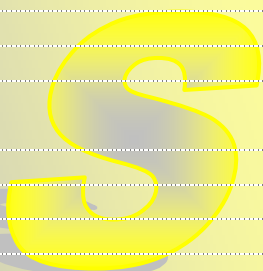


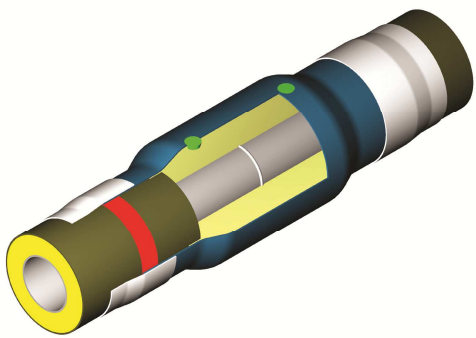
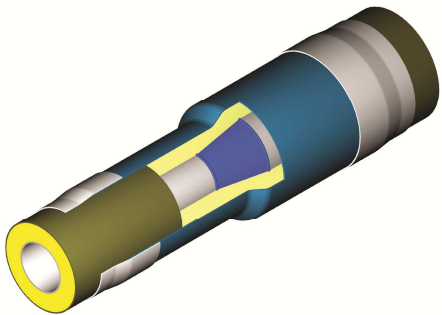
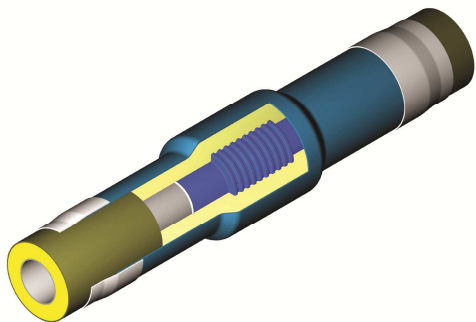
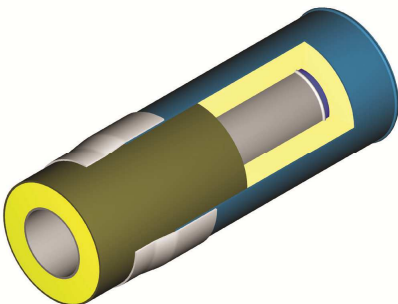
TECHNIKA PROVÁDĚNÍ SPOJŮ – PLÁŠŤOVÁ TRUBKA

Přehled	S 1.0
Všeobecná část / manžety / zkouška	S 2.0
Základní materiál a vlastnosti	S 2.1
Montážní nářadí	S 2.2
Příprava montáže	S 3.0
Nezesíťovaná smršťovací objímka	S 4.0
Montáž nezesíťované smršťovací objímky	S 4.1
Elektrosvařovací objímka	S 5.0
Montáž elektrosvařovací objímky	S 5.1
Objímka isocompact®	S 6.0
Montáž objímky isocompact®	S 6.1
Objímka z pozinkovaného plechu	S 7.0
Montáž objímky z pozinkovaného plechu	S 7.1
Redukční objímka	S 8.0
Oboustranně redukční objímka	S 8.1
Koncová objímka	S 9.0



OBJÍMKOVÉ SPOJKY

Přehled

	
<p>Objímková spojka</p>	<p>Strana S 4.0 - 7.0 strana S 8.0</p>
	
<p>Oboustranně redukční objímka</p>	<p>strana S 8.1 strana S 9.0</p>
	<p>Koncová objímka</p>

Všeobecná část

Pro nejrozmanitější technické požadavky jsou k dispozici různé konstrukce objímek. Veškeré objímkové spojky z tvrdého polyetylénu slouží ke zhotovení silově pevných, plynotěsných a vodotěsných spojů plášťových trubek. Firma provádějící ukládání trubek zodpovídá za nasunutí objímek ještě před tím, než se provedou svářecí práce. Veškeré objímky sestávají z objímkové trubky z tvrdého polyetylénu s vlastnostmi popsány na straně **T 4.0**. U všech objímek je možné dodat je ve zvláštní délce, např. pro dodatečnou izolaci svarů v místě neizolovaného jednorázového kulového kohoutu, v místě jednorázového kompenzátoru nebo v místě doměrku. Tepelně izolační a těsnicí práce provádí u všech druhů objímek, výhradně montážní personál vyškolený firmou **isoplus**.

Manžety

K různým druhům objímek patří ručně prováděné smršťovací manžety, které sestávají z tepelně smrštelného, molekulárně zesíťovaného, modifikovaného polyolefinu s těsnicím a lepicím systémem v přilnavé, viskoelastické těsnicí zóně. Tento typ manžety je odolný proti stárnutí vlivem tepla, proti povětrnostním a chemickým vlivům a proti vlivům způsobeným alkalickými zeminami. Manžeta není odolná vůči UV záření.

Zkouška správné montáže objímek

Ve spolupráci s uznávanými zkušebními instituty, jako je např. institut **FFI** v Hannoveru (Fernwärme-Forschungsinstitut e.V.), nabízí firma **isoplus** velice podrobné a obsáhlé kontroly polyuretanové tvrdé montážní pěny a manžet, popř. kompletní objímky. Zkoušky obsahují všechny body jakostních směrnic EN 253 a EN 489. Podle potřeby obsahuje zkouška jakosti např.:

- ⇒ Vizuální kontrolu skladování, jakosti a zpracování materiálů.
- ⇒ Destruktivní zkoušku manžety odtržením ve studeném stavu.
- ⇒ Kontrolu manžety v laboratoři na pevnost v tahu, poměrné prodloužení při přetržení, flexibilitu, nasákavost, pevnost ve smyku a v odlupování, jakož i teploty měknutí.
- ⇒ Zhotovení vzorku pěny ve zkušební nádobě a posouzení počátku její reakce, vzestupnosti a pění.
- ⇒ Odebrání 30-ti milimetrového špalíčku vyvrtaného z polyuretanové tvrdé pěny jedné manžety s následnou vizuální kontrolou zbarvení, homogenity a buněčné struktury.
- ⇒ Zkoušku vzorku pěny v laboratoři – její buněčné struktury, uzavřených buněk, hustoty pěny, pevnosti v tlaku a nasákavosti při varu.
- ⇒ Kontrolu kompletní objímky v laboratoři, zda byly provedeny výše uvedené body, přezkoušení axiální pevnosti ve smyku, jakož i pevnosti v rázu a při tečení s určením tepelné vodivosti [λ] sdružené konstrukce.

Všechny odebrané vzorky se zaprotokolují s udáním relevantních parametrů jako je datum, čas, stavební akce a úsek, provádějící firma a montér, povětrnostní podmínky, teplota, dimenze, typ a číslo objímek, druh montážní pěny (strojově či ručně) a poměry ve výkopu a pošlou se do zvoleného zkušebního institutu. Poté se vystaví neutrální certifikát, který se předá objednateli k dokumentaci. O obsahu zkoušky, jakož i zkoušených vzorcích rozhodne po domluvě s firmou provádějící montáž objímek, popř. firmou **isoplus** objednatel nebo pověřená třetí osoba. Toto rozhodnutí se musí sdělit firmě **isoplus**, která je provádějící firmou. Zároveň se před zahájením jakostní zkoušky musí určit, jaký bude další postup po zhotovení zkušební zprávy. V případě dalších otázek, které se týkají zkoušky správné montáže objímek, se obraťte na odborníky firmy **isoplus** – na inženýry zodpovědné za zajištění jakosti.

OBJÍMKOVÉ SPOJKY

Přehled základního materiálu a vlastností

Konstrukce, popř. typ objímky		nezesíťovaná smršťovací	Isojoint X®- smršťovací	elektro- svařovací	isocompact®	PE přesuvná trubka	z pozin- kovaného plechu
Přesuvná objímka	nezesíťovaná PEHD objímková trubka	✓		✓		✓	
	zesíťovaná PEHD objímková trubka		✓		✓		
	tepelně smršťitelná	✓	✓	✓	✓		
	Svařitelnost extruderovou svářečkou a krácení	✓		✓		✓	
	objímka z pozinkovaného plechu, dělená						✓
Příslušenství	2 smršťovací manžety	✓				✓	
	2 PE zavařovací zátky	✓	✓	✓			
	2 PE záplaty	✓	✓				
	těsnicí páska z butylkaučuku	✓	✓		✓		✓
	dva volné měděné topné vodiče			✓			
	smršťovací fólie + těsnicí hmota				✓		alternat.
	těsnicí plech						✓
	slepé nýty						✓
	silikonové těsnění						event.
Izolace	polyuretanová tvrdá pěna	✓	✓	✓		✓	✓
	izolační PUR skruže				✓		alternativ
	alternativní balení pěny v sáčcích				✓	✓	
Vlastnosti	těsní	2x	samo	elektricky	2x	1x	1x
	plynotěsný a vodotěsný	✓	✓	✓	✓	✓	
	nepropouští stříkající vodu	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	tlaková zkouška vzduchem s 0,3 bary	✓	✓	✓			
	zkoušební posudek podle						
	EN 489 - 100 cyklů	✓		✓			
	EN 489 - 1000 cyklů		✓		✓		
	směrnice DVS 2207-část 5			✓			
	hodí se pro jednotrubku Flex	✓	✓		✓	✓	
	tuhou jednotrubku	✓	✓	✓	✓	✓	
	kruhovou dvoutrubku	✓	✓	✓		✓	
	jednotrubku pro vysoké teploty	✓	✓	✓			
	plášťovou trubku Spiro						✓
	Oblast, popř. úsek použití	2	2	3	1	1	4

- = hodí se pro všechny potrubní sítě s normálními provozními podmínkami a půdními poměry
- = hodí se pro všechny potrubní sítě se zvýšenými provozními podmínkami a půdními poměry, jako je podzemní a tlaková voda
- = jako 2, avšak zejména u trubek s velikou jmenovitou světlostí
- = hodí se pro všechny povrchové potrubní sítě nebo potrubní sítě uložené v budovách

Veškeré objímky v kterých jsou použity smršťovací manžety, nesmí být použity pro nadzemní vedení!

MONTÁŽNÍ NÁŘADÍ

Pro kvalifikované a odborné provedení, jakož i normované provedení jednotlivých spojů u plášťových trubek je zapotřebí následujícího nářadí, popř. montážních pomůcek.

#	Konstrukce, popř. typ objímky	nezesíťovaná smršťovací	isojoint II®- smršťovací	elektro- svařovací®	isocompact®	PE přesuvná trubka	z pozink. plechu	
1	souprava s pumpou a manometrem pro tlak. zkouš.	✓	✓	✓				
2	pracovní oblek, popř. overal	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
3	pracovní rukavice	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
4	vázací drát	✓	✓	✓		✓	✓	
5	sada vrtáků, Ø = 4, 6 a 10 mm	✓	✓	✓		✓	✓	
6	vrtáčka (aku nebo 230 V)	✓	✓	✓		✓	✓	
7	trojhranná škrabka	✓	✓	✓		✓	✓	
8	upínací pásky z ušlechtilé ocele			✓				
9	souprava s plynovým hořákem	✓	✓	✓	✓	✓	event.	
10	kladivo, cca 150 gramů	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
11	smetáček	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
12	vrták na dřevo, popř. plochý vrták s dorazem	✓	✓	✓		✓		
13	izolační lepicí páska, šířka 40 mm, podle potřeby	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
14	prodlužovací kabel na bubnu, podle potřeby	✓	✓	✓		✓	✓	
15	vytlačovací pistole (eventuálně)						✓	
16	značkováč, bílý + černý (nesmývateľný)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
17	metr dřevěný, metr kovový	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
18	kleště na slepé nýty						✓	
19	škrabka na odstranění otřepů	✓	✓	✓				
20	PE čistidlo, popř. odmašťovač	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
21	propanová láhev	✓	✓	✓	✓	✓	event.	
22	látka na čištění, nežmolkovatí	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
23	deštník, podle potřeby	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
24	míchací nástavec do vrtáčky	✓	✓	✓		✓	✓	
25	pila, např. ocaska	event.			✓	event.	event.	
26	záhlubník 25 mm, 60° speciál	✓	✓	✓				
27	vypěňovací stroj, od Da ≥ 315 mm	✓	✓	✓		✓	✓	
28	nůžky	✓	✓	✓	✓	✓		
29	brusné plátno, šířka 50 mm, zrnitost 60	✓	✓	✓	✓	✓		
30	sada šroubováků, ploché a křížové	✓	✓	✓			✓	
31	ochranné brýle	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
32	svařovací trafo / automat (400 V)			✓				
33	svařovací kleště			✓				
34	upínací pásky, nejméně 2 kusy	event.				event.	✓	
35	rozprašovač s mýdlovou vodou	✓	✓	✓				
36	ocelový kartáč	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
37	ocelové dláto	✓	✓	✓		✓	✓	
38	Kmitací pila	event.				event.		
39	přístroj na zavaření zátek (230 V)	✓	✓	✓				
40	agregát, podle potřeby	✓	✓	✓		✓	✓	
41	vyhlazovací váleček	✓	✓	✓		✓		
42	teplotní čidlo	✓	✓	✓	✓	✓	event.	
43	montážní nůž	✓	✓	✓	✓	✓		
44	středící klín, minimálně 2 kusy					✓		

#	Kontrola sítě, druh	IPS-Cu®	IPS-NiCr®
45	držák pro vodiče, 1 kus na jednu objímku	✓	✓
46	sada kleští (odizolovací, lisovací, štípací, kombinačky)	✓	✓
47	ruční zkušební přístroj isoplus, typ IPS-HST	✓	✓
48	pájecí hořák	✓	✓
49	cínová pájka	✓	
50	spojka vodičů (přítlačná svorka)	✓	✓
51	smršťovací hadička		✓

MONTÁŽNÍ NÁŘADÍ # 1 - 27

				
# 1	# 2	# 3	# 4	
				
# 5	# 6	# 7	# 8	
				
# 9	# 10	# 11	# 12	
				
# 13	# 14	# 15	# 16	
				
# 18	# 19	# 20	# 21	
				
# 22	# 23	# 25		
				
# 24	# 26			
		# 27		

MONTÁŽNÍ NÁŘADÍ # 28 - 51

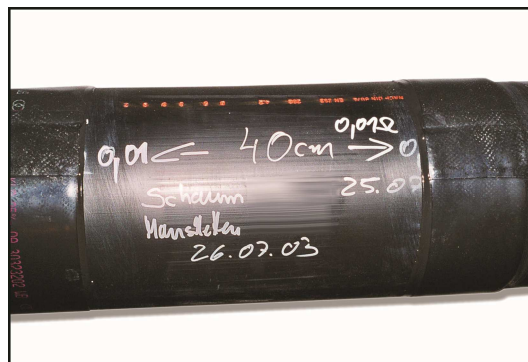
			
# 28	# 29	# 32	# 34
			
# 30	# 31	# 33	# 35
			
# 36	# 37	# 38	# 39
			
# 40	# 41	# 42	# 43
			
# 44	# 45	# 47	# 50
			
# 46	# 48	# 49	# 51

PŘÍPRAVA MONTÁŽE

Všechny spoje u teplotonosných trubek se po zaprotokolování dohodnutých tlakových zkoušek dodatečně vypění izolační PUR pěnou. Z důvodů záruky by tyto práce, měl provádět montážní personál vyškolený firmou **isoplus**. Objímka **isocompact®** slouží firmě provádějící ukládání potrubí, s výjimkou dvoutrubek, k samostatné dodatečné izolaci v místech spojů.

Veškeré objímkové spoje doporučujeme jednoznačně a nastálo označit (16). Označení musí obsahovat:

- >> Datum provedení vypěnění
- >> Délku dutiny objímky
- >> Datum montáže manžet
- >> Jméno montéra
- >> Odporové hodnoty **IPS-Cu®** nebo **IPS-NiCr®**



Toto označení umožňuje přesné určení montéra a zároveň zvyšuje zajištění jakosti včetně jakostních nároků.

Přípravné pracovní kroky uvedené na straně **S 3.0** až **S 3.1.1** platí pro všechny konstrukce objímek dodávaných firmou **isoplus**. Vedle toho se zásadně musí dodržovat montážní podmínky firmy **isoplus**, viz kapitolu „Montážní pokyny“, strana **M 13.0**. Nářadí, které je zde zapotřebí, viz stranu **S 2.2** až **S 2.2.2**, jsou označeny číslem v „(xx)“.

DŮLEŽITÝ POKYN: Při práci si vždy oblečte pracovní oblek (2) a pokud to bude nutné, tak i pracovní rukavice (3) a ochranné brýle (31), jakož i ochranné oblečení, které je předepsané v rámci příslušných předpisů pro zabránění úrazu (Bezpečnost a ochrana zdraví při práci).

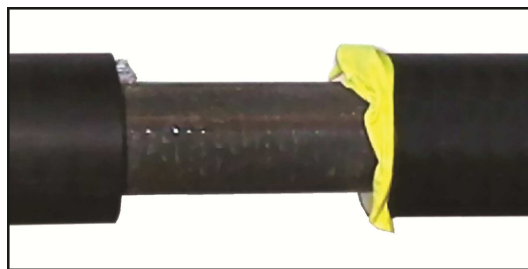
1. Před spojením teplotonosných trubek se na polyetylenový plášť trubek nasunou objímkové spojky zabalené v ochranné fólii, jakož i příslušné manžety. Obal se přitom nesmí poškodit.

U dělených plechových objímek tento pracovní krok odpadá. Ty se až do montáže musí skladovat zabalené v zamykatelném prostoru.



2. Spoje teplotonosných trubek se provedou podle předepsané metody provádění spojů. Obnaženou izolaci v prostoru mezi plášťovou a teplotonosnou trubkou je třeba chránit před spálením pomocí clony nebo mokrého hadru.

Maximální přípustná odchylka úhlu spoje činí 3°.



3. Neizolovaný kus trubky se odměří (17) a pro montáž objímky se na plášťové trubce značkovačem (16) udělají radiální vystředovací značky. Jako pravítko se může použít pás brusného plátna (29).

Pokud je objímka dlouhá 700 mm a neizolovaný kus trubky 400 mm, tak vzdálenost mezi koncem plášťové trubky a označením činí 150 mm.

4. Na koncích trubek se odstraní montážní PUR pěna do hloubky cca 1 cm (37). V případě provlhnutí pěny na čelní straně nebo spálení, je zapotřebí tuto provlhlou nebo spálenou pěnu kompletně odstranit.

Teplonosná trubka se musí očistit, popř. omýt od hrubších nečistot jako je např. zemina (11).

5. Připravit propojení vodičů: volné konce vodičů se narovnají a opatrně se zastrčí do pěny (46). U **IPS-Cu**[®] se volné konce Cu vodičů zkrátí na doraz (46), odmastí a pomocí brusného plátna (29) se odstraní nečistoty.

Červené vodiče **IPS-NiCr**[®] se nechají o 10 mm delší, zelené se zkrátí na doraz a odizolují (46). Teplonosná trubka se na jedné straně očistí od rzi (29/36).

6. Kontrolní měření sítě pomocí **IPS-HST** (47) se provede v obou směrech.

IPS-Cu[®]:

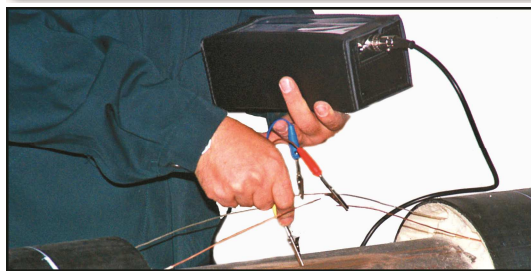
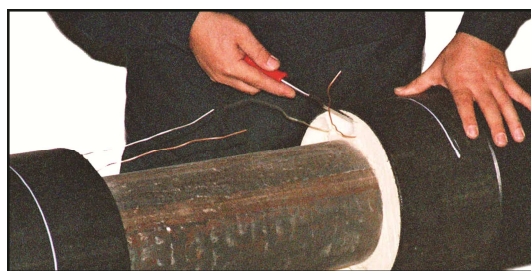
odpor smyčka vodiče = ~ 5 Ω/100 m trubky
vodič/uzemnění (ocelová teplonosná trubka) = > 20 MΩ

IPS-NiCr[®]:

odpor vodič/vodič = 5,7 Ω/m
vodič/uzemnění (ocelová teplonosná trubka) = > 50 MΩ

7. Teprve teď se nařízne ochranná fólie objímky (28) a odstraní, poté se objímka případně očistí a nechá uschnout (20+22).

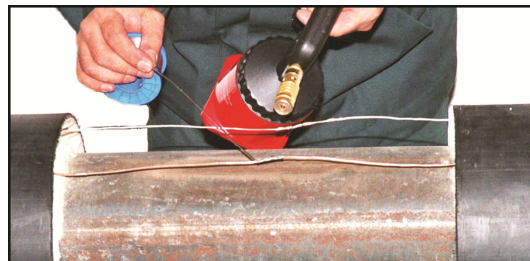
Naměřené hodnoty se značkovačem napíší na objímkovou spojku (16).



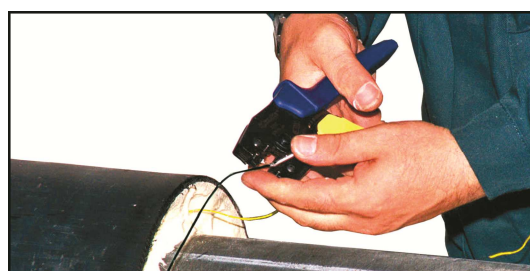
PŘÍPRAVA MONTÁŽE

8. Provést propojení vodičů:

U **IPS-Cu®** se volné konce měděných vodičů propojí pomocí spojky vodičů (přítlačné svorky) (50+46) podle barvy, tzn. pocínovaný Cu vodič s pocínovaným Cu vodičem a holý Cu vodič s holým Cu vodičem (50) a toto spojení se musí dodatečně zaletovat (48+49). Spojení vodičů viz strana A 2.2 a M9.0.



9. U **IPS-NiCr®** se na oba vodiče nasune smršťovací hadička dlouhá cca 70 mm (51). Vodiče se propojí pomocí spojky (přítlačné svorky) (50) – zelené na doraz, červené se překrývají – která se dvakrát slisuje (46). Na spojku (přítlačnou svorku) se nasune smršťovací hadička a smrští se (48). Spojení vodičů viz strana A 3.2 a M 9.0.

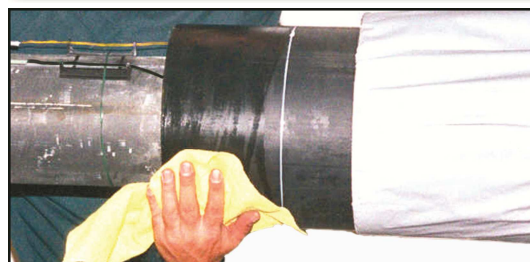


10. Pro jednu objímku se na teplotonosné trubce připevní jeden držák (45), na kterých se vodiče upevní (dle potřeby může být použito více držáků).



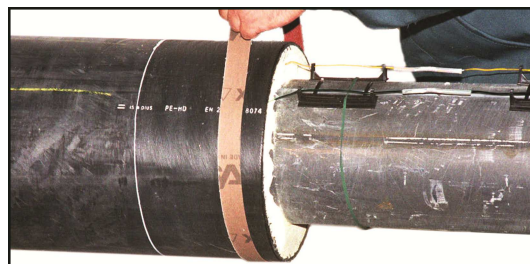
11. Konce plášťových trubek se po délce, popř. šířce cca 300 mm (17) pořádně očistí PE čistidlem (20+22).

POZOR: Před dalším pracovním krokem musí být všechny materiály absolutně čisté a suché.



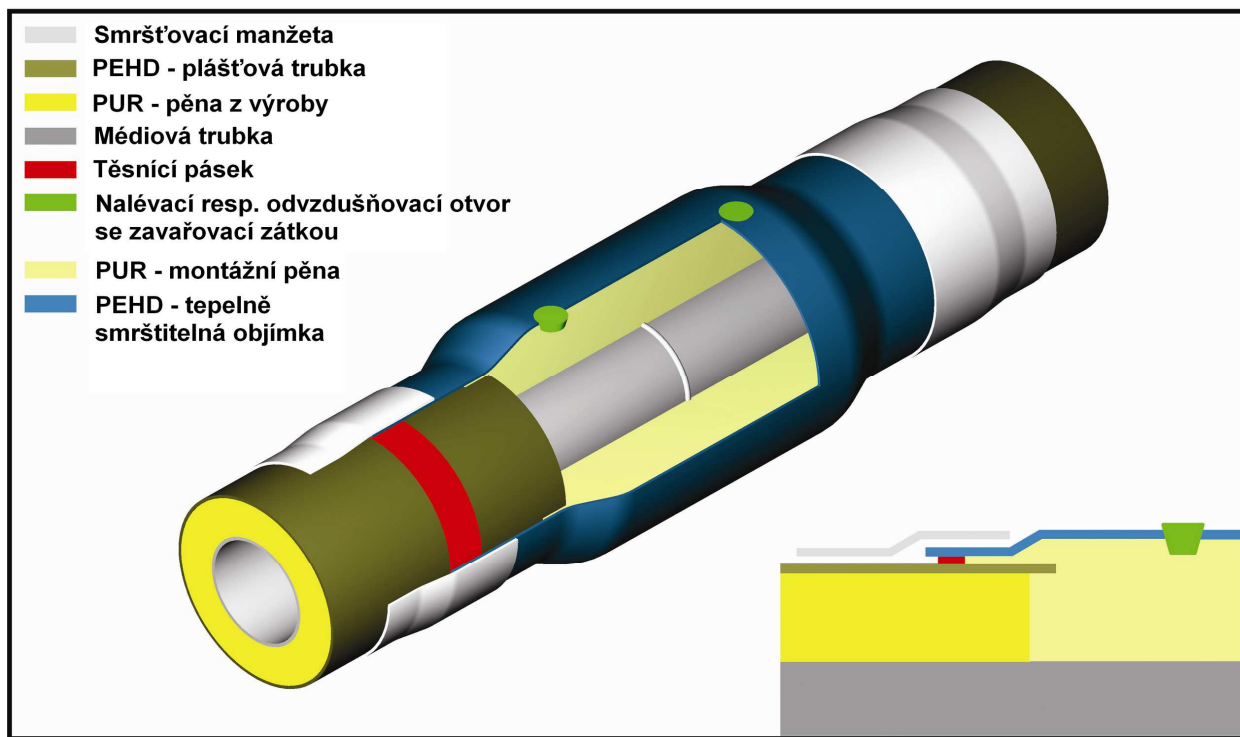
12. Pomocí brusného plátna (29) se konce plášťové trubky zdrsňují po délce, popř. šířce cca 300 mm (17), avšak alespoň až k radiální značce na plášťové trubce. Zbytky polyetylénu se odstraní smetáčkem (11) nebo látkou na čištění (22).

Toto odpadá u plechových objímek (**S 7.0**).



Podrobné údaje o propojení alarmu a o odlišných pravidlech provádění propojení u odboček, viz katalog, kapitola Alarm, strana **A 2.2** a **A 3.2**, jakož i kapitola Montážní pokyny, strana **M 9.0**.

NEZESÍŤOVANÁ SMRŠŤOVACÍ OBJÍMKA



Nezesíťovaná, PE-svařitelná smršťovací objímka představuje dvojitě těsnicí systém, který sestává z nedělené objímkové trubky z tvrdého polyetylénu s tepelně smršťitelnými vlastnostmi, ze dvou smršťovacích manžet pro utěsnění objímky v místech obou spojů s plášťovou trubkou, jakož i ze dvou navařovacích zátek z polyetylénu a ze dvou polyetylenových záplat. V závodě se objímka teplem roztáhne a během montáže se nahřeje měkkým plamenem a smrští se zpět na původní průměr (memory efekt – paměťový efekt). Mezi plášťovou a objímkovou trubku se před prvním smrštěním vloží těsnicí pásek z butylkaučuku, s jehož pomocí se při smršťování dosáhne prvního stupně utěsnění a vzniká již vysoce pevné prstencové uzavření.

U nezesíťované smršťovací objímky se před vypěněním může provést tlaková zkouška vzduchem s 0,3 bary a může se natřít mýdlovou vodou, výsledky se zaprotokolují. Po vypěnění se provede druhý stupeň utěsnění pomocí smršťovacích manžet. Otvor pro nalití pěny a odvzdušňovací otvor se uzavře polyetylenovou zavařovací zátkou a dodatečně ještě polyetylenovou záplatou.

Oblast použití: hodí se pro všechny potrubní sítě se zvýšenými provozními podmínkami a půdními poměry jako je podzemní a tlaková voda. Podle **EN 489** – otěrová zkouška v písku, 100 cyklů

Dodává se jako: objímková spojka, prodloužená objímka, redukční objímka, oboustranně redukční objímka, koncová objímka, montážní ohyb a montážní odbočka

Průměr: od $D_a \geq 65 \text{ mm}$ do maximálně $D_a 1300 \text{ mm}$

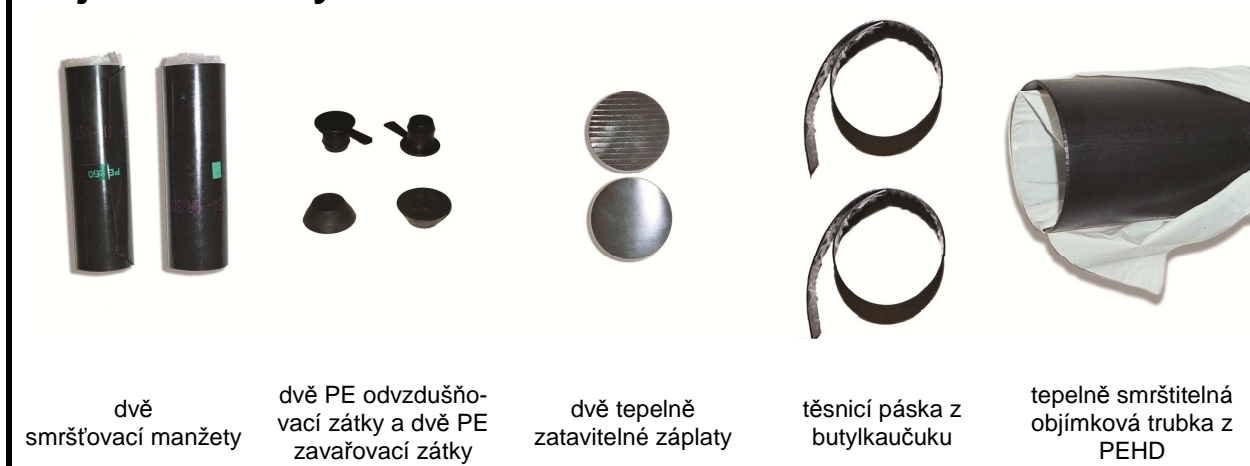
Dodávaná délka: standardní = **700 mm**, a v krocích po 100 mm do maximálně 1500 mm

Postup při montáži viz stranu S 4.1 Objímková trubka z PEHD viz katalog, strana **T 4.0**

MONTÁŽ

nezesíťovaná smršťovací objímka

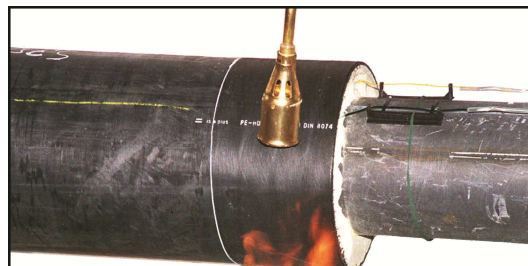
Objem dodávky



Pracovní postup

- 12.** Provedte pracovní kroky (1.) až (11.), příprava montáže, viz stranu **S 3.0** až **S 3.1.1**. Odměřte těsnicí páska z butylkaučuku (17+28/43).

Oba konce plášťové trubky zahřejte pomocí měkkého propanového plamene o minimální teplotě 40° - 50° C (9+21), ale nespálit, kontrolujte teplotu (42).



- 13.** Těsnicí páska z butylkaučuku se ovine kolem plášťové trubky asi tak 20 mm (17) vedle radiálních značek a v pozici „12 hodin“ se překryje – cca 50 mm.

Přitom se cca 150 mm ochranné fólie na jednom konci odstraní a ohne do pravého úhlu, popř. se konec ochranného papíru nalepí na plášťovou trubku (13).



- 14.** V pozici „12 hodin“ vyměřte (17) a označte (16) na objímce místa pro otvor pro nalití pěny a odvzdušňovací otvor.

Aby se dosáhlo co nejlepšího odvzdušnění objímky a aby se zabránilo vzniku plynových bublin, musí se otvor naplánovat co možná nejbližší u okraje objímky a zároveň u hrany okraje izolace volného konce předizolovaného potrubí.



MONTÁŽ

nezesíťovaná smršťovací objímka

15. Označit (16) na plášťové trubce polohu kontrolních vodičů.

Tím se během další montáže zabrání poškození vodičů, např. při vyvrtávání otvoru pro nalití pěny.



16. Nyní se nasune smršťovací manžeta a vystředí se pomocí obou vystředovacích značek. Přitom se nesmí ohnout konce ochranného papíru těsnicí pásky.

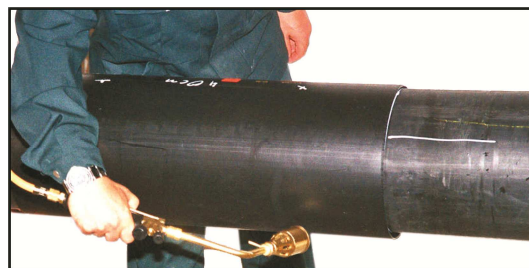
Na jednom konci objímky se vyvrtá pouze **jeden** odvětrávací otvor o průměru 10 mm (5+6).

Ochranný papír těsnicí pásky z butylkaučuku se na obou stranách odstraní.



17. Oba konce objímkové trubky se prohřejí (9+21+42) pomocí měkkého propanového plamene o minimální teplotě 70° - 80° C, smrští a přilepí na plášťovou trubku, přitom se nesmí spálit. Objímka se musí nechat vychladnout.

U plášťových trubek s průměrem > 560 mm jsou zapotřebí dva montéři a dvě soupravy s plynovým hořákem (9).



18. Odvětrávací otvor o velikosti 10 mm se zvětší na 20 mm (6+12).

Objímka se **musí** nechat vychladnout na teplotu < 40° C.







19. Nyní se objímka podrobí tlakové zkoušce vzduchem s 0,3 bary (1), přitom se spoje mezi objímkovou a plášťovou trubkou natřou mýdlovou vodou (35). Poté se mýdlová voda smyje (20+22).




nezesíťovaná smršťovací objímka

-

- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-------------------------------|--|-----------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|---|--|---|--|
|  | | MUFFENPROTOKOLL | | | | | | | | | | Nr.: | | PROJEKT Nr.: | | | | | | | | | |  | | | | | |
| Auftragsgeber:
Bauvorhaben: | | KMR-Einzel <input type="checkbox"/> PUR-Schäumung: | | | | | | | | | | Hand <input type="checkbox"/> | | Maschine <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | KMR-Doppel <input type="checkbox"/> | |  | |  | |
| Straße:
PLZ/Ort: | | Monteur(e): | | | | | | | | | | Maschine: | | Wetter: | | | | | | | | | | Temperatur: | | Windrichtung: | | Windstärke: | |
| Datum: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | Montage: | |
| D. 20: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | Montage: | |
| Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | Montage: | |
| Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | Montage: | |
| Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | Montage: | |
| Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | Montage: | |
| Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | Montage: | |
| Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | Montage: | |
| Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | Montage: | |
| Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | Montage: | |
| Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | Montage: | |
| Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | Montage: | |
| Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | Montage: | |
| Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | Montage: | |
| Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | Montage: | |
| Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | Montage: | |
| Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | Montage: | |
| Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | Montage: | |
| Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | Montage: | |
| Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | Montage: | |
| Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | Montage: | |
| Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | Montage: | |
| Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | Montage: | |
| Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | Montage: | |
| Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | Montage: | |
| Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | Montage: | |
| Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | Montage: | |
| Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | Montage: | |
| Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | Montage: | |
| Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | Montage: | |
| Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | Montage: | |
| Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | Montage: | | | | | | | | | | Montage: | | | | | |

-

-
- A hand wearing a black sleeve and a checkered glove is holding a clear plastic measuring cup. The cup has measurement markings on it, including the number '100'.

- 
- A hand is shown pouring a yellow liquid from a graduated cylinder into a beaker. The liquid is being poured from the spout of the cylinder into the beaker.

- ## S 4.1.2

MONTÁŽ nezesíťovaná smršťovací objímka

25. Nyní se zhotoví PUR pěna, která se strojově míchá ve směru hodinových ručiček (6+24) tak dlouho, až je zcela bez šmouh .

Anebo se na vypěňovacím stroji (27) zapne promíchávání.



26. Nyní se potřebné množství pěny kompletně nalije příslušným otvorem do objímky. Nebo se plnicí pistole vypěňovacího stroje (27), na kterém se nastaví velikost objímky, zasune do otvoru v objímce a spustí se automatické vypěňování.

Otvor pro nalití pěny se okamžitě uzavře narážecí odvzdušňovací zátkou (10), srovnej s bodem (22.).



27. Poté, co pěna reagovala cca 120 minut, se obě odvzdušňovací zátky odstraní (30).



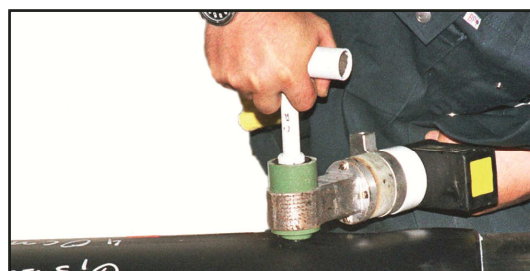
28. Nyní se v oblasti obou vyvrtaných otvorů odstraní zbytky pěny, případně odškrábou (7).

Poté se stávající otvory opět vystruží (6) pomocí záhlubníku (26), který odpovídá velikosti polyetylenových zavařovacích zátek.



29. Nyní se pomocí přístroje na zavařování zátek (39) předeheje první vyvrtaný otvor a jedna polyetylenová zátká.

Přitom se zavařovací zátká příslušným držákem silně zatlačí do nahřívacího otvoru na přístroji.



MONTÁŽ

nezesíťovaná smršťovací objímka

- 30.** Jakmile se dosáhne potřebné přehřívací teploty 220° - 230° C, zátka se vytáhne z přístroje a okamžitě zatlačí do otvoru. Držák se otočením odstraní ze zátky.

Správné přehřívání se pozná podle lesklého, hedvábně matného vzhledu polyetylenové zavařovací zátky a vzniku polyetylenového límečku na okraji vyvrtaného otvoru.

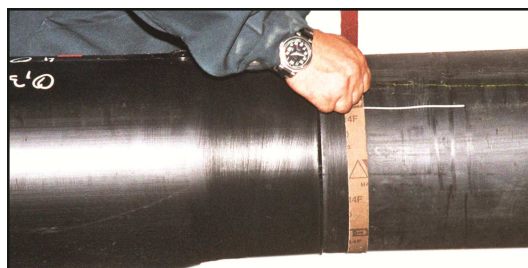


- 31.** Poté co byla druhá zátka provedena podle postupu uvedeného v bodech (29.) a (30.), se oblasti spoje mezi objímkou a plášťovou trubicou pořádně odmastí pomocí PE čistidla (20+22), očistí se cca 300 mm (17), tzn. 150 mm na objímce a 150 mm na plášťové trubce.

POZOR: Tato místa musí být před dalšími pracemi absolutně čistá a suchá.



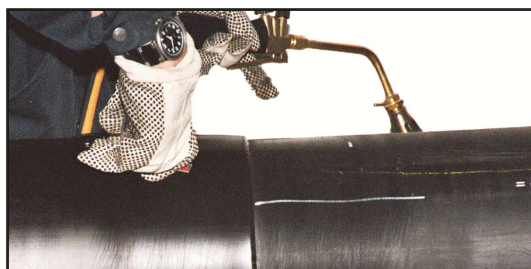
- 32.** Brusným plátnem (29) se v místě spoje zdrsňuje plocha minimálně o velikosti šířky manžety + 50 mm (17) a zbytky polyetylenu se odstraní smetáčkem (11) nebo látkou na čištění (22).



- 33.** Nyní se změří (17) šířka manžety a z 50% (manžeta typu C) se na plášťové, popř. objímkové trubce označí v pozici cca „12 hodin“ vystředovací značka (16).



- 34.** První zdrsněné místo spoje mezi objímkovou a plášťovou trubicou se prohřeje měkkým propanovým plamenem o minimální teplotě 65° C, aniž by došlo ke spálení (9+21). Teplota se musí kontrolovat (42).



MONTÁŽ

nezesíťovaná smršťovací objímka

35. Teprve bezprostředně před montáží se manžety vybalí a stáhne se z nich ochranná fólie (nebezpečí ušpinění).

Pomocí vystředovací značky se zkosený konec manžety umístí v pozici „12 hodin“ a manžeta se volně obalí kolem trubky.



36. Na druhém rovném, překrývajícím konci smršťovací manžety se odstraní ochranná fólie integrovaného uzavíracího pasu.



37. Nyní se konec manžety zahřeje asi 1 vteřinu měkkým plamenem (9+21) a přitlačí, popř. upevní (41).

POZOR: Špinavé a slepené manžety se nesmí montovat a musí se dát pryč.



38. Se smršťováním (9+21+42) se začíná u uzavíracího pasu na objímkové trubce (pozice „12 hodin“) a pokračuje se směrem k plášťové trubce.

Poté se manžeta **na objímkové trubce** smrští po celém obvodu krouživými pohyby. Smršťuje se tak dlouho, až se manžeta zcela přilepí na objímkovou trubku.



39. Teprve potom se krouživými pohyby smršťuje po celém obvodu (9+21+42) manžeta **na plášťové trubce**. Smršťuje se tak dlouho, až se manžeta zcela přilepí na plášťovou trubku.

Tím se zabrání vzniku vzduchových bublin.

Až teď se stejným postupem (34.) až (39.) zhotoví druhá manžeta.



MONTÁŽ

nezesíťovaná smršťovací objímka

40. Tavné lepidlo vystupující z pod manžety dokazuje, že nahřátí bylo provedeno správně. Dodatečně se palcem manžeta axiálně posune tak, že vzniknou límečky (zkouška palcem), které se okamžitě při dostatečném prohřátí vrátí zpět do hladké pozice.



41. Nyní se zchladené okolí zavařovacích zátek odmastí pomocí PE čistidla (20).



42. Brusným plátnem (29) se zdrsňuje okolí zavařovacích zátek tak, aby zdrsňená plocha odpovídala šířce, popř. průměru polyetylenových záplat + 30 mm a zbytky polyetylenu se odstraní smetáčkem (11) nebo látkou na čištění (22).

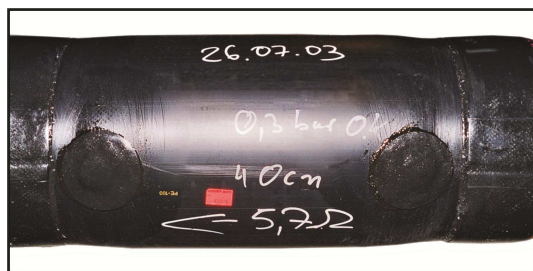


43. Zdrsňená oblast kolem první zátky se zahřeje, aniž by došlo k přehřátí, měkkým plamenem o minimální teplotě 65° C (9+21), teplotu je třeba kontrolovat (42).

Záplata se položí na zátku, vystředí se a přitlačí.

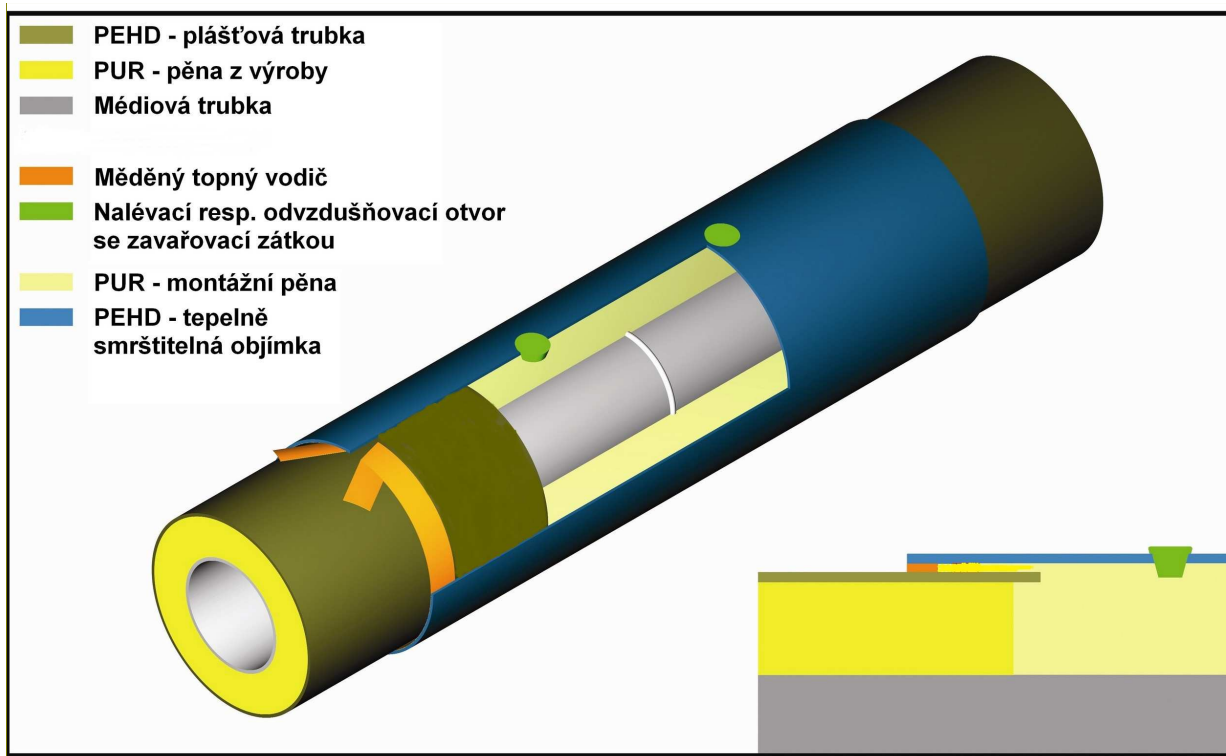


44. Po umístění druhé polyetylenové záplaty je montáž nezesíťované smršťovací objímky kompletně hotová, popř. izolační a těsnicí práce jsou ukončeny.



Montáž nezesíťované smršťovací objímky jako rovné objímkové spojky platí také pro smršťovací redukční a koncovou objímku.

ELEKTROsvařovací OBJÍMKA



Patentovaná elektrosvařovací objímka[®] **bez** axiálního svaru sestává z uzavřené, nezesíťované, PE-svařitelné objímky, dvou volných měděných topných vodičů, které se umísťují teprve přímo před montáží, jakož i ze dvou polyetylenových zavařovacích zátek a dvou polyetylenových záplat. Oddělená forma dodávky jak topných vodičů, tak i objímky zajišťuje vysokou míru čistoty, jakož i ideální překonání tolerance rozměrů a ovality na koncích plášťové trubky. Použitím svařovacího trafo řízeného mikroprocesorem pro napojení na trojfázový (střídavý) proud 400 V/15 A probíhá elektrický svařovací proces zcela automaticky a sám se kontroluje. Jakmile dojde k zahřívání, trafo určuje průběh sváření s ohledem na všechny rámcové podmínky.

Elektrosvařovací objímka[®] se před vypěněním může podrobit tlakové zkoušce vzduchem o tlaku 0,3 bary a může se natřít mýdlovou vodou. Výsledky, jakož i údaje o provedeném sváření se musí zaprotokolovat. Po vypěnění se otvor pro nalití pěny a odvědušňovací otvor uzavře polyetylenovou zátkou a dodatečně se utěsní polyetylenovou záplatou.

Oblast použití: hodí se pro všechny potrubní sítě se zvýšenými provozními podmínkami a půdními poměry jako je podzemní a tlaková voda, zejména u trubek s velkou jmenovitou světlostí. PE svar podle **směrnice DVS 2207-část 5** – zkouška tečení v tahu

Dodává se jako: objímková spojka a prodloužená spojka

Průměr: od $D_a \geq 200 \text{ mm}$ do maximálně $D_a 1300 \text{ mm}$

Dodávaná délka: standardní = **700 mm**, a v krocích po 100 mm do maximálně 1500 mm

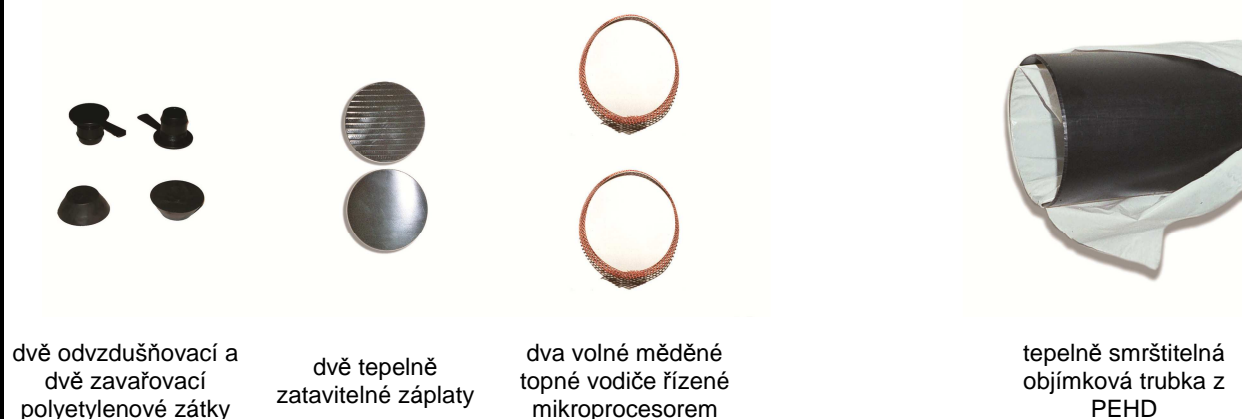
Postup při montáži viz stranu **S 5.1**

Objímková trubka z PEHD viz katalog, strana **T 4.0**

MONTÁŽ

elektrosvařovací objímka

Objem dodávky



Pracovní postup

- 12.** Provedte pracovní kroky (1.) až (11.), příprava montáže viz stranu **S 3.0** až **S 3.1.1**.

Měděné topné vodiče odměřit (17+28/43), obvod plášťové trubky + 200 mm, a měděnou pásku pořádně odmastit (20).



- 13.** Měděný topný vodič se ovine kolem plášťové trubky ve vzdálenosti 10 mm (17) od okraje objímky, popř. vystředovací značky. Přitom se volné konce dlouhé 100 mm umístí v pozici „12 hodin“ a ohnou se v úhlu 45°, ohnutá hrana se rozklepe na plocho (10).

POZOR: Je třeba dbát na to, aby topný vodič byl po celém obvodu napnutý.



- 14.** Ohnuté konce se jeden po druhém upevní (10) a společně s polyetylenovou plášťovou trubicí se krátce zahřejí (48).

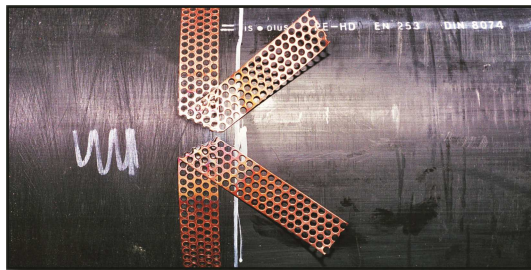
Opakujte tak dlouho, až se konce přilepí na plášťovou trubicí. Plášťová trubka se při tom nesmí spálit.



MONTÁŽ elektrosvařovací objímka

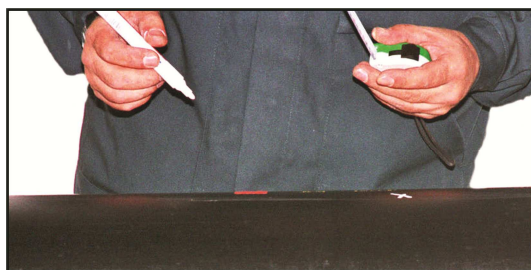
15. Při upevnění volných konců, aniž by došlo k elektrickému zkratu, je třeba dbát na to, aby vzdálenost byla co možná nejmenší.

POZOR: Při určení vzdálenosti je třeba zohlednit dilataci měděné pásky během přívodu proudu. Vzdálenost = 3 až maximálně 5 mm !



16. Vyměřte (17) a označte (16) na objímce pozici „12 hodin“ místa pro otvor pro nalití pěny a pro odvzdušňovací otvor.

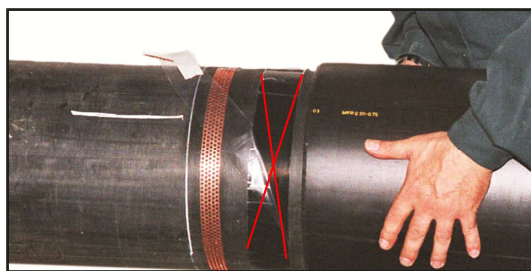
Aby se dosáhlo co nejlepšího odvzdušnění objímky a aby se zabránilo vzniku plynových bublin, musí se otvor naplánovat co možná nejbližší u okraje objímky a zároveň u hrany okraje izolace volného konce předizolovaného potrubí.



17. Označit (16) na plášťové trubce polohu kontrolních vodičů. Tím se během další montáže zabrání poškození vodičů, např. při vyvrtávání otvoru pro nalití pěny.

Nasunout objímku a vystředit pomocí obou vystředovacích značek.

U elektrosvařovacích objímek se nepoužívá butylkaučuk!



18. Na jednom konci objímky se vyvrtá pouze **jeden** odvzdušňovací otvor, Ø 10 mm (5+6).

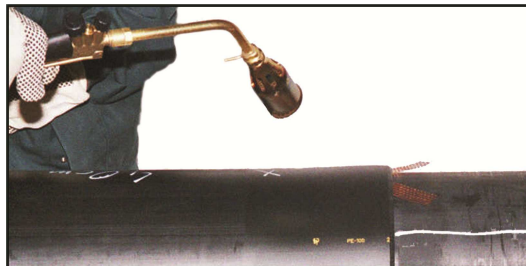


MONTÁŽ

elektrosvařovací objímka

19. Oba konce objímkové trubky se nahřejí (9+21+42) – aniž by došlo k přehřátí – měkkým propanovým plamenem o minimální teplotě 40° - 50° C a smrští tak, aby se přilepily na plášťovou trubku. Objímka se nechá vychladnout.

U průměrů plášťových trubek > 560 mm jsou zapotřebí dva montéři a dvě soupravy s plynovým hořákem (9).



20. Odvzdušňovací otvor o velikosti 10 mm se zvětší na velikost 20 mm (6+12).

Objímka se **musí** nechat vychladnout na teplotu < 40° C.



21. Upínací pásky (8) se umístí v jedné rovině s konci objímky přímo nad měděnými topnými vodiči a přitáhnou se šrouby (6/30).

Je třeba vyloučit elektrické zkratky s měděnými páskami. Upínací pásky se pevně přitáhnou.



22. Svařovací kleště (33) se připojí na volné konce měděného topného vodiče, přitom je třeba dbát na správné póly. Kleště se připevní pomocí upínacího pásu (34) nebo lepicí pásky (10).

Po závěrečné vizuální kontrole všech objímkových komponent se provede první automatizované elektrické sváření.



MONTÁŽ elektrosvařovací objímka

23. 1. Spínač ON-/OFF otočit do pozice OFF

2. Napojit na zdroj trojfázového (střídavého) proudu 400 V/15 A
3. Kleště (33) propojit kabelem se svářecím trafem (32)
4. Na spínači „Amp“ nastavit proud [I], který odpovídá průměru PEHD plášťové trubky [D_a]
5. Kontrola proudu [I] na displeji spínače „Amp“
6. Nastavit svářecí napětí [U] pomocí otočného spínače „Volt“ tak, aby odpovídalo [D_a].
7. Kontrola svářecího napětí [U] na displeji „Voltage“
8. **Spínač ON-/OFF otočit do pozice ON**
9. Zmáčkнут startovací knoflík, zeleně svítící dioda zhasne
Svářecí proces se nyní uskuteční v několika cyklech. Po každém cyklu proběhne chladicí fáze trvající 30 vteřin. Doba trvání celého svářecího procesu činí v závislosti na [D_a] cca 15 minut
10. Svářecí proces je ukončen, jakmile zeleně svítící dioda zase svítí a na ampérovém displeji [I] na spínači „Amp“ se objeví „0“

11. Spínač ON-/OFF otočit do pozice OFF

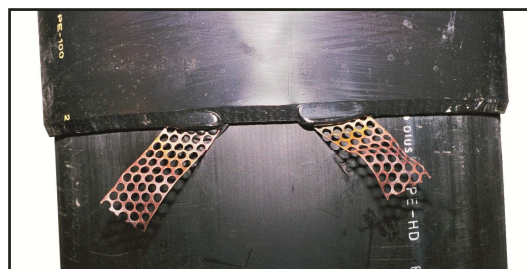
Nyní se kleště upevní na druhém konci objímky a svařovací proces se zopakuje .



Vnější Ø PEHD trubky D _a v mm	Proud I v ampérech	Svářecí napětí U ve voltch
200	180	2,19
225		2,30
250		2,40
280		2,59
315		3,00
355		3,19
400		3,49
450		3,69
500		3,90
560		4,70
630		4,80
670		4,90
710		5,00
800		5,10
900		5,40
1000		5,70
1100		6,10
1200		6,50
1300		7,10

- ## 24. V místech přechodů plášťová trubka / měděný topný vodič / objímka se musí objevit, popř. musí vystoupit roztavený polyetylén. V případě, že se roztavený polyetylén neobjeví, se po zchlazení na < 40° C, podle (24.1) až (24.11), musí svářecí proces zopakovat.

Před každým dalším pracovním krokem se objímka musí nechat zchladit na < 40° C.



- ## 25. Nyní se už jenom volné konce měděných topných vodičů uříznou (28) tak, aby byly v jedné rovině s okrajem objímky.



MONTÁŽ

elektrosvařovací objímka

26. Nyní se objímka podrobí tlakové zkoušce vzduchem s 0,3 bary (1), přičemž se spoje mezi objímkou a plášťovou trubicou natrou mýdlovou vodou (35). Poté se mýdlová voda smyje (20+22).



27. POZOR: Manometr musíte pozorovat alespoň 3 minuty. Při poklesu tlaku se spoj ještě jednou natře mýdlovou vodou, tlak se opět zvýší na 0,3 bary a lokalizované místo netěsnosti se ještě jednou smrští, viz (20.).



28. Nyní je třeba zkontrolovat montážní parametry tlakové zkoušky vzduchem a zaprotokolovat výsledky.

- ```
>> Datum
>> Povětrnostní poměry
>> Teplota okolí
>> Jméno montéra
>> Číslo a průměr objímky
>> Způsob vypnění (ručně nebo strojově)
```

[illegible]

**29.** Poté se vyvrtá (6+12) druhý od vzdušňovací otvor, Ø 20 mm, postup jako u (19. + 21.).  
Tento otvor se uzavře nárazecí od vzdušňovací zátkou, která se zarazí (10).



**30.** V tabulce na straně **S 16.0** najdete potřebné množství pěny pro jednu objímku. Na vypěňovacím stroji (27) se nastaví komponenta A (světlá = polyol) a B (tmavá = izokyanát) nebo se potřebné množství označí na kelímku (16).

Vypěnění se provede stejně jako u nezesíťované smršťovací objímky podle pracovních kroků (23.) až (26.), viz stranu **S 4.1.2** a **S 4.1.3**.





## MONTÁŽ elektrosvařovací objímka

**31.** Poté, co pěna reagovala cca 120 minut, se obě odvětrávací zátky odstraní (30).



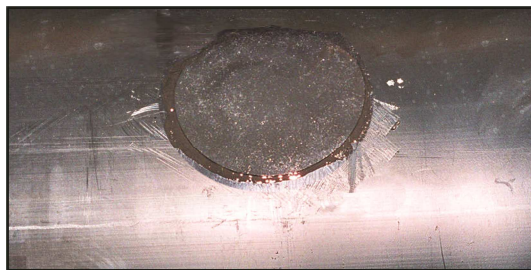
**32.** Nyní se provede montáž polyetylenové zavařovací zátky jako u nezesíťované smršťovací objímky podle pracovních kroků (27.) až (30.), viz stranu **S 4.1.3** a **S 4.1.4**.

Zavařené zátky se nechají vychladnout.



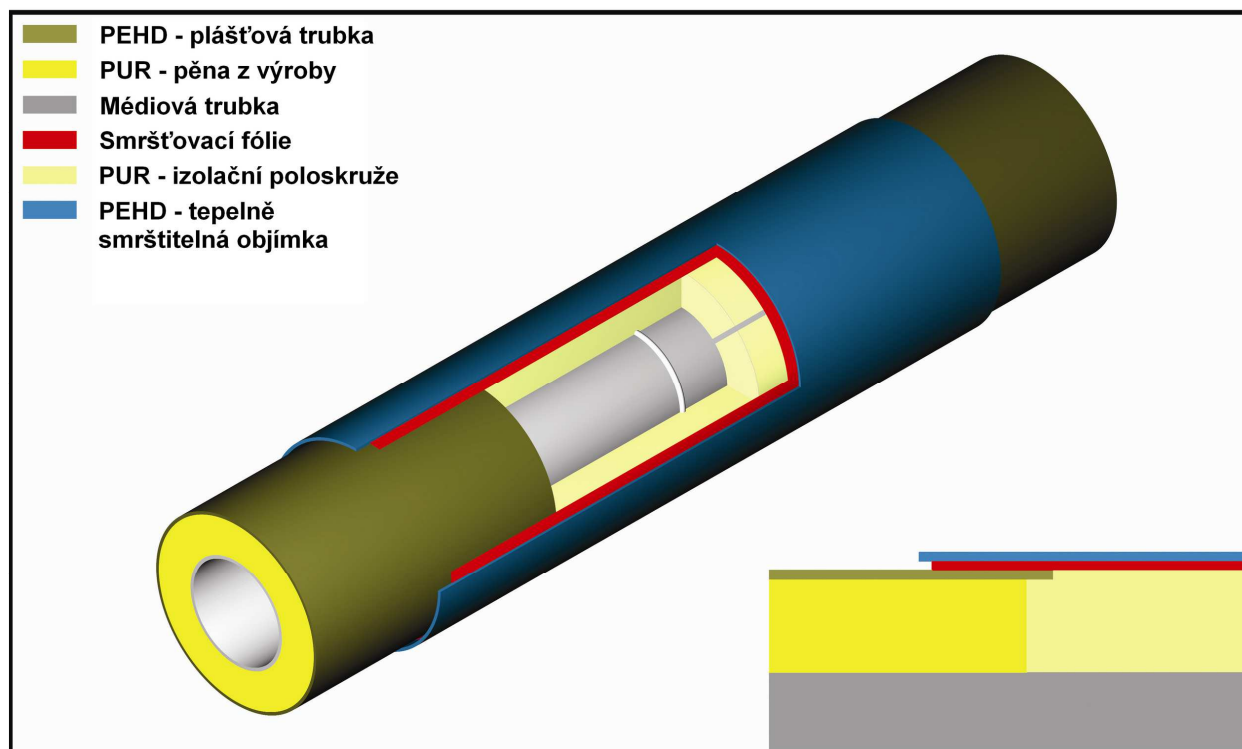
**33.** Nakonec se provede instalace polyetylenových záplat jako u nezesíťované smršťovací objímky podle pracovních kroků (41.) až (44.), viz stranu **V 4.1.6**.

Nyní je montáž elektrosvařovací objímky kompletně hotová, popř. izolační a těsnicí práce jsou ukončeny.





# OBJÍMKA isocompact®



Objímku **isocompact®** může montážní firma, s výjimkou systémů s dvoutrubkou, samostatně doizolovat v místech spojů trubek firmy **isoplus**. Sestává ze dvou PUR izolačních poloskruží, ze smršťovací fólie s nánosem těsnicí hmoty, odpovídajícího množství těsnicí pásky a z uzavřené, plně zesíťované, nesvařitelné smršťovací objímky. Pro smršťovací fólii i smršťovací objímku se používá polyetylén mající tepelně smršťitelné vlastnosti. Jak fólie, tak i objímka se během montáže smršťují pomocí měkkého plamene.

Mezi smršťovací fólií a objímkovou trubkou se během prvního smršťování vloží těsnicí lepidlo, takže na základě smrštění objímky a na základě těsnění vznikne již vysoce pevné prstencové uzamčení. Délka objímky 700 mm zaručuje izolování konců ocelových trubek dlouhých maximálně 200 mm, popř. neizolovaného místa dlouhého maximálně 400 mm. Objímka **isocompact®** se nedodává jako redukční nebo koncová objímka.

Oblast použití: hodí se pro všechny potrubní sítě s normálními provozními podmínkami a půdními poměry. Podle **EN 489** – otěrová zkouška v písku, 1000 cyklů

Dodává se jako: objímková spojka

Průměr: od  $D_a \geq 65 \text{ mm}$  do maximálně  $D_a 560 \text{ mm}$

Dodávaná délka: norma = **700 mm** (prodloužená objímka není možná)

Postup při montáži viz stranu **S 6.1**

Objímková trubka z PEHD viz katalog, strana **T 4.0**

## Objem dodávky



dvě izolační poloskruže z polyuretanové tvrdé pěny



PE-smršťovací fólie s těsnicí hmotou



těsnicí páska z butylkaučuku, extra široká



tepelně smršťitelná, plně zesíťovaná PEHD objímková trubka

## Pracovní postup

5. Provedou se pouze čtyři pracovní kroky (1.), (2.), (5.) a (6.), příprava montáže, viz stranu **S 3.0** a **S 3.1**. Teplonosná trubka se očistí (11), popř. omyje od hrubších nečistot jako je např. zemina.

Odměřte (25) izolační poloskruže<sup>(A)</sup>, aby přesně odpovídaly délce neizolované teplonosné trubky dlouhé maximálně 400 mm (17).



6. Provést propojení vodičů podle bodu (8.) přípravy montáže, viz stranu **S 3.1.1** a vodiče se zatlačí do izolační skruže.

<sup>(A)</sup> Při použití u trubek **isopex** se v poloskružích z polyuretanové tvrdé pěny nachází měkké jádro umožňující použití PEX spojky.



7. Neizolovaný trubkový kus se odměří (17) a pro montáž objímek se na plášťové trubce udělají (16) radiální vystředovací značky. Jako pravítko se může použít pás brusného plátna (29).

Pokud je objímka dlouhá 700 mm a neizolovaný trubkový kus 400 mm, pak vzdálenost mezi koncem plášťové trubky až ke značce činí 150 mm.



# MONTÁŽ

## objímka isocompact<sup>©</sup>

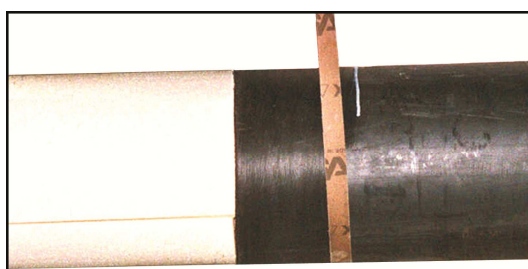
8. Konce plášťové trubky se až do délky, popř. šířky cca 300 mm (17) řádně očistí PE čistidlem (20+22).

**POZOR:** Před dalšími pracemi musí být všechny materiály absolutně čisté a suché.



9. Nyní se konce plášťové trubky zdrsí brusným plátnem (29), a sice až do délky, popř. šířky cca 300 mm (17), alespoň však až k radiální značce na plášťové trubce.

Zbytky polyetylénu se odstraní smetáčkem (11) nebo látkou na čištění (22).



10. Teď se z PE smršťovací fólie kompletně odstraní ochranná fólie a smršťovací fólie se umístí napnutá uprostřed spoje.

**POZOR:** Špinavé a spleené smršťovací fólie se nesmí montovat a musí se dát pryč.



11. PE smršťovací fólie se zahřeje (9+21) jak od středu směrem k oběma koncům, tak i radiálně, popř. krouživými pohyby na teplotu 40° - 50° C. Přitom se ani fólie ani plášťová trubka nesmí přehřát, je třeba kontrolovat teplotu (42).

Jakmile se fólie absolutně stejnoměrně neprodyšně přilepí na místo spoje, bylo dosaženo nutné zahřívací teploty.



12. Těsnicí páska z butylkaučuku se odměří (17) a ovine radiálně kolem obou konců smršťovací fólie, popř. kolem polyetylenové plášťové trubky tak, aby se její konce v pozici „12 hodin“ překrývaly – cca 50 mm. Přitom se páska široká 100 mm umístí tak, aby cca 10 mm (17) leželo na smršťovací fólii.

Na jednom konci pásky se odstraní cca 150 mm ochranné fólie a ohne do pravého úhlu, popř. se konec ochranného papíru přilepí na plášťovou trubku (13).





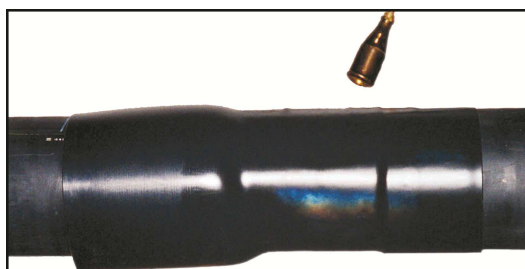
13. Teď se nasune plně zesíťovaná objímka a vystředí pomocí obou vystředovacích značek, přitom se konce ochranné fólie těsnicí pásky nesmí ohnout.

Ochranná fólie těsnicí pásky z butylkaučuku se na obou stranách odstraní.



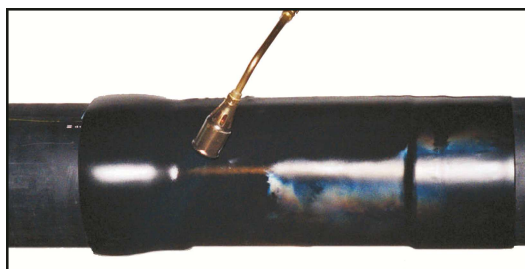
14. Objímka se uprostřed radiálně prohřeje měkkým propanovým plamenem (9+21) o minimální teplotě 120° C a smrští. Přitom se plášťová trubka a objímka nesmějí přehřát, je třeba kontrolovat teplotu (42).

Se smršťováním se pokračuje krouživými pohyby směrem ke konci objímky.



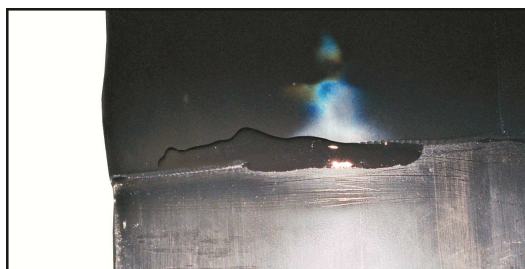
15. Teprve poté se pokračuje se smršťováním (9+21) po obvodu a krouživými pohyby k druhému konci objímky, nezapomeňte kontrolovat teplotu (42).

Smršťování opakujte tak dlouho, až se objímka kompletně přilepí po celé ploše na plášťovou trubku a izolační skruž.



16. Roztavující se a radiálně vystupující těsnicí páska signalizuje správné zahřátí. Jakmile objímka rovnoměrně přilne celou svou plochou a bez vypuklin, je smršťovací fáze ukončena.

Nyní je montáž objímky **isocompact** kompletně hotová, popř. izolační a těsnicí práce jsou ukončeny.



# OBJÍMKA Z POZINKOVANÉHO PLECHU



Objímka z pozinkovaného plechu slouží ke zhotovení silově pevného spojení plášťových trubek u průmyslových a povrchových potrubních vedení a vedení potrubí v budovách. Přitom se může jednat o plášť, který je tvořen stůčkovou povlakovou trubkou s vnitřní nebo vnější drážkou. Do objemu dodávky patří podélně dělená objímka z pozinkovaného plechu a těsnicí pozinkovaný plech pro uzavření otvoru pro nalití pěny, přičemž tloušťka plechu odpovídá DIN 24145.

Do objemu dodávky objímky patří ještě v závislosti na průměru plášťové trubky odpovídající množství slepých nýtů pro upevnění podélného spoje a těsnícího plechu, jakož i těsnicí páska z butylkaučuku, která se umístí v místech, na kterých se materiály radiálně překrývají. Všechny hrany materiálů je možné po vypnění objímky a na zvláštní přání dodatečně zakrýt vrstvou silikonu.

**Oblast použití:** hodí se pro všechny povrchové potrubní sítě nebo potrubní sítě uložené v budovách s normálními provozními podmínkami

**Dodává se jako:** objímková spojka a prodloužená objímka

**Průměr:** od  $D_a \geq 65 \text{ mm}$  do maximálně  $D_a 1300 \text{ mm}$

**Dodávaná délka:** standardní = **700 mm**, a v krocích po 100 mm do maximálně 1500 mm

**Postup při montáži viz stranu S 7.1**      **Plechová objímková trubka viz katalog, strana T 4.1**

# MONTÁŽ

## objímka z pozinkovaného plechu

### Objem dodávky



jeden těsnicí plech a jedna  
odvzdušňovací zátka



slepé nýty



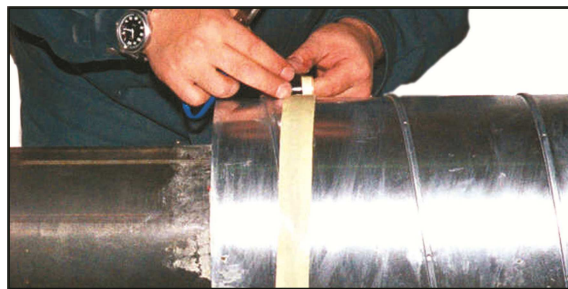
těsnicí páska z  
butylkaučuku



dělená plechová objímka

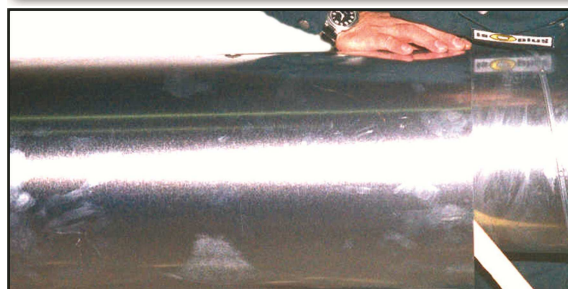
### Pracovní postup

- 11.** Proved'te pracovní kroky (1.) až (10.), příprava montáže, viz stranu **S 3.0** až **S 3.1.1**. Těsnicí páska z butylkaučuku (17+28/43) se odměří a ovine kolem plášťové trubky asi tak 20 mm (17) vedle radiálních značek a v pozici „12 hodin“ se překryje – cca 50 mm. Přitom se cca 150 mm ochranné fólie na jednom konci odstraní a ohne do pravého úhlu.



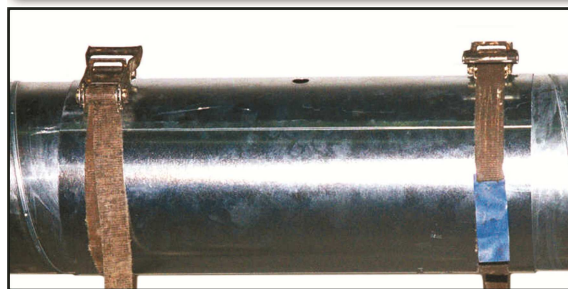
- 12.** Dělená objímka se vystředí pomocí obou vystředovacích značek a zároveň se z obou stran odstraní ochranný papír těsnicí pásky z butylkaučuku.

Odvzdušňovací otvor a otvor pro nalití pěny se musí nacházet v pozici „12 hodin“, podélný spoj (šev) objímky v pozici „3 popř. 9 hodin“.



- 13.** Nyní se dělená objímka upevní pomocí dvou upínacích pásů (34) na okraji objímky.

Přitom je třeba dbát na to, aby horní hrana plechu překrývala spodní hranu.





# MONTÁŽ

## objímka z pozinkovaného plechu

- 14.** Na podélném spoji se mezi upínacími pásy v odstupu cca 50 mm (17) označí pozice slepých nýtů (16) a v místě překrytí plechu objímky se vyvrtají (5+6) otvory o průměru 4 mm.

Podélná hrana se očistí od plechových špon (22).



- 15.** Podélný spoj se v místě překrytí plechu objímky připevní, popř. spojí (18) pomocí slepých nýtů.



- 16.** Nyní se upínací pásy odstraní a místo nich se ještě jednou umístí (5+6+18) slepé nýty s odstupem po cca 50 mm.



- 17.** V pozici „12 hodin“ se na objímce vyměří (17), označí (16) a vyvrtají dvě místa pro odvzdušňovací otvory,  $\varnothing = 4$  mm (5+6). Aby se dosáhlo co nejlepšího odvzdušnění objímky a aby se zabránilo vzniku plynových bublin, musí se otvor naplánovat co možná nejblíže u okraje objímky. U holých konců trubek o délce 200 mm se otvor musí vždy vyvrtat ve vzdálenosti 175 mm od okraje objímky směrem ke středu.



- 18.** V tabulce na straně **S 16.0** najdete potřebné množství pěny pro jednu objímku. Na vypěňovacím stroji (27) se nastaví komponenta A (světlá = polyol) a B (tmavá = izokyanát) nebo se potřebné množství označí na kelímku, který je součástí dodávky (16).

Vypěnění se provede stejně jako u nezesíťované smršťovací objímky podle pracovních kroků (23.) až (26.), viz stranu **S 4.1.2** a **S 4.1.3**.

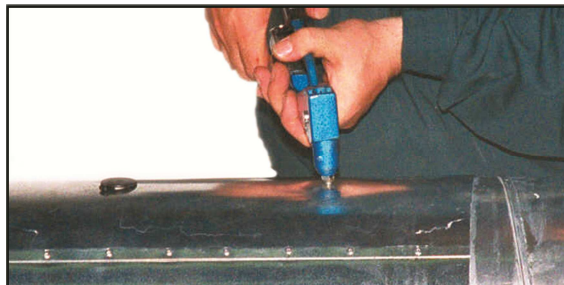




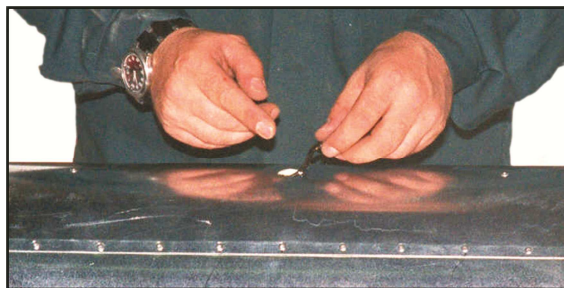
## MONTÁŽ objímka z pozinkovaného plechu

- 19.** Poté, co pěna reagovala cca 120 minut, se v místě odvzdušňovacích otvorů odstraní (7) vystouplá pěna.

Pak se oba odvzdušňovací otvory o velikosti 4 mm uzavřou pomocí slepých nýtů.

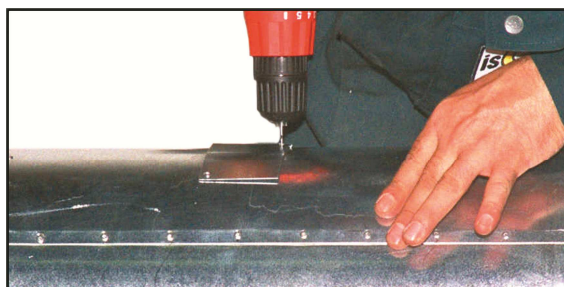


- 20.** Nyní se odstraní nárazecí odvzdušňovací zátka (30) a otvor pro nalití pěny se vyplní těsnicí páskou z butylkaučuku.

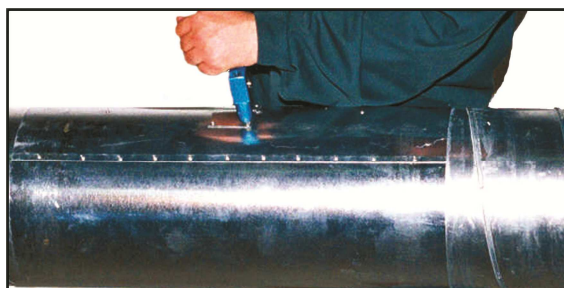


- 21.** Teď se těsnicí plech položí na otvor pro nalití pěny, vystředí a připevní pomocí slepého nýtu (5+6+18). Pak se vyvrtají (5+6) další otvory,  $\varnothing = 4$  mm, pro upevnění těsnicího plechu.

V závislosti na velikosti plechu celkem 4 až 8.



- 22.** Po upevnění těsnicího plechu je montáž plechové objímky kompletně hotová, popř. izolační a těsnicí práce jsou ukončeny.

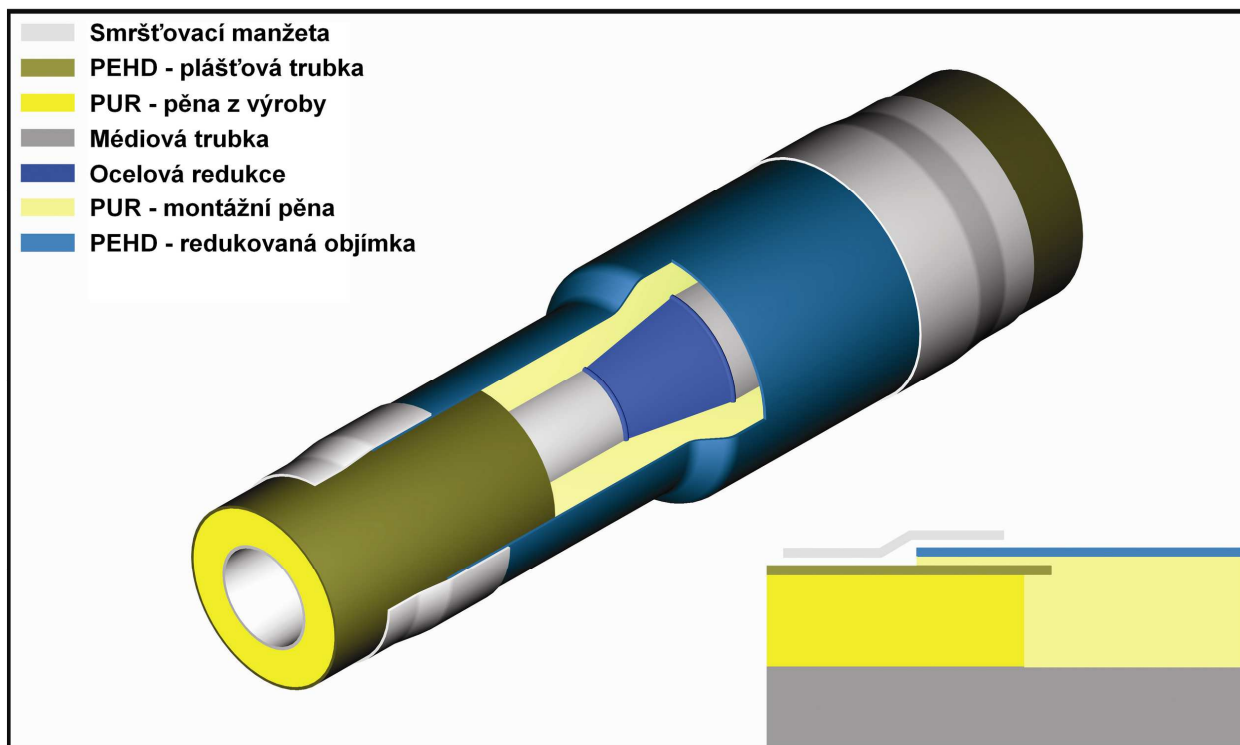


Alternativně a na přání je u objímky z pozinkovaného plechu jako rovné objímkové spojky a až do průměru plášťové trubky 250 mm možné provést izolaci pomocí PUR poloskruží, jakož i první utěsnění pomocí PE smršťovací fólie.

Viz stranu **S 6.1** a **S 6.1.1** objímky **isocompact**, pracovní kroky (5.) až (11.), avšak bez (9.).



# REDUKČNÍ OBJÍMKA



Redukční objímky se používají v místě redukce teplotnosné trubky jako přechod mezi rozdílnými průměry plášťové trubky. Uvnitř objímkové trubky se nachází příslušný redukční kroužek. Redukce teplotnosné trubky patří do objemu dodávky firmy vyrábějící potrubí.

Aby se u polyetylenových plášťových trubek, které transportují teplé médium a jsou uloženy v zemi, zabránilo vysokému čelnímu zatížení tlakem zeminy na základě axiálního pohybu dilatace, by se mělo redukovat maximálně o dvě jmenovité světlosti. V adhezní oblasti tepelně předeprnuté trasy je dovoleno redukovat pouze o jednu dimenzi.

Objímka musí být v místě redukčního kroužku obalena polštářem. Dilatační polštář nepatří do objemu dodávky redukční objímky.

Oblast použití: v závislosti na konstrukci objímky viz stranu **S 4.0**

Dodávka jako: nezesíťovaná smršťovací objímka (strana **S 4.0**)

Průměr: v závislosti na konstrukci od  $D_a \geq 75 \text{ mm}$  do maximálně  $D_a 800 \text{ mm}$

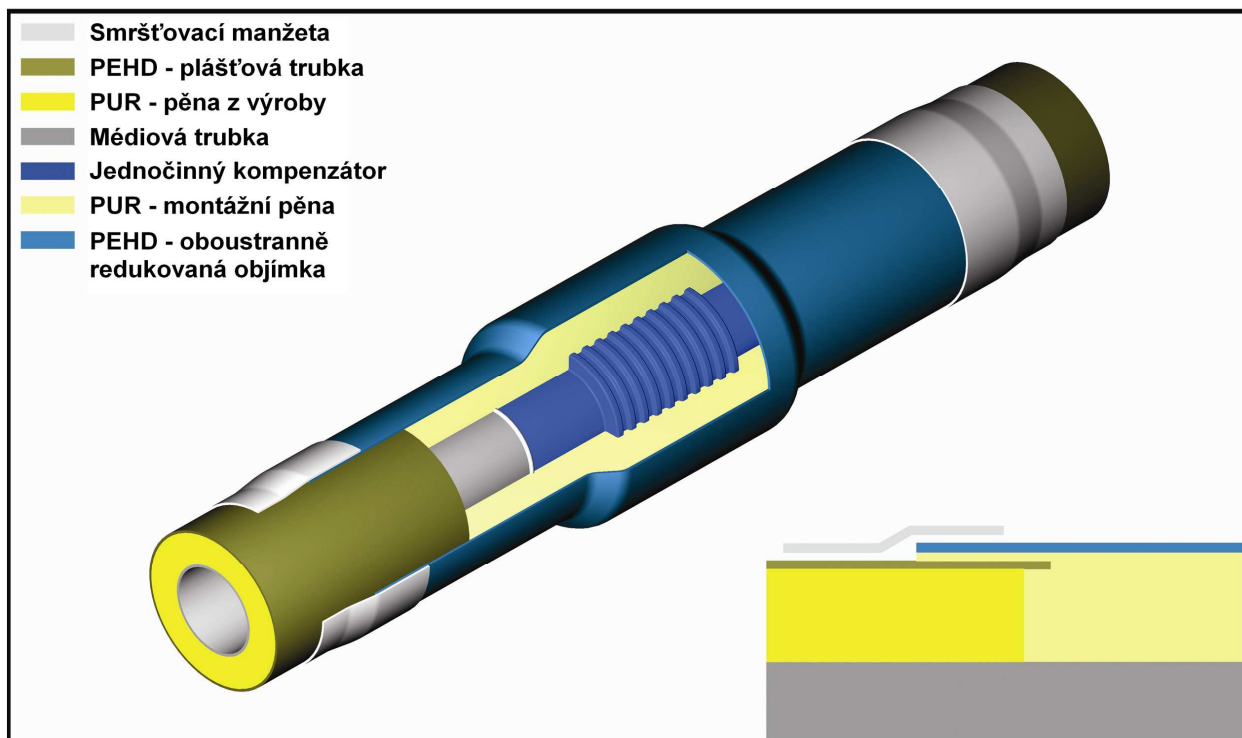
Dodávaná délka: standardní = **1000 mm, 1400 nebo 1500 mm**

Dodávaný tvar: centrický

Postup při montáži a objem dodávky viz příslušnou konstrukci objímky

Objímková trubka viz katalog, strana **T 4.0**

## OBOUSTRANNĚ REDUKČNÍ OBJÍMKA



Oboustranně redukční objímka slouží k dodatečné izolaci neizolovaných stavebních dílů, jejichž vnější průměr je větší než teplotnosná trubka. Pomocí dvou redukčních kroužků se objímka uprostřed rozšíří. Tím je u speciálních stavebních dílů, např. u jednorázových kompenzátorů (EKO) zaručeno dodržení potřebné tloušťky izolace. Zároveň se zabrání kovovému kontaktu (zkratu) vodičů alarmu s vmontovaným dílem.

Aby se u polyetylenových plášťových trubek, které transportují teplé médium a jsou uloženy v zemi, zabránilo vysokému čelnímu zatížení tlakem zeminy na základě axiálního pohybu dilatace, by se mělo redukovat maximálně o dvě jmenovité světlosti. V adhezní oblasti tepelně předepnuté trasy je dovoleno redukovat pouze o jednu dimenzi. Objímka se místě redukčních kroužků musí obalit polštářem. Dilatační polštář nepatří do objemu dodávky oboustranně redukční objímky. Při použití s jednorázovým kompenzátořem (EKO) polštář odpadá, protože jednorázový kompenzátor se všeobecně nachází v adhezní oblasti trasy

Oblast použití: v závislosti na konstrukci objímky viz stranu **S 4.0**

Dodává se jako: nezesíťovaná smršťovací objímka (strana **S 4.0**)

Průměr: v závislosti na konstrukci od **D<sub>a</sub> ≥ 75 mm** do maximálně **D<sub>a</sub> 800 mm**

Dodávaná délka: standardní = **1000 mm**

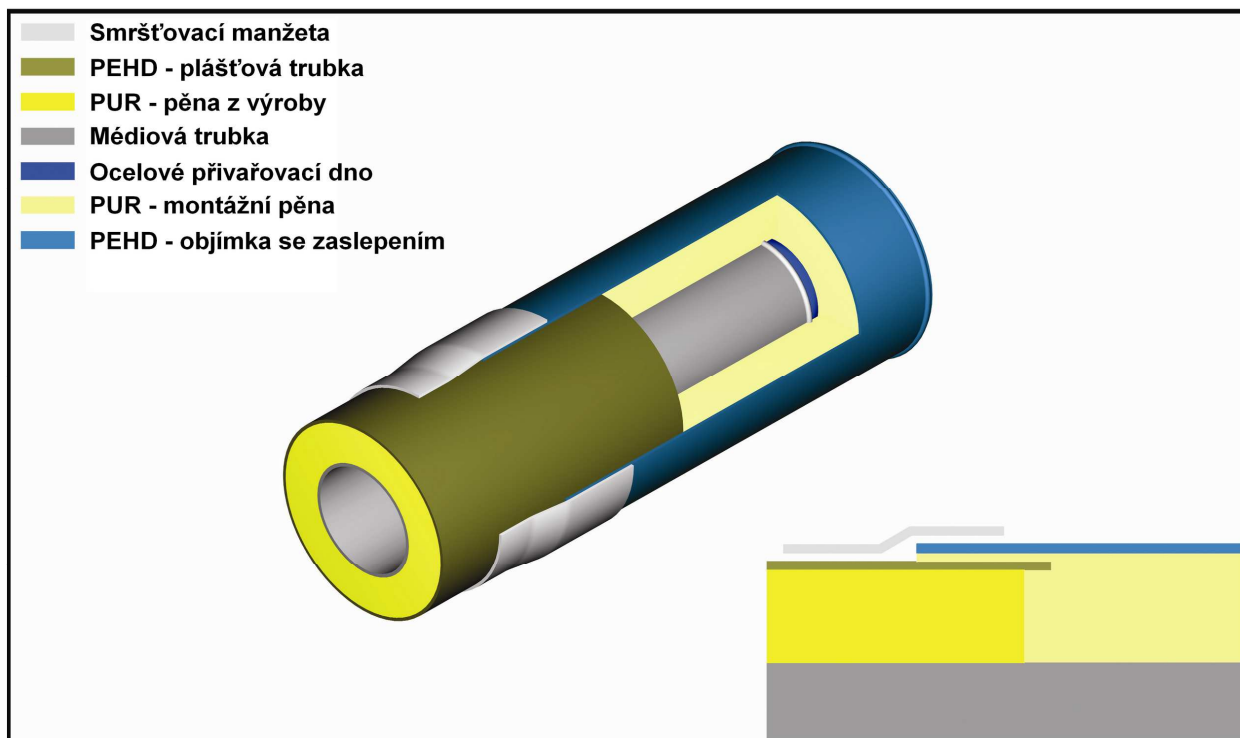
Dodávaný tvar: centrický

Postup při montáži a objem dodávky viz příslušnou konstrukci objímky

Objímková trubka viz katalog, strana **T 4.0**



# KONCOVÁ OBJÍMKA



Koncová objímka slouží jako dočasné uzavření potrubí se slepým ukončením. Konec objímky je proto uzavřen zaslepením. Konec teplotnosné trubky se musí před vypěněním uzavřít klenutým víkem, trubkovým víkem nebo něčím podobným. Trubková víka, popř. klenutá víka patří do objemu dodávky firmy vyrábějící trubky.

Aby se u polyetylenových plášťových trubek, které transportují teplé médium a jsou uloženy v zemi, zabránilo vysokému čelnímu zatížení tlakem zeminy na základě axiálního pohybu dilatace, musí být zaslepení obaleno polštářem. Dilatační polštář nepatří do objemu dodávky koncové objímky.

Do objemu dodávky patří u koncové objímky jako nezesíťované smršťovací objímky pouze jedna smršťovací manžeta.

Oblast použití: v závislosti na konstrukci objímky viz stranu **V 4.0**

Dodává se jako: nezesíťovaná smršťovací objímka (strana **V 4.0**)

Průměr: v závislosti na konstrukci od  $D_a \geq 65 \text{ mm}$  do maximálně  $D_a 800 \text{ mm}$

Dodávaná délka: standardní = **700 mm**

Dodávaný tvar: násuvné provedení

Postup při montáži a objem dodávky viz příslušnou konstrukci objímky

Objímková trubka viz katalog, strana **T 4.0**

## Množství PUR pro vypěňování objímek-tabulka

Uvedená tabulka platí pro nezesíťovanou smršťovací objímku (strana **S 4.0**) a elektrosvařovací objímku (strana **S 5.0**). Uvedené množství [litr] odpovídá dle požadavků normy objemové hmotnosti 80 kg/m<sup>3</sup> na délku [L] nevypěněného úseku trubky (médiová trubka) 440 mm. Pro jiné délky [L] v mm se přepočítá potřebné množství pěny [V] na základě uvedeného množství [v'] (= A, B nebo Σ) pomocí následující jednoduché trojčlenky:

$$V = v' : 440 \cdot L \quad [\text{litr}] \quad (102)$$

| Plášťová<br>trubka-Ø<br>D <sub>a</sub><br>in mm | Médiová<br>trubka-Ø<br>d <sub>a</sub><br>in mm | Množství pěny v litrech |                         |                      |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|
|                                                 |                                                | Polyol<br>světlý<br>A   | Isokyanát<br>tmavý<br>B | Součet<br>A + B<br>Σ |
| 65                                              | 22,0                                           | 0,062                   | 0,086                   | 0,149                |
| 75                                              | 25,0                                           | 0,083                   | 0,115                   | 0,198                |
| 75                                              | 28,0                                           | 0,081                   | 0,112                   | 0,193                |
| 75                                              | 32,0                                           | 0,079                   | 0,109                   | 0,187                |
| 90                                              | 15,0                                           | 0,124                   | 0,171                   | 0,295                |
| 90                                              | 18,0                                           | 0,123                   | 0,170                   | 0,293                |
| 90                                              | 22,0                                           | 0,121                   | 0,167                   | 0,289                |
| 90                                              | 25,0                                           | 0,120                   | 0,165                   | 0,285                |
| 90                                              | 26,9                                           | 0,119                   | 0,164                   | 0,282                |
| 90                                              | 28,0                                           | 0,118                   | 0,163                   | 0,281                |
| 90                                              | 32,0                                           | 0,115                   | 0,159                   | 0,275                |
| 90                                              | 33,7                                           | 0,114                   | 0,158                   | 0,272                |
| 90                                              | 35,0                                           | 0,113                   | 0,156                   | 0,269                |
| 90                                              | 40,0                                           | 0,109                   | 0,151                   | 0,260                |
| 110                                             | 15,0                                           | 0,175                   | 0,242                   | 0,417                |
| 110                                             | 18,0                                           | 0,174                   | 0,240                   | 0,414                |
| 110                                             | 22,0                                           | 0,172                   | 0,238                   | 0,410                |
| 110                                             | 26,9                                           | 0,170                   | 0,234                   | 0,404                |
| 110                                             | 28,0                                           | 0,169                   | 0,233                   | 0,403                |
| 110                                             | 33,7                                           | 0,165                   | 0,228                   | 0,394                |
| 110                                             | 35,0                                           | 0,164                   | 0,227                   | 0,391                |
| 110                                             | 40,0                                           | 0,160                   | 0,221                   | 0,382                |
| 110                                             | 42,4                                           | 0,158                   | 0,218                   | 0,376                |
| 110                                             | 48,3                                           | 0,152                   | 0,210                   | 0,363                |
| 110                                             | 50,0                                           | 0,151                   | 0,208                   | 0,358                |
| 125                                             | 15,0                                           | 0,210                   | 0,290                   | 0,500                |
| 125                                             | 18,0                                           | 0,209                   | 0,289                   | 0,497                |
| 125                                             | 22,0                                           | 0,207                   | 0,286                   | 0,493                |
| 125                                             | 26,9                                           | 0,205                   | 0,283                   | 0,487                |
| 125                                             | 28,0                                           | 0,204                   | 0,282                   | 0,486                |
| 125                                             | 33,7                                           | 0,200                   | 0,276                   | 0,477                |
| 125                                             | 35,0                                           | 0,199                   | 0,275                   | 0,474                |
| 125                                             | 42,4                                           | 0,193                   | 0,266                   | 0,459                |
| 125                                             | 48,3                                           | 0,187                   | 0,258                   | 0,446                |
| 125                                             | 50,0                                           | 0,185                   | 0,256                   | 0,441                |
| 125                                             | 54,0                                           | 0,181                   | 0,250                   | 0,431                |
| 125                                             | 60,3                                           | 0,173                   | 0,239                   | 0,412                |
| 125                                             | 63,0                                           | 0,169                   | 0,234                   | 0,403                |
| 140                                             | 42,4                                           | 0,251                   | 0,347                   | 0,598                |
| 140                                             | 48,3                                           | 0,245                   | 0,339                   | 0,584                |
| 140                                             | 54,0                                           | 0,239                   | 0,330                   | 0,569                |
| 140                                             | 60,3                                           | 0,231                   | 0,319                   | 0,550                |
| 140                                             | 63,0                                           | 0,228                   | 0,314                   | 0,542                |
| 140                                             | 70,0                                           | 0,218                   | 0,300                   | 0,518                |
| 140                                             | 75,0                                           | 0,210                   | 0,289                   | 0,499                |
| 140                                             | 76,1                                           | 0,208                   | 0,287                   | 0,495                |

| Plášťová<br>trubka-Ø<br>D <sub>a</sub><br>in mm | Médiová<br>trubka-Ø<br>d <sub>a</sub><br>in mm | Množství pěny v litrech |                         |                      |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|
|                                                 |                                                | Polyol<br>světlý<br>A   | Isokyanát<br>tmavý<br>B | Součet<br>A + B<br>Σ |
| 160                                             | 54,0                                           | 0,327                   | 0,452                   | 0,780                |
| 160                                             | 60,3                                           | 0,320                   | 0,441                   | 0,761                |
| 160                                             | 70,0                                           | 0,306                   | 0,422                   | 0,728                |
| 160                                             | 76,1                                           | 0,296                   | 0,409                   | 0,705                |
| 160                                             | 88,9                                           | 0,273                   | 0,377                   | 0,651                |
| 160                                             | 90,0                                           | 0,271                   | 0,375                   | 0,646                |
| 180                                             | 70,0                                           | 0,425                   | 0,587                   | 1,012                |
| 180                                             | 76,1                                           | 0,415                   | 0,573                   | 0,989                |
| 180                                             | 88,9                                           | 0,392                   | 0,542                   | 0,934                |
| 180                                             | 110,0                                          | 0,347                   | 0,479                   | 0,826                |
| 200                                             | 88,9                                           | 0,449                   | 0,619                   | 1,068                |
| 200                                             | 114,3                                          | 0,393                   | 0,542                   | 0,935                |
| 225                                             | 114,3                                          | 0,509                   | 0,703                   | 1,212                |
| 225                                             | 139,7                                          | 0,439                   | 0,606                   | 1,045                |
| 250                                             | 114,3                                          | 0,678                   | 0,936                   | 1,615                |
| 250                                             | 139,7                                          | 0,608                   | 0,840                   | 1,448                |
| 250                                             | 165,1                                          | 0,524                   | 0,724                   | 1,248                |
| 250                                             | 168,3                                          | 0,513                   | 0,708                   | 1,221                |
| 280                                             | 139,7                                          | 0,777                   | 1,073                   | 1,850                |
| 280                                             | 165,1                                          | 0,693                   | 0,957                   | 1,650                |
| 280                                             | 168,3                                          | 0,682                   | 0,941                   | 1,623                |
| 280                                             | 193,7                                          | 0,582                   | 0,804                   | 1,385                |
| 315                                             | 165,1                                          | 0,950                   | 1,312                   | 2,262                |
| 315                                             | 168,3                                          | 0,939                   | 1,296                   | 2,235                |
| 315                                             | 193,7                                          | 0,839                   | 1,158                   | 1,998                |
| 315                                             | 219,1                                          | 0,725                   | 1,002                   | 1,727                |
| 355                                             | 193,7                                          | 1,150                   | 1,588                   | 2,739                |
| 355                                             | 219,1                                          | 1,037                   | 1,431                   | 2,468                |
| 355                                             | 244,5                                          | 0,909                   | 1,255                   | 2,164                |
| 400                                             | 219,1                                          | 1,475                   | 2,036                   | 3,511                |
| 400                                             | 244,5                                          | 1,347                   | 1,860                   | 3,207                |
| 400                                             | 273,0                                          | 1,187                   | 1,639                   | 2,826                |
| 450                                             | 244,5                                          | 1,850                   | 2,554                   | 4,403                |
| 450                                             | 273,0                                          | 1,690                   | 2,333                   | 4,023                |
| 450                                             | 323,9                                          | 1,360                   | 1,878                   | 3,239                |
| 500                                             | 273,0                                          | 2,260                   | 3,121                   | 5,381                |
| 500                                             | 323,9                                          | 1,931                   | 2,666                   | 4,597                |
| 500                                             | 355,6                                          | 1,697                   | 2,343                   | 4,041                |
| 560                                             | 323,9                                          | 2,897                   | 3,999                   | 6,896                |
| 560                                             | 355,6                                          | 2,663                   | 3,677                   | 6,340                |
| 560                                             | 406,4                                          | 2,243                   | 3,097                   | 5,341                |
| 630                                             | 355,6                                          | 3,438                   | 4,746                   | 8,184                |
| 630                                             | 406,4                                          | 3,018                   | 4,167                   | 7,185                |
| 630                                             | 457,2                                          | 2,542                   | 3,510                   | 6,053                |
| 710                                             | 406,4                                          | 4,301                   | 6,015                   | 10,316               |
| 710                                             | 457,2                                          | 3,801                   | 5,216                   | 8,297                |
| 710                                             | 508,0                                          | 3,267                   | 4,383                   | 7,650                |

Uvedené množství v litrech, strana **S 10.0** a **S 10.1**, platí pro teplotu zpracování popř. teplotu vzduchu ≥ + 10° C. při menší teplotě jsou tato množství vynásobena korekčním činitelem 1,3.

# Množství PUR pro vypěňování objímek-tabulka

Nezesíťovaná smršťovací objímka (strana **S 4.0**) a elektrosvařovací objímka (strana **S 5.0**)

| Plášťová<br>trubka-Ø<br><b>D<sub>a</sub></b><br>in mm | Médiová<br>trubka-Ø<br><b>d<sub>a</sub></b><br>in mm | Množství pěny v Litrech      |                                |                             |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
|                                                       |                                                      | Polyol<br>světlý<br><b>A</b> | Isokyanát<br>tmavý<br><b>B</b> | Součet<br>A + B<br><b>Σ</b> |
| 800                                                   | 457,2                                                | 5,583                        | 7,793                          | 13,376                      |
| 800                                                   | 508,0                                                | 4,952                        | 6,889                          | 11,841                      |
| 710                                                   | 558,8                                                | 2,664                        | 3,678                          | 6,342                       |
| 900                                                   | 508,0                                                | 7,070                        | 10,024                         | 17,594                      |
| 800                                                   | 558,8                                                | 4,282                        | 5,912                          | 10,195                      |
| 800                                                   | 610,0                                                | 3,634                        | 5,017                          | 8,650                       |
| 900                                                   | 558,8                                                | 6,296                        | 8,693                          | 14,989                      |
| 900                                                   | 610,0                                                | 5,647                        | 7,797                          | 13,444                      |
| 900                                                   | 660,0                                                | 4,959                        | 6,846                          | 11,805                      |
| 900                                                   | 711,0                                                | 4,201                        | 5,800                          | 10,001                      |
| 1000                                                  | 610,0                                                | 7,873                        | 10,869                         | 18,742                      |
| 1000                                                  | 660,0                                                | 7,184                        | 9,919                          | 17,103                      |
| 1000                                                  | 711,0                                                | 6,426                        | 8,872                          | 15,299                      |
| 1000                                                  | 762,0                                                | 5,612                        | 7,748                          | 13,360                      |
| 1000                                                  | 813,0                                                | 4,741                        | 6,546                          | 11,287                      |
| 1100                                                  | 660,0                                                | 9,665                        | 13,343                         | 23,008                      |
| 1100                                                  | 762,0                                                | 8,092                        | 11,173                         | 19,265                      |
| 1100                                                  | 813,0                                                | 7,221                        | 9,970                          | 17,192                      |
| 1100                                                  | 914,0                                                | 5,331                        | 7,360                          | 12,690                      |
| 1200                                                  | 914,0                                                | 8,209                        | 11,334                         | 19,543                      |
| 1200                                                  | 1.016,0                                              | 6,075                        | 8,388                          | 14,463                      |
| 1300                                                  | 1.016,0                                              | 9,068                        | 12,519                         | 21,587                      |