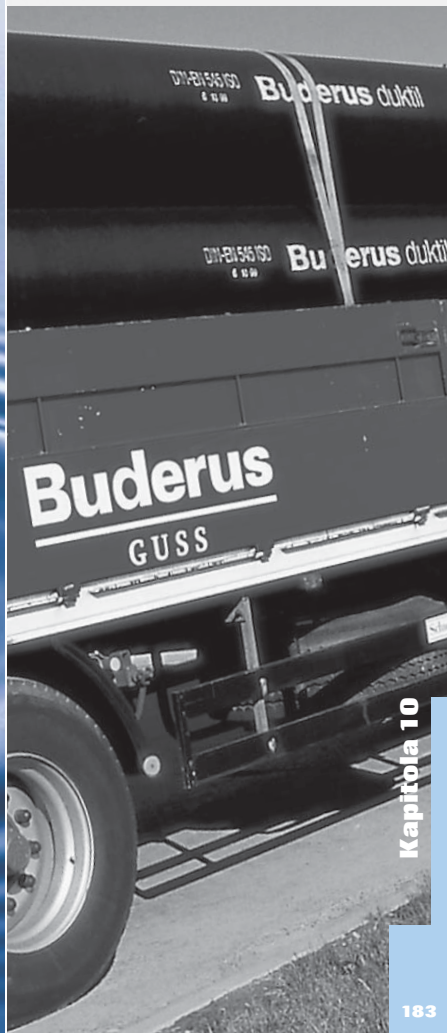


**Doprava
a provádění stavby**

Buderus

G U S S



Kapitola 10

Důkladnou výrobní a výstupní kontrolou společně se závěrečnými zkouškami mechanických vlastností a vodotěsnosti trub a tvarovek je zajištěno, že budou dodány kvalitní výrobky.

Odborné zacházení s výrobky při dopravě, skladování a montáži je předpokladem pro dlouhodobou bezporuchovou funkci vodovodního potrubí.

Proto doporučujeme trouby a tvarovky pokládat a montovat jen pod dohledem odborného pracovníka.

Vázání do svazků

Trouby do DN 350 se dodávají ve svazcích.

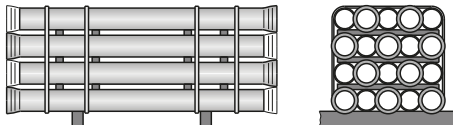
Svazky trub zásadně vykládat s použitím pásů.

Abyste zabránili poškození pláště trub jakož i znečištění trub, nutno jak na meziskládkách tak i při vykládce trub na trase používat k podkládání nebo prokládání dřevěné hranolky.

Ocelové pásky smí být odstraňovány pouze nůžkami na plech nebo kleštěmi. Sekáč, sochor nebo dokonce krumpáč poškozuje vnější ochranný plášť trouby.

Poškození vnitřního a vnějšího ochranného povlaku ihned a pečlivě opravte.

DN	80	100	125	150	200	250	300	350
Počet trub ve svazku	15	15	10	6	6	4	4	4



Doprava a skladování

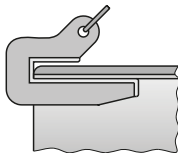
Trouby se smí ukládat jenom na dřevěné trámký nebo na jiné odpovídající materiály.

Trouby se nesmí:

- vystavovat velkým rázům,
- shazovat z vozidla,
- vláčet a válet na velkou vzdálenost.

Při nakládání a vykládání trub používat popruhy. Pokud se pracuje s jeřábovým hákem, nutno pracovat se širokými a vypořstrovanými háky, které se zavěsí na koncích trub, neboť jinak by byl bodový tlak na vrstvu cementové malty příliš velký. Zvláště u větších trub nutno vložit, k ochraně před poškozením vnitřního vyložení z cementové malty, pod hák botku tvarově přizpůsobenou troubě.

Pokud se trouby z tvárné litiny dle ČSN EN 545 ukládají do stohu, nutno je pokládat na dřevěné trámký min. šířky 10 cm přibližně 1,5 m od konců trub.



Maximální přípustná výška stohu

DN	Počet vrstev
80 – 150	15
200 – 300	10
350 – 600	4
700 – 1000	2

Z důvodu zabránění úrazu nedoporučujeme výšky stohu nad 3,0 m. Trouby s tepelnou izolací (WKG) se nesmí stohovat.

Uzavření trub

Trouby s vyloženíh cementovou maltou jsou dodávány uzavřené, aby nedocházelo k znečištění vnitřku trub. Trubní víčka jsou odstraněna teprve před montáží trub.

Zacházení s těsnícih kroužky na staveništi

Provozní spolehlivost potrubí je třeba zajistit montáží příslušných těsnícih kroužků dodávaných výrobcem litinových trub dle příslušných montážních návoduů.

Těsnění skladovat pokud možno v chladném, suchém prostředí a v nedeformovaném stavu. Těsníci kroužky chraňte před přímým osluněním, před poškozením a znečištěním.

Těsnění při teplotě pod 0°C zvyšuje svou tuhost a tvrdost. Proto při venkovní teplotě pod 0°C skladujte těsníci kroužky, pro usnadnění montáže, při teplotě pokud možno nad 10°C.

Těsnění teprve bezprostředně před montáží vybírejte z místa uskladnění.

Rýha pro potrubí a uložení trub

Rýhu pro potrubí nutno provést podle odpovídajících technických předpisů, např. ČSN EN 805, DIN 18 300, DIN 4124, DIN 50 929 část 3, DIN 30 375 část 2, DVGW Pracovní list W 400-2 popř. GW 9 a dalších směrníc pro provedení potrubní rýhy.

Při standardním provedeníh vnější ochrany trub základová spára musí být zbavena kamenů.

Trouby mají po celé své délce dosedat na dno rýhy. Otvory hrdel trub musí být pro montáž volné.

Pokládka

Trouby menších jmenovitých průměrů mohou být do rýhy pokládány ručně, pro větší dimenze je nutné použít zvedací zařízení (bagr nebo jeřáb). Montáž trub a tvarovek proveďte podle příslušného montážního návodu. Jestli je výkopová půda agresivní (viz. DIN 50 929, část 3 a DVGW-pracovní list GW 9), měla by být na obsyp použita neagresivní zemina (např. písek, štěrkopísek apod.).

Při pokládce do velmi silně agresivních půd doporučujeme trouby se speciální dodatečnou venkovní ochranou obalem cementovou maltou (OCM/ZMU) dle EN 15542 (návrh), nebo polyuretanovou vrstvou (PUR-TOP) s ochrannou rázovou polyetylenovou páskou.

Rozsah použití povlaku trouby musí odpovídat DIN 30 675, část 2.

Zásyp potrubní rýhy

Zemní práce pro potrubí v silničním tělese musí se provádět dle příslušných předpisů, např. „Doporučení pro zásyp potrubní rýhy „ vydané Odbornou společností pro komunikace a dopravu (FGSV) a „Technické podmínky a směrnice pro zemní práce v silničním stavitelství (ZTV E –StB 94).

Tlaková zkouška

Pro provedení tlakové zkoušky vodovodního potrubí jsou směrodatné odpovídající předpisy, např. ČSN EN 805 popř. DVGW-pracovní list W 400-2.

Dimenzování betonových opěrných bloků

krátké shrnutí směrnice DVGW-GW 310

Níže uvedený výpočet platí pro kolena a odbočky v horizontální rovině. Opěrný blok musí být situován symetricky k vodorovné rovině procházející osou potrubí v oblouku.

Podrobná vysvětlení o působení sil jsou uvedena v příslušných směrnících (např. DVGW Směrnice GW 310). Celkové plochy a síly uvedené v následujících tabulkách byly vypočteny pro tlak 15 barů, protože zkušební tlak pro potrubí PN 10 (např. dle ČSN EN 805) má činit 15 barů. Všechny údaje jsou zpracovány v podrobných tabulkách DVGW Směrnice GW 310.

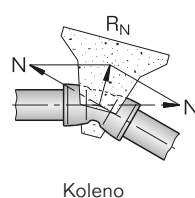
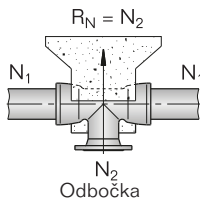
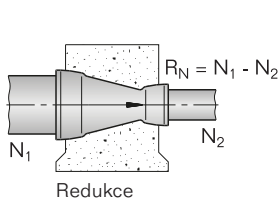
R_N = výsledná síla (kN)

N = smyková síla paralelní k hlavní ose trouby vznikající vnitřním tlakem
= smyková síla působící na koncovku (kN)

d_a = vnější průměr trouby (m)

P = zkušební tlak (kN/m², 1 bar = 100 kN/m²)

α_r = úhel oblouku, kolena (°)



$$\text{Smyková síla: } N = p \cdot \frac{\pi \cdot d_a^2}{4} \quad [\text{kN}]$$

Výsledná síla v koleně:

$$R_N = 2N \cdot \sin \frac{\alpha_R}{2} \quad [\text{kN}] \quad \Rightarrow \quad R_N = 2N \cdot a \quad [\text{kN}]$$

(a - viz. následující tabulka)

Dimenzování betonových opěrných bloků

krátké shrnutí směrnice DVGW-GW 310

Buderus
G U S S

α	11°	22°	30°	45°	Koncovka a odbočka	90°
a	0,2	0,4	0,5	0,8	1,0	1,4

Následující tabulka ukazuje pro jednotlivé jmenovité průměry a oblouky vypočítané hodnoty výsledných sil R_N při zkušebním tlaku 15 barů. S těmito hodnotami je možné tedy spočítat potřebné dosedací, opěrné plochy proti půdě betonových opěrných bloků.

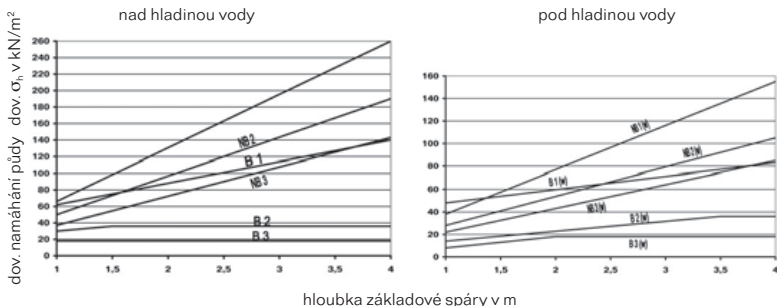
DN	N [kN] (15 bar)	R_N pro koleno [kN]				
		11 1/4°	22 1/2°	30°	45°	90°
65	7,9	1,5	3,1	4,1	6,1	11,2
80	11,3	2,2	4,4	5,9	8,7	16,0
100	16,4	3,2	6,4	8,5	12,6	23,2
125	22,4	4,8	9,5	12,6	18,7	34,5
150	34,0	6,7	13,3	17,6	26,1	48,1
200	58,1	11,4	22,7	30,1	44,4	82,1
250	88,4	17,3	34,5	45,8	67,7	125,1
300	125,2	24,5	48,9	64,8	95,8	177,1
[350]	168,3	33,0	65,7	87,1	128,8	238,1
400	216,8	42,5	84,6	112,2	165,9	305,6
500	333,4	65,4	130,1	172,6	255,2	471,5
600	475,0	93,1	185,4	245,9	363,6	671,8
700	641,6	125,8	250,4	332,1	491,1	907,4
800	835,2	163,7	325,9	432,3	639,3	1181,2
900	1052,1	206,2	410,5	544,6	805,2	1478,9
1000	1293,9	253,7	504,9	669,8	990,3	1829,9

Nutné dosedací, opěrné plochy proti půdě:

$$A_G = \frac{R_N}{zul. \sigma_h} \quad [m^2]$$

dov. σ_h = přípustné, dovolené namáhání půdy (kN/m²)
(viz. následující diagram)

Dovolené namáhání půdy σ_h v závislosti na skupině půdy a hloubce základové spáry h pro opěrný blok s čtvercovou dosedací plochou ($h_G/b_G = 1$)



NB1: přírodní ostrohranný štěr: štěrkopísek nebo písek, silně ulehý

NB2: písčité štěrkopísek nebo písek, středně ulehý

NB3: písčité štěrkopísek nebo písek, sypký

B1: odvalový slín, hlína nebo jíl, min. polotuhé konzistence (ne hñetelný)

B2: hlína, písčitohlinitý jíl nebo jíl, min. měkké konzistence (těžce hñetelný)

B3: hlína, písčitohlinitý jíl nebo jíl, min. měkké konzistence (lehce hñetelný)

Pro libovolný zkušební tlak platí:
$$A_G = \frac{R_N}{zul \cdot \sigma_h} \cdot \frac{p}{15} \quad [m^2]$$

Příklad:

Potrubí	DN 200
Zkušební tlak	$p = 30 \text{ bar}$
Namáhání půdy	$\sigma_h = 50 \text{ kN/m}^2$
Úhel oblouku	$\alpha = 30^\circ$

Dimenzování betonových opěrných bloků

krátké shrnutí směrnice DVGW-GW 310

Buderus
G U S S

Otázka: Jak velká musí být dosedací, opěrná plocha A_G na půdu?
 $R_N = 30,1 \text{ kN}$ (viz předcházející tabulka)

$$A_G = \frac{30,1}{50} \cdot \frac{30}{15} \quad [m^2]$$

$$A_G = \underline{\underline{1,204 m^2}}$$

Výpočet betonových bloků dle směrnice DVGW 310 je k dispozici také na www.fgr-gussrohrtechnik.de (odkaz „Rechentool“)

Tabulka pro dimenzování betonových opěrných bloků u kolen a odboček

vypočteno pro zkušební tlak 15 barů a stlačení půdy 100 kN/m^2 ; $F = B \times H$

DN	cm ² cm x cm	$\alpha = 11^\circ$	$\alpha = 22^\circ$	$\alpha = 30^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 90^\circ$	Koncovky a odbočky ¹⁾
80	F	500	500	590	870	1600	1130
	B x H	20 x 25	20 x 25	24 x 25	29 x 30	38 x 42	34 x 34
100	F	500	640	850	1260	2320	1640
	B x H	20 x 25	25 x 26	29 x 30	35 x 36	48 x 49	40 x 41
125	F	500	950	1260	1870	3450	2440
	B x H	20 x 25	30 x 32	35 x 36	43 x 44	58 x 60	49 x 50
150	F	670	1330	1760	2610	4810	3400
	B x H	20 x 25	36 x 37	42 x 42	50 x 52	69 x 70	58 x 59
200	F	1140	2270	3010	4440	8210	5810
	B x H	33 x 35	48 x 48	55 x 55	67 x 67	91 x 91	76 x 77
250	F	1730	3450	4580	6770	12510	8840
	B x H	42 x 42	59 x 59	68 x 68	82 x 83	112 x 112	94 x 94
300	F	2450	4890	6480	9580	17710	12520
	B x H	49 x 50	70 x 77	80 x 81	98 x 98	133 x 133	112 x 112
400	F	4250	8460	11220	16590	30560	21680
	B x H	65 x 66	92 x 92	106 x 106	129 x 129	175 x 175	147 x 148

¹⁾ Toyto rozměry platí pro koncovky a odbočky uvedených jmenovitých průměrů.

Délka jištěného potrubí

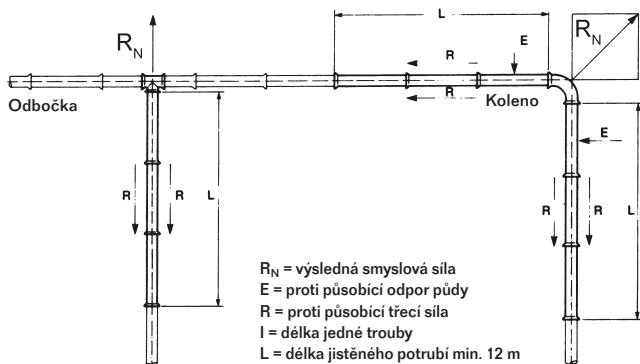
Výtah z DVGW-Směrnice GW 368
(vydání červen 2002)

Na kolenech, odbočkách, koncovkách a redukcích v potrubí vznikají síly, jejichž velikost může být zjištěna, např. dle DVGW-směrnice GW 310. U potrubí se spojí jištěnými proti podélnému posuvu, např. u svařovaných nebo přírubových spojů, se tyto síly přenášejí přes trubní spoje. U trub se spojí nezajištěnými proti podélnému posuvu, např. násuvnými hrdly (TYTON®-spoj) nebo se šroubovými hrdly, musí být tyto síly:

- zachyceny betonovými opěrnými bloky (viz. např. GW 310) nebo
- přeneseny použitím hrdel jištěných proti podélnému posuvu (jištěnými spoji) a odvedeny do půdy obklopující potrubí.

Počet hrdel jištěných proti podélnému posuvu je závislý na zkušební tlaku, světlosti trub a na kvalitě záhozu (druhu půdy, stupni zhutnění). Síly vyvolané vnitřním tlakem způsobují:

- u kolen, odboček, koncovek a přechodů: třecí síly mezi stěnou trouby a obklopující půdou;
- u kolen kromě toho odpor půdy působící na připojené trouby.



Délka jištěného potrubí

Výtah z DVGW-Směrnice GW 368
(vydání červen 2002)

Buderus
G U S S

Součinitel tření a stlačení půdy

Součinitel tření

Součinitel tření μ mezi půdou a troubou se pohybuje v rozsahu 0,1 až 0,6.
Doporučuje se:

- $\mu = 0,5$ pro nesoudržné písky, štěrkopísky a odvalový slín (druh půdy NB1 až NB3 dle GW 310)
- $\mu = 0,25$ pro silně hlinité písky, písčité hlíny, slín, hlíny, spraš nebo sprašové hlíny a jílu s min. polotuhou konzistencí (druh půdy B1 dle GW 310)
- $\mu = 0,5$ při obalu cementovou maltou
- $\mu = 0$ při pokládce potrubí pod hladinou spodní vody a/nebo v těžko zhutnitelných soudržných půdách měkké a tuhé konzistence (druh zeminy B 2 až B 4 dle GW 310) □ V těchto případech doporučujeme, celé potrubí zajistit jištěnými spoji proti posuvu.

Stlačení půdy

Možné namáhání půdy je velmi silně závislé od stupně zhutnění zásypu rýhy v bezprostředním okolí potrubí. Zhutnění obsypu trouby mělo by činit nejméně $D_{pr} = 95\%$. V těchto případech může být počítáno s redukovanou hodnotou o 50% dovoleného horizontálního namáhání půdy σ_h podle Diagramu GW 310 (viz předcházející strany).

Délka jištěného potrubí

Výtah z DVGW-Směrnice GW 368
(vydání červen 2002)

Upozornění

V každém případě je nutné jistit nejméně:

- u kolen: 2 hrdla na každé straně,
- u odboček na koncovkách: 2 hrdla,
- u redukcích: 2 hrdla na straně s větší světlostí.

V následujících tabulkách jsou uvedeny délky trub z tvárné litiny se spoji jištěnými proti posuvu pro jednotlivé charakteristické hodnoty součinitele tření, stlačení půdy, krytí potrubí a způsobu provádění tlakové zkoušky.

U jištěných vertikálních oblouků (proti „vzduchu“) odpovídá délka jištěného potrubí délce u odboček potrubí nebo ukončení potrubí (tj. 180°).

Výpočet délky jištěného potrubí dle směrnice DVGW 368 je k dispozici také na www.fgr-gussrohrtechnik.de (odkaz „Rechentool“)

Rozsah platnosti

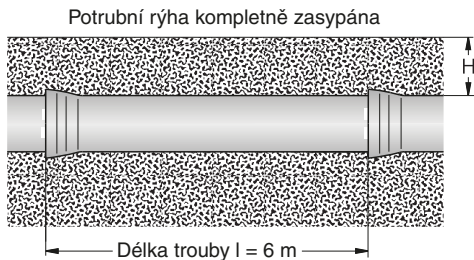
Směrnice DVGW - GW 368 (vydání červen 2002) platí pro výrobu, pokládku a provádění jištěných hrdlových potrubních vedení pro zásobování vodou z hrdlových trub a tvarovek z tvárné litiny dle ČSN EN 545 popřípadě DIN 28 650 se spoji jištěnými proti posuvu jakož i jištěných hrdlových armatur z tvárné litiny.

Délka jištěného potrubí

Výtah z DVGW-Směrnice GW 368
(vydání červen 2002)

Uvedené tabulky platí jen za následujících předpokladů:

- potrubní rýha je úplně do výšky H zasypána,
- zásypaný materiál je pečlivě ztuhnut ($D_{pr} = 95\%$)
- v potrubní rýze nestojí žádná voda
- požity trouby z tvárné litiny s tloušťkou stěny třídy K9



Délka jištěného potrubí

Výťah z DVGW-Směrnice GW 368
(vydání červen 2002)

Buderus
G U S S

Délka jištěného potrubí L [m] při následujících parametrech:

Zemina v potrubní zóně: drčený štěrk, písek nebo štěrkopísek, silně ulehý (NB 1)

Součinitel tření: $\mu = 0,50$

Namáhání půdy: $\text{dov. } \sigma_h = 40 \text{ kN/m}^2$

Krytí trouby: $H = 1,00 \text{ [m]}$ (potrubní rýha kompletně zasypána)

Délka jištěného potrubí L [m] při zkušebním tlaku 10 bar

DN Oblouk	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	12	12	12	12	12	12	15	18	22	25	28	31	34
90°	12	12	12	12	12	12	12	12	15	18	21	24	27	30
45°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	13	16	19	22	25
30°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	15	18	21
22°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	13	16
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Délka jištěného potrubí L [m] při zkušebním tlaku 15 bar

DN Oblouk	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	12	12	12	13	16	19	24	30	34	39	44	48	52
90°	12	12	12	12	12	12	13	19	24	29	34	38	43	47
45°	12	12	12	12	12	12	12	13	19	24	29	33	38	42
30°	12	12	12	12	12	12	12	12	14	19	24	29	33	38
22°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	14	19	24	28	33
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	16

Délka jištěného potrubí L [m] při zkušebním tlaku 21 bar

DN Oblouk	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	12	12	14	19	23	27	34	41	48	55	61	67	73
90°	12	12	12	12	13	17	21	29	36	43	49	56	62	68
45°	12	12	12	12	12	12	15	23	30	37	44	51	57	63
30°	12	12	12	12	12	12	12	15	25	33	40	46	52	58
22°	12	12	12	12	12	12	12	12	20	27	34	41	48	54
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	16	23	29	36

Délky jištěného potrubí při pokládce hrdlových dílů s jištěnými spoji proti podélnému posuvu

Délka jištěného potrubí L [m] při následujících parametrech:

Zemina v potrubní zóně: drčený štěrk, písek nebo štěrkopísek, silně ulehý (NB1)

Součinitel tření: $\mu = 0,50$

Namáhání půdy: zul. $\sigma_n = 40 \text{ kN/m}^2$

Krytí trouby: $H = 1,00 \text{ [m]}$ (potrubní rýha kompletně zasypána)

Délka jištěného potrubí L [m] při zkušebním tlaku 30 bar

DN Oblouk	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600
180°	12	15	18	21	27	32	38	49	59	69
90°	12	12	12	14	20	26	32	43	53	63
45°	12	12	12	12	15	24	29	38	48	58
30°	12	12	12	12	12	15	21	32	43	53
22°	12	12	12	12	12	12	16	27	38	48
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	18	29

Délka jištěného potrubí L [m] při zkušebním tlaku 45 bar

DN Oblouk	80	100	125	150	200	250	300
180°	18	22	26	31	40	49	57
90°	12	16	20	25	34	43	51
45°	12	12	14	19	28	37	45
30°	12	12	12	14	23	32	40
22°	12	12	12	12	17	26	35
11°	12	12	12	12	12	12	14

Délky jištěného potrubí při pokládce hrdlových dílů s jištěnými spoji proti podélnému posuvu

Délka jištěného potrubí L [m] při následujících parametrech:

Zemina v potrubní zóně: silně hlinitý písek, písčitá hlína, hlína, jíl, slín (B1)

Součinitel tření: $\mu = 0,25$

Namáhání půdy: zul. $\sigma_h = 30 \text{ kN/m}^2$

Krytí trouby: $H = 1,00 \text{ [m]}$ (potrubní rýha kompletně zasypána)

Délka jištěného potrubí L [m] při zkušebním tlaku 10 bar

DN / Oblouk	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	12	12	13	17	21	24	32	39	45	52	58	63	69
90°	12	12	12	12	12	15	18	26	33	40	46	53	58	64
45°	12	12	12	12	12	12	12	18	25	32	39	45	51	57
30°	12	12	12	12	12	12	12	17	25	31	38	44	50	56
22°	12	12	12	12	12	12	12	12	15	17	24	30	37	43
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	16

Délka jištěného potrubí L [m] při zkušebním tlaku 15 bar

DN / Oblouk	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	15	18	21	27	32	38	49	59	69	78	87	96	104
90°	12	12	12	13	19	25	31	42	52	62	71	81	89	97
45°	12	12	12	12	12	16	22	32	44	54	64	73	82	90
30°	12	12	12	12	12	12	14	26	37	47	57	66	75	84
22°	12	12	12	12	12	12	12	17	29	39	49	59	68	77
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	22	31	41	50

Délka jištěného potrubí L [m] při zkušebním tlaku 21 bar

DN / Oblouk	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	17	20	25	29	37	45	53	68	83	96	110	122	134	145
90°	12	13	17	21	30	38	46	61	76	90	103	115	127	139
45°	12	12	12	12	21	29	37	53	68	82	95	108	120	132
30°	12	12	12	12	13	21	29	45	60	74	88	101	113	125
22°	12	12	12	12	12	13	21	37	52	67	80	94	106	120
11°	12	12	12	12	12	12	12	18	22	38	52	66	79	92

Délky jištěného potrubí při pokládce hrdlových dílů s jištěnými spoji proti podélnému posuvu

Délka jištěného potrubí L [m] při následujících parametrech:

Zemina v potrubní zóně: silně hlinitý písek, písčitá hlína, hlína, jíl, slín (B1)

Součinitel tření: $\mu = 0,25$

Namáhání půdy: zul. $\sigma_h = 30 \text{ kN/m}^2$

Krytí trouby: $H = 1,00 \text{ [m]}$ (potrubní rýha kompletně zasypána)

Délka jištěného potrubí L [m] při zkušebním tlaku 30 bar

DN Oblouk	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600
180°	23	28	34	41	53	64	76	98	118	138
90°	17	22	28	34	47	58	70	92	113	132
45°	12	13	19	25	38	50	61	84	105	125
30°	12	12	12	17	30	42	53	76	97	118
22°	12	12	12	12	21	33	45	68	89	110
11°	12	12	12	12	12	12	14	37	59	81

Délka jištěného potrubí L [m] při zkušebním tlaku 45 bar

DN Oblouk	80	100	125	150	200	250	300
180°	35	43	52	61	80	97	114
90°	29	36	46	55	73	91	108
45°	20	27	37	46	65	82	100
30°	12	19	29	38	57	74	92
22°	12	12	20	29	48	66	83
11°	12	12	12	12	16	34	52

Délky jištěného potrubí při pokládce hrdlových dílů s jištěnými spoji proti podélnému posuvu

Délka jištěného potrubí L [m] při následujících parametrech:

Zemina v potrubní zóně: silně hlinitý písek, písčitá hlína, hlína, jíl, slín (B1)

Součinitel tření: $\mu = 0,50$

Namáhání půdy: zul. $\sigma_h = 30 \text{ kN/m}^2$

Krytí trouby: $H = 1,00 \text{ [m]}$ (potrubní rýha kompletně zasypána)

Délka jištěného potrubí L [m] při zkušebním tlaku 10 bar

DN / Oblouk	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	12	12	12	12	12	12	15	19	22	25	28	31	34
90°	12	12	12	12	12	12	12	12	16	19	23	26	29	32
45°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	15	19	22	25	28
30°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	15	18	22	25
22°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	15	18	21
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Délka jištěného potrubí L [m] při zkušebním tlaku 15 bar

DN / Oblouk	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	12	12	12	12	15	18	24	29	34	39	43	47	52
90°	12	12	12	12	12	12	15	21	26	31	36	40	45	49
45°	12	12	12	12	12	12	12	16	22	27	32	37	41	45
30°	12	12	12	12	12	12	12	13	18	23	28	33	38	42
22°	12	12	12	12	12	12	12	12	14	19	25	29	34	39
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	16	20	25

Délka jištěného potrubí L [m] při zkušebním tlaku 21 bar

DN / Oblouk	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	12	12	13	18	22	26	33	41	48	54	61	67	73
90°	12	12	12	12	15	19	23	30	38	45	52	58	64	70
45°	12	12	12	12	12	14	19	26	34	41	48	54	60	66
30°	12	12	12	12	12	12	15	23	30	37	44	51	57	63
22°	12	12	12	12	12	12	12	18	26	33	40	47	53	60
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	19	26	33	40	46

Délky jištěného potrubí při pokládce hrdlových dílů s jištěnými spoji proti podélnému posuvu

Délka jištěného potrubí L [m] při následujících parametrech:

Zemina v potrubní zóně: silně hlinitý písek, písčitá hlína, hlína, jíl, slín (B1)

Součinitel tření: $\mu = 0,50$

Namáhání půdy: zul. $\sigma_h = 30 \text{ kN/m}^2$

Krytí trouby: $H = 1,00 \text{ [m]}$ (potrubní rýha kompletně zasypána)

Délka jištěného potrubí L [m] při zkušebním tlaku 30 bar

DN Oblouk	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600
180°	12	13	16	20	26	32	37	48	59	69
90°	12	12	13	16	23	28	34	45	56	66
45°	12	12	12	12	18	24	30	41	52	62
30°	12	12	12	12	14	20	26	37	48	58
22°	12	12	12	12	12	16	22	33	44	54
11°	12	12	12	12	12	12	12	18	29	40

Délka jištěného potrubí L [m] při zkušebním tlaku 45 bar

DN Oblouk	80	100	125	150	200	250	300
180°	17	21	25	30	39	48	57
90°	14	18	22	27	36	45	54
45°	12	13	18	23	32	41	49
30°	12	12	14	18	28	37	45
22°	12	12	12	14	23	32	41
11°	12	12	12	12	12	16	26

Délky jištěného potrubí při pokládce hrdlových dílů s jištěnými spoji proti podélnému posuvu

Délka jištěného potrubí L [m] při následujících parametrech:

Zemina v potrubní zóně: drcený štěrk, písek nebo štěrkopísek, silně ulehly (NB1)

Součinitel tření: $\mu = 0,50$

Namáhání půdy: zul. $\sigma_h = 40 \text{ kN/m}^2$

Krytí trouby: $H = 1,50 \text{ [m]}$ (potrubní rýha kompletně zasypána)

Délka jištěného potrubí L [m] při zkušebním tlaku 10 bar

DN Oblouk	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	12	12	12	12	12	12	12	13	15	18	20	22	25
90°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	13	15	18	20	22
45°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	14	16	19
30°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	13	15
22°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Délka jištěného potrubí L [m] při zkušebním tlaku 15 bar

DN Oblouk	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	12	12	12	12	12	12	16	20	24	27	31	34	37
90°	12	12	12	12	12	12	12	13	17	21	25	28	31	35
45°	12	12	12	12	12	12	12	12	13	17	21	24	28	31
30°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	14	18	21	25	28
22°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	14	18	21	25
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Délka jištěného potrubí L [m] při zkušebním tlaku 21 bar

DN Oblouk	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	12	12	12	12	15	18	23	28	33	38	43	48	52
90°	12	12	12	12	12	12	15	20	26	31	36	41	45	50
45°	12	12	12	12	12	12	12	16	22	27	32	37	42	46
30°	12	12	12	12	12	12	12	12	18	24	29	34	38	43
22°	12	12	12	12	12	12	12	12	15	20	25	30	35	40
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	17	22	27

Délky jištěného potrubí při pokládce hrdlových dílů s jištěnými spoji proti podélnému posuvu

Délka jištěného potrubí L [m] při následujících parametrech:

Zemina v potrubní zóně: drcený štěrk, písek nebo štěrkopísek, silně ulehlý (NB1)

Součinitel tření: $\mu = 0,50$

Namáhání půdy: zul. $\sigma_h = 40 \text{ kN/m}^2$

Krytí trouby: $H = 1,50 \text{ [m]}$ (potrubní rýha kompletně zasypaná)

Délka jištěného potrubí L [m] při zkušebním tlaku 30 bar

DN Oblouk	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600
180°	12	12	12	13	17	21	25	33	41	48
90°	12	12	12	12	15	19	23	31	38	45
45°	12	12	12	12	12	15	19	27	34	42
30°	12	12	12	12	12	12	15	23	31	38
22°	12	12	12	12	12	12	12	19	27	35
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	13	21

Délka jištěného potrubí L [m] při zkušebním tlaku 45 bar

DN Oblouk	80	100	125	150	200	250	300
180°	12	12	17	20	27	32	39
90°	12	12	14	17	24	30	36
45°	12	12	12	13	20	26	32
30°	12	12	12	12	16	22	29
22°	12	12	12	12	12	18	25
11°	12	12	12	12	12	12	12

Délky jištěného potrubí při pokládce hrdlových dílů s jištěnými spoji proti podélnému posuvu

Délka jištěného potrubí L [m] při následujících parametrech:

Zemina v potrubní zóně: silně hlinitý písek, písčitá hlína, hlína, jíl, slín (B1)

Součinitel tření: $\mu = 0,25$

Namáhání půdy: zul. $\sigma_h = 30 \text{ kN/m}^2$

Krytí trouby: $H = 1,50 \text{ [m]}$ (potrubní rýha kompletně zasypána)

Délka jištěného potrubí L [m] při zkušební tlaku 10 bar

DN / Oblouk	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	12	12	12	12	14	17	22	27	32	37	41	46	50
90°	12	12	12	12	12	12	13	18	23	28	33	38	42	46
45°	12	12	12	12	12	12	12	13	18	23	28	32	37	41
30°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	17	22	27	32	36
22°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	17	22	26	31
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Délka jištěného potrubí L [m] při zkušební tlaku 15 bar

DN / Oblouk	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	12	12	13	18	22	26	34	41	48	56	62	69	75
90°	12	12	12	12	13	18	22	30	37	45	52	59	65	72
45°	12	12	12	12	12	12	16	24	32	39	46	53	60	67
30°	12	12	12	12	12	12	12	18	26	34	41	48	55	62
22°	12	12	12	12	12	12	12	13	21	28	36	43	50	57
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	19	23	30	37

Délka jištěného potrubí L [m] při zkušební tlaku 21 bar

DN / Oblouk	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	13	16	19	25	31	36	47	58	68	78	88	97	106
90°	12	12	13	15	21	27	32	43	54	64	74	84	93	102
45°	12	12	12	12	15	21	26	38	48	59	69	79	88	97
30°	12	12	12	12	12	15	21	32	43	54	64	74	83	92
22°	12	12	12	12	12	12	15	27	37	48	58	68	78	87
11°	12	12	12	12	12	12	12	17	37	37	38	48	58	68

Délky jištěného potrubí při pokládce hrdlových dílů s jištěnými spoji proti podélnému posuvu

Délka jištěného potrubí L [m] při následujících parametrech:

Zemina v potrubní zóně: silně hlinitý písek, písčitá hlína, hlína, jíl, slín (B1)

Součinitel tření: $\mu = 0,25$

Namáhání půdy: zul. $\sigma_h = 30 \text{ kN/m}^2$

Krytí trouby: $H = 1,50 \text{ [m]}$ (potrubní rýha kompletně zasypána)

Délka jištěného potrubí L [m] při zkušební tlaku 30 bar

DN Bogen	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600
180°	16	19	23	28	36	44	52	68	83	98
90°	12	15	19	23	32	40	48	64	79	94
45°	12	12	13	17	26	34	42	58	73	88
30°	12	12	12	12	20	29	37	53	68	83
22°	12	12	12	12	14	23	31	47	63	78
11°	12	12	12	12	12	12	12	26	42	57

Délka jištěného potrubí L [m] při zkušební tlaku 45 bar

DN Bogen	80	100	125	150	200	250	300
180°	24	29	36	42	54	67	79
90°	20	25	31	38	50	63	75
45°	14	19	25	32	44	57	69
30°	12	13	20	26	39	51	64
22°	12	12	14	20	33	45	58
11°	12	12	12	12	12	24	36

Délky jištěného potrubí při pokládce hrdlových dílů s jištěnými spoji proti podélnému posuvu

Délka jištěného potrubí L [m] při následujících parametrech:

Zemina v potrubní zóně: silně hlinitý písek, písčitá hlína, hlína, jíl, slín (B1)

Součinitel tření: $\mu = 0,50$

Namáhání půdy: zul. $\sigma_h = 30 \text{ kN/m}^2$

Krytí trouby: $H = 1,50 \text{ [m]}$ (potrubní rýha kompletně zasypána)

Délka jištěného potrubí L [m] při zkušebním tlaku 10 bar

DN Bogen	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	12	12	12	12	12	12	12	13	16	18	20	23	25
90°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	14	16	18	21	23
45°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	13	16	18	20
30°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	13	16	18
22°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	13	15
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Délka jištěného potrubí L [m] při zkušebním tlaku 15 bar

DN Bogen	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	12	12	12	12	12	13	16	20	24	28	31	34	38
90°	12	12	12	12	12	12	12	14	18	22	26	29	32	36
45°	12	12	12	12	12	12	12	12	15	19	23	26	30	33
30°	12	12	12	12	12	12	12	12	13	17	20	24	27	31
22°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	14	18	21	25	28
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	15	18

Délka jištěného potrubí L [m] při zkušebním tlaku 21 bar

DN Bogen	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	12	12	12	12	15	18	23	29	35	39	44	48	53
90°	12	12	12	12	12	13	16	21	27	32	37	42	46	51
45°	12	12	12	12	12	12	13	18	24	29	34	39	44	48
30°	12	12	12	12	12	12	12	16	21	26	32	36	41	46
22°	12	12	12	12	12	12	12	13	18	24	29	34	38	43
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	13	19	24	29	34

Délky jištěného potrubí při pokládce hrdlových dílů s jištěnými spoji proti podélnému posuvu

Délka jištěného potrubí L [m] při následujících parametrech:

Zemina v potrubní zóně: silně hlinitý písek, písčitá hlína, hlína, jíl, slín (B1)

Součinitel tření: $\mu = 0,50$

Namáhání půdy: zul. $\sigma_h = 30 \text{ kN/m}^2$

Krytí trouby: $H = 1,50 \text{ [m]}$ (potrubní rýha kompletně zasypána)

Délka jištěného potrubí L [m] při zkušebním tlaku 30 bar

DN Oblouk	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600
180°	12	12	12	13	18	22	26	34	41	49
90°	12	12	12	12	16	20	24	32	39	47
45°	12	12	12	12	13	17	21	29	36	44
30°	12	12	12	12	12	14	18	26	34	41
22°	12	12	12	12	12	12	15	23	31	38
11°	12	12	12	12	12	12	12	13	21	28

Délka jištěného potrubí L [m] při zkušebním tlaku 45 bar

DN Oblouk	80	100	125	150	200	250	300
180°	12	14	17	21	27	33	39
90°	12	12	15	18	25	31	37
45°	12	12	12	15	22	28	34
30°	12	12	12	13	19	25	31
22°	12	12	12	12	16	22	29
11°	12	12	12	12	12	12	18

Dle ČSN EN 805 musí být potrubí podrobena tlakové zkoušce. Pro provedení zkoušky na vodovodních potrubí je směrodatná ČSN EN 805 popř. DVGW-pracovní list W 400-2

Zkušební úseky

Delší potrubí se rozdělí, jestliže je to nutné, na dílčí zkušební úseky. Zkušební úseky jsou provedeny tak, aby

- zkušební tlak byl dosažen na nejnižším místě každého zkoušeného úseku,
- v nejvyšším místě každého zkušebního úseku bylo dosaženo min. 1,1-násobku hodnoty systémové-komplexní tlakové zkoušky
- potřebné množství vody pro tlakovou zkoušku bylo k dispozici a mohlo být vypouštěno a vypuštěno,
- max. zkušební délka 2,5-3 km nebyla překročena.

Zkušební úsek se musí nechat odvědušnit a v nejnižším místě plnit vodou.

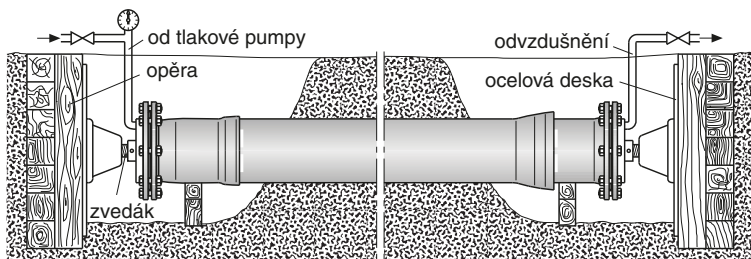
Zásyp a jištění

Trouby musí být před tlakovou zkouškou zasypány zásypovým materiálem, aby se zabránilo změnám polohy potrubí. Spoje jsou volné.

Potrubí, která nejsou jištěna proti podélnému posuvu, musí být na koncích, v obloucích, na odbočkách a redukcích kotvena opěrným blokem proti silám, které vznikají v důsledku vnitřního tlaku. Výpočet potřebných kotevních opěrných bloků se provádí podle příslušných předpisů např. GW 310.

U systému jištěných proti posuvu může výstavba opěrných bloků odpadnout, pokud je dodržena příslušná délka dle GW 368 pro daný případ.

Nedoporučuje se provádět tlakovou zkoušku proti uzavřené armatuře. Teplotu venkovní stěny trubního vedení udržet podle možností konstantní a neměla by překročit 20°C.



Plnění potrubí

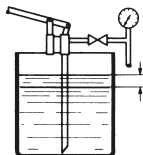
Potrubí se naplňuje od nejnižšího bodu, aby vzduch z potrubí mohl bez potíží uniknout přes dostatečně dimenzované odvzdušňovací místa umístěné na nejvyšších bodech potrubí.

Doporučují se následující plnicí množství v l/s:

DN	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
Plnicí množství	0,3	0,7	1,5	2	3	6	9	14	19	25	32	40

U potrubí pro pitnou vodu by se měla provést v souvislosti s tlakovou zkouškou také první dezinfekce, pro kterou je nutná koncentrace nejméně 50 mg chlóru/l vody. Podle stupně znečištění může být podíl chlóru zvýšen až na 150 mg/l vody.

Vodítkem pro zjištění netěsnosti nebo nedostatečného odvzdušnění může být poměr dodávaného množství vody k následnému zvyšování tlaku. Proto by se měla při zvyšování tlaku zaznamenávat spotřeba vody a to bar za barem.



Spotřeba voda
na 1 bar

bar	mm	v litrech
0-1		
1-2		
2-3		
3-4		
5-6		

U potrubí, montovaného dle návodu a důkladně odvzdušněného, je množství dočerpávané vody při stoupání tlaku o 1 bar přibližně konstantní. Činí (teoreticky) s ohledem na stlačitelnost vody a na pružné chování trub cca 50 ml/m³ obsahu potrubí/1 bar. V praxi je tato hodnota 1,5 – 2krát vyšší, neboť zbytky vzduchu ve spojích trub, tvarovek a v armaturách musí být stlačeny.

V tabulce je uvedeno potřebné množství vody v litrech při zvyšování tlaku o 1 bar u potrubního vedení délky od 100 do 1000 m včetně 100% navýšení pro uzavřený, zbytkový vzduch.

DN	Množství vody v litrech pro zvyšování tlaku o 1 bar při délce potrubí									
	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
80	0,05	0,09	0,14	0,19	0,24	0,28	0,33	0,38	0,42	0,47
100	0,07	0,13	0,20	0,26	0,33	0,39	0,45	0,52	0,59	0,65
125	0,12	0,24	0,36	0,48	0,60	0,72	0,84	0,96	1,05	1,20
150	0,18	0,35	0,53	0,70	0,87	1,05	1,22	1,40	1,54	1,75
200	0,32	0,64	0,97	1,28	1,60	1,93	2,25	2,55	2,90	3,20
250	0,52	1,04	1,57	2,10	2,60	3,15	3,65	4,20	4,70	5,20
300	0,78	1,56	2,35	3,15	3,90	4,67	5,45	6,25	7,05	7,80
[350]	1,06	2,12	3,20	4,25	5,30	6,38	7,43	8,50	9,55	10,60
400	1,44	2,90	4,30	5,80	7,20	8,65	10,10	11,55	13,00	14,40
500	2,35	4,70	7,05	9,40	11,80	13,10	16,20	18,80	21,10	23,50
600	3,45	7,00	10,50	14,00	17,15	21,00	24,50	28,00	31,50	35,00

Provedení tlakové zkoušky

Pro provedení tlakové zkoušky na troubách z tvárné litiny jsou v DVGW-pracovní list W 400-2 popsány následující postupy:

- standardní postup (pro všechny DN s a bez CM-vyložení)
- zrychlený standardní postup (do DN 600, s CM-vyložení)

V následujícím budou popsány oba často aplikované postupy, **standardní postup** a **standardní zrychlený postup**.

Hodnota zkušebního tlaku při obou provedeních činí:

- u potrubí s dovoleným provozním tlakem **do 10 barů**:
1,5 x jmenovitý tlak
- u potrubí s dovoleným provozním tlakem **nad 10 barů**:
jmenovitý tlak + 5 barů.

Standardní postup

Standardní postup bude proveden ve třech fázích:

- předběžná zkouška
- zkouška poklesu tlaku
- hlavní zkouška

Předběžná zkouška

Předběžná zkouška slouží k nasycení CM-vyložení a k protažení vedení. To se dosáhne držením konstantního zkušebního tlaku prostřednictvím stálého připumpování po dobu 24 hodin. Když se vyskytnou nepřipustné polohové změny nebo netěsnosti, trubní vedení se uvolní a příčiny se odstraní.

Zkouška poklesu tlaku

Zkouškou poklesu tlaku je možné zjistit, nakolik je zkušební úsek zbaven vzduchu. Uzavřený, zbytkový vzduch v trubním vedení může vést k špatným výsledkům měření.

Z potrubí bude vypuštěn objem vody ΔV do poklesu tlaku Δp min. 0,5 bar. Vypuštěný objem vody ΔV bude změřen. Zkušební tlak bude přípojkou opět obnoven.

Potrubí se pokládá za jako dobře odvzdušněné, když ΔV není větší jako ΔV_{dov} . V ostatních případech musí být potrubí znovu odvzdušněné.

ΔV_{dov} se vypočítá:

$$\Delta V_{\text{dov}} = 1,5 \cdot a \cdot \Delta p \cdot L$$

ΔV_{dov} = dovolená změna objemu [cm³]

Δp = změřený pokles tlaku [bar]

L = délka zkoušeného úseku [m]

a = tlaková konstanta, charakteristická pro druh trouby [cm³/(bar x m)]

□ (viz. následující tabulka)

DN	a	DN	a
80	0,314	400	9,632
100	0,492	500	15,614
125	0,792	600	23,178
150	1,163	700	32,340
200	2,147	800	43,243
250	3,482	900	55,679
300	5,172	1000	69,749
[350]	7,147	1200	103,280

Hlavní zkouška

Po ukončení zkoušky poklesu tlaku bude provedena hlavní zkouška.

Pro dobu trvání zkoušky platí následující hodnoty:

do	DN 400	3 hod.
	DN 500 až DN 700	12 hod.
nad	DN 700	24 hod.

Podmínky zkoušky se považují za splněny, jestliže pokles tlaku při ukončení zkoušky není vyšší, než je níže uvedeno:

Jmenovitý tlak	Zkušební tlak	max. pokles tlaku
10	15 bar	0,1 bar
16	21 bar	0,15 bar
nad 16	PN + 5 bar	0,2 bar

Protokol o zkoušce

O tlakové zkoušce se pořizuje protokol. Vzor protokolu o zkoušce je obsažen např. v DVGW-pracovní list W 400-2. Obsahuje potřebné přílohy jako např.:

- Popis potrubí
- Údaje o zkoušce
- Provedení zkoušky
- Průběh zkoušky
- Hodnocení zkoušky

Standardní zrychlený postup

Výhoda standardního zrychleného postupu spočívá především v zkrácení znormovaného času. Spotřeba času spočívá pouze v cca 1,5 hodině.

Standardní zrychlený postup bude proveden ve třech fázích:

- fáze nasycení
- zkouška poklesu tlaku
- zkouška těsnosti

Fáze nasycení

K dosažení úrovně stupně nasycení bude držen půl hodiny konstantní zkušební tlak prostřednictvím stálého připumpování. Mírou nasycení je v první řadě hodnota zkušební tlaku. U nízkých tlaků nemůže být srovnáno protažení ve fázi syčení.

Zkouška poklesu tlaku

Zkouškou poklesu tlaku je možné zjistit, nakolik je zkušební úsek zbaven vzduchu. Uzavřený, zbytkový vzduch v trubním vedení může vést k špatným výsledkům měření.

Z potrubí bude při tlakové zkoušce vypuštěn objem vody ΔV_{dov} . K tomu bude změřen výsledný pokles tlaku Δp . Toto je potom u zkoušky těsnosti dovolený pokles tlaku Δp_{dov} . Zkušební tlak je po zkoušce poklesu tlaku opět obnoven.

Tlaková zkouška Standardní zrychlený postup

ΔV_{dov} se vypočítá:

$$\Delta V_{\text{dov}} = (DN \cdot L) / (100 \cdot k)$$

ΔV_{dov} = dovolená změna objemu [cm³]

L = délka zkoušeného úseku [m]

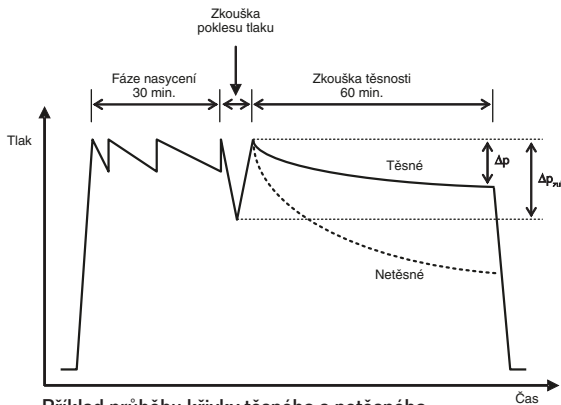
100 x k = součinitel proporcionality, k = 1 m/cm³

Potrubí se pokládá za jako dobře odvzdušněné, když při vypuštění objemu vody ΔV_{dov} je pokles tlaku větší nebo rovný mezní hodnotě Δp v následující tabulce uvedené.

Jmenovitá světlost DN	Minimální pokles tlaku Δp [bar]
80	1,4
100	1,2
150	0,8
200	0,6
300	0,4
400	0,3
500	0,2
600	0,1

Zkouška těsnosti

Potrubí se pokládá za těsné, když pokles tlaku Δp v časovém úseku zkoušky vykazuje trvalé zmenšení a v průběhu trvání zkoušky těsnosti nepřekročí hodnotu Δp_{dov} zjištěnou zkouškou poklesu tlaku. Doba zkoušky činí jednu hodinu.



Příklad průběhu křivky těsného a netěsného potrubí s vyložení cementovou maltou

Protokol o zkoušce

O tlakové zkoušce se pořizuje protokol. Vzor protokolu o zkoušce je obsažen např. v DVGW-pracovní list W 400-2. Obsahuje potřebné přílohy jako např.:

- Popis potrubí
- Údaje o zkoušce
- Provedení zkoušky
- Průběh zkoušky
- Hodnocení zkoušky

Dezinfekční opatření se týkají nejen samotné pitné vody, nýbrž také celého zařízení pro zásobování pitnou vodou. Dezinfekčního účinku se dosáhne různými dezinfekčními postupy. Až po předložení nesporných výsledků zkoušek se považuje dezinfekce vodovodního potrubí za úspěšně dokončenou.

Obecně

Společnosti zajišťující dodávku vody musejí dodávat pitnou vodu v hygienicky požadované kvalitě. Tyto požadavky jsou stanoveny v zákoně o ochraně veřejného zdraví, ve vyhláškách o hygienických požadavcích na výrobky přicházející do přímého styku s pitnou vodou, na úpravu vody a do přímého styku s potravinami a pokrmů, dále pak v zákoně o požadavcích na pitnou vodu. Pitná voda musí mít podle těchto předpisů takové vlastnosti, aby její požívání neškodilo zdraví. Předpokladem pro to je hygienicky bezvadný stav vodovodního potrubí.

Toho se dosáhne dezinfekcí vodovodního potrubí pro zásobování pitnou vodou.

Dezinfekce zahrnuje všechna opatření, jež snižují počet bakterií tak, aby nebyla snižována kvalita vody procházející potrubím.

Tato dezinfekční opatření se vztahují nejen na pitnou vodu, nýbrž na všechna zařízení pro dodávku vodou.

Podle zákonů se u potrubí jedná o výrobky, které se používají k dodávce pitné vody, a přitom s ní přicházejí do styku.

Dle příslušných předpisů, např. pracovního listu DVGW W291, je nutno vodovodní potrubí pro pitnou vodu dezinfikovat. U potrubí z tvárné litiny s výstelkou z cementové malty je účelné provádět dezinfekci zároveň s tlakovou zkouškou.

Při pokládce vodovodní potrubí je třeba dbát na to, aby od samého začátku bylo pokud možno vyloučeno znečištění vnitřní plochy trub, jimiž má později protékat voda.

Je třeba zabránit znečištění ze strany pracovníků, náčiní, zanesení škodlivých látek z vody popřípadě ze vzduchu. Konce potrubí musí být uzavřeny, aby do něj nemohla vniknout spodní znečištěná voda nebo zvířata.

V následujících případech se musí provést dezinfekce:

- před zprovozněním vodovodního potrubí
- po opravách a pracích na vodovodním potrubí
- při stagnaci pitné vody
- při kontaminaci vodovodního potrubí

Proplachování vodovodního potrubí

Podle pracovního listu DVGW W291 může u potrubí malých průměrů do DN 150 postačovat propláchnutí pitnou vodou jako nejjednodušší prostředek ke snížení koncentrace bakterií. Za určitých okolností může být následná dezinfekce nadbytečná.

Při vyplachování je třeba dbát na dostatečnou rychlost průtoku (nejméně 1,5 m/sec). Účinek výplachu lze zvýšit současným čištěním potrubí ježkem a vtlačení vzduchu.

Minimální objem vody na proplach by měl činit 3 až 5-ti násobek objemu potrubí (u DN méně nebo rovno DN 150) a 2 až 3 násobek objemu potrubí (u DN více nebo rovno DN 200).

Při proplachování je třeba dodržovat následující pokyny:

- pro pitnou vodu by se měly používat pouze umyté a dezinfikované pomůcky, jako např. hadice
- potrubí ve spádu se proplachuje shora dolů
- vtlačovaný vzduch musí být bez oleje a prachu
- voda z proplachu se nesmí dostat do zásobovací sítě a k odběratelům
- v zásobovací síti nesmí dojít k nepřipustnému poklesu tlaku
- při vyprazdňování se musí zamezit zpětnému nasávání špinavé vody
- po proplachu směsi vzduchu a vody je nutno vodovodní potrubí dokonale odvědušnit.

Dezinfekční přípravky

Výběr dezinfekčních přípravků je třeba provést podle místních provozních poměrů. Při tom je třeba dbát na správnou manipulaci a na efektivní účinnost dezinfekčního přípravku a zajistit jeho likvidaci.

Pro dezinfekci vodovodních potrubí se nejčastěji používají následující přípravky: chlornan sodný, manganistan draselný, peroxid vodíku a oxid chloričitý.

Při aplikaci dezinfekčních prostředků obsahujících chlór je nutné dbát nařízení pro práci s danými materiály. V první řadě doporučujeme používat jako dezinfekční prostředek peroxid vodíku a manganistan draselný.

Oba prostředky mohou být použity jako koncentrovaný roztok, jehož koncentrace je bezpečná.

Chlornan sodný (NaOCl)

Chlornan sodný je nejvíce užívaným dezinfekčním prostředkem.

V prodeji je běžně nabízen jako roztok chlornanu sodného.

Roztok by měl mít obsah volného chloru nejméně 12% (150 až 160 g chlóru/litr). Při tom je nutno si uvědomit, že obsah volného chloru během skladování stále klesá. Je proto třeba ho po delším skladování zkontrolovat.

Osvědčený dezinfekční roztok pro litinové potrubí s vyložení z cementové malty má např. koncentraci 50 mg chloru/litr vody.

Pro dochlorování se doporučuje vyšší koncentrace (až cca 150 mg chlóru/litr vody).

Hodnota pH roztoku chlornanu sodného se pohybuje mezi 11,5 a 12,5. Při dezinfekci potrubí zvyšuje takový roztok hodnotu pH upravené vody.

Nedoporučujeme snižovat hodnotu pH smísením roztoku s kyselinami, protože může unikat chlorový plyn a způsobit tak úraz. Směs s velmi tvrdou vodou může vést k usazení karbonátu vápníku.

Dezinfekční roztoky s obsahem chloru je třeba vždy před vypuštěním do kanalizace, případně do vodního toku ošetřit tak, aby nebyly škodlivé. Toho se dosáhne buď naředěním nebo neutralizací.

Dále je možné odchlorování přes filtr z aktivního uhlí.

Peroxid vodíku [H₂O₂]

Peroxid vodíku je bezbarvá kapalina s vodou dobře smísitelná. Používají se obvykle prodávané koncentrace 35 až 50%.

Postupný rozklad peroxidu vodíku na vodu a kyslík se urychluje účinkem tepla, světla, jakož i sloučeninami těžkých kovů a organických látek. Proto je třeba roztok patřičně skladovat.

V obchodě jsou dezinfekční prostředky s roztoky peroxidu vodíku k dostání pod různými obchodními názvy.

Běžně prodejné roztoky peroxidu vodíku se používají k dezinfekci ve zředěné formě. Na stavbě by se neměly používat v koncentraci vyšší než 5%.

U nově pokládaného potrubí se osvědčily koncentrace 150 mg/litr vody a doba stání 24 hodin. Peroxid vodíku se může na rozdíl od roztoků s obsahem chloru v této koncentraci vypustit do kanalizace.

Další úprava před zahájením vypouštění není zpravidla nutná.

Manganistan draselný [KMnO₄]

Manganistan draselný je prakticky neomezeně skladovatelný. Rozpustnost ve vodě je silně závislá na teplotě (28g/l vody při 0°C, 91 g/l vody při 30°C).

Podle koncentrace má roztok následující barvy: temně fialová u silných roztoků, červenofialová u středně silných roztoků a růžová u naředěných roztoků.

Dezinfekce pomocí manganistanu draselného se v posledních letech stále více osvědčuje díky jednoduché úpravě a likvidaci.

Dezinfekce roztokem manganistanu draselného se provádí podobně jako chlorem. Přitom se používají roztoky o koncentraci 3 až 4%.

Používaná koncentrace by se měla pohybovat zhruba kolem 10 mg manganistanu draselného na litr vody.

Roztoky manganistanu draselného se dají dokonale zredukovat přidáním kyseliny askorbové (vitamin C). Poznává se to změnou barvy z fialové v bezbarvou.

Kyslíčnick chloričitý (ClO₂)

Kyslíčnick chloričitý je plyn, dobře rozpustný ve vodě, který se vyrábí ze dvou výchozích surovin – roztoku chloridu sodného a peroxodvojsíranu sodného. Při manipulaci s roztokem připraveným k použití je třeba se řídit pokyny výrobce. Nádrž koncentrovaného roztoku kyslíčnicku chloričitého pro dávkování (0,3 hmotnostní procenta) musí být konstruována tak, aby plyný kyslíčnick chloričitý nemohl unikat.

Chemické vlastnosti:

Obě složky, z nichž se kyslíčnick chloričitý vyrábí, jsou v dobře uzavřených nádobách skladovatelné takřka bez omezení. Kyslíčnick chloričitý se vyrábí smísením obou výchozích komponent. Působením světla a tepla dochází k rozkladu kyslíčnicku chloričitého na ionty chloru a kyslíku. Hotový produkt by tedy měl být skladován v temném a chladném prostředí. Za těchto podmínek je vodní, 0,3%, pH neutrální roztok při 22 °C skladovatelný po dobu cca 40 dnů.

Dávkovací roztok:

Vodní roztok 0,3% resp. 3g/l ClO₂ se přidává do vody v takovém množství, aby byla dosažena požadovaná koncentrace desinfekčního prostředku.

Likvidace:

Při desinfekci zařízení pro rozvod vody je třeba před odvodem přebytečného kyslíčnicku chloričitého a chloritanu, jednoho z reakčních produktů, do kanalizace nebo do otevřených odvodních stok provést deaktivaci (např. pomocí filtrů se siřičitanem vápenatým nebo s aktivním uhlím).

Metody dezinfekce

Metoda stojatého roztoku

Při tomto postupu dochází k dezinfekci delším setrváním (ne méně než 12 hodin) roztoku v potrubí. Přitom je třeba dbát na to, aby roztok dezinfekčního prostředku byl do vody přidáván v konstantním poměru.

Přidávání se může ukončit, až když je celé potrubí naplněno dezinfekčním roztokem.

Samozřejmě se nesmí dostat dezinfekční roztok do sítě, která je v provozu!

Během setrvávání roztoku v systému by se mělo pohybovat šoupátky a hydranty, aby se i tyto části vydezinfikovaly.

Při velmi silné kontaminaci jsou nutné ještě další dezinfekce. Přitom smí narůstat koncentrace dezinfekčního roztoku.

Následně je bezpodmínečně nutný další výplach dostatečným množstvím vody při vysoké rychlosti průtoku.

Dezinfekce se opakuje tak dlouho, dokud nejsou výsledky mikrobiologického vyšetření naprosto vyhovující.

Při použití chlornanu sodného musí být ve vodě po době setrvání ještě prokázatelná přítomnost chloru.

Průtoková metoda

U potrubí s větším průměrem může být vhodné v průběhu delšího časového období zároveň proplachovat a dezinfikovat.

Přitom se musí několikrát v průběhu vyplachování kontrolovat koncentrace dezinfekčního prostředku ve vytékající vodě.

Je třeba dvakrát až třikrát vyměnit obsah potrubí.

Dezinfekce během tlakové zkoušky

Dobře se osvědčila kombinace dezinfekce a tlakové zkoušky potrubí. Přitom se ke tlakové zkoušce používá voda s již přidaným dezinfekčním přípravkem. Vysoký tlak vhání dezinfekční roztok do všech pórů ve vyložení z cementové malty. Při této metodě je nezbytné dezinfikované potrubí odpojit od provozního vedení.

Dezinfekční opatření u prací na stávajících vodovodech

U oprav a následném připojení musí být často některý úsek systému z naléhavých důvodů znovu velmi rychle uveden do provozu, takže dezinfekce podle popsaných postupů není proveditelná.

Proto se musí aplikovat jiné opatření, aby bylo vodovodní potrubí po ukončení prací v hygienicky dokonalém stavu.

V tom případě se mohou montovat díly omyté čistou vodou nebo dezinfekčním roztokem. Po ukončení prací je třeba potrubí patřičně propláchnout vodou o velké průtokové rychlosti.

Pokud by bylo třeba ještě dodatečně dezinfikovat vodovodní potrubí, je třeba dbát na to, aby nevnikl dezinfekční roztok do připojených částí systému.

Vodovodní potrubí lze zprovoznit až po důkladném propláchnutí.

Likvidace

Dezinfekční roztoky se musejí likvidovat tak, aby nepoškodily životní prostředí.

Zásadně je třeba dodržovat platné předpisy, vyhlášky a normy, např. pracovní list DVGW W 291, popřípadě provozní řády.

Dále je třeba respektovat informace výrobců dezinfekčních přípravků, bezpečnostní listy a předpisy k prevenci úrazů.

Mikrobiologická kontrola a schválení

Po dezinfekci potrubí, to znamená po ukončení proplachu, je nutno odebrat z vodovodu vzorky pro mikrobiologické vyšetření. Odběr se provádí buď na konci vodovodního potrubí nebo u delších vedení též na jednotlivých dílčích úsecích.

Při odběru vzorků je bezpodmínečně nutno dodržovat postup předepsaný příslušnou normou. K tomu patří odpuštění vody včetně očištění odběrných ventilů.

Dle příslušných platných předpisů a směrnic je třeba považovat dezinfekci za potřebnou, dokud mikrobiologické vyšetření vody nesplní předepsané hodnoty a současně nesmějí být ve vodě přítomny vyjmenované formy bakterií.

Pokud by některý z těchto požadavků nebyl dodržen, je třeba zopakovat dezinfekci potrubí.

Až když výsledky příslušných vyšetření prokáží mikrobiologickou nezávadnost, může být vydáno povolení pro provoz potrubí na pitnou vodu. U všech vyšetření je nutno respektovat ustanovení vyhlášky o pitné vodě.

Proces dezinfekce

Doporučujeme dodržovat tyto kroky při dezinfekci vodovodního potrubí (viz též DVGW –pracovní list W 291):

- propláchnutí vodovodního potrubí
- dezinfekce vodovodního potrubí
- po příslušné době setrvání dezinfekční roztok vypustit a případně neutralizovat
- propláchnutí potrubí
- odběr vzorků a mikrobiologické vyšetření.

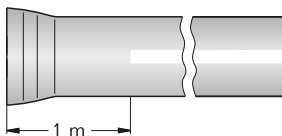
Až po předložení odpovídajících výsledků se smí připojené potrubí uvést do provozu.

Vzhledem k důležité úloze dezinfekce potrubí pro pitnou vodu doporučujeme výše popsaný postup dodržovat.

Možnost krácení

Do DN 300 je možné dodané trouby krátit, počínaje 1 m za hrdlem trouby, v rámci přípustných odchylek vnějších průměrů.

Trouby určené pro krácení nad DN 300 jsou označeny průběžným podélným pruhem na plášti trouby (nalepeným pruhem) a na čele hrdla bílou značkou „SR“ (trouby ke krácení).



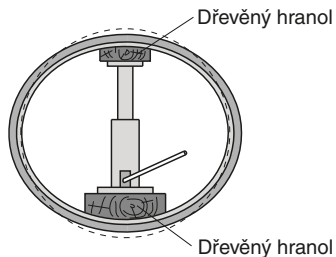
Nářadí

Ke krácení trub z tvárné litiny se používá rozbrušovací zařízení s různým pohonem. Nejlépe rozbrušovačka např. s pneumatickým, elektrickým nebo benzínovým motorem.

Jako rozbrušovací kotouč doporučujeme karborundový kotouč např. Typ C 24 RT. Rozbrušovací kotouč na kámen se praxi osvědčil pro krácení trub z tvárné litiny.

Při řezání trub s vnitřním vyložením cementovou maltou VCM nebo s vnějším obalem trub cementovou maltou OCM/ZMU nutno použít ochranné brýle a ochrannou dýchací masku. Vzniklé třísky z vnitřku trouby odstraňte.

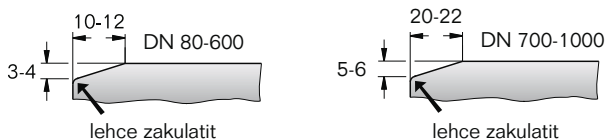
U trub větších jmenovitých průměrů může dojít po krácení k tomu, že nový násuvný konec je poněkud oválný. V daném případě nutno takový násuvný konec vhodnými dovnitř nasazenými prostředky zakulatit, např. hydraulicky zvedák nebo objímka. Přípravky odstranit teprve po zhotovení spoje.



Opracování řezné plochy

U trub zkrácených na staveništi nutno plochu řezu upravit podle zásuvného konce originální trouby.

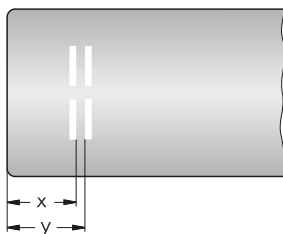
Zaoblení, úkos musí být proveden shodně s obrázkem.



Obnažená lesklá kovová plocha se upraví bitumenovým lakem popřípadě příslušným lakem odpovídajícím povrchové ochraně trub. K tomu se hodí rychleschnoucí krycí povlaky odpovídající příslušným předpisům pro kontakt s pitnou vodou.

Pro rychlejší zasychání se doporučuje předem konec trouby a nakonec i nátěr zahřát a odborně ošetřit plynovým plamenem.

Na zkrácenou troubu se přenese označení z originálního hladkého konce trouby.



Délky pro označení čárami

	DN	80	100	125	150	200	250	300	[350]
Tvar A Normální hrdlo	X	69	73	76	79	85	90	95	95
	Y	82	86	89	92	98	103	108	108

	DN	400	500	600	700	800	900	1000
Tvar A Normální hrdlo	X	95	105	105	135	145	160	170
	Y	108	118	118	148	158	173	183
Tvar B Dlouhé hrdlo	X	-	-	-	148	157	167	177
	Y	-	-	-	161	170	180	190

Oprava vyložení cementovou maltou (VCM) na stavbě

Poškozená místa VCM smí být opravována pouze opravní sadou dodávanou výrobcem trub.

Obsah:

cca 5 kg směsi cement / písek
cca 1 l aditivní směsi

Tato opravná sada je schválena pro trouby Buderus Guss. Komponenty nesmí být nahrazeny jiným libovolným materiálem, smí být použity pouze jak je uvedeno.

Provádění opravy:

Odborné provedení opravy je možné jen při teplotách nad 5°C.
Kromě opravní sady jsou potřebné:

- gumové rukavice
- protiprachové brýle
- drátěný kartáč
- stěrka, špachtle
- nádoba na míchání směsi
- popřípadě pitná voda

Při větším poškození:

- kladivo
- sekáč

Úprava opravovaného místa:

Při lehčím poškození plochy odstranit volné a pevné nepřilnuté části v okolí poškozeného místa pomocí drátěného kartáče.

Nakonec opravené místo navlhčit.

Při větším poškození je třeba odstranit cementovou maltu pomocí sekáče a kladiva (až na holý kov).

Při této činnosti musí být použity brýle!

Cementovou maltu je nutné odstranit tak, aby vznikly rovné hrany:



Při odstraňování cementové malty je nutné se vyvarovat velkým nárazům, aby nedošlo k oddělení a nadzdvihnutí materiálu v okolí poškozeného místa. Zbýlý materiál, který je uvolněný se odstraní drátěným kartáčem a poškozené místo se navlhčí.

Míchání směsi:

K započetí aditivního procesu je nutné aditivum dobře promíchat. Při přípravě malty se má použít co nejmenší množství aditivního a vodního prostředku, dokud nevznikne stíratelná směs – v normálním případě obsahuje hustý aditiv dost vody. Z počátku se použije jen aditiv a pozorně se dávkuje. V případě potřeby (např. při vyšších teplotách, v létě) se dodává voda.

Nanesení:

Jakmile je malta připravena, nanese se na poškozené místo stěrkou a nakonec se vyhladí širokým vlhkým štětcem, obzvláště okraje opravovaných ploch.

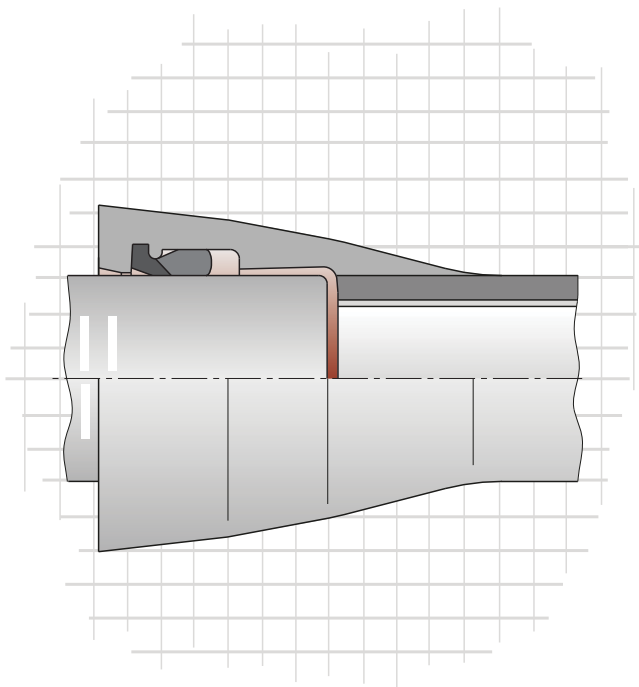
Sušení a uvedení do provozu:

Trouby mohou být přímo použity; opravená místa jsou však fyzicky zatížitelná (rázy, manipulace, apod.) cca po 1 hodině, při vlhčím podnebí později.

Potrubí smí být uvedeno do provozu nejdříve po 12 hodinách.

**Montážní návod pro trouby
a tvarovky z tvárné litiny
s TYTON® – násuvným hrdlovým
spojem**

Buderus
G U S S



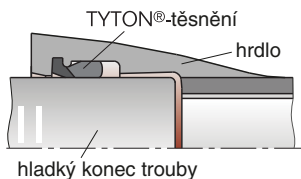
Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny s TYTON® – násuvným hrdlovým spojem

Rozsah platnost

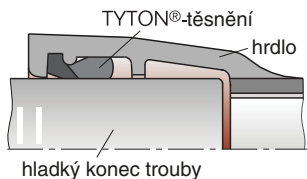
Tento montážní návod platí pro trouby a tvarovky z tvárné litiny dle ČSN EN545 a DIN 28 650 s násuvným hrdlovým spojem TYTON®, podle DIN 28 603. Pro montáž a pokládku trub z tvárné litiny s obalem z cementové malty (OCM) nebo s jinou speciální vnější ochranou a/nebo se spojí jištěnými proti podélnému posuvu, existují další montážní návody.

Doporučení pro dopravu, skladování a pokládku viz začátek kapitoly 10.
Montážní zařízení a pomůcky viz kapitola 8.

Konstrukce spoje

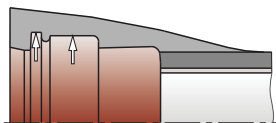


DN 80 až DN 600



DN 700 až DN 1000

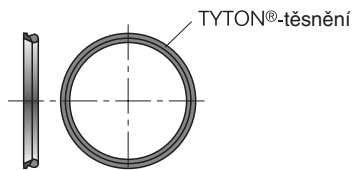
Čištění



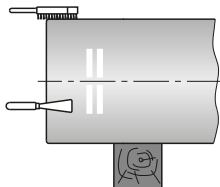
Šipkou označené plochy těsnícího kroužku a přídržné drážky je třeba vyčistit a odstranit případné nahromadění nátěru.

K čištění přídržné drážky použít škrabku např. ohnutý šroubovák.

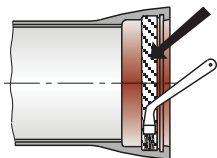
Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny s TYTON® – násuvným hrdlovým spojem



Hladký násuvný konec vyčistit až po označení čárami.



Pouze na těsnicí plochu označenou rastroem pečlivě a tence nanést dodaný kluzný prostředek.



Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny s TYTON® – násuvným hrdlovým spojem

Buderus
G U S S

Montáž spoje

Vkládání těsnícího kroužku

Těsnicí kroužek TYTON® vyčistit a zmáčknout do srdcovitého tvaru.

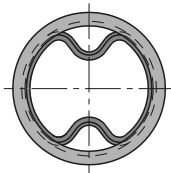


Těsnicí kroužek TYTON® vložit do hrdla tak, aby vnější hrana z tvrdé pryže se zasunula do přídržné drážky hrdla.

Pak smyčku zatlačit a tlakem uhladit.

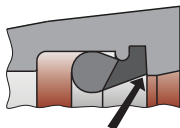


Pokud s uhlazením smyčky vznikají problémy, pak se na protilehlé straně vytáhne druhá smyčka. Tyto dvě smyčky se pak bez námahy dají uhladit.

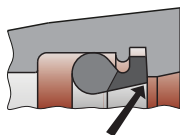


Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny s TYTON® – násuvným hrdlovým spojem

Těsnící kroužek TYTON® nesmí svou vnitřní hranou z tvrdé pryže přechřívát přes středící hranu hrdla.

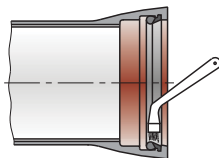


správně



chybně

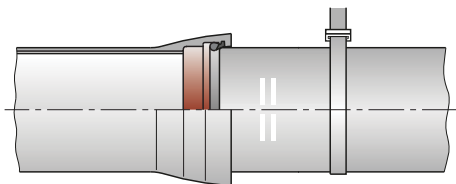
Na těsnění TYTON® nanést tenkou vrstvu kluzného prostředku.



Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny s TYTON® – násuvným hrdlovým spojem

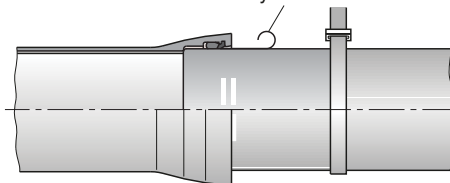
Na násuvný hladký konec - zvláště na zaoblení - nanést slabou vrstvu kluzného prostředku a pak zavést do hrdla, až dosedne středově na těsnění TYTON®. Osy ležící a nasouvání trouby nebo tvarovky musí tvořit přímku.

Zvedací zařízení odstranit
teprve po vytvoření spoje



Montážním zařízením zasunout násuvný hladký konec tak daleko do hrdla, aby první čárku již nebylo vidět.

Dotyková měrka



Po vytvoření spoje zkontrolovat uložení těsnění TYTON® po celém obvodu pomocí dotykové měrky.

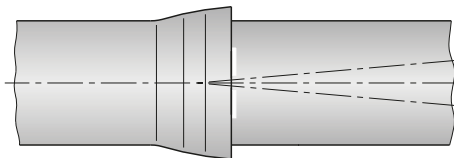
Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny s TYTON® – násuvným hrdlovým spojem

Odklonění

Po zhotovení spoje lze trouby vychýlit z přímého směru:

do	DN 300 – 5°
	DN 400 – 4°
	DN 1000 – 3°

Vychýlení z přímého směru o 1° znamená u délky trouby 6 m odklonění 10 cm od osy dříve položené trouby nebo tvarovky: např. při 3° = 30 cm.

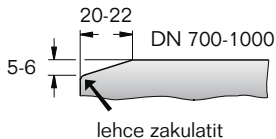
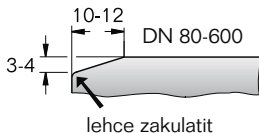


Krácení trub

Při krácení trub je nutné také dbát oddíl Krácení trub.

Kráčené trouby musí mít řeznou plochu upravenou podle zásuvného konce originální trouby.

Zaoblení, úkos musí být proveden shodně s obrázkem.



Řezná plocha je natřena.

Na kráčenou troubu se přenese označení z originálního hladkého konce trouby.

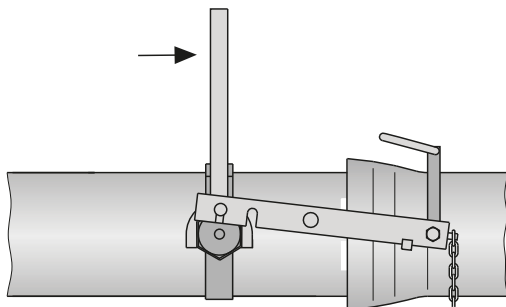
Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny s TYTON® – násuvným hrdlovým spojem

Demontáž spoje

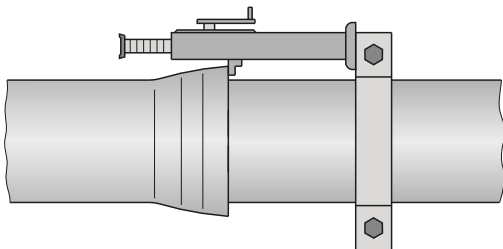
Nově smontované trouby a tvarovky lze - pokud je to zapotřebí - demontovat bez zvláštních pomůcek, nebo použít k tomu montážní přípravek, příp. troubou nebo tvarovkou pohybovat sem a tam pod tahem.

Potrubi s hrdlovým spojem TYTON®, která jsou už delší dobu položena, lze demontovat následujícím způsobem:

Montážním náradím

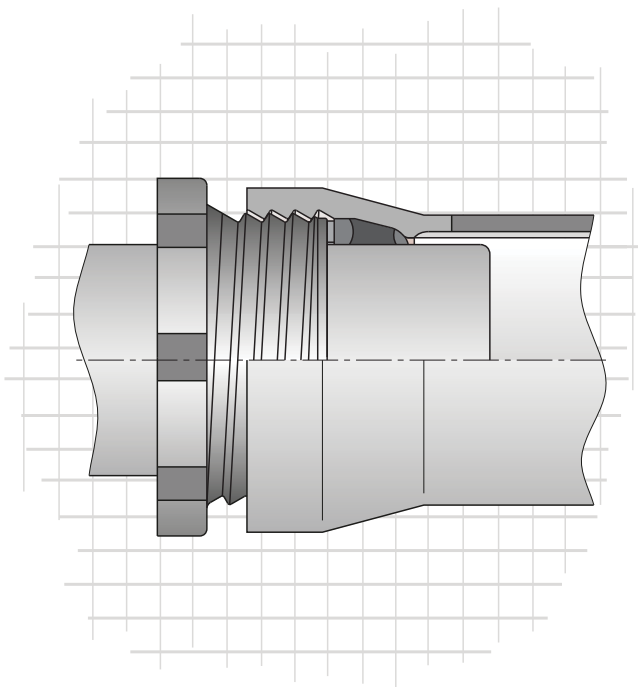


Pomocí objímky a hřebenového zvedáku



**Montážní návod pro trouby
a tvarovky z tvárné litiny
se šroubovým hrdlovým spojem**

Buderus
G U S S



Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny se šroubovým hrdlovým spojem

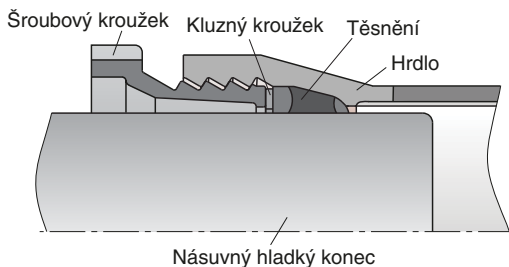
Rozsah platnosti

Tento montážní návod platí pro trouby a tvarovky z tvárné litiny dle ČSN EN545 se šroubovým hrdlovým spojem podle DIN 28 601.

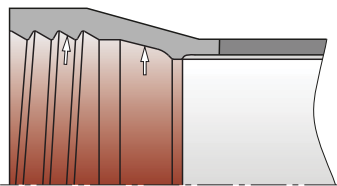
Doporučení pro dopravu, skladování a pokládku začátek kapitoly 10.

Montážní zařízení a pomůcky viz kapitola 8.

Konstrukce spoje



Čištění

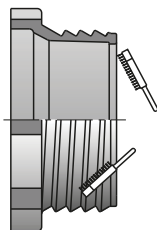


Šipkou označené plochy těsnícího kroužku a závitů je třeba vyčistit a odstranit případné nahromadění nátěru.

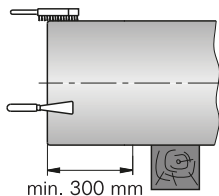
K čištění plochy těsnícího kroužku a závitů použít např. ocelový drátěný kartáč.

Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny se šroubovým hrdlovým spojem

Zejména dobře očistit dosedací plochu a závit šroubového kroužku.



Hladký konec očistit v délce min. 300 mm.

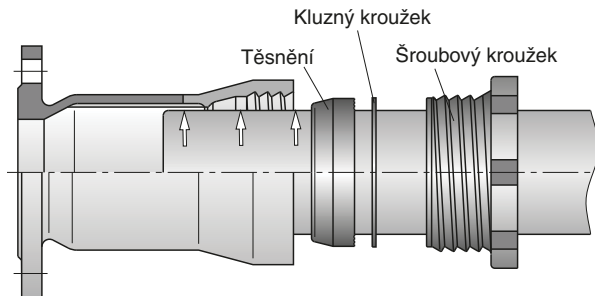


Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny se šroubovým hrdlovým spojem

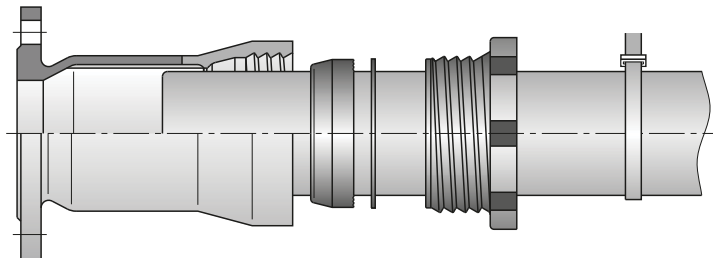
Montáž spoje

Šroubový, kluzný a těsnicí kroužek nasunout v uvedeném pořadí na hladký konec trouby.

Násuvný hladký konec dobře namazat výrobcem dodaným mazacím prostředkem.

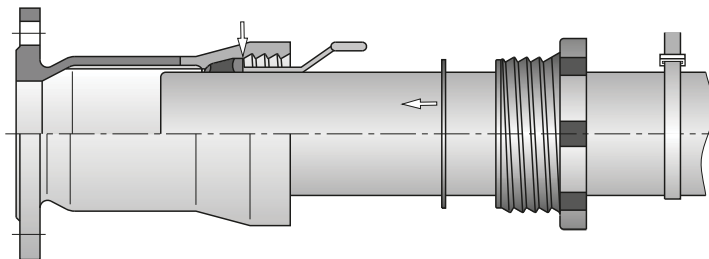


Hladký konec trouby zasunout do hrdla, vystředit a zkontrolovat hloubku zasunutí.

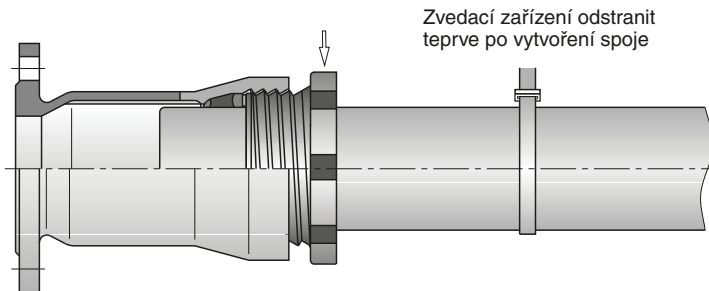


Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny se šroubovým hrdlovým spojem

Těsnící kroužek zasunout a zatlačit zasouvacím nářadím do hrdla a přisunout kluzný kroužek.



Šroubový kroužek dotáhnout rukou tak, jak je to možné.

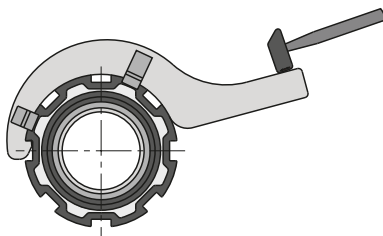


Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny se šroubovým hrdlovým spojem

Utahování kladivem do DN 150

DN	Hmotnost kladiva v kg ≈
do 100	1,5 - 2
do 150	2,5 - 3

Hákový klíč



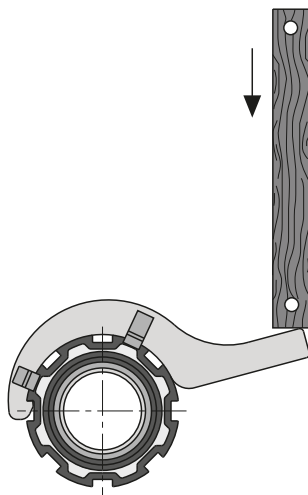
Šroubový kroužek kladivem popř. beranidlem utahovat natolik, až se šroubový kroužek neotáčí. Šroubové kroužky od DN 300 při dotahování vystředovat.

Vystředování se může provést např. vsouváním dvou zasouvacích nářadí mezi tělo trouby a šroubový kroužek dokola tak, aby mezera mezi tělem trouby a šroubovým kroužkem byla stejná.

Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny se šroubovým hrdlovým spojem

Utahování dřevěným beranidlem od DN 200

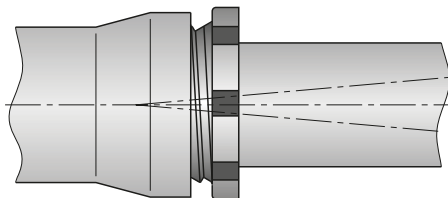
DN	Délka [mm]	Dřevěné beranidlo Profil [mm]	Hmotnost [kg] ≈
do 300	2250	120 x 120	25
do 400	2250	150 x 150	40



Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny se šroubovým hrdlovým spojem

Odklonění

Po dokončení montáže ve vystředěné poloze může být trouba odkloněna až o 3°. Vychýlení z přímého směru o 1° znamená u délky trouby 6 m odklonění 10 cm od osy dříve položené trouby nebo tvarovky: např. při 3° = 30 cm.



Krácení trub

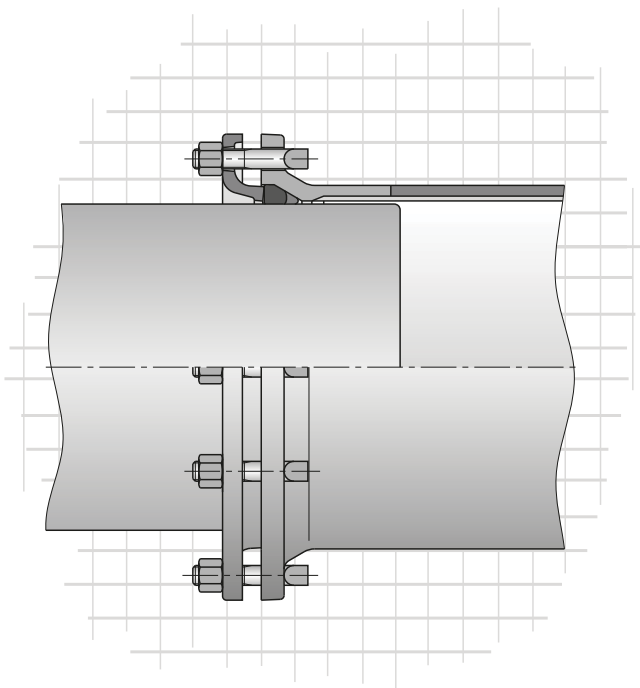
Při krácení trub je nutné dbát viz oddíl – Krácení trub.

Demontáž

Šroubový kroužek povolit. Hladký konec vytáhnout z hrdla.

**Montážní návod pro trouby
a tvarovky z tvárné litiny
s ucpávkovým hrdlovým spojem**

Buderus
G U S S



Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny s ucpávkovým hrdlovým spojem

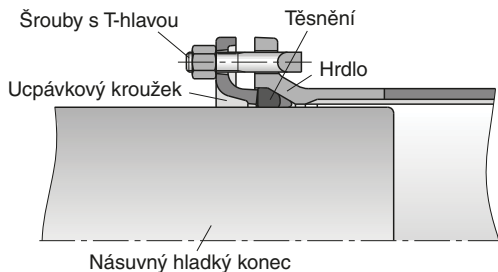
Rozsah platnosti

Tento montážní návod platí pro trouby a tvarovky z tvárné litiny dle ČSN EN545 s ucpávkovým hrdlovým spojem podle DIN 28 602.

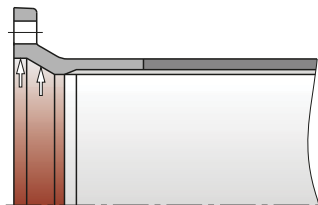
Doporučení pro dopravu, skladování a pokládku viz začátek kapitoly 10.

Montážní zařízení a pomůcky viz kapitola 8.

Konstrukce spoje



Čištění

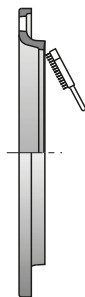


Šipkou označené plochy dosednutí těsnícího kroužku je třeba vyčistit a odstranit případné nahromadění nátěru.

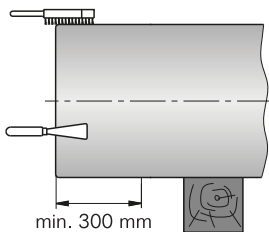
K čištění plochy těsnícího kroužku použít např. ocelový drátěný kartáč.

Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny s ucpávkovým hrdlovým spojem

Zejména dobře očistit dosedací plochu ucpávkového kroužku.



Hladký konec očistit v délce min. 300 mm.

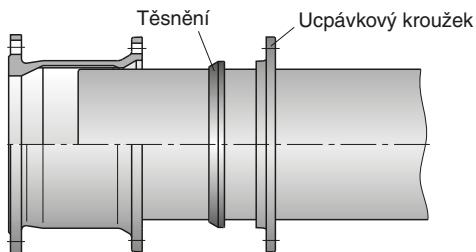


Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny s ucpávkovým hrdlovým spojem

Montáž spoje

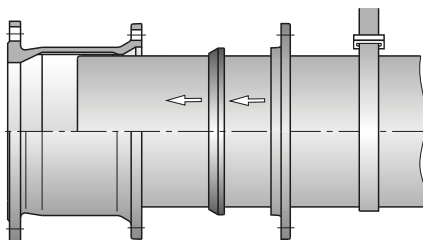
Ucpávkový a těsnicí kroužek nasunout v uvedeném pořadí na hladký konec trouby.

Pozor! Nepoužívat žádný mazací prostředek.



Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny s ucpávkovým hrdlovým spojem

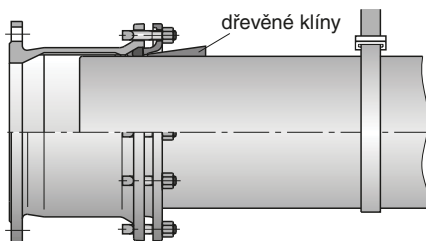
Hladký konec trouby prostřednictvím montážního zařízení zasunout do hrdla, vystředít a zkontrolovat hloubku zasunutí. Těsnění stejnoměrně hluboko zatlačit do těsnicí komory hrdla.



Ucpávkový kroužek se přisune na těsnící kroužek a vystředí se dvěma klíny z tvrdého dřeva, které se vsunou nahoře mezi ucpávkový kroužek a hladký konec trouby.

Při správném vystředěním ucpávkového kroužku je možné lehce prostrkat šrouby s T-hlavou.

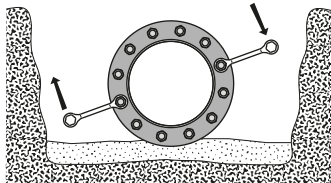
Zvedací zařízení odstranit
teprve po vytvoření spoje



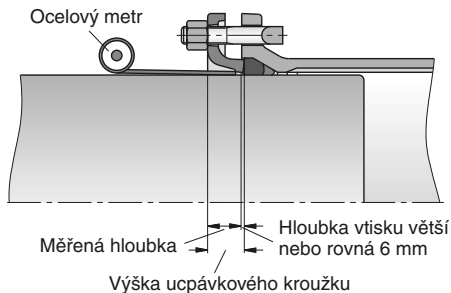
Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny s ucpávkovým hrdlovým spojem

Šrouby s T-hlavou prostrkat otvory v ucpávkové přírubě a v ucpávkovém kroužku.

Matice se ručně našroubují tak daleko, jak je to možné. Matice se utahují prstýnkovým (očkovým) klíčem tak, že postupně po řadě se utáhnou o polovinu až celou otáčku vždy dvě proti sobě ležící matice.



Správného dotažení šroubů je dosaženo tehdy, když se ucpávkový kroužek vtiskl nejméně 6 mm hluboko do těsnícího kroužku. Hloubku vtisku lze zjistit porovnáním změřené výšky ucpávkového kroužku a vzdálenosti vnější hrany ucpávkového kroužku k těsnicímu kroužku po utažení šroubů. Hloubka vtisku má být co nejvíce stejná u jednotlivých ucpávkových spojů.



Na každém spoji je třeba provést nejméně 3 měření. Hloubku zasunutí ještě jednou zkontrolujte.

Šrouby s T-hlavou a matice se natřou běžným bitumenovým (asfaltovým) lakem.

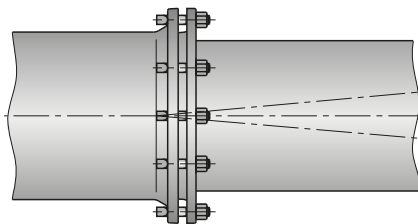
Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny s ucpávkovým hrdlovým spojem

Odklonění

Po dokončení montáže ve vystředěné poloze mohou být trouby a tvarovky odkloněny až o 3°.

do	DN	500	-	3°
	DN	700	-	2°
	DN	1000	-	1,5°

Vychýlení z přímého směru o 1° znamená u délky trouby 6 m odklonění 10 cm od osy dříve položené trouby nebo tvarovky; např. při 3° = 30 cm.



Krácení trub

Při krácení trub je nutné dbát viz oddíl – Krácení trub.

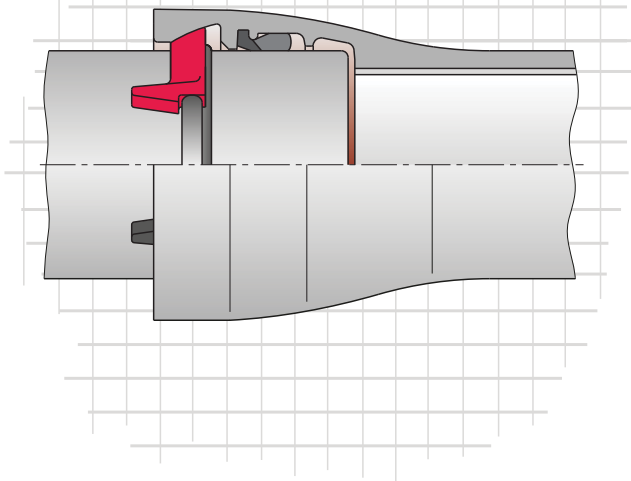
Demontáž

Matice povolít, ucpávkový kroužek odsunout. Hladký konec vytáhnout z hrdla.

**Montážní návod pro trouby a tvarovky
z tvárné litiny s jištěným
BLS®-násuvným hrdlovým spojem
DN 80 – DN 500**

Buderus
G U S S

DN 80 – DN 500



Rozsah platnosti

Tento návod k montáži se vztahuje na trouby a tvarovky z tvárné litinové podle ČSN EN 545 a DIN 280650 s jištěnými BLS®-násvnými hrdlovými spoji DN 80 – DN 500 dle DIN 28 603. Při montáži trub a tvarovek s jištěnými BLS®-násvnými hrdlovými spoji je bezpodmínečně nutné dodržovat montážní návod pro spoj TYTON®, jako i návodů pro montáž trub s vnější speciální ochranou obalem z cementové malty (OCM/ZMU) popřípadě polyuretanovým povlakem PUR-TOP s rázovou ochrannou PE-páskou.

Doporučení pro dopravu, skladování a pokládku viz začátek kapitoly 10.

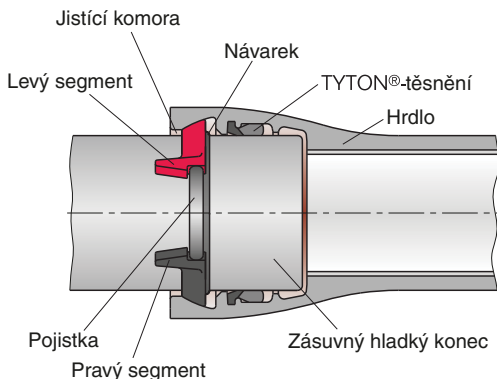
Montážní zařízení a pomůcky viz kapitola 8.

Při velmi vysokém vnitřním tlaku (např. u zasněžovacích systémů, turbínových přiváděčů apod.) a bezvýkopových technologiích pokládky (např. metoda vta-hování a zatlačování, raketový pluh, technologie horizontálního vrtání) je třeba použít přídatný segment pro vysoká zatížení (viz oddíl – přídatný segment).

Počet jištěných spojů je třeba stanovit dle DVGW-směrnice GW 368 (viz oddíl – Délka jištěného potrubí).

Dovolené tahové síly pro bezvýkopové technologie jsou stanoveny v DVGW-směrnici GW 321, 322-1 a 323.

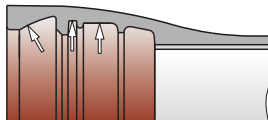
Konstrukce spoje



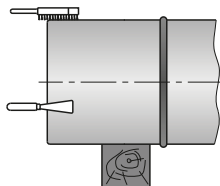
Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny s jištěným BLS®-násuvným hrdlovým spojem DN 80 – DN 500

Buderus
G U S S

Čištění



Šipkou označenou těsnící plochu, plochu přídržné drážky, plochu jisticí komory a segmenty je třeba vyčistit a popřípadě z nich odstranit nahromaděný nátěr. K čištění přídržné drážky používejte škrabku, např. zahnutý šroubovák.

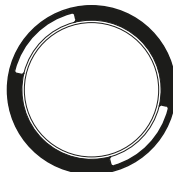


Čištění zásuvného konce.

Poloha vkládacích hrdlových oken v trubním výkopu



DN 80 – DN 250



DN 300 až DN 500

K uložení jisticích blokovacích zasouvacích segmentů respektive k sešroubování jisticího svěracího kroužku doporučujeme polohu vkládacích hrdlových oken tak, jak je znázorněna na obrázku.

U tvarovek vyplývá jejich poloha ze situace při montáži.

Montáž spoje

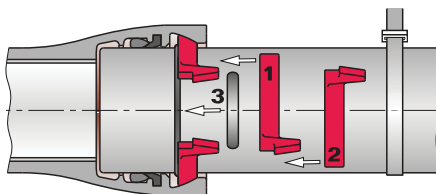
Vložení těsnění TYTON® podle montážního návodu pro násvuné hrdlové spoje TYTON® (viz oddíl – Montážní návod spoje TYTON®).

Zásuvný hladký konec s návarkem

Očištěný zásuvný hladký konec – zejména na zaoblení – natřete kluzným prostředkem a potom zasuňte nebo vtáhněte až k základu hrdla (dorazit). Trouby nesmějí být při osazování segmentů odkloněny z osy.

- 1.) „Pravý“ segment (1) vložte do vkládacího hrdlového okna a posuňte doprava až na doraz.
- 2.) „Levý“ segment (2) vložte do vkládacího hrdlového okna a posuňte doleva až na doraz.
- 3.) Pojistku (3) vtlačte do vkládacího hrdlového okna.

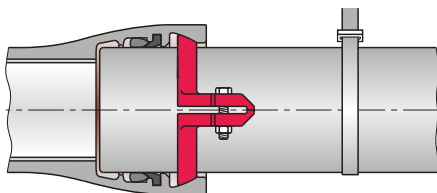
Zdvíhací zařízení odstraňte až po dokončení spoje



Od DN 300 je nutno provádět postup dle bodů 1 až 3 dvakrát, protože jsou použity 2 x 2 segmenty.

Zásuvný hladký konec bez návarku

- 1.) Vkládání děleného jisticího svěracího kroužku. Obě poloviny svěracího kroužku se nejprve vloží jednotlivě do jisticí komory a poté se volně spojí pomocí dvou šroubů.
- 2.) Hloubku zasunutí (hloubku hrdla) označte na hladkém konci trouby.
- 3.) Zasuňte nebo vtáhněte zásuvný hladký konec. Očištěný zásuvný hladký konec natřete kluzným prostředkem, zejména na zaoblení, a potom vsuňte až po základ hrdla (na doraz). Trouby při nasazování nesmějí být odkloněny z osy. Značka provedená na zásuvném hladkém konci by se po nasunutí měla téměř krýt s čelem hrdla.
- 4.) Svěrací kroužek táhněte co nejvíce směrem k čelu hrdla a následně utáhněte šrouby silou minimálně 50 Nm.



Pokládka spojů s jisticími svěracími kroužky

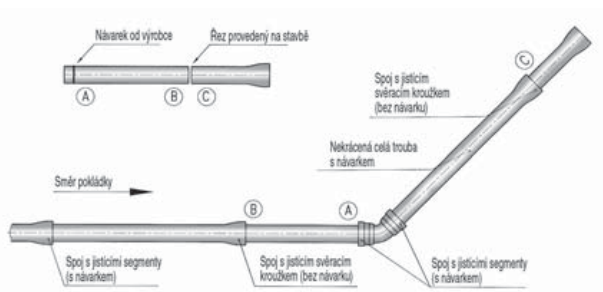
Při montáži jisticích svěracích kroužků by se mělo dbát na to, že tyto kroužky se nemontují do hrdlových kolen, E-kusů apod. . .

Část rozříznuté trouby se dvěma hladkými konci se pro montáž otočí o 180° tak, aby konec s návarkem byl vložen do hrdla tvarovky.

Před pokládkou části trouby s hrdlem se vloží nekrácená celá trouba, do jejíhož hrdla se teprve poté zasune hladký konec bez návarku.

Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny s jistěným BLS®-násvuným hrdlovým spojem DN 80 – DN 500

Buderus
G U S S



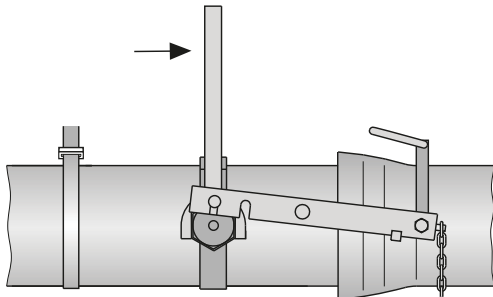
Instrukce pro montáž jisticích svěracích kroužků

Použití u potrubí shybek a u mostních potrubích, při pokládání ve svažitých terénech, v chráničkách nebo v kolektorech je třeba konzultovat s naším technickým oddělením.

V těchto případech by se svěrací kroužky neměly použít. Potřebné kratší trouby by měly být opatřeny návarkem. (viz dále „Krácení trub“).

Zajištění

Troubu vytáhněte popřípadě vytlačte z hrdla např. montážním zařízením až segmenty dosednou a vzeprou se v jisticí komoře.



Nyní je spoj zajištěn proti působení podélných (axiálních) sil.

Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny s jištěným BLS®-násvuným hrdlovým spojem DN 80 – DN 500

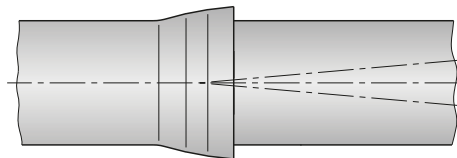
Buderus
G U S S

Odklonění

Po dokončení montáže spoje lze trouby odklonit z osy:

DN 80	až	DN 150	- 5°
DN 200	až	DN 300	- 4°
DN 400	až	DN 500	- 3°

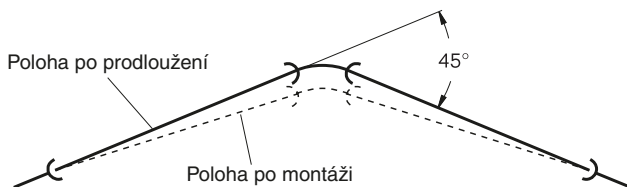
1° odklonění činí při délce trouby 6 m odklon cca 10 cm od osy předchozí trouby nebo tvarovky; např. při 3° to znamená odklon 30 cm.



Poznámka k montáži

Při montáži kolen je nezbytné brát v úvahu skutečnost, že vlivem působení vnitřního tlaku a dovolené toleranci konstrukce spojů může docházet k prodloužení potrubí až o cca. 8 mm na jeden spoj.

Aby se umožnilo prodloužení potrubí při natlakování, nastavují se spoje v obloucích s maximálně přípustným negativním odkloněním (proti působící síle).



**Montážní návod pro trouby a tvarovky
z tvárné litiny s jištěným
BLS®-násuvným hrdlovým spojem
DN 80 – DN 500**

Krácení trub

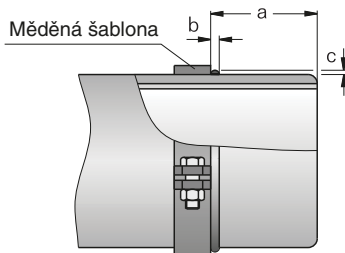
Při krácení trub je nutné dbát (viz předcházející oddíl – Krácení trub).

Pokud se musí trouby na stavbě krátit, je třeba je opatřit odpovídajícím návarkem pro jištěný BLS®-násuvný hrdlový spoj, a sice pomocí elektrody předepsané výrobcem. Provedení svářečích prací musí odpovídat návodu DVS 1502.

Vzdálenost návarku od zásuvného hladkého konce a velikost návarku je třeba dodržet podle následující tabulky.

Typ elektrody: např. Castolin 7330 -D.

DN	80	100	125	150	200	250	300	400	500
a	86±4	91±4	96±4	101±4	106±4	106±4	106±4	115±5	120±5
b	8±2	8±2	8±2	8±2	9±2	9±2	9±2	10±2	10±2
c	5 ^{+0,5} ₋₁	5 ^{+0,5} ₋₁	5 ^{+0,5} ₋₁	5 ^{+0,5} ₋₁	5,5 ^{+0,5} ₋₁	5,5 ^{+0,5} ₋₁	5,5 ^{+0,5} ₋₁	6 ^{+0,5} ₋₁	6 ^{+0,5} ₋₁



K zajištění rovnoměrného dosednutí jisticích segmentů se musí připevnit na zásuvný konec v určené vzdálenosti (viz. tabulka) měděná šablona k provedení návarku v rovině kolmé k ose potrubí. Místo navařování musí být kovově čisté. Nečistoty, případně zbytky zinku se musí odstranit zbroušením.

Po odstranění měděné šablony se očistí návarek a podle původního provedení originálního hladkého konce trouby se upraví hrana řezu. Tato místa, zejména zaoblená hrana trouby a návarek, se nakonec opatří odpovídajícím ochranným povlakem.

Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny s jištěným BLS®-násvným hrdlovým spojem DN 80 – DN 500

Buderus
G U S S

Demontáž

Troubu osově zasuňte až na doraz do hrdla. Vyndejte pojistku z vkládacího hrdlového okna. Posuňte segmenty a vyjmete je z vkládacího okna. Pokud je použit segment pro vysoké zatížení, vysuňte segment plochým předmětem (např. šroubovákem) k vkládacímu oknu a vyndejte.

Demontáž spoje s jisticím svěracím kroužkem

Troubu osově zasuňte až na doraz do hrdla.

Po odstranění utahovacích šroubů se uvolní kladivem polovina jisticího svěracího kroužku. Během demontáže je třeba dávat pozor, aby polovina svěracího kroužku byly stále uvolněné (pokud je třeba, zopakujte postup během vytahování zásuvného konce). Vsunutím čtyřhranu mezi upínací části svěracího kroužku lze rovněž předejít zaseknutí zásuvného konce při demontáži.

V žádném případě netlučte kladivem do hrdla ani povrchu trouby!

Přídavný segment pro vysoká zatížení

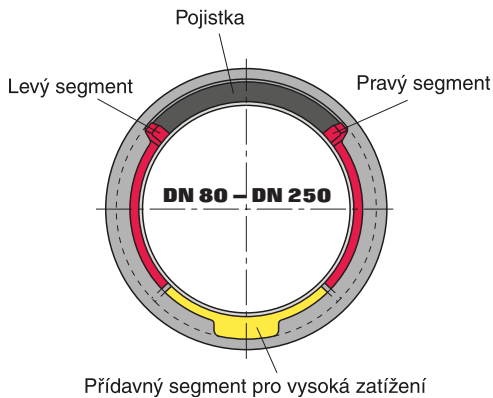
Při velmi vysokém vnitřním tlaku (např. u zasněžovacích systémů, turbínových přivaděčů apod.) a bezvýkopových technologií pokládky (např. metoda vtahování a zatlačování, raketový pluh, technologie horizontálního vrtání) je třeba použít přídavný segment pro vysoká zatížení.

Segment pro vysoká zatížení se vkládá hrdlovým oknem do jisticí komory před nasunutím levého a pravého segmentu a uloží se na dno trouby. Nyní se mohou vložit segmenty, a to tak, aby segment pro vysoká zatížení ležel mezi jejich hladkými konci. Nakonec se jako obvykle zafixují segmenty pojistkou.

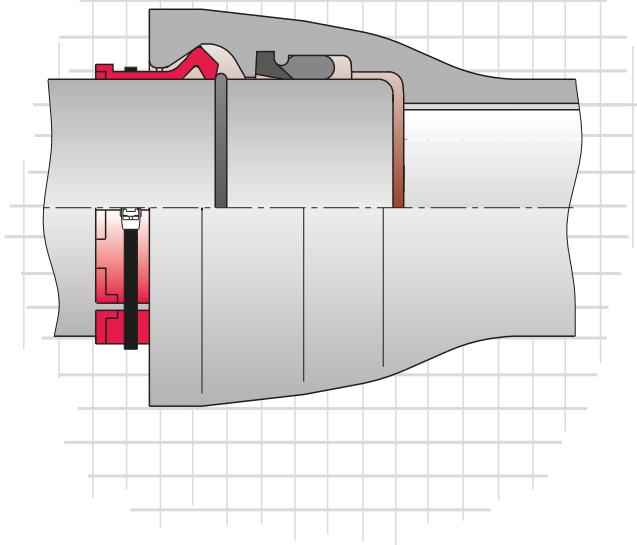
**Montážní návod pro trouby a tvarovky
z tvárné litiny s jištěným
BLS®-násuvným hrdlovým spojem
DN 80 – DN 500**

Na obrázku dole je zobrazeno kompletně smontované BLS®-hrdlo včetně segmentu pro vysoká zatížení.

Přídavný segment pro vysoká zatížení se používá u jmenovitých světlosti DN 80 až DN 250.



DN 600 – DN 1000



Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny s jištěným BLS®-násvuným hrdlovým spojem DN 600 – DN 1000

Rozsah platnosti

Tento návod k montáži se vztahuje na trouby a tvarovky z tvárné litinové podle ČSN EN 545 a DIN 28 650 s jištěnými BLS®-násvunými hrdlovými spoji DN 600 – DN 1000 dle DIN 28 603. Při montáži trub a tvarovek s jištěnými BLS®-násvunými hrdlovými spoji je bezpodmínečně nutné dodržovat montážní návod pro spoj TYTON®, jako i návody pro montáž trub se speciální ochranou obalem z cementové malty (OCM) popřípadě polyuretanovým povlakem PUR-TOP s rázovou ochrannou PE-páskou.

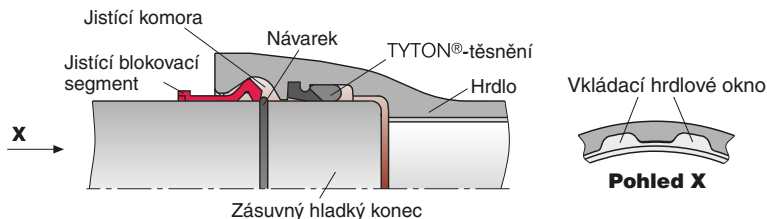
Doporučení pro dopravu, skladování a pokládku viz začátek kapitoly 10.

Montážní zařízení a pomůcky viz kapitola 8.

Počet jištěných spojů je třeba stanovit dle DVGW-směrnice GW 368 (viz oddíl – Délky jištěného potrubí).

Dovolené tahové síly pro bezvýkopové technologie jsou stanoveny v DVGW-směrnici GW 321, 322-1 a 323.

Konstrukce spoje

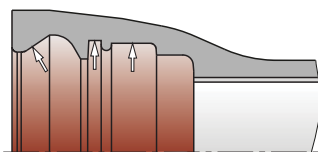


Počet jisticích blokovacích segmentů na spoj

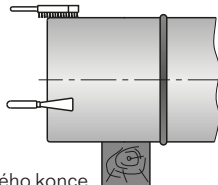
DN	600	700	800	900	1000
n	9	10	10	13	14

Čištění

Šipkou označenou těsnící plochu, plochu přídržné drážky, jisticí komory a segmenty je třeba vyčistit a popřípadě z nich odstranit nahromaděný nátěr.



K čištění přídržné drážky používejte škrabku, např. zahnutý šroubovák.

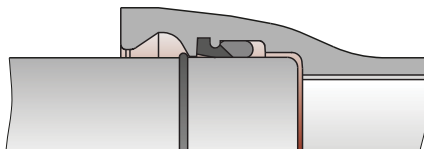


Čištění hladkého zásuvného konce.

Montáž spoje Vložení TYTON®-těsnění

Podle montážního návodu pro násvné hrdlové spoje TYTON®, viz oddíl – Montážní návod spoje TYTON®.

Vkládací okno na přední straně hrdla musí být zásadně na vrcholu trouby. Pomocí montážního zařízení se zasune trouba až na doraz do hrdla již položené trouby.



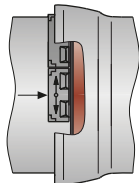
Vkládání jisticích blokovacích segmentů

Při vkládání jisticích blokovacích segmentů nesmí být trouby ve spoji odkloněny z osy.

Nejprve se vsunou blokovací segmenty dovnitř oknem a rozmístí se střídavě vlevo a vpravo po obvodu trouby.

Následně se všechny vložené segmenty posunou do jedné strany tak daleko, až poslední segment nasazený vkládacím oknem zaujal blokovací polohu.

Hrboly posledního segmentu mohou být pouze nepatrně viditelné ve vkládacím okně. Při eventuálním sevření nebo uviznutí segmentů lze dostat segmenty do správné polohy pohybáním trouby zavěšené na popruhu nebo lehkým poklepáním kladivem. V žádném případě neprovádějte údery kladivem na hrdlo nebo tělo trouby.



Zajištění

Všechny segmenty musí být povytažené a opřené v jisticí komoře.

Upínací pás nasadit na troubu dle vyobrazení.

Upínací pás napnout lehce, aby se ještě dalo pohnout blokovacími segmenty.

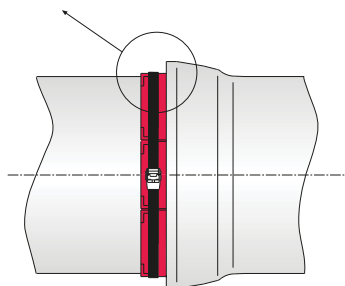
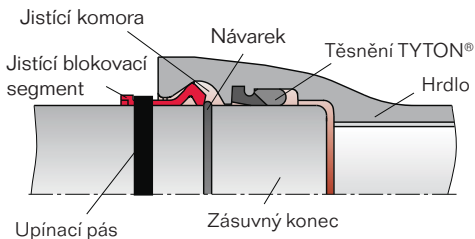
Všechny segmenty vyrovnat. Dbát na to, aby se segmenty nepřekrývaly a nekřížily.

Trouby vytahujte podélně (např. pomocí blokovací objímky) tak daleko ze spoje, až dosedne návarek k segmentům. V přímé neodkloněné poloze musejí být vzdálenosti jisticích blokovacích segmentů k čelu hrdla přibližně stejné.

Nakonec silně napnout upínací pás tak, aby blokovací segmenty těsně dosedly na troubu po celém jejím obvodu. Blokovacími segmenty se již nedá pohnout

**Montážní návod pro trouby a tvarovky
z tvárné litiny s jištěným
BLS®-násuvným hrdlovým spojem
DN 600 – DN 1000**

Buderus
G U S S

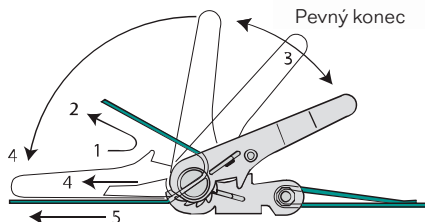


Napnutí:

1. Zavést upínací pás
2. Ručně protáhnout na požadovanou délku (předepnout)
3. Pomocí utahovací páky (pohybováním nahoru a dolů) napnout pás

Povolení:

4. Vytáhnout blokovací západku a současně změnit polohu utahovací páky o 180°
5. Upínací pás ručně vytáhnout



Všeobecné informace o upínacím materiálu:

Materiál upínacího pásu nesmí být negativně ovlivněn okolním prostředím nebo zajišťovacími segmenty.

Vhodný pro následující rozsahy teplot : PES –40°C až 100°C / PA –40°C až 100°C / PP –40°C až 80°C. Při použití jiného materiálu pásu se teplotní rozsahy mohou změnit (informace žádejte u výrobce či dodavatele).

Uskladnění: v čistém, suchém a dobře větraném prostředí, daleko od tepelných zdrojů. Zamezit kontaktu s chemikáliemi a spaliny. Nevystavovat přímému slunečnímu záření ani jinému ultrafialovému záření.

Upínací pásy nesmí být používány jako vázací prostředek (pro manipulaci s materiálem)! Upínací prostředek před použitím zkontrolovat, zda není poškozený. Nikdy nepoužívat, pokud je: natržený a poškozený upínací pás, nalomený, porušený/deformovaný nebo silně opotřebovaný a zkorodovaný jeden ze spojovacích či napínacích prvků.

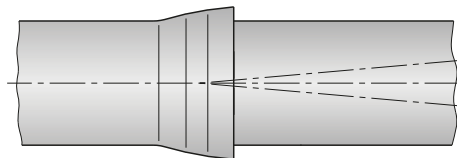
- Nikdy nepřekračovat povolené tažné síly (viz. etiketa)
- Pásy nekroutit, neuzlovat

Odklonění

Po zajištění spoje mohou být trouby odkloněny od osy:

DN 600	- 2,0°
DN 700	- 1,5°
DN 800	- 1,5°
DN 900	- 1,5°
DN 1000	- 1,5°

1° odklonění činí při délce trouby 6 m odklon cca 10 cm od osy předchozí trouby nebo tvarovky; např. při 2° to znamená odklon 20 cm.

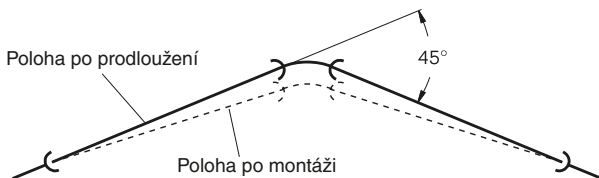


Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny s jistěným BLS®-násvným hrdlovým spojem DN 600 – DN 1000

Poznámka k montáži

Při montáži kolen je třeba brát v úvahu skutečnost, že vzhledem k uspořádání jisticích blokovacích segmentů může docházet působením vnitřního tlaku k prodloužení potrubí až o cca. 8 mm na jeden spoj.

Aby se umožnilo prodloužení potrubí při natlakování, nastavují se spoje v obloucích s maximálně přípustným negativním odkloněním (proti působící síle).



Krácení trub

Při krácení trub je nutné dbát, viz oddíl – Krácení trub.

Pokud se musí trouby na stavbě krátit, je třeba je opatřit návarkem pro jistěné BLS®-násvné hrdlové spoje, a sice pomocí elektrody předepsané výrobcem. Provedení svářecích prací musí odpovídat návodu DVS 1502.

Vzdálenost návarku od zásuvného hladkého konce a velikost návarku je třeba dodržet podle následující tabulky.

Typ elektrody: např. Castolin 7330-D.

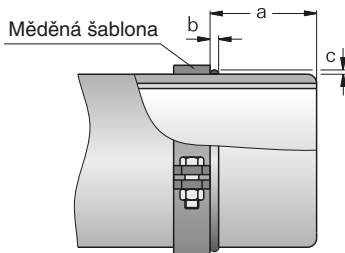
DN	600	700	800	900	1000
a	117 $\frac{0}{-2}$	135 $\frac{0}{-2}$	144 $\frac{0}{-2}$	150 $\frac{0}{-2}$	160 $\frac{0}{-2}$
b	8 ± 2	8 ± 2	8 ± 2	8 ± 2	8 ± 2
c	6 $^{+0.5}_{-1}$	6 $^{+0.5}_{-1}$	6 $^{+0.5}_{-1}$	6 $^{+0.5}_{-1}$	6 $^{+0.5}_{-1}$

K zajištění rovnoměrného dosednutí jisticích segmentů se musí připevnit na zásuvný konec v určené vzdálenosti (viz tabulka) měděná šablona k provedení návarku v rovině kolmé k ose potrubí.

Místo navařování musí být kovově čisté. Nečistoty, případně zbytky zinku se musí odstranit zbroušením.

**Montážní návod pro trouby a tvarovky
z tvárné litiny s jištěným
BLS®-násvným hrdlovým spojem
DN 600 – DN 1000**

Buderus
G U S S



Po odstranění měděné šablony se očistí návarek a podle původního provedení originálního hladkého konce trouby se upraví hrana řezu. Tato místa, zejména zaoblená hrana trouby a návarek, se nakonec opatří odpovídajícím ochranným povlakem.

Demontáž

Troubu osově nasuňte až na doraz do hrdla a blokovací segmenty vytáhněte vkladacím oknem.

Speciální stavby

Použití např. v chráničkách, u mostních potrubí, při bezvýkopových technologiích horizontálního vrtání nebo při použití u potrubí shybek, konzultujte s našim technickým oddělením.

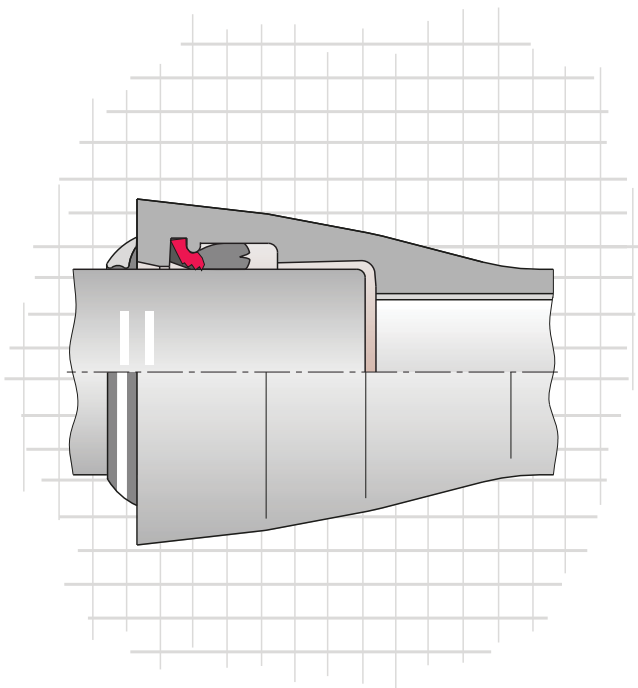
Potrubí na strmých svazích se mohou pokládat shora dolů. Potrubí se prodlužuje pokládkou jednotlivých trub. V případech, kdy by síla od vlastní tíhy velké délky potrubí by překročila pevnost spoje, je třeba učinit vhodná opatření, aby se poškození jištěných spojů vlastní tíhou velké délky potrubí zabránilo.

Kombinace tvarovek jiných systémů se spoji BLS®

Případnou kombinaci konců trub s tvarovkami jiných systémů doporučujeme konzultovat s našim technickým oddělením.

**Montážní návod pro trouby
a tvarovky z tvárné litiny
s jištěným BRS®-násuvným
hrdlovým spojem**

Buderus
G U S S



Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny s jištěným BRS®-násuvným hrdlovým spojem

Rozsah platnosti

Tento návod k montáži se vztahuje na trouby a tvarovky z tvárné litinové podle ČSN EN 545 s jištěnými BRS®-násuvnými hrdlovými spoji dle DIN 28 603. Při montáži trub a tvarovek s jištěnými BRS®-násuvnými hrdlovými spoji je bezpodmínečně nutné dodržovat montážní návody pro montáž trub s vnější zesílenou a speciální dodatečnou ochranou návlekmem polyetylenovou PE-fólií a obalem z cementové malty (OCM), popřípadě polyuretanovým povlakem PUR-TOP s rázovou ochrannou PE-páskou.

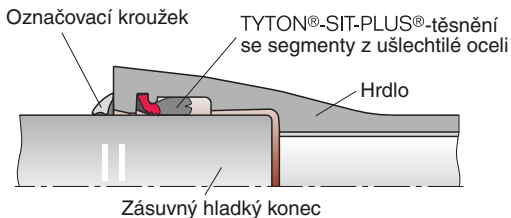
Doporučení pro dopravu, skladování a pokládku viz začátek kapitoly 10.

Montážní zařízení a pomůcky viz kapitola 8.

Počet jištěných spojů je třeba stanovit dle DVGW-směrnice GW 368, viz oddíl – Délka jištěného úseku.

Použití u potrubí shybek a u mostních potrubí, při pokládání ve svažitých terénech, v chráničkách, v kolektorech nebo v nestabilních půdách, je třeba konzultovat s naším technickým oddělením.

Konstrukce spoje



Pozor! Tři důležité rozpoznávací znaky těsnění TYTON®-SIT-PLUS®:

Nápis "TYTON®-SIT-PLUS®"



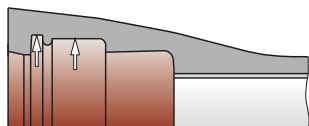
Drážka v těsnění

Čtyři zuby na segmentu z ušlechtilé oceli

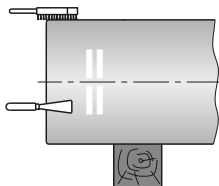
Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny s jištěným BRS®-násuvným hrdlovým spojem

Čištění

Šipkou označenou plochu přídržné drážky a těsnící plochy je třeba vyčistit a popřípadě z nich odstranit nahromaděný nátěr.



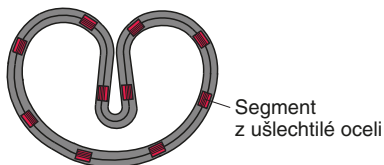
K čištění přídržné drážky použijte škrabku, např. zahnutý šroubovák.



Zásuvný konec očistit až po vyznačené čáry.

Montáž spoje

Vložení těsnění TYTON®-SIT-PLUS® podle montážního návodu pro násuvný hrdlový spoj TYTON®, viz oddíl – Montážní návod spoje TYTON®.



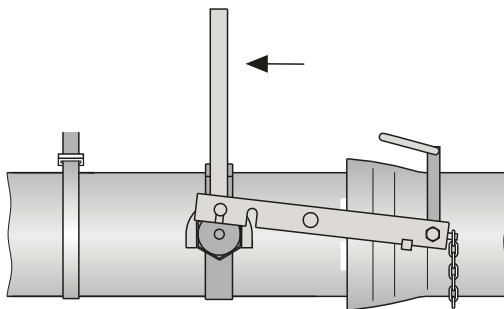
Těsnění TYTON®-SIT-PLUS® očistíte, zmáčknete do tvaru srdce a vložte do přídržné drážky a na těsnící plochy.

Pozor! Vnitřní smyčka musí být mezi dvěma segmenty.

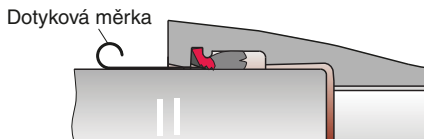
Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny s jištěným BRS®-násuvným hrdlovým spojem

Na nasazené těsnění TYTON®-SIT-PLUS® naneste tenkou vrstvu kluzného přípravku.

Označovací profilovaný kroužek s bílým pruhem nasadte na zásuvný hladký konec. Zásuvný hladký konec natřete slabou vrstvou kluzného prostředku - zejména na zaoblení - a potom zaveďte do hrdla tak, až dosedne centricky na těsnění TYTON®-SIT-PLUS®. Montážní zařízení připevněte na hrdlo a na zásuvný hladký konec a zasuňte zásuvný hladký konec trouby nebo tvarovky do hrdla již položené trouby. Zamezte při tom odklonění z osy.



U tvarovek zasunujte troubu až na doraz do hrdla tvarovky (kromě EU-kusů).

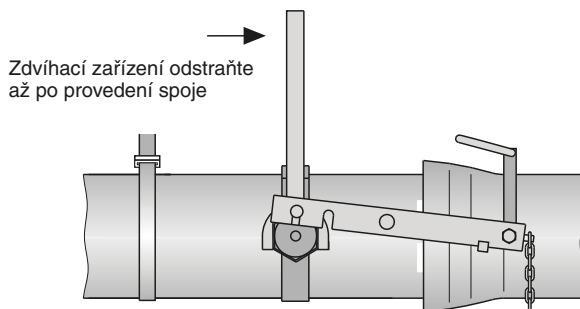


Po zhotovení spoje zkontrolujte uložení těsnění TYTON®-SIT-PLUS® dotykovou měrkou mezi segmenty po celém obvodu.

Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny s jištěným BRS®-násuvným hrdlovým spojem

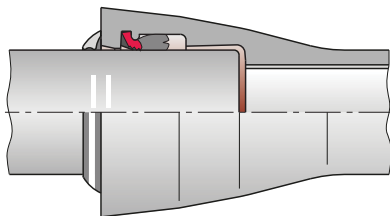
Zajištění

Troubu pomocí např. montážního zařízení vytáhněte, případně vytlačte z hrdla až k záběru TYTON®-SIT-PLUS® - ocelových segmentů.



Nyní je spoj zajištěn proti působení podélných (axiálních) sil.

Označení spoje



Pro trvalé označení jištěného násuvného hrdlového spoje dodáváme profilovaný gumový kroužek s bílým pruhem na vnější ploše. Nasunutí označovacího kroužku na hladký konec trouby proveďte před montáží spoje a umístění kroužku je znázorněno na obrázku.

Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny s jištěným BRS®-násuvným hrdlovým spojem

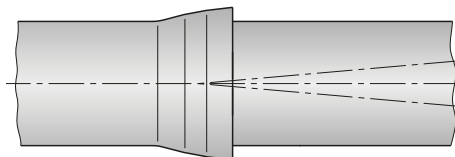
Odklonění

Po zajištění spoje mohou být trouby odkloněny od osy:

DN 80 až DN 350 – 3°

DN 400 až DN 600 – 2°

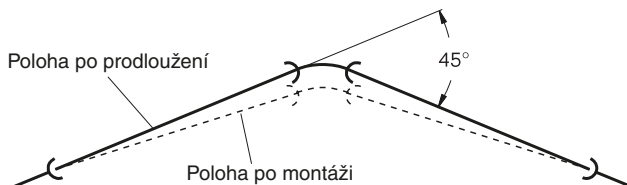
1° odklonění činí při délce trouby 6 m odklon cca 10 cm od osy předchozí trouby nebo tvarovky; např. při 3° to znamená odklon 30 cm.



Poznámka k montáži

Při montáži kolen je třeba brát v úvahu skutečnost, že působením vnitřního tlaku může docházet k prodloužení potrubí až o cca 8 mm na jeden spoj.

S ohledem na prodloužení potrubí při natlakování, nastavují se spoje v obloucích s maximálně přípustným negativním odkloněním (proti působící síle).



Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny s jištěným BRS®-násuvným hrdlovým spojem

Krácení trub

Při krácení trub je nutné dbát, viz oddíl – Krácení trub.

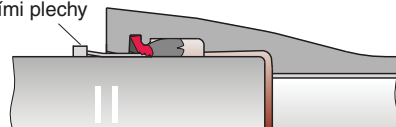
Označení čarami z originálního zásuvného konce přeneste na hladký konec zkrácené trouby.

Demontáž

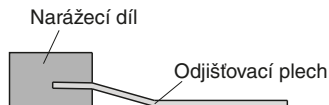
Troubu zasuňte do hrdla až na doraz.

Odjišťovací plechy natřete kluzným prostředkem a pomocí narážecího dílu zatlačte kolem dokola do spáry hrdla. Následně demontujte spoj pomocí montážního zařízení nebo demontážního třmenu.

Narážecí díl
s odjišťovacími plechy



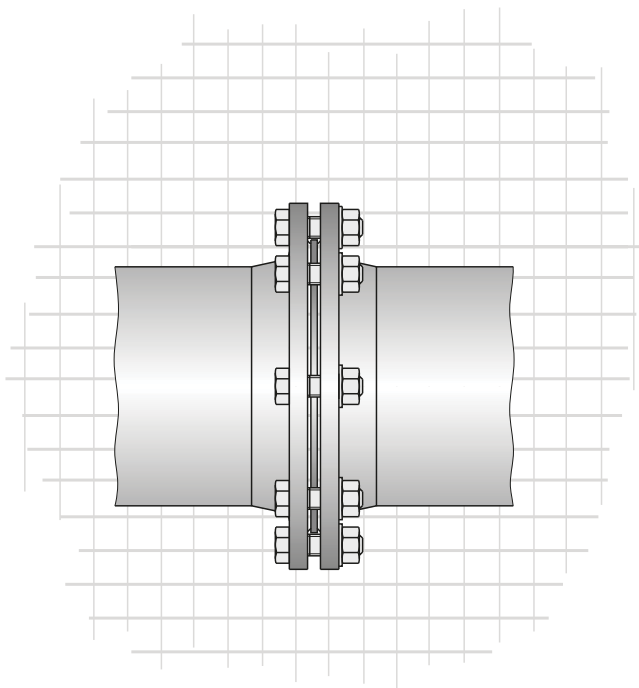
Demontážní prostředek se skládá z narážecího dílu a odjišťovacích plechů. Jejich počty jsou uvedeny v následující tabulce.



DN	80	100	125	150	200	250	300	[350]	400	500	600
Počet kusů	4	4	5	6	8	10	12	14	16	19	23

**Montážní návod pro trouby
a tvarovky z tvárné litiny
s přírubovým spojem**

Buderus
G U S S

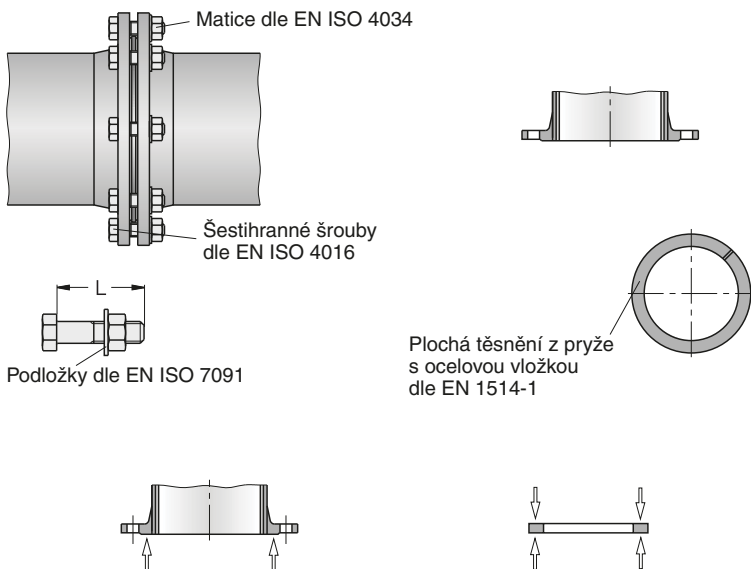


Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny s přírubovým spojem

Rozsah platnosti

Tento montážní návod platí pro trouby a tvarovky z tvárné litiny dle ČSN EN 545 s přírubami dle EN 1092-2.

Konstrukce spoje



Šipkami označené plochy na těsnícím lemu, na těsnění a otvory pro šrouby je třeba očistit a odstranit případné nahromadění nátěru.

Doporučení pro montáž

Doporučení pro transport, skladování a pokládku viz začátek kapitoly 10.

Pro lepší montáž a provozní spolehlivost měly by být montovány plochá těsnění s ocelovou vložkou.

Přírubové trouby a tvarovky musí být pečlivě uloženy.

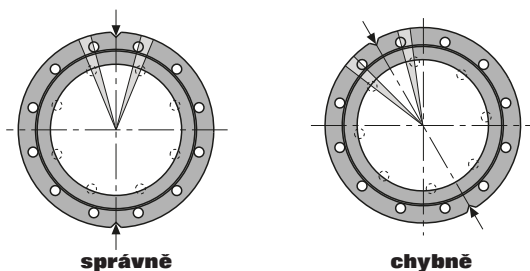
Rozdílná zatížení a sedání nemohou být vyrovnávána pevnými potrubními spoji. V žádném případě nesmějí být trouby a tvarovky podloženy kameny a jinými materiály, musí ležet na nekamenité půdě.

Rozmístění otvorů pro šrouby

Při montáži přírubových trub a přírubových tvarovek platí pravidlo pro rozmístění otvorů pro šrouby, aby žádné otvory pro šrouby nebyly v hlavních osách příruby stojící kolmo k ose potrubí.

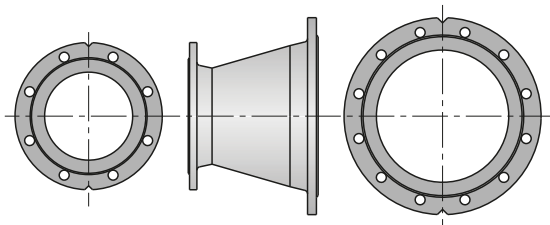
Poznámka k montáži přírubových tvarovek

K usnadnění montáže jsou na přírubách tvarovek dva protilehlé záseky. Tyto záseky musí být svisle nebo vodorovně.



Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny s přírubovým spojem

Montáž FFR-kusů



Příklad: FFR 300/200 PN 10

Vzhledem k rozdílnému počtu otvorů pro šrouby u FFR-kusů, leží při chybné montáži připojené armatury nebo tvarovky šikmo v prostoru. Může vzniknout úhlové pootočení až o 22,5° (podle jmenovité světlosti).

Pozor!

U velkých jmenovitých světlostí je pootočení sotva viditelné.

Utahovací momenty

Utahovací moment M_D je závislý na těsnicím materiálu, na jmenovité světlosti trouby DN a na jmenovitém tlaku PN.

Může být vypočítán podle následujícího:

$$M_D \text{PN10} = \text{DN}/3 \quad [\text{Nm}]$$

$$M_D \text{PN16} = \text{DN}/1,5 \quad [\text{Nm}]$$

$$M_D \text{PN25} = \text{DN}/1 \quad [\text{Nm}]$$

$$M_D \text{PN40} = \text{DN}/0,5 \quad [\text{Nm}]$$

Výpočet délky potrubí s přírubovými tvarovkami při výškový změnách

Vzorec

$$L_H = H / \tan \alpha$$

$$L_S = H / \sin \alpha$$

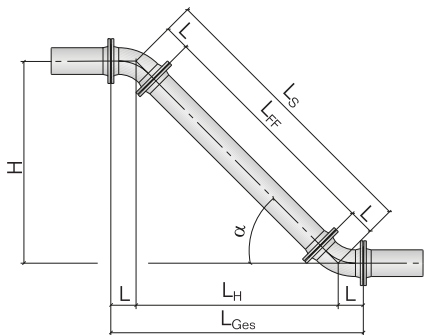
$$L_{FF} = L_S \cdot 2 \cdot L$$

$$L_{Ges} = L_H + 2 \cdot L$$

H = Výškové přesazení os potrubí

L = délka FFK

α = úhel FFK



Tabulka 1: Délka „L“ [cm] FFK- kusů v závislosti na úhlu „ α “ a průměru „DN“

Úhel [α] FFK	L (cm) délka FFK-kusu									
	DN 80	DN 100	DN 125	DN 150	DN 200	DN 250	DN 300	DN 350	DN 400	
11°	13,0	14,0	15,0	16,0	18,0	21,0	25,0	10,5	11,3	
22°	13,0	14,0	15,0	16,0	18,0	21,0	25,0	14,0	15,3	
30°	13,0	14,0	15,0	16,0	18,0	21,0	25,0	16,5	18,3	
45°	13,0	14,0	15,0	16,0	18,0	35,0	40,0	29,8	32,4	
90°	16,5	18,0	20,0	22,0	26,0	35,0	40,0	45,0	50,0	

Úhel [α] FFK	L (cm) délka FFK-kusu					
	DN 500	DN 600	DN 700	DN 800	DN 900	DN 1000
11°	13,5	17,4	19,4	21,3	–	–
22°	18,5	25,4	28,4	31,4	–	–
30°	22,0	30,9	34,6	38,3	–	–
45°	37,5	42,6	47,8	52,9	58,1	63,2
90°	60,0	70,0	80,0	90,0	100,0	110,0

Odchyly rozměrů jsou možné. Délky „L“ také naleznete v kapitole 6.

Tabulka 2 ke stanovení délka „L_s“ [cm] v závislosti na úhlu „α“ a výškovém přesazení „H“

Šikmá délka „L _s “ [cm]											
Úhel [α] FFK	sin α	Výškové přesazení H [cm] (mezi osami potrubí)									
		5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0
11°	0,19081	26,2	52,4	78,6	104,8	131,0	157,2	183,4	209,6	235,8	262,0
22°	0,37461	13,3	26,7	40,0	53,4	66,7	80,1	93,4	106,8	120,1	133,5
30°	0,5	10,0	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0	100,0
45°	0,70711	7,1	14,1	21,2	28,3	35,4	42,4	49,5	56,6	63,6	70,7
90°	1	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	45,0	50,0

Šikmá délka „L _s “ [cm]											
Úhel [α] FFK	sin α	Výškové přesazení H [cm] (mezi osami potrubí)									
		55.0	60.0	65.0	70.0	75.0	80.0	85.0	90.0	95.0	100.0
11°	0,19081	288,2	314,4	340,7	366,9	393,1	419,3	445,5	471,7	497,9	524,1
22°	0,37461	146,8	160,2	173,5	186,9	200,2	213,6	226,9	240,2	253,6	266,9
30°	0,5	110,0	120,0	130,0	140,0	150,0	160,0	170,0	180,0	190,0	200,0
45°	0,70711	77,8	84,9	91,9	99,0	106,1	113,1	120,2	127,3	134,3	141,4
90°	1	55,0	60,0	65,0	70,0	75,0	80,0	85,0	90,0	95,0	100,0

Tabulka 3 ke stanovení délka „L_H“ [cm] v závislosti na úhlu „α“ a výškovém přesazení „H“

Úhel		Horizontální délka „L _H “ [cm] (mezi body lomů)									
[α]	tan α	Výškové přesazení H [cm] (mezi osami potrubí)									
FFK		5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	45,0	50,0
11°	0,19438	25,7	51,4	77,2	102,9	128,6	154,3	180,1	205,8	231,5	257,2
22°	0,40403	12,4	24,8	37,1	49,5	61,9	74,3	86,6	99,0	111,4	123,8
30°	0,57735	8,7	17,3	26,0	34,6	43,3	52,0	60,6	69,3	77,9	86,6
45°	1	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	45,0	50,0
90°	∞	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Úhel		Horizontální délka „L _H “ [cm] (mezi body lomů)									
[α]	tan α	Výškové přesazení H [cm] (mezi osami potrubí)									
FFK		55,0	60,0	65,0	70,0	75,0	80,0	85,0	90,0	95,0	100,0
11°	0,19438	283,0	308,7	334,4	360,1	385,8	411,6	437,3	463,0	488,7	514,5
22°	0,40403	136,1	148,5	160,9	173,3	185,6	198,0	210,4	222,8	235,1	247,5
30°	0,57735	95,3	103,9	112,6	121,2	129,9	138,6	147,2	155,9	164,5	173,2
45°	1	55,0	60,0	65,0	70,0	75,0	80,0	85,0	90,0	95,0	100,0
90°	∞	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Výpočet délky potrubí s přírubovými tvarovkami při výškový změnách

Příklady:

Jaká musí být délka FF-kusu, když je dán FFK-kus a je známé výškové přesazení?

1. Hodnotu „ L_S “ odečteme z tabulky 2 v závislosti na známém výškovém přesazení a úhlu „ α “ FFK-kusů.
2. Délku „ L “ FFK-kusů odečteme z tabulky 1 nebo z našeho katalogu.
3. Hledané délky FF-kusů „ L_{FF} “ získáme, odečteme-li od délky „ L_S “ 2 x délku „ L “.

Jak velká je výška přesazení „ H “, když jsou dány FF-kus a FFK-kus?

1. Délka FF-kusu „ L_{FF} “ je známa.
2. Délku „ L “ FFK-kusů odečteme z tabulky 1 nebo z našeho katalogu.
3. „ L_S “ vypočteme: $L_S = L_{FF} + 2 \times L$.
4. $\sin \alpha$ FFK-kusů odečteme z tabulky 2.
5. Hledané výškové přesazení os potrubí „ H “ vypočteme: $H = L_S \times \sin \alpha$

Jak dlouhé je horizontální přesazení „ L_{GES} “, když je dáno výškové přesazení „ H “ a úhel α FFK-kusů?

1. Hodnotu „ L_H “ odečteme z tabulky 3, známého výškovém přesazení a úhlu α FFK-kusů.
2. Délku „ L “ FFK-kusů odečteme z tabulky 1 nebo našeho katalogu.
3. Hledané „ L_{GES} “ vypočteme: „ L_{GES} “ = $L_H + 2 \times L$

Buderus

G U S S

Example:

FFK 30°, DN 200, H = 70 cm

140 cm

18,0 cm

$$L_{FF} = 140 \text{ cm} - 2 \cdot 18 \text{ cm} = 104 \text{ cm}$$

Example:

FFK 30°, DN 200, $L_{FF} = 104$ cm

104 cm

18,0 cm

$$L_S = 104 \text{ cm} + 2 \cdot 18 \text{ cm} = 140 \text{ cm}$$

0,5 cm

$$H = 140 \text{ cm} \cdot 0,5 = 70 \text{ cm}$$

Example:

FFK 30°, DN 200, H = 70 cm

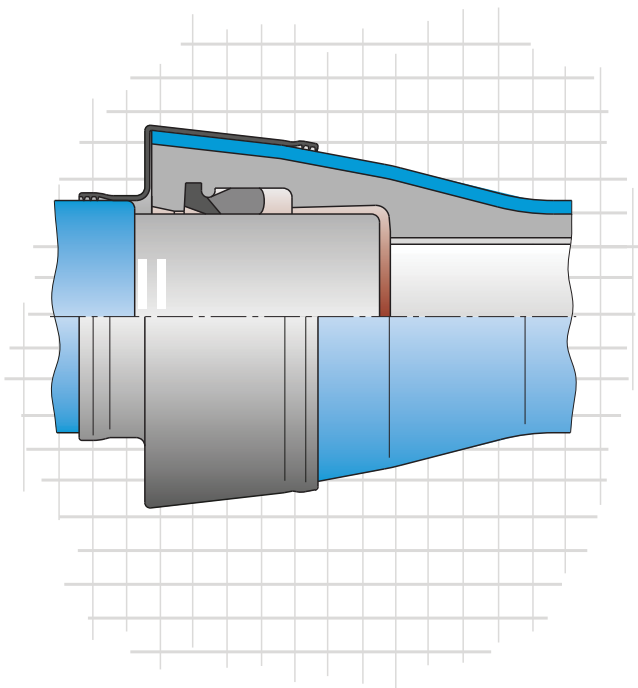
121,2 cm

18,0 cm

$$L_{GES} = 121,2 \text{ cm} + 2 \cdot 18 \text{ cm} = 157,2 \text{ cm}$$

**Montážní návod pro trouby a tvarovky
z tvárné litiny s obalem
z cementové malty (OCM/ZMU)**

Buderus
G U S S



Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny s obalem z cementové malty (OCM/ZMU)

Rozsah platnosti

Tento montážní návod platí pro trouby a tvarovky z tvárné litiny dle ČSN EN 545 s obalem z cementové malty (OCM/ZMU) dle DIN EN 15 542.

Při provádění trubních spojů nutno vždy dbát příslušného montážního návodu.

Doporučení pro dopravu, skladování a pokládku viz začátek kapitoly 10.

Montážní zařízení a pomůcky viz kapitola 8.

Doporučení pro montáž

Montáž musí být prováděna tak, aby OCM nebyl poškozen. Pro ochranu hrdlových spojů jsou k dispozici následující možnosti:

- CM-ochranné manžety
- smršťovací materiály nebo ochranné pásy (podle DIN 30 672)
- bandáže s maltou (např. od firmy Ergelit) pro nejvíce zatížené použití.

Podrobné informace najdete v kapitole 8.

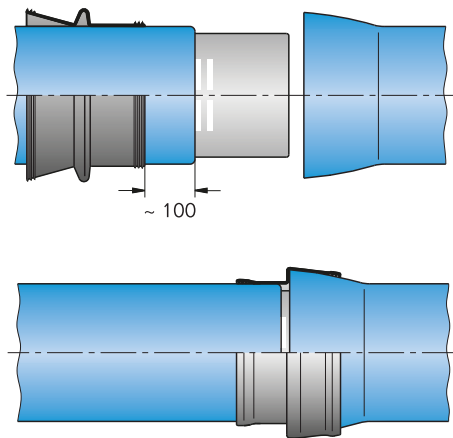
CM-ochranné manžety

CM-ochranné manžety lze použít pro násuvné hrdlové spoje TYTON® a BRS® do DN 700 a pro spoje BLS® - do DN 600.

Přesná vyobrazení pro jednotlivé jmenovité průměry naleznete v kapitole 8.

Před zhotovením spoje se manžeta ohrne – větším průměrem dopředu – a navlékne se na zásuvný hladký konec tak, aby OCM asi 100 mm přečníval.

Montáž lze usnadnit nanesením kluzného prostředku na OCM.



Po zhotovení spoje a kontrole polohy těsnícího kroužku dotykovou měrkou se manžeta překlopí, přitáhne až k čelu hrdla a přehrne přes hrdlo. Přiléhá pak těsně a pevně.

Smršťovací materiály a ochranné pásy

Smršťovací materiály a ochranné pásy lze použít u všech spojů.

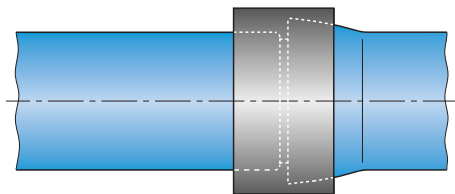
U smršťovacích materiálů nutno dbát na rozměry příslušného spoje a aplikaci (viz kapitola 8).

Postup aplikace smršťovací manžety

Smršťovací manžeta se před zhotovením spoje nasune až za hrdlo.

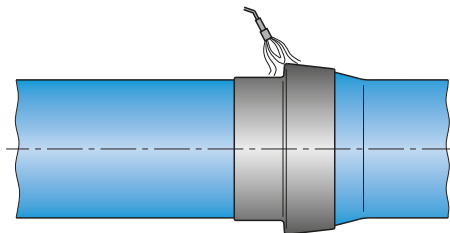
Plocha k izolování se připraví dle Směrnice GW 15, tzn. zbaví se od rzi, mastnoty, nečistoty a všech volných částic. Propan-butanovým hořákem se plocha k izolování přehřeje na cca 60 °C.

Pak se smršťovací manžeta přetáhne přes spoj a vystředí na hrdle.



V této pozici, těsně před zahříváním, se odstraní ochranná fólie.

Následně se manžeta rovnoměrně smrštuje měkkým, žlutým plamenem propan-butanového hořáku za stálého pohybu ve směru obvodu, nejprve na hrdle trouby až se objeví obrys hrdla a pak stejným způsobem na konci ležícím na části hladkého konce trouby . Před úplným smrštnutím na hrdle nutno postup smršťování urychlit větším přísunem tepla.



Smrštění je provedeno v pořádku, když:

- manžeta pro hrdlo je úplně smrštnuta na trubním spoji
- manžeta přiléhá hladce, bez studených míst a bublin, těsnící lepidlo je vytlačeno na obou koncích
- bylo dodrženo potřebné 50 mm překrytí stanovené výrobcem.

Obal hrdlového spoje smršťovací manžetou z bandáže

Smršťovací bandáž, na jedné straně se speciálním lepidlem, se dodává v 30 m rolích a na místě stavby je krácena na odpovídající délku.

Potřebná délka viz. kapitola 9 str.166.

Plocha k izolování se připraví dle Směrnice GW 15, tzn. zbaví se od rzi, mastnoty, nečistoty a všech volných částice. Propan-butanovým hořákem se plocha k izolování přehřeje na cca 60°C.

Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny s obalem z cementové malty (OCM/ZMU)

Z manžety se stáhne asi 150 mm ochranné fólie. Volný konec manžety se v pravém úhlu k ose potrubí a centricky přes spoj volně přeloží za současného odstraňování ochranné fólie. Přelep musí být min. 80 mm a ležet v horní, dobře přístupné, třetině trouby.

Při nízkých okolních teplotách je vhodné, vnitřní stranu přelepů krátce předeřhát a dobře přitisknout.

Pozor!

V místě přeložení je ze strany lepidla zvýrazněná tkanina. Měkkým, žlutým plamenem propan-butanového hořáku za stálého pohybu stejnoměrně ohřívá přeložená přilepená část, až do zvýraznění tkaniny. Pak se dobře přitiskne rukavicí. Manžeta se smršťuje stejnosměrným pohybem ve směru obvodu nejdříve na hrdle trouby a pak stejným způsobem na části hladkého konce trouby.

Smrštění je provedeno v pořádku, když:

- manžeta pro hrdlo je úplně smršťena na trubním spoji
- manžeta přiléhá hladce, bez studených míst a bublin, těsnící lepidlo je vytlačeno na obou koncích
- bylo dodrženo potřebné překrytí 50 mm na obalu od výrobce.

Úhlové odklonění spoje uvedené v montážních návodech lze provést i u popsaných izolacích spojů.

Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny s obalem z cementové malty (OCM/ZMU)

Místo smršťovacího materiálu Thermodit se sířovinou může být jako ochranná bandáž použita pro ochranu spoje i jiná bandáž odpovídající DIN 30 672 a mající registrační číslo dle DIN/DVGW.

Ovinutí ochrannými pásy

Po dohotovení spoje se v několika vrstvách ovine spoj ochrannými pásy tak, aby překrývaly OCM min. o 50 mm.

Ovinutí maltovou bandáží (výrobce ERGELIT)

Maltový pás navlhčit ve vědru s vodou až nebudou vystupovat vzduchové bubliny. Maximálně dvě minuty.

Namočený pás vyjmeme a lehce vymačkáme.

Pás přiložíme na konec OCM, po obvodu ovineme (OCM překrýt o min. 50 mm) a přizpůsobíme obrysu spoje.

Pro dosažení 6 mm tloušťky vrstvy bandáže dvakrát ovinout spoj, popř. ovinout spoj s 50% přesahem.

Pro cca 1-3 hodinách je možno izolovanou část mechanicky zatížit.

Zához rýhy

Uložení trub nutno provádět podle ČSN EN 805 popř. DVWG-Pracovního listu W 400-2.

Jako záhozový materiál pro obsyp a zásyp lze použít prakticky jakýkoliv výkopový materiál i zeminu obsahující kameny až do zrnitosti 100 mm (viz. DVWG-Pracovní list W 400-2). Obsyp pískem resp. jiným materiálem je nutný pouze ve zvláštních případech.

Pro zasyp potrubní rýhy v komunikaci je nutné brát ohled na příslušné předpisy.

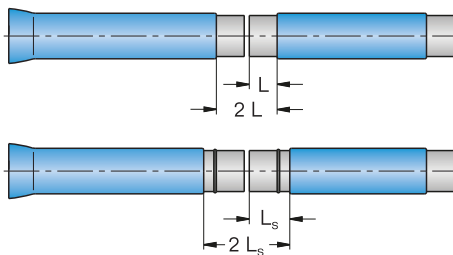
Hrdlové spoje chráněné CM-ochrannými manžetami nebo smršťovacími materiály nutno zasypat jemnozrnným materiálem nebo chránit ochrannou sířovinou.

Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny s obalem z cementové malty (OCM/ZMU)

Krácení trub

Při krácení trub je nutné dbát, viz oddíl – Krácení trub.

Před řezáním odstranit obal z cementové malty v délce $2 L$ resp. $2 L_S$ podle následující tabulky. (U celkové délky je nutné zvážit přesah o vsunutí).



DN	TYTON®/BRS®	BLS®
	L (mm)	L _S (mm)
80	95	165
100	100	175
125	100	185
150	105	190
200	110	200
250	115	205
300	120	210
[350]	120	-
400	120	230
500	130	245
600	145	300
700	205	315
800	220	330
900	230	345
1000	245	360

Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny s obalem z cementové malty (OCM/ZMU)

Délka zásuvného hladkého konce bez OCM je pro hrdla TYTON odpovídající

DIN 28 603	do	DN 600	tvar A
	od	DN 700	tvar B (dlouhé hrdlo)

OCM se zakrojí po celém obvodu trouby až asi k polovině tloušťky vrstvy OCM. U toho je třeba dát pozor, aby se nepoškodila litinová trouba.

Potom se OCM podélně rozdělí sekáčkem mezi označenými řezy. Poté lze obal kolem dokola uvolnit lehkými údery kladivem - počínaje v místě řezu. Zásuvný konec nutno očistit ocelovým kartáčem a škrabkou.

Troubu je možné krátit dle oddílu – Krácení trub.

Obnažené pozinkované hladké konce je nutné opatřit odpovídajícím krycím povlakem.

Montáž navrtávacích pasů

Pro montáž navrtávacích pasů musí být v oblasti těsnící plochy odstraněn OCM tak, aby těsnící kroužek navrtávacího pasu těsnil proti očištěnému povrchu trouby. Po upevnění navrtávacího pasu ještě odpovídajícím způsobem zaizolovat volný povrch trouby.

Alternativně může být OCM pod síťovou bandáží ruční bruskou nebo rašplí vyhlazen.

Nakonec na takto upravený obvod osadíme a utěsníme pro OCM odsouhlasený navrtávací pas.

Další možností je utěsnit navrtávací pas na stěně navrtaného otvoru.

Viz. taky DVGW-směrnici W 333.

Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny s obalem z cementové malty (OCM/ZMU)

Oprava OCM na staveništi

Obnažená místa bez OCM/ZMU se smí opravit pouze soupravou dodanou výrobcem trub.

Obsah:

cca 4 kg směsi cement / písek

5 m bandáže šířky 200 mm

cca 1 l aditiva.

Tato opravná sada je schválena pro trouby Buderus Guss. Komponenty nesmí být nahrazeny jiným libovolným materiálem, smí být použity pouze jak je uvedeno.

Provádění opravy:

Odborné provedení opravy je možné jen při teplotách nad 5°C. Kromě opravní sady jsou potřebné:

gumové rukavice

protiprachové brýle

drátěný kartáč

stěrka, špachtle

nádoba na míchání směsi

popřípadě voda

Při větším poškození:

- kladivo

- sekáč

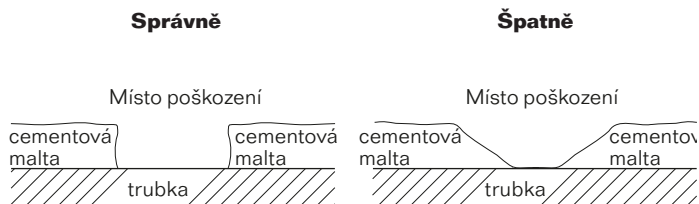
Úprava opravovaného místa:

Při lehčím poškození plochy odstranit volné a pevně nepřilnuté části v okolí poškozeného místa pomocí drátěného kartáče. Nakonec opravené místo navlhčit.

Při větším poškození je třeba odstranit cementovou maltu pomocí sekáče a kladiva (až na holý kov).

Při této činnosti musí být použity brýle!

Cementovou maltu je nutné odstranit tak, aby vznikly rovné hrany:



Při odstraňování cementové malty je nutné se vyvarovat velkým nárazům, aby nedošlo k oddělení a nadzdvihnutí materiálu v okolí poškozeného místa.

Zbýlý materiál, který je uvolněný, se odstraní drátěným kartáčem a poškozené místo se navlhčí

Míchání směsi:

K započetí aditivního procesu je nutné aditivum dobře promíchat. Při přípravě malty se má použít co nejmenší množství aditivního a vodního prostředku, dokud nevznikne stíratelná směs – v normálním případě obsahuje hustý aditiv dost vody. Z počátku se použije jen aditiv a pozorně se dávkuje. V případě potřeby (např. při vyšších teplotách, v létě) se dodávákuje voda.

Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny s obalem z cementové malty (OCM/ZMU)

Nanesení:

Jakmile je malta připravena, nanese se na poškozené místo stěrkou a nakonec se vyhladí širokým vlhkým štětcem, obzvláště okraje opravovaných ploch.

Při větším poškození plochy se použije bandáž k vyztužení malty. Bandáž se vpraví cca 1 – 2 mm pod vrchní plochu malty. Bandáž se nesmí dotýkat vrchní plochy kovu, aby se vyloučil knotový účinek.

Sušení a uvedení do provozu:

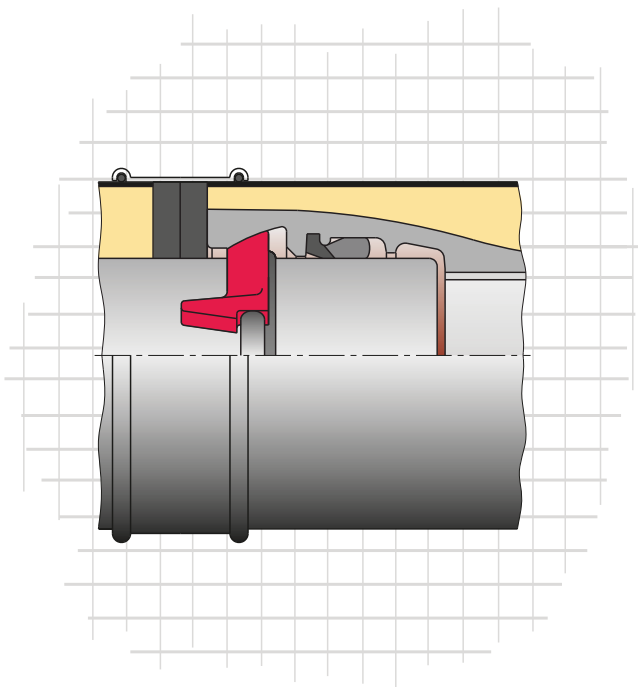
Obzvláště větší opravované plochy by měly být zakryté folií, aby se pomalým sušením minimalizovalo nebezpečí vzniku trhlin.

Trouby mohou být přímo použity; opravená místa jsou však fyzicky zatížitelná (rázy, manipulace, apod.) cca po 1 hodině, při vlhčím podnebí později.

Pro trouby s cementovým obalem se doporučuje počkat min. 12 hodin do položení trub, nebo opravená místa dostatečně ochránit před mechanickým zatížením.

**Montážní návod pro trouby
a tvarovky z tvárné litiny
s WKG-obalem**

Buderus
G U S S



Rozsah platnosti

Tento montážní návod platí pro tepelně izolované litinové trouby a tvarovky (WKG).

Při montáži spojů trub a tvarovek požívejte platné montážní návody pro tlakové trouby z tvárné litiny s:

- TYTON®-násuvným hrdlovým spojem
- jištěným BLS®-násuvným hrdlovým spojem
- jištěným BRS®-násuvným hrdlovým spojem.

Zvláštní pokyny pro dopravu a skladování

Při nakládání a vykládání trub, při dopravě na staveništi jako i při montáži používat popruhy.

Trouby mohou být pokládány pouze na dřevěné trámký minimální šířky 10 cm, nebo na jiné vhodné materiály umístěné asi 1,5 m od konců trub.

Nesmí se:

- ukládat do stohů,
- shazovat z auta,
- tahat a kutálet,
- klást na sebe.

Montážní zařízení a pomůcky

- montážní sada TYTON® (ohnutý šroubovák a dotyková měrka),
- montážní zařízení V 303 pro trouby DN 80 – DN 400¹⁾,
- řetězové nebo lanové zvedáky pro všechny jmenovité průměry.

Doplňkové zařízení a pomůcky pro trouby s jištěným BLS®-násuvným hrdlovým spojem:

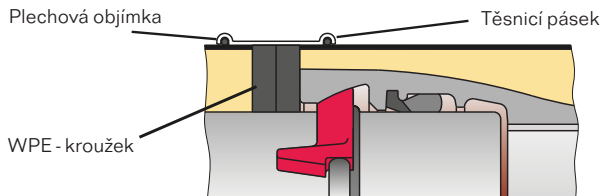
- měděná šablona pro navařování
- upínací pásek (od DN 600).

¹⁾ Pro jištěné BLS® - násuvné hrdlové spoje od DN 350 používejte řetězové zvedáky.

Systém venkovního potrubí - FL (vinutá drážková plášťová trouba)

Po montáži spoje, popřípadě po montáži a zajištění spoje, podle druhu spoje (TYTON®, BRS®*, BLS®) se vloží do mezery mezi zasunutým hladkým koncem trouby a čelem hrdla jeden nebo více kroužků z měkkého polyetylénu (WPE).

Po vyplnění mezery se přes spoj umístí plechová objímka s plastickou těsnicí páskou.



Plechová objímka se umístí centricky přes mezeru a zafixuje se šrouby do plechu.

Systém krytého potrubí - EL (plastová plášťová trouba z PE-HD)

Mezery izolujte jako při systému FL.

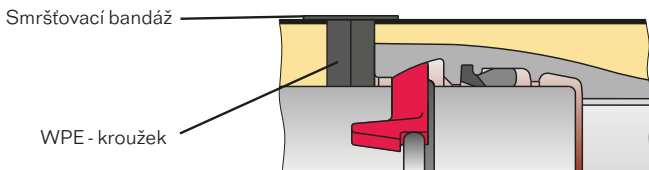
Po vyplnění mezery se spoj překryje tepelně smršťovacím materiálem (smršťovací bandáží).

Krycí manžety jsou před montáží spoje nasunuty na troubě.

Místo dokončení obalení povrchu očistit od mastnoty, špíny a prachu. Povrch se ohřeje pomocí měkkého propan-butanového plamene na cca 60°C. Přilepená ochranná fólie smršťovací manžety se stáhne ve vzdálenosti cca 150 mm. Volný konec manžety přiložíme na potrubí, vystředíme přes spoj za současného stahování zbývajících částí ochranné fólie a přitlačíme na potrubí. Přesah po celém obvodu potrubí je minimálně 80 mm.

* Použití jistěných hrdlových spojů BRS® (DN 80 – DN 600) u venkovního volného potrubí konzultujte s našim technickým oddělením.

Při nízké venkovní teplotě doporučujeme, vnitřní stranu manžety v oblasti překrytí a taky překrývající styčnou plochu zahrát a pevně přitlačit.



Měkkým, žlutým plamenem se za stejnoměrného pohybu zahřívá manžeta z vnějšku, až do zvýraznění tkaniny ze skleněných vláken. Pak se rukou (s rukavicí) pevně přitlačí.

Smrštění je bezvadně provedeno, když:

- manžeta je dokonale smrštěna,
- manžeta přiléhá hladce, bez studených míst popřípadě bublin, těsnící lepidlo je vytlačeno na obou koncích,
- byl dodržen potřebný přesah minimálně 50 mm.

Přechod z WKG-potrubi na trouby z tvárné litiny bez tepelné izolace se provede prostřednictvím tepelně smršťovací koncovky. Montáž se provádí podle pokynů pro smršťovací manžetu.

Krácení trub

Při krácení trub je nutné dbát, viz oddíl Krácení trub.

Trouby ke krácení jsou označeny průběžným podélným pruhem na plášti trouby (nalepeným pruhem) a na čele hrdla bílou značkou „SR“ (trouby ke krácení).

Před krácením litinových trub na potřebnou délku je odstraněna po obvodu trouby plášťová trouba a PUR-tvrdá pěna v oblasti hladkého konce. Potřebná délka hladkého konce trouby bez izolace se přenese z původní trouby na zkrácenou troubu, je též uvedena v tabulce viz. kapitola 7.

Při použití hrdlových tvarovek (EU a U kusů) s násuvným šroubovým hrdlovým spojem popřípadě s násuvným ucpávkovým hrdlovým spojem musí se brát ohled, podle situace na stavbě, na potřebnou délku hladkého konce bez izolace (PUR-tvrdá pěna a plášťová trouba).

Hladké zásuvné konce jsou provedeny dle montážního návodu odpovídajícího druhu spoje.

Podepření a uchycení FL-systému

Minimální podepření je jedno uchycení na troubu.

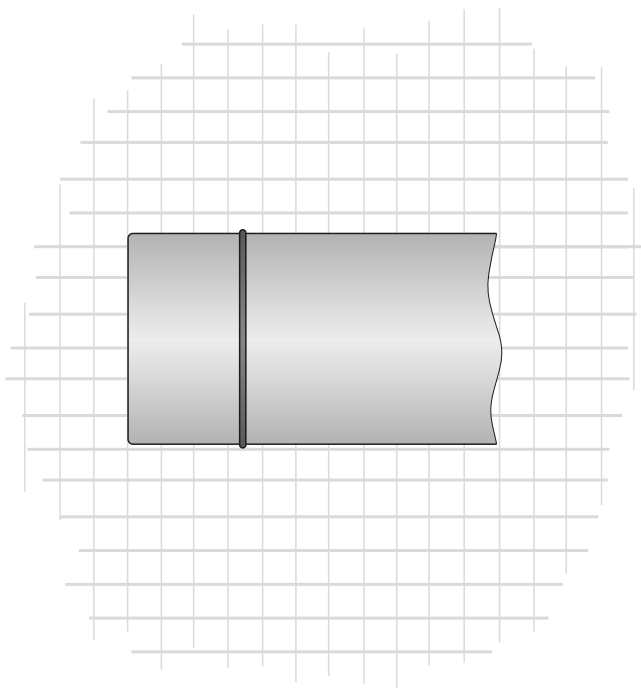
Minimální šířka objímky uchycení venkovního potrubí, viz kapitola 7.

Kryté potrubí EL-systém

Uložení trub je třeba provést podle DVGW-pracovního listu W400-2 popř. ČSN-EN 805.

Při pokládce v dopravních plochách dodržujte příslušné předpisy. U malé krycí výšky, méně než 0,5 m, doporučujeme použít v potrubní zóně zatižení roznášející desky.

V případě dalších dotazů kontaktujte naše technické oddělení.



Rozsah platnosti

U trub z tvárné litiny dle ČSN EN 545 může být prováděno svařování v následujících případech:

- na vodovodních potrubích s dovolenými provozními tlaky (PFA) dle ČSN EN 545,
- navařování nátrubků z tvárné litiny nebo oceli DN 2",
- navařování odboček z tvárné litiny nebo oceli DN 80 až DN 300,
- navařování kotvicích přírub do zdi,
- navařování návarků pro jištění násuvné hrdlové spoje.

Doporučení neplatí pro tvarovky a části potrubí vyrobené odlitím do pískové formy jakož i pro části trubního vedení ze šedé litiny.

Postupy a elektrody

Používá se ruční svařování elektrickým obloukem s tyčovými elektrodami na bázi niklu, které vyhovují normě EN ISO 1071.

Podle druhu použití a tloušťky stěny doporučujeme používat elektrody typu Castolin 7330-D.

Doporučujeme dodržovat platné pokyny německého svazu pro svařování e.V. (DVS):

DVS 1502, část 1 + 2

DVS 1148

Používejte pro svařování svářeče s příslušnou a odpovídající kvalifikací (např. DVS 1148).

¹⁾ Před prvním prováděním svařovacích prací doporučujeme kontaktovat pracovníky našeho technického oddělení.

Příprava ke svařování

Teplota trubní stěny nemá při svařování klesnout pod +20°C.

Pracoviště musí být suché.

Místo svařování musí být čisté, zbaveno nečistot a povrchově upraveno opilováním nebo broušením do kovového lesku, u pozinkovaných dílů pak zbaveno zinku.

Důlky (Pinholes) nesmějí být přeřezávány. Měly by se vybrousit až na základní materiál a pak vyplnit. Svařovaný styk musí být tak přesný, aby mezera nebyla větší než 0,5 mm.

Provádění svářečských prací

Druh proudu

Svařování může být prováděno stejnosměrným i střídavým proudem. Je třeba dbát pokynů výrobců svařovacích elektrod.

Charakteristiky svařování

Výrobce elektrod udávané intenzity proudu a rychlosti svařování jsou směrné hodnoty.

Přehřívání

Přehřívání je vhodné v každém případě. Před přistehováním a navařováním kořene svaru je třeba místo svařování přehřát podle údajů v tabulce 1.

Tabulka 1

Mezní podmínky pro svařování bez tvorby trhlin na troubách z tvárné litiny.

Tloušťka stěny trouby	Provedení sváru	Nejméně dvouvrstvé (také pro spojení trouby/natrubek)		
		Potrubí bez vody *) bez cementové výstelky	s cementovou výstelkou	S průtokem vody s cementovou výstelkou
≥ 4,7 ... 6 mm		při 20°C	při 20°C	není dovoleno
6 ... 10 mm		při 20°C	při 20°C	při 20°C **)
10 ... 12 mm		přehřátí na 150°C	při 20°C	při 20°C **)
>12 mm		přehřátí na 150°C	přehřátí na 150°C	přehřátí na 150°C

*) platí též pro svařování nad hladinou vody v částečně naplněných potrubích

***) při teplotě stěny trouby pod 20°C se doporučuje přehřátí

Přistehování

Svařované části musí být fixovány. Přistehování musí být provedeno nejméně na dvou místech. Výstupy stehovacích svarů by měly být ploché, kvůli svařování. Toho je možno dosáhnout též obroušením. Stehovací svary je třeba zkontrolovat, zda neobsahují trhliny. Natržené stehovací svary musí být vybroušeny a obnoveny.

Svařování

Každý svár musí být proveden v průběhu jedné pracovní operace. Vyvarovat se přerušení svařovacích prací. V průběhu svařování dbát na dodržení přehřívacích teplot. Když se vyskytne přerušeni práce, je před pokračováním svařování provést přehřátí podle tabulky 1.

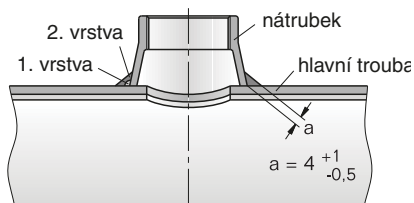
Navářování nátrubků z tvárné litiny nebo oceli DN 2“

Nátrubky jsou dodávány připravené ke svařování a mohou být navařeny koutovým svarem na upravené místo svařování. Svarový šev je dvouvrstvý.

Rozměr první vrstvy (kořene) má mít velikost 3 mm.

Druhá vrstva se vede kyvným způsobem přes kořen z hlavní trouby na nátrubek.

Hotový svar má být plochý až lehce vydutý. Zkouška těsnosti se provede před navrtáním. Na vodovodním potrubí standardní tlakovou zkouškou (jmenovitý tlak + 5 barů).



Navářování odboček z tvárné litiny nebo oceli DN 80 až DN 300

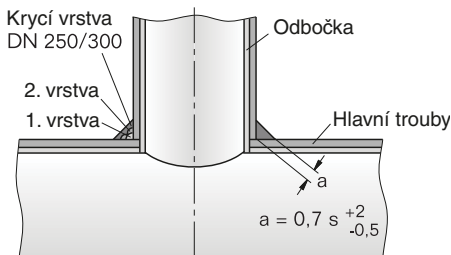
Jmenovitá světlost odboček smí být nejvýše rovna jmenovité světlosti hlavní trouby.

Odbočky se navařují pomocí koutových svarů. Svařuje se obvykle ve dvou vrstvách. Rozměr první vrstvy (kořene) má mít velikost 3 mm.

Druhá vrstva se vede kyvným způsobem nejprve mezi kořenem a hlavní troubou a pak mezi kořenem a odbočkou. Hotový svar má být plochý až lehce vydutý a jeho rozměr „a“ by měl být $0,7s \begin{matrix} +2 \\ -0,5 \end{matrix}$ mm. U odboček s jmenovitými světlostmi DN 250 a DN 300 může být navařena ještě přídatná krycí vrstva pro dosažení rozměru „a“.

U velkých odboček může být výhodné vytvoření výplňové vrstvy. Zkouška těsnosti se provede před navrtáním. Na vodovodním potrubí standardní tlakovou zkouškou (jmenovitý tlak + 5 barů).

U nového pokládání potrubí se doporučuje navařování odboček mimo výkop. V těchto případech může být hlavní trouba navrtána před navařením odbočky. Tlaková zkouška vnitřním přetlakem se provede společně s tlakovou zkouškou potrubí.



Navařování kotvících přírub do zdi z tvárné litiny nebo oceli

Trouby s kotvící přírubou do zdi se používají pro ukotvení do stavby. Kotvící příruba lze přivařit na libovolném místě těla trouby.

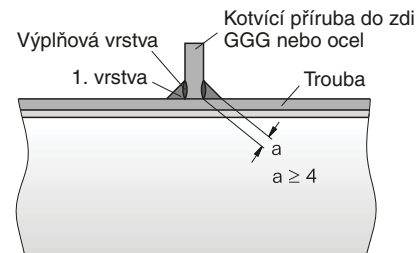
Kotvící příruby do zdi se dodávají jako kruhové segmenty a těsně přiléhají k troubě.

Svařování

Kotvící příruby se navařují koutovým svarem nejméně ve dvou vrstvách, přitom nesmí být rozměr „a“ menší než 4 mm. U velkých jmenovitých světlostech pro vytvoření odpovídajícího rozměru je doporučena výplňová vrstva.

Délka sváru musí být stanovena podle provozních požadavků (dovolené smykové napětí $\tau_{dov} = 130 \text{ N/mm}^2$).

Kruhové segmenty jsou po navaření vzájemně svařeny.



Navaření návarku

U trub s prodlouženými jištěnými násuvnými hrdlovými spoji při krácení na stavbě se obnovuje návarek.

Provádění, prostředky a rozměry jsou popsány v montážních návodech v odstavci „Krácení trub“.

Dodatečná úprava

Není potřebné tepelné dodatečné ošetření svařovaných spojů nebo svařovaných dílů.

Místo svařování je po vychladnutí očištěno a po zkoušce pečlivě natřeno ochranným nátěrem, například na bázi bitumenu.

Zkoušení svaru

Svary jsou podrobeny celkové vizuální kontrole a v případě potřeby lze provést nedestrukční zkoušku na povrchové vady a trhliny.

U svařovaných spojů, které nejsou namáhány na těsnost, například u kotvicích přírub do zdi, se provádí namátková vizuální kontrola na povrchové vady.

Vady zjištěné při kontrole, jako jsou povrchové póry nebo trhliny ve svaru nebo vedle něho, musí být před opravou zcela vybroušeny.

Vady smějí být opravovány pouze jednou.