Předizolované tlakové potrubí Aqualine IZOCOOL

MODERNÍ PŘEDIZOLOVANÉ
POTRUBNÍ SYSTÉMY

PIPELIFE

wienerberger

Obsah

Základní údaje	5
Struktura trubky Aqualine IZOCOOL	6
Manipulace a skladování	10
Pokládka	12
Spojování předizolovaného potrubí	13
Bezpečnostní předpisy	20
Projektování	21
Přehled sortimentu	24

Pro bezpečné a efektivní rozvody vody i v nestandardních podmínkách

Základní údaje

Základem správné funkce tlakových systémů jsou trubky uložené v tzv. nezámrzné hloubce, aby nedošlo k zamrznutí a zastavení dopravy média jako pitná a užitková voda nebo splašky.

Existují ale situace, kdy nelze zajistit pokládku tlakového vodovodního nebo kanalizačního potrubí do nezámrzné hloubky, nebo je nutné dokonce vést potrubí na povrchu. Pro tato nestandardní řešení společnost PIPELIFE nabízí potrubí, které zajistí 100% funkci přípojky - předizolované potrubí Aqualine IZOCOOL.

Trubky **Aqualine IZOCOOL** jsou určeny pro rozvody pitné, odpadní a užitkové vody pro extrémní pokládku, jako je nízká hloubka uložení nad nezámrznou hloubku, nebo instalace mimo zem, např. vedení po mostních konstrukcích.

+ Spolehlivý transport

Zajištění bezpečného a spolehlivého transportu média i v nestandardních podmínkách uložení.

+ Kvalitní izolace

Izolační vrstva z PUR pěny s vysokou tepelnou odolností udržuje teplotu vody stabilní i v extrémně nízkých teplotách.

+ Tvarové díly na míru

Kolena a jiné tvarové díly upravíme na míru dle projektu.

+ Integrace topného kabelu

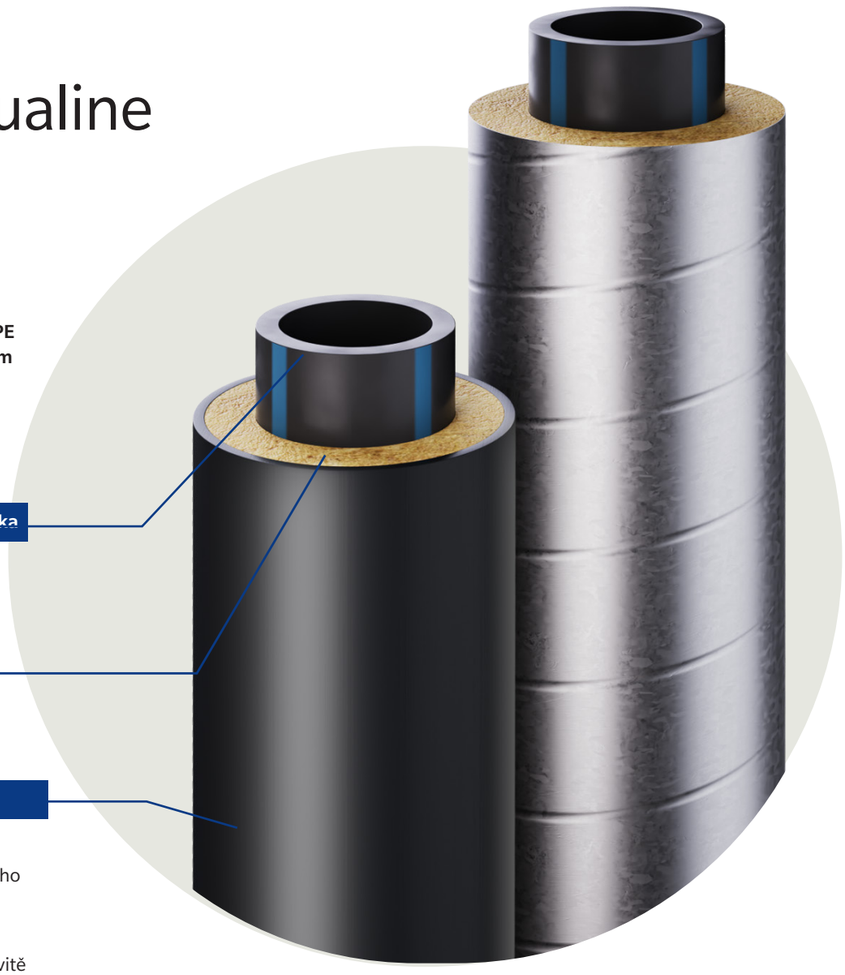
V případě náročných klimatických podmínek možnost integrace samoregulačního topného kabelu.

+ Spolehlivé spojení a napojení na síť

Minimální riziko průniku studeného vzduchu nebo vlhkosti dovnitř potrubí nebo izolace

Struktura trubky Aqualine IZOCOOL

Díky kombinaci PE 100RC vodovodní trubky, PUR izolační pěny a ochranného pláště z HDPE nebo SPIRO plechu nabízí systém vynikající ochranu proti mrazu, UV záření a mechanickému poškození.



Vnitřní tlaková vodovodní trubka

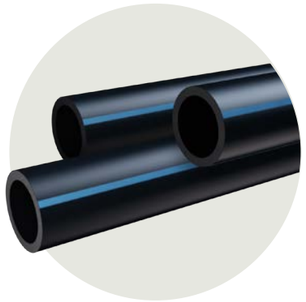
- Aqualine RC1 z materiálu PE100 RC

Izolační vrstva

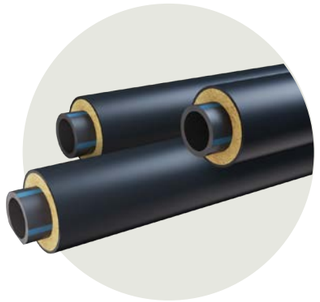
- z bezfreonové PUR pěny

Vnější plášťová trubka

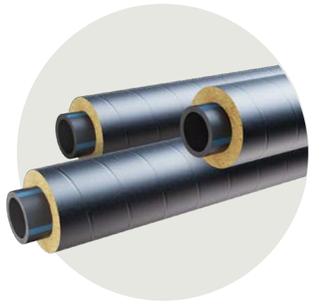
- pro pokládku do země (chránička z vysokohustotního polyetylénu HDPE)
- pro nadzemní vedení (chránička SPIRO ze šroubovitě stočeného pozinkovaného plechu)



Aqualine RC1
základní potrubí



Aqualine IZOCOOL
PE opláštění



Aqualine IZOCOOL
SPIRO opláštění

Základní trubka

Základní trubka Aqualine RC1 (Typ 1) je jednovrstvá homogenní černá trubka s modrými (hnědými) identifikačními pruhy (pruhy probarveny ve hmotě). Potrubí je v celém průřezu stěny z materiálu PE 100RC. Trubky splňují podmínky ČSN EN 12201-2 a podmínky pro styk s pitnou vodou dle Vyhlášky MZd.409.

Izolační vrstva

Jako základní izolační vrstva je použita tvrdá polyuretanová pěna splňující EN 253. Jedná se o tepelně izolační materiál vyrobený adiční reakcí izokyanátu a polyolu. Při výrobě se používají bezfreonové systémy nadouvané cyklopentanem.

Charakteristika materiálu	
Objemová hmotnost	60 - 120 kg.m^{-3}
Pevnost v tlaku	0,45 N.mm^{-2}
Tepelná odolnost	-200 °C ÷ + 153 °C
Nasákavost max.	5,5 %
Uzavřenost buněk	94 %
Nadouvadlo	Cyklopentan
Koeficient tepelné vodivosti	λ = 0,0250 Wm^{-1}K^{-1}

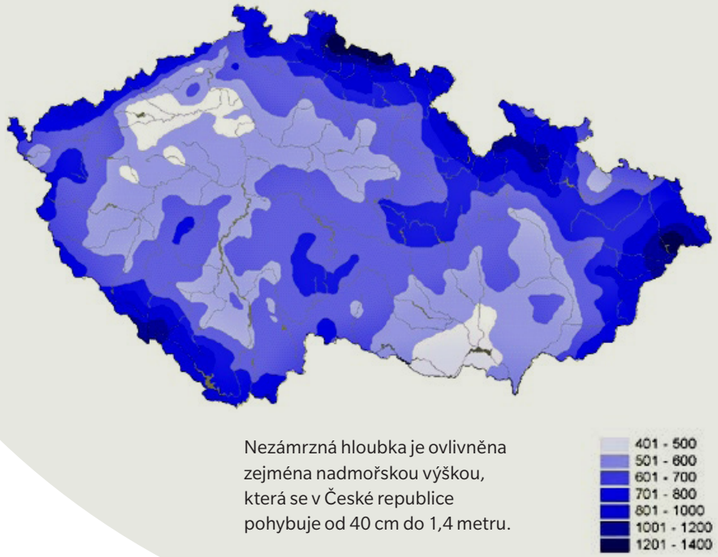
Vnější ochranná vrstva

HDPE potrubí pro uložení do země

Jako „chránička“ se používá trubka vyrobená z HDPE/ PE100. Tato vrstva chrání izolační materiál před vlhkostí, splňuje EN 253.

Charakteristika materiálu	
Objemová hmotnost	0,96 kg.dm^{-3}
Pevnost v tlaku	24 N.mm^{-2}
Koeficient tepelné roztažnosti	1,8 . 10^{-4}K^{-1}
Prodloužení při přetržení	350 %
Koeficient tepelné vodivosti	λ = 0,43 Wm^{-1}K^{-1}

Technické informace o rozměrech a váze jsou uvedeny v Tabulce č.1



Nezámrzná hloubka je ovlivněna zejména nadmořskou výškou, která se v České republice pohybuje od 40 cm do 1,4 metru.

Izolační vrstva pomůže bezpečně vyřešit tok v místech, kde není možné z technických důvodů uložit potrubí do nezámrzné hloubky

SPIRO potrubí pro nadzemní rozvody

Podle charakteru prostředí lze využít různé druhy materiálů. Základní provedení je pozinkovaný plech. Technické informace o rozměrech a váze jsou uvedeny v Tabulce č. 2. Výhodou tohoto provedení je nejen kvalitní izolace, ale především podstatně větší mechanická odolnost oproti dodatečně upevňovaným krycím plechům. Dalšími variantami může být nerezové nebo hliníkové SPIRO provedení. V případě přechodu z nadzemního uložení SPIRO do země je nutné připravit přechod na plast, aby nedošlo v zemi ke korozi ochranného pláště. Délku přechodu dle typu pokládky stanovuje projektant před objednávkou, tzn. přípravou izolace ve výrobě je nutné na tuto skutečnost upozornit. Přechod není nutné řešit v případě použití nerezu.

Tabulka č. 1

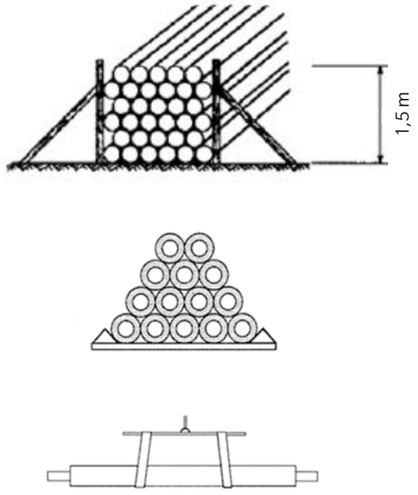
d_n [mm]	e_n [mm]	délka [m]	váha [kg/bm]
90	3,0	6,12	0,85
110	3,0	6,12	1,05
125	3,0	6,12	1,20
140	3,0	6,12	1,34
160	3,0	6,12	1,54
180	3,0	6,12	1,73
200	3,2	6,12	2,06
225	3,4	6,12	2,46
250	3,6	6,12	2,9
280	3,9	6,12	3,52
315	4,1	6,12	4,16
355	4,5	6,12	5,15
400	4,8	6,12	6,2
450	5,2	6,12	7,56
500	5,6	6,12	9,05
560	6,0	6,12	10,86
630	6,6	6,12	13,44
710	7,2	6,12	16,53

Tabulka č. 2

d_n [mm]	e_n [mm]	váha [kg/bm]
80	0,6	1,2
100	0,6	1,5
125	0,6	1,88
140	0,6	2,1
160	0,6	2,4
180	0,6	2,71
200	0,6	3,01
225	0,6	3,38
250	0,6	3,76
280	0,6	4,21
315	0,6	4,74
355	0,6	5,84
400	0,6	6,02
450	0,8	9,03
500	0,8	10,4
560	0,8	11,24
630	0,8	12,65
710	0,8	14,26

Manipulace a skladování

- S předizolovaným potrubím lze manipulovat ručně, pomocí vysokozdvižného vozíku, autojeřábu, případně jiným zvedacím zařízením. Z důvodu možnosti poškození ochranné vrstvy je zakázáno používat ocelová lana, řetězy ap.
- K vlastní manipulaci, tj. při nakládce, transportu, vykládce, skladování a montáži, je nutné zamezit poškození pláště, je nutné používat textilní nebo syntetické manipulační pásy.
- Při skladování musí být předizolované potrubí skladováno na rovné zpevněné ploše zbavené ostrých předmětů, které by mohly poškodit ochranný plášť. Příslušenství musí být skladována na zastřešené a suché ploše. Polyuretan pro dopěnění spojek musí být umístěn v temperovaných skladech - nesmí zmrznout. Tyto prostory musí odpovídat "Bezpečnostnímu předpisu".
- Trubky lze skladovat do výšky maximálně 1,5 m řádně zafixované po straně, aby nedošlo k nebezpečí úrazu.
- Tvarovky se skladují za stejných podmínek, ale pouze v jedné vrstvě.



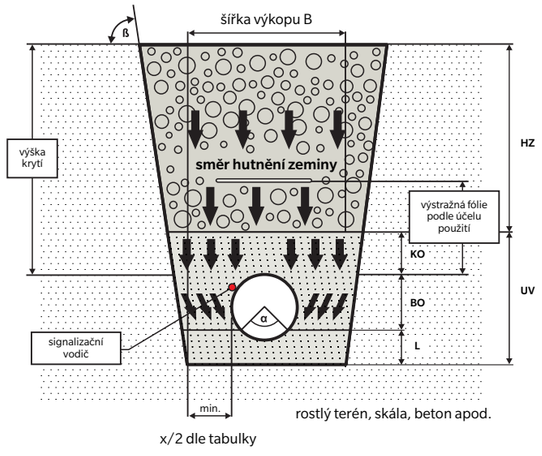
Pokládka

Pokládka do země

Před zahájením zemních prací je nutno vytýčit veškerá podzemní vedení, která jsou v blízkosti nebo křižují trasu výkopu. Křižování a souběhy s inženýrskými sítěmi musí být v souladu s ČSN 73 6005. Provádění vlastních zemních prací se řídí ČSN 73 3050. Výkopy musí být provedeny v takové šířce, aby vznikl dostatečný prostor pro následné pracovní postupy, především provedení svárů, montáž spojek, zhutnění obsypů atd.

Šířka výkopu musí umožnit bezpečnou manipulaci s trubkou, její bezpečné spojení a hutnění zeminy v okolí trubky, které odpovídá podmínkám a účelu použití. Doporučená minimální šířka výkopu závisí na průměru potrubí a hloubce výkopu. Hodnoty podle TNI CEN/TR 1046 (odpovídají i ČSN EN 1610) jsou uvedeny v tabulce. Potrubí se ukládá do středu výkopu.

V případě výskytu nízké hladiny podzemních vod je nezbytné dno výkopu trvale odvodnit v úrovni pod pískovým ložem. Hloubka uložení je volena v projektu z hlediska ekonomického provedení zemních prací ze vztahu k existujícím inženýrským sítím s ohledem na zachování



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

požadovaných parametrů pro uložení předizolovaných potrubních rozvodů. Minimální krycí vrstva nad vrcholem plášťové trubky by neměla být menší než 500 mm. Krycí vrstva zeminy musí vyhovovat běžnému zatížení 9 kg.cm^{-2} Při nesplnění této podmínky je nutné použít např. betonové roznášecí desky, ocelovou chráničku apod. Běžná hloubka uložení je od 800 do 1200 mm pod povrch terénu - vztažena k vrcholu chráničky.

Účinná vrstva (UV) je zemina pod trubkou (viz podloží trubek) a do 15 cm nad horní okraj trubky (viz schematické řezy uložení). Násyp a hutnění se provádí po vrstvách, vždy po obou stranách trubky. U trubek od průměru 110 mm a výše se hutní ručně nebo lehkou hutnicí technikou. Přímo nad trubkou se do výše 30 cm nehutní. Potřebné zhutnění je zajištěno nepřímo – hutněním po stranách trubky.

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	$d_n + 0,70$	$d_n + 0,70$	$d_n + 0,40$

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

- Při hutnění se potrubí nesmí výškově nebo stranově posunout. Podle místa a účelu použití má projektant předepsat v účinné vrstvě minimální stupeň hutnění dle Proctora DPr - pro zelené plochy cca 90 %, pro pojížděné plochy 98 %.
- Trubky se ukládají do výkopu na pískové nebo štěrkopískové lože (podsyp) o minimální tloušťce L = 10 cm a zrnitosti 0–8 mm. Zemina se nemusí hutnit, nesmí však být příliš nakypřena. Lože musí zajistit předepsaný spád potrubí. Trubky se nesmí klást na zmrzlou zeminu. Musí na terénu ležet v celé délce, bez bodových styků na výčnělcích horniny. Úhel uložení, tj. styku s ložem, má být větší jak 90° (alespoň 1/4 obvodu).
- Konečné krytí se provádí v souladu s projektovou dokumentací.
- Trubky nelze pokládat přímo na beton (betonovou desku, pražce, jiné pevné povrchy); pokud se deska použije (např. v neúnosných zeminách), musí se na ní vytvořit výše popsané lože. Boční rozteče chrániček musí být minimálně x/2 dle tabulky, stejně i rozteč chráničky a stěny výkopu.
- Obsyp potrubí je proveden opět pískem - z boku se stejnou mírou zhutnění. Tato vrstva sahá po zhutnění 150 mm nad vrchol chráničky, na ni se pokládá výstražná fólie.
- V okolí trubky nesmí vzniknout dutiny, pro zásyp nelze použít materiály, které mohou během doby měnit objem nebo konzistenci – zeminu obsahující kusy dřeva, led, organické či rozpustné materiály, zeminu smíchanou se sněhem nebo kusy zmrzlé zeminy.

Nadzemní uložení

SPIRO potrubí pro nadzemní rozvody tvoří ochranný plášť povrchových rozvodů. Dle charakteru prostředí lze užít různých druhů materiálů. Základní provedení je s pozinkovaným plechem tl. 0,6 mm. Výhodou tohoto provedení je nejen kvalitní izolace, ale především ochrana proti UV záření a podstatně větší mechanická odolnost oproti dodatečně upevňovaným krycím plechům.

Spojování předizolovaného potrubí

Spojování předizolovaného potrubí s HDPE pláštěm - smrštitelná izolační spojka

Základní tlakovou trubku spojíme elektrotvarovkou nebo svarem natupo. Pro spojení chráničky a zajištění izolace spoje se použije smrštitelná **izolační spojka**.

Izolační spojka je set, který zahrnuje:

1. **Těleso spojky** 1x: teplem smrštitelná manžeta s vnitřní nanesou vrstvou pro základní fixaci. Manžeta se musí na trubku navléci ještě dříve, než budou základní trubky spojeny. Obal manžety se odstraní až těsně před smršťováním. Délka manžety je podle dimenzí chráničky: DN90 až 280 – délka 0,6 m, DN315 až 710 – délka 0,7 m.

2. **Fixační manžety** 2x: manžety jsou určeny jako druhé jištění spojky. Manžety se musí na trubku navléci ještě před spojením základní trubky, ochranný obal se odstraní těsně před smršťováním.

3. **Sadu pro vytvoření izolační PUR vrstvy:** 2 lahvičky jako složka A a složka B. Objem lahviček odpovídá doplnění izolace pro danou dimenzi v délce 0,4m, pokud je prostor větší nebo menší, je nutné objem upravit. Směšovací poměr je připraven v poměru 1 polyol : 1,61 izokyanát.

4. **Odvzdušňovací zátku:** je určena jako fixace PUR pěny po nalití směsi do otvoru v manžetě. Zátka musí zajistit nepropustnost směsi ven, pokud je volnější, je nutné ji fixovat např. lepící páskou.

5. **Varnou zátku:** je nutná k uzavření izolační pěny. Nejdříve se odstraní odvzdušňovací zátka, vyteklá pěna se odstraní, povrch se odmastí a zátka se naváří, nejlépe kónickým nádstavcem.

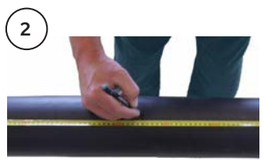
Postup spojování

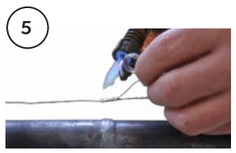
Obnažené konce tlakové trubky je nutné nejdříve očistit od hrubých nečistot. Před svařením základních trubek se na vnější plášť navlékne těleso spojky (obr. 1).

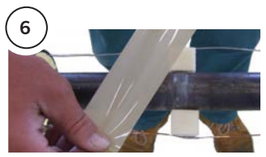
POZOR: Pokud vznikne časová prodleva mezi provedením sváru a následnou realizací vlastního spoje, je nutné místo spoje chránit před vniknutím vlhkosti, případně mechanických nečistot ap. vhodným materiálem, například obalit místo spoje mikrotenovou fólií a na chráničkách zajistit lepící páskou.

Po svaření tlakových trubek následuje vyvrtání otvoru v izolační spojce, otvor umístíme doprostřed tělesa spojky (obr. 2). Volné konce detekčního vodiče z izolace se vyrovnají a zkrátí tak, aby se dotýkaly (obr. 3).

Provedeme kontrolu monitorovacího systému, následně spojíme lisovacími spojkami, (obr. 4) a zaletujeme (obr. 5). Mezi trubku a vodič umístíme PUR kostky, které zamezí případnému dotyku vodiče s trubkou, a zafixujeme páskou (obr. 6).







Změříme délku izolační spojky (obr. 7), navlečeme a vystředíme (obr. 8). Oba konce chrániček řádně odmastíme (obr. 9).

Konce chrániček zdrsníme pomocí hrubozrnného brusného plátna po celém obvodu až po vyznačení ryskou a zajistíme, aby se již na takto očištěný povrch nedostala nečistota (obr. 10).

Na každou stranu cca 2 cm od rysky umístíme vnitřní fixační pásku – nejdříve na PE chráničku nalepíme stranou chráněnou bílou folií (obr. 11), následně odtrhneme i průsvitnou folii. Dbáme na to, aby se lepidlo nikde nezachytilo a aby se konce překrývaly (obr. 12).

Když je spojka připravena (obr. 13), opatrně na ni nasuneme teplem smrštitelný plášť a vystředíme těleso spojky dle rysek, otvor pro vypěnění musí být nahoře.

Měkkým plamenem pozvolna plášť nahříváme po celém obvodu tělesa spojky od kraje a postupně směřujeme k PE chráničce (obr. 14), a pak i na opačnou stranu (obr. 15).

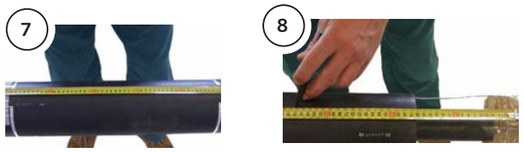
Jestliže máme spojované místo takto připravené, necháme min. 20 minut vychladnout (obr. 16).

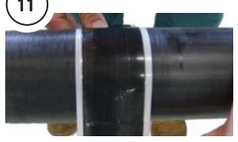
Před vypěněním spoje doporučujeme těleso spojky předehřát na cca 40 °C. Vypěňovací směs PUR je dodána ve 2 oddělených baleních „A“ a „B“ (obr. 17).

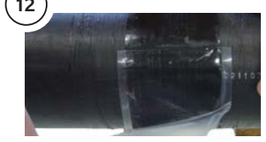
Obsah balení „A“ vlijeme do nádoby „B“, nádobu uzavřeme, směs řádně protřepeme, cca 15 sekund, pak vlijeme do tělesa spojky a zajistíme odvzdušňovací zátkou (obr. 18).

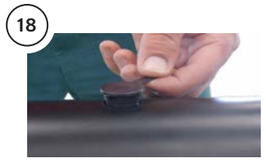
Jakmile začne vystupovat pěna, zátku zarazíme. Po 30 minutách, min. době tuhnutí, odstraníme zátku a ztuhlou pěnu do hloubky min.1 cm (obr. 19), abychom do vzniklého prostoru mohli umístit varnou zátku.

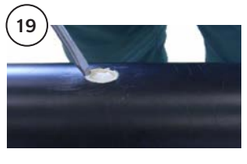
Otvor musíme očistit od PUR pěny a odmastit (obr. 20). Varnou zátku a otvor nahříváme souběžně (obr. 21), po dostatečném natavení varnou zátku umístíme do vypěňovacího otvoru (obr. 22).

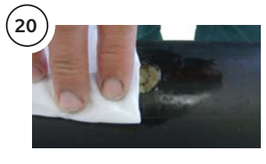












Spojování předizolovaného potrubí se SPIRO pláštěm

Základní tlakovou trubku spojíme elektrotvarovkou nebo svarem natupo. Pro spojování potrubí SPIRO a zajištění izolace spoje použijeme smrštitelnou izolační spojku, kterou pak ochráníme objímkou z pozinkovaného plechu, která je vhodná pro všechny povrchové potrubní sítě. Objímka je v průměru od 65 mm do max. 1300 mm, standardní délka = 700 mm, max. 1500 mm.

Izolační spojka je set, který zahrnuje:

1. **Těleso spojky** 1x: teplem smrštitelná manžeta s vnitřní nanesou vrstvou pro základní fixaci. Manžeta se musí na trubku navléci ještě dříve, než budou základní trubky spojeny. Obal manžety se odstraní až těsně před smršťováním. Délka manžety je podle dimenzí chráničky: DN90 až 280 – délka 0,6 m, DN315 až 710 – délka 0,7 m.

2. **Fixační manžety** 2x: manžety jsou určeny jako druhé jištění spojky. Manžety se musí na trubku navléci ještě před spojením základní trubky, ochranný obal se odstraní těsně před smršťováním.

3. **Sadu pro vytvoření izolační PUR vrstvy:** 2 lahvičky jako složka A a složka B. Objem lahviček odpovídá doplnění izolace pro danou dimenzi v délce 0,4m, pokud je prostor větší nebo menší, je nutné objem upravit. Směšovací poměr je připraven v poměru 1 polyol : 1,61 izokyanát.

4. **Ochrannou plechovou objímku:** chrání těleso spojky.

5. **Nýty.**

6. **Odvzdušňovací zátku:** je určena jako fixace PUR pěny po nalití směsi do otvoru v manžetě. Zátka musí zajistit nepropustnost směsi ven, pokud je volnější, je nutné ji fixovat např. lepící páskou.

7. **Varnou zátku:** je nutná k uzavření izolační pěny. Nejdříve se odstraní odvzdušňovací zátka, vyteklá pěna se odstraní, povrch se odmastí a zátka se navaří, nejlépe kónickým nádstavcem.

Postup spojování

Obnažené konce tlakové trubky je nutné nejdříve očistit od hrubých nečistot. Před svařením trubek se na vnější plášť navlékne těleso spojky. Těleso spojky je podélně svařeno a má již připraven otvor o průměru 25mm k vypěnění spoje (obr. 1).

POZOR: Pokud vznikne časová prodleva mezi provedením sváru a následnou realizací vlastního spoje, je nutné místo spoje chránit před vniknutím vlhkosti, případně mechanických nečistot ap. vhodným materiálem, například obalit místo spoje mikrotenovou fólií a na chráničkách zajistit lepící páskou.

Volné konce vodiče se vyrovnají a zkrátí tak, aby se dotýkaly (obr. 2). Provedeme kontrolu monitorovacího systému, spojíme lisovacími spojkami (obr. 3) a následně zaletujeme (obr. 4).

Mezi trubku a vodič umístíme PUR kostky, které zamezí případ-nému dotyku vodiče s trubkou, a zafixujeme páskou (obr. 5). Oba konce Spiro pláště odmastíme (obr. 6).

Navlečeme a vystředíme těleso spojky (obr. 7), otvor pro vypěnění musí být nahoře. Před vlastním natavením smršťovacích pásů musíme místo, na které budou umístěny, po celém obvodu předehřát na cca 60 °C. Následně uchopíme smršťovací pás a část, která má úkosované hrany, zlehka nahřejeme, aby došlo při přiložení k tělesu spojky a chráničky k jejímu přilepení.

Smršťovací pás se na umisťuje v poměru 40:60, tzn. že 40 % šířky zůstává na Spiro plášti a 60 % na tělese spojky (obr. 8).

Po upevnění první části nahřejeme druhý konec, který umístíme pouze přes úkos. Smršťovací pás po obvodu zůstane volný (obr. 9).

Těleso manžety příčně zajistíme smrštitelným páskem WPCP. Polovinu WPCP pásku nahřejeme v ruce (obr. 10) a následně přilepíme na spoj. Pak celý plát zahřejeme, přitlačíme rukou a následně válečkem.

Pásek se umisťuje síťováním dolů. Síťování po řádném zaválečkování vystoupí na povrch (obr. 11).

V dalším kroku smrštíme připravený pás. Nahříváme jej měkkým plamenem po celém obvodu od středu k tělesu spojky, pak od středu směrem ke Spiro plášti (obr. 12), a to na obou koncích. Takto připravený spoj (obr. 13) necháme min. 20 minut vychladnout.

1

2

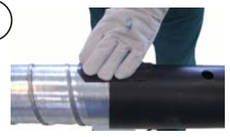
3

4

5

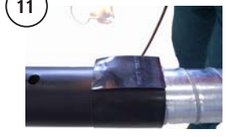
6

7

8


9

10

11


12

13

14

Před dopěněním spoje je vhodné těleso spojky předehřát na cca 40 °C a přípravíme vypěňovací směsi PUR. Jako 2složková je dodána ve dvou lahvičkách, „A“ a „B“. Obsah lahvičky A vlijeme do B (obr. 14), nádobu uzavřeme a směs řádně protřepeme cca 15 vteřin. Takto připravenou směs nalejeme připraveným otvorem do tělesa spojky.

Po nalití směsi otvor řádně zajistíme odvzdušňovací zátkou – nejdříve pouze po odvzdušňovací otvor (obr. 15) a ve chvíli, kdy odvzdušňovacím otvorem začne vystupovat pěna, zátku zarazíme. Doba tuhnutí pěny je cca 30 minut.

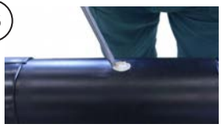
Po 30 minutách odstraníme zátku a část ztuhlé pěny do hloubky cca 1 cm, aby vznikl prostor pro umístění varné zátky (obr. 16) a otvor odmastíme a očistíme od PUR pěny (obr. 17).

Varnou zátku i otvor nahříváme souběžně (obr. 18), po dostatečném natavení varnou zátku umístíme do otvoru (obr. 19).

Hotovou spojku překryjeme pozinkovaným krytem jako ochranu před povětrnostními vlivy (obr. 20).

Kryt se otočí spojem dolů a zanýtuje (obr. 21), kompletní spojka musí vypadat jako na obr. 22.

15

16


17

18

19

20

21

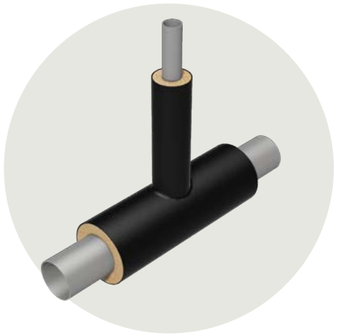
22

Kolena

Pro změnu směru lze použít koleno v úhlech 30°, 45° a 90° (ostatní na zakázku). Standardně jsou kolena vyráběna s rameny délky 1 m, ale lze dodat i s délkami ramen 1,5 nebo 2 m.

Odbočky, redukce, T-kusy

Podle projektu je možné na základě přesné specifikace dodat T-kusy, odbočovací kusy nebo redukce.



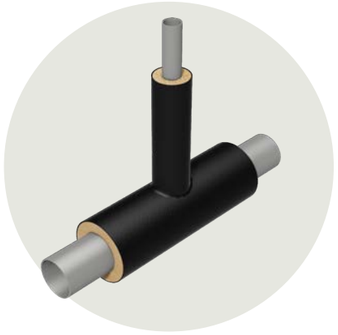
Ukončovací manžeta

K ochraně proti vniknutí vlhkosti do izolace je nutné konce řadu ochránit ukončovací manžetou.

Typy manžet jsou dány vnějším průměrem základní trubky a vnějším průměrem ochranné trubky, jsou určeny pro všechny typy chrániček, tzn. jak HDPE tak SPIRO nebo nerez.

Vzdušník

Při projektování nadzemního vedení je nutné brát v úvahu i možnost zavzdušnění vodovodního řadu, ke kterému z různých technických a provozních důvodů může dojít na nejvyšších místech vodovodní sítě. V případě že toto nebezpečí hrozí, je vhodné včas s tím počítat a při projektování/objednání systému doplnit i předizolovaný „T“ kus a pak doplnit vhodnou odvzdušňovací armaturou.



Monitorovací systém

Vysoká životnost a účinnost předizolovaných systémů je podmíněna zabezpečením izolačních vrstev proti vlhkosti, která by mohla způsobit zhoršení tepelně izolačních vlastností.

Z tohoto důvodu lze v případě požadavku investora doplnit izolaci o monitorovací systém dle způsobu lokalizace závad:

1. pracující na principu poměrové odporové metody
2. pracující na reflektometrickém principu měření

Oba typy využívají ke kontrole rozdílné elektrické vodivosti suché a vlhké polyuretanové pěny, nejčastěji se využívá typ b.

Monitorovací systém pracující na reflektometrickém principu

Předizolované potrubí je vybaveno monitorovacím systémem HP-02, tzn. že v polyuretanové izolaci jsou osazeny Cu vodiče (2 typy pro snadné spojování).

Systém pracuje na reflektometrickém principu tj. do obvodu je v časových intervalech vysílána vysokofrekvenční vlna a její průběh vyhodnocuje měřící přístroj HP-02.

Měřící přístroj signalizuje přerušení vodičů případně zkrat mezi vodiči nebo zkrat v kovové části potrubí. K zaměření místa poruchy lze užít spektrometr nebo speciální zaměřovací přístroj. V případě požadavku investora lze na základě technické konzultace zajistit i jiný typ monitorování.

Pokyny pro montáž:

1. Doporučujeme trubky klást tak, aby vodiče zaujímaly od svislé osy čela v horní polovině ± 45°.
2. Vodiče se nesmí křížit ani při osazování tvarovek, vždy se spojuje vzájemně vodič pocínovaný s pocínovaným a Cu s Cu.
3. Spoj je proveden šroubovací spojkou a proletován, nesmí dojít k dotyku vodičů mezi sebou.
4. Po každém propojení vodičů je třeba proměřit smyčku na uzavřený obvod, a až pak provádět kompletaci spojky, tzn. vypěňování a smršťování. Po dokončení celého obvodu je nutno zaznamenat naměřené hodnoty a odsouhlasit s provozovatelem.
5. Propojení dílčích smyček u monitorovacích vodičů se provede vzájemným propojením pocínovaného a Cu vodiče šroubovací spojkou s procínováním. Vlastní spoj se ukládá pod ukončovací manžetu .
6. Při montáži je třeba zaznamenávat skutečné délky kladeného potrubí včetně T-kusů, kolen a spojek. V případě odlišné realizace od kladecího plánu je nutné vypracovat kladecí schéma skutečného provedení !!!
7. Do objektů jsou monitorovací vodiče přivedeny propojovacími kabely a ukončeny v propojovacích krabicích.

Monitorovací systém aktivně hlídá vlhkost v izolační vrstvě a dokáže přesně určit místo poškození nebo zkratu

Bezpečnostní předpisy

Je nutné si uvědomit, že všechny průmyslové chemikálie jsou více či méně toxické. Závisí na dávce, při které se jedovatými stávají. Proto je třeba pracovat opatrně i s látkami, které jsou označovány jako zdravotně nezávadné.

Isokyanáty (MDI)

Jsou tmavožlutá až hnědá nápadně páchnoucí kapalina DIFENYL-METHAN - 4,4 DIIZOKYANÁT (MDI a polymerních vícefunkčních izokyanátů) s bodem vzplanutí vyšším jak 200 °C, hustotě 1,24 ± 0,05 g.cm-3 (při 20 °C), viskozitě 400 ± 100 MPa. Musí být skladován v rozmezí teplot +15 až 25 °C. Skladovací doba dle výrobce je 3 měsíce (maximálně 6 měsíců) v neporušených sudech (dle druhů). MDI není mísitelný s vodou (těžší než voda). S vodou však reaguje (i vzdušnou vlhkostí), proto je nutné skladování v uzavřených obalech (sudech). Při reakci s vodou se vyvíjí kyselina uhličitá.

Rovněž nesmí při manipulaci, mimo vlastní výrobní proces, dojít izokyanát do styku s polyolem. MDI není uveden v seznamu jedů, který tvoří přílohu 1 a 2 k nařízení vlády ČSR č. 192/1988 Sb. o jedech a některých jiných látkách škodlivých zdraví. Protože uvedená látka je v zahraničí klasifikována jako jed (třída 6.1, číslo 19c), je nezbytné při zpracování a manipulaci dodržovat zvýšenou opatrnost.

Nebezpečí: dotek, vdechnutí nebo polknutí je zdraví škodlivé, výpary mají dráždivý účinek na oči, pokožku a dýchací cesty.

Polyoly

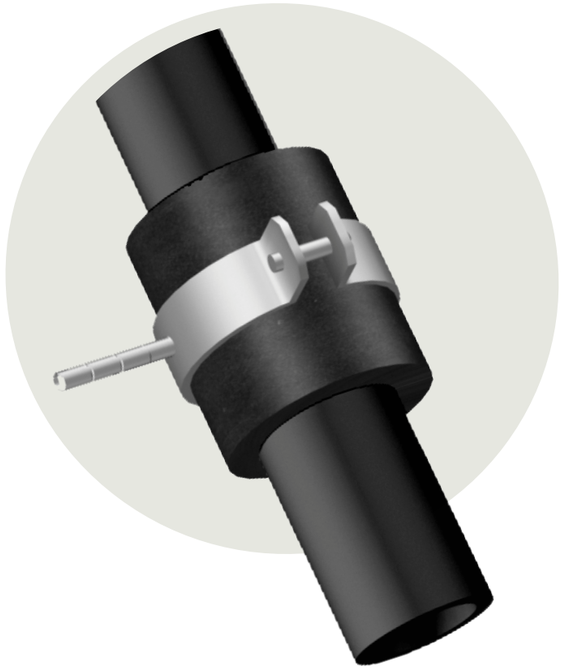
Polyoly jsou éterového nebo esterového typu, viskózní nažloutlé až hnědé kapaliny s OH číslem 360 - 650. Pokud neobsahují katalyzátory a jiné přísady, je skladovací doba v neporušených sudech 6 měsíců. U dodávaných systémů složky „A" je skladovatelnost 8 týdnů. Při práci s polyoly je třeba zachovávat zvýšená bezpečnostní opatření pro výbušné prostředí. Obsahují nadouvadlo cyklopentan, který vytváří se vzduchem výbušnou směs.

Projektování

Předizolované potrubí se dodává ve 3 základních typech, a to A, B, C. Jednotlivé typy se liší tloušťkou izolace, tzn. tepelnou ztrátou – nejmenší izolace je u základního typu A, typ B je se zesílenou izolací a typ C s extra zesílenou izolací.

Nabídka Aqualine IZOCOOL zahrnuje typy B a C se zesílenou izolací. Při projektování sílu izolace mimo koeficientu tepelné vodivosti λ ovlivňují zejména vnější podmínky:

- Pro nadzemní vedení: venkovní teplota (°C), teplota vedeného média (°C) a rychlost větru (m/s)
- Pro podzemní vedení: teplota zeminy (°C), teplota vedeného media (°C), tepelná vodivost půdy (suchá=1,mokrá=2), krycí vrstva zeminy (m)



Tepelné ztráty

Navrhovaná tepelná izolace dle ČSN 38 3350 jako hospodárná zpravidla odpovídá době realizace. Je však žádoucí tuto posuzovat i z pohledu vývoje cenových relací přenášené energie.

Tepelné ztráty samostatně položené trubky: $Q = \frac{\Delta T}{Rc}\ [Wm^{-1}]$

Δ T = Tm - Tz, tj. rozdíl teploty média Tm (případně střední teploty média) a teploty zeminy Tz, při celoročním provozu 10°C, při provozu po dobu sezóny 5 °C.

Při uložení do malé hloubky je to poměr: $\frac{\text{hloubka uložení osy}}{\text{vnější průměr potrubí}} < 1{,}25$

Jako výpočtovou teplotu použijeme střední roční teploty vzduchu v dané oblasti.

Rc = součet všech tepelných odporů předizolovaného potrubí:

$$Rc = \frac{1}{2\Pi \cdot \lambda_{PUR}} \cdot \ln \frac{D_{PUR}}{d_{PUR}} + \frac{1}{2\Pi \cdot \lambda_{PE}} \cdot \ln \frac{D_{PE}}{d_{PE}} + \frac{1}{2\Pi \cdot \lambda_{z}} \cdot \ln \frac{4h}{D_{PE}}\ [°KmW^{-1}]$$

λ_{PUR}	součinitel měrné tep. vodivosti (výpočtový) tepelné izolace = 0,258 $Wm^{-1}K^{-1}$
λ_{z}	součinitel měrné tepelné vodivosti zeminy = 0,8 - 2,0 $Wm^{-1}K^{-1}$
D_{PUR}	vnější průměr izolační vrstvy [m]
d_{PUR}	vnitřní průměr izolační vrstvy [m]
D_{PE}	vnější průměr chráničky HD-PE/SPIRO [m]
d_{PE}	vnitřní průměr chráničky HD-PE/SPIRO [m]
h	výška krycí vrstvy od osy potrubí [m]

Kompenzace délkových změn

Tepelná roztažnost PE (plastů všeobecně) je asi 10 x vyšší než roztažnost kovů. Hodnota tepelné roztažnosti nezávisí na průměru trubek, naopak velikost vyvinuté síly je funkcí průměru a tloušťky stěny dané trubky.

Pokud je potrubí uloženo v zemi, kde teplota běžně kolísá jen málo, nehraje jeho roztažnost důležitou roli a většinou ji není nutno kompenzovat. Jednak proto, že délková změna je omezována odporem okolní zeminy, ale také proto, že potrubí má možnost se v zemi zvlnit.

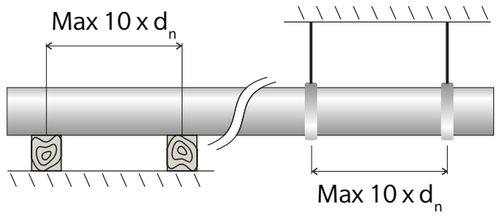
Rozměrové změny při nadzemní montáži je dle situace a požadavků na potrubí možno buď akceptovat bez zásahu nebo naopak vhodně kompenzovat.

Při návrhu nadzemních instalací je nutné vzít v úvahu podélné i příčné pohyby a kmity, síly potřebné k obsluze armatur, vyšší vliv hmotnosti i teploty média a váhu případné tepelné izolace.

Trubky lze ukládat na podpěrách nebo závěsech s použitím objímek o dostatečné nosnosti a velikosti styčné plochy.

Maximální vzdálenost podpěr vodorovně uložených trubek HDPE pro vodu a podobná média je za normální teploty desetinásobek vnějšího průměru trubky (10 x dn). V případě izolovaného potrubí lze vzdálenost zvětšit až na 15 x dn, protože medionosná trubka je fixovaná izolací a chráničkou.

Pro zavěšené potrubí musí projekt udat počet a nosnost kotvicích prvků podle hmotnosti média, potrubí, izolace a objímek. Důležitá je i znalost parametrů nosné konstrukce (zdiva nebo stropů). Doporučujeme , aby venku instalované trubky byly chráněny proti přímému působení slunečních paprsků.



Určení změny délky

Změna délky při změně teploty se vypočte podle vzorce:

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

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)

Je-li provozní teplota vyšší než teplota při pokládce, potrubí se prodlouží, při nižší provozní teplotě se potrubí zkracuje.

Z praktického hlediska je zkrácení kritičtější než prodloužení, neboť nemůže být kompenzováno vybočením („vyvlněním“) trubek a síly někdy působí „natvrdo“.

Kompenzace délkových změn

Pro kompenzaci změn trubek v prostoru se využívá vhodné volby polohy a způsobu jejich uchycení/uložení.

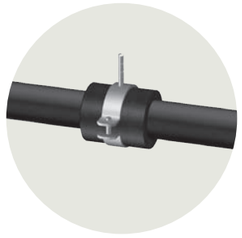
Podle způsobu upevnění trubek rozeznáváme:

1. **Pevný bod** nedovoluje podélný pohyb trubky. Příkladem je uchycení trubky v plastové nebo ocelové objímce, obetonování části trubky, ohyb, průchod zdí ve směru kolmém k dilataci nebo připojení k pevně ukotvené armatuře. Ocelová objímka musí obepínat trubku po celém obvodě a má být vyložena páskem z elastomeru.

2. **Kluzné uložení** umožňuje volný pohyb trubky. Opět to může být objímka, nesmí však ani v dotaženém stavu blokovat pohyb trubky. Mohou to být také závěsy, schopné výkyvu a patří sem i zmíněné uložení v korýtku nebo pohyblivě ve zdi. Vzniklé síly musí být zachyceny dostatečně dimenzovanými a upevněnými pevnými body, nebo mohou trubky dilatovat v kluzných bodech a protažení kompenzovat svou pružností na tzv. ohybovém rameni o určité minimální délce.

Ohyb potrubí

Odbočka



Volná objímka

Objímka kluzná

Do drážky konstrukci

Uložení do korýtka

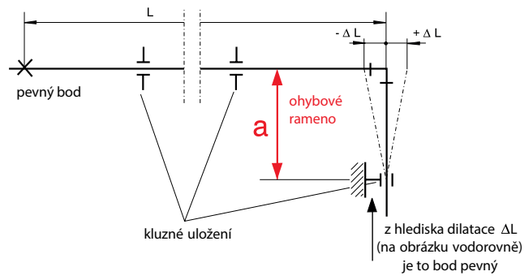
Délka ohybového ramene v milimetrech se vypočte podle vzorce:

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

d_n	vnější průměr trubky v mm
K	materiálový koeficient pro PE platí K = 26

Vhodné tvary kompenzátorů jsou především L nebo U (lyra), jejich správná funkce předpokládá vhodnou volbu pevných a kluzných bodů projektantem.

SYSTÉM PEVNÝCH BODŮ A KLUZNÝCH ULOŽENÍ



Přehled sortimentu

Předizolované potrubí Aqualine IZOCOOL PE

základní trubka		chránička HDPE			objednací kód délka trubky 6 m	objednací kód délka trubky 12 m
průměr tlakové trubky	síla stěny	vnější průměr chráničky	síla stěny	celková váha včetně izolace		
d_n [mm]	e_n [mm]	D [mm]	e [mm]	[kg/m]		
32	3	110	3	2,00	3295281005	
32	3	125	3	2,27	3295281006	
40	3,7	125	3	2,38	3295281007	
40	3,7	140	3	2,75	3295281008	
50	4,6	125	3	2,71	3295281009	
50	4,6	140	3	3,09	3295281010	
63	5,8	140	3	3,62	3295281011	
63	5,8	160	3	4,18	3295281012	
90	8,2	180	3	6,04	3295281013	3295281031
90	8,2	200	3,2	6,94	3295281014	3295281032
110	10	225	3,4	9,55	3295281015	3295281033
110	10	250	3,6	10,90	3295281016	3295281034
125	11,4	250	3,6	11,81	3295281017	3295281035
125	11,4	280	3,9	13,63	3295281018	3295281036
160	14,6	280	3,9	17,23	3295281019	3295281037
160	14,6	315	4,1	19,31	3295281020	3295281038
225	20,5	355	4,5	31,93	3295281023	3295281041
225	20,5	400	4,8	34,71	3295281024	3295281042
250	22,7	450	5,2	43,01	3295281027	3295281045
250	22,7	500	5,6	48,41	3295281028	3295281046
315	28,6	500	5,6	60,21	3295281029	3295281047
315	28,6	560	6	68,01	3295281030	3295281048

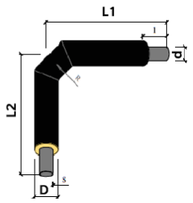
Ostatní tlakové řady a dimenze na objednávku

Předizolované potrubí Aqualine SPIRO

základní trubka			chránička SPIRO			objednací kód délka trubky 6 m	objednací kód délka trubky 12 m
průměr tlakové trubky	síla stěny	délka trubky	vnější průměr chráničky	síla stěny	celková váha včetně izolace		
d_n [mm]	e_n [mm]	L [m]	D [mm]	e [mm]	[kg/m]		
32	3	6	110	0,6	2,00	3295281049	
32	3	6	125	0,6	2,27	3295281050	
40	3,7	6	125	0,6	2,38	3295281051	
40	3,7	6	140	0,6	2,75	3295281052	
50	4,6	6	125	0,6	2,71	3295281053	
50	4,6	6	140	0,6	3,09	3295281054	
63	5,8	6	140	0,6	3,62	3295281055	
63	5,8	6	160	0,6	4,18	3295281056	
90	8,2	6	180	0,6	6,04	3295281057	3295281075
90	8,2	6	200	0,6	6,94	3295281058	3295281076
110	10	6	225	0,6	9,55	3295281059	3295281077
110	10	6	250	0,6	10,90	3295281060	3295281078
125	11,4	6	250	0,6	11,81	3295281061	3295281079
125	11,4	6	280	0,6	13,63	3295281062	3295281080
160	14,6	6	280	0,6	17,23	3295281063	3295281081
160	14,6	6	315	0,6	19,31	3295281064	3295281082
225	20,5	6	355	0,6	31,93	3295281067	3295281085
225	20,5	6	400	0,6	34,71	3295281068	3295281086
250	22,7	6	450	0,8	43,01	3295281071	3295281089
250	22,7	6	500	0,8	48,41	3295281072	3295281090
315	28,6	6	500	0,8	60,21	3295281073	3295281091
315	28,6	6	560	0,8	68,01	3295281074	3295281092

Ostatní tlakové řady a dimenze na objednávku

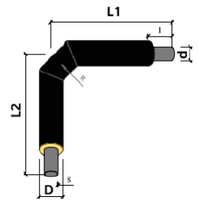
Kolena Aqualine IZOCOOL HDPE



průměr základní trubky	průměr chráničky	délka ramen		objednací kód		
d_n [mm]	D [mm]	L1 [m]	L2 [m]	úhel 90°	úhel 45°	úhel 30°
32	110	1	1	3295282073	3295282095	
32	125	1	1	3295282074	3295282096	
40	125	1	1	3295282075	3295282097	
40	140	1	1	3295282076	3295282098	
50	125	1	1	3295282077	3295282099	
50	140	1	1	3295282078	3295282100	
63	140	1	1	3295282079	3295282101	
63	160	1	1	3295282080	3295282102	
90	180	1	1	3295282081	3295282103	3295282118
90	200	1	1	3295282082	3295282104	3295282119
110	225	1	1	3295282083	3295282105	3295282120
110	250	1	1	3295282084	3295282106	3295282121
125	250	1	1	3295282085	3295282107	3295282122
125	280	1	1	3295282086	3295282108	3295282123
160	280	1	1	3295282087	3295282109	3295282124
160	315	1	1	3295282088	3295282110	3295282125
225	355	1	1	3295282089	3295282111	3295282126
225	400	1	1	3295282090	3295282112	3295282127
250	450	1	1	3295282091	3295282113	
250	500	1	1	3295282092	3295282114	
315	500	1	1	3295282093	3295282115	
315	560	1	1	3295282094	3295282116	

průměr základní trubky	průměr chráničky	délka ramen		objednací kód		
d_n [mm]	D [mm]	L1 [m]	L2 [m]	úhel 90°	úhel 45°	úhel 30°
32	110	1	1,5	3295282128	3295282150	
32	125	1	1,5	3295282129	3295282151	
40	125	1	1,5	3295282130	3295282152	
40	140	1	1,5	3295282131	3295282153	
50	125	1	1,5	3295282132	3295282154	
50	140	1	1,5	3295282133	3295282155	
63	140	1	1,5	3295282134	3295282156	
63	160	1	1,5	3295282135	3295282157	
90	180	1	1,5	3295282136	3295282158	3295282172
90	200	1	1,5	3295282137	3295282159	3295282173
110	225	1	1,5	3295282138	3295282160	3295282174
110	250	1	1,5	3295282139	3295282161	3295282175
125	250	1	1,5	3295282140	3295282162	3295282176
125	280	1	1,5	3295282141	3295282163	3295282177
160	280	1	1,5	3295282142	3295282164	3295282178
160	315	1	1,5	3295282143	3295282165	3295282179
225	355	1	1,5	3295282144	3295282166	3295282180
225	400	1	1,5	3295282145	3295282167	3295282181
250	450	1	1,5	3295282146	3295282168	
250	500	1	1,5	3295282147	3295282169	
315	500	1	1,5	3295282148	3295282170	
315	560	1	1,5	3295282149	3295282171	

Kolena Aqualine IZOCOOL SPIRO



průměr základní trubky	průměr chráničky	délka ramen		objednací kód		
d_n [mm]	D [mm]	L1 [m]	L2 [m]	úhel 90°	úhel 45°	úhel 30°
32	110	1	1	3295282182	3295282204	
32	125	1	1	3295282183	3295282205	
40	125	1	1	3295282184	3295282206	
40	140	1	1	3295282185	3295282207	
50	125	1	1	3295282186	3295282208	
50	140	1	1	3295282187	3295282209	
63	140	1	1	3295282188	3295282210	
63	160	1	1	3295282189	3295282211	
90	180	1	1	3295282190	3295282212	3295282226
90	200	1	1	3295282191	3295282213	3295282227
110	225	1	1	3295282192	3295282214	3295282228
110	250	1	1	3295282193	3295282215	3295282229
125	250	1	1	3295282194	3295282216	3295282230
125	280	1	1	3295282195	3295282217	3295282231
160	280	1	1	3295282196	3295282218	3295282232
160	315	1	1	3295282197	3295282219	3295282233
225	355	1	1	3295282198	3295282220	3295282234
225	400	1	1	3295282199	3295282221	3295282235
250	450	1	1	3295282200	3295282222	
250	500	1	1	3295282201	3295282223	
315	500	1	1	3295282202	3295282224	
315	560	1	1	3295282203	3295282225	

průměr základní trubky	průměr chráničky	délka ramen		objednací kód		
d_n [mm]	D [mm]	L1 [m]	L2 [m]	úhel 90°	úhel 45°	úhel 30°
32	110	1	1,5	3295282236	3295282258	
32	125	1	1,5	3295282237	3295282259	
40	125	1	1,5	3295282238	3295282260	
40	140	1	1,5	3295282239	3295282261	
50	125	1	1,5	3295282240	3295282262	
50	140	1	1,5	3295282241	3295282263	
63	140	1	1,5	3295282242	3295282264	
63	160	1	1,5	3295282243	3295282265	
90	180	1	1,5	3295282244	3295282266	3295282280
90	200	1	1,5	3295282245	3295282267	3295282281
110	225	1	1,5	3295282246	3295282268	3295282282
110	250	1	1,5	3295282247	3295282269	3295282283
125	250	1	1,5	3295282248	3295282270	3295282284
125	280	1	1,5	3295282249	3295282271	3295282285
160	280	1	1,5	3295282250	3295282272	3295282286
160	315	1	1,5	3295282251	3295282273	3295282287
225	355	1	1,5	3295282252	3295282274	3295282288
225	400	1	1,5	3295282253	3295282275	3295282289
250	450	1	1,5	3295282254	3295282276	
250	500	1	1,5	3295282255	3295282277	
315	500	1	1,5	3295282256	3295282278	
315	560	1	1,5	3295282257	3295282279	

Doplňkový sortiment

Izolační spojka

průměr základní trubky	průměr chráničky	chránička PE		chránička SPIRO	
d_n [mm]	D [mm]	objednací kód	systémový kód	objednací kód	systémový kód
32	110	3295282029	SI32/110PE	3295282051	SI32/110SP
32	125	3295282030	SI32/125PE	3295282052	SI32/125SP
40	125	3295282031	SI40/125PE	3295282053	SI40/125SP
40	140	3295282032	SI40/140PE	3295282054	SI40/140SP
50	125	3295282033	SI50/125PE	3295282055	SI50/125SP
50	140	3295282034	SI50/140PE	3295282056	SI50/140SP
63	140	3295282035	SI63/140PE	3295282057	SI63/140SP
63	160	3295282036	SI63/160PE	3295282058	SI63/160SP
90	180	3295282037	SI90/180PE	3295282059	SI90/180SP
90	200	3295282038	SI90/200PE	3295282060	SI90/200SP
110	225	3295282039	SI110/225PE	3295282061	SI110/225SP
110	250	3295282040	SI110/250PE	3295282062	SI110/250SP
125	250	3295282041	SI125/250PE	3295282063	SI125/250SP
125	280	3295282042	SI125/280PE	3295282064	SI125/280SP
160	280	3295282043	SI160/280PE	3295282065	SI160/280SP
160	315	3295282044	SI160/315PE	3295282066	SI160/315SP
225	355	3295282045	SI225/355PE	3295282067	SI225/355SP
225	400	3295282046	SI225/400PE	3295282068	SI225/400SP
250	450	3295282047	SI250/450PE	3295282069	SI250/450SP
250	500	3295282048	SI250/500PE	3295282070	SI250/500SP
315	500	3295282049	SI315/500PE	3295282071	SI315/500SP
315	560	3295282050	SI315/560PE	3295282072	SI315/560SP

Ukončovací manžeta

průměr základní trubky	průměr chráničky	chránička HDPE/SPIRO	
d_n [mm]	D [mm]	objednací kód	systémový kód
32	110	3295282007	MU110/032
32	125	3295282008	MU125/032
40	125	3295282009	MU125/040
40	140	3295282010	MU140/040
50	125	3295282011	MU125/050
50	140	3295282012	MU140/050
63	140	3295282013	MU140/063
63	160	3295282014	MU160/063
90	180	3295282015	MU200/090
90	200	3295282016	MU200/090
110	225	3295282017	MU225/110
110	250	3295282018	MU250/110
125	250	3295282019	MU250/125
125	280	3295282020	MU315/125
160	280	3295282021	MU315/160
160	315	3295282022	MU315/160
225	355	3295282023	MU400/225
225	400	3295282024	MU400/225
250	450	3295282025	MU450/250
250	500	3295282026	MU500/250
315	500	3295282027	MU500/315
315	560	3295282028	MU560/315

Po ukončení životnosti výrobků doporučujeme jejich materiálovou nebo energetickou recyklaci firmou s patřičným oprávněním. Naše technické poradenství spočívá ve znalosti norem, ve výpočtech a v dosavadních zkušenostech. Nemáme možnost ovlivnit podmínky použití námi nabízených výrobků, zvláště pak nestandardní zacházení s výrobky či použití nebo pokládku, proto jsou veškeré údaje uvedené v našem katalogu nezávazné.
Záruky se vztahují na kvalitativní parametry našich výrobků a zboží. V případě škody se naše ručení vztahuje na hodnotu námi dodaného zboží.
Vyhrazujeme si právo dodávky zboží odlišného od zobrazení uvedeného v katalogu. V objednávkách používejte naše objednací čísla.
Katalogy a prospekty pravidelně aktualizujeme a vyhrazujeme si právo změny údajů v nich uvedených.
Aktuálnost konkrétního katalogu či prospektu si proto vždy ověřujte na www.pipelife.cz.

Datum vydání: srpen 2026

Pipelife Czech s.r.o., Kučovaniny 1778, 765 02 Otrokovice
T +420 577 111 213, **E** pipelife@pipelife.cz, **pipelife.cz**

wienerberger