, vč. trubek s ochranným pláštěm, a závisí na dalších faktorech (např. na teplotě, bezpečnostním koeficientu). Maximální zatahovací síly pro trubky PE 100 RC jsou pro teplotu 20 °C a koeficient K=1,25 uvedeny v tabulce. Na životnost trubky nemá vliv při pokládce nebo během protažení pokles terénu a poddolované plochy o max. 5 %. Při zatahování se musí ochranný plášť na začátku trubky zajistit proti shrnutí, například speciální smršťovací manžetou, smršťovacím rukávem nebo jinak dle zkušeností zhotovitele. Naříznutý a zpětně vložený ochranný plášť se v okolí spojů musí fixovat.

dn [mm]	SDR 17 [kN]	SDR 11 [kN]
25	-	1,3
32	1,5	2,2
40	2,3	3,4
50	3,5	5,2
63	5,7	8,3
75	8,0	11,6
90	11,5	16,8
110	17,1	25,1
125	21,9	32,5
140	27,5	40,6
160	35,9	53,3
180	45,5	67,4
200	56,2	83,1
225	71,2	105,3
250	87,4	129,6
280	109,8	162,4
315	139,2	205,8
355	177,0	261,1
400	224,0	331,6

VSTUPY DO OBJEKTŮ

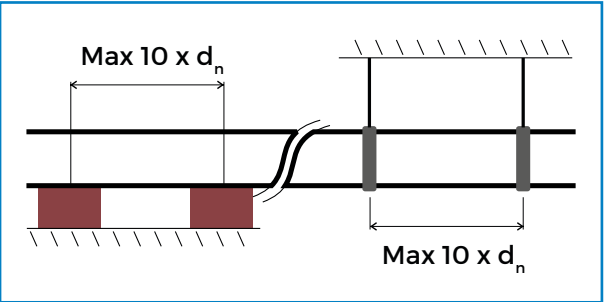
Podle vyhlášky 268/2009 Sb., par. 6 musí být všechny prostupy vedení do staveb, tedy i vodovodní řády, umístěné pod úrovní terénu, plynotěsné. K těmto postupům se proto používají např. šachtové průchodky. V důsledku různé roztažitelnosti plastů a betonu nelze použít zabetonování hrdla nebo jiné tvarovky ani vyplnění prostoru maltou nebo betonem.



MONTÁŽ NA PODPĚRÁCH A V CHRÁNIČKÁCH

Pro nadzemní instalace potrubí není vhodné použití PE trubek ze svitků, bude-li potrubí umístěno na viditelném místě. Působí zde tzv. tvarová paměť a může způsobit viditelný průhyb. Plastové trubky uložené vzdáleně by se mohly prohýbat. Není to estetické, především však může vzniknout napětí. Trubky se proto musí podepřít. Mezi bodovým umístěním v prostoru a uložením v zemi je značný rozdíl. Při projektování nadzemních instalací se musí počítat s podélnými a příčnými pohyby a kmity, se silami potřebnými k obsluze, s vyšší hmotností a teplotě, případně i s váhou tepelné izolace. Trubky, instalované v exteriéru, musí být chráněny proti přímému UV

záření (kromě dočasných instalací – po dobu 2 – 3 let). V budovách nesmí potrubí s pitnou vodou procházet tam, kde mohou být výpary ropných látek.



ELIMINACE NAPĚTÍ

Pro eliminaci napětí lze použít souvislé uložení trubek v korýtkách.

Další variantou je uložení na podpěrách nebo závěsech při použití objímek o dostatečné nosnosti a velikosti styčné plochy. Maximální možná vzdálenost podpěr horizontálně uložených trubek HDPE pro vodu a jiné podobné kapaliny je za standardní teploty desetinásobek vnějšího průměru trubky - viz obr. U plynů nebo při vertikálním uložení uložení je možné tuto vzdálenost zvětšit o asi 30 %.

Kombinaci závěsů nebo podpěr pro zavěšené potrubí musí definovat projekt s přihlédnutím k hmotnosti média, potrubí, izolaci a objímek. Důležitá je také znalost konstrukce zdiva nebo stropů. S vyššími teplotami pevnost trubek klesá a vzdálenost podpěr příp. závěsů se musí zkrátit. V chráničkách se pro vystředění trubek a k ochraně proti pohybům hladiny podzemní vody používají např. kluzné středící prvky, vložky z polystyrénu, trámký i jiné vhodné podložky. Vzdálenost objímek a podložek je shodná jako pro zavěšení potrubí. Všechny údaje pro instalaci potrubí musí být uvedeny v projektu.

KOMPENZACE TEPELNÉ ROZTAŽNOSTI

Tepečná roztažnost plastů je asi 10 x vyšší než roztažnost kovů. Hodnota tepelné roztažnosti je funkcí velikosti vyvinuté síly průměru a tloušťky stěny trubky a nezávisí na průměru trubky. Na potrubí uložené v zemi má kolísání teploty velmi malý vliv, proto jejich roztažnost je zanedbatelná a není potřeba ji kompenzovat. Změna délky potrubí v zemi je omezena odporem zeminy a potrubí má možnost se zvlnit. Změny rozměrů při montáži nad zemí je podle situace a požadavků na potrubí akceptovat bez zásahu nebo vhodně kompenzovat.

URČENÍ ZMĚNY DÉLKY

Pokud je provozní teplota vyšší než teplota při pokládce, potrubí se prodlouží a naopak. Z funkčního hlediska je zkrácení nebezpečnější než prodloužení, protože nemůže být kompenzováno vyvlněním trubek a je možné, že se spoje mohou vysunout z mechanických spojek. Zkrácení může vhodně kompenzovat nepřesně naměřená trubka. Proto je vhodné s touto možnou změnou / zkrácením počítat a přidat na délce.

$$\Delta L = L \cdot \Delta t \cdot \alpha$$

ΔL = změna délky v mm

L = délka trubky nebo úseku potrubí v metrech

Δt = rozdíl mezi teplotou při pokládce a maximální (minimální) provozní teplotou ve °C

α = koeficient tepelné roztažnosti (hodnota α pro HDPE je 0,20 mm/m · K)

Vzorec změny délky při změně teplot

KOMPENZACE DÉLKOVÝCH ZMĚN

Ve zdi s omítkou je doporučeno obalit trubku pružným materiálem (např. pěnovým PE). Kromě tepelné a hlukové izolace umožní, aby se trubka mírně zvlnila bez poškození omítky. Izolační vrstva se v úzké drážce nesmí deformovat, proto musí velikost drážky odpovídat nedeformovanému průměru obalu. Stejně se postupuje i v betonové vrstvě, i když pevnost betonu nedovolí vzniku poruch v betonu ani v potrubí. Aby se změny trubek v prostoru vhodně kompenzovaly, využívají se vhodné polohy a způsoby jejich ukotvení / uložení.

ZPŮSOBY UPEVNĚNÍ TRUBEK

Pevný bod zamezuje podélnému pohybu trubky. Jako příklad uvádíme uchycení trubky v plastové nebo ocelové objímce, obetonování části trubky, ohyb, průchod zdi v kolmém směru na dilataci nebo pevné připojení k armatuře. Ocelová objímka musí obepínat trubku po celém obvodu a má být vyložena páskem z elastomeru. Kluzné uložení dovoluje volný pohyb trubky. Může to být opět objímka, nesmí však omezovat pohyb trubky. Lze využít i závěsů, které umožňují výkyv, a také lze použít i popsané korýtko nebo pohyblivě ve zdi. Vzniklé síly musí být omezeny dimenzovanými a pevnými body, nebo také mohou trubky dilataci v kluzných bodech a prodloužení kompenzovat svou pružností v ohybovém rameni. Využívá se k tomu prostorových dispozic (obejdou se překážky, změni se směr). Občas je nutné použít záměrně vytvořený dilatační útvar (lyra). V rozích konstrukce se s dilatačními pohyby musí počítat většinou v obou směrech.

OHYBOVÉ RAMENO

Délka ohybového ramene v milimetrech se vypočte podle vzorce:

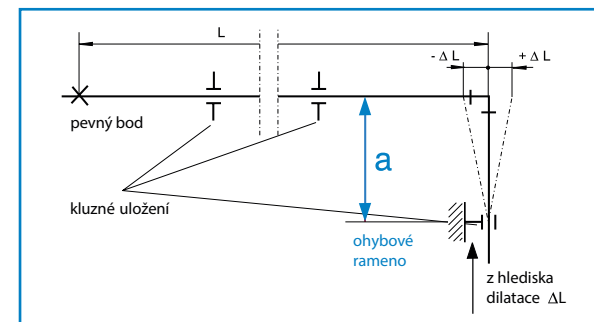
$$\Delta L = L \cdot \Delta t \cdot \alpha$$

$$a = K \cdot \sqrt{d_n} \cdot \Delta L$$

d_n = vnější průměr trubky v mm

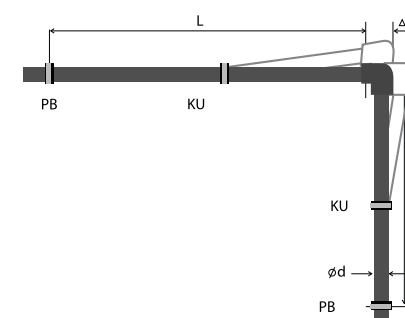
K = materiálový koeficient pro PE platí $K = 26$

Vzorec pro výpočet ohybového ramene

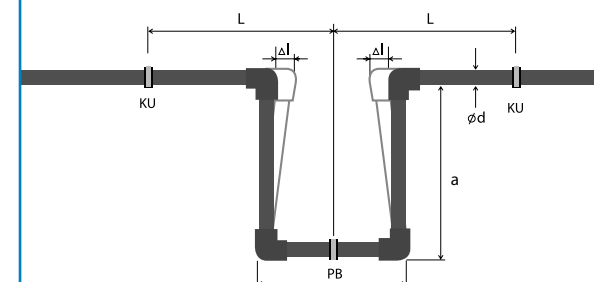


Systém pevných bodů a kluzných uložení

L - kompenzátor



U - kompenzátor



L - délka trubky
 KU - kluzné uložení
 PB - pevný bod
 $\varnothing d$ - průměr trubky
 ΔL - prodloužení
 a - délka ohyb. ramene

Vhodné tvary kompenzátorů jsou hlavně L nebo U, jejich správný výběr předpokládá projektantem vybranou vhodnou volbu pevných a kluzných bodů



Ohyb potrubí



Odbočka



Armatura



Volná objímka



Uložení do koryta



Do drážky konstrukcí

CHEMICKÁ ODOLNOST

Vysvětlivky značení	
■	odolnost
□	podmínečná odolnost
○	neodolnost
bez označení	nezkoušeno

Použité zkratky:

- VL - vodný roztok pod 10 %
- L - vodný roztok nad 10 %
- GL - vodný roztok nasycený při 20 °C
- TR - technicky čistý
- H - běžná obchodní koncentrace

SLOUČENINA	Koncentrace [%]	Teplota[°C]		
		20	40	60
Acetaldehyd	TR	■	□	□
Acetanhydrid	TR	■	■	□
Aceton	TR	■	■	□
Akrylonitril	TR	■	■	■
Allylalkohol	TR	■	■	■
Amoniak plynný	TR	■	■	■
Amoniak kapalný	TR	■	■	■
Amylacetát (Isopentylacetat)	TR	■	■	□
Amylalkohol	TR	■	■	□
Anilin	TR	■	■	□
Aniliniumchlorid (Anilinhydrochlorid)	GL	■	■	■
Benzaldehyd	TR	■	■	□
Benzén	TR	□	□	□
Benzín	H	■	■	□
Benzoan sodný	GL	■	■	■
Benzoylchlorid	TR	□	□	□
Benzylalkohol	TR	■	■	□
Borax	GL	■	■	■
Bromid draselný	GL	■	■	■
Butan, plynný	TR	■	■	■
Butanoly (1 - butanol, 2 - butanol, terc - butanol)	TR	■	■	■

SLOUČENINA	Koncentrace [%]	Teplota[°C]		
		20	40	60
Butylacetát	TR	□	○	○
Butylenglykol (1,4-Butandiol)	TR	■	■	■
Cyklohexanol	TR	■	■	■
Cyklohexanon	33%	■	□	□
Čpavková voda	TR	■	■	■
Dibutylftalát	TR	■	□	□
Dietyléter (Etyléter)	100%	□	○	○
Dimethylamin, plynný	TR	■	□	□
N, N-Dimetylformamid	TR	■	■	□
Di-n-butyléter	GL	□	○	○
Dusičnan amonný	GL	■	■	■
Dusičnan draselný	GL	■	■	■
Dusičnan vápenatý	L	■	■	■
Dusičnan železitý	H	■	■	■
Emulze silikonu	TR	■	■	■
Ethanol (Etylalkohol)	40%	■	■	■
Etylacetát (octan etylnatý)	TR	□	□	
Etylbenzén	TR	□	○	○
Etylénglykol	L	■	■	□
Fenol	L	■	■	■
Fluorid amonný	GL	■	■	■
Fluorid draselný	GL	■	■	■
Fluorid sodný	40%	■	■	■
Formaldehyd, vodný	GL	■	■	■
Fosfáty, anorganické	GL	■	■	■
Fosforečnan amonný	L	■	■	■
Fruktóza	TR	■	■	■
Glukóza	GL	■	■	■
Glukóza, vinný cukr	TR	■	■	■
Glycerin	TR	■	■	■
Glykol	TR	■	■	■
Izooktan	TR	■		□
Izopropylalkohol (2-Propanol)	H	■	■	■
Jablečná šťáva	GL	■	■	■
Jodid draselný	TR	■	○	○

SLOUČENINA	Koncentrace [%]	Teplota[°C]		
		20	40	60
Hexan	do 60%	■	□	□
Hydroxid draselný	40%	■	■	■
Hydroxid sodný vodný roztok	GL	■	■	■
Hydroxid vápenatý	TR	■	■	■
Chlor, plynný suchý	TR	○	○	○
Chlor tekutý	GL	□	○	○
Chlor, vodný roztok	TR	□	○	○
Chloralhydrát	L	■	■	■
Chloramin	TR	□		○
Chlorbenzén	TR	□	○	○
Chloretan (Etylchlorid)	TR	□	○	
2-Chloretanol (Etylenchlor-	GL	■	■	■
Chlorid amonný	GL	■	■	■
Chlorid barnatý	GL	■	■	■
Chlorid draselný	GL	■	■	■
Chlorid draselný	GL	■	■	■
Chlorid sodný	GL	■	■	■
Chlorid vápenatý	TR	■	■	■
Chlorid železitý	GL	■	■	■
Chlorid železnatý	GL	■	■	■
Chloroform	TR	□	□	○
Chlorové vápno		■	■	■
Chromsírová směs	15/35/50%	○	○	○
Kafrový olej	TR	○	○	○
Karbolineum	H	■		
Krezoly vod. roztok	nad 90%	■	■	□
Křemičitan sodný (vodní	L	■	■	■
Kyselina boritá	GL	■	■	■
Kyselina citronová	GL	■	■	■
Kyselina dusičná, vod.	25%	■	■	■
Kyselina dusičná, vod.	50%	□	□	○
Kyselina dusičná, vod.	75%	○	○	○
Kyselina cironová	GL	■	■	■
Kyselina fluorovodíková	4%	■	■	■
Kyselina fluorovodíková	60%	■	■	□
Kyselina fosforečná	95%	■	■	□
Kyselina ftalová	GL	■	■	■
Kyselina chloroctová	L	■	■	■

SLOUČENINA	Koncentrace [%]	Teplota[°C]		
		20	40	60
Kyselina chloroctová vodná	85%	■	■	■
Kyselina křemičitá vodný	jeder	■	■	■
Kyselina maleinová	GL	■	■	■
Kyselina máselná	TR	■	■	□
Kyselina mléčná	TR	■	■	■
Kyselina mravenčí	TR	■	■	■
Kyselina octová, vod. roztok	10%	■	■	■
Kyselina octová, vod. roztok	min. 96%	■	■	□
Kyselina sírová, vod. roztok	80%	■	■	■
Kyselina sírová, vod. roztok	98%	□	□	○
Kyselina solná, vod. roztok	37%	■	■	■
Kyselina šťavelová	GL	■	■	■
Kyselina vinná	L	■	■	■
Kyslík	TR	■	■	□
Lihoviny, víno	H	■	■	■
Lněný olej	H	■	■	■
Lučavka královská (HCl/	TR	○	○	○
Manganistan draselný	20%	■	■	■
Mastné kyseliny	TR	■	■	□
Melasa	H	■	■	■
Metanol	TR	■	■	■
Metylacetát	TR	■	■	
Metylamin	32%	■		
Metylénchlorid (Dichlor-	TR	□	□	○
Metyletylketon	TR	■	■	□
Mléko	H	■	■	■
Minerální oleje	H	■	■	□
Minerální vody	H	■	■	■
Moč		■	■	■
Močovina	L	■	■	■
Mořská voda	H	■	■	■
Nafta motorová	H	■	□	□
Nemrzoucí směs	H	■	■	■
Nitrobenzén	TR	■	□	□
2-Nitrotoluen	TR	■	□	○
Oleje strojní	TR	■	□	□

SLOUČENINA	Koncentrace [%]	Teplota[°C]		
		20	40	60
Olej vazelinový	TR	■	□	
Oleum	H	○	○	○
Oleum (H2SO4 + SO3)	TR	○	○	○
Olivový olej	TR	■	■	□
Ovocné šťávy	H	■	■	■
Oxid chloričitý	*	□	○	○
Ozon plyný	TR	□	○	
Parafinové emulze	H	■	■	○
Parafinový olej	TR	■	□	□
Peroxid vodíku vod. roztok	30%	■	■	□
Peroxid vodíku vod. roztok	90%	■	□	■
Petrolej	TR	■	□	○
Petroléter	TR	■	□	□
Pivo	H	■	■	□
Pokrmové tuky a oleje	H	■	□	
Propan plyný	TR	■	■	
1-Propanol (Propylalkohol)	TR	■	■	■
Propylenglykoly (Propandioly)	TR	■	■	■
Pyridin	TR	■	□	■
Ricinový olej	TR	■	■	□
Silikonový olej	TR	■	■	○
Síran amonný	GL	■	■	■
Sírník amonný	L	■	■	■
Síran barnatý	GL	■	■	■
Síran draselný	GL	■	■	■
Síran hlinitý	GL	■	■	■
Síran vápenatý	GL	■	■	■
Síran železitý	GL	■	■	■
Síran železnatý	GL	■	■	■
Směs plynů				
- s obsahem fluorovodíku	stopy	■	■	■
- s obsahem oxidu	každá	■	■	■
- s obsahem oxidu uhel-	každá	■	■	■
- suchý s oxidem siřičitým	každá	■	■	■
- s obsahem olea	stopy	○	○	○
Sůl kuchyňská	GL	■	■	■

SLOUČENINA	Koncentrace [%]	Teplota[°C]		
		20	40	60
Svítiplyn	H	■		
Škrob	každá	■	■	■
Terpentinový olej	TR	□	□	□
Tetrahydrofuran	TR	□	□	○
Tetrachloretan	TR	□	□	○
Tetrachloretylén	TR	□	□	○
Tetrachlormetan	TR	□	○	○
Toluén	TR	□	○	○
Topné oleje	H	■	□	□
Transformátorový olej	TR	■	□	□
Trichloretylen	TR	○	○	○
Uhličitan draselný	GL	■	■	■
Uhličitan sodný	GL	■	■	■
Vinný ocet	H	■	■	■
Vinylacetát	TR	■	■	□
Xylén	TR	□	○	○

SPOLEHNĚTE SE NA ELMO-PLAST

FLEXIBILNÍ SYSTÉM PRO OCHRANU INŽENÝRSKÝCH SÍTÍ FLEXIS®

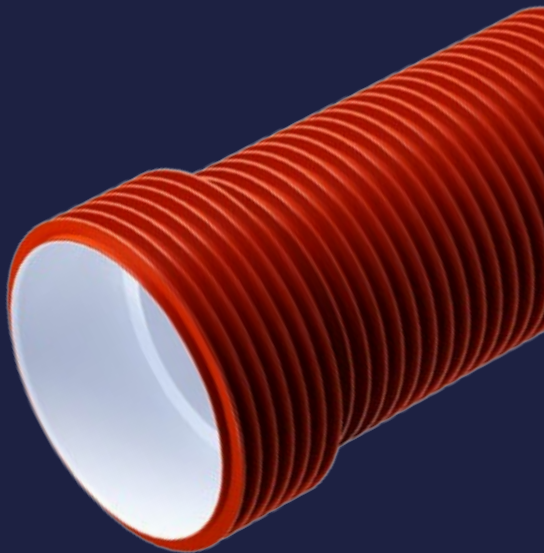
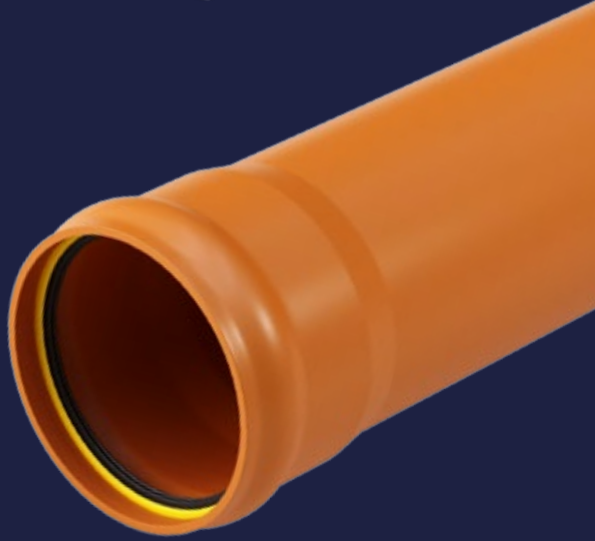
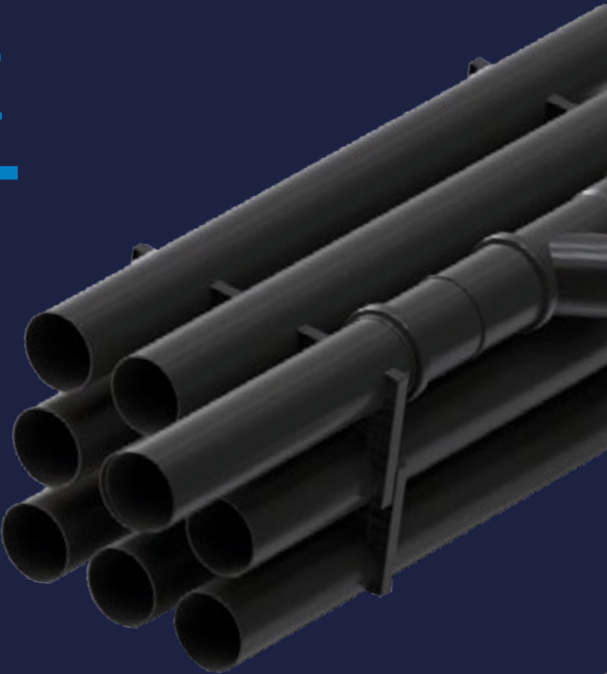
FlexiS je stavebnicový systém potrubí, tvarovek a komor z vysokohustotního PE (HDPE), který umožňuje sdružovat inženýrské sítě do jediného ochranného vedení. HDPE vyniká pevností a elasticitou, díky čemuž se snadno pokládá i v komplikovaném terénu či při spletitém vedení kabeláže.

KANALIZAČNÍ POTRUBÍ EM-LINE

PP potrubí pro gravitační splaškovou a dešťovou kanalizaci vhodné i pro vysoká zatížení a instalace v náročném terénu. Vysoká podélná i kruhová tuhost. Nárazuvzdornost. Vysoce hladké a otěruvzdorné. Vhodné pro vysoké transportní rychlosti. Odolné vůči chemikáliím, teplotám i UV záření. Splňuje normu ČSN EN 1852.

KANALIZAČNÍ SYSTÉM ULTRA RIB 2

Potrubí s odolným vnějším žebrováním a vysoce hladkou vnitřní stěnou pro gravitační splaškovou i dešťovou kanalizaci, odvodňování liniových staveb a průmyslové kanalizace. Vysoká kruhová tuhost. Odolnost vůči proražení. Otěruvzdornost. Chemická odolnost. Vysoce ekonomicky efektivní. Životnost 100 a více let.





ELMO-PLAST, a.s.

Alojzov 171
798 04 Alojzov
Czech Republic
Tel: +420 582 331 950
Fax: +420 582 331 951
E-mail: elmoplast@elmoplast.cz

www.elmoplast.cz

Společnost ELMO-PLAST, a.s. provozuje program neustálého vývoje produktů, a proto si vyhrazuje právo na změnu nebo doplnění specifikací svých produktů bez upozornění. Veškeré informace v této publikaci jsou poskytovány v dobré víře a považovány za správné v době jejího tisku. Nelze však přijmout jakoukoliv odpovědnost za jakékoliv chyby, opomenutí nebo nesprávné předpoklady.