

OHEBNÉ TRUBKY FLEX

Všeobecná část	F 1.0
Ohebná trubka isoflex[®]	F 2.0
Ohebná trubka isocu[®]	F 3.0
Ohebná trubka isopex[®]	F 4.0
Zvláštnosti isopexu	F 4.1
Technické provozní údaje	
– topná trubka	F 4.2
– trubka pro teplou užitkovou vodu	F 4.3
Stavební díly - spojovací kusy isopex	F 4.4
Flex tvarovky	
Domovní přípojovací oblouk	F 5.0
Rozbočovač	F 5.1
Příslušenství	
Náradí na lisování a ohýbání	F 6.0
Gumové a smršťovací koncové víčko	F 6.1
Stěnový prostup	F 6.2
Dvojitá armatura a kulový kohout	F 6.3
Spoje plášťové trubky	F 7.0
GFK montážní odbočka a oblouk	F 7.1
Objímková spojka	F 7.2
Montáž	
Dodávka, vykládka a skladování	F 8.0
Přířiznutí na potřebnou délku a montáž	F 8.1
Ukládání a výkopové práce	F 8.2
Projektování	
Maximální délka ukládání isoflexu a isocu	F 9.0
Použití trubky isoflex a isocu	F 9.1
Použití trubky isopex	F 9.2
Domovní přípojka	F 9.3



OHEBNÉ TRUBKY FLEX

Všeobecná část

Ohebné potrubní systémy **isoplus** se znamenitě hodí pro domovní přípojky, pozdější rozšíření sítí a pro obcházení jakýchkoli překážek, jako jsou např. stavební objekty, stromy nebo cizí vedení. Stejně tak je možné i použití u kompletních nízkoteplotních sítí s menšími jmenovitými světlostmi.

Na základě kontinuální výroby ohebných trubek Flex firmy **isoplus** vzniká sdružená konstrukce, která je vodotěsná po celé délce, tzn. všechny tři základní složky (teplonosná trubka + tepelná izolace + plášťová trubka) jsou navzájem silově spojeny. Protože musí být dodrženy pouze velmi malé minimální poloměry ohybu, může být pomocí ohebných trubek Flex zvolena nejpřímější cesta kolem překážky, popř. k místu zaústění domovní přípojky.



Velké dodací délky zaručují provedení efektivního ukládání v nejkratší době, stavební provoz se redukuje na minimum. Také u výkopových prací dojde ke značným úsporám, neboť může být proveden extrémně úzký výkop pro potrubí. Potrubní systémy Flex firmy **isoplus** představují proto v oblasti zásobování energií metodu ukládání, která je technicky vyzrálá a ekonomicky, jakož i ekologicky nezávadná.

Tepelná izolace

Ohebné trubky Flex se izolují pomocí polyuretanové tvrdé pěny (PUR), přezkoušené dle EN 253, sestávající z komponent A = světlý polyol, a B = tmavý izokyanát. Kontinuálním vypěňováním kolem teplonosné trubky, prováděným ve výrobní lince, vzniká na základě exotermické chemické reakce vysoce kvalitní izolační látka s vynikající tepelnou vodivostí $\lambda_{PUR} = \text{maximálně } 0,024 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, při nízké specifické hmotnosti.

isoplus zásadně používá ekologickou polyuretanovou pěnu hnanou cyklopentanem, který je 100 % bez freonu. Při enormní tepelně izolační vlastnosti to znamená, že hodnoty ODP a GWP jsou co nejnižší, ODP (potenciál rozpadu ozónu) = 0, GWP (skleníkový potenciál) = < 0,001 !

Uzávěrka proti difúzi plynu z buněčné struktury

Aby se zabránilo výměně plynu z buněčné PUR struktury, obdrží všechny ohebné trubky Flex firmy **isoplus** difúzní uzavěrku. Tato nepropustná fólie se dává během výroby mezi PUR pěnu a plášťovou trubku. Používané nepropustné fólie zaručují po celou dobu provozní životnosti ohebných trubek Flex konstantně nízkou tepelnou ztrátu.

Pro trubky **isoflex** a **isocu** se jako uzavěrka používá hliníková fólie, která je 100 % těsná proti difúzi. Pro dosažení sdruženého principu je na tuto fólii nanesen z obou stran polyetylén upravený metodou korona. Trubky **isopex** obdrží jako přímou uzavěrku proti difúzi plynu zbarvenou polyetylenovou fólií z buněčné struktury, která je také upravena metodou korona (elektrické zesíťování povrchu).

Plášťová trubka

Také u ohebných trubek Flex slouží jako plášťová trubka osvědčený PELD s hladkým povrchem. Polyethylene Low Density je houževnatě pružný bezešvý termoplastický materiál, který se během výroby nepřetržitě nanáší na polyuretanovou tvrdou pěnu a který je odolný vůči rázu a lomu. Všeobecné požadavky na jakost, jakož i rozměry a hmotnosti s přihlédnutím na DIN 8073, popř. DIN 8072, tepelná vodivost $\lambda_{PE} = 0,35 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$.

PELD je velmi odolný vůči povětrnostním vlivům a paprskům UV, jakož i prakticky vůči všem chemickým sloučeninám vyskytujícím se v zemině. Ve všech národních a mezinárodních normách, popř. směrnících se PE proto uvádí jako jediný materiál vhodný pro přímé uložení do země.

Teplonosná trubka

Trubka **isoflex** sestává z bežešvé přesné trubky z tažené měkké ocele se zvláštní rozměrovou přesností a hladkou vnitřní plochou. Rozměry, míry, statické hodnoty a tolerance dle DIN 2391-1, materiál ocel St 35.8 S/I, č. 1.0305. Technické dodací podmínky dle DIN 17175, s osvědčením o odběrové zkoušce (APZ) dle EN 10.204-3.1B.



Technika provádění spojů

Spoj u ocelové trubky se provádí buď autogenní metodou sváření nebo wolframovou elektrodou v netečné atmosféře (WIG).

Oblast použití

Maximálně přípustná provozní teplota T_{max} :

130° C

Maximálně přípustný provozní tlak p_B :

25 barů

Maximálně přípustné axiální napětí σ_{max} :

150 N/mm²

Alarm:

bez alarmu; u jedné trubky v plášti (Uno) s IPS-Cu[®] jako zvláštní provedení

Možné teplonosné látky: všechny topné vody a jiné kapalné látky vhodné pro materiál

Technické parametry ocel St 35.8 při 20° C					
Vlastnost	Jednotka	Hodnota	Vlastnost	Jednotka	Hodnota
Objemová hmotnost ρ	kg/dm ³	7,87	Modul pružnosti E	N/mm ²	211.000
Pevnost v tahu R_m	N/mm ²	360 - 480	Tepelná vodivost λ	W/(m·K)	52,33
Mez kluzu R_e	N/mm ²	235	Specifické teplo c	kJ/(kg·K)	0,43
Drsnost stěny k	mm	0,01	Součinitel roztažnosti α při T_{max}	K ⁻¹	12,5 · 10 ⁻⁶

Trubka

Rozměry ocelové trubky			Vnější Ø plášťové trubky D_a v mm	Dodávaná délka v krocích po 1,00 m L v m	Maximální vnější Ø role d_R v mm	Minimální poloměr ohybu r v m	Hmotnost bez vody G v kg/m
Typ	Vnější Ø d_a v mm	Tloušťka stěny s v mm					
isoflex – standardní	28,0	2,0	75	24 - 100	2220	0,8	1,95
isoflex – 1 x zesílená	28,0	2,0	90	24 - 100	2300	0,9	2,15

Tepelná ztráta + výkon

Typ	Dimenzování						Tepelná ztráta			
	Obsah vody v v l/m	Objemový tok V' v m ³ /h	Průtoč. rychlost w v m/s	Přenášený výkon P v kW při teplotní diferenci			Součinitel $k_{ER/DR}$ v W/(m·K)	q na jeden metr trasy ve W/m při střední teplotě T_M		
				20 K	30 K	40 K		70 K	60 K	50 K
isoflex - S	0,452	0,977	0,60	23	34	45	0,1451	10,154	8,704	7,253
isoflex - 1	0,452	1,303	0,80	30	45	61	0,1229	8,605	7,376	6,146

Udané hodnoty se zakládají na středním specifickém teple $[c_m]$ vody o hodnotě 4.187 J/(kg·K). Na výšce nadloží $[\ddot{U}_H]$ 0,60 m (od horní hrany plášťové trubky k terénu), tepelné vodivosti zeminy $[\lambda_E]$ 1,2 W/(m·K), střední teplotě zeminy $[T_E]$ 10° C a u jednotrubek na střední světlé vzdálenosti trubek 100 mm.
 $(59) \Rightarrow T_M = (T_{VL} + T_{RL}) : 2 - T_E$; příklad: $(90^\circ + 70^\circ) : 2 - 10^\circ = 70$ K střední teplota.

Teplonosná trubka

Trubka **isocu** sestává z bezešvé trubky z tažené lesklé měkké mědi dle EN 1057. Rozměry, míry, statické hodnoty a tolerance dle DIN 1754, materiál Cu-DHP/R 220, č. 2.0090, s normální tloušťkou stěny, technické dodací podmínky dle DIN 17671. **isocu-Duo** s podélným označením jedné trubky pro rozlišení přívodního a vratného potrubí.



Technika provádění spojů

Spoj u měděné trubky se provádí pomocí kapilárně pájecího fitinku dle DIN 2856, majícího stejnou tloušťku stěny jako trubky, nebo pomocí vhodných speciálních lisovacích fitinků. Roztažení nebo vyhrdlení měděných trubek není přípustné. Musí být dodrženy směrnice a ustanovení výrobce fitinků, týkající se pájení a druhu pájky.

Oblast použití

Maximálně přípustná provozní teplota T_{max} : 110° C s pájecím spojem; 130° C s lisovacím spojem
 Maximálně přípustný provozní tlak p_B : 25 barů
 Maximálně přípustné axiální napětí σ_{max} : 110 N/mm²
 Alarm: **bez alarmu**; u jedné trubky v plášti (Uno) s IPS-Cu[®] jako zvláštní provedení

Možné teplonosné látky: všechny užitkové a topné vody, jakož i jiné kapalné látky vhodné pro materiál

Technické parametry Cu-DHP / R 220 při 20° C					
Vlastnost	Jednotka	Hodnota	Vlastnost	Jednotka	Hodnota
Objemová hmotnost ρ	kg/dm ³	8,96	Modul pružnosti E	N/mm ²	132.000
Pevnost v tahu R_m	N/mm ²	220 - 270	Tepelná vodivost λ	W/(m·K)	364,00
Mez kluzu R_e	N/mm ²	65	Specifické teplo c	kJ/(kg·K)	0,386
Drsnost stěny k	mm	0,0015	Součinitel roztažnosti α při T_{max}	K ⁻¹	16,8 · 10 ⁻⁶

Trubka

Rozměry měděné trubky			Vnější \varnothing plášťové trubky D_a v mm	Dodávaná délka v krocích po 1,00 m L v m	Maximální vnější \varnothing role d_R v mm	Minimální poloměr ohybu r v m	Hmotnost bez vody G v kg/m
Typ	Vnější \varnothing d_a v mm	Tloušťka stěny s v mm					
isocu I	22,0	1,0	65	25 - 360	2500	0,8	1,14
isocu II	28,0	1,2	75	25 - 360	2530	0,8	1,57
isocu – Duo I	2 · 22,0	1,0	90	25 - 250	2530	0,9	1,80
isocu – Duo II	2 · 28,0	1,2	90	25 - 200	2530	0,9	2,40

Tepelná ztráta + výkon

Typ	Dimenzování						Tepelná ztráta			
	Obsah vody v v l/m	Objemový tok V' in m ³ /h	Průtoč. rychlost w in m/s	Přenášený výkon P v kW Při teplotní diferenci			Součinitel $K_{ER/DR}$ v W/(m·K)	q na jeden metr trasy v W/m při střední teplotě T_M		
				20 K	30 K	40 K		70 K	60 K	50 K
isocu I	0,314	0,679	0,60	16	24	32	0,1332	9,323	7,991	6,659
isocu II	0,515	1,482	0,80	34	52	69	0,1451	10,156	8,705	7,254
Duo I	0,314	0,905	0,80	21	32	42	0,1971	13,797	11,828	9,859
Duo II	0,515	1,853	1,00	43	65	86	0,2637	18,457	15,823	13,188

Základ pro výpočet uvedených hodnot viz předchozí stranu F 2.0

Teplonosná trubka

Trubka **isopex** sestává z materiálu **PE-Xa**, kde základním materiálem je **PE**. Všeobecné požadavky na jakost dle DIN 16892, výrobní řada, popř. rozměry trubek dle DIN 16893. **isopex-Duo** s čárkovým kódem umístěným v podélném směru pro identifikaci trubky.

Polyetylén je organická sloučenina molekul uhlíku a vodíku. Pro křížově zesíťovaný PolyEtylén (**X**) se z řetězců molekul odstraní atomy H, tím vznikají ireverzibilní sloučeniny uhlíku, které tvoří křížové zesíťování mezi řetězci. Při nanášení **PE** se přidává peroxid (**a**). V něm obsažený kyslík váže atomy vodíku. Tím vzniká materiál **PE-Xa** s vysokou mechanickou zatížitelností, který však není svařitelný.



Topná trubka: výrobní řada trubek 1; série 5,04; SDR 11,08; maximální provozní tlak 6 barů, PN 12,5; s červenou organickou uzávěrkou proti difúzi kyslíku z E/VAL (etylenvenylalkohol) dle DIN 4726. dle poučení AGFW FW 420 „Tepelné rozvody s teplonosnými trubkami z plastické hmoty (PMR)“.

Trubka pro teplou užitkovou vodu: výrobní řada trubek 2; série 3,15; SDR 7,30; maximální provozní tlak 10 barů, PN 20; přezkoušení dle pracovního listu DVGW W 531, s kontrolní značkou DVGW a ÖVGW.

Technika provádění spojů

Spoj u trubky PE-Xa se provádí v úsecích uložených v zemi především pomocí lisovacích spojek a přechodových kusů, viz stranu **F 4.4**. Na přístupných přechodech materiálu v budovách, jakož i u instalací s teplou užitkovou vodou je možné použít i šroubovací spojení.

Oblast použití

Maximálně přípustná teplota nepřetržitého provozu T_{Bmax} : 80 °C
 Maximálně přípustná provozní teplota T_{max} : 95 °C
 Maximálně přípustný provozní tlak p_B : viz stranu **F 4.2 + F 4.3**
 Alarm: generelně **bez alarmu**
 Možné teplonosné látky: užitkové a topné vody, jakož i ostatní kapalné látky vhodné pro materiál trubky

Technické parametry PE-Xa při 20° C					
Vlastnost	Jednotka	Hodnota	Vlastnost	Jednotka	Hodnota
Objemová hmotnost ρ	kg/dm ³	0,938	Modul pružnosti E	N/mm ²	600
Pevnost v tahu R_m	N/mm ²	≥ 20	Tepelná vodivost λ	W/(m·K)	0,38
Mez kluzu R_e	N/mm ²	17	Specifické teplo c	kJ/(kg·K)	2,3
Drsnost stěny k	mm	0,007	Součinitel roztažnosti α při T_{max}	K ⁻¹	20,0 · 10 ⁻⁵

Jedna topná trubka v plášti - 6 barů

Rozměry trubky PE-Xa			Vnější \varnothing plášťové trubky	Dodávaná délka v krocích po 1,00 m	Maximální vnější \varnothing role	Minimální poloměr ohybu	Hmotnost bez vody
Typ	Vnější \varnothing d_a v mm	Tloušťka stěny s v mm					
H - 25 / H - 25 v	25,0	2,3	75 / 90	24 - 360 / 250	2530	0,7 / 0,8	0,82 / 1,03
H - 32 / H - 32 v	32,0	2,9	75 / 90	24 - 360 / 250	2530	0,8 / 0,8	0,90 / 1,10
H - 40 / H - 40 v	40,0	3,7	90 / 110	24 - 250 / 200	2530	0,8 / 0,9	1,22 / 1,62
H - 50 / H - 50 v	50,0	4,6	110 / 125	24 - 200 / 150	2530 / 2550	0,9 / 1,0	1,79 / 2,06
H - 63 / H - 63 v	63,0	5,8	125 / 140	24 - 150 / 140	2550 / 2690	1,0 / 1,1	2,35 / 2,82
H - 75	75,0	6,8	140	24 - 140	2690	1,1	3,14
H - 90	90,0	8,2	160	24 - 120	2700	1,2	4,07
H - 110	110,0	10,0	180	24 - 70	2700	1,4	5,43

Dvě topné trubky v jednom plášti - 6 barů

Rozměry trubky PE-Xa			Vnější Ø plášťové trubky D_a v mm	Dodávaná délka v krocích po 1,00 m L v m	Maximální vnější Ø role d_R v mm	Minimální poloměr ohybu r v m	Hmotnost bez vody G v kg/m
Typ	Vnější Ø d_a v mm	Tloušťka stěny s v mm					
H - 20 + 20	2 • 20,0	2,0	75	24 - 360	2530	0,9	0,71
H - 25 + 25	2 • 25,0	2,3	90	24 - 250	2530	0,9	0,92
H - 32 + 32	2 • 32,0	2,9	110	24 - 200	2530	0,9	1,34
H - 40 + 40	2 • 40,0	3,7	125	24 - 150	2550	1,0	1,74
H - 50 + 50	2 • 50,0	4,6	160	24 - 120	2700	1,2	2,71
H - 63 + 63	2 • 63,0	5,8	180	24 - 70	2700	1,4	3,67

Jedna trubka pro teplou užitkovou vodu v plášti - 10 barů

Rozměry trubky PE-Xa			Vnější Ø plášťové trubky D_a v mm	Dodávaná délka v krocích po 1,00 m L v m	Maximální vnější Ø role d_R v mm	Minimální poloměr ohybu Typ r	Hmotnost bez vody Vnější Ø
Typ	Vnější Ø d_a v mm	Tloušťka stěny s v mm					d_a v mm
S - 25	25,0	3,5	75	24 - 360	2530	0,7	0,89
S - 32	32,0	4,4	75	24 - 360	2530	0,8	1,01
S - 40	40,0	5,5	90	24 - 250	2530	0,8	1,39
S - 50	50,0	6,9	110	24 - 200	2530	0,9	2,05
S - 63	63,0	8,7	125	24 - 150	2550	1,0	2,77

V oblastech dimenzí **S - 75** až **S - 110** může být za předpokladu, že provozní tlak bude vyhovovat přípustnému tlaku [p_B] viz stranu **F 4.2**, použita jedna topná trubka v plášti - 6 barů, viz stranu **F 4.0**.

Dvě trubky pro teplou užitkovou vodu v jednom plášti - 10 barů

Rozměry trubky PE-Xa			Vnější Ø plášťové trubky D_a v mm	Dodávaná délka v krocích po 1,00 m L v m	Maximální vnější Ø role d_R v mm	Minimální poloměr ohybu Typ r	Hmotnost bez vody Vnější Ø
Typ	Vnější Ø d_a v mm	Tloušťka stěny s v mm					d_a v mm
S - 25 + 20	25,0 / 20,0	3,5 / 2,8	90	24 - 250	2530	0,9	0,98
S - 32 + 20	32,0 / 20,0	4,4 / 2,8	110	24 - 200	2530	0,9	1,37
S - 40 + 25	40,0 / 25,0	5,5 / 3,5	125	24 - 150	2550	1,0	1,78
S - 50 + 32	50,0 / 32,0	6,9 / 4,4	140	24 - 140	2690	1,1	2,53
S - 63 + 32	63,0 / 32,0	8,7 / 4,4	160	24 - 120	2700	1,2	3,23

Zvláštnosti potrubních systémů s trubkami PE-Xa

Na základě principu výroby trubek **isopex** vzniká sdružená konstrukce, která je vodotěsná po celé své délce, tzn. že všechny tři složky (PE-Xa, PUR pěna, PELD) jsou navzájem silově spojeny. Modul pružnosti teplotně odolné trubky, který se neustále zmenšuje při stoupající teplotě, způsobuje jen velmi nízká napětí. Kompletním uložením v zemině se tato napětí ještě dodatečně sníží a u sdružené konstrukce jako je **isopex**, je axiální tepelná dilatace téměř zcela potlačena.

To znamená, že trubky **isopex** mohou být projektovány **bez** kompenzace dilatace a na základě sdružené konstrukce **bez** pevných bodů v místech vstupů do budov, popř. stavebních objektů.

TECHNICKÉ PROVOZNÍ ÚDAJE

Tepelná ztráta + výkon, jedna topná trubka v plášti - 6 barů

Typ	Dimenzování						Tepelná ztráta			
	Obsah vody v v l/m	Objemový tok V' v m ³ /h	Průtoč. rychlost w v m/s	Přenášený výkon P v kW při teplotní diferenci			Součinitel k_{ER}* v W/(m·K)	q na jeden metr trubky v W/m při střední teplotě T _M		
				20 K	30 K	40 K		70 K	60 K	50 K
H - 25	0,327	0,941	0,80	22	33	44	0,1294	9,056	7,762	6,468
H - 32	0,539	1,941	1,00	45	68	90	0,1642	11,492	9,850	8,208
H - 40	0,835	3,305	1,10	77	115	154	0,1708	11,957	10,249	8,540
H - 50	1,307	5,177	1,10	120	181	241	0,1757	12,299	10,542	8,785
H - 63	2,075	8,964	1,20	209	313	417	0,1992	13,947	11,954	9,962
H - 75	2,961	13,857	1,30	322	483	645	0,2186	15,303	13,117	10,931
H - 90	4,254	22,974	1,50	534	802	1.069	0,2347	16,427	14,080	11,733
H - 110	6,362	36,644	1,60	852	1.279	1.705	0,2701	18,905	16,204	13,504

Typ	Dimenzování						Tepelná ztráta			
	Obsah vody v v l/m	Objemový tok V' v m ³ /h	Průtoč. rychlost w v m/s	Přenášený výkon P v kW při teplotní diferenci			součinitel k_{ER}* v W/(m·K)	q na jeden metr trubky v W/m při střední teplotě T _M		
				20 K	30 K	40 K		70 K	60 K	50 K
H - 25 v	0,327	1,177	1,00	27	41	55	0,1115	7,803	6,688	5,573
H - 32 v	0,539	2,329	1,20	54	81	108	0,1364	9,547	8,183	6,819
H - 40 v	0,835	3,906	1,30	91	136	182	0,1394	9,760	8,366	6,971
H - 50 v	1,307	6,119	1,30	142	213	285	0,1526	10,684	9,158	7,631
H - 63 v	2,075	10,458	1,40	243	365	487	0,1745	12,212	10,468	8,723

k_{ER}* - součinitel prostupu tepla vztahovaný na jednotku délky pro jednu trubku

Tep. ztráta + výkon, dvě topné trubky v jednom plášti - 6 bar

Typ	Dimenzování						Tepelná ztráta			
	Obsah vody v v l/m	Objemový tok V' v m ³ /h	Průtoč. rychlost w v m/s	Přenášený výkon P v kW při teplotní diferenci			Součinitel k_{DR}* v W/(m·K)	q na jeden metr dvojtrubky v W/m při střední teplotě T _M		
				20 K	30 K	40 K		70 K	60 K	50 K
H - 20 + 20	0,201	0,507	0,70	12	18	24	0,2189	15,326	13,139	10,952
H - 25 + 25	0,327	1,059	0,90	25	37	49	0,2233	15,630	13,399	11,168
H - 32 + 32	0,539	2,135	1,10	50	74	99	0,2438	17,066	14,631	12,195
H - 40 + 40	0,835	3,606	1,20	84	126	168	0,2740	19,180	16,442	13,705
H - 50 + 50	1,307	5,648	1,20	131	197	263	0,2561	17,927	15,369	12,810
H - 63 + 63	2,075	9,711	1,30	226	339	452	0,3049	21,345	18,298	15,252

k_{DR}* - součinitel prostupu tepla vztahovaný na jednotku délky pro dvojtrubku

Podmínky uvedených hodnot viz stranu F 4.3.

Přípustný provozní tlak [p_B] v barech

Doba provozu	Teplota nepřetržitého provozu T _B v °C								
	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
1 rok	17,9	15,8	14,0	12,5	11,1	9,9	8,9	8,0	7,2
5 let	17,5	15,5	13,8	12,2	10,9	9,7	8,7	7,8	7,0
10 let	17,4	15,4	13,7	12,1	10,8	9,7	8,6	7,7	6,9
25 let	17,2	15,2	13,5	12,0	10,7	9,5	8,5	7,6	---
50 let	17,1	15,1	13,4	11,9	10,6	9,5	8,5	---	---

Uvedené údaje odpovídají DIN 16893, pro průtočnou teplotnosnou látku vodu, se součinitelem bezpečnosti S_D = 1,25.

TECHNICKÉ PROVOZNÍ ÚDAJE

Tepelná ztráta + výkon, jedna trubka pro teplou užitkovou vodu v plášti - 10 barů

Typ	Dimenzování							Tepelná ztráta			
	Obsah vody v v l/m	Objemový tok V' v m ³ /h	Průtoč. rychlost w v m/s	Objemový tok V' v m ³ /h	Průtoč. rychlost w v m/s	Objemový tok V' v m ³ /h	Průtoč. rychlost w v m/s	Součinitel k_{ER}* v W/(m•K)	q na jeden metr trubky v W/m při střední teplotě T _M		
	60 K	50 K	40 K								
S - 25	0,254	1,099	1,2	1,191	1,3	1,283	1,4	0,1285	7,710	6,425	5,140
S - 32	0,423	1,826	1,2	1,978	1,3	2,131	1,4	0,1628	9,769	8,141	6,513
S - 40	0,661	2,853	1,2	3,091	1,3	3,329	1,4	0,1694	10,164	8,470	6,776
S - 50	1,029	4,446	1,2	4,817	1,3	5,187	1,4	0,1742	10,450	8,708	6,967
S - 63	1,633	7,055	1,2	7,643	1,3	8,231	1,4	0,1973	11,837	9,864	7,891

k_{ER}* - součinitel prostupu tepla vztažený na jednotku délky pro jednu trubku

Tepelná ztráta + výkon, dvě trubky pro teplou užitkovou vodu v jednom plášti - 10 barů

Typ	Dimenzování							Tepelná ztráta			
	Obsah vody v v l/m	Objemový tok V' v m ³ /h	Průtoč. rychlost w v m/s	Objemový tok V' v m ³ /h	Průtoč. rychlost w v m/s	Objemový tok V' v m ³ /h	Průtoč. rychlost w v m/s	Součinitel k_{DR}* v W/(m•K)	q na jeden metr trubky v W/m při střední teplotě T _M		
	60 K	50 K	40 K								
S-25+20	0,254	1,374	1,5	1,466	1,6	1,557	1,7	0,2003	12,040	10,059	8,078
S-32+20	0,423	2,283	1,5	2,435	1,6	2,587	1,7	0,1962	11,811	9,891	7,971
S-40+25	0,661	3,567	1,5	3,805	1,6	4,042	1,7	0,2127	12,810	10,730	8,650
S-50+32	1,029	5,558	1,5	5,928	1,6	6,299	1,7	0,2431	14,640	12,264	9,887
S-63+32	1,633	8,819	1,5	9,407	1,6	9,995	1,7	0,2473	14,921	12,529	10,137

k_{DR}* - součinitel prostupu tepla vztažený na jednotku délky pro dvojtrubku

Uvedené hodnoty se zakládají na středním specifickém teple [c_m] vody o hodnotě 4187 J/(kg•K), výšce nadloží [Ü_H] 0,60 m, tepelné vodivosti zeminy [λ_E] 1,2 W/(m•K), střední teplotě zeminy [T_E] 10° C a u jedné trubky v plášti na střední světlé vzdálenosti trubek 100 mm. Průtočná rychlost [w] musí odpovídat specifikaci zařízení.

(59) ⇒ T_M = (T_{VL} + T_{RL}) : 2 – T_E; příklad: (80° + 60°) : 2 – 10° = 60 K střední teplota.

Přípustný provozní tlak [p_B] v barech

Doba provozu	Teplota nepřetržitého provozu T _B v °C								
	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
1 rok	28,3	25,1	22,3	19,8	17,7	15,8	14,1	12,7	11,4
5 let	27,8	24,6	21,9	19,4	17,3	15,5	13,8	12,4	11,1
10 let	27,6	24,4	21,7	19,3	17,2	15,3	13,7	12,3	11,0
25 let	27,3	24,2	21,4	19,1	17,0	15,2	13,6	12,1	---
50 let	27,1	24,0	21,3	18,9	16,8	15,0	13,4	---	---

Uvedené údaje odpovídají DIN 16893, pro průtočnou teplotnosnou látku vodu, se součinitelem bezpečnosti S_D = 1,25.

Přehled šroubovacích fitinek

	
<p>Spojka strana F 4.4.1</p>	<p>strana F 4.4.1 Spojka 90°</p>
	
<p>Redukční spojka strana F 4.4.2</p>	<p>strana F 4.4.3 Přechodový kus</p>
	
<p>Přechodový kus 90° strana F 4.4.4</p>	<p>strana F 4.4.5 T-kus</p>

STAVEBNÍ DÍLY

Spojka^① a Spojka 90°^②

Rozměry	Topná trubka - 6 barů				Sanita - 10 barů			
	spojka lisov.		spojka šroub.		spojka lis.		spojka šroub.	
	spojka ^①	90° ^②	spojka ^①	90° ^②	spojka ^①	90° ^②	spojka ^①	90° ^②
Trubka PE-Xa-	SL	SL90°	SŠ	SŠ90°	SL	SL90°	SŠ	SŠ90°
20 x 20	---	---	---	---	✓	✓	✓	✓
25 x 25	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
32 x 32	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
40 x 40	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
50 x 50	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
63 x 63	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
75 x 75	✓	---	✓	✓	---	---	---	---
90 x 90	✓	---	✓	✓	---	---	---	---
110 x 110	✓	---	✓	✓	---	---	---	---



Při objednání spojek nebo spojek 90° je třeba uvést přesné označení, provozní tlak, jakož i provedení spoju na koncích trubky **isopex**. Dle volby v provedení s lisovacím spojem s přesuvnými lisovacími kroužky nebo šroubovacím spojem s převlečnými maticemi. Náhled šroubovacích spojek viz **F 4.4**.

V úsecích uložených v zemi a především u instalací s topnými trubkami (6 barů), by se zásadně měly používat lisovací fitinky. Na přístupných přechodech materiálu v budovách nebo šachtách, a v oblasti s teplou užitkovou vodou (10 barů) je možné použít i šroubovací spoje.

Příklady objednávky:

Spojka s lisovacím spojem (SL):

Topná tr.: SL - 110 x 110, 6 barů, s lisovacím spojem pro topnou trubku **isopex** typ H-110

Sanita: SL - 25 x 25, 10 barů, s lisovacím spojem pro sanitu **isopex** typ S-25

Spojka se šroubovacím spojem (SŠ):

Topná tr.: SŠ - 32 x 32, 6 barů, se šroubovacím spojem pro topnou tr. **isopex** typ H-32

Sanita: SŠ - 50 x 50, 10 barů, se šroubovacím spojem pro sanitu **isopex** typ S-50

Spojka 90° s lisovacím spojem (SL90°):

Topná tr.: SL90° - 90 x 90, 6 barů, s lisovacím spojem pro topnou trubku **isopex** typ H-90

Sanita: SL90° - 63 x 63, 10 barů, s lisovacím spojem pro sanitu **isopex** typ S-63

Spojka 90° se šroubovacím spojem (SŠ90°):

Topná tr.: SŠ90° - 75 x 75, 6 barů, se šroubovacím spojem pro topnou tr. **isopex** typ H-75

Sanita: SŠ90° - 40 x 40, 10 barů, se šroubovacím spojem pro sanitu **isopex** typ S-40

Podle provedení a dimenze mohou spojky s lisovacími spoji sestávat dle volby firmy **isoplus** z ocele St 37.0 S, č. materiálu 1.0254, dle DIN 2448 nebo z mosaze CZ 132 odolné vůči odzinkování nebo z červeného bronzu RG 7. Spojky se šroubovacími spoji zásadně dle DIN 8076 v jakosti těžké mosaze.

Průběh montáže spojky viz stranu **F 4.4.7** a **F 4.4.8**

Redukční spojka

Rozměry	Topná trubka - 6 barů		Sanita - 10 barů	
	redukční	redukční	redukční	redukční
	spojka lisov.	spojka šroub.	spojka lisov.	spojka šroub.
Trubka PE-Xa-	RSL	RSŠ	RSL	RSŠ
25 x 20	---	---	✓	✓
32 x 20	---	---	✓	✓
32 x 25	✓	✓	✓	✓
40 x 25	✓	✓	✓	✓
40 x 32	✓	✓	✓	✓
50 x 32	✓	✓	✓	✓
50 x 40	✓	✓	✓	✓
63 x 40	✓	✓	✓	✓
63 x 50	✓	✓	✓	✓
75 x 50	✓	✓	---	---
75 x 63	✓	✓	---	---
90 x 63	✓	✓	---	---
90 x 75	✓	✓	---	---
110 x 75	✓	✓	---	---
110 x 90	✓	✓	---	---



Při objednání redukčních spojek je třeba uvést přesné označení, provozní tlak, jakož i provedení přípojů na koncích trubky **isopex**. Dle volby v provedení s lisovacím spojem s přesuvnými lisovacími kroužky nebo šroubovacím spojem s převlečnými maticemi.

V úsecích uložených v zemi a především u instalací s topnými trubkami (6 barů), by se zásadně měly používat lisovací fitinky. Na přístupných přechodech materiálu v budovách nebo šachtách a v oblasti s teplou užitkovou vodou (10 barů) je možné použít i šroubovací spoje.

Příklady objednávky:

Redukční spojka s lisovacím spojem (RSL):

Topná tr.: RSL - 110 x 75, 6 barů, s lis. spojem
pro topnou tr. **isopex** typ **H-110** na **H-75**

Sanita: RSL - 25 x 20, 10 barů, s lis. spojem
pro sanitu **isopex** typ **S-25** na **S-20**

Redukční spojka se šroubovacím spojem (RSŠ):

Topná tr.: RSŠ - 32 x 25, 6 barů, se šroub. spojem
pro topnou tr. **isopex** typ **H-32** na **H-25**

Sanita: RSŠ - 50 x 32, 10 barů, se šroub. spojem
pro topnou tr. **isopex** typ **S-50** na **S-32**

Podle provedení a dimenze mohou spojky s lisovacími fitinky sestávat dle volby firmy **isoplus** z ocele St 37.0 S, č. materiálu 1.0254, dle DIN 2448 nebo z mosaze CZ 132 odolné vůči odzinkování nebo z červeného bronzu RG 7. Spojky se šroubovacími spoji zásadně dle DIN 8076 v jakosti těžké mosaze.

Průběh montáže redukční spojky viz stranu **F 4.4.7** a **F 4.4.8**.

STAVEBNÍ DÍLY

Přechodový kus v budově s přivařovacím koncem^① nebo vnějším závitem^②

Rozměry Trubka PE-Xa-	Topná trubka - 6 barů				Sanita - 10 barů			
	lisov. spoj		šroub. spoj		lisov. spoj		šroub. spoj	
	PK⊙	VZ⊙	PK⊙	VZ⊙	PK⊙	VZ⊙	PK⊙	VZ⊙
	PPKL	PVZL	PPKŠ	PVZŠ	PPKL	PVZL	PPKŠ	PVZŠ
20 x 1/2"	---	---	---	---	---	✓	---	✓
25 x 3/4"	✓	✓	✓	✓	---	✓	---	✓
32 x 1"	✓	✓	✓	✓	---	✓	---	✓
40 x 1 1/4"	✓	✓	✓	✓	---	✓	---	✓
50 x 1 1/2"	✓	✓	✓	✓	---	✓	---	✓
63 x 2"	✓	✓	✓	✓	---	✓	---	✓
75 x 2 1/2"	✓	✓	✓	✓	---	---	---	---
90 x 3"	✓	✓	✓	✓	---	---	---	---
110 x 4"	✓	✓	✓	✓	---	---	---	---



Všechny přechodové kusy s vnějším závitem (VZ) dle DIN 2999. Připojení pokračujícího vedení odpovídající závětovou spojkou dle DIN 2986.

Při objednání přechodových kusů je třeba uvést přesné označení, provozní tlak, jakož i provedení přípojů na koncích trubky **isopex**. Dle volby v provedení s lisovacím spojem s přesuvnými lisovacími kroužky nebo šroubovacím spojem s převlečnými maticemi.

V úsecích uložených v zemi a především u instalací s topnými trubkami (6 barů), by se zásadně měly používat lisovací fitinky. Na přístupných přechodech materiálu v budovách nebo šachtách a v oblasti s teplou užitkovou vodou (10 barů) je možné použít i šroubovací spoje.

Příklady objednávky:

Přechod s přivařovacím koncem s lisovacím spojem (PPKL):

Topná tr.: PPKL - 110 x 4", 6 barů, s lisov. spojem pro topnou trubku **isopex** typ **H-110**

Přechod s přivařovacím koncem se šroubovacím spojem (PPKŠ):

Topná tr.: PPKŠ - 32 x 1", 6 barů, se šroub. spojem pro topnou trubku **isopex** typ **H-32**

Přechod s vnějším závitem s lisovacím spojem (PVZL):

Topná tr.: PVZL - 90 x 3", 6 barů, s lisov. spojem pro topnou trubku **isopex** typ **H-90**

Přechod s vnějším závitem se šroubovacím spojem (PVZŠ):

Topná tr.: PVZŠ - 25 x 3/4", 6 barů, se šroub. spojem pro topnou trubku **isopex** typ **H-25**

Sanita: PVZL - 40 x 1 1/4", 10 barů, s lis. spojem pro sanitu **isopex** typ **S-40**

Sanita: PVZŠ - 63 x 2", 10 barů, se šroub. fitinkem pro sanitu **isopex** typ **S-63**

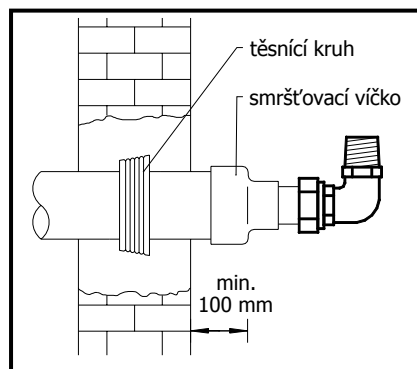
Podle provedení a dimenze mohou přechody s lisovacími fitinky sestávat dle volby firmy **isoplus** z ocele St 37.0 S, č. materiálu 1.0254, dle DIN 2448 nebo z mosaze CZ 132 odolné vůči odzinkování nebo z červeného bronzu RG 7. Přechody se šroubovacími spoji zásadně dle DIN 8076 v jakosti těžké mosaze.

Průběh montáže redukční spojky viz stranu **F 4.4.7** a **F 4.4.8**

Šroubovací přechodový kus 90° s vnějším závitem

Rozměry	Topná trubka - 6 barů	Sanita - 10 barů
	Šroubovací přechodový kus 90° s vnějš. závitem	Šroubovací přechodový kus 90° s vnějš. závitem
Trubka PE-Xa-	P90°VZŠ	P90°VZŠ
20 x 1/2"	---	✓
25 x 3/4"	✓	✓
32 x 1"	✓	✓
40 x 1 1/4"	✓	✓
50 x 1 1/2"	✓	✓
63 x 2"	✓	✓
75 x 2 1/2"	✓	---
90 x 3"	✓	---
110 x 4"	✓	---

Všechny šroubovací přechodové spoje 90° s vnějším závitem (VZ) dle DIN 2999. Připojení pokračujícího vedení odpovídající závitovou spojkou dle DIN 2986.



Při objednání šroubovacích přechodových kusů je třeba uvést přesné označení, jakož i provozní tlak. Připojení na koncích trubek **isopex** je provedeno pomocí šroubovacích spojů s převlečnými maticemi.

Tyto šroubovací přechodové spoje 90° je možné použít na přístupných přechodech materiálu v budovách nebo šachtách.

Příklady objednávky:

Přechod 90° s vnějším závitem se šroubovacím spojem (P90°VZŠ):

Topná tr.: P90°VZŠ - 110 x 4", 6 barů, se šroub. spojem pro topnou trubku **isopex** typ H-110

Sanita: P90°VZŠ - 63 x 2", 10 barů, se šroub. spojem pro sanitu **isopex** typ S-63

Šroubovací přechodové kusy zásadně dle DIN 8076 v jakosti těžké mosaze.

Průběh montáže šroubovacího přechodového kusu viz stranu **F 4.4.8**.

STAVEBNÍ DÍLY

T-kus – topná trubka, 6 barů



Průchod		T-kus s lisovacím spojem (TL)								T-kus se šroubovacím spojem (TŠ)								
d _{a1}	d _{a3}	Odbočka, popř. odbočení d _{a2}								Odbočka, popř. odbočení d _{a2}								
		25	32	40	50	63	75	90	110	25	32	40	50	63	75	90	110	
25	25	✓								✓								
32	25	✓	✓							✓	✓							
32	32	✓	✓							✓	✓							
40	25	✓	✓	✓						✓	✓	✓						
40	32	✓	✓	✓						✓	✓	✓						
40	40	✓	✓	✓						✓	✓	✓						
50	25	✓	✓	---	✓					✓	✓	✓	✓					
50	32	---	✓	✓	✓					✓	✓	✓	✓					
50	40	✓	✓	✓	---					✓	✓	✓	✓					
50	50	✓	✓	✓	✓					✓	✓	✓	✓					
63	32	---	---	---	---	✓				✓	✓	✓	✓	✓				
63	40	---	---	✓	✓	---				✓	✓	✓	✓	✓				
63	50	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓				
63	63	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓				
75	40	---	---	---	---	---	---			✓	✓	✓	✓	✓	✓			
75	50	---	---	---	---	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓			
75	63	✓	✓	✓	✓	✓	---			✓	✓	✓	✓	✓	✓			
75	75	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓			
90	50	---	---	---	---	---	---	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
90	63	---	---	---	---	✓	✓	---		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
90	75	---	✓	✓	✓	---	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
90	90	---	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
110	75	---	---	---	✓	---	---	---	---	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
110	90	---	---	---	---	✓	---	---	---	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
110	110	---	---	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Při objednání T-kusů je třeba uvést všechny tři jmenovité světlosti [d_{a1-3}], provozní tlak a provedení přípojů na koncích trubek **isopex**. Dle volby v provedení s lisovacím spojem s přesuvnými lisovacími kroužky nebo šroubovacím spojem s převlečnými maticemi.

V úsecích uložených v zemi a především u instalací s topnými trubkami (6 barů), by se zásadně měly používat lisovací fitinky. Na přístupných přechodech materiálu v budovách nebo šachtách a v oblasti s teplou užitkovou vodou (10 barů), je možné použít i šroubovací spoje. Na požádání dodáváme i jiné dimenze.

Pokračování viz stranu **F 4.4.6**.

T-kus – trubka pro teplou užitkovou vodu, 10 barů

Průchod		T-kus s lisovacím spojem (TL)						T-kus se šroubovacím spojem (TŠ)					
		Odbočka, popř. odbočení d_{a2}						Odbočka, popř. odbočení d_{a2}					
d_{a1}	d_{a3}	20	25	32	40	50	63	20	25	32	40	50	63
20	20	✓						✓					
25	20	✓	✓					✓	✓				
25	25	✓	✓					✓	✓				
32	20	✓	✓	✓				✓	✓	✓			
32	25	✓	✓	✓				✓	✓	✓			
32	32	✓	✓	✓				✓	✓	✓			
40	20	---	---	---	---			✓	✓	✓	✓		
40	25	---	---	---	---			✓	✓	✓	✓		
40	32	---	---	✓	---			✓	✓	✓	✓		
40	40	---	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓		
50	25	---	---	---	---	---		✓	✓	✓	✓	✓	
50	32	---	---	---	---	---		✓	✓	✓	✓	✓	
50	40	---	---	✓	---	---		✓	✓	✓	✓	✓	
50	50	---	---	✓	---	✓		✓	✓	✓	✓	✓	
63	32	---	---	---	---	---	---	✓	✓	✓	✓	✓	✓
63	40	---	---	---	---	---	---	✓	✓	✓	✓	✓	✓
63	50	---	---	✓	---	---	---	✓	✓	✓	✓	✓	✓
63	63	---	---	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Při objednání T-kusů je třeba uvést všechny tři jmenovité světlosti [d_{a1-3}], provozní tlak, jakož i provedení přípojů na koncích trubek **isopex**. Dle volby v provedení s lisovacím spojem s přesuvnými lisovacími kroužky nebo šroubovacím spojem s převlečnými maticemi.

V úsecích uložených v zemi a především u instalací s topnými trubkami (6 barů), by se zásadně měly používat lisovací fitinky. Na přístupných přechodech materiálu v budovách nebo šachtách a v oblasti s teplou užitkovou vodou (10 barů) je možné použít i šroubovací spoje. Na požádání dodáváme i jiné dimenze.

Příklady objednávky, průchod x odbočení x průchod ($d_{a1} \times d_{a2} \times d_{a3}$):

T-kus s lisovacím spojem (TL):

Topná tr.: TL - 110 x 50 x 75, 6 barů, s lisovacím spojem pro topnou trubku **isopex** typ H-110 na H-50 na H-75

Sanita: TL - 40 x 32 x 32, 10 barů, s lisovacím spojem pro sanitu **isopex** typ S-40 na S-32 na S-32

T-kus se šroubovacím spojem (TŠ):

Topná tr.: TŠ - 63 x 40 x 50, 6 barů, se šroubovacím spojem pro topnou trubku **isopex** typ H-63 na H-40 na H-50

Sanita: TŠ - 50 x 32 x 40, 10 barů, se šroubovacím spojem pro sanitu **isopex** typ S-50 na S-32 na S-40

Podle provedení a dimenze mohou T-kusy s lisovacími fitinky sestávat dle volby firmy **isoplus** z ocele St 37.0 S, č. materiálu 1.0254, dle DIN 2448 nebo z mosaze CZ 132 odolné vůči odzinkování nebo z červeného bronzu RG 7. T-kusy se šroubovacími spoji zásadně dle DIN 8076 v jakosti těžké mosaze.

Montážní pokyny, obdobně jako u spojek, přechodových kusů a spojek 90°, dle strany F 4.4.7 a F 4.4.8.

MONTÁŽ LISOVACÍHO SPOJE

Trubka **isopex** se musí uříznout v pravém úhlu a odizolovat po délce maximálně 150 mm. Konce obou trubek musí na sebe navazovat vždy rovně a musí být zcela v rovině, neboť v této konstrukci nejsou přípustné žádné ohyby nebo vybočení pod úhlem.

Po oddělení a odizolování se na trubkách odstraní vhodným náradím otřepy.

Pozor: U topné trubky přitom nesmí být poškozena červená difúzní uzávěrka.

Na konce trubek **isopex** se nasunou přesuvné lisovací kroužky. Poté se konce trubek **isopex** pomocí rozšiřovacích kleští roztáhnou. Roztažení se provádí dvakrát po dobu cca 5 vteřin, při pootočení o 30°.

Nyní se spojovací díl vsune do konce trubky **isopex** až na doraz příruby.

Poté se nasadí lisovací kleště a provede se zalisování spoje přesunutím přesuvného lisovacího kroužku až po přírubu spojovacího dílu.

Před provedením slisování je třeba očistit veškeré materiály, namazání trubky tukem tuto práci dodatečně ulehčí.

Při montážních teplotách kolem $\pm 0^\circ$ by se teplotná trubka měla vhodným prostředkem, např. horkovzdušným fénem opatrně zahřát na teplotu $\approx 20^\circ \text{C}$.

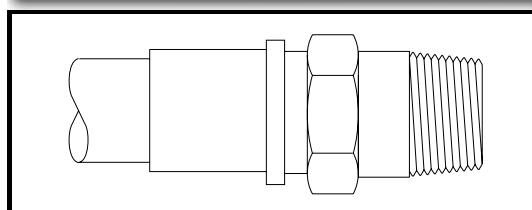
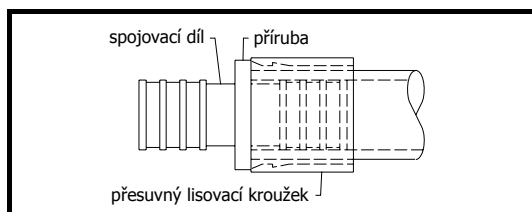
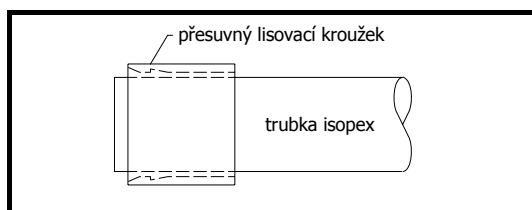
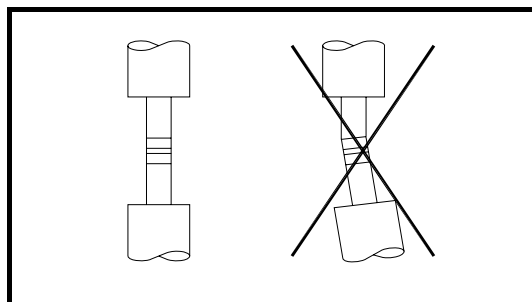
U přechodových kusů se pokračující vedení namontuje dle volby na vnější závit nebo na přivařovací konec.

Je-li plánován přechodový kus s lisovacím spojem a přivařovacím koncem jako zaslepení potrubí v zemině, je třeba dbát na následující:

Před slisováním přechodového kusu se musí kus ocelové trubky dlouhý minimálně 200 mm uzavřít klenutým dnem. Tento trubkový kus se nyní navaří plamenem nebo elektricky na přivařovací konec.

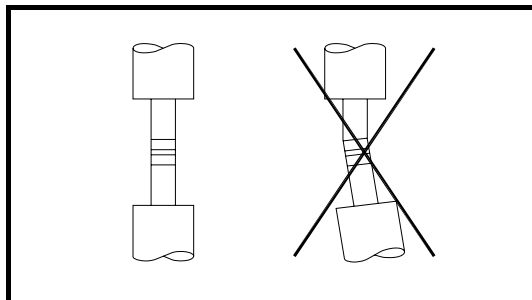
Poté se připravený stavební díl nalisuje na trubku **isopex**. Dodatečná izolace tohoto místa se provede pomocí prodloužené koncové objímky.

Při následné montáži pokračujícího úseku se objímka a klenuté dno odstraní a navaří se další přechodový kus. Přitom se první stávající lisovaný spoj musí ochladit, aby se zabránilo jeho opětovnému uvolnění. Poté se přechodový kus zase namontuje na trubku **isopex**. Dodatečná izolace tohoto místa se provede pomocí prodloužené objímkové spojky. Možné konstrukce s objímkami viz katalog, kapitolu **S** „Technika provádění spojů – plášťová trubka“.



MONTÁŽ ŠROUBOVACÍHO SPOJE

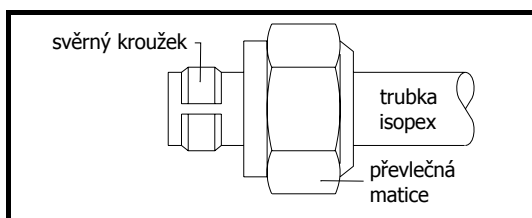
Trubka **isopex** se uřízne v pravém úhlu a odizoluje po délce maximálně 150 mm. Konce obou trubek musí na sebe navazovat vždy rovně a musí být zcela v rovině, neboť v této konstrukci nejsou přípustné žádné ohyby nebo vybočení pod úhlem.



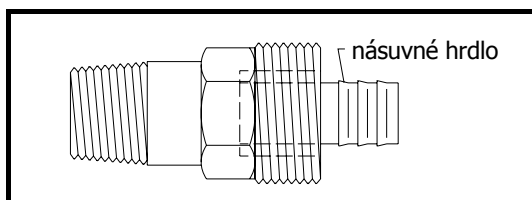
Po oddělení a odizolování se na trubkách odstraní vhodným nářadím otřepy.

Pozor: U topné trubky přitom nesmí být poškozena červená difúzní uzávěrka.

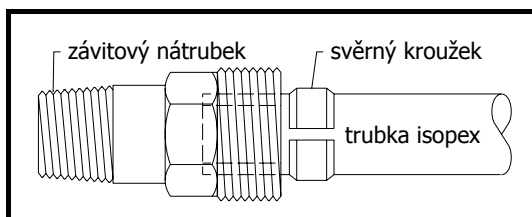
Poté se na konce trubek **isopex** nasunou převlečné matice se svěrnými kroužky.



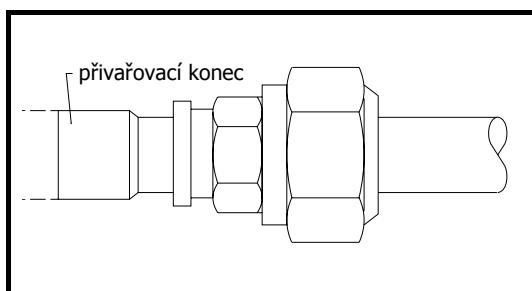
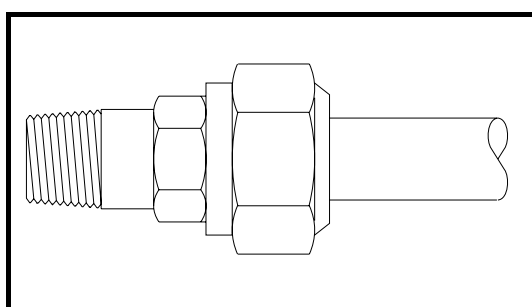
Násuvné hrdlo se nasune do trubky isopex až na doraz. U trubek s průměrem 90 a 110 mm se násuvné hrdlo musí narazit do trubky pomocí gumového kladívka nebo něčím podobným, přitom však nesmí být poškozeno ani hrdlo ani konec trubky.



Nakonec se převlečná matice dostatečně utáhne. U šroubení pro trubky **isopex** s teplotou teplotnosné látky cca 60° - 80° C je nutné dotáhnout převlečnou matici ještě jednou při dosažení provozní teploty. Pro dodatečnou izolaci míst spojů pomocí montážní PUR pěny se teplota opět musí snížit na maximálně 45° C.

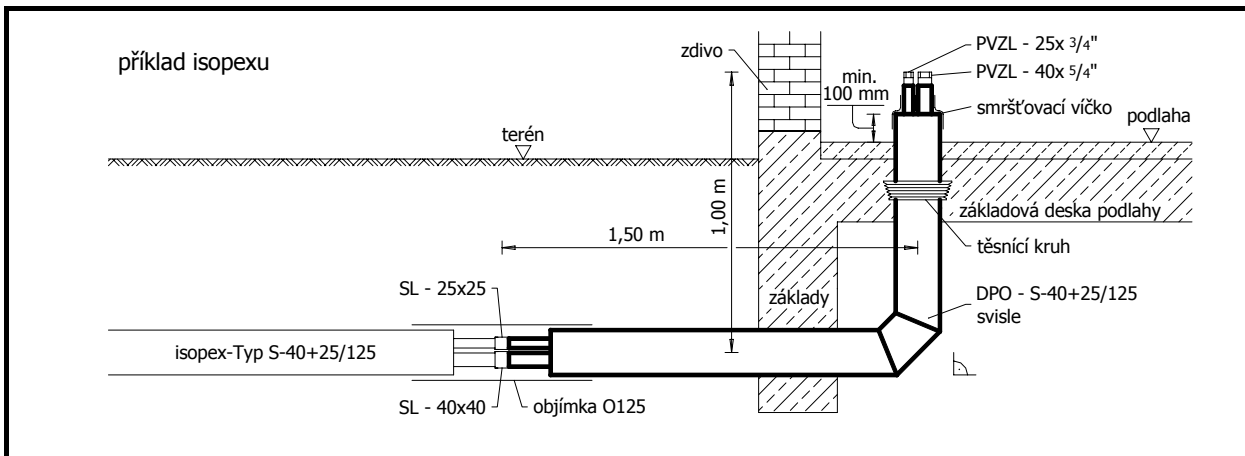


U přechodových kusů se pokračující vedení montuje dle volby na vnější závit nebo na přivařovací konec.



PREFABRIKOVANÉ DÍLY

Domovní přípojovací oblouk 90° - 1,00 x 1,50 m



Domovní přípojovací oblouky slouží pro napojení nepodsklepených budov základovou deskou podlahy a zásadně se vyrábějí v normální délce 1,00 x 1,50 m. Podle typu ohebné trubky Flex s teplotnosnou trubkou z ocele, mědi nebo PE-Xa. Pro dodatečnou izolaci místa spoje v zemině je zapotřebí objímková spojka, viz katalog, kapitulu **S**.

U trubek **isopex** se pokračující vedení montuje uvnitř budovy pomocí přechodových kusů s přivařovacím koncem nebo vnějším závitem, viz stranu **F 4.4.3**.

Při objednání domovních přípojovacích oblouků je třeba uvést **veškeré** průměry, popř. typy teplotnosných a plášťových trubek a provozní tlak. U dvou trubek v jednom plášti (Duo) je třeba dodatečně uvést montážní polohu oblouku, zda svisle (**s**) nebo vodorovně (**v**), přičemž u nestejných průměrů teplotnosné trubky je menší jmenovitá světlost zásadně umístěna v pozici 12:00 hodin.

Příklady objednávky:

Domovní přípojovací oblouk (DPO) isoflex:

Uno: DPO - 28 / 75
pro standardní isoflex

Domovní přípojovací oblouk (DPO) – topná trubka isopex

Uno: DPO - 40 / 90, 6 barů
pro topnou trubku isopex typ H-40

Duo: DPO-s - 63 + 63 / 180, 6 barů
pro topné trubky isopex typ H-63+63

Domovní přípojovací oblouk (DPO) isocu:

Duo-II: DPO-s - 2 x 28 / 90
pro isocu - Duo II

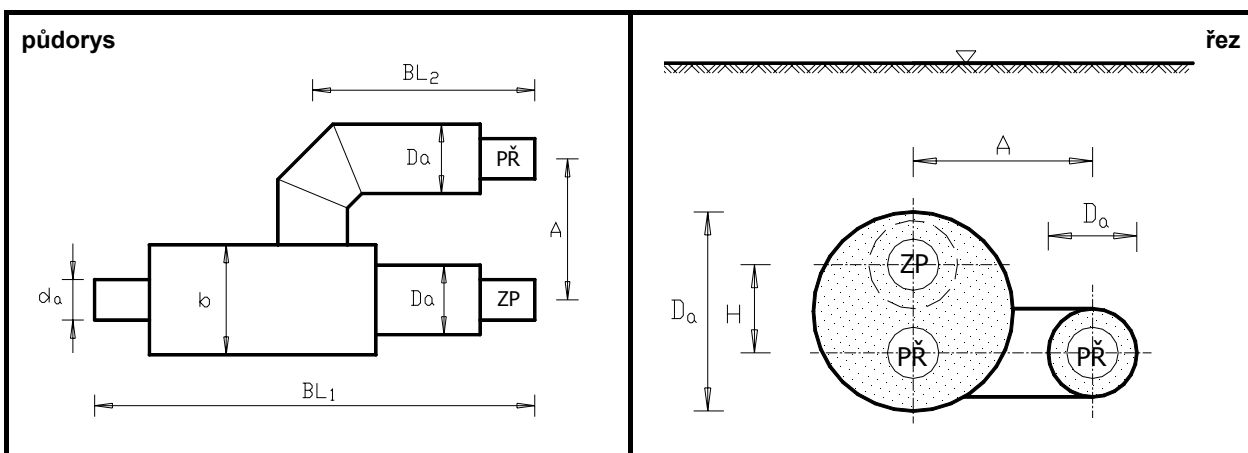
Domovní přípojovací oblouk (DPO) – sanita isopex:

Uno: DPO - 32 / 75, 10 barů
pro sanitu isopex typ S-32

Duo: DPO-s - 50 + 32 / 140, 10 barů
pro sanitu isopex typ S-50+32

Rozměry teplotnosných a plášťových trubek **isoflex** viz stranu **F 2.0**, **isocu** viz stranu **F 3.0** a **isopex** stranu **F 4.0**. Všechny přechodové kusy, koncová víčka, těsnící kruhy, jakož i objímky plášťové trubky nejsou součástí objemu dodávky oblouku.

Rozbočovač – typ I



Rozbočovače slouží jako přechod ze dvou jednotrubek (jedna trubka v jednom plášti – Uno) na jednu dvoutrubku (dvě trubky v jednom plášti – Duo) a zásadně se vyrábějí se stejnou jmenovitou světlostí. Rozbočovače sestávají při použití s topnou trubicí **isoflex** a **isopex** z černé teplotnosné trubky ocel St 37.0 S dle DIN 2448/1629. U trubky **isopex** pro teplou užitkovou vodu dle DIN 2440 s pozinkováním dle DIN 2444 a se závitem dle DIN 2999 pro k tomu dodávané závitové spojky dle DIN 2986. Ve spojení s **isocu** z měděných trubek dle DIN 1754/17671.

Pro dodatečnou izolaci spojů v zemině jsou zapotřebí objímkové spojky odpovídající průměru plášťové trubky, viz katalog, kapitolu **S**. Spojení s trubicí **isopex** se provádí pomocí přechodových kusů s přivařovacím koncem nebo vnějším závitem, viz stranu **F 4.4.3**.

Pro objednání rozbočovačů je třeba uvést **všechny** průměry, popř. typy teplotnosných a plášťových trubek a provozní tlak. U dvoutrubky je menší jmenovitá světlost zásadně umístěna v pozici 12:00 hodin.

Příklady objednávky:

Rozbočovač (R-I) isoflex:

R-I pro **isoflex**, 2 x Uno **28 / 75**
na 1 x Duo **28 + 28 / 90**

Rozbočovač (R-I) isocu:

R-I pro **isocu**, 2 x Uno **22 / 65**
na 1 x Duo **22 + 22 / 90**

Rozbočovač (R-I) topná trubka isopex

R-I pro topnou trubicí **isopex**, 6 barů
2 x Uno **H - 63 / 125**
na 1 x Duo **H - 63 + 63 / 180**

Rozbočovač (R-I) sanita isopex:

R-I pro sanitu **isopex**, 10 barů
2 x Uno **S - 50 / 110** a **S - 32 / 75**
na 1 x Duo **S - 50 + 32 / 140**

Rozměry teplotnosných a plášťových trubek **isoflex** viz stranu **F 2.0**, **isocu** viz stranu **F 3.0** a **isopex** viz stranu **F 4.0**. Všechny přechodové kusy, jakož i objímky plášťové trubky nejsou součástí objemu dodávky rozbočovače. Z výrobně technických důvodů se průměry plášťových trubek rozbočovače částečně liší od PELD průměrů ohebných trubek Flex. Na požádání dodáváme i jiné dimenze a rozměry.

Během montáže je třeba dbát na správnou pozici jednotrubek a dvoutrubek, popř. na montážní polohu rozbočovače, jakož i na výrobně technicky podmíněné osové míry **A** a **H**. V místě přechodu musí být v konstrukci s jednotrubkou umožněna před rozbočovačem kompenzace dilatace (kompenzátor L, Z nebo U), neboť co se týká statiky potrubí, musí rozbočovače být zásadně montovány na neutrálních bodech trasy. U přechodu na jinou konstrukci v odbočující trubce odbočky se mezi odbočku a rozbočovač musí vsadit tuhý doměrek dlouhý alespoň 2,50 m k zachycení boční dilatace, viz stranu **F 9.2**.

PŘÍSLUŠENSTVÍ

Nářadí na lisování

Dle volby jsou pro provedení slisování k dispozici tři druhy nářadí:

- >> Ruční lisovací nástroj pro trubky **isopex** do průměru 40 mm
- >> Hydraulický lisovací nástroj pro trubky **isopex** do průměru 40 mm
- >> Hydraulický lisovací nástroj pro trubky **isopex** od průměru 50 mm

Veškeré nářadí včetně potřebného příslušenství jako jsou lisovací kleště, čelisti a třmeny, rozšiřovací kleště a hlavy, jakož i příslušný drobný materiál se nachází v pevném kovovém kufru.

Dle potřeby je možné vypůjčit si u firmy **isoplus** ruční lisovací nářadí za poplatek na několik dnů nebo týdnů. Během této doby ručí výhradně uživatel za funkčnost nářadí, jeho čištění a kompletní vrácení všech dílů.

U firmy **isoplus** je také možno objednat provedení zalisování spojů všech dodávaných průměrů.



Nářadí na ohýbání

Podle typu ohebné trubky Flex je třeba dodržet rozdílné minimální poloměry ohybu, viz stranu **F 2.0** a **F 3.0**.

Není dovoleno použít nářadí na ohýbání nevhodné pro daný typ.

Aby se zabránilo poškození ohebných trubek Flex, není přípustné ohýbání přes hrany, jako např. cizí vedení, dřevěné trámký, rohy budov nebo zdí.

Ohýbání trubek **isoflex** a **isocu** se provádí ve třech až čtyřech krocích, výhradně pomocí hydraulického nářadí na ohýbání.



Při ohýbání trubek **isopex** není na základě vysoké vlastní pružnosti teplotně odolné trubky možné použít jakékoli nářadí.

Gumové koncové víčko

K ochraně čelní strany PUR pěny proti provlhnutí na základě vzniku kondenzátu je v budovách (suchých prostorách) třeba použít gumová koncová víčka. Tato sestávají z neoprenové gumy odolné proti stárnutí a podle typu ohebné trubky Flex se používají v provedení Simplex nebo Duplex.

Za nasunutí gumových koncových víček ještě před připojením na potrubí pokračující v budovách, zodpovídá firma provádějící ukládání potrubí. Tato víčka se nesmí naříznout, nesmí být dodatečně montována a musí se dávat pozor, aby neshořela. Není přípustné zazdít konce trubek bez koncových víček.

Dodávané průměry PE plášťové trubky viz stranu **F 2.0, F 3.0, F 4.0 a F 4.1.**



Smršťovací koncové víčko

Ve vlhkých prostorách k ochraně čelní strany PUR pěny proti provlhnutí se používají tepelně smršťitelná koncová víčka. Sestávají z molekulárně zesíťovaného, modifikovaného a netavitelného polyolefinu. Koncová smršťovací víčka dodatečně chrání otevřené konce trubek proti difúzi plynu z buněčné struktury PUR pěny.

Za nasunutí koncových smršťovacích víček ještě před připojením na potrubí pokračující v budovách, zodpovídá firma provádějící ukládání potrubí. Tato víčka se nesmí naříznout, nesmí být dodatečně montována a musí se dávat pozor, aby neshořela. Není přípustné zazdít konce trubek bez koncových víček.

Dodávané typy a montážní pokyny viz katalog, kapitoly Příslušenství a Montážní pokyny, strany **P 5.0 a M 7.0.**



PŘÍSLUŠENSTVÍ

Stěnový prostup

Těsnicí kroužky slouží k zabránění vniknutí vody v místě stěnových prostupů v šachtách a budovách. Za nasunutí těsnicích kroužků a za vystředění v proraženém otvoru ve zdi ještě před připojením na potrubí pokračující v budově zodpovídá firma provádějící ukládání trubek. Není přípustné zazdít ohebné trubky Flex bez těsnicích kroužků (TK).

Při použití těsnicích systémů odolných proti tlakové vodě musí být učiněna vhodná bezpečnostní opatření, aby se zabránilo poškození PELD plášťové trubky.

Dodávané typy a montážní pokyny viz katalog, kapitola Příslušenství a Montáž, strana **P 6.0** a **M 8.0**.



Dvojitá armatura

Tato sada sestávající ze dvou kulových kohoutů se hodí pro všechny ohebné trubky Flex firmy **isoplus** pro použití u instalací s topnou trubicí. Připevňuje se v uzavřené pozici na stěnu pomocí úchytky.

Vzdálenost mezi oběma kulovými kohouty s redukovaným průchodem je 140 mm, vzdálenost vyvrtaných děr 145 mm a vzdálenost od osy kulového kohoutu ke stěně 100 mm.

Skříň a přivařovací konce z ocele St 37.0, koule a ovládací hřídelka z chromniklové ocele, sedlový kroužek a utěsnění z PTFE, dodávka pro průměry teplosměnné trubky od 3/4" do maximálně 2".

Při použití s trubicí **isopex** typ **H-25** do **H-63** jsou dodatečně zapotřebí dva přechodové kusy s přivařovacím koncem, viz stranu **F 4.4.3**.



Jednorázový kulový kohout

Jednorázový, popř. připojovací kulový kohout se hodí pro všechny ohebné trubky Flex firmy **isoplus** pro použití u instalací s topnou trubicí. Slouží k pozdějšímu rozšíření teplovodní sítě.

Je zavařen jako koncový kus v uzavřené pozici a proto může být stávající trasa kdykoli prodloužena, aniž by se potrubí muselo vypustit nebo byl zastaven jeho provoz.

Dodatečná izolace se provede pomocí koncové objímky. Dodávané typy viz katalog, kapitola Příslušenství, strana **P 4.0**. Při použití s trubicí **isopex** typ **H-25** až **H-110** je dodatečně zapotřebí přechodový kus s přivařovacím koncem, viz stranu **F 4.4.3**.



Ostatní příslušenství

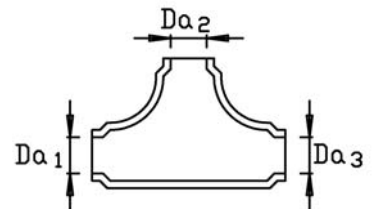
Další různá příslušenství jako dilatační polštáře, PUR pěna, montážní podkladky a výstražná fólie také najdete v katalogu, kapitola Příslušenství, strana **P 7.0** až **P 9.0**.

SPOJE PLÁŠŤOVÉ TRUBKY

GFK montážní odbočka 90°

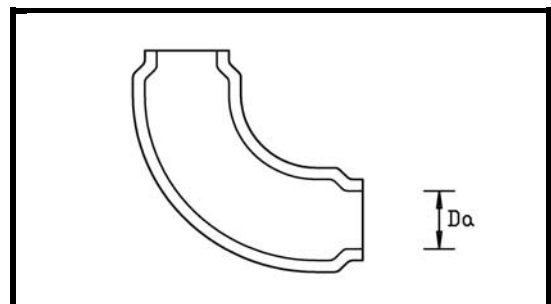


Průchod v mm		Odbočka, popř. odbočení D_{a2} v mm							
D_{a1}	D_{a3}	65	75	90	110	125	140	160	180
65	65	✓							
75	65	✓	✓						
75	75	✓	✓						
90	65	✓	✓	✓					
90	75	✓	✓	✓					
90	90	✓	✓	✓					
110	65	✓	✓	✓	✓				
110	75	✓	✓	✓	✓				
110	90	✓	✓	✓	✓				
110	110	✓	✓	✓	✓				
125	75	✓	✓	✓	✓	✓			
125	90	✓	✓	✓	✓	✓			
125	110	✓	✓	✓	✓	✓			
125	125	✓	✓	✓	✓	✓			
140	90	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
140	110	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
140	125	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
140	140	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
160	110	---	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
160	125	---	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
160	140	---	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
160	160	---	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
180	125	---	---	✓	✓	✓	✓	✓	✓
180	140	---	---	✓	✓	✓	✓	✓	✓
180	160	---	---	✓	✓	✓	✓	✓	✓
180	180	---	---	✓	✓	✓	✓	✓	✓



GFK montážní ohyb 90°

D_a v mm	Ohyb	D_a v mm	Ohyb
65	---	125	✓
75	✓	140	✓
90	✓	160	✓
110	✓	180	✓



Pokračování na straně F 7.1

GFK montážní odbočka 90° / GFK montážní ohyb 90°

Při objednávce GFK tvarovek je třeba uvést odpovídající průměry plášťových trubek [D_a] a typy ohebných trubek Flex. Veškeré poloskruže sestávají z polyesteru ze skleněných vláken odolných proti lomu (GFK). Do objemu dodávky dvou skruží patří odpovídající množství šroubů se šestihrannou hlavou z nerezové ocele M6 x 35, těsnicí pásek z butylkaučuku, eventuálně potřebné redukční kroužky, mosazný šroubovací ventil s uzavíracím víčkem pro plnicí otvor pro PUR pěnu, jakož i prefabrikované balení pěny v sáčcích.

Příklady objednávky:

GFK montážní odbočka, průchod x odbočení x průchod ($D_{a1} \times D_{a2} \times D_{a3}$):

isopex: GFK-T - 140 x 110 x 125
pro isopex, typ H-75 na H-50 na H-63

isocu: GFK-T - 75 x 65 x 75
pro isocu, typ II na I na II

GFK montážní ohyb:

isopex: GFK-B - 180
pro isopex, typ H-63+63

isoflex: GFK-B - 90
pro isoflex, typ 1 x zesílený

Montáž poloskruží

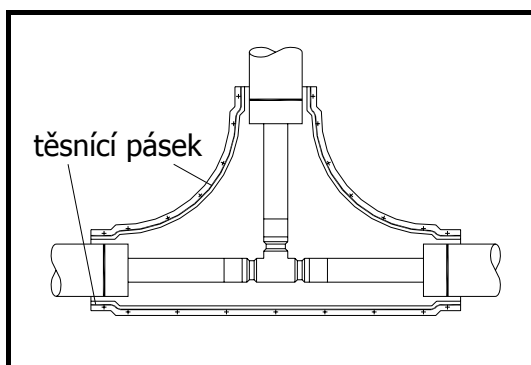
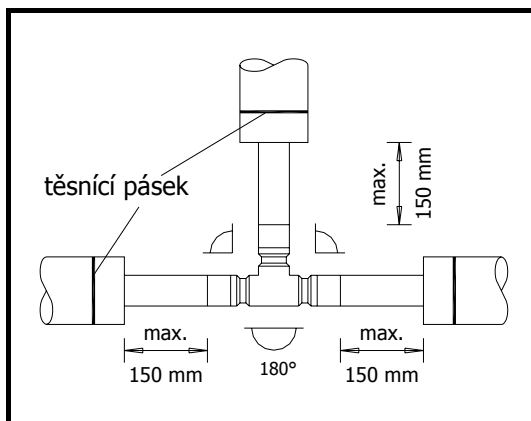
Na příkladě T-kusu **isopex**

Trubky **isopex** se navzájem spojí v pravém úhlu pomocí T-kusů dle strany **F 4.4.5**, popř. **F 4.4.6**. Přitom se všechny tři konce trubek odizolují po délce maximálně 150 mm. Je-li průměr plášťové trubky redukován, je třeba připravit dodaný redukční kroužek.

Krátce před montáží se PE redukční kroužek rozdělí na poloviny dvěma řezy ve tvaru klínu. Do obou vnitřních spár kroužku se vloží těsnicí páska, která se přitlačí na plochu řezu a na povrch.

Všechny konce plášťových trubek se před vložením těsnicí pásky musí důkladně očistit čisticím prostředkem na polyethylen, který je k dostání v obchodě.

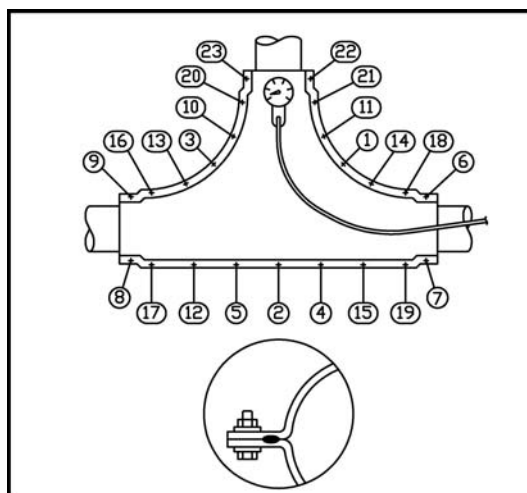
Poté se těsnicí páska vloží do **všech** příslušných spár poloskruží. Musí-li se použít redukční kroužek, pak se jeho plocha řezu otočená o 90° vůči těsnicí ploše poloskruže musí přitlačit na příslušný konec plášťové trubky.



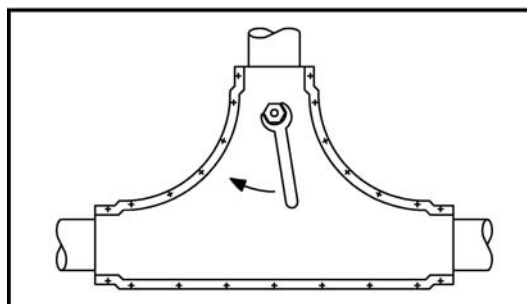
SPOJE PLÁŠŤOVÉ TRUBKY

Poté se skruž bez otvoru pro pěnu vsune pod trubky a přitlačí směrem nahoru. Pak se horní skruž s plnicím otvorem položí na spodní skruž a spojí se v uvedeném pořadí dodanými šrouby M6 x 35 plus dvě podložky.

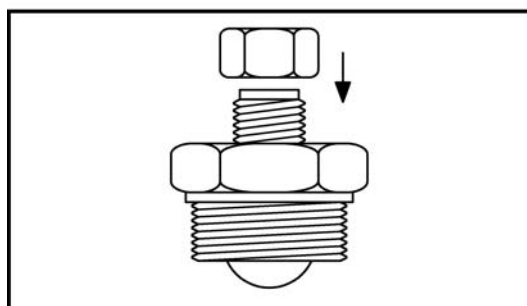
Po uplynutí nejméně 10-ti minut se šrouby ve stejném pořadí dotáhnou. U spoje skruží se nyní kontrolním otvorem provede tlaková zkouška s maximálně 0,2 bary, oblasti přechodů se přitom natrou mýdlovou vodou.



Svorky dělicí komponenty v balení s PUR pěnou odpovídající průměru poloskruže se odstraní a hnětením se obě dvě komponenty řádně promíchají. Nyní se odstříhne roh sáčku a kontrolním otvorem se poloskruž naplní pěnou. Hned nato se musí namontovat šroubovací ventil bez uzavíracího víčka.



Jakmile reagující PUR pěna vytlačila nahoru kuličku šroubovacího ventilu, musí se pěna nechat ještě minimálně 120 minut ztuhnout. Závěrem se na ventil připevní uzavírací víčko a utěsni se.



Přehled balení pěny – číslování / Ø poloskruží									
Průchod D _{a1} v mm	Odbočka, popř. odbočení D _{a2} v mm								Ohyb
	65	75	90	110	125	140	160	180	
65	1								---
75	2	2							1
90	2	2	2						1
110	5	5	5	15					5
125	5	5	5	15	15				5
140	6	6	6	6	8	8			6
160	6	6	6	8	8	8	8		6
180	---	---	8	9	9	9	2 • 6	2 • 6	8

U odbočky není průměr průchodu D_{a3} pro určení balení pěny relevantní.

PEHD objímkové spojky

Pro nejrůznější technické požadavky jsou k dispozici různé konstrukce objímek. Všechny PEHD objímkové spojky slouží ke zhotovení silově pevných, plynotěsných a vodotěsných spojů plášťových trubek.

Pro zjednodušenou orientaci v kapitole „Ohebné trubky Flex“ jsou technické a montážní pokyny ke všem objímkám popsány v tomto katalogu v kapitole **S** „Technika provádění spojů – plášťová trubka“.

Před spojením teplonosných trubek se všechny druhy objímek, jakož i příslušné manžety nasunou na PEHD plášť ohebných trubek Flex. Za to výhradně zodpovídá firma provádějící ukládání trubek nebo někdo třetí způsobilý k provádění těchto prací.

Poté a po zaprotokolování dohodnutých zkoušek spojů, se všechny spoje u teplonosných trubek dodatečně izolují a utěsní pomocí objímek a montážní PUR pěny.

Tyto práce by měl provádět montážní personál vyškolený firmou **isoplus**.

Veškeré zhotovené objímkové spoje je dobré opatřit značkou provádějícího montéra. Tato značka umožní přesnou identifikaci provádějícího montéra a zároveň zvyšuje jakostní nároky.

V zásadě je třeba postupovat a jednat podle všeobecně platných montážních podmínek firmy **isoplus**.



MONTÁŽ

Montážní pokyny popsané na stranách **F 8.0** až **F 8.2.3** jsou pouhým přehledem nutných pracovních kroků a podmínek. Právě tak důležité, popř. platné podrobnější pokyny a údaje, jsou uvedeny v katalogu v kapitole **M** „Montážní pokyny“.

Dodávka

Ohebné trubky Flex firmy **isoplus** se dodávají na staveniště, popř. do skladu materiálu nákladním autem v rolích (průměr $\geq 2,00$ m). Na ochranu teplonosné trubky jsou konce trubek dílensky opatřeny žlutými víčky, které se odstraní teprve před spojením trubek.

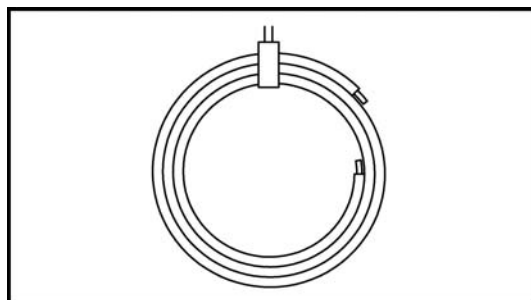
Při dalším transportu trubek se musí zkontrolovat ložná plocha nákladního auta, zda nevyčnívají žádné pevné části. Pokud možno, měly by trubky ležet v jedné rovině.



Vykládka

Vykládka musí být firmou provádějící ukládání trubek nebo někým třetím provedena odborně, popř. tak, aby nebyl poškozen materiál. Při vykládce pomocí jeřábu se musí použít popruhy z textilu široké minimálně 10 cm. Konce vidlic stohovače musí být chráněny ochrannými trubkami.

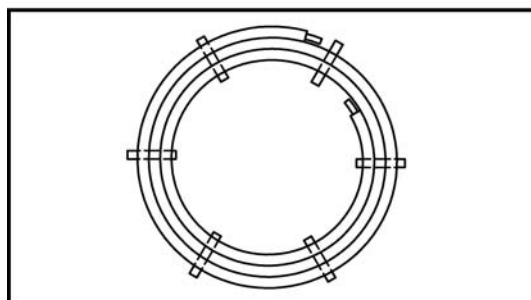
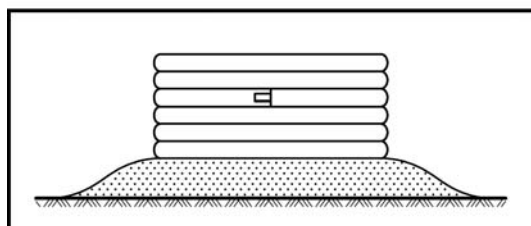
Tahání a rolování ohebných trubek Flex po zemi, jakož i použití ocelových lan nebo řetězů není přípustné. Nerovnosti zeminy způsobují na plášťové trubce otláčeniny a škrábance.



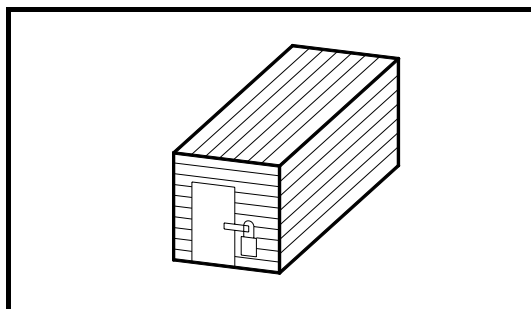
Skladování

Ohebné trubky Flex se musí skladovat na rovných a suchých plochách bez kamenů. Zeminy s vysokou hladinou podzemní vody a zeminy nepropouštějící vodu nejsou pro skladování vhodné. Jako podložky slouží pískové podklady, pytle naplněné pískem nebo dřevěné trámký hvězdicově uspořádané.

Plánuje-li se skladování po delší dobu, musí být učiněna vhodná opatření proti všem povětrnostním vlivům. Během mrazů se jak plášťové trubky, tak i teplonosné trubky **isopex** musí chránit před neodborným zacházením – před údery, nárazy atd.



Příslušenství ohebných trubek Flex by se mělo skladovat v uzavíratelném prostoru nebo stavebním kontejneru. Za správné skladování všech složek systému výhradně zodpovídá firma provádějící ukládání potrubí, popř. někdo třetí. Zodpovídá také za potvrzení úplnosti, jakož i za kontrolu výdeje materiálu během stavební fáze.

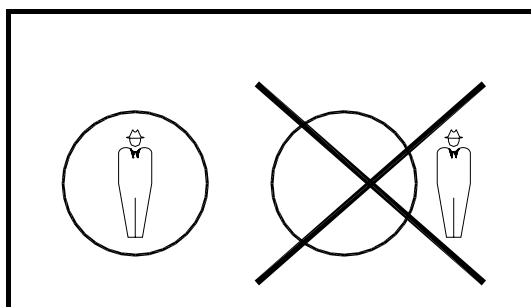


Příříznutí na potřebnou délku

Role ohebných trubek Flex se musí na základě existujícího zbytkového napětí **uvolnit zevnitř**.

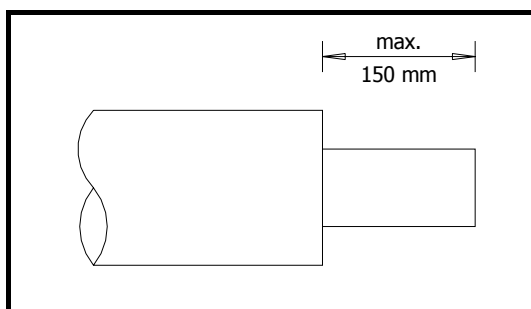
Pozor: Nebezpečí zranění !

Pro montáž je třeba ohebné trubky Flex firmy **isoplus** odvinout z role a zkrátit na potřebnou montážní délku. Přitom se rolí musí stále otáčet. Je třeba dbát na to, aby trubky nebyly taženy po nerovném, popř. kamenitém podkladu.



Po odříznutí ohebné trubky Flex v pravém úhlu, je třeba maximálně 150 mm od místa řezu rozříznout plášťovou trubku a polyuretanovou pěnu. Plášť se pak oddělí vhodným nářadím, pěna a zbytky pěny se odstraní tak, aby nedošlo k poškození materiálu.

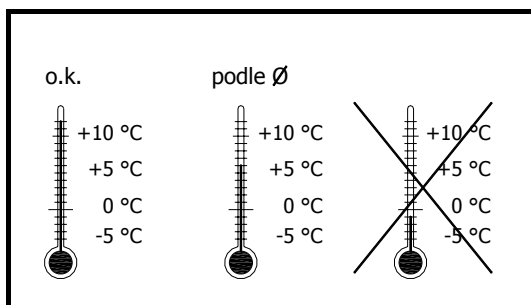
Pozor: U topné trubky **isopex**, 6 barů, přitom nesmí být poškozena červená difúzní uzávěrka E/VAL !



Montáž

Zásadně je možné ukládat a montovat ohebné trubky Flex firmy **isoplus** do venkovní teploty +10°C. U teploty pod 10° C je třeba rozlišovat dle dimenzí a učinit eventuálně vhodná potřebná opatření. Až do průměru PELD plášťové trubky 90 mm je možná montáž ohebných trubek Flex i při teplotách $\geq 0^\circ \text{C}$.

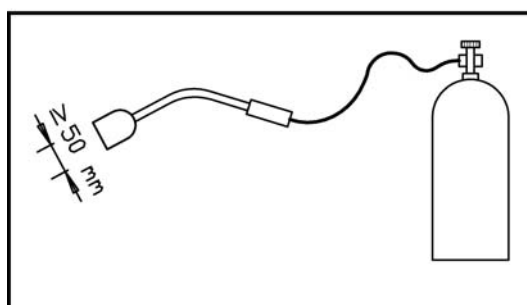
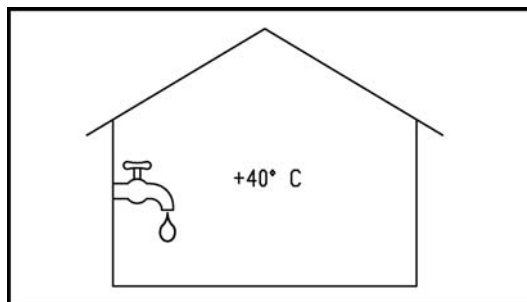
U nižších teplot existuje nebezpečí, že by PUR pěna a plášťová trubka mohly prasknout. U průměrů plášťových trubek větších než 90 mm, jakož i u trubek **isopex**-Duo existuje toto riziko již při teplotách nižších než 10° C.



MONTÁŽ

Bude-li i přesto při tak nízkých teplotách prováděna montáž ohebných trubek **isoplus**, musejí se trubky zahřát na montážní teplotu buď skladováním ve vytápěných prostorách nebo naplněním teplou vodou a nebo velkoplošným přívodem tepla pomocí vhodného přístroje (maximálně 40° C na PELD plášti). Trubky naplněné vodou nesmí být dlouhodobě vystaveny mrazům.

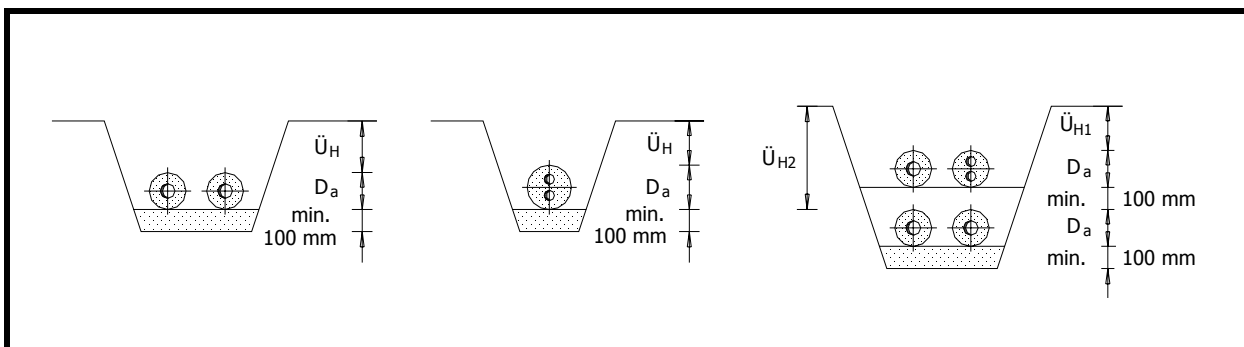
Provádí-li se nahřívání např. plynovým hořákem, musí být průměr hlavy hořáku alespoň 50 mm. Nahřívání je třeba provádět žlutým plamenem stejnoměrným kyvadlovým pohybem po delším úseku trubky. Bodové zahřívání plášťové trubky vede k poškození konstrukcí s ohebnými trubkami Flex.



Ukládání

Montáž ohebných trubek Flex se zpravidla provádí přímo na pískové podložce o výšce 10 cm, přitom se v případě potřeby musí v místech spojů naplánovat montážní pracovní prostory. U dodávaných velkých délek je to nutné pouze ve výjimečných případech. Pomocné podložky se podkládají ve vzdálenosti 2,00 m.

Ohebné trubky Flex se mohou do výkopu ukládat jak vedle sebe, tak i nad sebou.



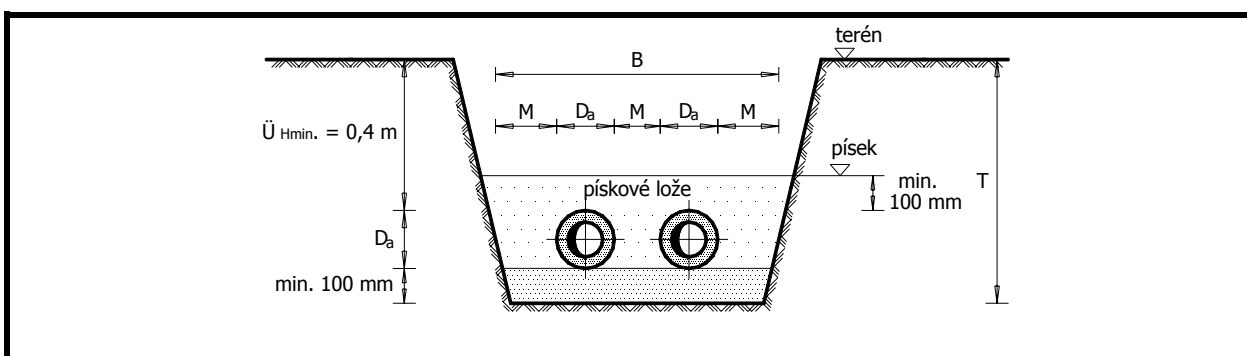
Výkopové práce

Zemní práce se provádějí podle všeobecně platných směrnic a norem pro výkopové práce. Zároveň musí být dodržena dodatečná, na komunální úrovni rozdílně znějící ustanovení. Podrobné pokyny pro výkopové práce viz kapitolu Montáž, stranu **M 2.0** až **M 2.5**.

Zhotovený výkop by měl odpovídat hodnotám DIN. Na tom ve velkém míře závisí postup montážních prací, jakož i jakost prováděných prací a tím i očekávaná životnost trasy s ohebnými trubkami Flex !

Hloubka výkopu

Hloubka dna [T] výkopu se vypočítá ze zadané výšky nadloží [Ü_H], průměru PELD plášťové trubky [D_a] a výšky uložení potrubí, popř. pískového lože. Minimální výška nadloží u ohebných trubek Flex firmy **isoplus** je 0,40 m, zámrazná hloubka ve střední Evropě je 0,80 m.



Ø plášťové trubky D _a v mm	65	75	90	110	125	140	160	180
Výška nadloží Ü _H v m	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Hloubka dna T v m	0,57	0,58	0,59	0,61	0,63	0,64	0,66	0,68

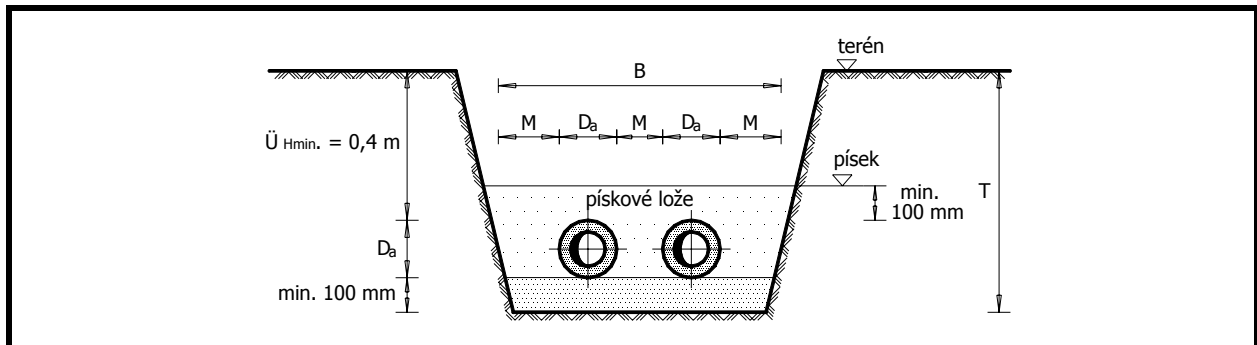
Hodnoty uvedené v tabulce platí pro zadané výšky nadloží a pro výšku pískového lože, popř. montážního podkladku 0,10 m. U vyšších výšek nadloží se rozdílná hodnota vůči udané výšce Ü_H přičte k hloubce [T].

Šířka výkopu

Šířka dna [B] se v úsecích trasy bez jiných potrubních vedení, jako je např. paralelně uložený vodovod, vypočítá z průměru PELD plášťové trubky [D_a] a minimální montážní vzdálenosti [M]. Jsou-li u trubek **isoflex** nebo **isocu** při změnách směru nebo u odboček zapotřebí dilatační polštáře, musí se vzdálenost [M] zvýšit o 80 mm.

Ø plášťové trubky D _a v mm	65	75	90	110	125	140	160	180
Minimální M v mm	100	100	100	100	100	100	100	100
Šířka dna B v m	0,43	0,45	0,48	0,52	0,55	0,58	0,62	0,66

MONTÁŽ



Šířka [B] uvedená v tabulce na straně **F 8.2.1** platí pro dvě trubky se stejným průměrem PELD pláštěvé trubky. Při ukládání dvou trubek v jednom plášti (Duo) se vypočítá následovně:

$$B_{\text{Duo}} = D_a + 2 \cdot M \quad [\text{m}] \quad (97)$$

Pro jiné případy použití jako např. u více trubek [x] se šířka dna [B] vypočítá podle následujícího vzorce:

$$B = x \cdot D_a + (x+1) \cdot M \quad [\text{m}] \quad (80)$$

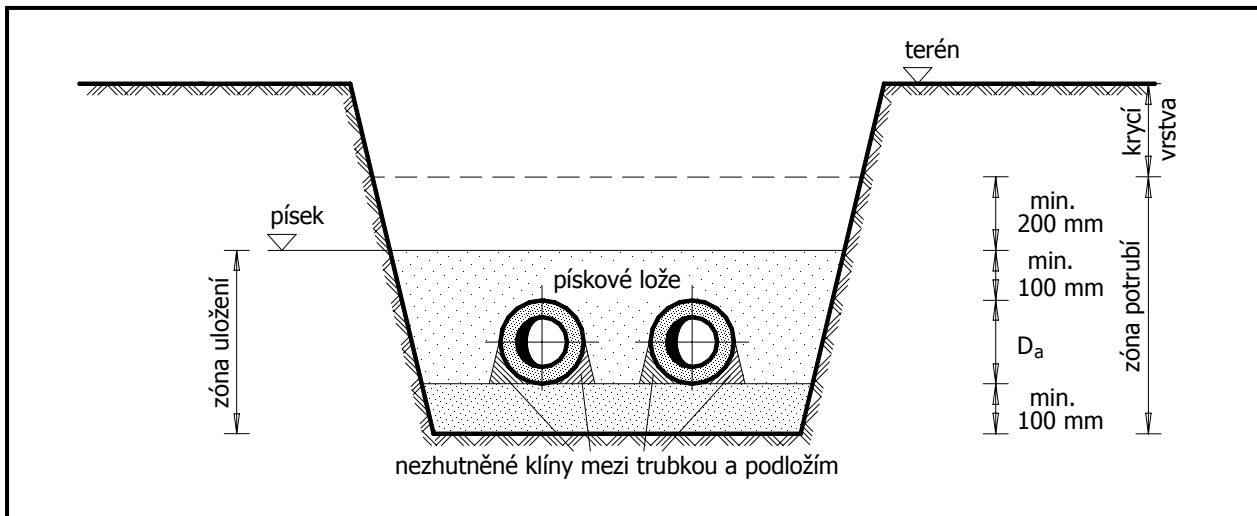
Pískové lože

Po ukončení montáže ohebných trubek Flex a eventuálně potřebných izolačních a těsnicích prací je třeba provést veškeré zkoušky patřící do objemu prací. Přitom se musí především dbát na následující body:

- ⇒ vedení potrubí odpovídá platnému plánu trasy
- ⇒ výšky nadloží, které byly podkladem statického výpočtu, byly dodrženy
- ⇒ dilatační polštáře mající zadanou délku a tloušťku byly namontovány a zajištěny proti tlaku zeminy
- ⇒ všechny objímky jsou zality pěnou a zaprotokolovány, prostupy do stavebních objektů a budov jsou uzavřeny
- ⇒ při tepelném předpětí byly dosaženy a zaprotokolovány předepsané dilatační cesty a odpovídající teplota

Ještě předtím, než se zhotoví pískové lože, musí být trasa po provedené kontrole uvedených bodů povolena zodpovědným stavbyvedoucím.

Poté se ohebné trubky firmy **isoplus** velmi pečlivě zasypou po vrstvách ze všech stran alespoň 10-ti centimetrovou vrstvou písku o zrnitosti 0 - 4 mm (třída NS 0/2) a ručně zhutní. Aby se zabránilo vzniku nevyplněných prostor, musí se při zasypávání dbát především na meziprostory či nezhutněné klíny mezi trubkou a podložím. Tyto prostory se musí zvlášť udusat a zhutnit. Tak se zabrání pozdějšímu nepřijatelnému sedání, jakož i posunutí. Zároveň se během těchto prací musí odstranit eventuálně použité pomocné podložky.

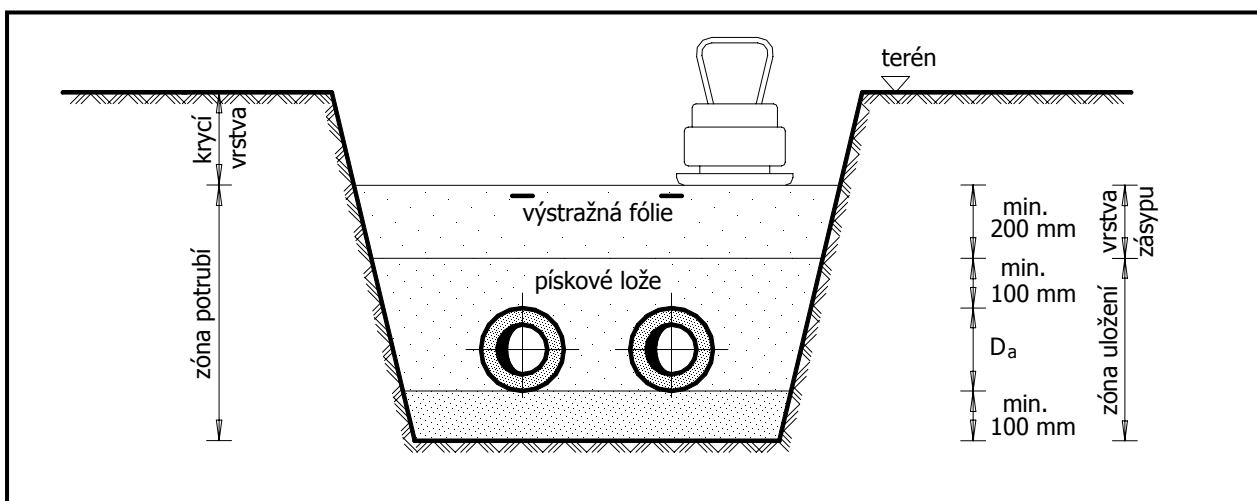


Přesné údaje o jakosti písku zásypové zóny a čáře zrnitosti jsou uvedeny v katalogu, kapitola Montážní pokyny, strana **M 2.3.1**.

Opětné zasypání výkopu

Po úplném zhotovení pískového lože může být výkop zasypán výkopkem, přičemž se zemina musí po vrstvách ztuhnout. Zasypání a ztuhnutí by se mělo provádět zároveň na obou stranách potrubí, aby se tak zabránilo posunutí a zvednutí trasy.

Po zasypání cca 20-ti centimetrovou vrstvou je možné použít zhutňovací stroje jako je např. povrchový vibrátor nebo výbušný pěch (hmotnost do 100 kg). Přípustné plošné zatížení přitom činí u studené potrubní trasy 40 N/cm², popř. 4 kg/cm².



Požadavky „Dodatečných technických smluvních podmínek a směrnic pro rozkopávky a zemní práce v silničním stavitelství“, se musí dodatečně aplikovat. Předepsané stupně ztuhnutí [D_{Pr}], viz katalog, kapitola Montážní pokyny, strana **M 2.4**, musí být také dodrženy.

PROJEKTOVÁNÍ

Všeobecná část

Konstrukce s ohebnou trubicí Flex vyžaduje stejně tak jako tuhá konstrukce s plášťovou trubicí z plastické hmoty aplikaci speciálních vědomostí. Následující příklady uvádějí techniky ukládání ohebných trubek Flex firmy **isoplus**, které se v praxi osvědčily.

Přípustná délka ukládání [L_{max}] v m

Trubka Flex		isoflex		isocu							
Typ		Uno		Uno		Duo I			Duo II		
Rozměry		28/75	28/90	22/65	28/75	2 • 22/90			2 • 28/90		
Teplotní diference v K		---	---	---	---	20	30	40	20	30	40
Výška nadloží [Ü _H]	0,40 m	84	69	29	38	27	23	20	40	35	30
	0,60 m	58	48	20	26	19	16	14	28	24	21
	0,80 m	44	36	15	20	14	13	11	21	19	16
	1,00 m	36	29	12	16	12	10	9	17	15	13

Teplotní diference [K] = rozdíl teplot mezi přívodním a vratným potrubím
 U provozních teplot < 60 °C žádné omezení délek ukládání u trubek **isocu**.
 U provozních teplot < 85 °C žádné omezení délek ukládání u trubek **isoflex**.

Hodnoty uvedené v tabulce platí pro zeminy se specifickou hmotností 19 kN/m³ a úhlem tření 32,5°. Odlišující se parametry vytvářejí jiné délky, které v případě potřeby mohou zjistit projektanti firmy **isoplus**. Pro zatěžovací mostní třídu SLW 60 (náhradní plošné zatížení 33,3 kN/m²; zatížení na kolo 100 kN) je pro všechny ohebné trubky Flex firmy **isoplus** dostačující minimální nadloží 0,40 m.

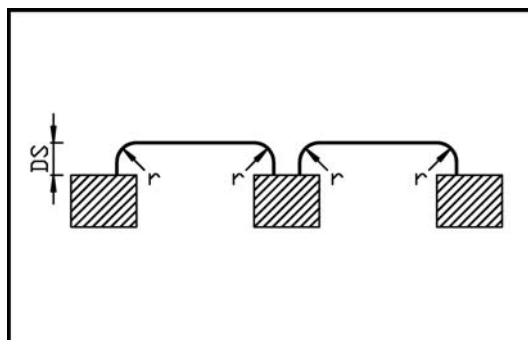
U délek ukládání > L_{max} je třeba provést teplené předpětí tras s trubicí **isoflex** a **isocu**, viz katalog, kapitola Konstrukce, strana **K 4.0**, nebo se musí praktikovat jedna z prvních tří níže popsaných užitých technik. Axiální dilatační pohyb vyskytující se u každé technice ukládání se musí kompenzovat příslušně dlouhými dilatačními rameny a polštáři.

Trubky **isopex** se kompenzují samy v sobě a proto je zásadně možné ukládat je bez ohraničení délky ukládání a bez dilatačních polštářů. Na základě zbytkového napětí a zbytkové flexe po odvinutí z role a po přiřiznutí na potřebnou délku se trubky **isopex** ukládají nebo se budou ukládat podobně jako v technice vlnění, viz stranu **F 9.1**.

Použití trubky isoflex a isocu

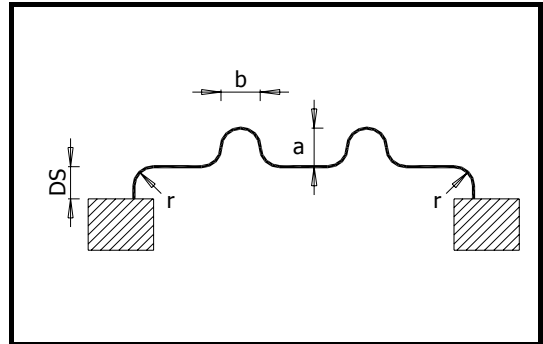
Technika zasmyčkování

Ohebné trubky Flex se ukládají od budovy k budově, popř. od prostoru s domovní přípojkou k prostoru s domovní přípojkou, přitom je třeba zohlednit L_{max} . Před budovami musí být zásadně dodržena minimální délka dilatačního ramena [DS] 1,00 m nebo příslušně větší minimální poloměr ohybu [r].



Kompensace pomocí kompenzátoru U

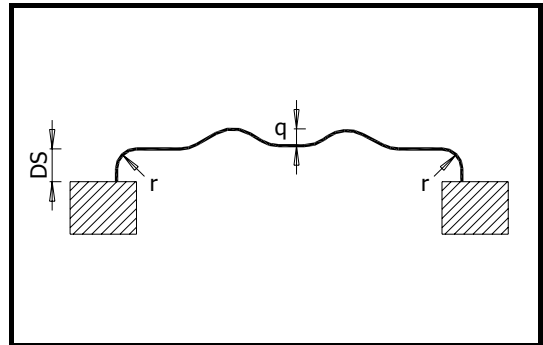
U délek ukládání větších než L_{max} se může použít kompenzační metody pomocí kompenzátorů U. Od ohybu U k ohybu U musí být dodržena odpovídající maximální délka ukládání L_{max} . Vyložení [a] a šířka [b] ohybů U musí být alespoň dvakrát tak větších než je minimální poloměr ohybu [r].



Technika vlnění

Ukládání ve vlnách se může použít i v případě, že bude překročena délka L_{max} . V tom případě se ohebné trubky Flex musí ukládat ve vlnách s minimální příčnou mírou [q] 2,00 m.

Na začátku a na konci takového úseku musí být naplánován úhel 90° s odpovídajícím minimálním poloměrem ohybu [r]. U tohoto způsobu montáže není možné dodatečně integrovat odbočky.

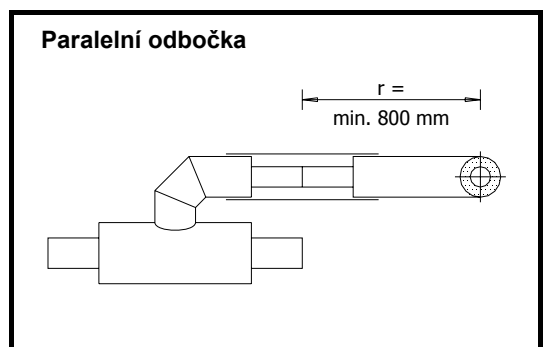
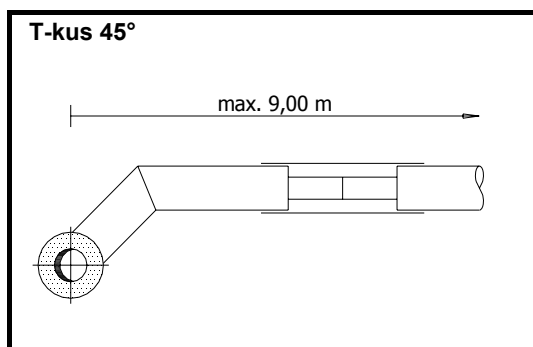
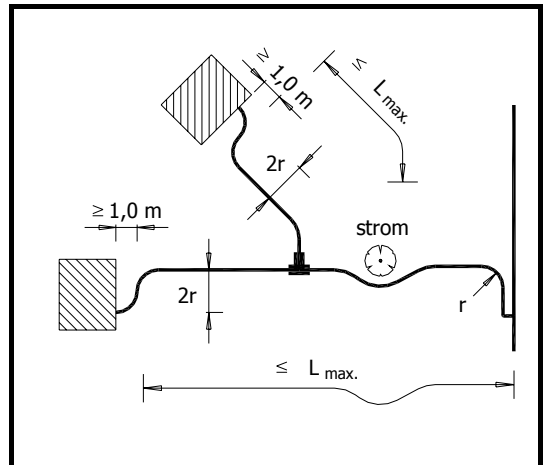


Technika provádění odboček

Trubky **isoflex**, popř. **isocu** se zpravidla spojí pomocí prefabrikovaných T-kusů 45° nebo paralelních odboček.

Zásadně je možné dílensky vyrobit všechny odbočné tvary, zde viz katalog, stranu **D 3.0**, kapitola Stavební díly.

Odbočná trubka napojená na hlavní potrubí se vyrábí dle požadavku jako **isoflex** nebo **isocu**, tzn. v místě odbočení není zapotřebí žádná dodatečná redukce teplonosné a plášťové trubky.

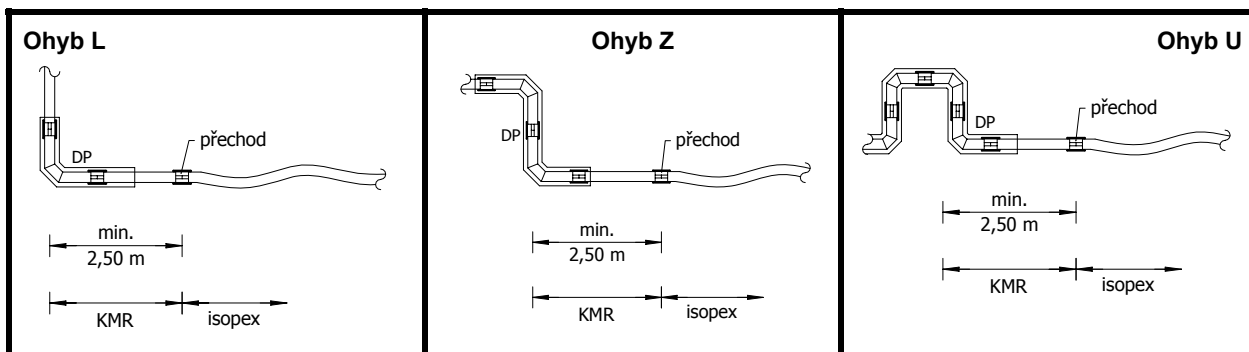


PROJEKTOVÁNÍ

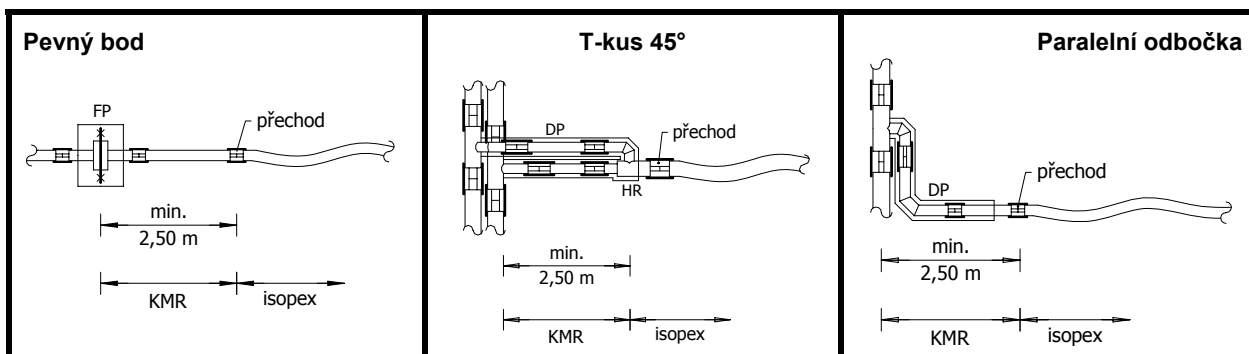
Použití trubky isopex

Přechod na KMR

Před napojením trubky **isopex** na potrubní systém s axiální nebo/a boční dilatací jako např. plášťová trubka z plastické hmoty firmy **isoplus** (KMR), musí dojít ke kompenzaci dilatace. To znamená, že před přechodem musí být v KMR naprojektován ohyb L, Z nebo U, nebo se naplánuje pevný bod.



Při změně konstrukce v odbočné trubce KMR odbočky je třeba mezi odbočkou a přechodem naplánuvat tuhé KMR doměrek dlouhý alespoň 2,50 m pro zachycení boční dilatace.



Dilatační ramena konstrukce s plášťovou trubkou z plastické hmoty musí být dle plánu trasy firmy **isoplus** opatřena dilatačními polštáři (DP).

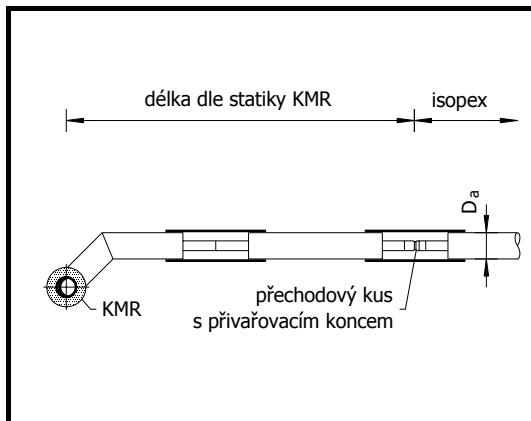
Provádění odboček pomocí trubky isopex

Dle volby existuje možnost realizovat odbočení z různých potrubních systémů pomocí nejrůznějších spojů a odbočných tvarů. Následující způsoby provádění odboček pomocí trubek **isopex** (varianta A-D), strana **F 9.2.1** a **F 9.2.2** ukazují v praxi osvědčené možnosti provedení. Přitom je u přechodů na dilatující potrubní systémy jako např. KMR firmy **isoplus** (A-C) třeba zohlednit statiku potrubí, viz shora. U odlišných situací se, prosím, obraťte na projektanty firmy **isoplus**.

KMR firmy isoplus – isopex varianta A

Na dílensky předizolované odbočky dle katalogu, kapitola Stavební díly, strana **D 3.0**, se na příslušně dimenzovanou odbočnou ocelovou trubku navaří přechodový kus **isopex** s jednostranným přivařovacím koncem z ocele St 37.0. Přechodový kus viz stranu **F 4.4.3**, montáž viz stranu **F 4.4.7**.

Dodatečná izolace tohoto místa se provede pomocí objímkové spojky nebo redukční objímky dle katalogu, kapitola **S** „Technika provádění spojů – plášťová trubka“. Redukční objímky jsou v odbočení zapotřebí pouze tehdy, jestliže vnější průměr $[D_a]$ plášťové trubky z plastické hmoty neodpovídá vnějšímu průměru trubky **isopex**.

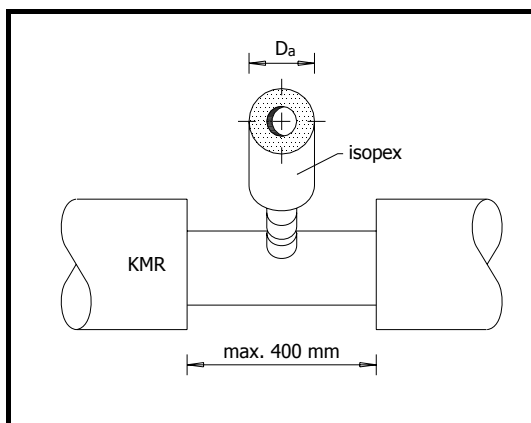
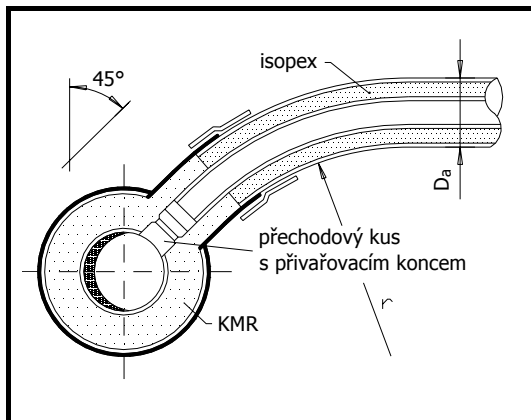


KMR firmy isoplus – isopex varianta B

Jestliže se do trasy, která ještě není v provozu, musí dodatečně integrovat domovní přípojky, pak se i zde napojení provede pomocí přechodového kusu **isopex** s jednostranným přivařovacím koncem z ocele St 37.0.

Hlavní potrubí se odizoluje po délce maximálně 400 mm a otvor pro odbočení se do teplonosné trubky vypálí nebo vyvrtá. Poté se přechodový kus navaří, pokud možno, v úhlu 45° na tuhou konstrukci s plášťovou trubkou z plastické hmoty firmy **isoplus**. Přechodový kus viz stranu **F 4.4.3**, montáž viz stranu **F 4.4.7**.

Dodatečnou izolaci tohoto místa provede pracovník firmy **isoplus**. Tyto práce je nutné v dostatečném předstihu objednat u firmy isoplus.



PROJEKTOVÁNÍ

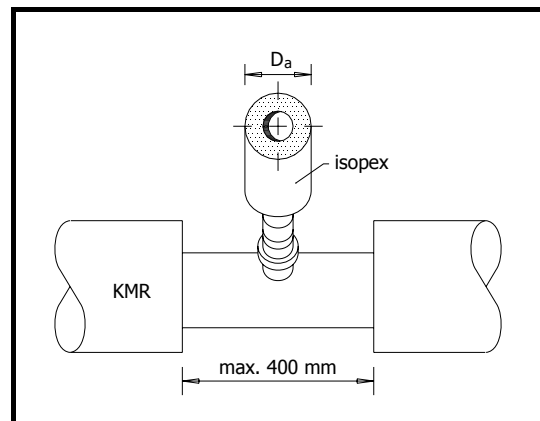
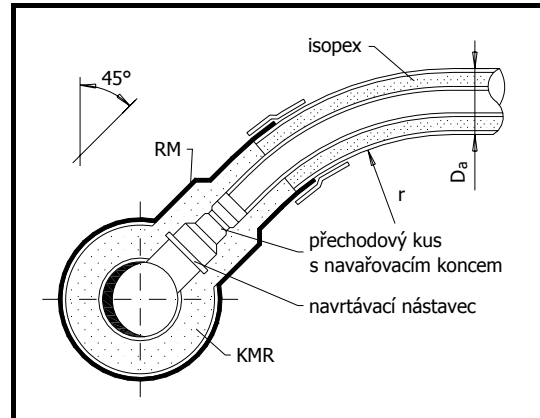
KMR firmy isoplus – isopex varianta C

Je-li stávající tuhá trasa s plášťovou trubicou z plastické hmoty (KMR) v provozu, je napojení třeba provést navrtávací metodou a pomocí přechodového kusu **isopex** s jednostranným přivařovacím koncem z ocele St 37.0.

Přitom se hlavní potrubí také odizoluje po délce maximálně 400 mm. Poté se navrtávací nástavec elektricky navaří, pokud možno, v úhlu 45° na tuhou konstrukci s plášťovou trubicou z plastické hmoty firmy **isoplus**. Dodávané navrtávací nástavce viz katalog, kapitola Příslušenství, strana **P 3.0**.

Po provedení navrtání dle strany **M 6.0**, kapitola Montáž v katalogu, se na navrtávací nástavec také elektricky navaří přechodový kus s navařovacím koncem. Přechodový kus s navařovacím koncem viz stranu **F 4.4.3**, montáž viz stranu **F 4.4.7**.

Pracovník firmy **isoplus** provádí navrtání (mimo svářečských prací) a doizolování navrtávané odbočky. Tyto práce je nutné v dostatečném předstihu objednat u firmy **isoplus**. Z důvodů většího průměru jmenovité světlosti navrtávacího nástavce musí být izolace odbočení případně zesílena nebo je třeba naplánovat redukční objímku (RM).

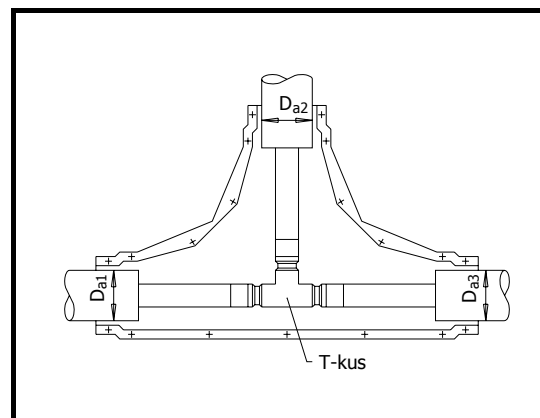


isopex – isopex varianta D

Odbočky uvnitř trasy **isopex** se provádějí pomocí T-kusů **isopex**, viz stranu **F 4.4.5** a **F 4.4**, které se dle možnosti montují v odbočném úhlu 45°.

Ohebné trubky Flex se uříznou v pravém úhlu a všechny tři konce se odizolují po délce maximálně 150 mm. Poté se T-kus upevní na koncích trubek tak, jak je popsáno na straně **F 4.4.7** a **F 4.4.8**.

Dodatečná izolace těchto odboček se provede pomocí GFK montážních odboček, viz stranu **F 7.0**, průběh montáže dle strany **F 7.1**.



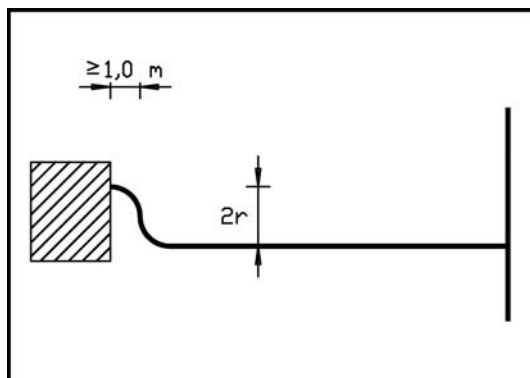
Domovní přípojka

T-kus 45°

Pomocí T-kusu 45° je možné přímé napojení **isoflexem** a **isocu** na budovy vzdálené až do 9,00 m.

Před vstupem do objektu by se mělo naplánovat dilatační rameno dvakrát tak velké, než je minimální poloměr ohybu $[r]$. Tím je zaručeno, že v budově nebude zapotřebí zachycovat žádné síly, ani dilataci.

U trubek **isopex** není zapotřebí omezení délky.



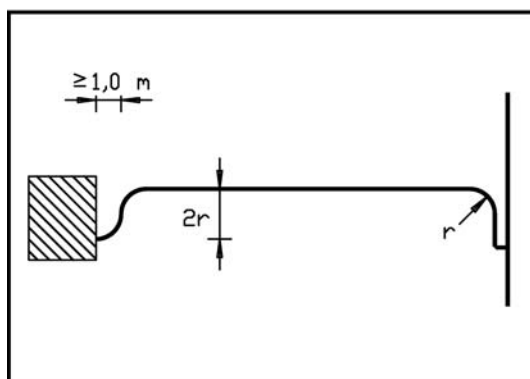
Paralelní odbočka

U paralelních přípojů se na odbočnou trubku odbočky namontuje dilatační rameno jednou tak velké než je minimální poloměr ohybu $[r]$.

Od tohoto ramena až k budově je u trubek **isoflex** a **isocu** zapotřebí dodržet maximálně přípustnou délku ukládání $[L_{max}]$, viz stanu **F 9.0**. U větších délek se musí použít jeden z postupů ukládání již popsaných na straně **F 9.1**.

Před vstupem do objektu, je ze stejných důvodů jako u T-kusu 45°, třeba naplánovat dilatační rameno dvakrát tak velké, než je minimální poloměr ohybu $[r]$.

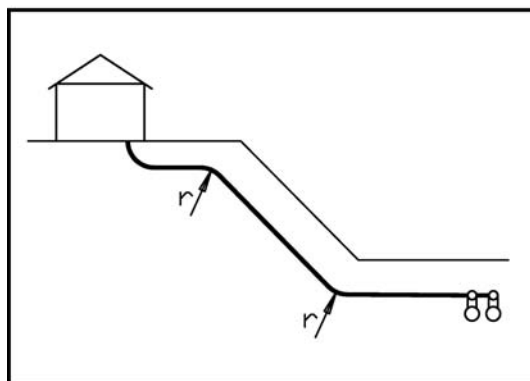
U trubek **isopex** není zapotřebí omezení délky.



Přípojka ve svahu

Jestliže se u domovních přípojek musí překonávat vysoké výškové rozdíly jako např. stávající svah v terénu, jsou ohebné trubky Flex firmy **isoplus** velmi praktické.

Napojení na hlavní vedení se provede pomocí T-kusů 45° nebo pomocí paralelních odboček tak, jak již bylo výše popsáno.



PROJEKTOVÁNÍ

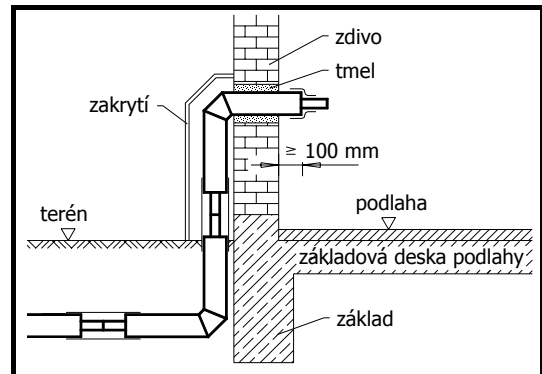
Domovní přípojka bez podsklepení

Venkovní oblouk

Zde se dle potřeby použije KMR ohyb se standardní délkou ramena nebo s délkou 1,00 • 1,00 m, viz katalog, kapitola Stavební díly, strana **D 2.0**.

U trubek **isopex** jsou zapotřebí přechodové kusy s přivařovacím koncem, viz stranu **F 4.4.3**, montáž viz stranu **F 4.4.7**.

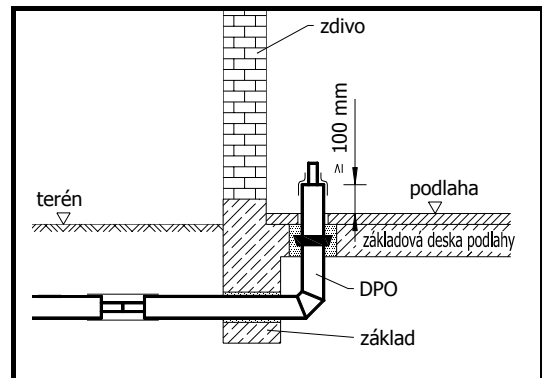
Dodatečná izolace tohoto spoje se provede pomocí odpovídajících objímkových spojek, viz katalog, kapitola **S** „Technika provádění spojů – plášťová trubka“.



Oblouk uvnitř budovy

Domovní přípojovací oblouky (DPO) s normovanou dodací délkou 1,00 • 1,50 m, viz stranu **F 5.0**, se také používají u nepodsklepených budov.

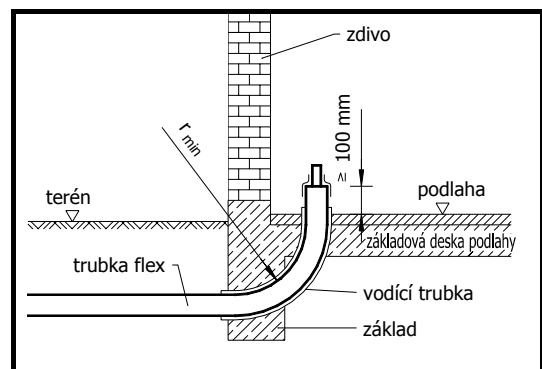
Toto řešení zajišťuje, že ani v základové konstrukci ani v základové desce podlahy nebude žádné objímkové spojení. Dodatečná izolace tohoto spoje se i zde provede pomocí objímkové spojky.



Vodící trubka

Zde musí být během stavby založena do základové konstrukce a do základové desky podlahy vhodná a ohebná vodící trubka. Průměr ochranné trubky musí být minimálně o 30 mm větší než průměr PELED pláště ohebné trubky Flex.

Pozor: minimální poloměr ohybu [r] používané ohebné trubky Flex musí být absolutně dodržen.



Speciální konstrukce

Zvláštní konstrukce domovních přípojek u nepodsklepených budov je nutno konzultovat s techniky firmy **isoplus**.

