

Obsah

7.	Montážní Manuál
7.1	Úvod
7.2	Manipulace s materiálem
7.3	Skladování
7.4	Montáž potrubních systémů WEHOTHERM Standard a WEHOTHERM Twins
7.4.1	Úvod
7.4.2	Výkop pro ukládání potrubí
7.4.3	Podsyp potrubí
7.4.4	Zkracování trubek
7.4.5	Pokládání potrubí
7.4.6	Montáž potrubí - Spojování
7.4.6.1	Spojování - svařování- náhyb ve spoji
7.4.6.2	Montáž potrubních systémů - potrubí elasticky ohnuté na staveništi
7.4.6.3	Spojování - svařování- přesazení ocelových trubek
7.4.6.4	Spojování - tlaková zkouška médionosné trubky
7.4.6.5	Spojování - montáž detekčního systému
7.4.6.5.1	Všeobecné informace
7.4.6.5.2	Vedení detekčních vodičů základními předizolovanými prvky
7.4.6.5.3	Příklad schématu vedení detekčních vodičů
7.4.6.5.4	Legenda k vedení detekčních vodičů
7.4.6.5.5	Připojení detekční jednotky k detekčním vodičům
7.4.6.5.6	Zakončení detekčních vodičů
7.4.6.5.7	Spojení vodiče pro signalizaci detekce poruchy
7.4.6.5.8	Měření spoje detekčního vodiče po zmáčknutí a zapájení konektoru
7.4.6.6	Spojování - montáž spojů - zaizolování spojů
7.4.6.6.1	Všeobecné informace
7.4.6.6.2	JHK a OB-J spoje (CANUSA a RAYCHEM)
7.4.6.6.3	SJ Smrštitelný spoj (RAYCHEM a CANUSA)
7.4.6.6.4	DSJ Dvojitě těsnící smrštitelný spoj
7.4.6.6.5	WJ Extruzivně svařovaný spoj
7.4.6.6.6	Ukončení izolace
7.4.6.7	Komponenty pro vytvoření PUR izolační pěny spoje
7.4.6.7.1	Komponenty pro vytvoření PUR izolační pěny spoje WEHOTHERM® Standard a WEHOTEK Spiro plášť
7.4.6.7.2	Komponenty pro vytvoření PUR izolační pěny spoje WEHOTHERM® Twins
7.4.6.7.3	Komponenty pro vytvoření PUR izolační pěny spoje WEHOMINT PPR
7.4.6.7.4	Postup při vypěňování
7.4.6.7.5	Dávkování množství PUR komponentů pro spoje
7.4.6.7.6	Možnost strojního pění
7.4.6.8	Montáž soupravy odbočky T
7.4.7	Uložení předizolovaných armatur
7.4.8	Křížení potrubí s jinými systémy
7.4.9	Vstupy do objektů, stávajících kanálů
7.4.9.1	Vstupy do objektů
7.4.9.2	Trubky ke kanálovým rozvodům

- 7.4.9.3 Přechod ze stávajícího kanálu do pískového bezkanálového uložení
- 7.4.10 Kompenzace dilatací
- 7.4.10.1 Montáž za studena
- 7.4.10.2 Montáž s předeřevem
- 7.4.11 Možnosti dodatečných úprav
- 7.4.11.1 Navrtávka potrubí
- 7.4.11.2 Obcházení překážek vzniklých na trase během výkopových prací

7.5 Montáž potrubních systémů WEHOMINT

- 7.5.1 Úvod
- 7.5.2 Výkop pro ukládání potrubí
- 7.5.3 Podsyp potrubí
- 7.5.4 Zkracování trubek
- 7.5.5 Pokládání potrubí + kompenzace dilatací
- 7.5.6 Montáž PPR potrubí - Spojování a izolování spojů
- 7.5.6.1 Spojování - svařování- polyfúzní
- 7.5.6.2 Spojování - svařování s elektrospojkou
- 7.5.6.3 Spojování - svařování- na tupo
- 7.5.6.4 Spojování - tlaková zkouška médionosné trubky
- 7.5.6.5 Spojování - montáž detekčního systému
- 7.5.6.6 Spojování - montáž spojů - zaizolování spojů
- 7.5.6.7 Spojování - přechod plast - kov
- 7.5.7 Uložení polypropylénových uzavíracích, odvodňovacích a odvzdušňovacích armatur
- 7.5.8 Křížení potrubí s jinými systémy
- 7.5.9 Vstupy do objektů a stávajících kanálů
- 7.5.10 Kompenzace dilatací
- 7.5.11 Zásyp potrubí

7.6 Montáž potrubních systémů WEHOTEK Spiro - plášť

- 7.6.1 Úvod
- 7.6.2 Ukládání potrubí
- 7.6.3 Zkracování trubek
- 7.6.4 Vstupy do objektů
- 7.6.5 Montáž potrubí
- 7.6.5.1 Montáž potrubí - Spojování
- 7.6.5.2 Spojování - svařování- náhyb ve spoji
- 7.6.5.3 Spojování - svařování- přesazení ocelových trubek
- 7.6.5.4 Spojování - tlaková zkouška médionosné trubky
- 7.6.5.5 Spojování - montáž spojů - zaizolování spojů
- 7.6.6 Armatury - odvzdušňovací a vypouštěcí
- 7.6.7 Přechod nadzemního vedení na podzemní vedení
- 7.6.8 Kompenzace dilatací
- 7.6.9 Navrtávka potrubí

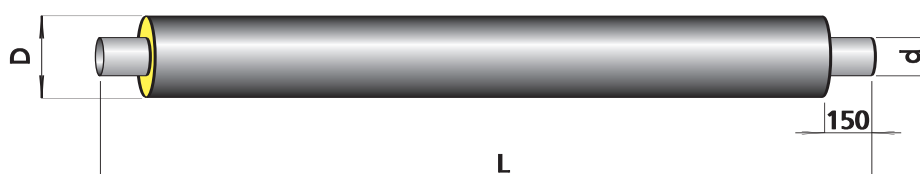
7.7 Seznam potřebného nářadí

- 7.7.1 Seznam nářadí potřebného pro zkracování a opravy potrubí
- 7.7.2 Seznam nářadí potřebného pro zhotovení spoje
- 7.7.3 Seznam nářadí pro montáž standardního detekčního systému

7.1 Úvod

Montážní manuál je určen pro pracovníky montážních organizací zajišťující montáž předizolovaných prvků systému WEHOTHERM® Standard, WEHOTHERM Twins, Wehotherm Spiro a Wehomint přímo na staveništi. Manuál obsahuje postupy při montáži jednotlivých předizolovaných prvků, rady a také důležitá upozornění, která Vám zajistí kvalitní provedení montáže celého potrubního systému. Doporučujeme proto před zahájením montáže vyžádat si na pracovnících firmy Fintherm Praha - KWH Pipe, a.s. tento manuál. Dále je nutné, aby pracovníci montážní organizace, kteří budou provádět montáž, byli proškoleni na montáž spojů. Školení je možné provést buď ve firmě Fintherm Praha - KWH Pipe, a.s. v Praze 9 - Třeboradicích nebo přímo na staveništi. Veškerá práva na změny vyhrazena.

Izolační třída 1					
DN	d • s (mm)	D • s ₁ (mm)	L (m)	Hmotnost (kg/m)	Objem vody (l/m.)
20	26,9 • 2,3	90 • 3,0	6	2,6	0,4
25	33,7 • 2,6	90 • 3,0	6	3,2	0,6
32	42,4 • 2,6	110 • 3,0	6 nebo 12	4,2	1,1
40	48,3 • 2,6	110 • 3,0	6 nebo 12	4,5	1,5
50	60,3 • 2,9	125 • 3,0	6 nebo 12	6,0	2,3
65	76,1 • 2,9	140 • 3,0	6 nebo 12	7,3	3,9
80	88,9 • 3,2	160 • 3,0	6 nebo 12	9,3	5,4
100	114,3 • 3,6	200 • 3,2	12	13,5	9,0
125	139,7 • 3,6	225 • 3,5	12	16,4	13,8
150	168,3 • 4,0	250 • 3,9	12	21,2	20,2
200	219,1 • 4,5	315 • 4,9	12 nebo 16	31,6	34,7
250	273,0 • 5,0	400 • 6,3	12 nebo 16	45,9	54,0
300	323,9 • 5,6	450 • 7,0	12 nebo 16	59,3	76,8
350	355,6 • 5,6	500 • 7,8	12 nebo 16	69,4	93,2
400	406,4 • 6,3	560 • 8,8	12 nebo 16	85,9	121,8
450	457,0 • 6,3	560 • 8,8	12 nebo 16	93,3	155,1
500	508,6 • 6,3	630 • 9,8	12 nebo 16	104,4	192,8



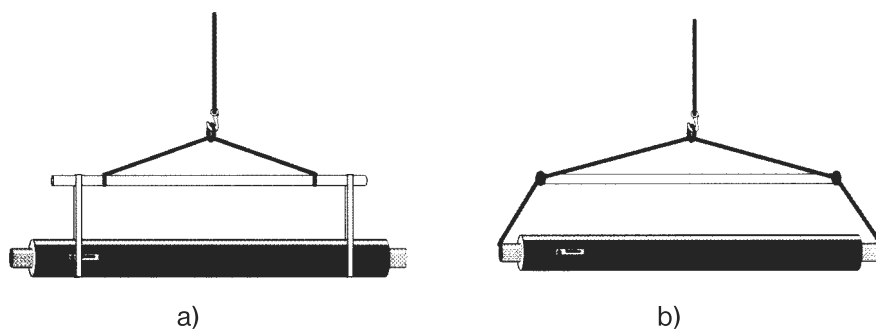
7.2 Manipulace

Vykládá-li se potrubí pomocí zdvihacího zařízení, pak musí být vazací pásy minimálně 150 mm široké.

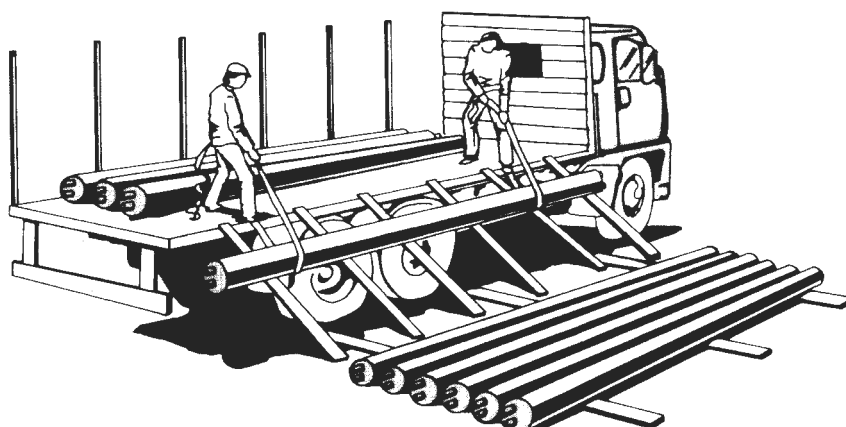
Potrubí se musí zdvíhat tak, že:

- vzdálenost mezi pásy činí asi 80 % celkové délky úseku potrubí (obrázek a)
- vazací prostředky se upevní přímo za konec ocelového potrubí (obrázek b)

Manipulaci je třeba provádět opatrně tak, aby nedošlo k poškození opláštění, vodičů detekce netěsnosti nebo konců ocelového potrubí. Není povoleno zdvihání pomocí drátových úvazků či řetězů.



Jestliže se vykládání provádí ručně, je třeba vyjímečné opatrnosti, aby nedošlo ke škodám. Jediný způsob, který lze doporučit, je použít ramp a pásů, jak je patrné z následujícího obrázku.



7.3 Skladování

Skladování potrubí

Potrubí je zapotřebí skladovat nad úrovní okolního terénu tak, aby nemohlo dojít k jeho zaplavení vodou (nebezpečí natažení vlhkosti do potrubních prvků).

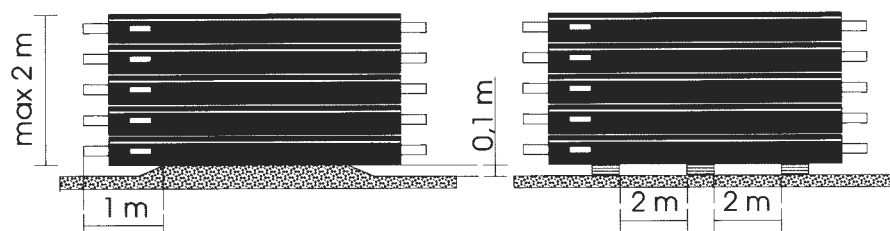
Konce ocelového přepravního potrubí jsou kryty koncovými krytkami. Jestliže okolní teplota vzroste nad $+30^{\circ}\text{C}$, pak se doporučuje chránit potrubí před přímým slunečním svitem zastíněním.

Je-li zapotřebí potrubí skladovat dlouhodobě, spojte se se zástupci FinTherm Praha- KWH Pipe a prodiskutujte optimální metodu skladování.

Skladování na písku:

Jedním ze způsobů, jak skladovat potrubí, je uložit je na kompaktní plochý písečný podklad, ve kterém nejsou kameny. Tento písečný podklad musí být 0,1 m nad úrovní ostatního terénu. Tak se předejde proniknutí vlhkosti a špíny do konců potrubí.

Písečný podklad je třeba vytvořit tak, aby jej konce potrubí přesahovaly o 0,7 až 1,3 m.



Skladování na dřevěných trámčích:

Jestliže je zapotřebí skladovat potrubí na dřevěných trámčích, pak je nutno trámký rozmístit ve vzdálenosti nepřesahující 2 m. Tak budou poskytovat pro potrubí dostatečnou podporu. Stejně jako při ukládání do písečného podkladu, je i zde zapotřebí, aby spodní část potrubí byla nejméně o 0,1 m výše než je okolní terén. Potřebná šířka trámčů závisí na maximální výšce celého uloženého svazku tak, aby opláštění nebylo v žádném případě vystaveno zatížení tlaku vyššímu, než 300 kPa (viz tabulka níže).

výška svazku	šíře trámčů
0,0 - 0,5 m	125 mm
0,5 - 1,0 m	200 mm
1,0 - 1,5 m	250 mm
1,5 - 2,0 m	2x200 mm

Skladování fitinků

Fitinky musí být skladovány na dřevěných trámčích podobně jako potrubí nebo na paletách.

Jestliže jsou pevné body skladovány společně s ostatními fitinkami, pak je zapotřebí zajistit, aby ocelové kotevní desky nemohly poškodit ostatní uložený materiál.

Skladování komponentů pro tvorbu pěnové izolace

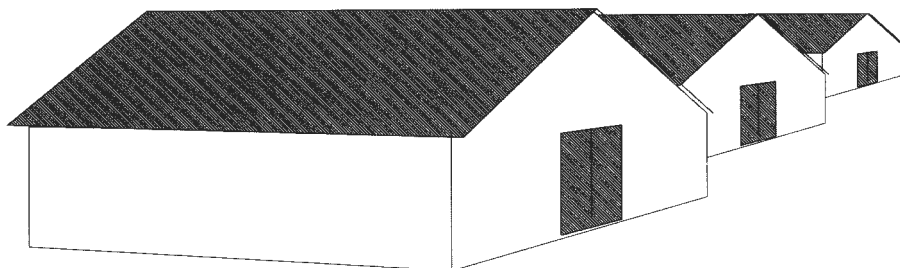
Chemikálie skladujte v uzavřených nádobách, a to v suchém, teplém prostředí (10° - 30°C) a uzamykatelném skladu. POZOR komponenty nesmí přemrznout!

Skladování spojovacího materiálu

Tento materiál musí být skladován v suchém a bezprašném skladu.

Polyetylenová krycí pouzdra musí být skladována ve vzpřímené poloze.

Smršťovací materiál chraňte před přímým slunečním osvitem a vyššími teplotami nad cca 40°C.



7.4 Montáž potrubních systémů

WEHOTHERM® Standard, WEHOTHERM® Twins

7.4.1 Úvod

Způsoby montáže

Pro montáž potrubních systémů WEHOTHERM® Standard, WEHOTHERM® Twins se používají následující způsoby montáže :

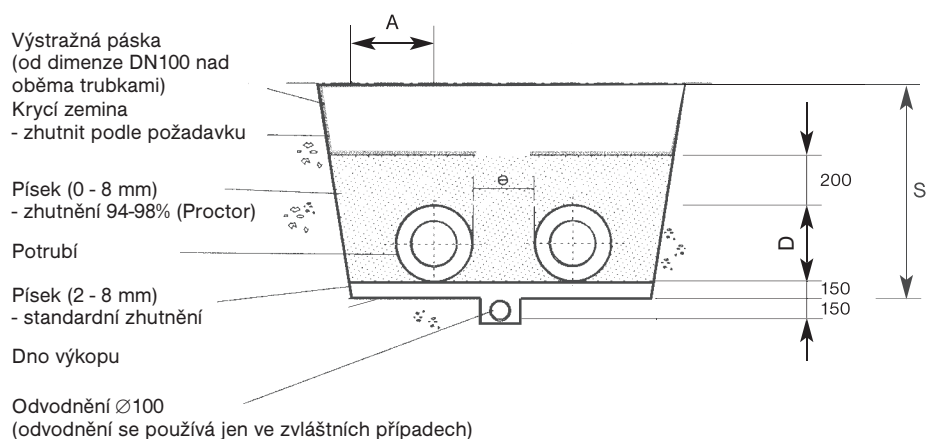
Montáž s předehřevem

Montáž za studena

Potrubní rozvody musí být smontovány způsobem stanoveným technologem stavby, nejlépe po dohodě s projektantem (montáž s předehřevem nebo montáž za studena). Správnému rozmístění všech prvků, včetně dilatačních podušek (profilů a polštářů), napomáhá podrobný kladecí plán, který by měl být součástí prováděcí projektové dokumentace. To se týká také systému detekce netěsnosti, kde by mělo být montážním pracovníkům předloženo schéma zapojení detekčních vodičů na trase. Jestliže kladecí plán není součástí realizační dokumentace, je možné ho objednat u výrobce potrubí FihTherm Praha KWH Pipe, a.s. Veškeré změny na potrubí či na trase musí být schváleny projektantem.

7.4.2 Výkop pro pokládání potrubí

Rozměry výkopu určí projektant s ohledem na základní manuál - projekční část.



Doporučené minimální rozměry výkopu pro veškeré spoje se smršťovacími rukávy:

Průměr plášťové trubky D [mm]	A _{min.} [mm]	S _{min.} [mm]	e _{min.} [mm]
90	230	640	140
110	250	660	140
125	270	675	140
140	280	690	140
160	300	710	140
180	320	730	140
200	340	750	140
225	370	775	140
250	390	800	140
280	420	830	140
315	520	865	200
355	560	905	200
400	600	950	200
450	700	1000	250
500	750	1050	250
560	810	1110	250
630	880	1180	250
710	960	1260	250
800	1050	1350	250

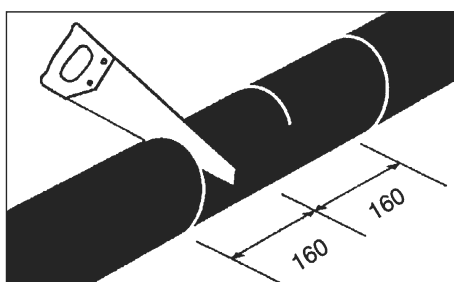
Uvedené hodnoty jsou minimální rozměry. Zvětšením šířky výkopu o 100 - 300 mm se montáž vždy usnadní.

7.4.3 Podsyp potrubí

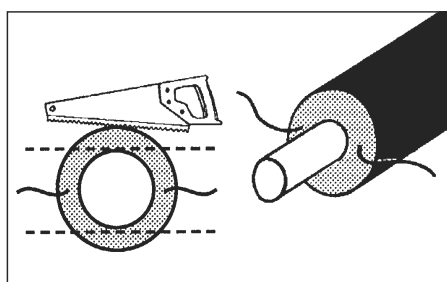
Při podsypu potrubí postupujeme následovně:

1. Dno výkopu podsypat vrstvou písku o síle 150mm a s částicemi 0 - 8 mm
2. Odstranit ve vrstvě písku kameny, úlomky betonu nebo tvrdé částice apod.
3. Písek se upěchuje. Zhutnění se provede tak, aby bylo dosaženo hodnot 94-98% (Proctor).

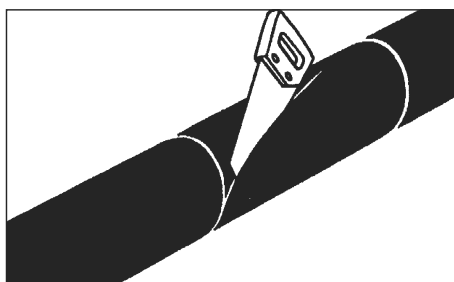
7.4.4 Zkracování trubek



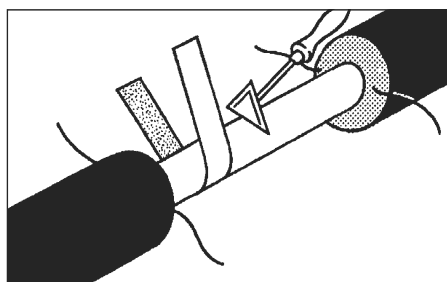
Nejdříve pilou po obvodě odřízneme plášťovou trubku a potom prořízneme PUR izolaci až k nosné trubce.



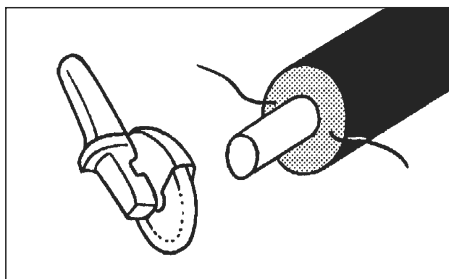
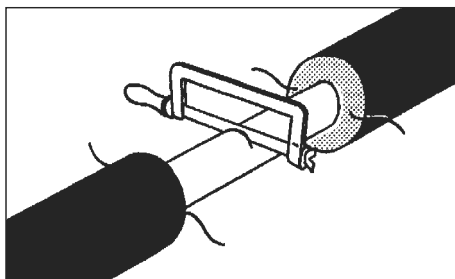
Musíme přitom dbát zvýšené opatrnosti na detekční vodič, který by mohl být pilou poškozen. Je nutné detekční vodiče zkontrolovat, protože i když byl pouze naříznut, mohl by prasknout později během provozu.



Potom pilou prořízneme plášť i izolaci v přibližně podélném směru. Sejmeme plášť a po odhalení detekčních vodičů můžeme izolační pěnu odsekat.



Nosnou trubku je nutno pečlivě očistit škrabkou nebo ocelovým kartáčem, protože při sváření by se ze zbytku izolace uvolňovaly jedovaté izokyanátové plyny. Odříznutý okraj plášťové trubky musí být zarovnaný, bez zářezů a vrubů. Jinak by mohlo časem, dojít k podélnému prasknutí plášťové trubky.

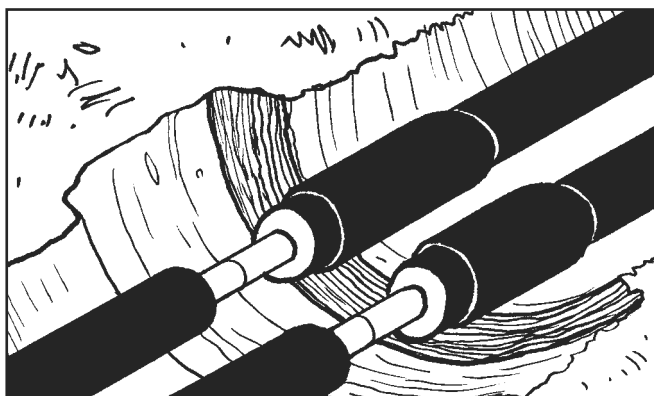
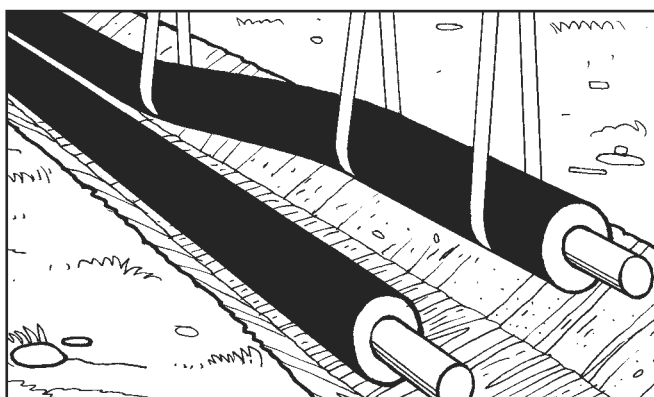
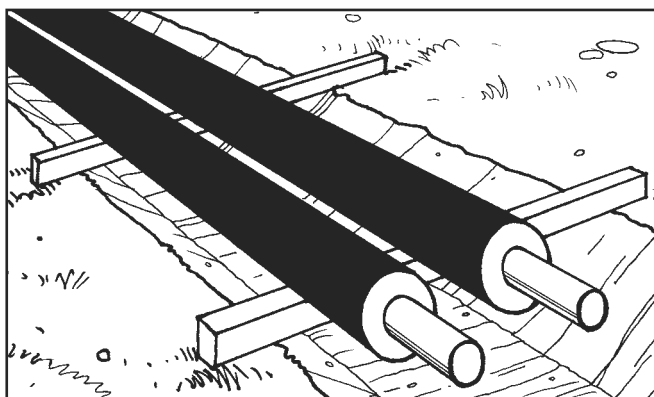


Očištěnou část médionosné trubky oddělíme v požadované délce 150 mm. Je nutno upravit svarové plochy požadovaným způsobem pro svařování nebo pájení (pozink).

7.4.5 Pokládání potrubí

Potrubí pokládáme do výkopu na připravený pískový podsyp. Při pokládání trubek do výkopu dbáme na to, aby se trubka příliš neprohýbala, protože by se mohl poškodit detekční vodič, který je umístěn v PUR izolaci. Rovněž je možné jednotlivé vhodné úseky potrubí spojovat mimo výkop a vkládat je do výkopu již smontované.

V místech spojů vyhloubíme větší prostor, který je potřebný pro jejich montáž. Můžeme potrubí položit na připravené hromádky písku, které se po montáži spojů ve výkopu rozhází. Místo hromádek písku je možno použít pytle naplněné měkkým materiálem, např. textilem nebo molitanem.



7.4.6 Montáž potrubí – Spojování

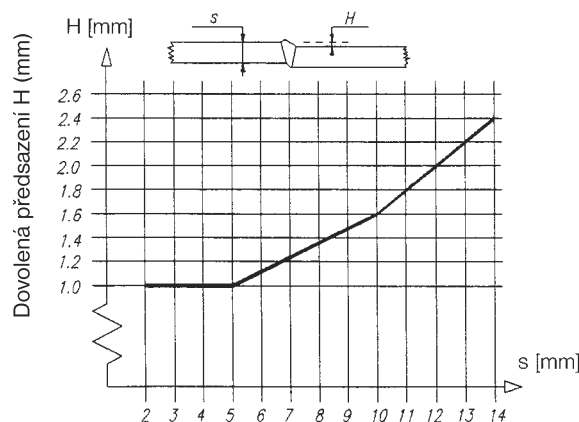
7.4.6.1 Svařování - náhyb ve spoji

Max. úhlová změna při svařování ocelového potrubí o stejné tloušťce stěny:
Tuto max. úhlovou změnu uvádíme pro standardní svařované ocelové trubky.

Jmenovitá světlost	max. úhel
DN 20 - DN 250	3,0°
DN 300, DN 350	2,5°
DN ??DN 400	1,5°
DN ??DN 500	1,0°
DN ??DN 700	0,8°

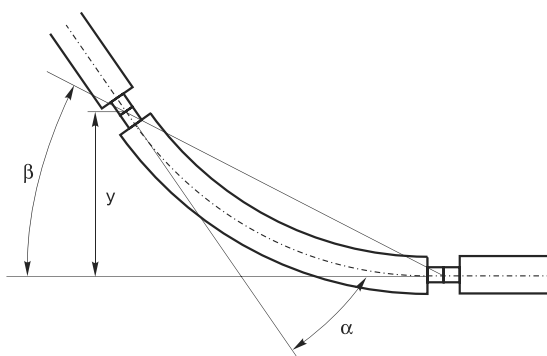
7.4.6.2 Svařování - přesazení ocelových trubek ve svaru

Při svařování potrubí doporučujeme, aby byl splněn následující požadavek pro max. povolené přesazení tloušťky stěny pro montážní svary.



7.4.6.3 Použití potrubí elasticky ohnutého na staveništi

Tyto lze použít při mírných úhlových změnách trasy. Limitní hodnoty ohybů jsou uvedeny v tabulce.



DN [-]	Délka úseku L [m]	Minimální rádius R [m]	Výška y [m]	Úhel vychýlení β [°]	Úhel oblouku α [°]
20	6	15	1,18	11,1	22,2
25	6	18	0,99	9,4	18,8
32	12	23	3,06	14,3	28,6
40	12	26	2,72	12,8	25,6
50	12	33	2,16	10,2	20,4
65	12	41	1,74	8,3	16,6
80	12	48	1,49	7,1	14,2
100	12	62	1,17	5,5	11,0
125	12	75	0,96	4,6	9,2
150	12	91	0,79	3,8	7,6
200	12	118	0,61	2,9	5,8
250	12	147	0,49	2,3	4,6
300	12	175	0,41	2,0	4,0
350	12	192	0,38	1,8	3,6
400	12	219	0,33	1,6	3,2
450	12	247	0,29	1,4	2,8
500	12	274	0,26	1,2	2,4
600	12	329	0,22	1,1	2,2

7.4.6.4 Tlaková zkouška médionosné trubky

Po dokončení potrubní trasy je potřeba před spojováním provést minimálně vizuální kontrolu a tlakovou zkoušku svarů. U dílčích úseků ukládaných do překopů komunikací či protlaků je před spojováním nutné provést 100% kontrolu zakrývaných svarů prozářením RTG paprsky. Řádná tlaková zkouška se provádí dle normy EN ČSN 13 480 – 5 Kovová průmyslová potrubí, kontrola a zkoušení. Konkrétní rozsah zkoušek a kontrol potrubních systémů by měl být součástí projektu nebo může být předmětem dohody či předávacích podmínek investora. Výsledky těchto zkoušek musí dosáhnout minimálně stejné úrovně bezpečnosti jako výše jmenovaná norma.

7.4.6.5 Montáž detekčního systému

7.4.6.5.1 Všeobecné informace

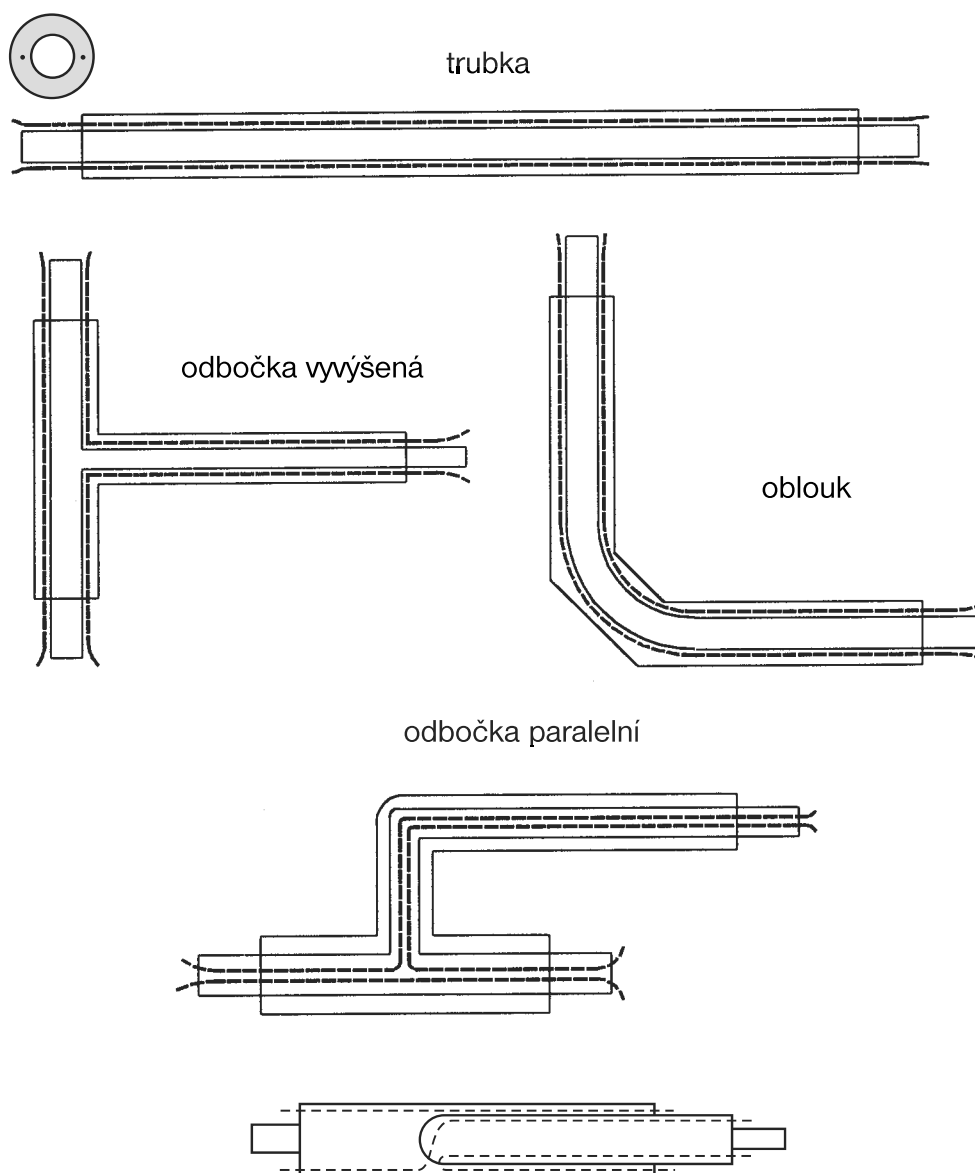
Potrubní a spojovací prvky systému WEHOTHERM® (případně WEHOTEK a WEHOMINT) jsou na přání zákazníka vyráběny s vodiči pro detekci netěsnosti podle zvoleného detekčního systému.

Detekční systém u předizolovaných potrubních systémů umožňuje elektronické monitorování průniku vlhkosti z netěsností medionosné trubky nebo pláště. Pro standardně využívaný systém NORDIC jsou použity dva měděné vodiče (1,5 mm²), jdoucí izolací po obou stranách medionosné trubky. Pro lepší orientaci při montáži je jeden z vodičů pocínovaný („stříbrný“). Potrubí o větších průměrech mají další dva vodiče rezervní.

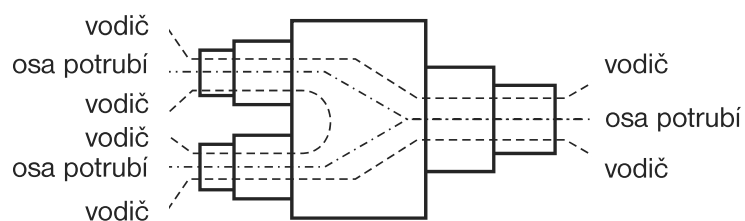
Detekční vodič je veden ve spojích a odbočkách tak, že stále tvoří smyčku, nikde se nekříží. LEVÝ vodič zůstává levým a PRAVÝ pravým od začátku až do konce kontrolovaného úseku potrubní trasy.

Během montáže je zapotřebí provádět měření a dokumentovat trasu, ve které jsou vodiče vedeny a tyto údaje v případě změny aktualizovat do schématu. Všechny trubky i spojovací prvky systému jsou vybaveny minimálně dvěma detekčními vodiči, které se v místě spojů propojují do souvislých úseků vhodné délky tak, aby byla zajištěna kontrola celého systému. K jednotlivým úsekům jsou pak připojeny speciální detektory.

7.4.6.5.2 Vedení detekčních vodičů základními přeizolovanými prvky



Rozbočovač Wehotherm® Twins - jedno z možných řešení

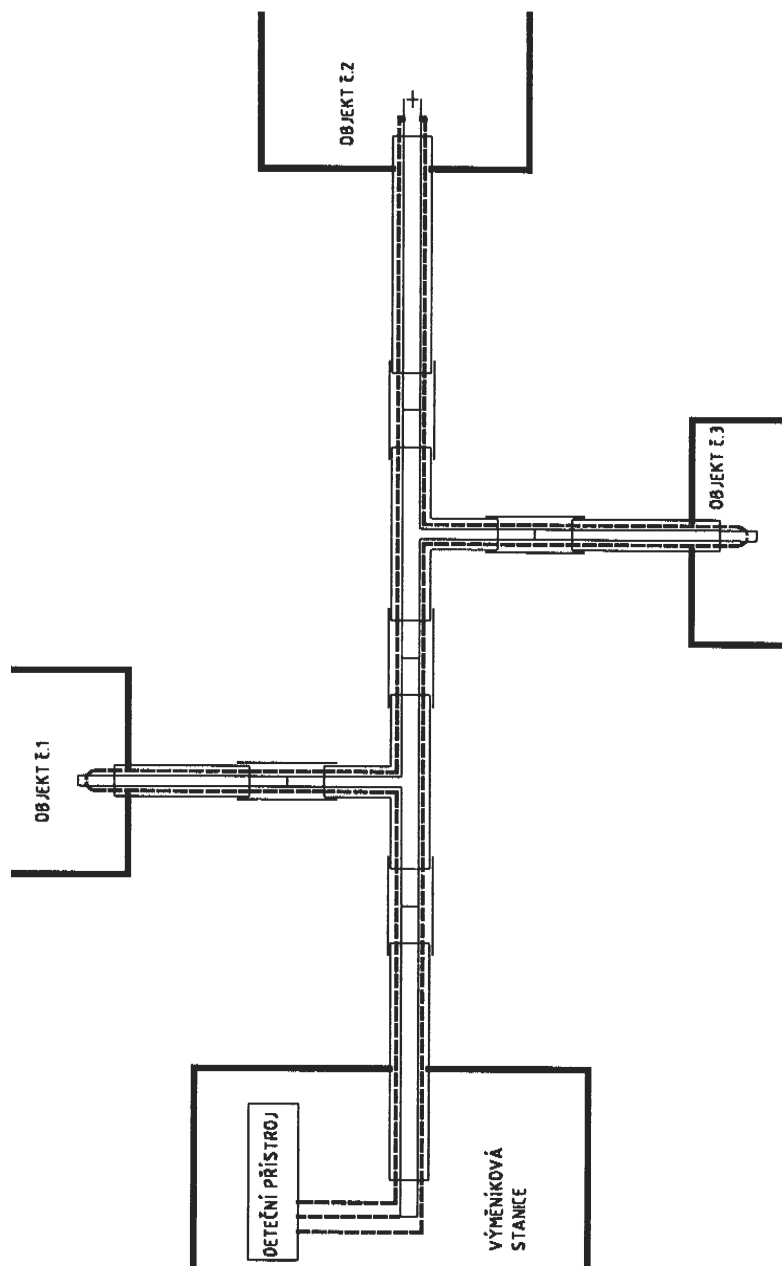


7.4.6.5.3 Příklad schématu vedení detekčních vodičů

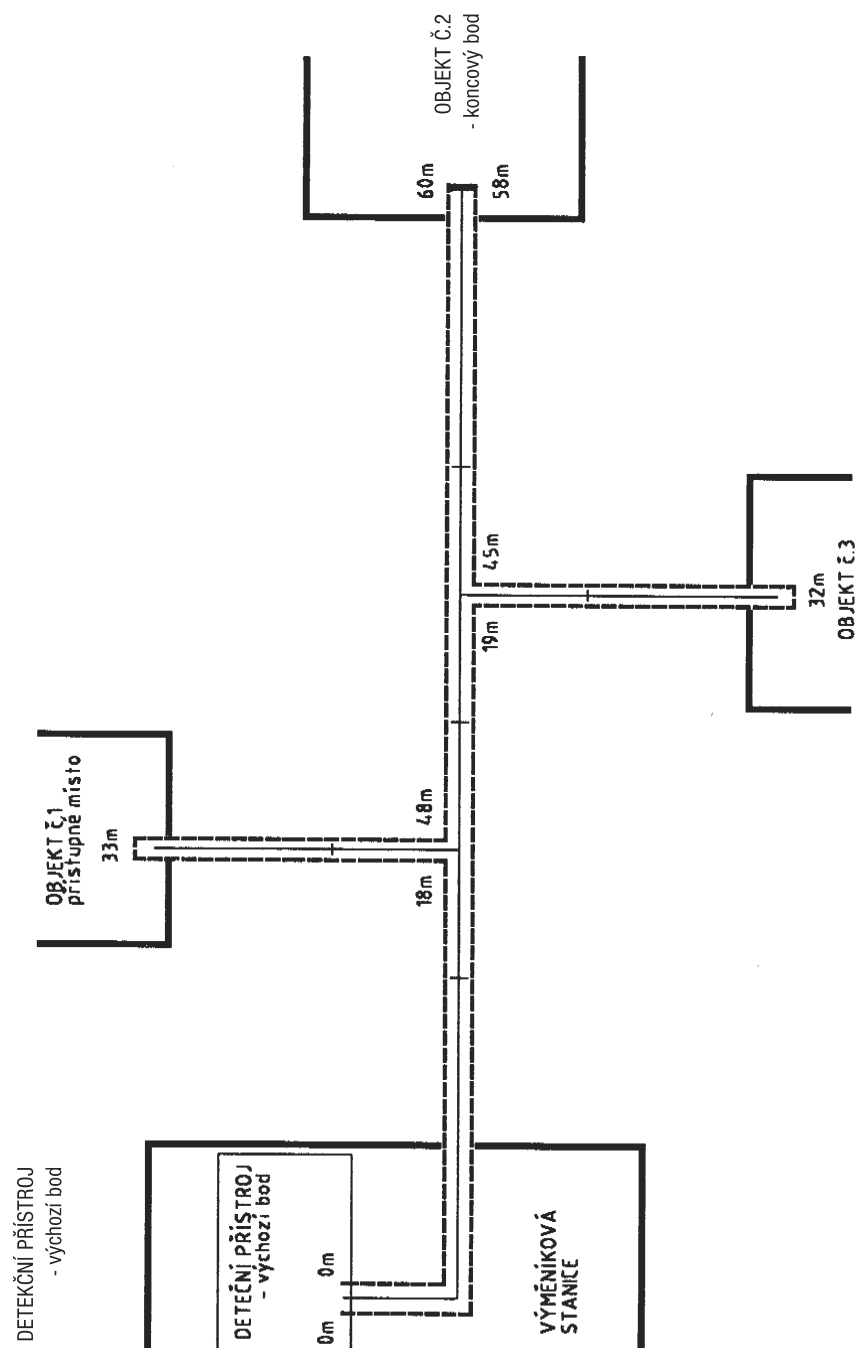
Potrubní rozvod - dispoziční řešení
- pro měření reflektometrickou metodou
(vodiče v koncovém bodě nejsou spojeny)

Pro správné propojení zejména v odbočkách je třeba znát fyzickou polohu vodičů v základních elementech předizolovaného potrubí viz. dřívější obrázek 7.4.6.5.2.

Doporučujeme každý prvek před zabudováním elektricky proměřit.



Potrubní rozvod - schéma vedení detekčních vodičů
- pro jiné metody měření (vodiče spolu vytváří uzavřený okruh)



7.4.6.5.4 Legenda ke schématu vedení detekčních vodičů

- výchozí bod: místo odkud začíná detekční jednotka hlídat
- koncový bod: místo kde je detekční vodič ukončen
- přístupné místo: místo v objektu, kde je možno se, při případném vzniku závady, dostat k detekčnímu vodiči a jeho přerušením trasu rozdělit na menší úseky a zpřesnit tak vyhledání místa závady
- vyznačení přesné vzdálenosti (podle skutečného stavu!) od výchozího bodu, přes odbočky, konce odboček a přístupná místa až ke koncovému bodu
- je vhodné vyznačit i místa potrubních spojení

Další podrobnosti jsou uvedeny v projekční části základního manuálu

7.4.6.5.5 Připojení detekční jednotky k detekčním vodičům

1. Rozpojitelné připojení

Připojení detekční jednotky a koncového prvku k detekčním vodičům se provádí pomocí např. Acidur nebo BI21 krabice. Výhodou je snadná demontáž spoje (např. při demontáži detekční jednotky, při dělení hlídané trasy na menší úseky, které zpřesňuje vyhledávání místa závady). Nevýhodou je možnost vzniku přechodových odporů, které značně snižují spolehlivost celého detekčního systému. Tento způsob připojení je vhodný při montážních pracích před uvedením detekčního systému do provozu.

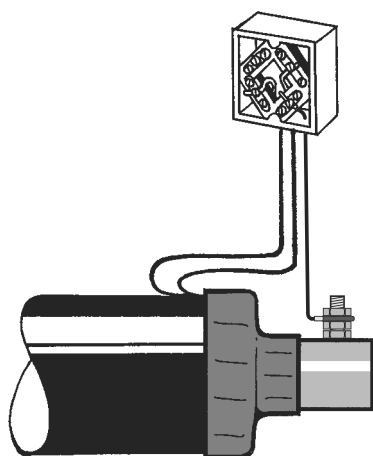
2. Pevné připojení

Připojení detekční jednotky a koncového prvku k detekčním vodičům se provádí pájením pomocí konektoru jako u běžného spojení na trase. Toto propojení může být umístěno v Acidur krabici. Výhodou tohoto způsobu je vysoká spolehlivost spojení. Nevýhodou je obtížná rozebíratelnost spoje (např. při demontáži detekční jednotky, při dělení hlídané trasy na menší úsek, které zpřesňuje vyhledávání místa závady). Tento způsob připojení je vhodný při uvedení detekčního systému do provozu.

7.4.6.5.6 Zakončení detekčních vodičů

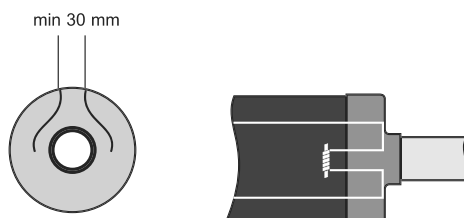
Výchozí a koncový bod

Přivařit kontaktní šroub na přístupnou část nosné ocelové trubky v blízkosti budoucí manžety. Na šroub připojit mezi dvě matice zemní vodič CY1,5. Detekční vodiče vyvést dle projektu mezi plášťovou trubicí a koncovou manžetou. Vodiče zavést do elektrorozvodné krabice a připojit do svorkovnice. V případě nedostatečné délky konce detekčního vodiče jej nastavit vodičem CY1,5 pomocí lisovací dutinky, navíc zapájené. Propojení detektoru a koncových prvků provést dle pokynů v návodu k obsluze přístroje.



Odbočka

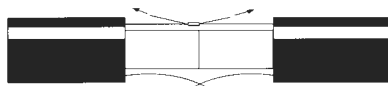
Pokud vodiče nejsou na koncích odboček propojeny Acidur krabicí, (rozpojitelné spojení) propojíme je následujícím způsobem (pevné spojení). Vodiče na konci trubky vyvedte ven na povrch plášťové trubky (jak je ukázáno na obrázku) a tam je spojte obdobně jako ve spoji proletovanou lisovací dutinkou. Izolaci potrubí uzavřete koncovým těsněním. Tento způsob montáže umožní další budoucí manipulaci s vodiči.



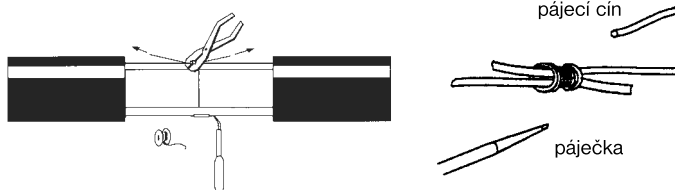
Nepřístupná odbočka (Odbočka bez možnosti měření)

Detekční vodiče propojit dle projektu pod koncovou manžetou do krátkého spojení pomocí lisovací dutinky, navíc zapájené. Propojené vodiče umístit v drážce, vydlabané v pění a zajistit proti zkratu s trubicí pevným zakotvením v drážce.

7.4.6.5.7 Spojování vodiče pro signalizaci detekce poruchy

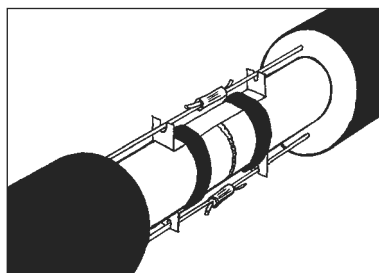
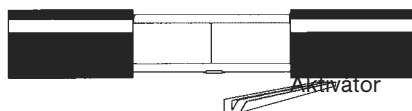


Opatrně vytáhněte vodiče z ochrany na koncích izolace. Vodiče narovnejte a překontrolujte, zda nejsou přerušeny (poškozeny). Pomocí skelného papíru vodiče očistěte a poté je protáhněte konektorem.



Speciální konektor umístěte do středu přes zkřížené vodiče. Konektorové spojení stiskněte a odřízněte přesahující konce vodičů. Spoj zapájejte páječkou podle obrázku, při pájení nepoužívejte tavidlo ani kyselinu.

Rovněž neužívejte pájení plamenem. Vodiče musí být napnuté, aby nemohlo dojít k jejich prohnutí a doteku s ocelovým potrubím při pění. Tomuto prohnutí lze zabránit pomocí podpěrky vodiče.



Jeli navržen aktivátor vlhkosti, přiložte jej k signalizačnímu vodiči. Zajistěte jej pomocí lepicí pásky.

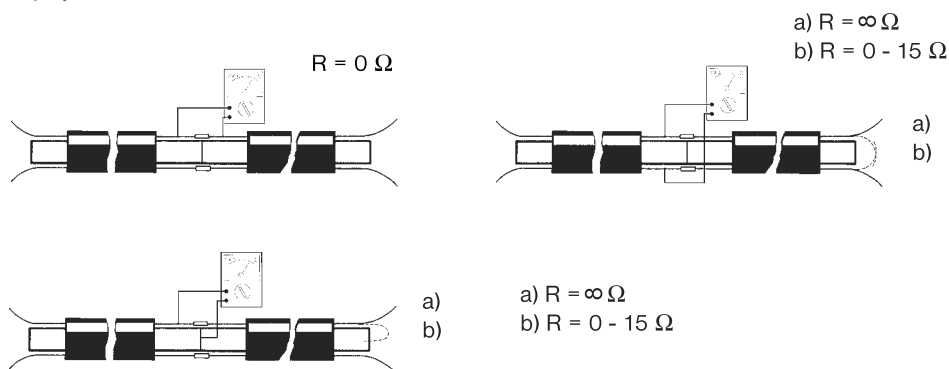


Upozornění!

Aktivátor spojení je citlivý na vlhkost a je třeba jej vždy skladovat v suchu. Spojení neponechávejte na otevřeném dešti, ve vlhku, ve vodě či s kondenzátem. Aktivátor není nutnou součástí spoje.

7.4.6.5.7 Proměření spoje detekčního vodiče

Elektrické měření při spojování detekčního systému provádíme po zmáčknutí a zapájení konektoru dle schematu



Test odporu izolace:

Běžná hodnota odporu izolace se pohybuje mezi 500 kΩ a 200 MΩ v závislosti na délce potrubí a klimatických podmínkách.

Nejnižší povolená hodnota je 200 kΩ na 1000 m dlouhé potrubí.

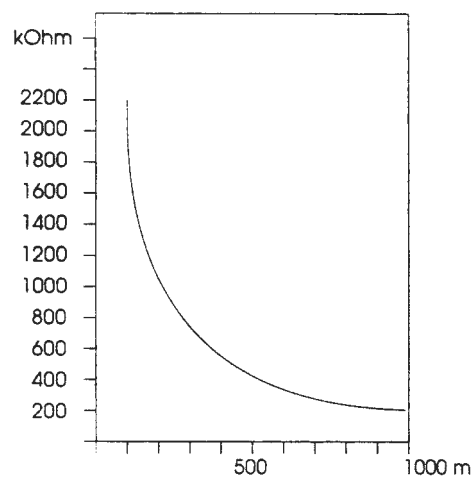
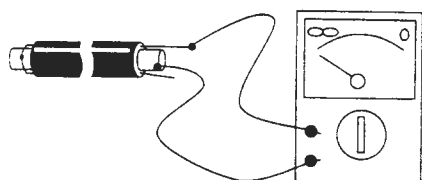
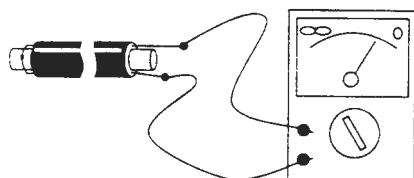


Fig. 1

Graf nejnižší povolené hodnoty odporu izolace jako funkce délky potrubí.

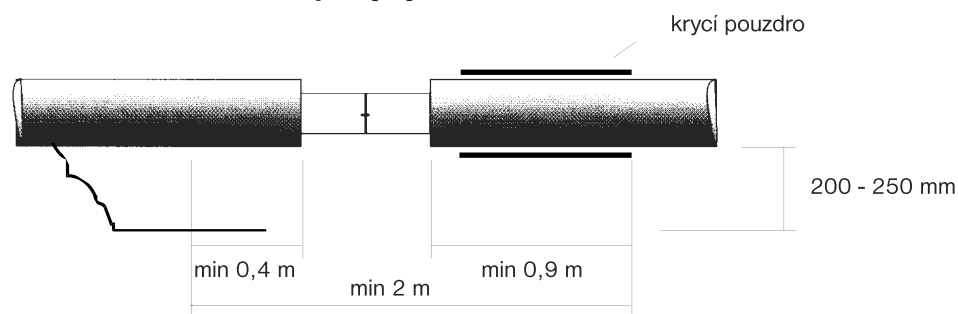


Odpor smyčky:

Odpor smyčky by se měl pohybovat v rozmezí od 0 do 15 Ω. Normální povolená hodnota je 1,5 Ω na 100 m ± 10 %. (délka vodiče = dvojnásobek délky!)

7.4.6.6 Spojování – montáž, zaizolování spojů

7.4.6.6.1 Všeobecné pokyny



Před montáží spojů si přečtěte následující pokyny:

- Krycí pouzdro musí být navléknuto na potrubí ještě před svařením nosných trubek.
- Kolem spojení musí být k dispozici volný prostor nutný k provedení montáže spoje, ne menší než je uveden na následujícím obrázku. Tento prostor kolem spojení lze vytvořit podkopáním nebo nadzdvihnutím potrubí na podpěrách. Prostor musí být zcela suchý. Veškerá navlhlá pěna musí být odstraněna z konců trubek.
- Spojení musí být zbaveno vlhkosti a nečistot.
- Kolem signalizačních vodičů má být izolace suchá. Mokrou izolační pěnu kolem vodičů odřízněte do hloubky 10 až 20 mm.
- Teplota tekutin pro pění musí být již před jejich smíšením v rozsahu od 15° do 25°C. Teplota spoje, který má být izolován pění, musí být v rozsahu od 15° do 45°C. Spoj je možno v případě potřeby předehřát. Spojení nepřehřívejte!
- Krycí pouzdro umístěte do středu spoje a na obou koncích si na plášťové trubce označte zjištěnou pozici pouzdra.
- Konce opláštění potrubí a krycího pouzdra je zapotřebí zbavit veškeré mastnoty a špíny. Na osmirkovaný a odmaštěný (pomocí např. acetonu) povrch trubek do vyznačené polohy umístěte krycí pouzdro.
- Zkontrolujte stav detekčních vodičů.
- V souladu s pokyny pro montáž sestavte materiál spoje. Do krycího pouzdra ve vzdálenosti cca 200 mm od okraje vyvrtejte odvzdušňovací otvor Ø 3 - 6 mm. Než bude spoj vypěňován, zamezte vstup vlhkosti do spoje tím, že odvzdušňovací otvor přelepíte lepicí páskou. Po vyvrtání druhého otvoru může být spoj vyplněn pěnou.
- Po vypěnění izolačního prostoru pěnou vyčkejte min. jednu hodinu až se pěna odplynne a líc a odvzdušňovací otvor zaslepte.
- Znovu zkontrolujte stav detekčních vodičů.

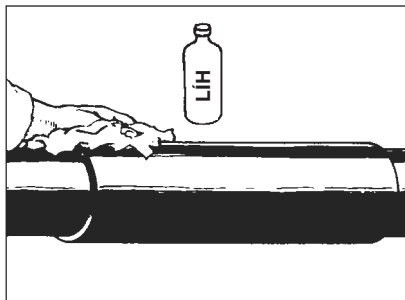
Upozornění:

při montáži spojů se přednostně řiďte pokyny jejich výrobce.

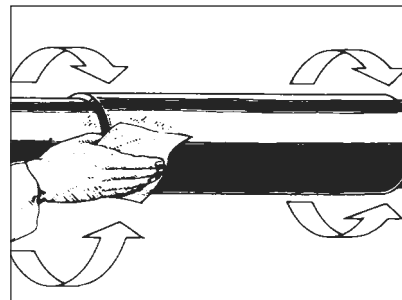
7.4.6.6.2a Spoje typu JHK (OB-J)

nesmrštitelné krycí pouzdro PE-HD + smršťovací rukávy

Poznámka: uvedený postup platí pro smrštitelné rukávy Raychem!



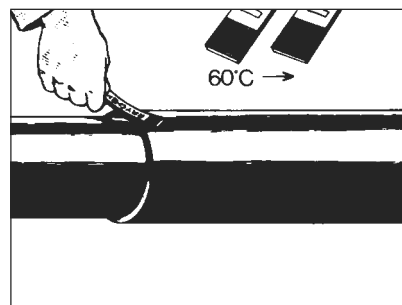
1. Polyetylénné krycí pouzdro navléknuté před zavařením trubek a konce opláštění musí být suché a bez jakýchkoli jiných materiálů jako je olej, tuky, špína a prach.



2. Povrch odmastěte technickým lihem nebo acetonem. Smirkovým plátnem zdrsňte konce krycího pouzdra a plášť trubky v šíři smršťovacího rukávu + 2cm. Po osmirkování odstraňte brusný prach se zbytky polyetylenu a znovu odmastěte.



3. Předehřejte opláštění a oblast pouzdra na teplotu přibližně 60°C. Použijte měkkého plamene po dostatečně dlouhou dobu tak, aby teplo do PE materiálu proniklo.

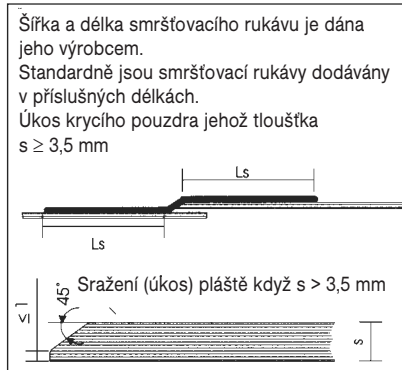


4. Ke kontrole teploty použijte termoindikační čidlo. Jen okamžitá změna barvy po styku s měřenou plochou je měřítkem toho, že bylo dosaženo dostatečné teploty pláště.

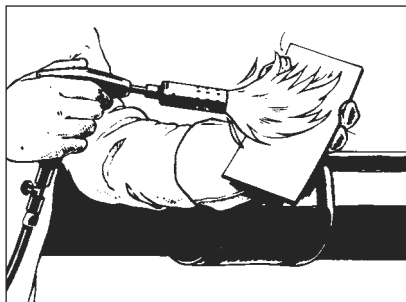


Základní trubka
převlečné pouzdro

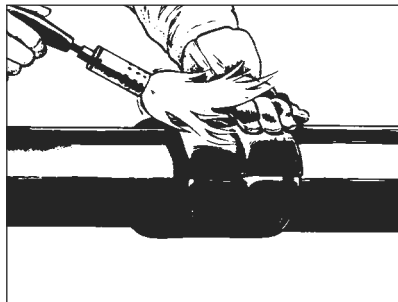
5. Přiložte smršťovací rukáv shodně s obrázkem na potisku pásu.



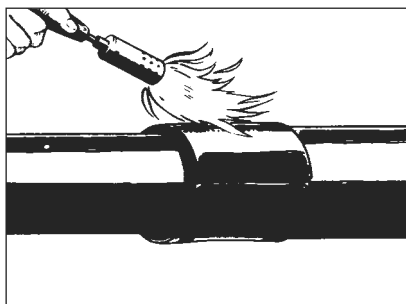
6. Rozložte šířku pásů v poměru 50/50 (50% na převlečné pouzdro, 50% na základní plášťovou trubku). Postupně sejměte ochrannou fólii a pás volně obalte kolem potrubí.



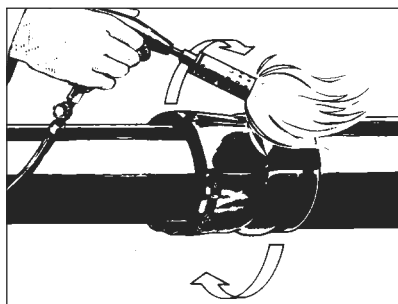
7. Nahřejte spojovací vrstvu uzavírací pásky (světlá mřížkovaná strana). Nahřívejte tak dlouho, dokud její povrch nezměkne. Vystředte ji vůči překrytí a přitiskněte k pásu.



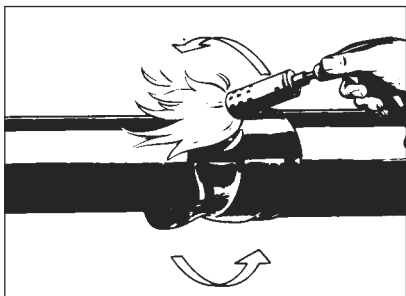
8. Uzavírací pásku, kterou současně dohříváme měkkým plamenem, dotlačujte na překryv rukávu (nejlépe údery dlaní v rukavici) dokud se neobjeví spodní mřížkování na povrchu. Pod uzavírací páskou nesmí zůstat uzavřený vzduch.



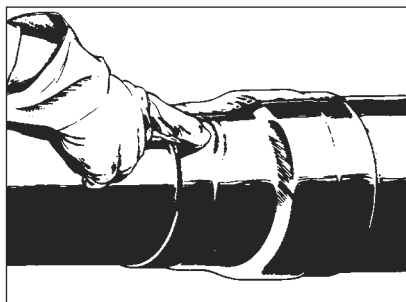
9. Nejdříve smršťujeme část rukávu na krycím pouzdru. Zahřívání začneme z prostředka na spodní straně a postupujeme krouživými pohyby podél obvodu k okraji. Lepidlo se musí řádně natavit a pás přilnout k převleku.



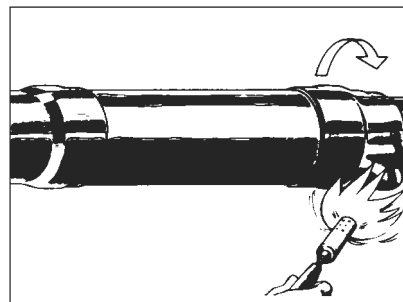
10. Pokračujte ve smršťování na menším průměru, na opláštění trubky směrem k okraji smršťovacího rukávu tak, abyste zabránili uzavření vzduchu pod tavnou vrstvou (vznik vln a bublin).



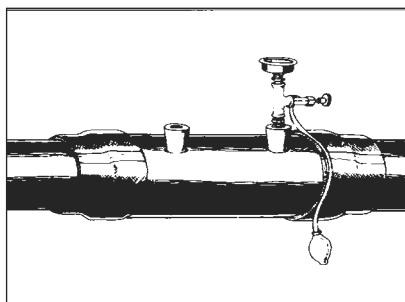
11. V případě opravy vzduchových bublin je třeba použít nahřátého drátu, který se pod plamenem vsune pod smršťovací rukáv. Stálým ohřevem a současným vysouváním drátu vytlačíme vzduch zpod smršťovacího rukávu.



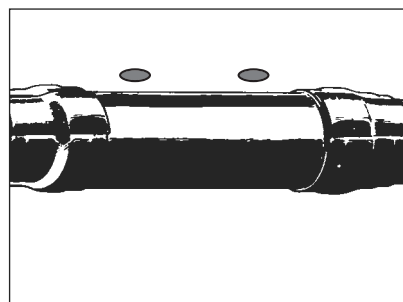
12. Jemně stiskněte rukáv, abyste se ujistili o tom, že tavné lepidlo je v tekutém stavu. Malé zvrásnění zmizí a opět se objeví hladký povrch. Po sesmrštění vyvrtejte odvzdušňovací otvor Ø 3-6mm. (Je nutný k zamezení vzniku přetlaku expanzí ohřátého vzduchu).



13. Stejným způsobem instalujte smršťovací rukáv i na druhém konci krycího pouzdra (viz popis výše). Poté vyvrtejte licí otvor Ø 20 -25mm. Za vlhkého počasí ho přelepte lepicí páskou. Před případnou tlakovou zkouškou nechte spoj vychladnout.



14. Doporučujeme provést tlakovou zkoušku spojek přetlakem vzduchu 0,2 až 0,5 bar po dobu nejméně 10 minut. Spoj musí být chladný. Těsnost se může kontrolovat na povrchu například použitím tekutiny - mýdlové vody.



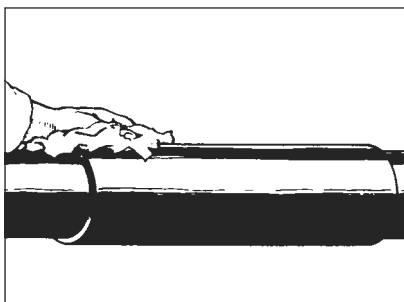
15. Po tlakové zkoušce proveďte vypěnění spoje. Po cca 1-2 hodinách odstraňte přebytečnou pěnu a uzavřete licí a odvzdušňovací otvor zaslepovacími zátkami (FOPS). Pro lepení zátek - záplat platí obdobné požadavky na čistotu přelepovaného okolí jako při smršťování rukávu. Otvory pro vlití a odvzdušnění komponentů PUR musí být kruhové a bez vrubů.

7.4.6.6.2b Spojie typu JHK (OB-J)

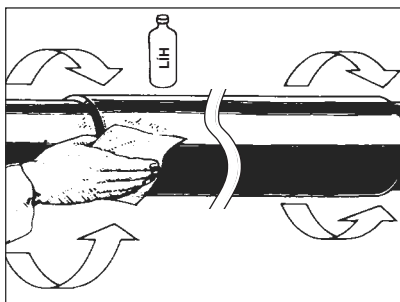
nesmrštitelné krycí pouzdro PE-HD + smršťovací rukávy

Poznámka: uvedený postup platí pro smršťitelné rukávy Canusa!

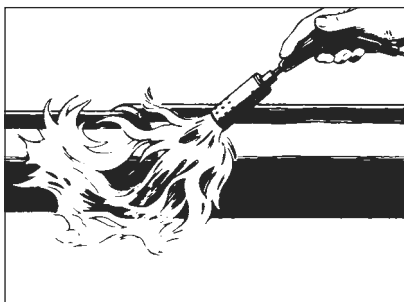
Příprava povrchů polyetylenových trubek je shodná s postupem uvedeným v 7.4.6.6.1 – body 1-4.



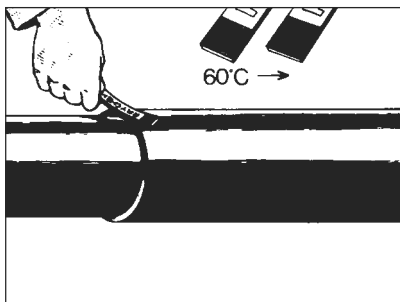
1. Polyetylenové krycí pouzdro navléknuté před zavařením trubek a konce opláštění musí být suché a bez jakýchkoli jiných materiálů jako je olej, tuky, špína a prach.



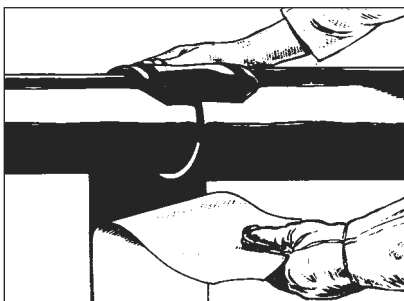
2. Povrch odmastěte technickým lihem nebo acetonem. Smirkovým plátnem zdrsňte konce krycího pouzdra a plášť trubky v šíři smršťovacího rukávu + 2cm. Po osmirkování odstraňte brusný prach se zbytky polyetylenu a znovu odmastěte.



3. Předehřejte opláštění a oblast pouzdra na teplotu přibližně 60°C. Použijte měkkého plamene po dostatečně dlouhou dobu tak, aby teplo do PE materiálu proniklo.



4. Ke kontrole teploty použijte termoindikační čidlo. Jen okamžitá změna barvy po styku s měřenou plochou je měřítkem toho, že bylo dosaženo dostatečné teploty pláště.

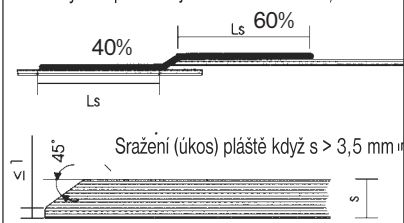


5. Přiložte smršťovací rukáv a rozložte šířku pásů v poměru 60/40 (60% na převlečné pouzdro, 40% na základní plášťovou trubku). Postupně sejměte ochrannou fólii.

Šířka a délka smršťovacího rukávu je dána jeho výrobcem.

Standardně jsou smršťovací rukávy dodávány v příslušných délkách.

Úkos krycího pouzdra jehož tloušťka $s \geq 3,5$ mm





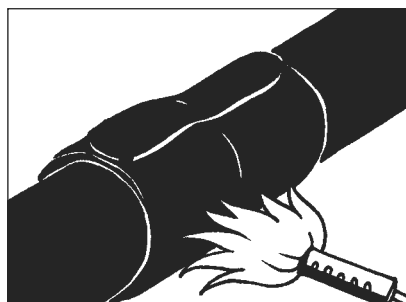
6. Lehce nahřejte místo překrytí na vnitřní části smršťovacího rukávu. Poté rukáv spojte.



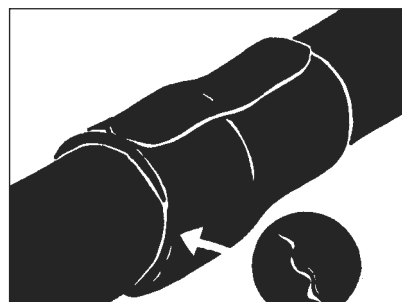
7. Po sejmutí ochranné fólie z lepicích proužků vystředte uzavírací pásku vůči překrytí smršťovacího rukávu a přitiskněte. Nahřívejte povrch uzavírací pásky dokud nezměkne.



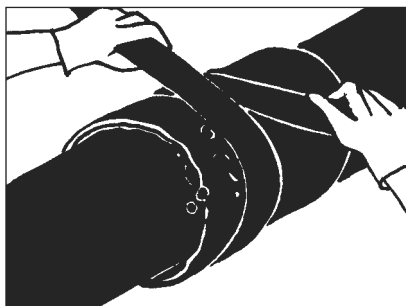
8. Uzavírací pásku dotlačte na překryv rukávu (nejlépe údery dlaní v rukavici), tak, aby pod páskou nezůstal uzavřený vzduch.



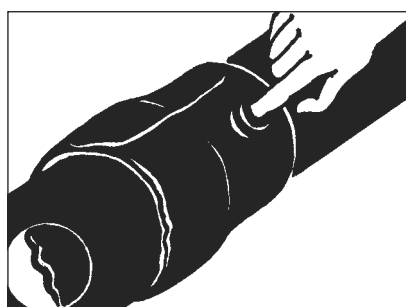
9. Smršťovací rukáv začněte smršťovat od středu nejprve k převleku (60% šíře). Zahřívejte od spodní strany a postupujte plynulými pohyby podél celého obvodu směrem k okraji rukávu dokud se lepidlo neroztaví a nezačne se vymačkávat.



10. Pokračujte ve smršťování od středu na menší průměr (40% šíře). Vždy se snažte postupným smršťováním vytěsnit případné vzduchové bubliny.



11. V době, kdy je rukáv teplý a měkký, stáhněte rubem smrkového pásu povrch rukávu směrem od pouzdra k povrchu plášťové trubky. Vytlačujte případný vzduch pod rukávem směrem k okraji, jak je zobrazeno na obrázcích.



12. Zvláštní pozornost věnujte oblasti ve spodní části rukávu a podél překrytí rukávu uzavírací páskou. Rukáv musí být stlačen dolů, aby nedocházelo ke tvorbě tunelů (vln). Smrštění je dokončeno když těsnivo začne vytékat zpod rukávu po celém jeho obvodu.



13. Konečnou kontrolou ověřte, že rukáv kopíruje povrch plášťových trubek a na rukávu se nevyskytují místa neprohřátá nebo spálená příp. seškvařená. Hrany rukávů se nesmí odchlípnout od plášťových trubek. Jestliže nejsou hrany rukávu přitisknuté, lze je opětovným nahřátím opravit do správné polohy. Závažnou vadou jsou místa, která se projeví v podobě puchýřů (bublin).

Upozornění:

- Po smrštění rukávů by se spoje měly nechat vychladnout min. 30minut až 1 hodinu (v závislosti na okolní teplotě). Tento stav poté zajistí správné stříhové napětí – dostatečnou pevnost před vypěňováním a trvalou těsnost spoje.
- Při přímém slunečním svitu se smršťovací rukáv může opět ohřát na teplotu 55°C, kdy těsnící lepidlo měkne. Tlak pěny při vypěňování by mohl v tomto případě narušit jinak pevné spojení mezi smršťovacím rukávem a plášťovou trubicí. Je nutné, aby byl smršťovací rukáv při vypěňování a po něm za prudkého slunečního svitu zastíněn. Proto je také nutno zastínit i oblast již zazátkovaného, hotového spoje. Chraňte i smršťovací materiál, který máte k montáži spoje připravený.
- Na vyžádání je možné dodat natloukací odvzdušňovací či tavné zátky, které vyžadují přesné otvory a případně i nahřívací zařízení.



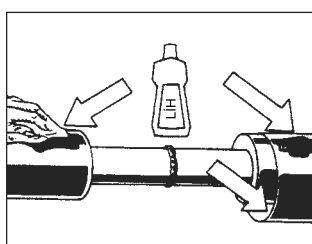
- K nahřívání smršťovacích rukávů u větších průměrů nad $D > 450\text{mm}$ doporučujeme použít 2 hořáky.

7.4.6.6.3

SJ Smrštitelný spoj

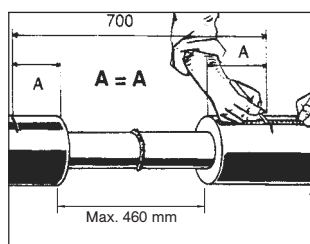
(smrštitelné PE krycí pouzdro, těsnicí páska Mastic)

(uvedený postup platí pro smrštitelná pouzdra RAYCHEM)

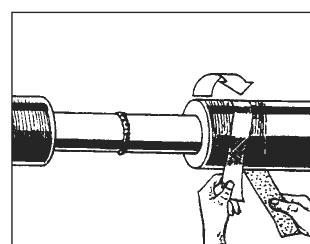


1. Příprava

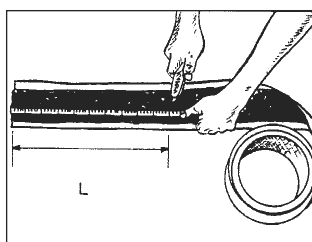
Před svařováním nosných trubek navlékněte smrštitelné krycí pouzdro na konec trubky. Sejměte plastový obal. Povrch trubek důkladně očistěte.



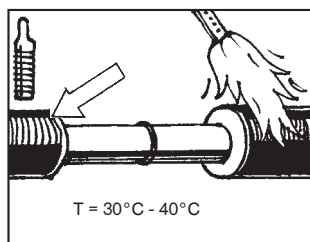
2. Určete (označte) polohu smrštitelného pouzdra, umístěného uprostřed spojovací oblasti. (Maximální délka překrytého konce plášťové trubky je 460 mm.)



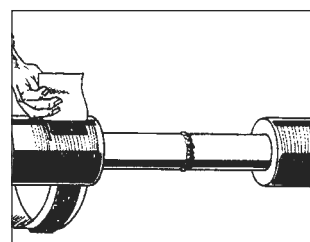
3. Osmirkujte oblasti povrchů obou plášťových trubek, které budou kryty smrštitelným krycím pouzdem. Pečlivě odstraňte obroušený prach.



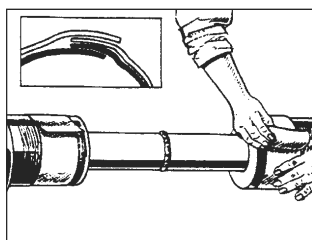
4. Instalace těsnícího pásu. Změřte obvod plášťové trubky, které budou tak dlouhé, aby se daly na koncích přeložit.



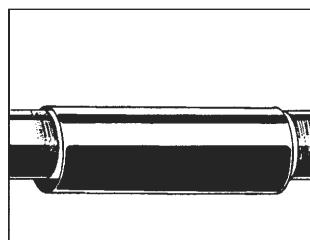
5. Plamenem, s citem, vysušte konce povrchů plášťových trubek (teplota 30-40°C). Plamen nesměřujte do PUR pěny.



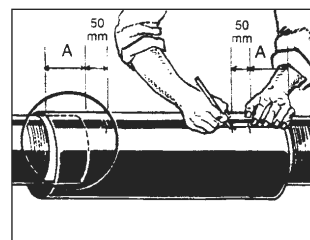
6. Přiložte těsnicí pásek na konce plášťových trubek. Okraje pásu umístěte vedle provedených značek (bod 2.). Ponechte ochrannou fólii na těsnících páskách.



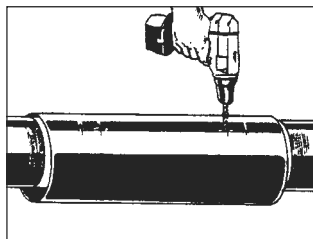
7. V oblasti, kde se pásek překrývá, sejměte ochrannou fólii mezi oběma vrstvami těsnícího pásu k sobě. Přiložte ochrannou fólii na spojení těsnícího pásu.



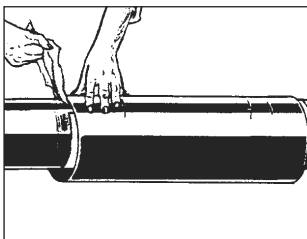
8. Opatrně navlékněte smrštitelné krycí pouzdro na těsnicí pásku a na spoji jej vystředte. Přesahující části ochranné fólie by měly být na obou koncích spoje stejně velké.



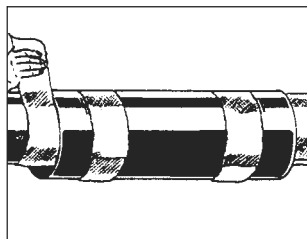
9. Vyznačte konce plášťových trubek na smrštitelném pouzdu. Od těchto vyznačených okrajů ve vzdálenosti 50 mm ke středu pouzdra, vyznačte polohu otvoru pro vypěnění.



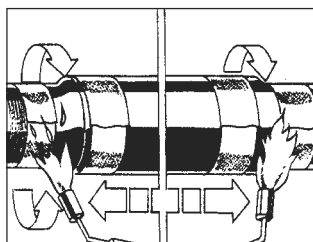
10. Vyrtejte jeden malý otvor pro odvětrání během montáže. Rozměr vrtáku : 6 - 22 mm.



11. Zkontrolujte, zda jsou značky licí otvorů umístěny na vrchní straně smršťitelného pouzdra. Sejměte ochranné fólie z obou těsnících pásků. Ohlíďte si polohu smršťitelného pouzdra vystředěnou vůči spoji.

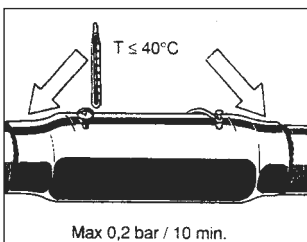


12. Oviňte tepelné kryty těsně okolo plášťové trubky vedle konců smršťitelného pouzdra. Zkontrolujte, zda tyto kryty nebudou při smršťování překryty smršťitelným pouzdrem. Oviňte druhý pár tepelných krytů těsně kolem smršťitelné části krycího pouzdra. Tyto kryty musí být umístěny na značkách okrajů konců plášťových trubek (bod 9).



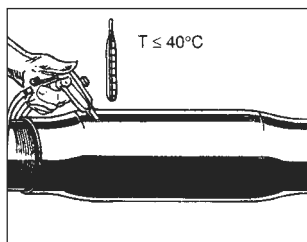
13. Smršťování

Ohřívejte jeden konec smršťitelného krycího pouzdra. Použijte k tomu měkký plamen, který umožní teplu proniknout do PE materiálu. Několikrát střídavě ohřívejte oba dva smršťovací konce pouzdra dokud nejsou oba konce smršťovacího pouzdra dokonale přitisknuty k plášťové trubce. Odstávající okraje pouzdra jsou nepřipustné.



14. Tlaková zkouška

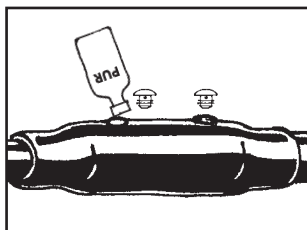
Vyrtejte vypěňovací otvory (22 mm) tak, aby bylo možno do nich vsunout vypěňovací zátky. Tlaková zkouška může být provedena pokud je teplota smršťitelného krycího pouzdra nižší než +40°C. Zkoušejte přetlakem 0,02 MPa (0,2 bar) po dobu 10 minut. Pro vyhledávání netěsností můžete použít mýdlovou vodu.



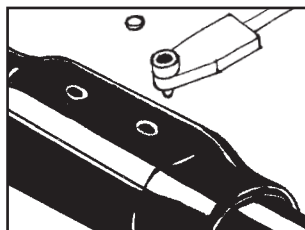
15. Vypěňování

Spoj vypěňte po úspěšné tlakové zkoušce. Vypěňování provádějte při teplotách spoje 15-45°C. Maximální dovolený přetlak je 0,15 MPa (0,15 bar).

Variantní řešení



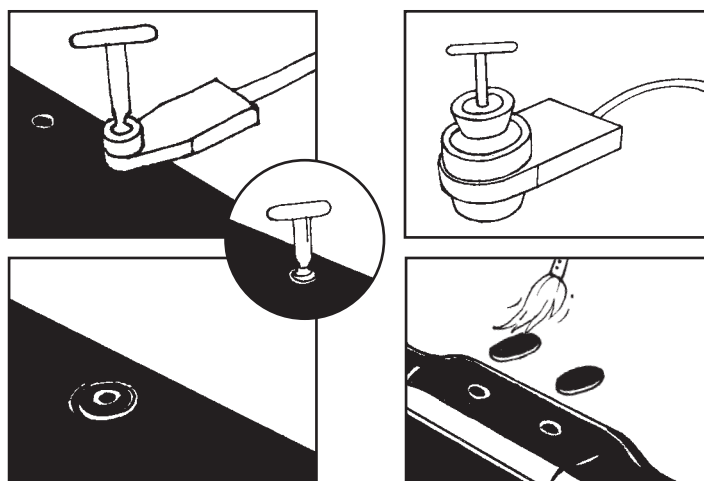
16. Uzavřete vypěňovací otvory pomocí dočasných vypěňovacích zátek. Když je PUR pěna ztuhlá, mohou být tyto zátky snadno vyjmuty otočením ve směru hodinových ručiček.



17. Konečná montáž

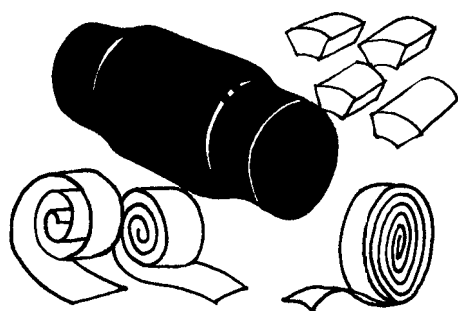
Utěsněte vypěňovací otvory pomocí těsnících zátek. Pouzdro v místech, kde budou nalepeny zátky, pečlivě očistěte, odmastěte a osmirkujte (odstraňte osmirkovaný prach). Dokončete spoj.

Variantní řešení



7.4.6.6.3

SJ Smrštitelný spoj
(smrštitelné PE krycí pouzdro, těsnicí páska Mastic)
(uvedený postup platí pro smrštitelná
pouzdra CANUSA SuperCase-CSC)
CSC - 63 až CSC 160 a CSC - 180 až CSC - 1000



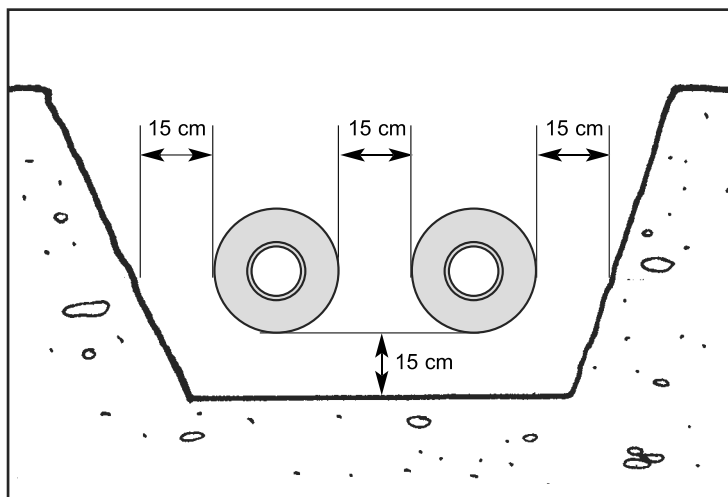
Spoj obsahuje smrštitelné CSC pouzdro, těsnivo - dva pásy, pro větší spoje stahovací pásy, složky PUR pěny a konektory pro vodiče detekce netěsnosti. Pro zajištění správného provedení spoje skladujte CSC pouzdra v utěsněných obalech a vyvarujte se vystavení spojů přímému slunečnímu záření, dešti, sněhu, prachu nebo jiným nepříznivým vlivům. Skladujte spoje při teplotách v rozmezí 20°C-35°C. Montáž spojů provádějte v souladu s bezpečnostními a hygienickými předpisy.



Potřebné vybavení:

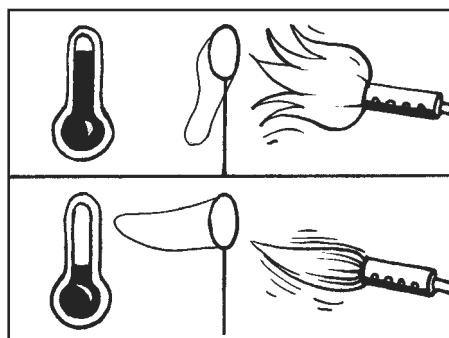
Propanbutanová láhev, regulovatelný hořák, hadice, brusný papír (velikost 40-60), nůž, váleček, hadr, líh min. 94%, teploměr pro měření povrchové teploty, škrabku, značkovací tužku, vrtačka s vrtáky, standardní bezpečnostní vybavení - rukavice, ochranný štít, ochranné brýle atd.

Obr. 2.



Ujistěte se, že kolem potrubí ve výkopu je dostatečná vzdálenost

Obr. 3.



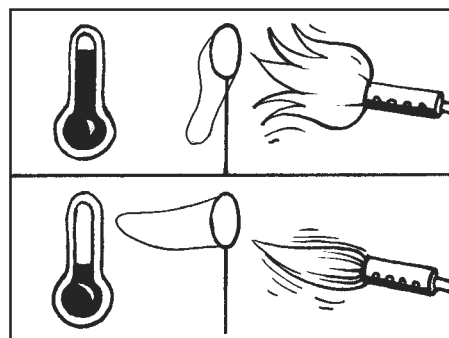
Intenzita plamene pro CSC - 63 až CSC 160

Přizpůsobit velikost plamenu
povětrnostním podmínkám

- a) Měkký žluto-oranžový plamen
pro malý vítr a vysoké teploty
- b) Mírný modro-žlutý plamen pro
velký vítr a nízké teploty

Vždy držet plamen kolmo k smršťované oblasti na pouzdru a pohybovat
půlkruhovým pohybem po obvodu plášťové trubky. Nepřehřívejte plášťovou
trubku, aby nedošlo k jejímu spálení vlivem silného přehřátí.

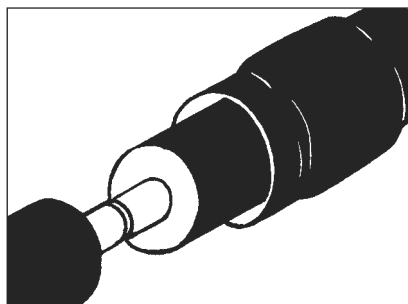
Obr. 4.



CSC - 180 až CSC - 1000

Přizpůsobit velikost plamenu
povětrnostním podmínkám

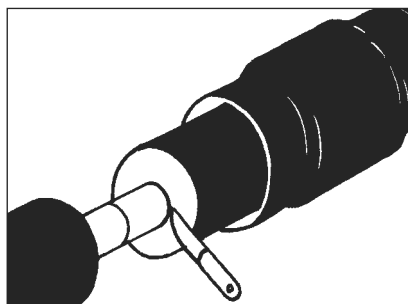
- c) Měkký žlutý plamen pro malý
vítr a vysoké teploty
- d) modrý plamen pro velký vítr
a nízké teploty



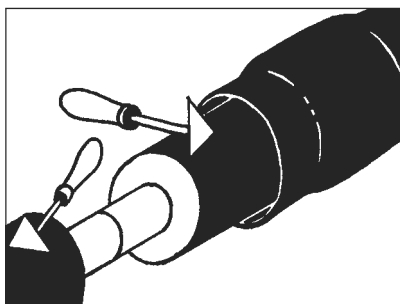
Obr. 5.
Zkontrolujte zda pouzdro není poškozené.
Před svařením médionosných trubek, nasuňte
CSC pouzdro stranou na plášťovou trubku
od místa svaru.



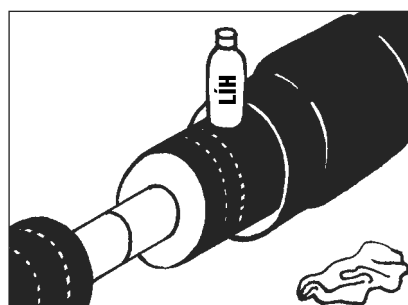
Obr. 6.
Za použití měkkého plamene vysušte
povrch plášťové trubky a pouzdra.
Použijte čistý hadr k očištění povrchu
na plášťové trubce a CSC pouzdra.



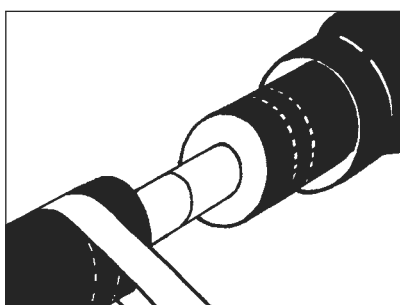
Obr. 7.
Odstraňte zbytky mokré pěny z konců
předizolovaných trubek



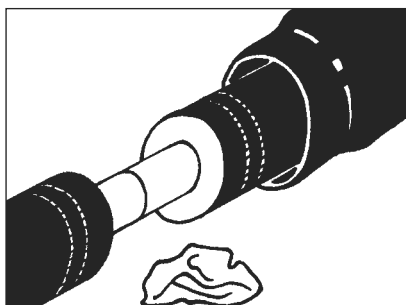
Obr. 8.
Za použití škrabky odstraňte otřepy z hran
plášťových trubek a nečistoty v místě těsnění
spojce.



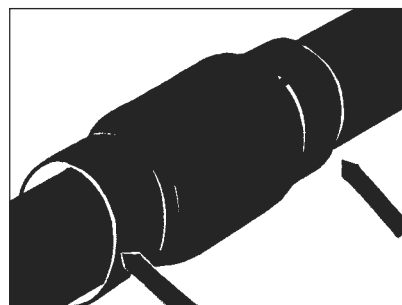
Obr. 9.
Odmastěte povrch plášťové trubky
a vnitřní stěnu CSC pouzdra čistým
hadrem napuštěným min.94% líhem.



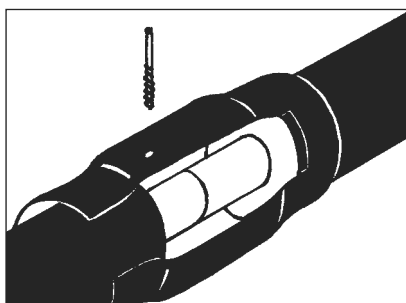
Obr. 10.
Zdrsněte povrch plášťové trubky na obou
pláštích (v místě překrytí pouzdem) a
vnitřní stranu CSC pouzdra pomocí brusného
papíru (velikost 40-60)



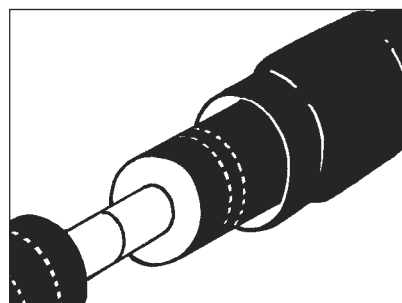
Obr. 11.
Čistým hadrem očistěte zdrsňený povrch a odstraňte zbytky polyethylénu nebo části brusného papíru.



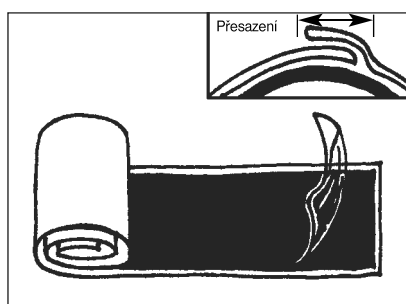
Obr. 12.
Pro usnadnění vystředte CSC pouzdro a označte si hrany CSC pouzdra na plášťových trubkách.



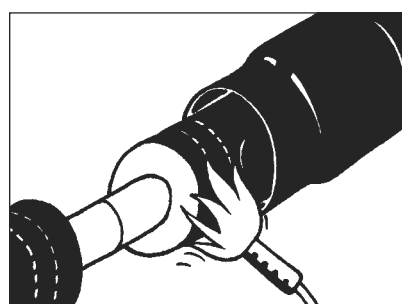
Obr. 13.
Vývrtejte odvzdušňovací otvor stejně jako pěnící otvor, co nejbližše ke kraji nevypěněného prostoru. Díky tomu se všechny vzduch dostane ven v průběhu montáže spoje. Pozor, abyste v průběhu vrtání nepoškodili plášťové trubky.



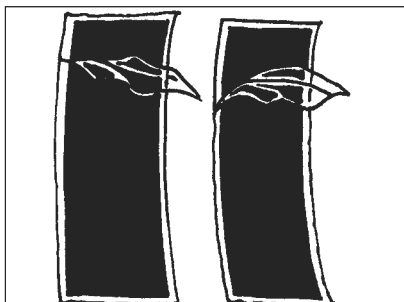
Obr. 14.
Přesuňte stranou CSC pouzdro.



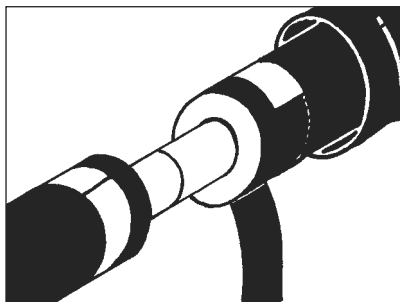
Obr. 15.
V případě, že nemáte předřezané těsnící pásy uřízněte délku pásu tak, aby bylo dostatek materiálu pro přesazení. Délka by měla být obvod + 50mm přesazení.



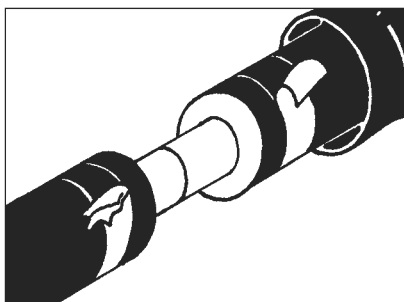
Obr. 16.
Předehřejte plášť na 40-50°C. Zkontrolujte teplotu přiložením dotykového teploměru. Nepřekročte teplotu 60°C, jinak byste mohli mít problémy s odstraněním krycí fólie.



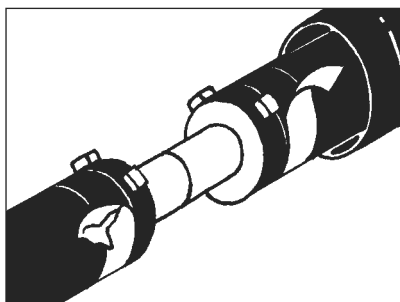
Obr. 17.
Odstraňte částečně tenkou fólii z obou
těsnících pásů.



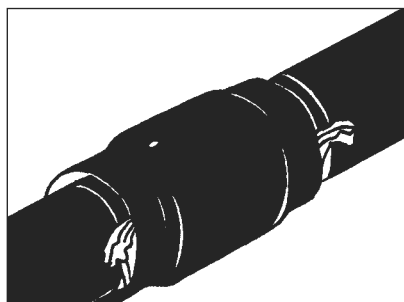
Obr. 18.
Přiložte těsnící pásy kolem plášťové trubky
na vyznačených místech přilnavou stranou
dolu. Částečně odstraňte vnitřní krycí fólii
tak, abyste mohli pás přesadit a v místě
přesazení přidržet pohromadě. Fólii odstraňte.



Obr. 19.
Oviňte krycí fólii, abyste snáze ustavili
CSC pouzdro. Částečně odstraňte vrchní
fólii.



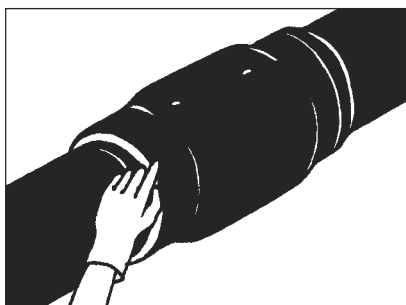
Obr. 20.
Ustavte vymezovací klíny v pozici dle
obrázku.



Obr. 21.
Opatrně přesuneme CSC pouzdro na
místo spoje tak, že jej vystředíme podle
hran těsnících pásků. Úplně odstraníme
z těsnících pásů fólii.

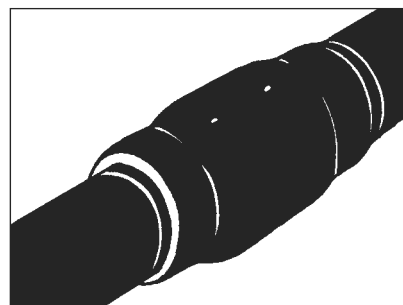


Obr. 22.
Středním plamenem začneme smršťovat
jeden konec CSC pouzdra rovnoměrně
kolem dokola. Nahřívejte po celém obvodu
stejně. Zkontrolujte správné
nahřátí CSC pouzdra ve spodní části.



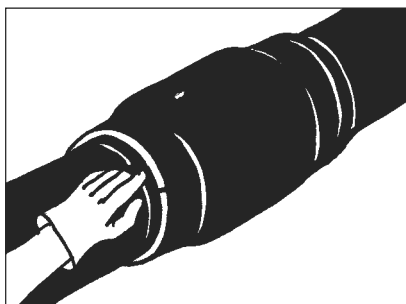
Obr. 23.

Rukavicí zatlačte na smršťenou část, abyste se přesvědčili o správném přilnutí CSC pouzdra k pláštové trubce. V případě, nedostatků je nutné je opravit novým nahřátím dané části.



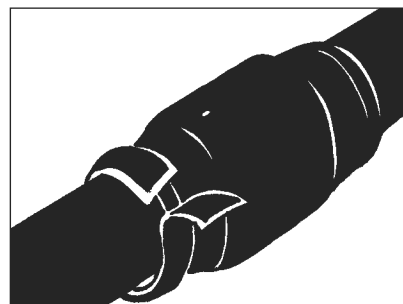
Obr. 24.

Pokračujte v nahřívání, dokud smršťovaná část CSC pouzdra úplně nepřilne k pláštové trubce.



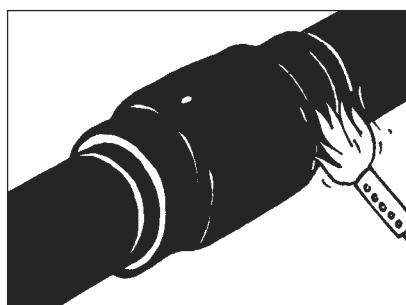
Obr. 25.

Konečnou kontrolou prstem ověříme, že smršťovaná část CSC pouzdra dokonale přilnula k povrchu pláštové trubky po celém obvodu. Těsnivo odtéká zpod pouzdra. Jinak je nutné opravit nepřilnuté části novým nahřátím.



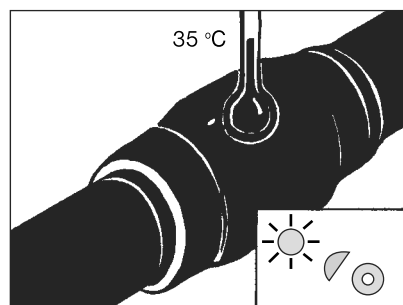
Obr. 26.

Pro větší průměry pláště než 355mm používejte stahovací pásky ihned po smršťení. Dokud je materiál ještě měkký. V případě, že materiál již vychladl je nutné jej znovu ohřát.



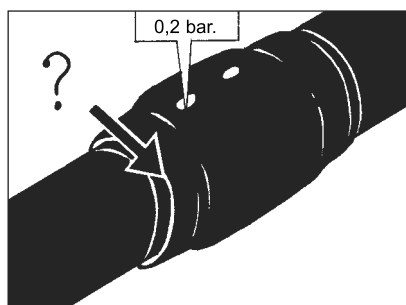
Obr. 27.

Opakujte kroky 22 - 26 na druhé straně CSC pouzdra.

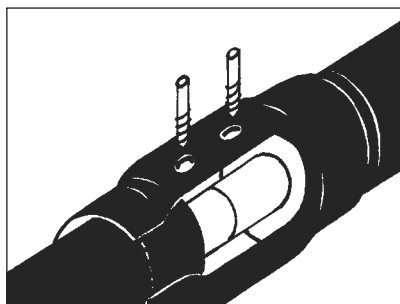


Obr. 28.

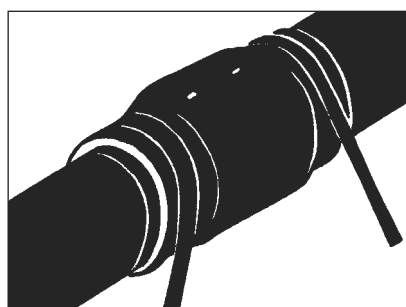
CSC pouzdro nechte vychladnout po dobu 30 minut. Poté změřte povrchovou teplotu. Pokud teplota neklesla pod 40°C použijte stínění nebo mokré hadry pro rychlejší vychladnutí.



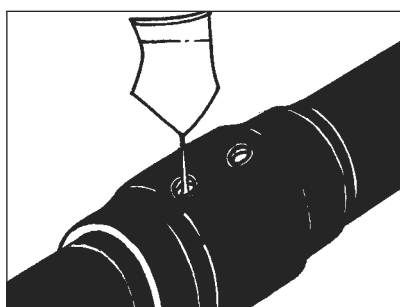
Obr. 29.
Zkontrolujte, že smršťované části CSC pouzdra vychladly na teplotu pod 40°C. Proveďte tlakovou zkoušku vzduchem pomocí předvrtaného otvoru o Ø 20mm. Zkouška trvá 3 minuty a přetlak 0,2 bar nesmí klesnout. V případě poklesu je nutné spoj opravit opětovným ohřátím a novým otlakováním



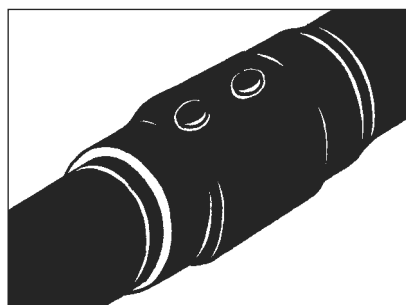
Obr. 30.
Vytvrtejte pěnící otvor o Ø 25mm v místě odvětrávacího otvoru a druhý pěnící otvor na druhé straně dle obrázku. Otvory vrtejte co nejbližší k plášťovým trubkám.



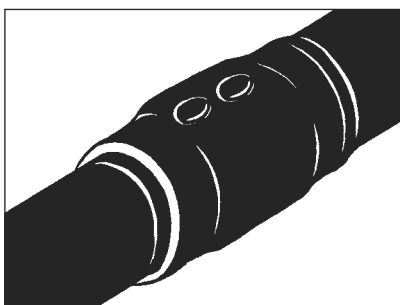
Obr. 31.
Stahovací pásky použijte v případě, že teplota na povrchu pláště dosahuje teploty mezi 40 až 45°C. NEVYPĚŇUJTE JELI TEPLOTA NAD 45°C. Zkontrolujte, že pásky nejsou zkroucené a zauzlené ve smršťované části. Umístěte pásky 100mm od hrany pláště.. Pásky lze použít opakovaně.



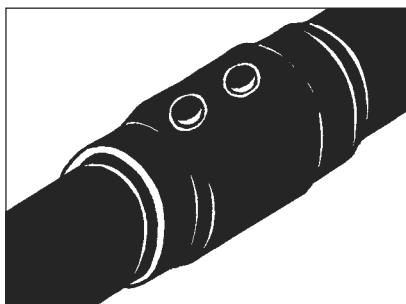
Obr. 32.
Ujistěte se, že teplota vychladla pod 40°C. Jinak je nutné ji snížit na výše uvedené hodnoty. Vypěňte spoj dle směsi připravené dle návodu a tabulky mísících poměrů uvedeného v kapitole 7.4.6.7



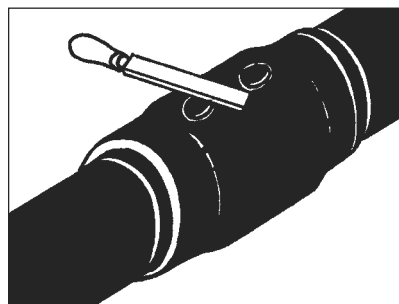
Obr. 33.
Po vytvrdnutí pěny, připravte prostor pro uzavření lících otvorů pomocí zátek uvedených na obrázku. V případě použití mechanických zátek je nutné použít dalšího těsniva jako je např. Canusa Foam Seal - CFS.



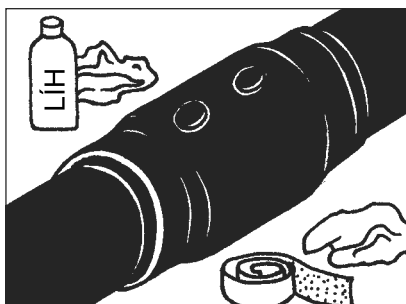
Obr. 34.
Spoj zkontrolujte vizuálně. Ujistěte se, že CSC pouzdro dokonale kopíruje povrch plášťové trubky.



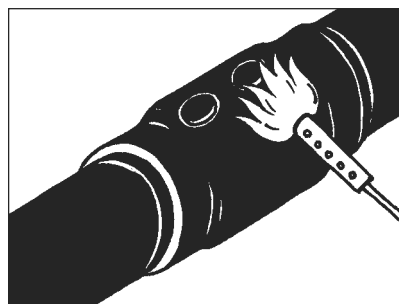
Obr. 35.
V případě, že budete pěnicí otvory dvojitě těsnit pomocí svařitelných zátek, pak přejděte k obr.36. Při použití mechanických zátek přejděte k obr. 37



Obr. 36.
Pomocí pilníku zarovnejte zátku s povrchem CSC pouzdra.



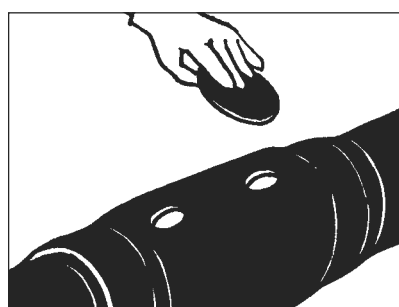
Obr. 37.
1. Odmastěte povrch kolem zátky pomocí čistého hadru
2. Zdrsněte povrch pomocí brusného papíru (vel. 40-60)
3. Pomocí čistého hadru odstraňte zbytky polyethylenu a brusného papíru.



Obr. 38.
Předehejte povrch kolem zátek na teplotu 40°C. Nepřekročte tuto teplotu jinak dojde k uvolňování plynů z polyuretanové pěny. Zkontrolujte teplotu pomocí dotykového teploměru.



Obr. 39.
Nahřejte lepicí stranu kruhové záslepky pomocí středně silného plamenu dokud lepidlo nedosáhne tavné teploty.



Obr. 40.
Umístěte kruhovou záslepku na zátku a vystředte. Totéž proveďte na druhé zátku.



Obr. 41.
Slabým plamenem nahřejte kruhové
záslepky z vrchní strany dokud lepidlo
nezačne vytékat zpod záslepky.
Nepřehřejte povrch záslepek.



Obr. 42.
Pro svařitelné zátky platí:
Pomocí dlaně nebo válečkem vyhladte
povrch záslepek. Ujistěte se, že lepidlo
vyteklo zpod záslepek po celém jejich
obvodu.



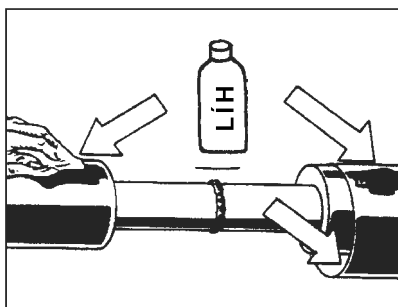
Obr. 43.
Spoj je dokončen v případě, že
všechny těsnící hrany jsou dokonale
spojeny se spodním povrchem.

7.4.6.6.3 Dvojitě těsněný smršťitelný spoj DSJ

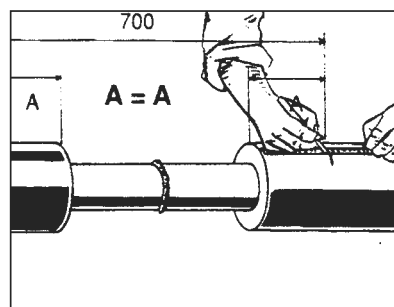
Celosmršťitelné krycí pouzdro – lineární PE-HD, těsnící páska Mastic + smršťovací rukávy



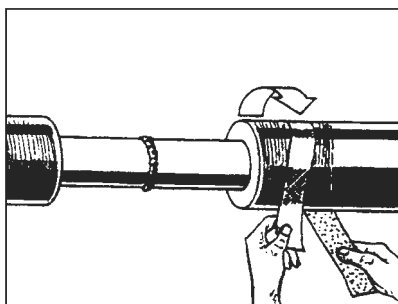
Krycí pouzdro je obvykle dodáváno do průměru 250 mm v délce 500mm, pro větší průměry je dodávána délka 600 mm. Na vyžádání lze zajistit pouzdra do maximální délky 700 mm.



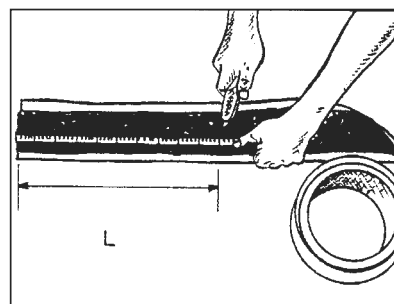
1. Před svařováním nosných trubek navlékněte smršťitelné krycí pouzdro na konec trubky. Povrch trubek důkladně očistěte. Sejměte plastový obal z pouzdra.



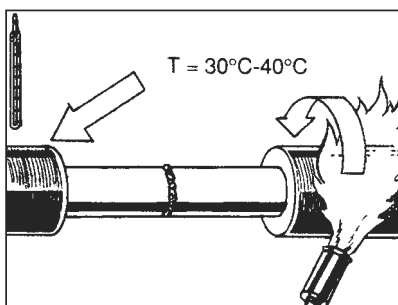
2. Označte polohu okrajů smršťitelného pouzdra, umístěného uprostřed spojovací oblasti. Minimální délka překrytého konce plášťové trubky je 100 mm. Skutečnou délku překrytí přeneste ryskou i na pouzdro.



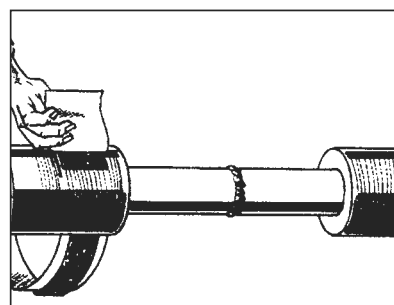
3. Osmirkujte označené oblasti povrchů obou plášťových trubek, které budou kryty smršťitelným pouzdem. Pečlivě odstraňte obroušený prach.



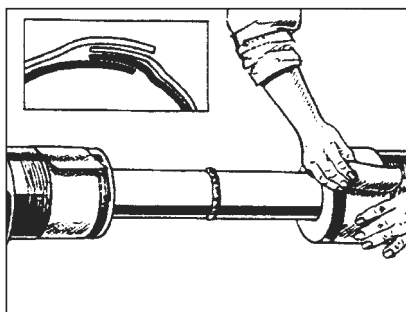
4. Podle délky obvodu plášťové trubky odřízněte těsnící pásku s přídavkem 2cm, aby se dala na koncích přeložit. Pásek může být dodán v již naměřené délce (zabalěn u pouzdra).



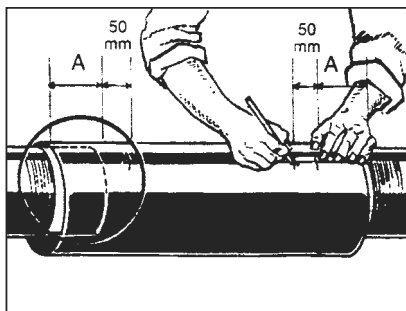
5. Vysušte konce povrchů plášťových trubek měkkým plamenem a dohřejte na teplotu 30-40°C. Plamen nesměřujte do PUR pěny.



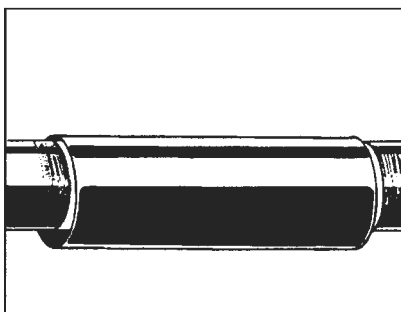
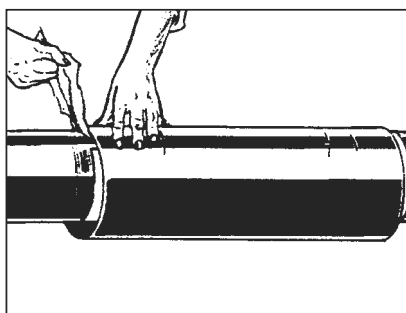
6. Přiložte pásek těsniva na konce plášťových trubek cca 2cm od provedených značek (viz bod 2.). Ponechteje povrchovou ochrannou fólii na těsnících páskách.



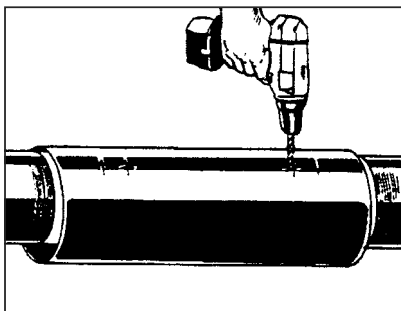
7. V oblasti, kde se těsnicí pásek překrývá, sejměte ochrannou fólii mezi oběma vrstvami a materiál slepte. Spojení těsnícího pásku opět překryjte a ochrannou fólii vyhněte tak, aby byla připravena k odtržení.



9. Vyznačte polohu otvoru pro vypěnění. Otvory budou cca 50 mm od rysek, které označují konce plášťových trubek, směrem ke středu pouzdra.



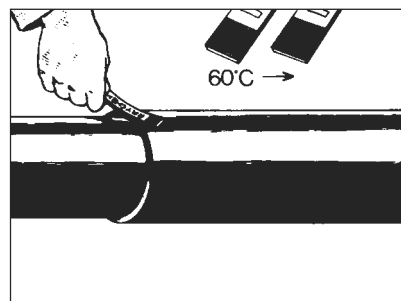
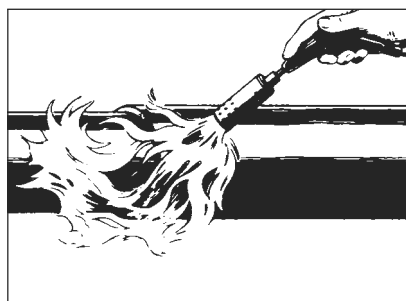
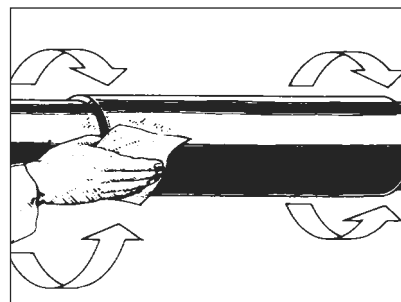
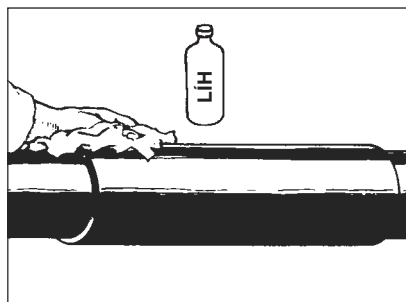
8. Opatrně převlékněte smršťitelné krycí pouzdro přes těsnicí pásku. Převlek na spoji vystředte dle značek z bodu 2. Sejměte ochranné fólie z obou těsnících pásků. Ohlídejte si polohu smršťitelného pouzdra.



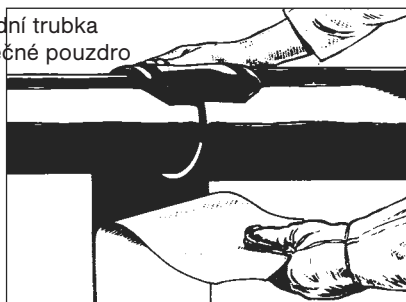
10. Vyvrtejte alespoň jeden malý otvor pro odvětrání během montáže. Rozměr vrtáku: 6 - 22 mm.

11. Připravte ochranné tepelné pásy na smršťitelné pouzdro. Ty přiložte těsně k ryskám označujícím konce plášťových trubek.

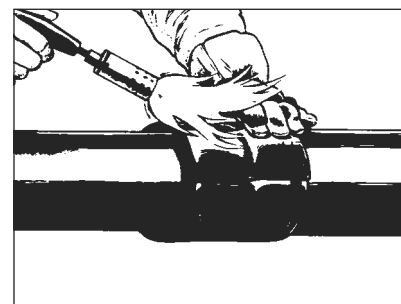
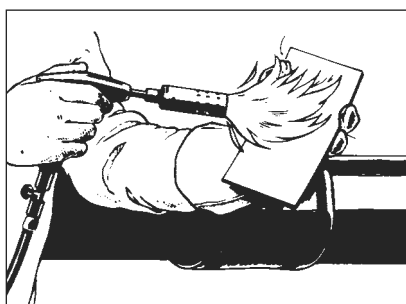
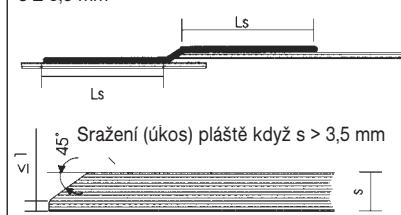
Poznámka: U celosmršťitelného pouzdra nahřátí mimo podporu plášťové trubky znamená propadnutí převleku pod průměr trubky.

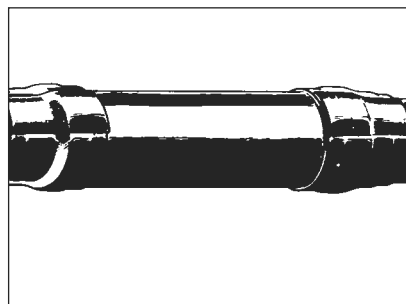
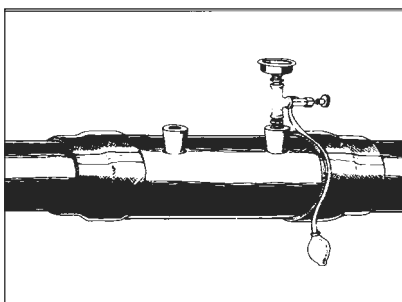
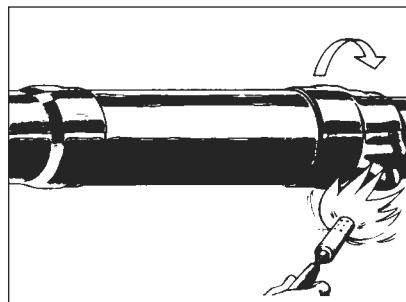
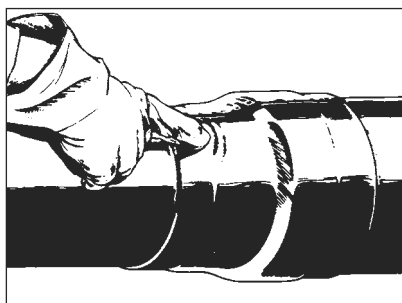
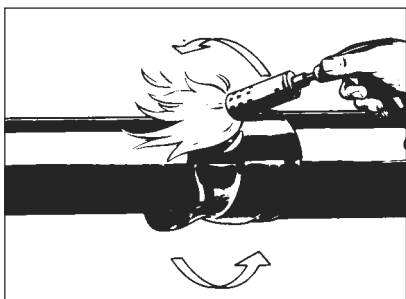
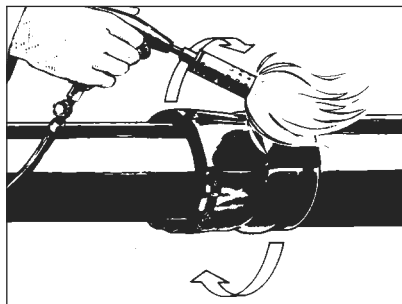
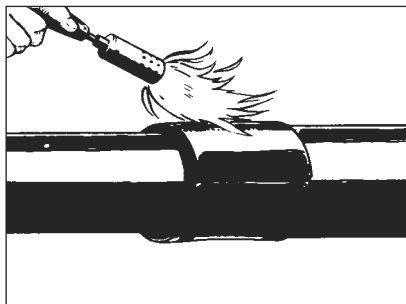


Základní trubka
převlečné pouzdro

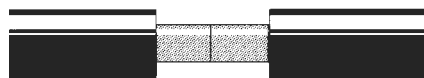


Šířka a délka smršťovacího rukávu je dána jeho výrobcem.
Standardně jsou smršťovací rukávy dodávány v příslušných délkách.
Úkos krycího pouzdra jehož tloušťka $s \geq 3,5$ mm

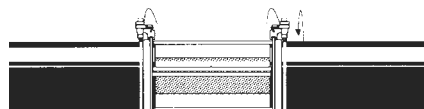




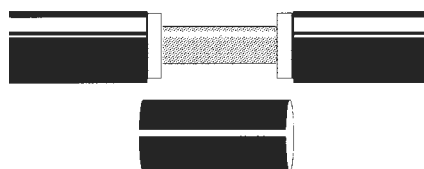
7.4.6.6.5 WJ Extruzivně svařovaný spoj



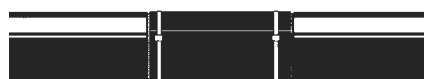
- Pro opláštění o průměrech větších jak D 355 mm je vyvinuta metoda extruzivního svařovaného spoje. Při práci touto metodou zůstává průměr opláštění spoje stejný jako průměr opláštění potrubí.



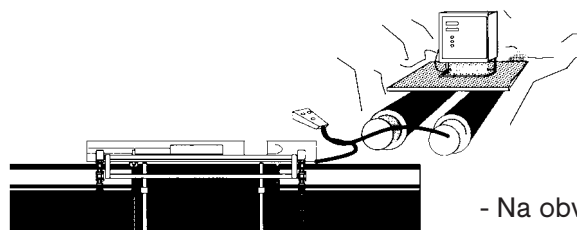
- Pomocí speciální frézy se odřízne krycí trubka tak, aby vznikla mezera 50 mm.



- Na vrchní stranu potrubí se umístí opěrka otevřeného pouzdra opláštění a poté se umístí objímka opláštění se zkosenými hranami, která má průměr shodný s průměrem vnější PE trubky.



- Správné umístění objímky je zajištěno pomocí pásek.

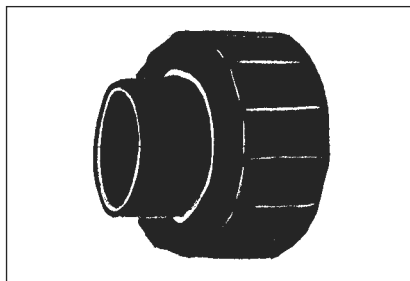


- Na obvod potrubí se umístí svářečka. Provedou se obvodové svary, odstraní se stahovací pásky a provede se podélný svar ve směru osy potrubí.

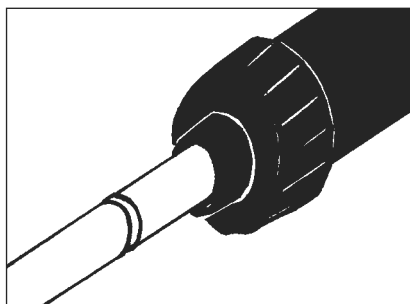


- Sejmeme se svářečka a vyvrtají se otvory pro plnění vnitřního prostoru pěnou. Provede se tlaková zkouška spoje a po ní se prostor pod opláštěním naplní pěnou. Po naplnění se plnicí otvory zaslepí.

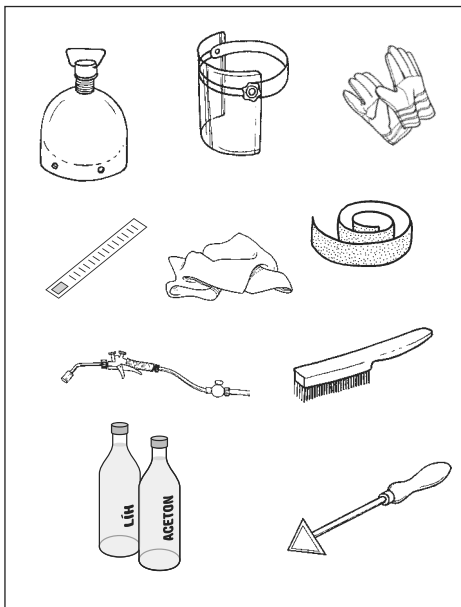
7.4.6.6 Ukončení izolace (Canusa SuperStop - CSS)



Ukončení izolace Canusa SuperStop (CSS) je dodávána s krycí fólií na lepicí straně.

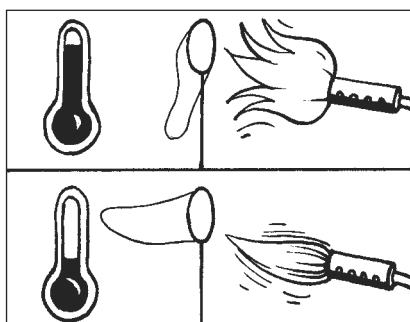


Před svařením médionosného potrubí nasuňte Ukončení izolace Canusa SuperStop (CSS) na potrubí.



Potřebné vybavení:

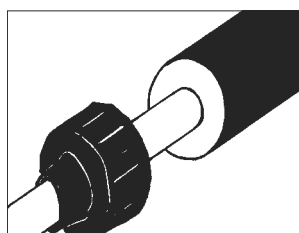
Propanbutanová láhev, regulovatelný hořák, hadice, brusný papír (velikost 40-60), nůž, váleček, hadr, líh min. 94%, teploměr pro měření povrchové teploty, škrabku, značkovací tužku, vrtačka s vrtáky, standardní bezpečnostní vybavení - rukavice, ochranná přilba, ochranné brýle atd.



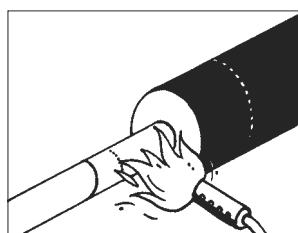
Přizpůsobit velikost plamenu povětrnostních podmínek

- Měkký žluto-oranžový plamen pro malý vítr a vysoké teploty
- Mírný modro-žlutý plamen pro velký vítr a nízké teploty

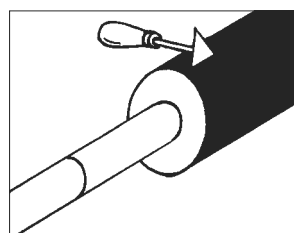
Vždy držet plamen kolmo k smršťované oblasti na pouzdru a pohybovat rychle půlkruhovým pohybem po obvodu plášťové trubky. Nepřehřívejte plášťovou trubku, aby nedošlo k jejímu spálení vlivem silného přehřátí.



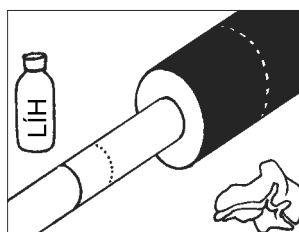
Po svaření médionosného potrubí přesuňte ukončení izolace stranou.



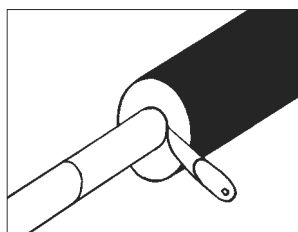
Vysušte povrch pláštěvé a nosné trubky plamenem. Vysoušení provádějte směrem od pláštěvé trubky k médionosné tak, aby neshořela polyuretanová pěna.



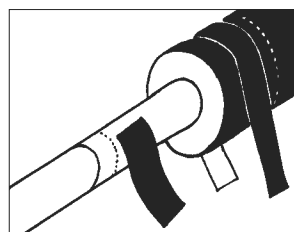
Pomocí škrabky odstraňte otřepy z hrany pláštěvé trubky.



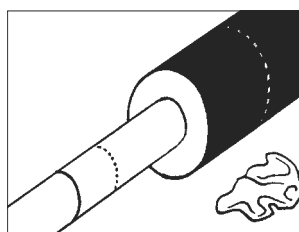
Čistým hadrem odstraňte nečistoty z povrchu pláštěvé trubky v místě úzké smršťovací oblasti. Odmastěte povrch pláštěvé trubky a vnitřní stěnu CSC pouzdra čistým hadrem napuštěným min. 94% lihem.



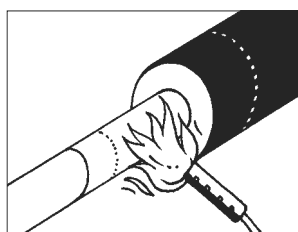
Pomocí škrabky odstraňte zbytky vlhké pěny z čelní hrany předizolovaného potrubí.



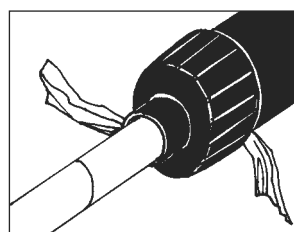
Zdrsněte povrch pláštěvé trubky na obou pláštích (v místě překrytí pouzdra) a vnitřní stranu CSC pouzdra pomocí brusného papíru (velikost 40-60).



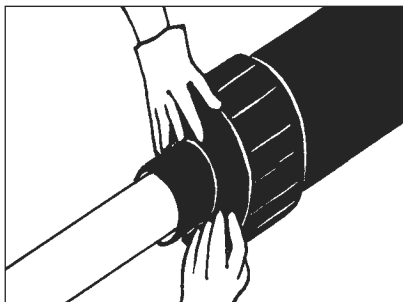
Nezaprášeným a nezamaštěným hadrem očistěte zdrsněný povrch a odstraňte zbytky polyethylénu nebo části brusného papíru.



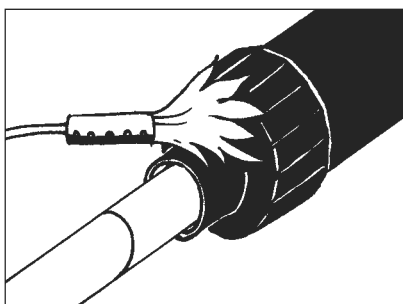
Předehřejte povrch pláště i médionosného potrubí v místě umístění ukončení izolace na 50°C pomocí plamene. Plamen směřujte od PUR pěny. Zkontrolujte teplotu přiložením dotykového teploměru. Nepřekročte teplotu 60°C, jinak byste mohli mít problémy s odstraněním krycí fólie.



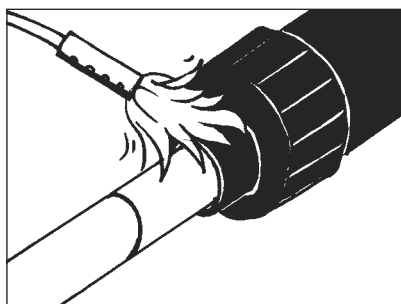
Odstraňte vnitřní krycí fólii z Canusa SuperStop.



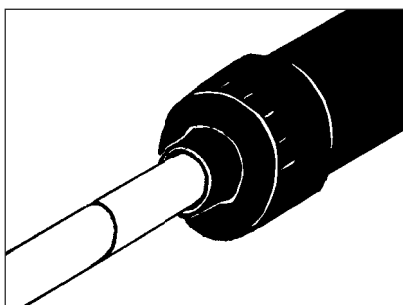
Za použití rukavic přitlačte Canusa SuperStop k čelní stěně předizolované části potrubí.



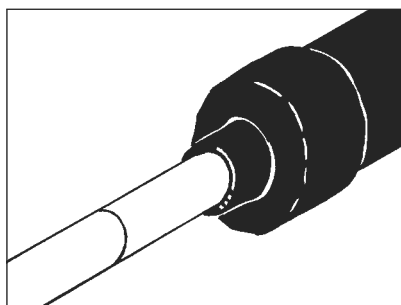
Pomocí plamene nahřívejte smršťovaný materiál kolem dokola ve směrech naznačených na obrázku tj. začněte nejdříve na větším průměru a poté přejděte na menší průměr. Za použití rukavic přitlačte Canusa SuperStop k čelní stěně předizolované části potrubí.



Dokončete smršťování kolem dokola podél médionosné trubky. Začněte od středu a postupujte směrem k hraně. pokračujte ve smršťování dokud nebude "Ukončení izolace" dokonale přilnuté k médionosné trubce.



Údery dlaní dokončete montáž "Ukončení izolace" tak, aby došlo k dokonalému přilnutí k plášťové a médionosné trubce. Ukončení izolace je plně přilnuto k čelní stěně předizolované trubky a plně kopíruje tvary obou trubek.

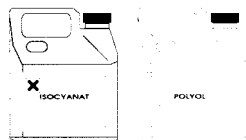


Dokončete smršťování a nechte "Ukončení izolace" vychladnout pod předpokládanou provozní teplotu před zasypáním.

7.4.6.7. Komponenty pro vytvoření PUR izolační pěny spoje

7.4.6.7.1 Komponenty pro vytvoření PUR izolační pěny spoje

WEHOTHERM®, Standard a WEHOTÉK Spiro plášť



Jednotlivé komponenty pro výrobu pěnové izolace (isokyanát a polyol) se dodávají v kanystrech o objemu 5, 10, 15, 25 litrů.

Zpěňovací systém: CO₂

Délka spoje: 350 mm

Hustota polyuretanové pěny: 85 kg/m³ (vypočteno pro spojení typu JHK)

Dávkování jednotlivých komponent pro spoje [dl]

DN	Izolační třída 1		Izolační třída 2	
	Složka A (Polyol)	Složka B (Isokyanát)	Složka A (Polyol)	Složka B (Isokyanát)
20	0,69	0,98	1,06	1,51
25	0,65	0,93	1,02	1,46
32	0,95	1,35	1,28	1,83
40	0,92	1,32	1,25	1,79
50	1,14	1,64	1,65	2,32
65	1,43	2,06	1,81	2,59
80	1,71	2,46	2,35	3,36
100	2,59	3,70	3,53	5,05
100/108	2,52	3,60	2,79	3,98
125	2,99	4,27	4,07	5,83
150	3,33	4,76	4,73	6,77
200	4,92	7,04	7,39	10,57
250	8,26	11,81	12,24	17,51
300	9,67	13,84	14,09	20,16
350	13,12	18,77	19,67	28,10
400	14,84	21,23	22,46	32,14
450	14,92	21,33	24,47	34,98
500	14,61	20,91	24,33	34,81
600			27,15	38,85

Pro jiné délky se potřebné množství výchozích tekutin vypočte vynásobením činitelem X.

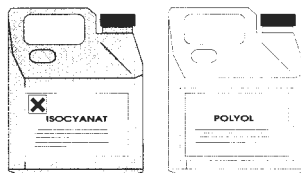
$$X = \frac{\text{nová délka (mm)}}{350 \text{ mm}}$$

Kód: WTS (komponenta) množství(L) (typ)

Např.: WTS Polyol 5L (CO₂)

WTS Isokyanát MDI 10L

7.4.6.7.2 Komponenty pro vytvoření PUR izolační pěny spoje WEHOTHERM® Twins



Jednotlivé komponenty pro výrobu pěnové izolace (isokyanát a polyol) se dodávají v kanystrech o objemu 5, 10, 15, 25 litrů.

Zpěnovací systém: CO₂

Délka spoje: 350 mm

Hustota polyuretanové pěny: 85 kg/m³ (vypočteno pro spojení typu JHK)

Dávkování jednotlivých komponent pro spoje [dl]

DN	Izolační třída 2	
	Složka A (Polyol)	Složka B (Isokyanát)
20+20	1,31	1,87
25+25	1,70	2,43
32+32	2,04	2,92
40+40	1,95	2,79
50+50	3,02	4,32
65+65	3,59	5,13
80+80	4,30	6,15

Pro jiné délky se potřebné množství výchozích tekutin vypočte vynásobením činitelem X.

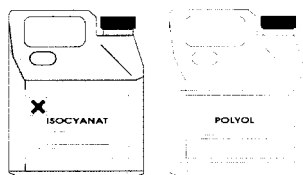
$$X = \frac{\text{nová délka (mm)}}{350 \text{ mm}}$$

Kód: WTS (komponenta) množství(L) (typ)

Např.: WTS Polyol 5L (CO₂)

WTS Isokyanát MDI 10L

7.4.6.7.3 Komponenty pro vytvoření PUR izolační pěny spoje WEHOMINT PPR



Jednotlivé komponenty pro výrobu pěnové izolace (isokyanát a polyol) se dodávají v kanystrech o objemu 5, 10, 15, 25 litrů.

Zpěňovací systém: CO₂

Délka spoje: 350 mm

Hustota polyuretanové pěny: 85 kg/m³ (vypočteno pro spojení typu JHK)

Dávkování jednotlivých komponent pro spoje [dl]

DN	Izolační třída 1	
	Složka A (Polyol)	Složka B (Isokyanát)
32	0,65	0,93
40	0,95	1,35
50	0,92	1,32
63	1,14	1,64
75	1,43	2,06
90	1,71	2,46
110	2,59	3,70

Pro jiné délky se potřebné množství výchozích tekutin vypočte vynásobením činitelem X.

$$X = \frac{\text{nová délka (mm)}}{350 \text{ mm}}$$

Kód: WTS (komponenta) množství(L) (typ)

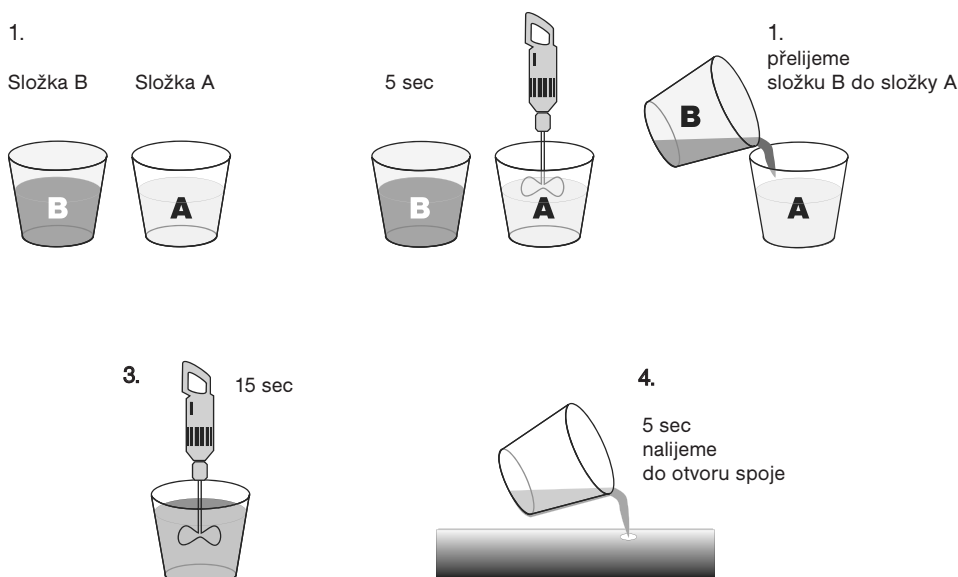
Např.: WTS Polyol 5L (CO₂)

WTS Isokyanát MDI 10L

7.4.6.7.4 Postup při vypěňování

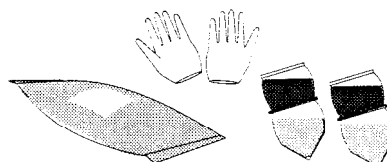
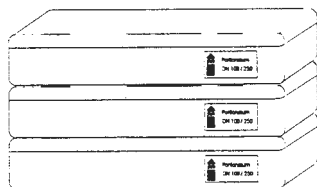
Spoj připravený pro vypěňování (utěsnění převlečného rukávu pomocí smršťovací pásky, odtlakování, 2 otvory) musí být v období nižších venkovních teplot nahříván propanbutanovým plamenem. pro správnou reakci obou složek musí být teplota spoje mezi 20°C - 30°C. Při skladování polyolu a izokyanátu nesmí být teploty nižší než 10°C a vyšší než 30°C. Je nutné chránit chemikálie před přímým slunečním světlem a před vzdušnou vlhkostí. Při práci používejte ochranné pomůcky (štit pro ochranu obličeje, rukavice). Další podmínky s vlastnostmi polyolu - složka A a izokyanátu - složka B jsou uvedeny na štítku přiloženém v každé složce. Pro namíchání používáme ruční vrtáčku s míchadlem při max. otáčkách a kelímky pro jednorázové použití - možno přiojednat k dodávce.

1. Odměříme množství složky A a složky B pro daný DN spoj podle tabulky
2. Vrtáčkou mícháme složku A cca 5 sec. a během dalších cca 5 sec přilijeme vždy složku B do složky A
3. Směs mícháme cca 15 sec.
4. Po zamíchání během cca 5 sec vylijeme obsah kelímku se směsí otvorem do připraveného spoje.
5. Částečně zakryjeme oba otvory, aby mohl být vzduch vytlačen rostoucí PUR pěnou ve spoji.
6. Po vypěnění PUR do odvědušňovacího prostoru otvory úplně zakryjeme tak, aby byl minimální únik PUR pěny mimo spoj. **V tomto okamžiku při teplotách spoje nad 30°C existuje nebezpečí prudké reakce a následného vystříknutí PUR pěny.**

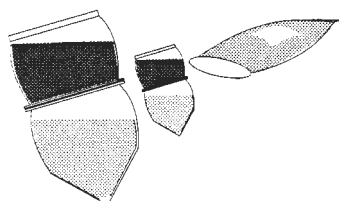


Vždy použijte štít pro ochranu obličeje!

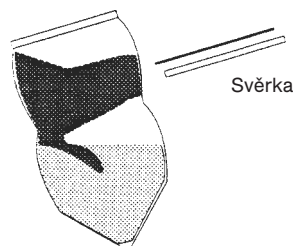
7.4.6.7.5 Dávkovaná množství PUR komponentů pro spoje



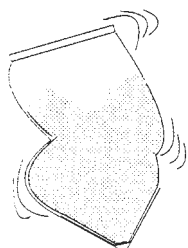
Dávkovaná množství PUR komponentů jsou dodávána v EPS krabicích. Jednotlivé dávky jsou baleny v hliníko-plastových sáčcích. Balení rovněž obsahuje ochranné rukavice, potřebné pro vypěňovací práce.



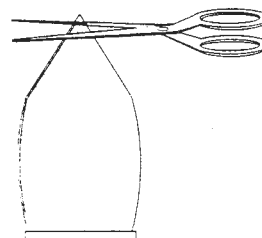
Otevřete a sejměte ochranný sáček. Dávkovací sáček s PUR komponenty nesmí být už dále skladován.



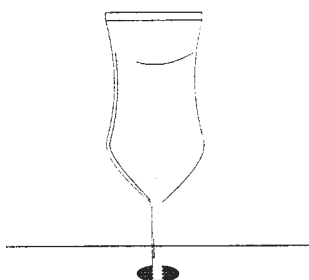
Svěrka



Třepáním a hnětením sáčku spolu promíchejte PUR komponenty tak, až je pěnová tekutina stejnoměrně žlutá (max. 30 - 40 sec).



S dávkovacího sáčku sejměte svěrku.

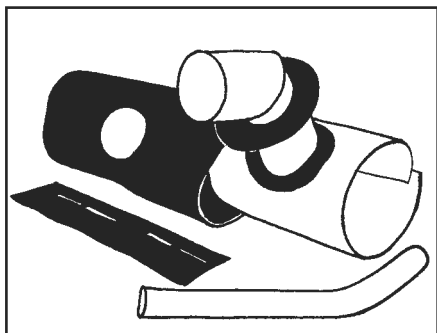


Pěnovou tekutinu vytlačte do spoje.
Dodržujte bezpečnostní předpisy pro vypěňování.

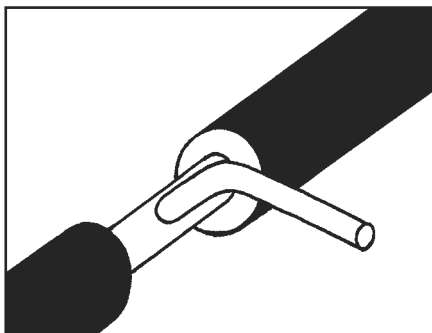
7.4.6.7 Možnost strojního pění

Pro delší trasy s potrubím nad průměr DN100 doporučujeme použít mobilní vypěňovací soupravu. V případě zájmu kontaktujte zástupce fy. FinTherm Praha KWH Pipe a.s.

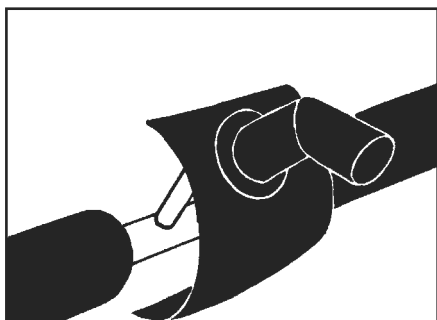
7.4.6.8 Montáž stavebnicové odbočky



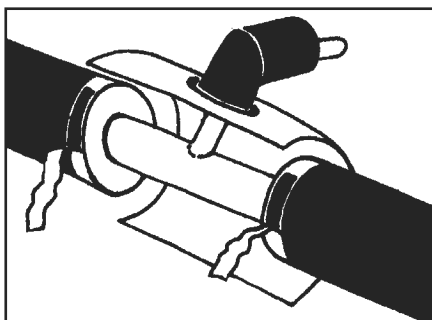
Obr. 1.
Sestava připravena k montáži.



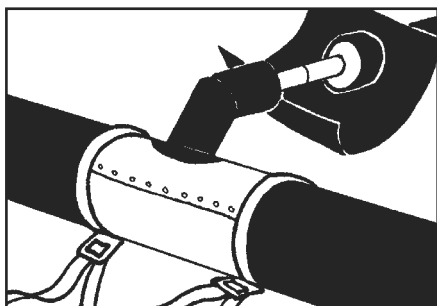
Obr. 2.
Navrtáme otvor pro ocelovou odbočku na předem připraveném místě na hlavním potrubí.



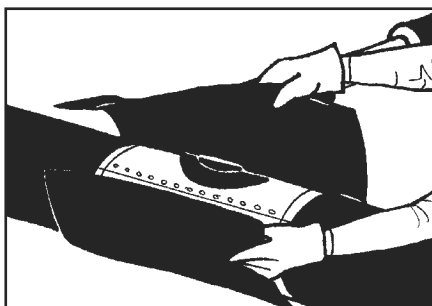
Obr. 3.
Přivaříme odbočku k hlavnímu potrubí.



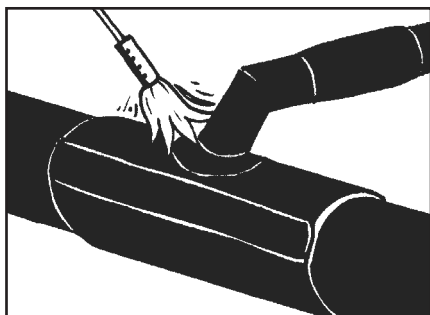
Obr. 4.
Omotáme těsnivem konce trubek z PE-HD v oblasti překrytí pozinkovaným plechem.



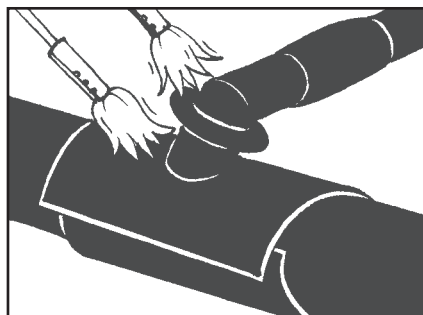
Obr. 5.
Pozinkovaný plech stáhneme pomocí stahovací sponky tak, a by byl co nejvíce přitisknut k PE-HD trubce. Navlékneme sedlo na odbočku a omotáme jej těsně okolo hlavního potrubí a stáhneme popruhy a snýtujeme



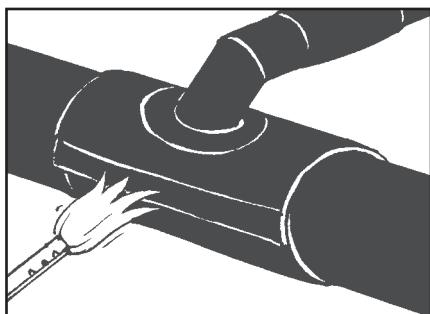
Obr. 6.
Před montáží odbočky navlékneme široký smršťovací rukáv a potom kroužek



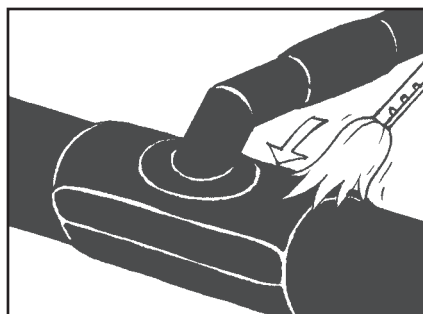
7. Provedeme zasmrštění celé odbočky



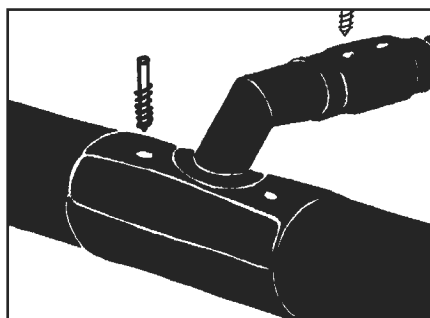
8. Vystředíme pás vůči odborné části, a nahřátím přilepíme dotěšňující kroužek.



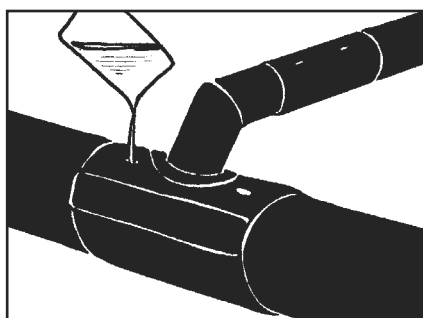
9. Smršťovací pás uzavřeme po celé délce uzavírací páskou.



10. V plném rozsahu sesmrštíme široký smršťovací rukáv (od středu ke krajům).



11. Navrtáme otvory pro pění a odvzdušnění



12. Vypěníme spoj nejdříve na hlavní trase a pak odbočné větvi

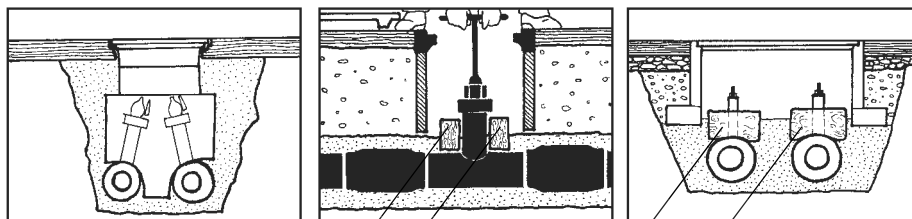


10. Zaslepíme vypěňovací a odvzdušňovací otvory

Dodržujeme stejné zásady při sršťování jako u spojů JHK (kap. 7.4.6.6.2)

7.4.7 Uložení předizolovaných armatur

Předizolované armatury z důvodů lepšího ovládání je vhodnější umístit do šachet - viz obr.



pěnové polštáře pro umožnění axiálního posuvu!

Uložení odvzdušnění v PE
šachtě umístěné ve vozovce
s vyšším zatížením

naše spoje + zásypová zemina
+ písek o zrnitosti 0-8mm

Úsporné řešení bez
betonového dna

7.4.8 Křížení potrubí s jinými systémy

Veškerá křížení nebo souběžná vedení potrubí a kabelů by nikdy neměla mít od okraje PE-HD plášťové trubky vzdálenost menší než 150 mm. Tato minimální vzdálenost 150 mm by měla být také zabezpečena i při pohybech půdy nebo potrubí.

Jestliže dodržení této minimální vzdálenosti 150 mm není možné, potrubí musí být chráněno ochrannou krycí trubicí PE-HD, kryjící potrubí v délce pět krát větší než je průměr krycí trubky, ale ne menší než 1,5 m. Křížící potrubí musí být také chráněno ochrannou trubicí. Ve spojích, T odbočkách nebo blízko uzavíracích armatur, není křížení se vzdáleností menší než 150 mm, dovoleno.

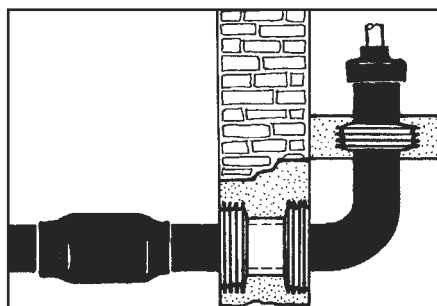
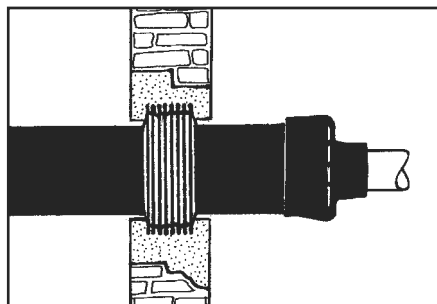
Minimální vzdálenost mezi kabelem vysokého napětí nebo tramvajovým vedením a potrubím se signálním systémem je u souběhu 1,0 m - při křížení 0,4 m.

Ve všech případech je nutné respektovat platné národní normy a předpisy.

7.4.9 Vstupy do objektů a stávajících kanálů

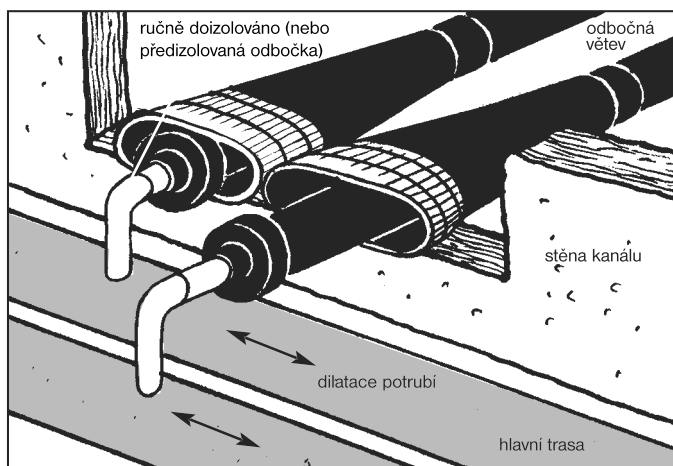
7.4.9.1 Vstupy do objektů

Vstupy do objektů se musí řešit tak, aby se zabránilo proniknutí vody podél předizolovaného potrubí. K tomu se používá gumových průchodek, které se ve stěně nebo podlaze objektu zazdí(viz obr.).



7.4.9.2 Připojovací trubky ke kanálovým rozvodům

Pro připojení předizolovaných odboček k páteřním rozvodům, uloženým v betonových kanálech, se používají připojovací trubky ke kanálovým rozvodům. Jejich výhodou je umožnění příčných pohybů potrubí v odbočné větvi v závislosti na posuvech páteřního (hlavního) rozvodu



7.4.9.3 Přejed z stávajícího kanálu do pískového bezkanálového uložení.

Pro přechod potrubí ze stávajících betonových kanálů do bezkanálového pískového lože lze využít následujícího řešení. Do přestupové stěny zazdíme ocelovou chráničkou o délce přibližně 0.7 - 1.0 m (v rovném úseku trasy). Prostor mezi ocelovou chráničkou a předizolovanou trubkou v pískovém loži utěsníme gumovou manžetou. Poté manžetu stáhneme nerezovými pásky k chráničce a k plášťové trubce předizolované trubky. Manžeta zabrání průniku vody podél trubky do kanálů a zároveň umožní pohyb potrubí v závislosti na roztažnosti potrubní trasy. Tohoto řešení je možné použít i v případě posuvů kolmých na osu potrubí (stranový posuv). (Příkladem je šachta umístěná v kompenzačním útvaru "L").



7.4.10 Kompenzace dilatací

7.4.10.1 Montáž za studena

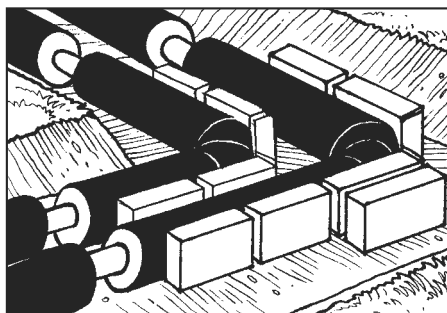
Montáž za studena použijeme u potrubních tras, kde není možno zajistit zdroj tepla pro nahřátí potrubí na přehřívací teplotu (cca 70°C). Způsob montáže určí technolog stavby.

Montáž provádíme následovně:

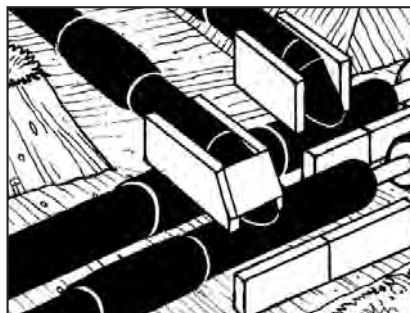
Zасыпání potrubí montovaného za studena

Tento způsob je nejužívanější hlavně u dimenzí DN20 - DN100 a tam, kde jsou rovné úseky kratší než dvě třecí délky.

- a) Potrubí je podsypáno položeno, svařeno a obloženo pěnovými polštáři a profily.
 - b) Potrubí se zasype pískem, který se zhutní a poté zasype zeminou
1. Před uložením potrubí do výkopu, je ho možné svařit mimo výkop. Dlouhé úseky poté spouštíme do výkopu postupně za použití vázacích pásů. Přitom by se potrubí nemělo nadměrně prohýbat, aby nedošlo k poškození vodičů detekce netěsnosti.
 2. Potrubí uložíme do předem připraveného výkopu tzn. bez ostrých předmětů, vysypaného pískem a v místech spojů s volným prostorem pro provedení montáže spojů.
 3. Potrubí posvažujeme
 4. Provedeme tlakovou zkoušku
 5. Doizolujeme spoje
 6. Obložíme oblouky pěnovými profily
Potrubí se v případě montáže za studena pohybuje v kladném směru. To znamená, že pěnové polštáře a profily je nutné umístit na té straně, kam se potrubí bude posouvat a to nad hodnoty 5mm. Týká se to především oblouků s úhly ohybu 60° - 90°, které většinou slouží jako prvky přirozených kompenzačních útvarů " L " " Z " a " U ".



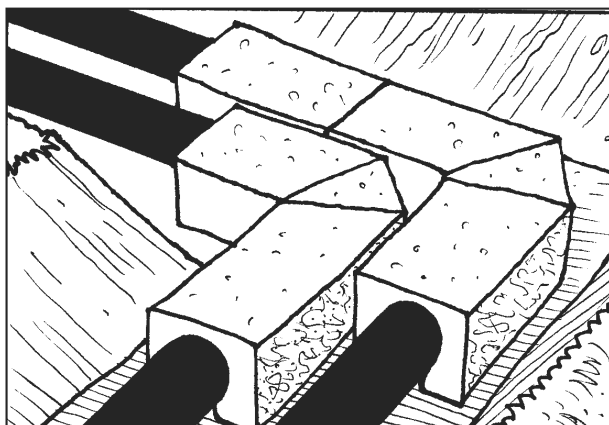
Obrázek uložení potrubí v oblouku - pěnový polštář



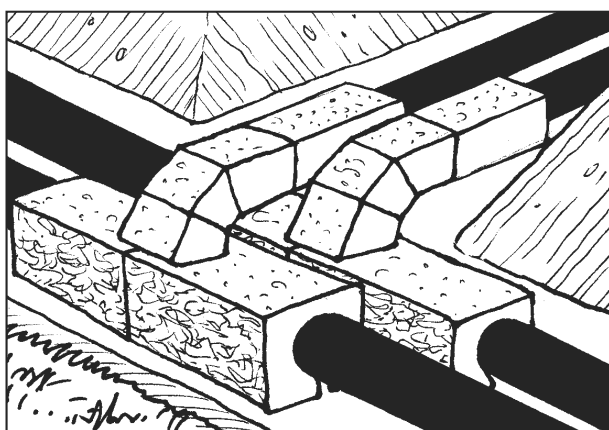
Obrázek uložení potrubí u odbočky - obložit i hlavní větev - profilem či polštářem u odboček delších než 5m je nutné obložit odbočku i na hlavní dimenzi

Pokud se na trase vyskytují dlouhé rovné úseky, kde není možné tyto útvary vytvořit, je nutné použít jiné kompenzační prvky. Jedním z nejčastěji používaných kompenzačních prvků je axiální stáječinný kompenzátor. Při montáži axiálního stáječinného kompenzátoru se musí dbát na zajištění čistě axiálního namáhání kompenzátoru. To znamená, že svary musí být provedeny tak, aby nedocházelo k náhybům ve svarech (náhyb max. 1°) v okolí kompenzátoru (alespoň 2 svary na každou stranu od kompenzátoru tj. cca 13,5m).

Dalším prvkem, který se používá při řešení dilatací, je pevný bod. Pevný bod nám slouží pro zachycení sil a posuvů směřujících do míst, která by neměla být těmto silám a dilatacím vystavena (šachty s armaturami nebo vypouštěcí či odvodušňovací šachty umístěné poblíž oblouků sloužících jako kompenzační útvary).

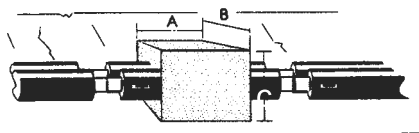


Obrázek uložení potrubí
menších dimenzí
v oblouku - pěnový profil



Obrázek uložení potrubí
menších dimenzí u odbočky -
obložit i hlavní větev - profilem
či polštářem u odboček
delších než 5m je nutné obložit
odbočku i na hlavní dimenzi.

Pevný bod - kotvící blok pro WEHOTHERM® Standard



Rozměry betonového kotvícího bloku:

1. pro standardní tloušťky stěn trubek

d x s [mm] x [mm]	F _{celk} [kN]	A [m]	B [m]	C [m]
26,9 x 2,9	120	0,5	0,7	0,5
33,7 x 2,9	120	0,5	0,7	0,5
42,4 x 2,9	120	0,5	0,7	0,5
48,3 x 2,9	140	0,5	0,7	0,6
60,3 x 3,2	200	0,7	1,0	0,6
76,1 x 3,6	260	0,9	1,0	0,7
88,9 x 4,0	340	1,0	1,2	0,8
114,3 x 4,0	450	1,1	1,4	0,9
133,0 x 4,5	580	1,1	1,6	1,1
159,0 x 5,0	790	1,3	2,0	1,2
219,1 x 6,3	1400	1,5	3,3	1,4
273,0 x 7,1	2000	1,9	4,5	1,4
323,9 x 7,1	2400	2,0	5,5	1,4

2.1 pro nestandardní tloušťky stěn trubek

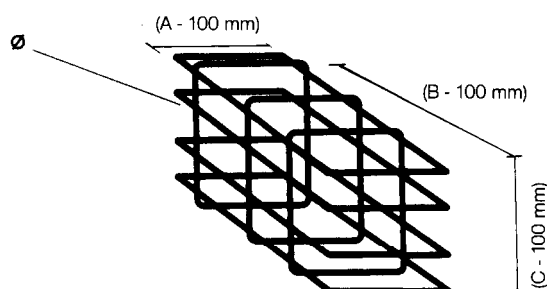
d x s [mm] x [mm]	F _{celk} [kN]	A [m]	B [m]	C [m]
26,9 x 2,3	120	0,5	0,7	0,5
33,7 x 2,6	120	0,5	0,7	0,5
42,4 x 2,6	120	0,5	0,7	0,5
48,3 x 2,6	140	0,5	0,7	0,6
60,3 x 2,9	200	0,7	1,0	0,6
76,1 x 2,9	230	0,7	1,0	0,7
88,9 x 3,2	280	0,7	1,1	0,8
114,3 x 3,6	420	0,8	1,5	0,9
139,7 x 3,6	520	0,9	1,5	1,1
168,3 x 4,0	690	1,0	1,9	1,2
219,1 x 4,5	1050	1,4	2,5	1,3
273,0 x 5,0	1450	1,5	3,4	1,4
323,9 x 5,6	1900	2,0	4,2	1,4

F_{celk}- celková osová síla, kterou je možno působit na betonový blok

Železobetonová výztuž

Rozměr potrubí	průměr drátů z betonářské oceli
DN 20 - DN 40	Ø 8 mm
DN 50 - DN 125	Ø 12 mm
DN 150 - DN 300	Ø 20 mm

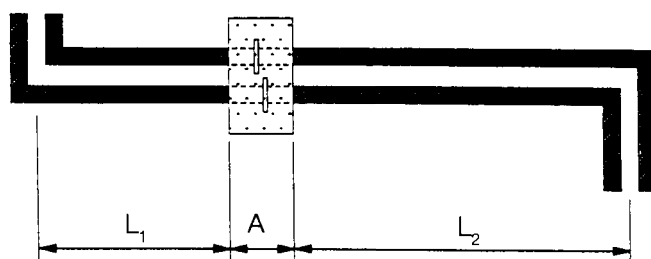
Výztuž musí být pokryta betonovou vrstvou o tloušťce min. 35 mm.



Úprava rozměrů bloku z důvodu jiných délek trubek

Pokud je délka potrubí na každé straně bloku jiná, doporučujeme upravit rozměry kotvícího bloku.

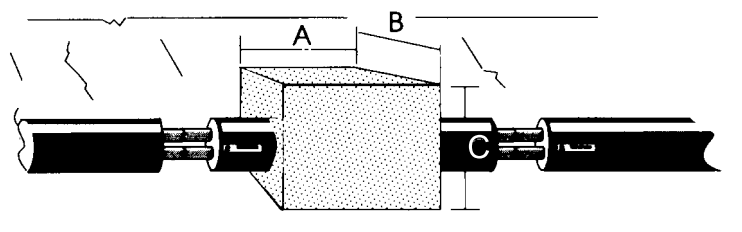
Výpočet relativního poměru r_μ třecí délky:



$$r_\mu = \frac{|L_1 - L_2|}{L_{tř}} \cdot 100 \text{ [\%]}, \text{ kde}$$

- L_1 = délka potrubí na levé straně kotvícího bloku [m]
- L_2 = délka potrubí na pravé straně kotvícího bloku [m]
- $L_{tř}$ = třecí délka podle hloubky krycí vrstvy

Pevný bod - kotvící blok pro WEHOTHERM® Twins

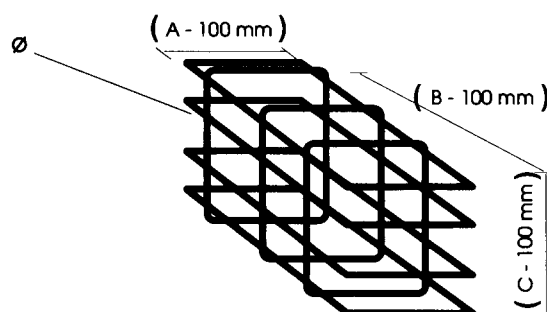


d x s [mm] x [mm]	F _{celk} [kN]	A [m]	B [m]	C [m]
2 x 26,9 . 2,3	35	0,5	0,7	0,5
2 x 33,7 . 2,3	46	0,5	0,7	0,5
2 x 42,4 . 2,6	66	0,5	0,7	0,5
2 x 48,3 . 2,6	75	0,5	0,7	0,5
2 x 60,3 . 2,9	105	0,7	1,0	0,6
2 x 76,1 . 2,9	134	0,7	1,0	0,6
2 x 88,9 . 3,2	174	0,7	1,2	0,7

F [kN] je vypočteno při teplotní změně 40°C od přehřívací teploty.

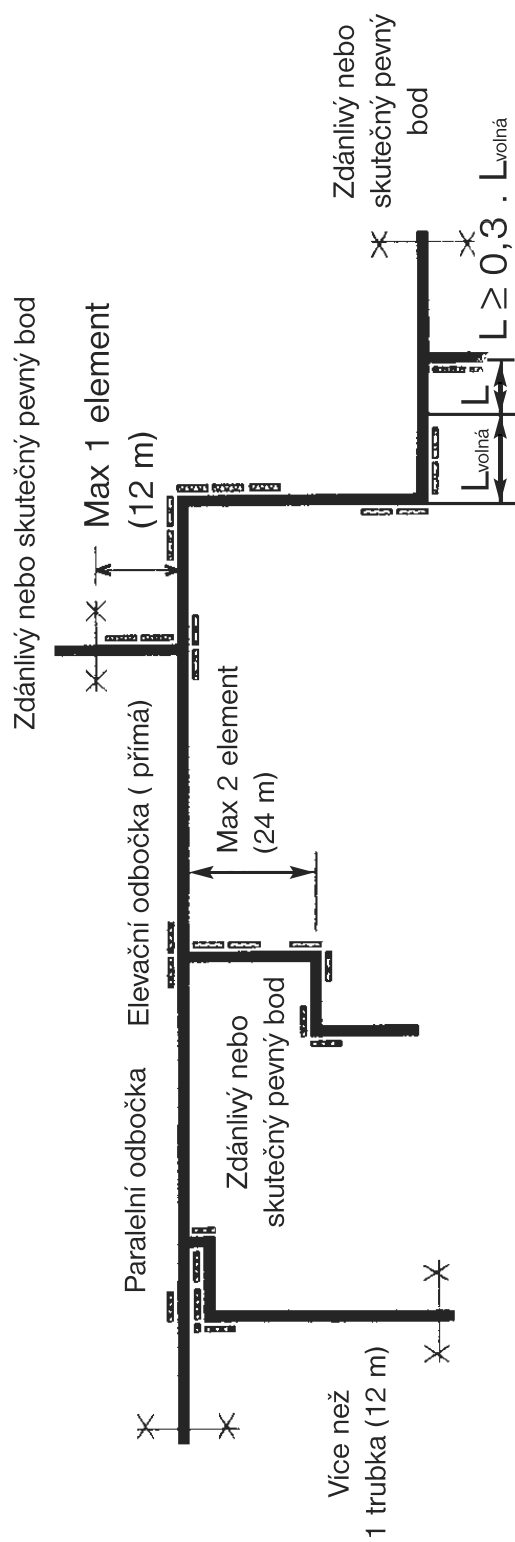
Železobetonová výztuž

DN 20 - DN 40	Ø 8 mm
DN 50 - DN 80	Ø 12 mm
DN 150 - DN 300	Ø 20 mm



Podmínky pro stanovení velikosti betonového bloku jsou stejné jako pro Wehotherm® Standard

Doporučení pro T-odbočky



7.4.10.2 Montáž s předeřevem

Montáž s předeřevem použijeme u potrubních tras, kde je možno zajistit zdroj tepla (většinou teplá voda) pro nahřátí potrubí na předeřivací teplotu určenou projektantem. Montáž s předeřevem se provádí tak, že potrubí ustavujeme v požadované poloze (tj. po prodloužení) při předeřivací teplotě. Znamená to, že smontované potrubí během této teploty zasypeme pískem a zeminou. Musí však dojít k požadovanému prodloužení potrubí, stanovenému projektantem. A to buď za použití jednočinných kompenzátorů nebo přirozených kompenzátorů tvaru "L", "Z" a "U".

Způsoby zásypu a jejich použití při řešení kompenzací.

Potrubí je možno kompenzovat za využití vlastností zásypu následujícími způsoby:

- a) Zасыпání nahřátého potrubí ve výkopu pískem a zeminou
- b) Zасыпání nahřátého potrubí s jednočinnými kompenzátory ve výkopu pískem a zeminou
- c) Použití jednočinných kompenzátorů a pevných bodů (reálných nebo fiktivních)
- d) Zabetonování pevných bodů nahřátého potrubí

a) Zасыпání nahřátého potrubí ve výkopu pískem a zeminou

Potrubí je podsypáno pískem.

Potrubí se nahřátím prodlouží na požadovanou délku před zасыпáním výkopu.

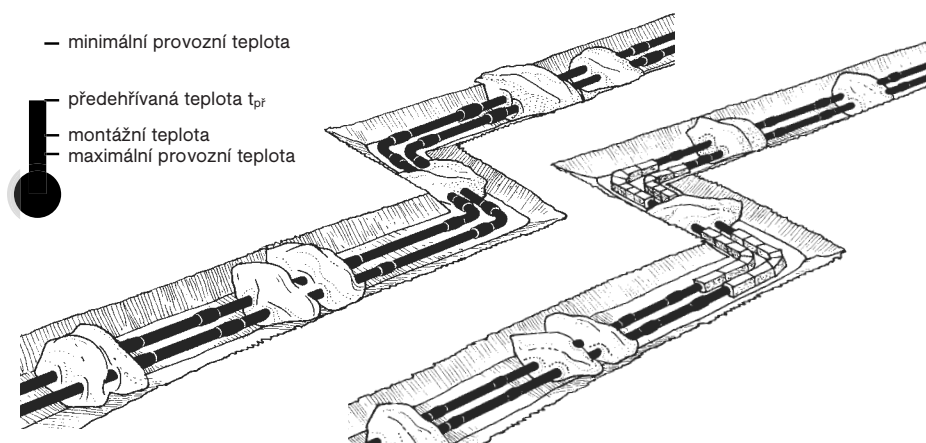
Požadovaného posuvu musí být dosaženo.

K tomu je někdy nutné potrubí nahřát na vyšší teplotu nebo ho nadzvednout a popotáhnout.

Při této činnosti je nutné brát ohled na montážní teplotu (10, 20, 30 °C), kdy potrubí vyžaduje pokaždé jiné hodnoty posuvů. Tyto hodnoty by měly být uváděny na montážních výkresech. Potrubí musí být udržováno na předeřivací teplotě (v prodlouženém stavu), dokud není výkop řádně zасыпán. Konce rovných úseků potrubí se budou do oblouků, použitých jako kompenzační útvary, posouvat. Oblouky je nutné obložit pěnovými poduškami z obou stran. Rovné části potrubí musí být kompenzovány volnými rameny. V případě krátkých volných ramen musí být potrubí předem ohnuto, pak teprve je možno zahájit předeřivání.

Důležité upozornění

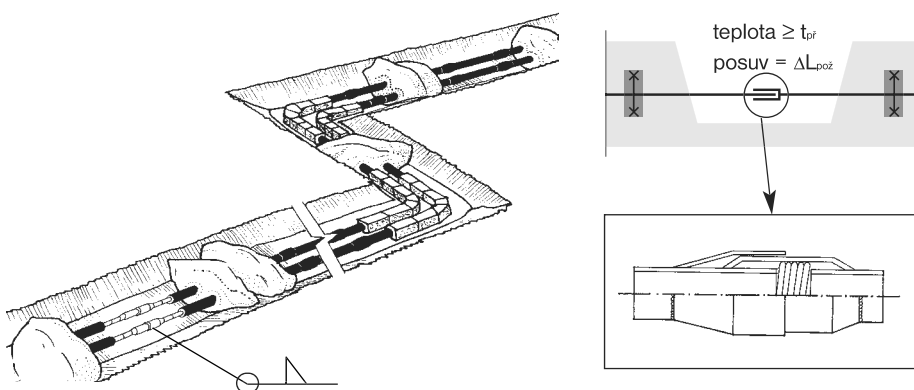
Předeřev části potrubí. U dříve předeřivané a zasypané části potrubí dochází při vychladnutí k částečnému zkrácení její délky. Tuto hodnotu je nutno připočítat k požadovanému prodloužení další části předeřivaného potrubí.



b) Zasypání nahřátého potrubí s jednočinnými kompenzátory ve výkopu pískem a zeminou

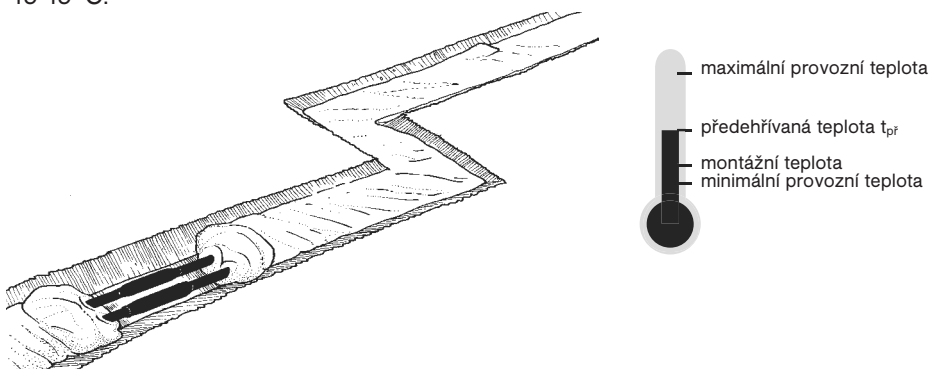
1) Potrubí je podsypáno pískem. Je možno ho, pro lepší vedení, místně zasypat nebo obsypat pískem. V okolí jednočinných kompenzátorů je toto axiální vedení nutností. Při obsypávání je nutno respektovat požadavky na volné délky odboček, které musí odpovídat celkové dilataci. Tento způsob předehtěvu je výhodný, protože ve stěnách potrubí nezůstanou po jeho předehtěvu a zasypání téměř žádná zbytková napětí a počet jednočinných kompenzátorů je určen jejich dilatační schopností.

V případě nutnosti lze potrubí zasypat ještě před předehtěvem pískem a zeminou a ponechat pouze nezasypané jednočinné kompenzátory. Při tomto způsobu předehtěvu však ve stěnách potrubí zůstává mezi kompenzátory zbytkové napětí. Počet jednočinných kompenzátorů je dán, jak jejich dilatačními schopnostmi tak i třecími silami, které působí na potrubí.



2) Teplota se zvýší na takovou hodnotu, až je dosaženo požadovaného prodloužení potrubí.

Celkové prodloužení je dáno součtem posuvů v obloucích na začátku a na konci přímého předehtěvaného úseku a v jednočinných kompenzátorech v tomto úseku. Pak se jednočinné kompenzátory svaří obvodovým svarem do zajištěné polohy. Potrubí se zasype pískem a zeminou, kromě jednočinných kompenzátorů. Potom se teplota sníží na 15-45°C.



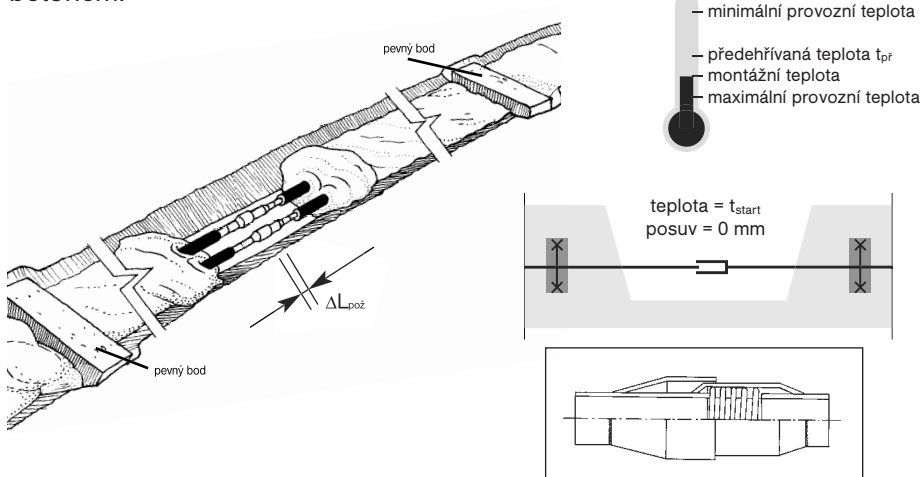
3) Jednočinné kompenzátory se zaizolují a zasypou pískem a zeminou. Potrubí je možno uvést do provozu.

c) Použití jednočinných kompenzátorů a pevných bodů

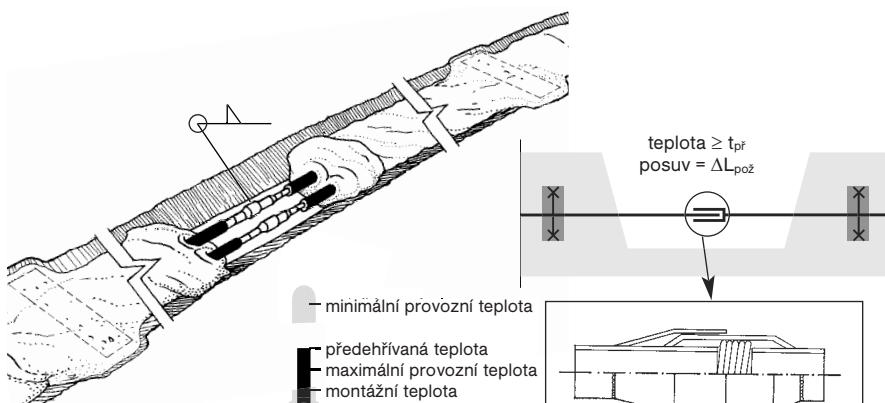
1) Potrubí je podsypáno. Je možno ho, pro lepší vedení, místně zasypat nebo obsypat pískem. V okolí jednočinných kompenzátorů je toto axiální vedení nutností. Při obsypávání je nutno respektovat požadavky na volné délky odboček, které musí odpovídat celkové dilataci. Tento způsob předehtěvu je výhodný, protože ve stěnách potrubí nezůstane po jeho předehtěvu a zasypání téměř žádná zbytková napětí a počet jednočinných kompenzátorů je určen jejich dilatační schopností.

V případě nutnosti lze potrubí zasypat ještě před předehtěvem pískem a zeminou a ponechat pouze nezasypané jednočinné kompenzátory. Při tomto způsobu předehtěvu však ve stěnách potrubí zůstává mezi kompenzátory zbytkové napětí. Počet jednočinných kompenzátorů je dán jak jejich dilatační schopností tak i třecími silami, které působí na potrubí. Hrozí také nebezpečí, že nedojde k požadovanému smrštění jednočinného kompenzátoru a je třeba zvolit nové technické řešení.

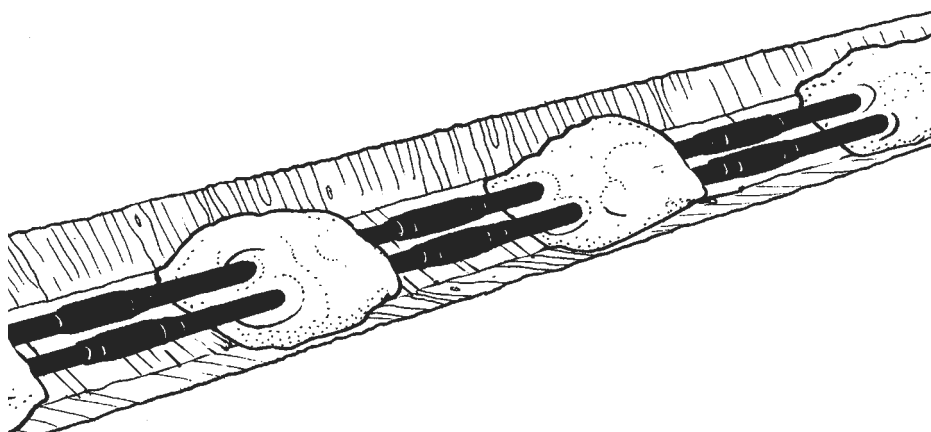
2) Teplota potrubí je stejná jako počáteční teplota. Pevné body jsou zalaty betonem.



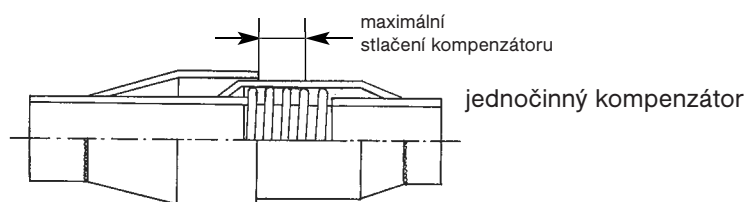
3) Po jejich vytvrdnutí se zasypou zeminou a ta se dobře zhutní. Teplota se zvýší na takovou hodnotu, až je dosaženo žádoucího posuvu potrubí. Pak se jednočinný kompenzátor svaří obvodovým svarem dokola.



4) Po zaizolování jednočinného kompenzátoru lze potrubí zasypat pískem a zeminou. Potrubí je možno uvést do provozu.



Obecně platná pravidla pro použití jednočinných kompenzátorů.



O průběhu předeřevu, tzn. o počáteční a předeřivací teplotě a o dosažených hodnotách dilatace, musí být vypracován protokol. Tento protokol je pak uložen u provozovatele trasy.

Montáž axiálních jednočinných kompenzátorů

Projektant stanoví o kolik milimetrů se mají jednočinné kompenzátory stlačit a montážní pracovníci zajistí, aby k tomuto stlačení došlo.

Jednočinné kompenzátory jsou zajištěny pouze svary pro dopravu, proto je nutné vzít v úvahu vliv:

- a) studené vody při tlakové zkoušce dlouhých tras, která by mohla způsobit ochlazení a smrštění potrubí, a tím roztažení jednočinných kompenzátorů a tedy jejich zničení.
- b) zkušebního přetlaku, který by mohl způsobit roztažení kompenzátoru

UPOZORNĚNÍ:

Vlivu studené vody zamezíme pomocí dočasných svarů na jednočinných kompenzátorech.

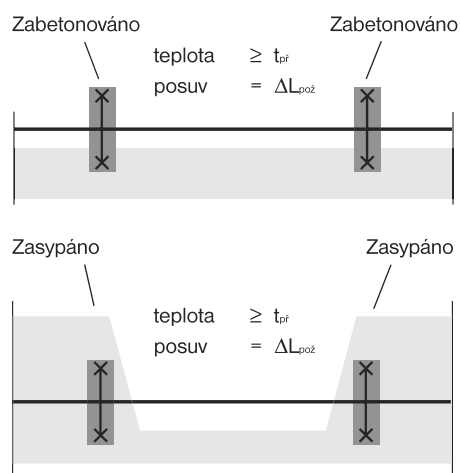
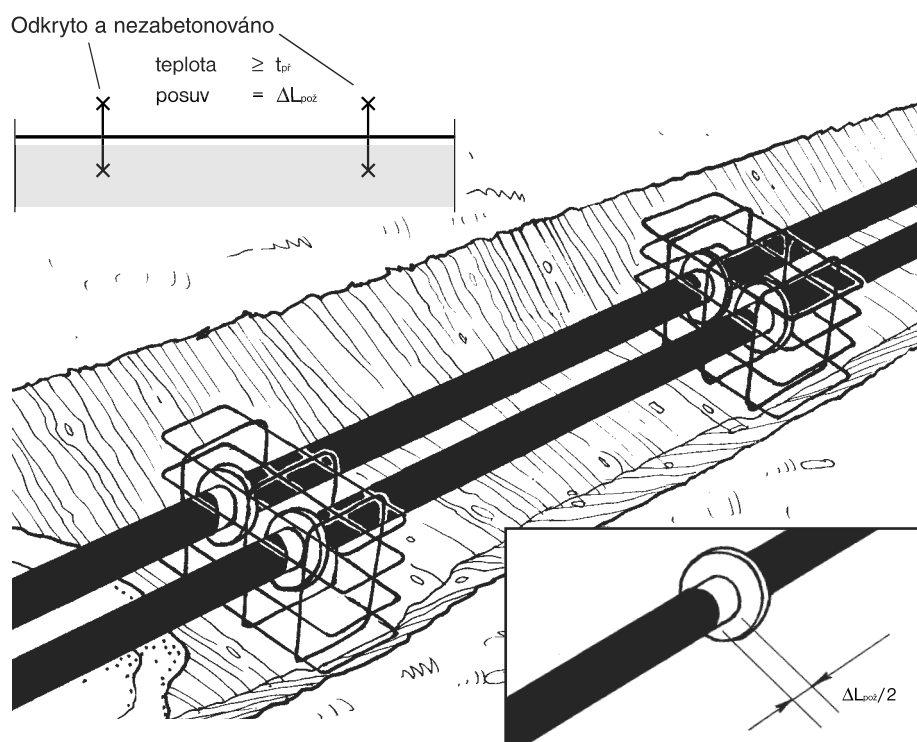
Tyto svary musí být před předeřevem odstraněny. Vlivu zkušebního přetlaku zamezíme i zasypáním potrubí pískem a zeminou v potřebné délce. Zemina v zasypaném úseku musí vyvolat třecí síly, které jsou alespoň tak velké jako síla způsobená přetlakem v kompenzátoru.

Použit jednočinný kompenzátor pouze na vstupním potrubí je možno pouze za předpokladu, že vratné potrubí nemůže ve výkopu při předeřhřevu žádným směrem vybočit, nebo když výstupní potrubí nebude nahříváno. Nikdy pak nesmí dojít k záměně vratné větve za přívodní.

ad d) Zabetonování pevných bodů nahřátého potrubí

Rovná část potrubí mezi dvěma skutečnými pevnými body, které se betonují při předeřhřivací teplotě. Dilatace směřuje ven z betonového bloku.

1) Teplota v potrubí se zvýší na teplotu předeřhřátí nebo na tak vysokou hodnotu, při níž se dosáhne žádoucího posuvu.



2) Pevný bod se zalije betonem, který se nechá vytvrdnout. Potrubí je při tom v prodlouženém stavu. Betonový blok pevného bodu musí dobře vytvrdnout

3) Potrubí je průběžně udržováno v prodlouženém stavu, a přitom se pevné body zakryjí dobře udusaným pískem.

4) Po zasypání pevných bodů můžeme zasypat celé potrubí a uvést ho do provozu.

7.4.11 Možnosti dodatečných úprav

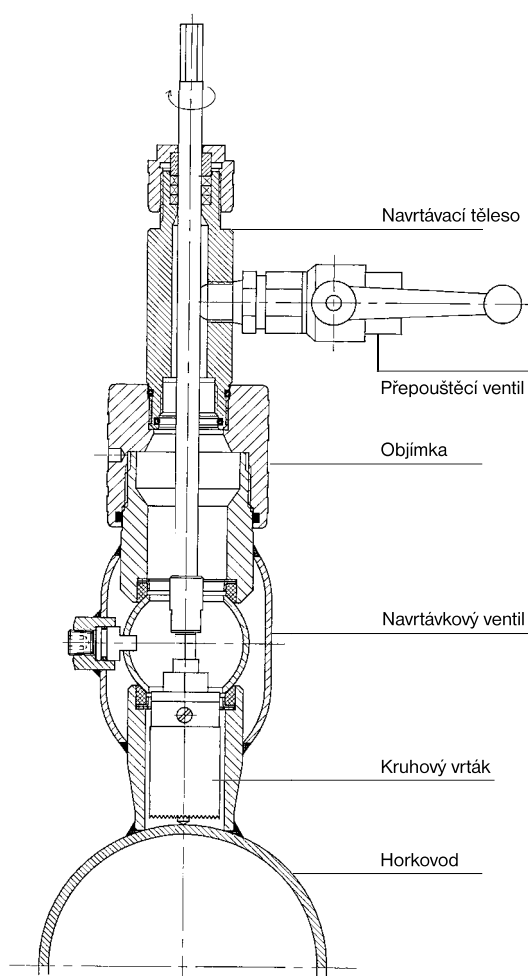
7.4.11.1 Navrtávka potrubí

Dodatečné vysazování odboček lze provádět i za provozu. Jedná se o navrtání stávajícího potrubí, přivaření nové odbočky a jejího doizolování při snížených provozních podmínkách (bez vypuštění média).

Postup pro navrtání a doizolování odbočky.

1. Zkontrolujeme teplotu a tlak provozního média.
Doporučujeme teplotu pod 50 oC
2. Kolem připravované odbočky vytvoříme dostatečný prostor pro montážní pracovníky
3. Odstraníme z páteřního rozvodu izolaci ve vzdálenosti cca 160 mm na každou stranu od osy odbočky. Médionosnou trubku očistíme.
4. Nejdříve přivaříme k páteřnímu rozvodu Navrtávkový ventil pod požadovaným úhlem
5. Kruhovým vrtákem provrtáme otvor do páteřního rozvodu
6. Přivaříme ocelovou odbočku
7. Doizolujeme odbočku postupem uvedeným v kapitole montáž spojů

Toto zařízení umožňuje u potrubí bez vypuštění média vrtání otvoru pro odbočení z hlavního potrubí. Při vrtání odbočného otvoru prochází vrták kulovým ventilem, který je jako odbočka přivařen k potrubí hlavní trasy. Rozsah průměrů odbočného potrubí, které lze provést pomocí tohoto zařízení je DN 15 až DN 100.



7.4.12.2 Obcházení překážek vzniklých na trase během výkopových prací

V případě, že se na trase vyskytnou překážky, které není možné odstranit a je třeba je obejít, je nutné se dodržovat následující podmínky.

Oblouky s úhlem menším než 90°

$$60^\circ < \alpha < 90^\circ$$

Tyto oblouky se používají jako kompenzační útvary. Pokud je posuv kompenzován ohybem v úhlu $60^\circ < \alpha < 90^\circ$, musí být volné rameno zvětšeno faktorem $1/\sin \alpha$.

$$15^\circ < \alpha < 60^\circ$$

Ohyby v úhlech $15^\circ < \alpha < 60^\circ$ nedoporučujeme tyto oblouky v návrhu delších potrubních tras používat.

Nejsou doporučovány ani jako kompenzační prvek pro tepelnou dilataci.

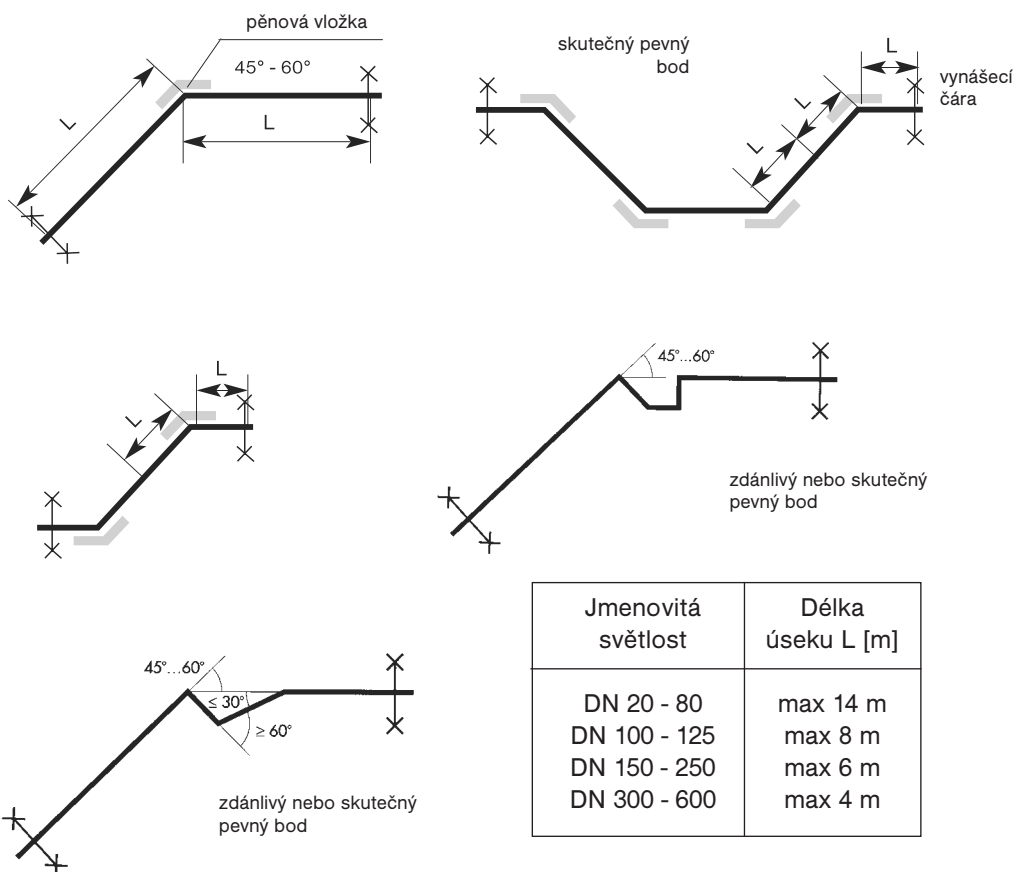
V případě pochybností kontaktujte pracovníky firmy FinTherm Praha.

$$\alpha < 15^\circ$$

Ohyby $\alpha < 15^\circ$ a změny směru ve spojích jsou považovány za přímé potrubní trasy.

$$45^\circ < \alpha < 60^\circ$$

Ohyby $45^\circ < \alpha < 60^\circ$ mohou být použity pokud je to nezbytné pro malé teplotní dilatace. Doporučujeme použití dvou pevných bodů.



7.5. Montáž potrubních systémů WEHOMINT

7.5.1 Úvod

Na projektování polypropylenového (PPR) potrubí neexistuje ujednocený výpočtový postup. Mechanické materiálové hodnoty se během životnosti mění a jednotlivé výpočtové postupy si určují sami jednotliví výrobci plastového potrubí.

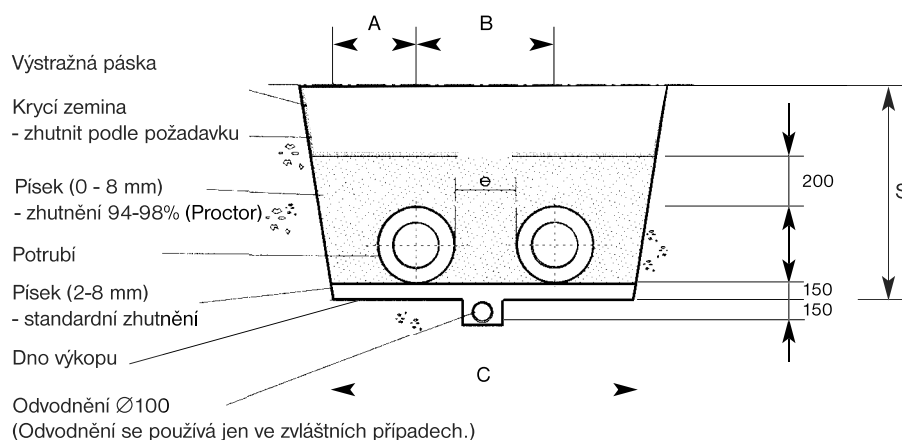
PPR potrubí montujeme obvykle způsobem bez předeřevu. Jednotlivé prvky se spolu spojují podle pokynů výrobce PPR trubek a příslušenství, spoje se doizolují a trasa se zasype pískem a zeminou.

Pro běžné rozvody teplé vody (dříve teplá užitková voda) s teplotou do 70°C, vnitřním přetlakem do 0,6MPa a pro dobu životnosti 30 let proto doporučujeme používat předizolované polypropylenové potrubí typu 3 (označovaného PPR (PP-typ3)) v tlakové řadě PN20 - označované jako **WEHOMINT**. Doba životnosti polypropylenového potrubí pro jiné pracovní parametry je možno konzultovat se zástupci FinThermu Praha - KWH Pipe.

- Průměry:** Rozměry potrubí d32 - d110 (vnější průměr médionosné PPR trubky), tlaková řada PN20
- Tlak:** Pracovní přetlak max. 0,6 MPa
- Teplota:** Pracovní teplota max. 70°C v závislosti na pracovním přetlaku a požadované životnosti
- Materiál:** Nosné trubky jsou z polypropylenu typu 3, označovaného také PPR.

7.5.2 Výkop pro pokládání potrubí

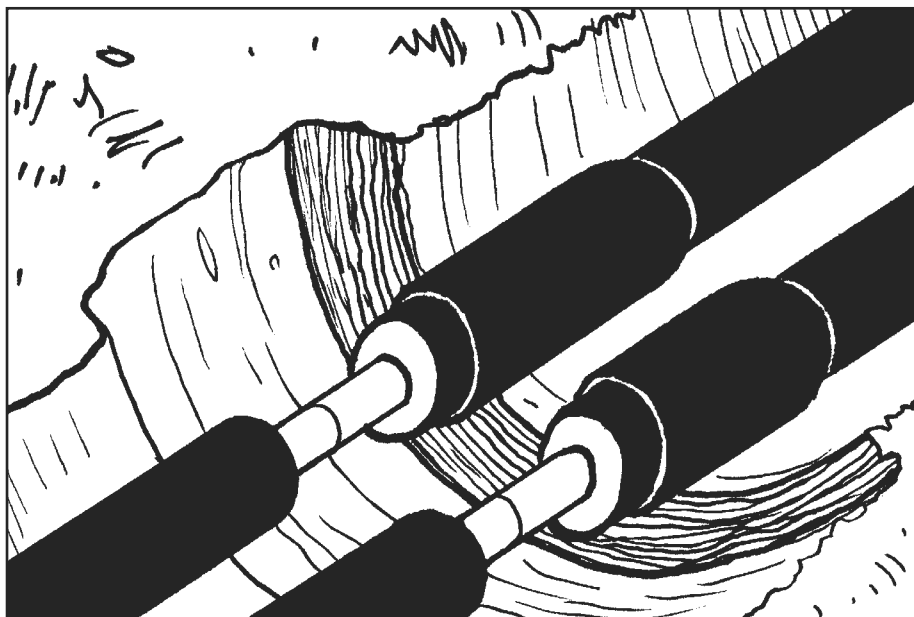
Rozměry výkopu určí projektant s ohledem na základní manuál.



Doporučené minimální rozměry výkopu pro veškeré spoje se smršťovacími rukávy:

Průměr plášťové trubky D [mm]	Amin. [mm]	Bmin. [mm]	Cmin. [mm]	Smin. [mm]	emin. [mm]
110	250	260	780	660	140
125	270	260	800	675	140
140	280	270	830	690	140
160	300	280	880	710	140
180	320	290	930	730	140
200	340	300	980	750	140
225	370	310	1050	775	140

Uvedené hodnoty jsou minimální rozměry. Zvětšením šířky výkopu o 100 - 300 mm se montáž vždy usnadní zvláště v místě spojů.



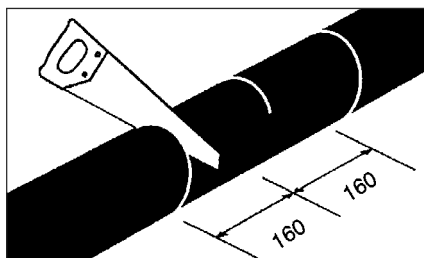
7.5.3 Podsyp potrubí

Při podsypu potrubí postupujeme následovně:

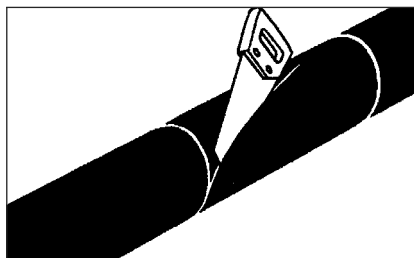
1. Dno výkopu se podsype vrstvou písku o síle 150 mm a s částicemi 0 - 8mm
2. Odstraní se ve vrstvě písku kameny, úlomky betonu nebo tvrdé částice apod.
3. Písek se upěchuje. Zhutnění se provede tak, aby bylo dosaženo hodnot 94 - 98% (Proctor).

7.5.4 Zkracování trubek

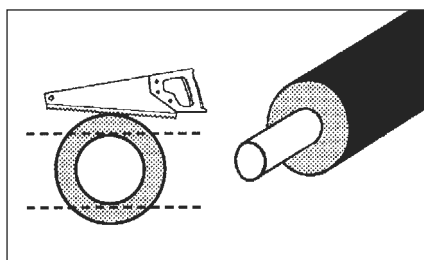
U konců zkracovaných trubek je nutné:



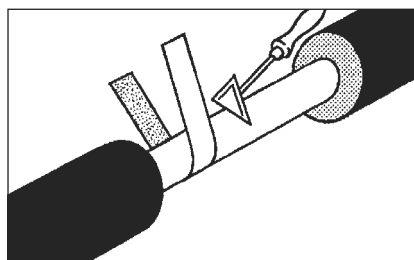
1. Odstranit PUR izolaci, vč. plášťové trubky, v délce min 150mm. Postup: Nejdříve pilou po obvodu odříznout plášťovou trubku. Proříznout PUR izolaci až k nosné trubce. Musíme přitom dbát zvýšené opatrnosti na detekční vodiče, který by mohl být pilou poškozen.



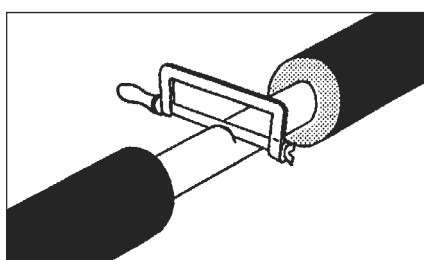
2. Pilou prořízneme plášť i izolaci v přibližně podélném směru. Odstraníme plášť a izolaci odsekáme sekáčem.



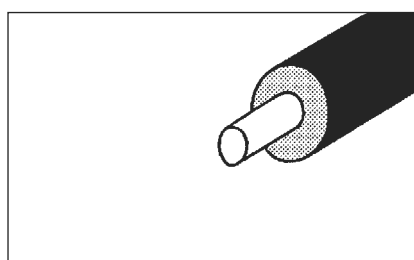
3. Kontrola detekčního vodiče proti poškození. Mohl by prasknout později během provozu i kdyby došlo pouze k jeho drobnému poškození.



4. Nosnou trubku je nutno pečlivě očistit škrabkou nebo smrkovým plátnem.



5. Odříznutý okraj plášťové trubky musí být zarovnaný, bez zářezů a vrubů. Jinak by mohlo časem dojít k podélnému prasknutí plášťové trubky.



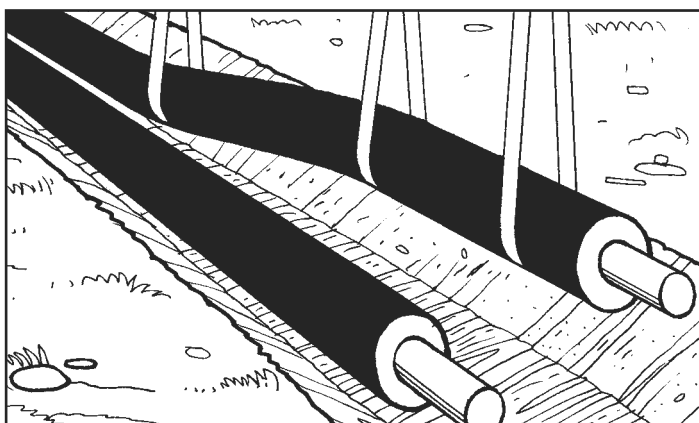
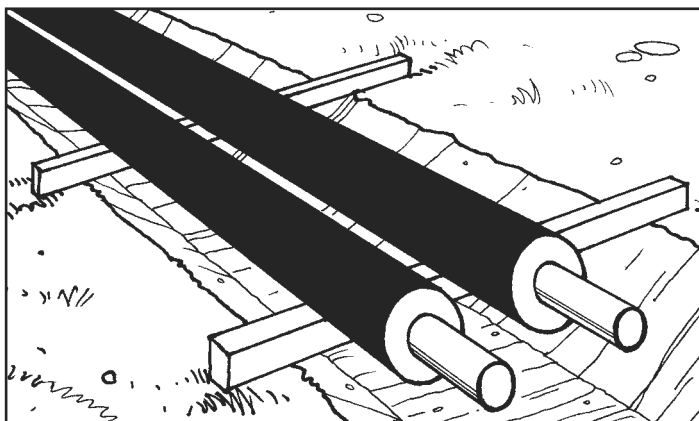
6. Očištěnou část médionosné trubky oddělíme v požadované délce 150mm. Je nutné upravit svařované plochy požadovaným způsobem.

7.5.5 Pokládání potrubí

Potrubí uložíme do předem připraveného výkopu tzn. bez ostrých předmětů, vysypaných pískem a v místech spojů s volným prostorem pro provedení montáže spojů.

Při manipulaci s trubkami do výkopu dbejte na to, aby se trubka příliš neprohýbala, protože by se mohl poškodit detekční vodič, který je na přání zákazníka umístěn v PUR izolaci. Rovněž-tak je možné jednotlivé vhodné úseky potrubí montovat mimo výkop a vkládat je do výkopu již smontované. V místech spojů není nutné hloubit větší prostor, potřebný pro jejich montáž, pokud je potrubí položeno na připravené hromádky s pískem, které se po montáži spojů ve výkopu rozhází. Místo hromádek písku je možno použít pytle naplněné podsypovým materiálem. Po položení potrubí do výkopu se na potrubí navléknou krycí pouzdra spojů, gumové průchodky zdí a koncová těsnění izolace.

Před uložením potrubí do výkopu, je možné potrubí svařovat mimo výkop. Dlouhé úseky poté spouštíme do výkopu postupně za použití vazacích pásů. Vzdálenosti mezi vazacími pásy musí být kratší s ohledem na tuhost potrubí WEHOMINT. Tím předejdeme případnému poškození vodičů detekce netěsnosti.



7.5.6 Montáž PPR potrubí - Spojování a izolování spojů

Spojování polypropylénového potrubí se provádí třemi základními způsoby. Ve stručnosti uvádíme několik základních informací. Podrobnější informace je možné získat přímo u výrobců PPR potrubí.

Prvky polypropylénového potrubí se svařují polyfúzním svarem při teplotě nahřívacích nástavců 250° - 270°C. Trubky je možné svařovat - polyfúzně, elektrospojkou nebo na tupo.

Z hlediska bezpečnosti a životnosti potrubí se doporučuje používat pro rozvody teplé užitkové vody a vytápění PPR prvky v tlakové řadě minimálně PN16 (optimálně PN20).

7.5.6.1 Spojování - svařování- polyfúzní

Polyfúzní svar je propojení nahřátého konce trubky a navařovací objímky tvarovky. Natavené povrchy se vzájemně propojí, vznikne tak homogenní spoj o velmi vysoké pevnosti.



Potřebné nářadí

1. Elektrická svářečka (ruční nebo stolní) pro polyfúzní svařování, opatřená svařovacími nástavci potřebné dimenze, včetně pohyblivého elektrického přívodu.
2. Dotykový teploměr
3. Speciální nůžky nebo odřezávák (tj. čelist s řezacím kolečkem), v případě nouze pilka na železo
4. Ostrý kapesní nůž s krátkou čepelí
5. Hadr z nesyntetického materiálu
6. Líh
7. Metr, značkovač
8. Při svařování profilů nad 50 mm škrabku nebo ořezávač potrubí a montážní přípravek pro svařování
9. Ořezávač potrubí při spojování potrubních prvků

Příprava náradí

Svářečka: Nejprve vyčistíme nahřívací nástavce svářečky od nečistot a na svářečku je pevně uchytlíme (pomocí šroubů - záleží na typu svářečky). Svářečku pomocí regulátoru nastavíme na teplotu 250-270°C a zapojíme do sítě. Doba nahřívání se řídí podmínkami okolního prostředí. Se svářečkou můžeme začít pracovat až se pomocí dotykového teploměru ujistíme, že je svářečka dostatečně nahřátá. Zbytky materiálu z předchozího svařování odstraníme z nástavce až po nahřátí. Odstranění provádíme hadříkem z nesyntetického materiálu, aby nedošlo k poškrábání teflonové vrstvy. Toto čištění se musí provádět i během svařování, pokud zůstane materiál z předchozího svařování na nástavci. Při dalším nahřívání dochází k jeho degradaci, což zabraňuje správnému propojení natavených ploch v novém svaru.

Řezací nástroje

Správnou funkci speciálních nůžek nebo řezacího kolečka zkontrolujeme jedním nebo dvěma kontrolními řezy zkušební trubky. Při kontrolním řezání nesmí dojít ke zmáčknutí vnějšího průměru trubky. Pokud k tomu dojde, musíme náradí upravit, tj. nabrousit.



Správnou funkci ořezávače pro potrubí zkontrolujeme kontrolním seříznutím 1 konce trubky. Řez musí být hladký, bez otřepů a výstupků a získaná plastová trubka musí mít vnější rozměr shodný s odpovídající dimenzí polypropylenového potrubí, což zkontrolujeme podle katalogu. Pokud řez není hladký, vyměníme v ořezávači nůž, pokud neodpovídá rozměr oříznutého potrubí, upravíme polohu nože.

Příprava materiálu

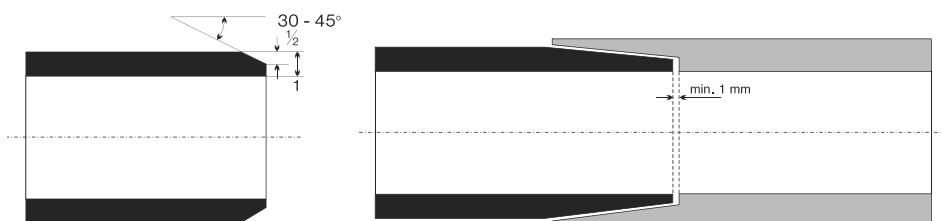
- a) Veškerý materiál důkladně prohlédneme před započítím práce. Materiál, který má zjevné vady, je mechanicky poškozen např. vrypy nebo má výraznou ovalitu, vyřadíme!!! U trubek zkontrolujeme konce pro svařování. V případě zjištění větší deformace (ovality) nebo větších otřepů odstříháme potřebnou délku (minimálně 3 cm).
- b) Trubka nesmí jít za studena zasunout do tvarovky.
- c) U ventilů a kohoutů vyzkoušíme uzavírání.
- d) Materiál důkladně očistíme od všech nečistot a odmastíme. To se týká především vnitřního povrchu navařovacích objímk tvarovek a vnějšího povrchu konců trubek určených ke svařování.

Vlastní postup svařování

1 Naměříme potřebnou délku trubky a trubku odřízneme. Musíme-li při tom použít pilku na železo, nožem očistíme odříznutý okraj trubky od otřepů.

2 Dále se doporučuje nožem nebo speciálním přípravkem srazit pod úhlem 30-45° vnější okraj konce trubky určený pro nahřátí, a to především u průměrů nad 40 mm.

Tím se zabrání hrnutí materiálu při zasouvání konce trubky do tvarovky - viz obr. 1.



obr. 1.

obr. 2.

3 Při svařování větších profilů (nad 40 mm) je velmi důležitá kontrola kvality a je nezbytné obr. 2 nutné před svařováním provést oškrábání zox idované vrstvy (tl. 0,1mm) na povrchu trubky v délce zasunutí. Zoxidovaná vrstva má nepříznivý vliv na kvalitu svaru.

4 Fixem nebo značkovačem se doporučuje označit na trubce délku zasunutí konce trubky do tvarovky podle hloubky objímky tvarovky. Přitom je třeba vzít v úvahu, že konec trubky nesmí být dotlačen až k dorazu v objímce tvarovky. Musí zůstat volná mezera min. 1 mm - viz obr. 2, pro shrnutý materiál, který by zužoval průřez tvarovky v místě svaru.

- 5 Dále se doporučuje označit pozici svaru na trubce i na tvarovce, tím se zabrání pootočení trubky vůči tvarovce po zasunutí. K tomuto účelu lze využít montážní rysky na tvarovkách.
- 6 Po označení je nutné svařované plochy očistit a odmastit. Bez tohoto odmaštění nemusí dojít k ideálnímu propojení natavených vrstev! Nyní přistoupíme k vlastnímu nahřívání.
- 7 Nejprve nasuneme na nahřátý trn tvarovku, která má silnější stěnu než trubka a prohřívá se déle a zkontrolujeme, zda není na trnu příliš volná. Tvarovku, která nedosedá po celém povrchu na trn, vyřadíme, protože nerovnoměrné nahřívání vede k nekvalitnímu svaru. Po tvarovce zasuneme do nahřívacího trnu trubku. Pro těsnost zasunutí platí totéž, co pro tvarovku.
- 8 Obě části nahříváme po dobu stanovenou v **tabulce 1**. Doba prohřívání se měří od chvíle, kdy jsou trubka i tvarovka nasunuty na polyfúzním nástavci v plné délce, která byla vyznačena. Při špatném zasouvání trubky a tvarovky na trn je možné mírné pootáčení obou dílů (max. 10°) než jsou nasunuty v požadované délce. Během prohřívání není dovoleno žádné pootáčení, aby nedošlo ke shrnování materiálu.
- 9 Po uplynutí nahřívací doby vyjmem z nástavců tvarovku i trubku a spojíme tak, že trubku mírným pomalým stejnoměrným tlakem zasuneme bez pootočení osově do objímky tvarovky až po hloubku zasunutí. Zkontrolujeme osově spojení trubky s tvarovkou.

Tabulka 2 udává časy od sejmutí z nástavce po zasunutí trubky do tvarovky.

V případě překročení uvedené doby hrozí nebezpečí ochlazení natavené vrstvy a vytvoření nekvalitního studeného spoje.

Čerstvý spoj je třeba fixovat po dobu 20-30 s, než dojde k částečnému zchladnutí spoje, který již nedovolí povyjetí trubky z tvarovky, způsobené svařovacím tlakem, a změnu polohy tvarovky vůči trubce.

Tabulka 1

Vnější průměr potrubí [mm]	Nahřívací doba [s]
16	5
20	5
25	7
32	8
40	12
50	18
63	24
75	30
90	40
110	50

Tabulka 2

Vnější průměr potrubí [mm]	Nahřívací doba [s]
16, 20, 25	4
32, 40, 50	6
63, 75, 90	8
110	10

7.5.6.2 Spojování - svařování s elektrospojkou

Svařování s elektrospojkou je nutno konzultovat přímo s výrobcem polypropylénového potrubí.

7.5.6.3 Spojování - svařování - na tupo

Svařování na tupo je nutno konzultovat přímo s výrobcem polypropylénového potrubí.

7.5.6.4 Spojování - tlaková zkouška médionosné trubky

Po dokončení montáže potrubního rozvodu se musí provést tlaková zkouška vodou za následujících podmínek:

Zkušební tlak: min. 1,5MPa (15bar)

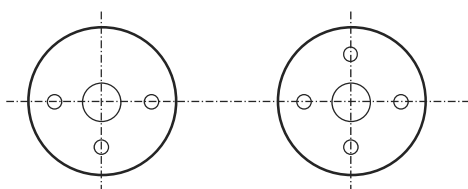
Začátek zkoušky: min. 1 hodinu po odvzdušnění a odtlačování systému

Trvání zkoušky: 60 minut

Maximální pokles: 0,02 MPa (0,2 bar)

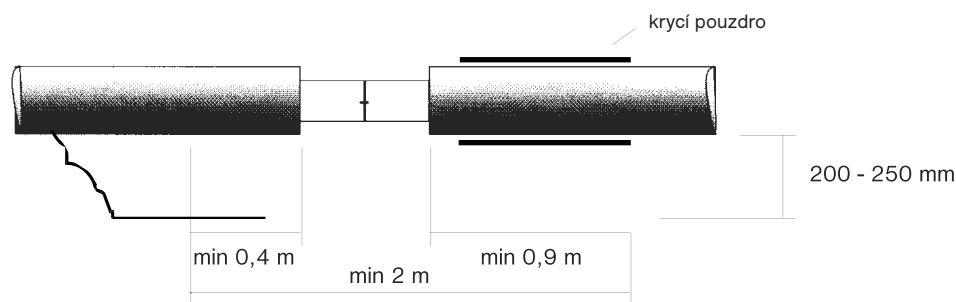
7.5.6.5 Spojování - montáž detekčního systému

V případě použití detekčního systému postupujeme při montáži obdobně jako u ocelového potrubí s detekčním systémem WEHOTHERM Standard. Rozdíl je pouze v množství detekčních vodičů. U polypropylénového potrubí WEHOMINT je přidán jeden nebo více vodičů navíc jako náhrada za uzemnění pomocí ocelové trubky. Materiál, počet a uspořádání vodičů je při výrobě a montáži určeno přáním zákazníka, eventuálně provozovatelem potrubní trasy.



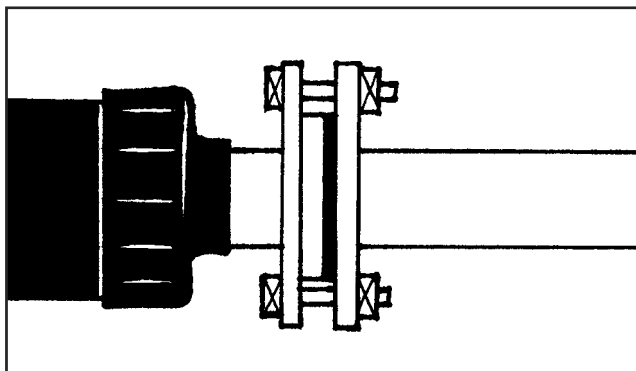
7.5.6.6 Spojování - montáž spojů - zaizolování spojů

Zaizolování spojů provádíme v návaznosti na typu spoje (JHK, SJ, DSJ) a podle postupů uvedených v kapitolách 7.4.6.6.1- 7.4.6.6.4. Dále je nutné dbát postupů při vypěňování spojek, míchání pěny atd. viz kapitoly 7.4.6.7.1



7.5.6.7 Spojování - přechod plast - kov

Pro přechod plast- kov se potrubí na teplou vodu a vytápění používá převážně lemový nákrůžek s volnou plochou přírubou. Tento typ přechodu je realizován v objektech nebo v šachtách na trase.



Dále je možné použít přechodky se zalisovanými mosaznými poniklovanými částmi s vnějšími závity.

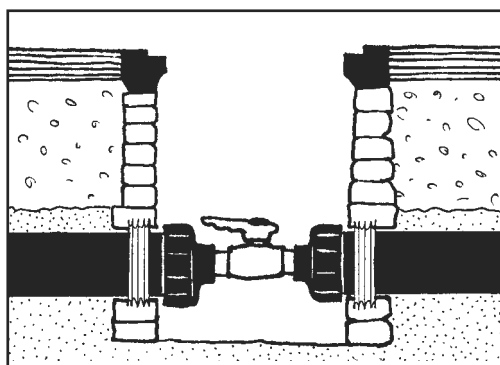
Plastové hrdlo s převlečnou maticí je určeno pouze pro potrubí studené vody.

Těsnění šroubovaných spojů se provádí zásadně teflonovou páskou nebo pomocí speciálních těsnících tmelů.

7.5.7 Uložení polypropylénových uzavíracích, odvodňovacích a odvzdušňovacích armatur

Polypropylénové uzavírací armatury se nepředizolávají. Jejich umístění je nutné provádět v šachtách umístěných po trase a případnou izolaci na nich provádět po instalaci. Armatury se musí fixovat pevným bodem.

Vypouštěcí a odvodňovací polypropylénové armatury je možné na trase použít v místech, kde vytvoříme odbočky na hlavní trase. Průměr potrubí odbočné větve odpovídá průměru požadované armatury. Délka odbočné větve se pohybuje v délce pod 1 metr (cca 890mm), ale na zvláštní přání zákazníka je možné vyrobit i jiné délky.



7.5.8 Křížení potrubí s jinými systémy

Platí zde stejné zásady jako pro systém WEHOTHERM® Standard
Platí také, že ve všech případech je nutné respektovat platné národní normy a předpisy.

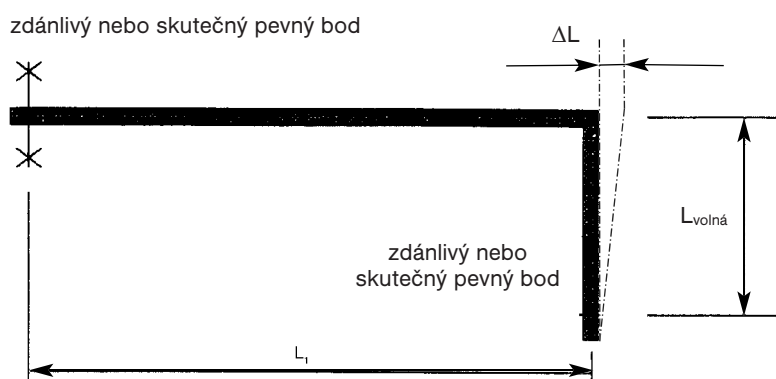
7.5.9 Vstupy do objektů a stávajících kanálů

Platí zde stejné zásady jako pro systém WEHOTHERM® Standard

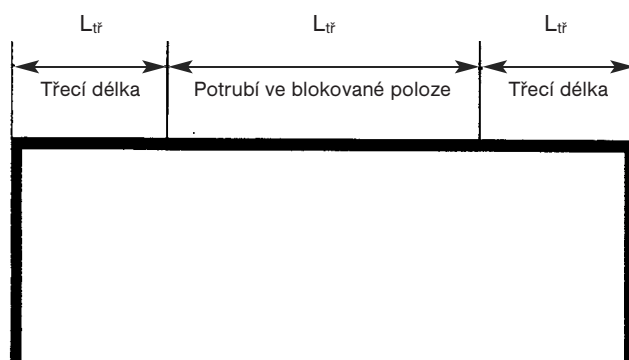
7.5.10 Kompenzace dilatací

Pro montáž potrubních systémů WEHOMINT se obvykle používá montáže za studena. Jednotlivé prvky se spojují podle pokynů výrobce PPR trubek, spoje se doizolují a trasa se zasype pískem a zeminou.

Pro kompenzaci dilatací nám slouží většinou přirozené kompenzátory " L " , " Z " a " U " . Použití těchto kompenzačních útvarů je dané projektantem. Potrubí se pohybuje v kladném směru. To znamená, že pěnové polštáře a profily je nutné umístit na té straně, kam se potrubí bude posouvat a to nad hodnoty 5mm. Týká se to především oblouků s úhly ohybu 60° - 90°, které slouží jako prvky přirozených kompenzačních útvarů " L " , " Z " a " U " .



U těch potrubních úseků, kde je vzdálenost mezi pevným bodem (zdánlivým nebo skutečným) a obloukem větší než třecí délka $L_{tř}$ (tzn., kde i vzdálenost mezi dvěma oblouky je větší než součet dvou třecích délek) je potrubní úsek rozdělen na blokovanou část a na pohyblivou část (třecí délka).



bloková část

Rovná část potrubí je blokována třecí silou v zemině nebo je upevněna mezi dvěma pevnými body. Nedochází zde k žádnému pohybu. Na potrubí působí napětí od teploty v kladném směru. U nového potrubí odpovídá teplotní změně 60°C hodnota napětí 6,75 MPa. Vzhledem k tomu, že se modul pružnosti PPR v časovém průběhu pod vlivem tlakového a tepelného zatížení zmenšuje, bude se zmenšovat i napětí ve stěnách potrubí. Potrubí je blokováno buďto třecími silami způsobenými zeminou, kterou je zasypano, nebo pomocí pevných bodů. Pevné body jsou v nepředizolovaném provedení umístěné např. v šachtách.

pohyblivá část

Potrubní část mezi blokovanou částí a ohybem dilatuje v kladném směru od počáteční polohy. Z maximální dilatace potrubí do oblouku určíme minimální délku volného ramene oblouku. Volná délka ramene oblouku je část potrubí za obloukem, které je od dilatace namáháno na ohyb. Tento ohyb mu musí být v zemině umožněn pomocí pěnových dilatačních vložek. Délka pěnových dilatačních vložek je určena projektantem.

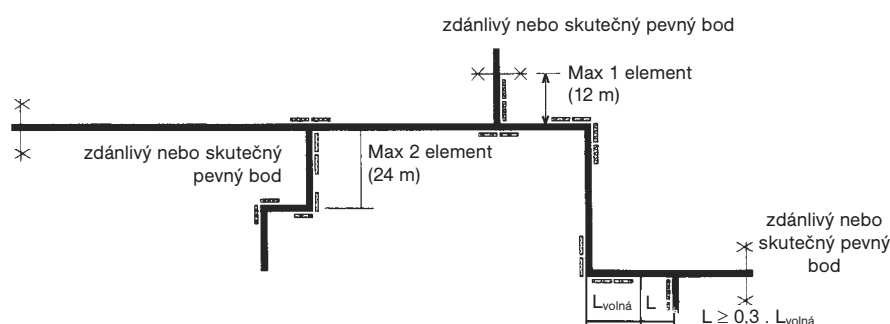
Potrubní rozvody musí být smontovány způsobem stanoveným projektantem (montáž za studena). Vzhledem k tomu, že PPR potrubí má jiné dilatační schopnosti než ocelové potrubí, budou i délky dilatujících úseků odlišné.

Polypropylen má oproti oceli větší roztažnost, ale v zemi zasypaný a obalený polyuretanovou pěnou má dilataci značně omezenou.

Dilatační pěnové profily přesto musí být přiloženy k odbočkám (pěnová vložka musí být u odbočky přiložena k napojení odbočky k hlavnímu potrubí tak, aby byl umožněn i axiální pohyb odbočky) a k obloukům v souladu s projektem. Pokud není projektantem stanoveno jinak dilatační pěnové vložky nesmějí být smáčknuty už během montáže nebo zásypu.

Způsob obložení potrubních prvků na trase je shodný jako na potrubí WEHOHERM® Standard -viz kapitola 7.4.10.1

Je-li průměr odbočky větší než 40% průměru hlavního potrubí, pak musí být pěnové polštáře/profilu instalovány také na protější straně přípojky.



Potrubí se pohybuje obvykle pouze v kladném směru. Posuv potrubí způsobený změnou teploty je kompenzován pomocí ohybů "L".

To znamená, že pěnové polštáře a profily je nutno většinou umístit pouze na té straně potrubí, kam dojde k posuvu potrubí, a to pro hodnoty nad 5 mm.

Pěnové dilatační vložky přikládáme k celé spočítané volné délce.

7.5.11 Zásyp potrubí

Potrubí je zasypáno vrstvou písku o síle 200mm nad povrch izolace, s částicemi 0-8mm. Na vrstvu písku se položí výstražná folie. Výkop se nakonec zasype zeminou

a zhutní na požadovanou hodnotu. Minimální výška krytí (písek + zemina) nad izolaci potrubí je 400mm.

Minimální výška krytí

Minimální výška krytí (vzdálenost mezi povrchem zeminy a horním okrajem plášťové trubky) $h = 0,4\text{m}$. Je nutno zohlednit případné zatížení předizolovaného potrubí od přejíždějících vozidel a tuto hodnotu zvýšit.

Jestliže není možno dodržet krytí 0,4 m, může být použita vyztužená železobetonová deska, aby se zatížení rozložilo na větší plochu. V tomto případě musí být tato železobetonová deska uložena aspoň ve vzdálenosti 150 mm od vrcholu potrubí.

Rozměry výkopu musí zohlednit i tepelné dilatace potrubí při předeřevu. Mezi izolací potrubí a stěnou výkopu musí být při předeřevu dostatečný prostor pro vložení dilatační pěnové podušky (týká se míst s oblouky a odbočkami).

Minimální výška krytí (h) je měřena od vrcholu potrubí ke spodku povrchové vrstvy vozovky (asfalt nebo beton).

V případě křížení s jiným potrubím mezi vozovkou a předizolovaným potrubím, musí být průměr křížícího potrubí přičten k minimálnímu krytí.

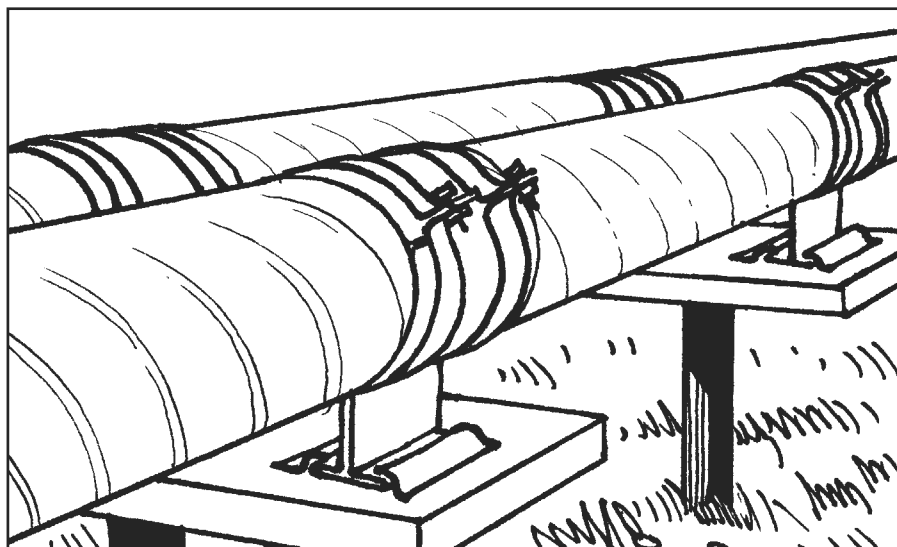
7.6 Montáž potrubních systémů WEHOTEK Spiro-plášť

7.6.1 Úvod

Potrubní systém WEHOTEK se používá pro dopravu médií vedených v nadzemních rozvodech. Jejich plášť je z pozinkovaného plechu. V tomto systému se předizolovávají rovné trubky a oblouky. Ostatní tvarovky (odbočky, pevné body, armatury apod.) se většinou doizolovávají přímo na stavbě.

7.6.2 Ukládání potrubí

Předizolované potrubí WEHOTEK se ukládá podobně jako klasické potrubí ukládané na nadzemní konstrukce. Rozdíl spočívá v tom, že předizolované potrubí se mimo místa pevných bodů upíná za izolační plášť. Základní rozměry uložení jsou tedy obdobné. Potrubí se buď podepře nebo zavěsí. U předizolovaného potrubí WEHOTEK se používají ocelové objímky, které se umísťují po obvodě plášťové trubky. (viz obrázek)



Pláště trubek je vhodné chránit v místech objímek před otláčením pomocí pryže s textilním kordem nebo rovnocenného materiálu.

Typy uložení - objímky

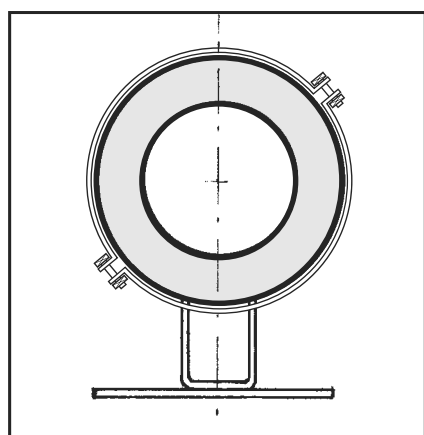
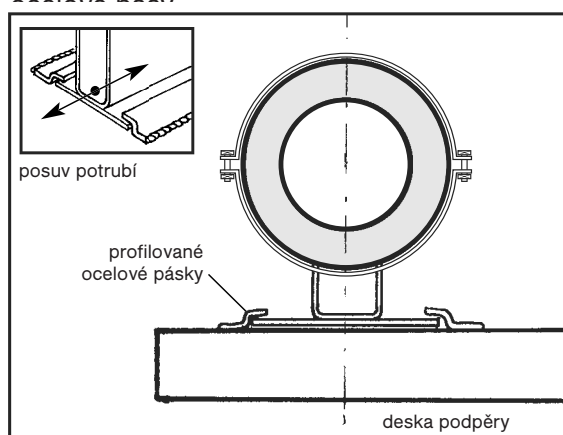
Kluzná uložení

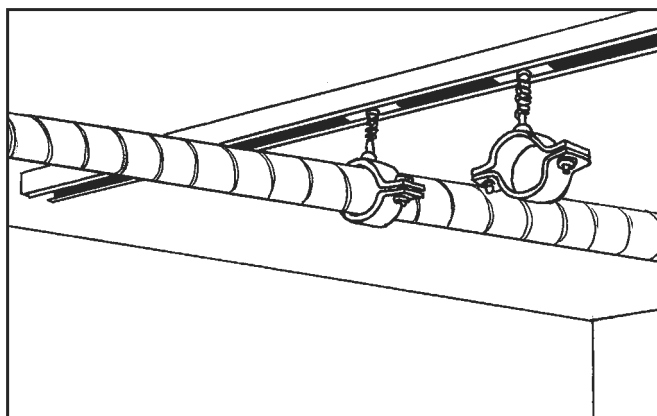
Potrubí s ocelovými objímkami vyloženými měkkou vystýlkou vyztuženou např. textilí, stojinou a vodorovnou deskou se pokládá na rovné desky s profilovanými pásy. Tyto pásy jsou přivařeny k desce a vytvářejí vedení pro objímky. Tato vedení umožňují pohyb potrubí pouze v axiálním směru. V případě, že tyto profilované pásy nejsou použity a spodní část uložení a desky podpěry jsou upraveny pro volný posuv, umožňuje toto uložení volný pohyb v horizontální rovině.

posuv potrubí

profilované

ocelové pásy





Pružinová uložení

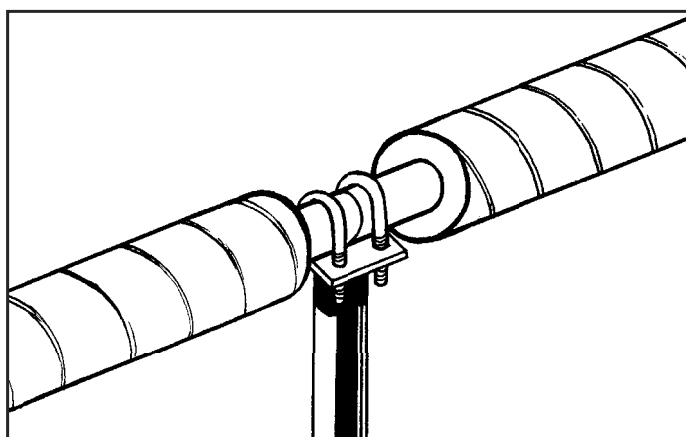
Potrubí je v těchto případech zavěšeno na pružinových závěsech umožňující pohyb ve svislé ose - tento typ uložení se používá většinou v šachtách nebo v objektech tam, kde je potrubí zavěšeno pod stropem.

Válečková uložení

Používají se s jedním nebo více válci v závislosti na průměru potrubí. Pohyb potrubí, v tomto typu uložení je umožněn ve dvou směrech (axiálním a radiálním). Při projektování tohoto typu uložení je třeba vzít v úvahu velké zástavbové rozměry.

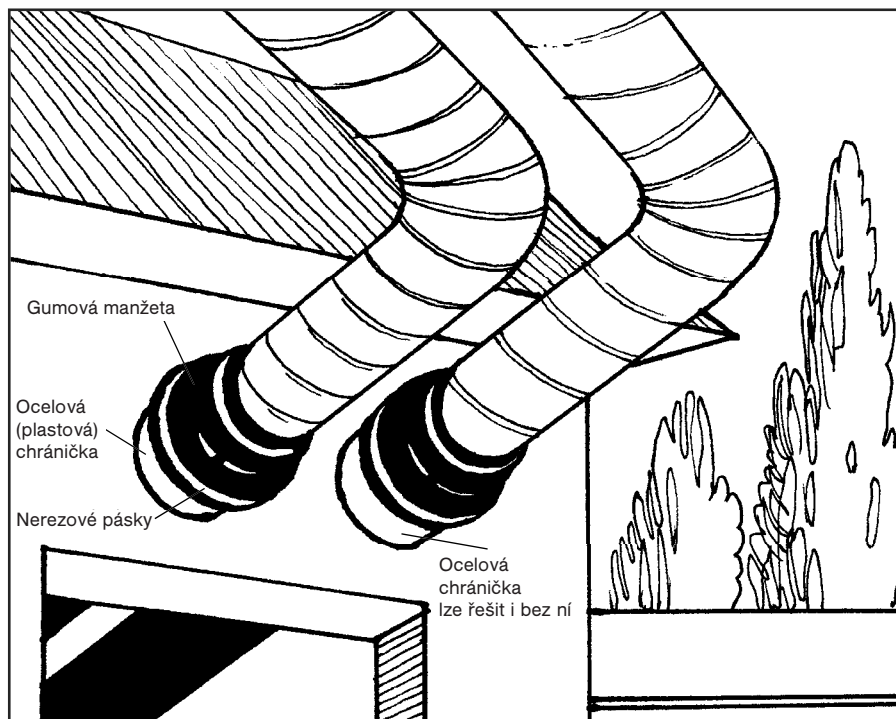
Pevné body

V případě zachycení dilatace pomocí pevných bodů je běžné umístit pevné body do míst spojů. Jako pevné body se většinou používají ocelové třmeny se stojinou, která je přivařena k nosnému nadzemnímu mostu. V případech, kdy pevnostně ocelové třmeny nevyhovují, je nutné použít pevné body s ocelovými stojinami přivařenými k médionosné trubce



7.6.4 Vstupy do objektů

Řešením je použití chráničky (ocel, plast). Prostor mezi plášťovou trubicou předizolovaného systému a chráničkou je vybaven gumovou manžetou. Tato manžeta je připevněna nerezovými pásky k plášti potrubí a k okraji chráničky.



7.6.5 Montáž potrubí

7.6.5.1 Montáž potrubí –Spojování

Při izolování spiro - spojů je třeba dodržovat postupy dle 7.6.5.5. To znamená např. zabránit vniknutí vlhkosti, nečistot a mastnoty do prostoru pro pění.

7.6.5.2 Spojování - svařování- náhyb ve spoji

Pro tuto kapitolu platí stejné zásady jako v kapitole 7.4.6.1

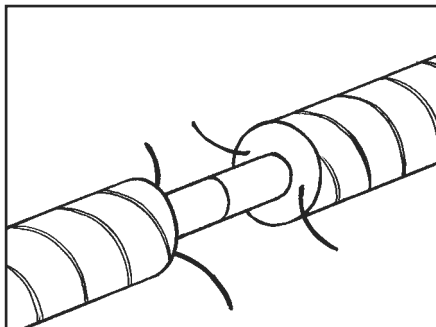
7.6.5.3 Spojování -svařování- přesazení ocelových trubek

Pro tuto kapitolu platí stejné zásady jako v kapitole 7.4.6.3

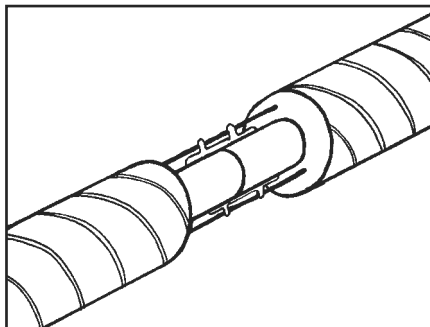
7.6.5.4 Spojování -tlaková zkouška médionosné trubky

Pro kontrolu armatur se používá studené vody o zkušebním přetlaku maximálně 1.5 násobku pracovního přetlaku.

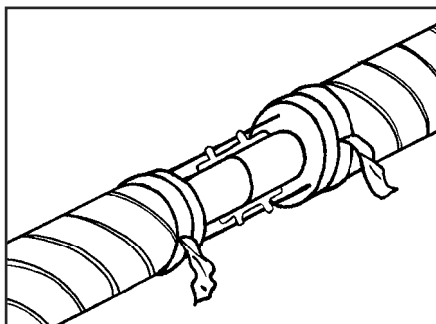
7.6.5.5 Spojování - montáž spojů - zaizolování spojů detekční vodiče nejsou nutné.



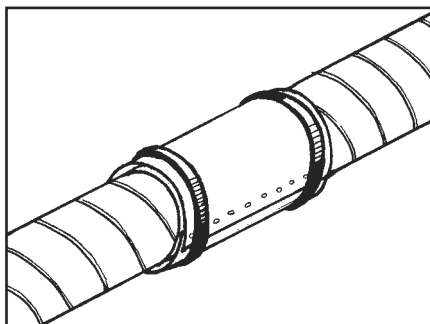
1. Potrubí se připraví pro sváření do požadované polohy
2. Svaříme potrubí -dle předpisů a příslušných norem
3. Konce trubek zbavíme nečistot



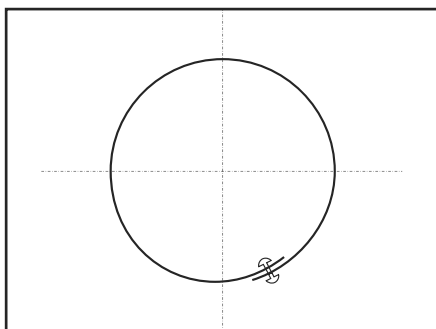
4. V případě použití detekčních vodičů - provedeme jejich propojení
Můžeme použít podpěrek drátů pro lepší ustavení vodičů do požadované polohy.



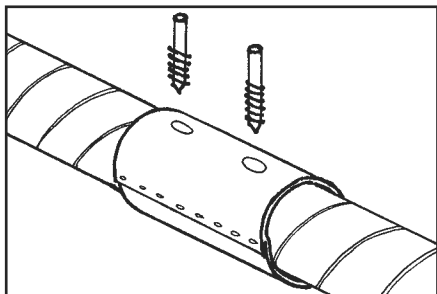
5. Omotáme těsnivem konce trubek v oblasti jejich budoucího styku se zkrouženým krycím plechem



6. Zkroužený krycí plech navlékneme na místo spojení a vystředíme jej. Krycí plech stáhneme pomocí stahovací spony tak, aby byl co nejvíce přitisknut ke krycímu spiro-plášti potrubí. Kontrola dostatečného stažení se projeví vytlačením těsniva zpod krycího plechu.

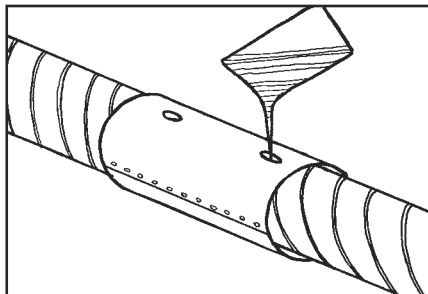


7. Přeložte krycí pouzdro ve spodní polovině spoje (viz obrázek), provrtejte a spojte pomocí nýtů.
Přeložení krycího plechu musí být provedeno tak, aby bylo co nejnižší a aby do spoje nemohla zatékat dešťová voda.



9. Ze spoje sejměte stahovací spony.

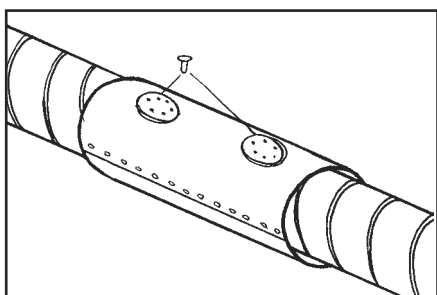
10. Zhotovte lící a odvzdušňovací otvor (Ø 20-25mm) na horní povrch krycího plechu vodorovného spoje.



11. Namíchejte směs pro vypěnění dle tabulky v kapitole 7.4.6.7.1 a dle návodu v kapitole 7.4.6.7.4.

Pozor! Pěna se smí nalévat do prostoru spoje při teplotě min. 10°C.

12. Spoj vypěňte namíchanou směsí.

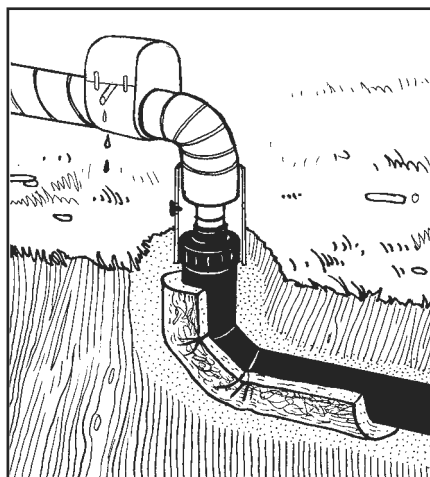
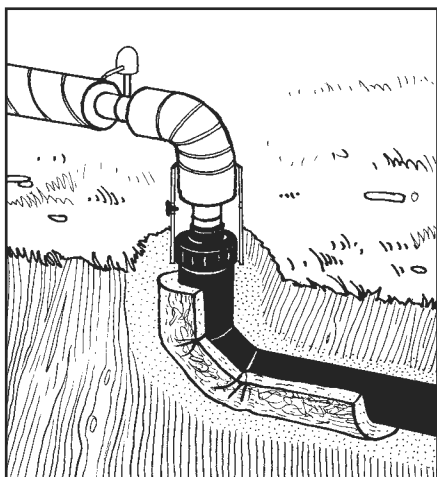


13. Po zatvrdnutí pěny odstraňte přebytečnou pěnu a otvor zaslepte pomocí krycího víčka a nýtů.

14. Spoj je možné dotěsnit pomocí tekutého tmelu. A to zejména pokud je spoj proveden ve svislé poloze

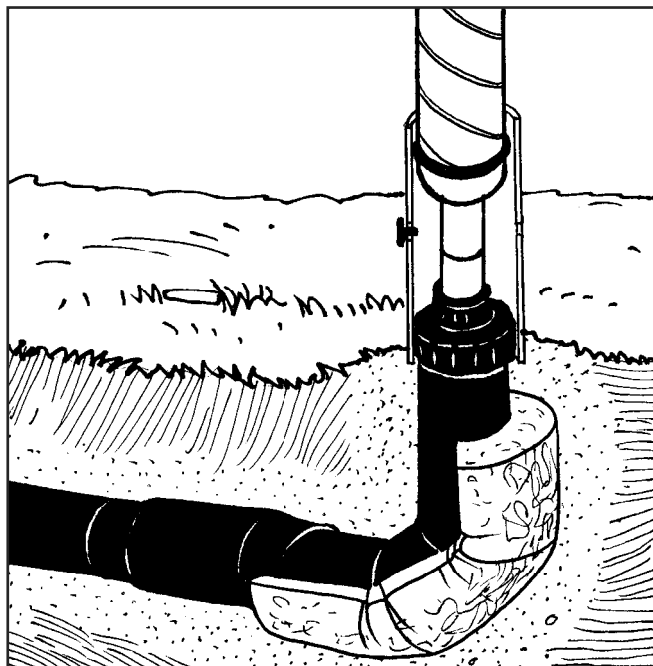
7.6.6 Armatury - odvzdušnění a vypouštění

Odvzdušnění a vypouštění se na trase provádí většinou ve spojích trubek a po jeho instalaci se doizoluje polyuretanovou pěnou (viz obrázek).



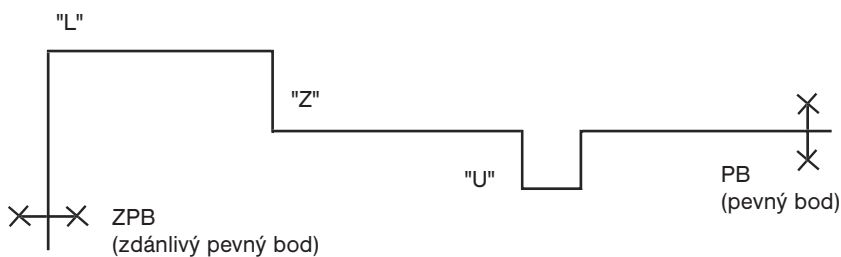
7.6.7 Přechod nadzemního vedení na podzemní vedení

V tomto případě je třeba podzemní vedení uzavřít pomocí ukončení izolace, které oddělí pěnu v PE-HD plášti od pěny ve spiro plášti. Pro zaizolování tohoto spoje použijeme typ spoje pro nadzemní provedení, který utěsníme tekutým tmelem.



7.6.9 Kompenzace dilatací

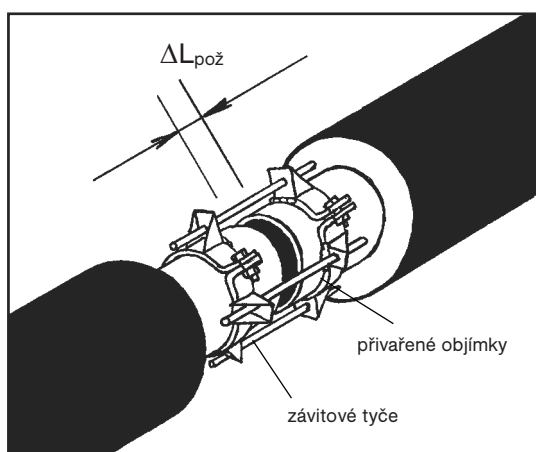
Montáž potrubního systému WEHOTEK se většinou provádí za studena. Pro kompenzaci dilatací se využívá podobně jako u podzemního uložení přirozených ohybů tvaru "L", "U" a "Z". V blízkosti těchto útvarů je nutné umístit taková uložení, která umožní potrubí pohybovat se v radiálních směrech.



Předeprnutí potrubí

V případě, že je nutné trasu předeprnout, používáme k tomu mechanické předeprnutí potrubí. Toto předeprnutí se většinou používá u oblouků na "U" kompenzátoru. Za použití závitových tyčí připevněných na objímkách vytváříme na potrubí předpětí.

3 přivařovací místa (dorazy pro objímky) pro každý konec trubky
 Předohnutí oblouků $\Delta L_{pož}$ stanoví projektant !



Předeprnáací
 přípravek potrubí

Předohnuté volné rameno

Během svařování a spojování potrubí

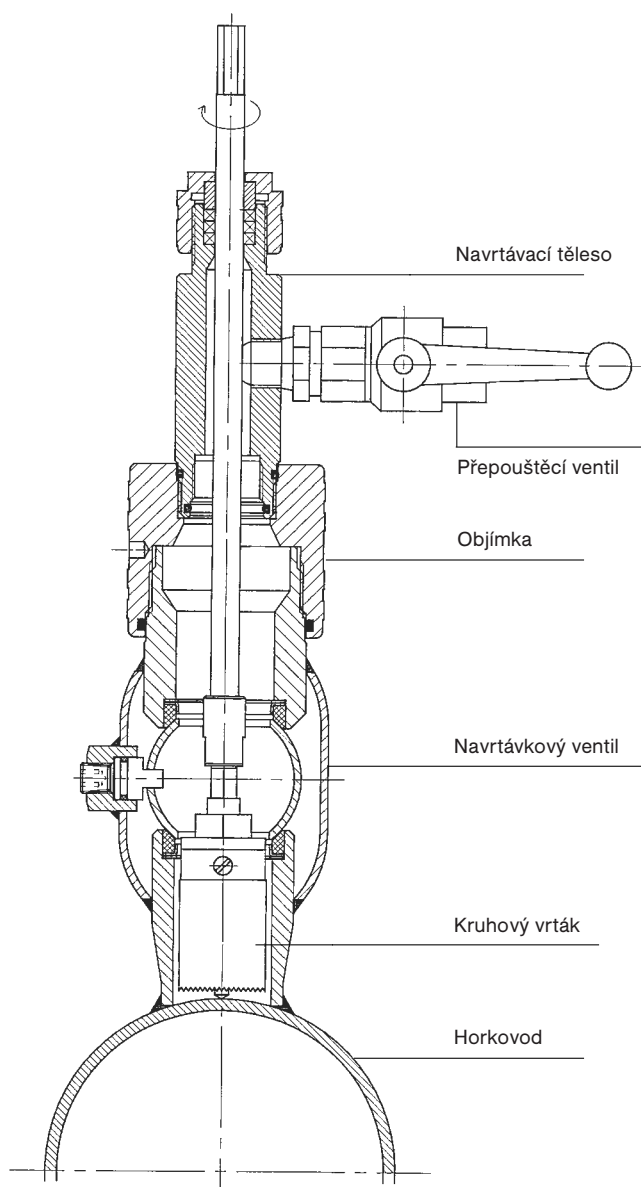


Po ohnutí volné větve do předpjeté polohy



Potrubí musí být svařeno a spojeno bez úhlových posunů na spojích, a pak ohnuto do předpjeté polohy. Pokud by pohyb od rovného dilatujícího úseku byl příliš velký, je nutno použít pevný bod nebo trasu rozdělit na víc úseků s kompenzačními útvary "L", "U" a "Z".

7.6.10 Navrtávka potrubí



Při navrtávce potrubí WEHOTEK postupujeme stejně jako u potrubí WEHOTERM v kap. 7.4.11.1

7.7 Seznam potřebného nářadí

7.7.1 Seznam nářadí potřebného pro zkaracování a opravy potrubí

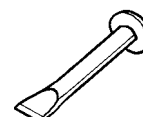
Pila

Pro odstraňování PUR izolace na zkaracovaných trubkách se používá pila.



Sekáč

Pro odstraňování PUR izolace na zkaracovaných trubkách se používá sekáč.



Ocelový kartáč, škrabka

Ocelový kartáč nebo škrabka se používá pro řádné očištění ocelových konců trubek od zbytků PUR izolace.



7.7.2 Seznam nářadí potřebného pro zhotovení spoje

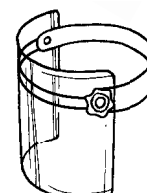
Ochranné rukavice

Při smršťování a vypěňování spojů se používají ochranné rukavice.



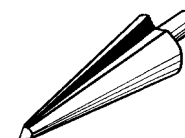
Ochranný štít

Při vypěňování spojů se používá ochranný štít.



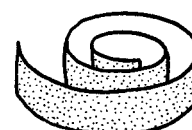
Kuželový vrták

Na zhotovení odvětrávacího otvoru v krycím pouzdru se používá vrták o Ø 3 - 6 mm, na zhotovení lícího otvoru se používá vrták o Ø 20 - 30 mm.



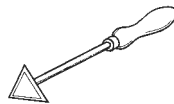
Smirkové plátno

Pro řádné očištění a odstranění zoxidované vrstvičky povrchu krycího pozdra a plášťové trubky se při provádění spojů používá smirkové plátno.



Škrabka

Škrabka se používá pro řádné očištění povrchu plášťových trubek od PUR pěny



Míchací vrtulka

Pro rychlé a řádné promíchání komponentů PUR se používá míchací vrtulka nasazená na vrtačku.



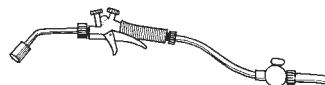
Odměrná nádoba

Pro řádné odměření potřebného množství komponentů PUR dodaných ve standardním balení, tj. v kanystrech, se používají odměrné nádoby.



Hořák s hadicí

Pro smršťování spojů pomocí plamene se používá hořák s hadicí. Hořák musí mít krátké ohnuté dýnko, aby s ním bylo možno řádně smršťovat spodní části spojů.



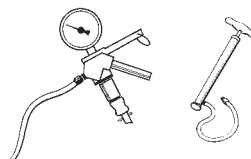
Tlaková láhev s plynem

Pro smršťování spojů pomocí plamene je pro hořák nutný zdroj hořlavého plynu.



Tlakoměr s pumpičkou

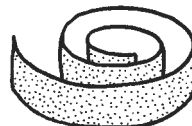
Pro testování izolačních spojů se používá tlakoměr (0,2 - 0,5bar) s pumpičkou.



7.7.3 Seznam nářadí pro montáž standardního detekčního systému

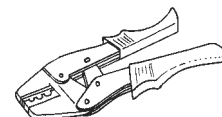
Smirkové plátno

Pro odstranění zoxidované povrchové vrstvy na detekčním vodiči se používá smirkové plátno.



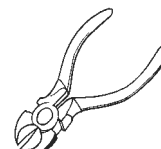
Lisovací kleště

Pro smáčknutí detekčních vodičů s konektorem se používají speciální elektrikářské lisovací kleště.



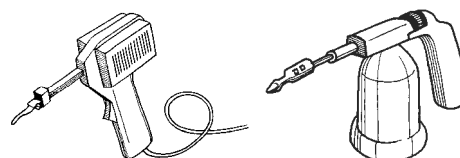
Štípací kleště

Pro odstřihávání přebytečných částí detekčního vodiče se používají elektrikářské štípací kleště.



Páječka

Pro vzájemné pájení detekčních vodičů a konektoru se používá elektrikářská páječka.



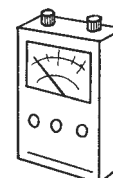
Cín

Pro vzájemné spojení detekčních vodičů a konektoru se používá trubičkový cín.



Megmet

Pro kontrolu montáže detekčních vodičů se používá megmet



Lepicí páska

Pro přichycení podpěrek detekčních vodičů se používá lepicí páska.



Aceton, líh

Pro odmaštění povrchu krycího pouzdra a plášťové trubky při provádění spojů se používá aceton nebo líh.



Hadr

Na očištění a odmaštění povrchu krycího pouzdra a plášťové trubky se používá kousek čistého hadru.



Dotykový teploměr

Dotykový teploměr se používá pro kontrolu předehřívací povrchové teploty krycího pouzdra spoje a části plášťové trubky před smršťováním.

