Spolehlivost a dlouhá životnost

Potrubí z tvárné litiny pro odpadní vodu



Slévárna
Technika
Kompetentnost

DUKTUS

Předmluva

Náš nový katalog předkládá dodavatelský program kanalizačních trub a tvarovek z tvárné litiny. Všechna předcházející vydání jsou tímto vydáním nahrazená. Katalog obsahuje nejaktuálnější stav ČSN EN norem.

Tento katalog poskytuje projektantům, dodavatelům a odběratelům rozsáhlý přehled o našem výrobním programu a rovněž informace o příslušných normách a předpisech.

Všechna práva, také pro tisk a kopírování, vyhrazena.

Odchylky ve vyobrazení, v rozměrech a v hmotnostech jsou možné. V zájmu technického pokroku si vyhrazujeme právo provádět na výrobcích změny a zlepšení bez předchozího upozornění.



Duktus litinové systémy s.r.o.
Růžová 1386
252 19 Rudná
Telefon: 311 611 356
Telefax: 311 624 243
E-mail: obchod@duktus.cz
Internet: www.duktus.cz

Vaše cesta k nám



DUKTUS


směr Praha
V Růžoví
Regrova
Masarykova
Za Kinem
Stětí sv. Jana Křtitele
Karlova
Poštovní
městský úřad
K Stětěti
Sládkova
Husova
Komenského
Šafaříkova
Jiráskova
Svatopluka Čecha
V. Nováka



Kontakt

Sídlo společnosti, technické oddělení a centrální sklad

Duktus litinové systémy s.r.o.
Růžová 1386
252 19 Rudná
Telefon: 311 611 356
Telefax: 311 624 243
E-mail: obchod@duktus.cz
Internet: www.duktus.cz



Výroba trub

Duktus
Rohrsysteme Wetzlar GmbH
Sophienstraße 52-54
355 76 Wetzlar
Germany
www.duktus.com

Přehledný obsah

DUKTUS

My o nás 20

1 **Hrdlové spoje** 37

2 **Jištěné násuvné hrdlové spoje** .. 43

3 **Hrdlové trouby** 51

4 **Přírubové spoje** 59

5 **Přírubové trouby** 67

6 **Tvarovky** 73

7 **Příslušenství** 123

8 **Technické informace pro projektování** 137

9 **Doprava a provádění stavby** 171

10 **Zkoušky těsnosti** 269

11 **Normy a směrnice** 279

12 **Ukázky textů pro specifikaci trub a tvarovek** 297

13 **Tabulky pro hydraulický výpočet potrubí** 315



Podrobný obsah

Název	Krátké označení	Symbol	Strana
1 Hrdlové spoje			37
TYTON®-násuvný hrdlový spoj			39
Šroubový hrdlový spoj			40
Ucpávkový hrdlový spoj			41
2 Jištěné násuvné hrdlové spoje			43
Přehled jištěných násuvných hrdlových spojů			45
BLS® - násuvný hrdlový spoj DN 80 až DN 500			46
BLS® - násuvný hrdlový spoj DN 80 až DN 500 s jistícím svěracím kroužkem			47
BLS® - násuvný hrdlový spoj DN 600 až DN 1000			48
BRS® - násuvný hrdlový spoj			49

Podrobný obsah

Název	Krátké označení	Symbol	Strana
3 Hrdlové trouby			51
Technické informace o kanalizačních hrdlových troubách z tvárné litiny			53
Kanalizační hrdlové trouby z tvárné litiny pro gravitační a tlakové kanalizace			55
Hrdlové tlakové trouby s BLS® - násuvnými hrdlovými spoji			56
Hrdlové trouby s obalem z cementové malty (OCM)			57
Hrdlové trouby s polyuretanovou vrstvou (PUR-TOP)			58
4 Přírubové spoje			59
Přírubové spoje PN 10			61
Přírubové spoje PN 16			62
Přírubové spoje PN 25			63
Přírubové spoje PN 40			64
Uspořádání otvorů pro šrouby			65

Název	Krátké označení	Symbol	Strana
5 Přírubové trouby			67
Technické informace o přírubových troubách z tvárné litiny			69
FF-trouby PN 10, PN 16 a PN 25 s integrální přírubou (typ 21)	FF-trouby		70
FF-trouby PN 10, PN 16 a PN 25 s našroubovanou přírubou (typ 13)			71
FF-trouby PN 10, PN 16 a PN 25 s kotvící přírubou do zdi			72
6 Tvarovky			73
Technické informace o tvarovkách z tvárné litiny			75
Hrdlové tvarovky pro gravitační potrubí s volnou hladinou			77
Navrtávací sedlový kus 45°	SI 45		79
Navrtávací sedlový kus 45° s hrdly	SM 45		80
Navrtávací sedlový kus 90°	SI 90		81

Podrobný obsah

Název	Krátké označení	Symbol	Strana
Navrtávací sedlový kus 90° s hrdly	SM 90		82
Hrdlové tvarovky s hladkou odbočkou 45°	MMI 45		83
Hrdlové tvarovky s hrdlovou odbočkou 45°	MMM 45		84
Odbočky s hladkými konci 67°	ICI 67		85
Šachtové připojovací kusy	SCH		86
Trubní čistící víka	RD		87
Trubní čistící kusy s hrdly	RRM		88
Trubní čistící kusy s přírubami	RRF		89
TYTON® spojky	MM		90
Trubní uzavírací víko			91
Hrdlové tvarovky pro tlaková potrubí			93
Hrdlová kolena 11°	MMK 11		95
Hrdlová kolena 22°	MMK 22		96
Hrdlová kolena 30°	MMK 30		97

Název	Krátké označení	Symbol	Strana
Hrdlová kolena 45°	MMK 45		98
Hrdlová kolena 90°	MMQ		99
Hrdlové přesuvky	U		100
Hrdlové tvarovky s hrdlovou odb. 90°	MMB		101
Hrdlové tvarovky s hrdlovou odb. 45°	MMC		103
Hladké kusy trub	GL		105
Přírubové tvarovky s hrdlem pro tlaková potrubí			107
Přírubové tvarovky s hrdlem	EU		109
Hrdlové tvarovky s přírubovou odb.	MMA		111
Přírubové tvarovky pro tlaková potrubí			117
Přírubové tvarovky s hladkým koncem	F		119
Zaslepovací příruby	X		120

Podrobný obsah

Název	Krátké označení	Symbol	Strana
Tvarovky z tvárné litiny			121
Značení			121
Další tvarovky pro tlaková potrubí viz katalog „Potrubí z tvárné litiny pro pitnou vodu“			

Název	Krátké označení	Symbol	Strana
7 Příslušenství			123
Montážní/demontážní zařízení a nářadí pro			
• pro TYTON® - násuvný hrdlový spoj			125
• pro jištěný BLS® - násuvný hrdlový spoj			128
• pro jištěný BRS® - násuvný hrdlový spoj			129
• pro šroubový a ucpávkový hrdlový spoj			130
CM-ochranná manžeta pro trouby s obalem z cementové malty (OCM)			
• pro TYTON®, BRS® a BLS® hrdlový spoj do DN 600			132
Smršťovací hadice uzavřená pro trouby s obalem z cementové malty (OCM)			133
• TYTON®, BRS® a BLS® (L = 300 mm)			133
• TYTON®, BRS® a BLS® (L = 600 mm)			134
Smršťovací hadice z pásového materiálu			135

Podrobný obsah

Název	Krátké označení	Symbol	Strana
8 Technické informace pro projektování			137
Dovolená výška krytí			139
Statický výpočet			140
Vnější povrchová ochrana trub			146
Vyložení cementovou maltou			148
Příklady provedení revizních a čistících šachet			151
Příklady provedení napojení šachet a objektů			153
Příklady provedení šachet v II. ochranných pásmech vodních zdrojů			154
Dimenzování betonových opěrných bloků pro tlakové kanalizace			163
Délka jištěného potrubí pro tlakové kanalizace			167
9 Doprava a provádění stavby			171
Pokyny pro dopravu, skladování, provádění stavby a tlakovou zkoušku			173

Název	Krátké označení	Symbol	Strana
Krácení trub			177
Montážní návod pro trouby a tvarovky s TYTON® - násuvným hrdlovým spojem			181
Montážní návod pro tvarovky se šroubovým hrdlovým spojem			189
Montážní návod pro tvarovky s ucpávkovým hrdlovým spojem			197
Montážní návod pro trouby a tvarovky s jištěným BLS® - násuvným hrdlovým spojem DN 80 - DN 500			205
Montážní návod pro trouby a tvarovky s jištěným BLS® - násuvným hrdlovým spojem DN 600 - DN 1000			215
Montážní návod pro trouby a tvarovky s jištěným BRS® - násuvným hrdlovým spojem DN 80 - DN 600			223
Montážní návod pro trouby a tvarovky s přírubovým spojem			231

Podrobný obsah

Název	Krátké označení	Symbol	Strana
Montážní návod pro trouby s obalem z cementové malty (OCM)			235
Montážní návod pro navrtávací sedlové kusy se sedlovým těsněním			248
Montážní návod pro navrtávací sedlové kusy s kulatým těsněním			251
Montážní návod pro čistící víko trouby			253
Montážní návod pro kanalizační trouby a tvarovky z tvárné litiny			257
Montážní návod pro šachty			261
Montáž trouby v zapažené potrubní rýze			263
Oprava vyložení z cementové malty			266

Název	Krátké označení	Symbol	Strana
10 Zkouška těsnosti			269
Zkouška těsnosti			271
Zkouška těsnosti vzduchem			273
Zkouška těsnosti vzduchem v ochranných pásmech vodních zdrojů			275
Zkouška těsnosti vodou			276
11 Normy a směrnice			279
12 Ukázky textů pro specifikaci trub a tvarovek			297
13 Tabulky pro hydraulický výpočet			315

Kvalita

Certifikát systému řízení jakosti výroby a prodeje

Kvalita vyráběných výrobků a spokojenost zákazníků je nejvyšším cílem společností Duktus Rohrsysteme Wetzlar GmbH a Duktus litinové systémy s.r.o.

Duktus Rohrsysteme Wetzlar GmbH a Duktus litinové systémy s.r.o. disponují certifikátem systému řízení jakosti výroby ISO 9001 a prodeje ISO 9001. Produkty, výrobní proces, materiál a vliv na životní prostředí jsou pravidelně kontrolovány nezávislým zkušebním a kontrolním ústavem.

Rozsáhlý systém zajišťování jakosti začíná chemickým rozborem surovin a vstupních výrobních materiálů, neboť kvalitní zpracování litiny je založeno na vysokém požadavku na čistotu a stejnorodost surovin, na kontrole průběhu tavby a respektování požadavků chemického složení odlitku.

U výroby trub je důležité respektovat zejména smrštění tekuté tvárné litiny při tuhnutí.

Při kontrolovaném žíhaní trub je dosaženo charakteristických mechanických vlastností materiálu tvárné litiny, které jsou stanoveny v ČSN EN 545 pro vodovodní potrubí a v ČSN EN 598 pro kanalizační potrubí.

Následně jsou u trub kontrolovány kalibrovanými měřidly rozměry hrdel a rozměry zásuvných hladkých konců včetně tloušťky stěny.

Všechny trouby jsou podrobeny důkladné vizuální kontrole na zjevné a případné skryté vady. Při tlakové zkoušce vnitřním přetlakem vodou musí trouby odolávat předepsanému zkušebnímu tlaku podle druhu zatížení a použití trouby.

Vnitřní vyložení cementovou maltou

Vyložení trub cementovou maltou podléhá rovněž přísné kontrole kvality, vedle kontroly výchozích vstupních materiálů, čerstvé cementové malty, musí být dodržena předepsaná tloušťka vrstvy pro daný jmenovitý průměr.

Vnější povlak

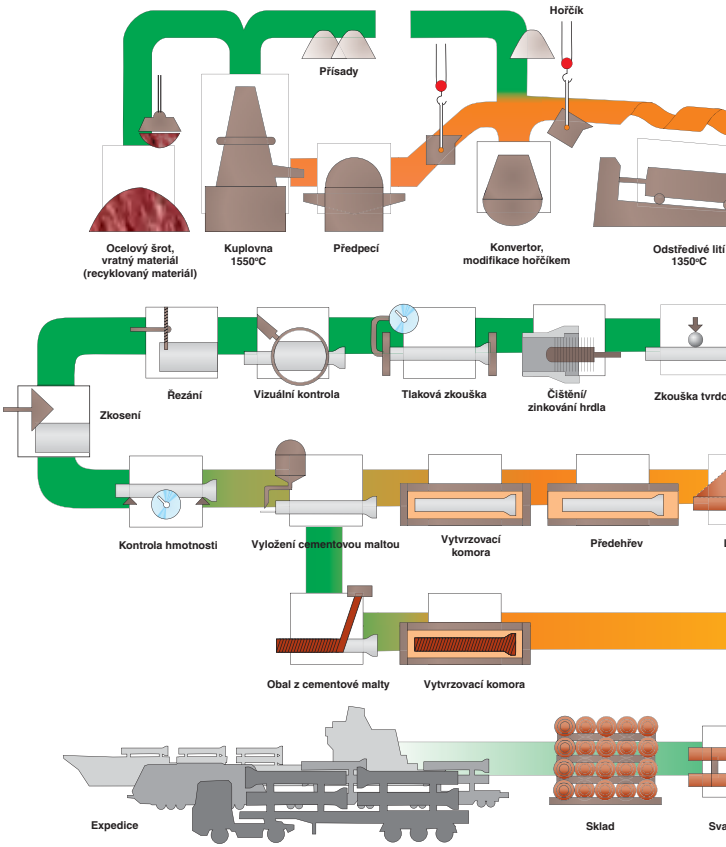
Právě tak podrobnou kontrolou musí projít i vnější povrchová ochrana trub. Trouby z tvárné litiny Duktus obdrží standardně vnější povlak, který je složen ze žárového zinkového povlaku s krycí epoxidovou vrstvou.

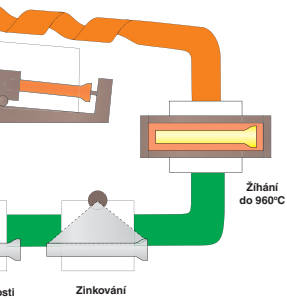
Pro pokládku do velmi silně agresivního prostředí a kamenitých půd je k dispozici vysoce kvalitní speciální povrchová ochrana obalem z plasticky modifikované vyztužené 5 mm tlusté cementové malty, které je vlastní vysoké mechanické zatížení a odolnost, popřípadě polyuretanová vrstva chráněná polyetylenovou páskou.

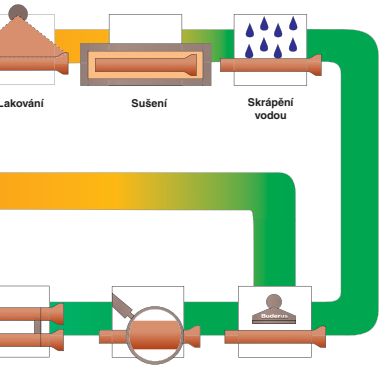
Po značení trub následuje závěrečná výstupní kontrola. Souběžně při odlévání trouby je provedeno označení materiálu „tvárná litina“ na čele hrdla přibližně tři milimetry hlubokými rýhami.



Výrobní proces




Žíhání
do 960°C
Zinkování


Sušení
Skrápění
vodou
Závěrečná kontrola
Značení



Výhody

kanalizačních trub z tvárné litiny

Materiál

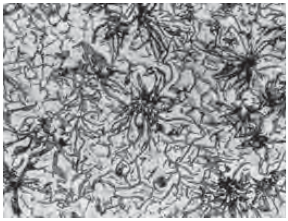
Litinové trouby se používají již více než 500 let. V průběhu této doby došlo díky rostoucím nárokům k vývoji výrobního materiálu – litiny. Dnes se pro výrobu litinových trub používá tvárné litiny.

V Evropě se trouby z tvárné litiny vyrábějí od roku 1951 a ve firmě Duktus od poloviny 60. let. Tvárné litině se též říká „duktilní“, přičemž toto slovo je odvozeno od latinského ducere, ductus = vést, tvářet a znamená „tvárný“. Trouby a tvarovky z tvárné litiny jsou z hlediska statiky považovány za polotuhé, flexibilní, s vysokou pevností a tuhostí.

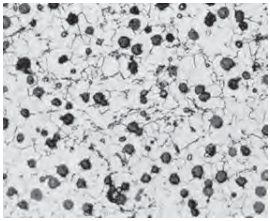


Tvárná litina je houževnatý železo-uhlíkatý materiál, v němž je převážná část uhlíku přítomna ve formě volného grafitu. Od šedé litiny se liší především formou grafitových částic. U šedé litiny (obr. 1) snižují grafitové lamely svým vrubovým charakterem relativně vysokou pevnost základní struktury natolik, že její tažnost při přetržení klesá pod 1%.

V tvárné litině má grafit kulovitou formu (obr. 2). Tyto tzv. sférolity (globule) ovlivňují vlastnosti základní kovové struktury. Čáry napětí se u litiny s lamelovým grafitem u grafitových špiček silně zhušťují. Tyto čáry napětí jsou v případě tvárné litiny v okolí grafitových sférolitů téměř nedeformované.
To je důvod, proč lze tvárnou litinu zatížit.



Obr. 1



Obr. 2

Charakteristiky materiálu

Podle normy ČSN EN 598 se pevnost v tahu a poměrné prodloužení při přetržení zkouší s kulatou zkušební tyčí. Je třeba určit i tvrdost materiálu. Ta je omezena směrem k vyšším hodnotám, protože musí být zachována možnost třískového obrábění, např. přírub. Normou stanovené hodnoty mechanicko-technologických vlastností materiálu jsou uvedeny v tabulce 1.

Tabulka 1: Mechanicko-technologické vlastnosti trub a tvarovek z tvárné litiny.

	Minimální pevnost v tahu R_m [MPa]	Minimální poměrné prodloužení při přetržení A [%]	
	DN 80 až DN 2000	DN 80 až DN 1000	DN 1100 až DN 2000
Odstředivě lité trouby	420	10	7
Trouby, tvarovky a díly příslušenství vyrobené jiným postupem	420	5	5
Mez kluzu 0,2% ($R_{p0,2}$) může být stanovena dohodou mezi výrobcem a odběratelem. Nesmí být menší než: - 270 MPa, je-li A ≥ 12% pro DN 80 až DN 1000 nebo A ≥ 10% pro DN > 1000; - 300 MPa ve všech ostatních případech			

Přehled materiálových parametrů tvárné litiny, které dílem pocházejí z jiných norem a zdrojů, je uveden v následující tabulce 2.

Výhody

kanalizačních trub z tvárné litiny

Tabulka 2: Přehled některých důležitých mechanických a tepelných vlastností materiálů pro trouby z tvárné litiny

Parametr	Jednotka	Hodnota
Pevnost v tahu	N/mm²	420
Mez kluzu 0,2%	N/mm²	300
Poměrné prodloužení při přetržení	%	≥ 10
Pevnost v tlaku	N/mm²	550
Modul pružnosti	N/mm²	170.000
Pevnost v protržení/odolnost proti vzniku trhlin	N/mm²	300
Odolnost proti vrcholovému tlaku	N/mm²	550
Podélná pevnost v ohybu	N/mm²	420
Rozkmit	N/mm²	135
Střední tepelný koeficient roztažnosti	m/m K	10×10^{-6}
Tepelná vodivost	W/cm K	0,42
Měrné teplo	J/g K	0,55

Made in Germany / Vyrobeno v Německu

Naše litinové trouby vyrábíme v našem závodě ve Wetzlaru. Zde dbáme na dodržování konstantní vysoké jakosti, krátkých dopravních vzdáleností a krátkých dodacích lhůt a současně vytváříme pracovní příležitosti pro německý trh práce.

Tradice zavazuje

Firma Duktus vyrábí **litinové trouby od roku 1901.** Zpočátku byly trouby vyráběny metodou lití do pískové formy. Od roku 1926 se používá metoda odstředivého lití de Lavaud. V průběhu let a desítiletí byly výrobní metody, způsoby vnější a vnitřní povrchové ochrany a spojovací systémy dále vyvíjeny a zdokonalovány. Těchto za dlouhá léta nasbíraných zkušeností nyní využíváme, uplatňujeme je při vývoji nových produktů a takto je předáváme i svým zákazníkům.

Servis

Poloha naší společnosti a výrobního podniku v Německu nám umožňuje nejen využívat krátkých dopravních cest, ale též poskytovat **poradenské služby a aplikační podporu** našim zákazníkům **na celém území České i Slovenské republiky.** Pro tyto účely je Vám radou i skutkem k dispozici zkušený tým techniků a inženýrů.

Jeden typ trouby – mnoho možností

Naše trouby pro odpadní vody poskytují **mnoho možností použití**. Trouby znázorněné na stranách kapitoly 3 jsou vhodné pro výstavbu gravitačních potrubí s volnou hladinou, ale též pro tlaková kanalizační potrubí. Kromě toho jsou k dispozici technicky vyspělé a spolehlivé systémy zajištěné proti podélnému posuvu, a to jištěné násuvné hrdlové spoje BLS® a BRS®.

Bližší informace k těmto spojům jsou uvedeny v kapitole 2 a 3 tohoto katalogu nebo v katalogu „Potrubí z tvárné litiny pro pitnou vodu".

Kompletní technický systém

Program trub doplňuje obsáhlý program tvarovek, určených jak pro gravitační kanalizační systémy s volnou hladinou, tak pro tlakové kanalizační systémy. Do tohoto katalogu jsou zahrnuty všechny tvarovky určené pro aplikace v gravitačních systémech s volnou hladinou a dále výběr nejdůležitějších tvarovek pro výstavbu tlakových kanalizačních systémů. Další tvarovky jsou uvedeny v katalogu „Potrubí z tvárné litiny pro pitnou vodu".

Odolnost vůči prorůstání kořenů rostlin

V klasifikaci škod ATV tvoří škody způsobené kořeny městských stromů jednu z hlavních položek výskytu škod na potrubí. 5,68% všech škod vzniká prorůstáním kořenů. Odstraňování prorůstajících kořenů, popřípadě sanace příslušných poškození způsobuje u provozovatelů kanalizačních systémů a kanalizačních stok vysoké, opakované náklady. Mechanické odstraňování kořenů je navíc problematické, protože každý řez kořenů, podobně jako prořezávání korun stromů, stimuluje nový, intenzivnější růst kořenů, což vede k ucpávání kanalizací.

Podstatným ochranným faktorem proti prorůstání kořenů je přítlačná síla těsnicího kroužku na hrdlo a hladký konec trouby. Při průzkumech Institutu pro podzemní infrastruktury (IKT) se ukázalo, že těsnění násuvných hrdlových spojů TYTON® používaných u litinových trub disponuje takovou přítlačnou silou, že ani při smykovém zátížení spoje k prorůstání kořenů nedochází.

To potvrzují zkušenosti získané za 50 let provozování potrubních sítí s tímto typem hrdlového spoje.

Škody a poruchy způsobené prorůstáním kořenů se u těsnění TYTON® nevyskytují!

Výhody

kanalizačních trub z tvárné litiny

Odolnost proti otěru

Trouby pro kanalizační potrubí musí být podle normy DIN EN 476 odolné proti otěru vznikajícímu působením pevných látek obsažených ve splaškových i dešťových odpadních vodách. Odolnost proti otěru se zpravidla prokazuje tzv. Darmstadtskou zkouškou se sklopným žlabem podle DIN EN 295-3. Při této zkoušce se zjišťuje otěr v podélně rozříznuté troubě, která je periodicky nakláněná o 22,5° v horizontální rovině. V troubě se nachází směs vody a různých směsí pevných částic, jejichž působením otěr vzniká. Podle odstavce 5.9 „Odolnost proti otěru" normy ČSN EN 598 nesmí být otěr u trub z tvárné litiny s vyložením z malty z hlinitanového cementu po nejméně 100.000 cyklech větší než 0,6 mm. Na obr. 1 je znázorněna odolnost proti otěru pro různé materiály. Zde je vidět, že vyložení z malty z hlinitanového cementu ještě i po 400.000 cyklech uvedenou podmínku s rezervou splňuje a **předstihuje tak ostatní materiály.** Ani při **rychlostech proudění až do 20 m/s** (např. u potrubí na strmých svazích) nevznikají problémy.

Obr. 1



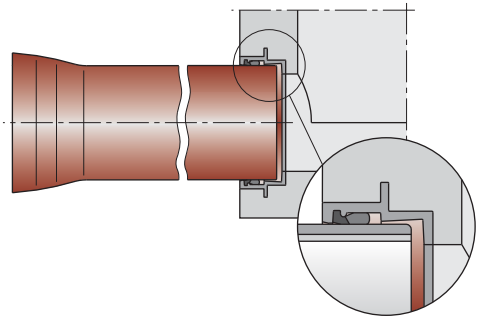
Jednokloubové napojení

U materiálů se sklonem k lomu (tvrdé materiály) a u materiálů se sklonem k deformaci (měkké materiály) má požadavek dvoukloubového napojení k šachtám přes krátké kloubové kusy smysl. Tento požadavek ale v případě použití kanalizačních trub z tvárné litiny s odpovídajícím šachtovým připojovacím kusem odpadá, neboť tvárná litina je schopna přenášet a vyrovnávat síly vznikající při rozdílném sedání trouby a šachty.

Kromě toho nemůže při případném sedání šachty díky integrovanému středicímu nákružku docházet k nestejnoměrnému stlačování těsnění. Šachtový připojovací kus z tvárné litiny je, podobně jako hrdla trub, opatřen násuvným hrdlem TYTON® podle normy DIN 28 603, což se osvědčilo již v miliónech aplikací. Násuvný hrdlový spoj TYTON®, a tím i celý šachtový připojovací kus, umožňuje v závislosti na jmenovité světlosti úhlové odklonění až do 5°.

Ve znaleckém posudku k jednokloubovému napojení kanalizačních trub z tvárné litiny na šachty od Prof. B. Faltera, J. Lenze a M. Wielenberga se uvádí:

„… jednokloubové napojení litinových trub na šachty je výhodné a možné bez statického přetížení systému.“



Výhody

kanalizačních trub z tvárné litiny

Spolehlivé napojení

Citát: Více než jednu třetinu (34,4%) škod na kanalizačních stokách zhotovených z betonu nebo kameniny tvoří škody na přípojkách … (Analýza škod od D. Steina a O. Kaufmanna, Bochum)

To reprezentuje téměř 20 poruch/km u instalované kanalizační sítě z těchto materiálů. Za hlavní příčinu je třeba považovat neodborně instalované přípojky.

Domovní přípojky ke kanalizačnímu potrubí z tvárné litiny mohou provádět pouze odborné firmy za pomoci speciálních nástrojů. To je dáno charakterem materiálu.

Navíc, navrtávací sedlové přípojky díky svému PEA = 2,4 bar, dokonce splňují požadavky ATV-A 142. Tím jsou tyto domovní přípojky vhodné i pro použití v oblastech ochranného pásma vodních zdrojů.

IKT-Warentest (test zboží) hodnotí domovní přípojky ke kanalizačnímu potrubí z tvárné litiny známkou „velmi dobré“ (http://www.ikt.de).
Hodnocena byla těsnost, užitné vlastnosti a materiálové parametry.

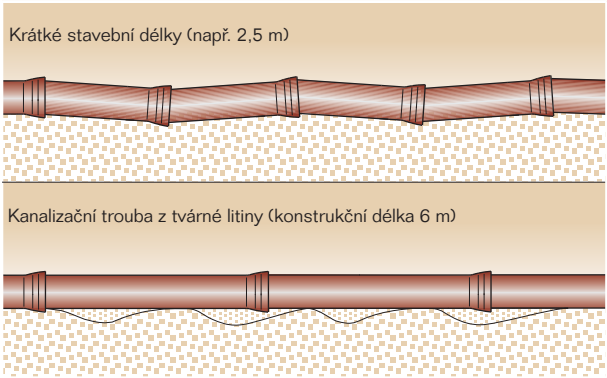


Přes hory a doly – bezpečné uložení

Díky své veliké konstrukční (stavební) délce 6 m jsou kanalizační trouby z tvárné litiny **velmi robustní i z hlediska změny polohy** v důsledku sedání či nerovnoměrně upraveného podkladu. Díky své značné podélné pevnosti v ohybu jsou schopné překlenout nedostatky v přípravě lože, aniž by došlo k přetížení a následnému lomu trouby.

Kromě toho připouští násuvný hrdlový spoj TYTON®, v závislosti na jmenovité světlosti, úhlové odklonění až do 5°. Při šestimetrové délce trouby to odpovídá cca 50 cm vyosení od hrdla předchozí uložené trouby nebo tvarovky. Proto ani sedání podloží většího rozsahu neovlivní negativně těsnost systému a případná napětí nebudou přenášena z jedné trouby na druhou.

Konstrukční délka 6 m znamená též cca. 2/3 úsporu hrdlových spojů.
To přináší úsporu času a snižuje možnost vzniku potenciálních chyb při pokládce.



Výhody

kanalizačních trub z tvárné litiny

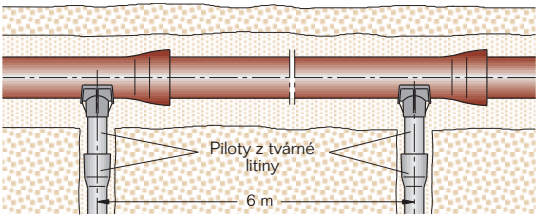
Nezničitelné – statická bezpečnost
Pokládka na piloty

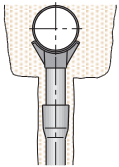
Kanalizační trouby z tvárné litiny **odolávají téměř jakémukoliv zatížení**. Tak je kupříkladu možné pokládat naše trouby, v závislosti na jmenovité světlosti, třídě tloušťky stěny a podmínkách uložení, při dopravním zatížení SLW 60 s **výškou krytí pouhých 30 cm**.

Je to umožněno vysokou kruhovou a podélnou tuhostí v ohybu.
Kromě toho je možno přizpůsobovat tloušťku stěny pro extrémně zvýšené zatížení dopravou velké hloubky krytí, vysoké vnitřní tlaky apod.
Trouby z tvárné litiny jsou z hlediska statiky považovány za **polotuhý systém**. Jejich použitelnost pro konkrétní aplikace se dokládá hodnotami dovolené deformace, popřípadě napětí či pružných trvalých oscilacích. V této souvislosti nabízíme **ověření statiky trouby** naším útvarem technického oddělení a vystavení statického výpočtu.

Ani pokládka na piloty nepředstavuje zpravidla statický problém. Díky vysoké únosnosti postačí pouze jedna pilotová podpěra na jednu troubu.

Příklad:





Rozměry trub

Díky velké kruhové tuhosti je možno u kanalizačních trub z tvárné litiny používat velmi malých tlouštěk stěn, čímž se dosahuje i **zmenšení vnějšího průměru.**

Díky menším vnějším průměrům lze pak v porovnání s jinými materiály realizovat při výstavbě i užší potrubní rýhy. To ve svém důsledku přináší **menší zásah do silnice, výkop, nižší náklady na skladování, zmenšení potrubní zóny a nižší náklady na zásyp potrubní rýhy**.

Příklad:

Zadání:
DN 500

Hloubka rýhy:	2,50 m
Délka výkopu:	80 m
Úhel svahu:	90°
Vrstva komunikace:	24 cm

Výpočet:

Šířka potrubní rýhy pro betonovou troubu = 0,64 m + 0,90 m = 1,54 m
Šířka potrubní rýhy pro litinovou troubu = 0,53 m + 0,90 m = 1,43 m
Rozdíl šířek = 0,11 m

ΔV = 0,11 m x 80 m x (2,50 m – 0,24 m) = **19,88 m³**
úspora na výkopu a opětovném zásypu!

Velká konstrukční délka kanalizačních trub z tvárné litiny (6 m) umožňuje navíc i vysoký výkon pokládání, což opět znamená úsporu času a nákladů.

Výhody

kanalizačních trub z tvárné litiny

Těsnost

Kanalizační trouby z tvárné litiny jsou těsné! A to ve více ohledech.

Prostřednictvím trubního materiálu z tvárné litiny je zajištěna difuzní těsnost stěny trouby.
Znamená to, že stěnou trouby nemůže pronikat nic zvnitřku ven, ani naopak. Z hlediska použití jako kanalizační trouba to znamená, že do spodní vody nemohou pronikat žádné škodliviny.

Násuvný hrdlový spoj TYTON® podle DIN 28 603 **netěsní pouze vůči vnitřnímu tlaku (až k destrukci trouby),** nýbrž i **vůči vnějšímu tlaku do hodnoty nejméně 6 barů**. To odpovídá výšce hladiny spodní vody do výše 60 m nad spodním okrajem trouby. Z toho vyplývá, že není možné, aby spodní či jiná externí voda pronikala do kanalizace. Tím jsou vyloučeny sekundární náklady, například na čerpání u tlakových potrubí nebo na zatížení čistíren.

Těsnění spoje je vyrobeno z NBR (Perbunan). Tento materiál splňuje požadavky normy DIN EN 681-1 a je tedy kromě jiného **odolný proti účinkům odpadních vod kontaminovaných olejem či benzinem, nebo nasycených CKW.** Toto je ověřeno znaleckým posudkem MPA Severního Porýní-Vestfálska.

MPA NRW.
Úřad pro zkoušky materiálu v Severním Porýní-Vestfálsku
zkoušeno a sledováno
č. 11 7402

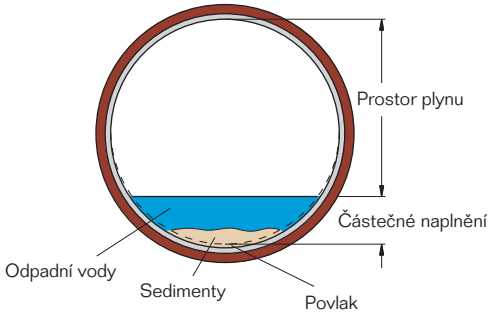
Vyložení cementovou maltou

Kanalizační trouby z tvárné litiny jsou opatřeny vyložením z cementové malty na bázi hlinitanového cementu. Toto vyložení se nanáší odstředivou metodou. Tím se po celé délce trouby dosahuje stejnoměrného rozložení materiálu výložení. Díky velkým odstředivým silám dochází navíc **ke značnému zhuštění cementové malty** a na jejím povrchu se vytváří hladká jemnozrnná vrstva. Oba tyto faktory přispívají ke **zvýšení odolnosti vyložení z cementové malty z hlinitanového cementu vůči korozi biogenní kyselinou** (BSK). Primární odolnost vyložení vůči tomuto vlivu je již dána jeho chemickým složením.

Potvrzují to zkoušky prováděné na univerzitě v Hamburku. Podrobné výsledky zkoušek jsou publikované ve FGR-Heft č. 25.

Vyložení z cementové malty z hlinitanového cementu je odolné **vůči chemickým vlivům v rozsahu pH 4 až pH 12.**

K BSK (koroze biogenní kyselinou sírovou) dochází v potrubí s dlouhou stagnací a v oblasti přechodu tlakového potrubního vedení na gravitační potrubí s volnou hladinou. Vysoké teploty podporují vznik BSK.



Výhody

kanalizačních trub z tvárné litiny

Vnější povrchové ochrany

Kanalizační trouby z tvárné litiny jsou podle ČSN EN 598 opatřeny vrstvou **pozinkování s krycí epoxidovou vrstvou** podle DIN 30 674, 3. část. Hmotnost zinkového povlaku je 200 g/m^2. Krycí vrstva je tvořena dvousložkovou červenohnědou epoxidovou pryskyřicí.

Trouby s takovouto vnější povrchovou ochranou mohou být podle DIN 30675, část 2 ukládány v půdách třídy I (prakticky neagresivní až slabě agresivní) a třídy II (agresivní). Je-li trouba uložena v přiměřeném protikorozním loži, odpovídajícím písku nebo štěrkopísku, může být použita dokonce i v půdách třídy III (silně agresivní). **U materiálu štěrkového lože nesmějí být překročeny následující velikosti zrna:**

- materiál s oblými zrny	0/32 mm
- drcený ostrohranný materiál	0/22 mm

Pokud by měla být trouba položena přímo do silně agresivní půdy nebo do půdy s velikostí zrna do 100 mm, pak doporučujeme provést kanalizaci z trub s vnější vrstvou **pozinkováním a s obalem z cementové malty (OCM)** podle normy DIN 30 674, část 2, popřípadě podle prEN 15 542. S touto speciální ochranou může být trouba z tvárné litiny položena prakticky do jakékoliv agresivní půdy, aniž by musel být prováděn odvoz vytěžené zeminy a dovoz zeminy na zásyp. To přináší **značné úspory nákladů, např. na uložení na skládku, za nákup obsypového materiálu a přepravu materiálů**. Bude-li stávající půda znovu použita pro zához potrubní rýhy, vyhneme se často nežádoucímu drenážnímu efektu, k němuž dochází při zásypu rýhy štěrkem.

Trouby opatřené OCM je možno použít i **při pokládce bezvýkopovou technologií**, jako např. při Berstliningu, horizontálním vrtání s výplachem, při tlačné-tažné metodě či při aplikaci raketového pluhu. V těchto případech je třeba uvážit též typ vhodného hrdlového spoje. Tento spoj musí být jištěný, tvarově a konstrukčně odpovídající, s přenosem podélných sil. Pro tyto případy nabízíme náš jištění spoj BLS®.

DUKTUS

Hrdlové spoje



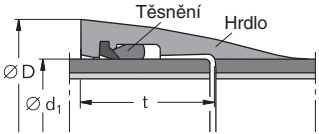


Kapitola 1

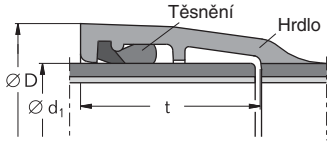
TYTON® – násuvný hrdlový spoj

dle DIN 28 603

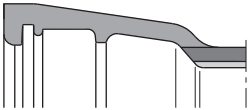
DUKTUS



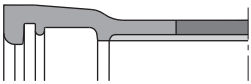
DN 80 až DN 600



DN 700 až DN 1000



Hrdlo tvarovek



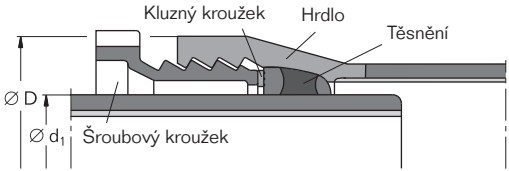
Hrdlo EU-kusů

DN	Rozměry [mm]			Hmotnost [kg] ≈				Dovolené úhlové odklonění
	Ø d_1	Ø D[1)]	t	trouby	Hrdlo tvarovky	EU-kusů	Těsnění	
80	98	142	84	3,4	2,8	2,4	0,13	5°
100	118	163	88	4,3	3,3	3,1	0,16	
125	144	190	91	5,7	4,5	4,0	0,19	
150	170	217	94	7,1	5,6	4,9	0,22	
200	222	278	100	10,3	8,0	7,1	0,37	
250	274	336	105	14,2	11,1	9,7	0,48	
300	326	385	110	18,6	14,3	12,5	0,67	
(350)	378	448	110	23,7	17,1	15,2	0,77	4°
400	429	500	110	29,3	20,8	18,6	1,1	
500	532	607	120	42,8	31,7	27,6	1,6	3°
600	635	716	125	59,3	42,3	36,2	2,3	
700	738	849	197	79,1	71,2	59,1	4,3	
800	842	960	209	102,6	95,4	79,8	5,2	
900	945	1042	221	129,9	150,3	122,7	6,3	
1000	1048	1150	233	161,3	186,9	152,1	8,3	

[1)] jmenovitá hodnota

Šroubový hrdlový spoj

dle DIN 28 601

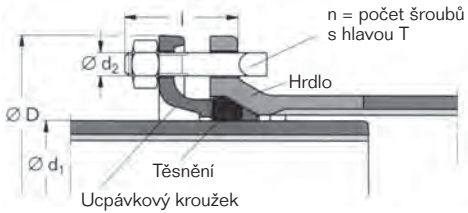


DN	Rozměry [mm]		Masse [kg] ≈					Dovolené úhlové odklonění
			Hrdlo					
	Ø d_1	Ø D[1)]	Tvarovky	EU/U-kusů	Šroubový kroužek	Kluzný kroužek	Těsnění	
80	98	146	2,8	2,4	1,4	0,07	0,12	3°
100	118	166	3,3	3,1	1,9	0,08	0,15	
125	144	197	4,5	4,0	2,7	0,09	0,19	
150	170	224	5,6	4,9	3,2	0,11	0,23	
200	222	280	8,0	7,1	4,5	0,17	0,36	
250	274	336	11,1	9,7	6,3	0,21	0,50	
300	326	391	14,3	12,5	8,1	0,30	0,66	
(350)	378	450	18,6	16,2	10,5	0,35	0,84	
400	429	503	22,2	19,5	12,7	0,40	1,05	

[1)] jmenovitá hodnota

Ucpávkový hrdlový spoj

dle DIN 28 602



DN	Rozměry [mm]				n	Hmotnost [kg] ≈					Dovolené úhlové odklonění
						Muffe					
	Ø d_1	Ø D[1]	Ø d_2	l		tvarovky	EU/U-kusů	Ucpávkový kroužek	Těsnění	Šrouby s hlavou T	
400	429	570	M 20	90	12	32,2	27,6	10,6	0,8	5,5	3°
500	532	680	M 20	100	16	45,3	38,7	15,0	1,1	7,7	
600	635	790	M 20	100	16	61,2	52,2	20,9	1,5	7,7	2°
700	738	900	M 20	110	20	80,0	67,9	27,2	1,9	10,0	
800	842	1010	M 20	110	24	101,0	85,4	34,1	2,3	12,0	
900	945	1125	M 20	120	24	128,0	108,4	44,0	2,9	12,5	1,5°
1000	1048	1250	M 24	120	24	162,9	138,7	56,9	3,5	18,5	

[1] jmenovitá hodnota

Jištěné násuvné hrdlové spoje

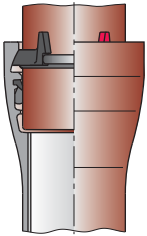




Přehled jištěných násuvných hrdlových spojů

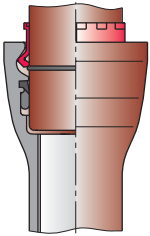
DUKTUS

BLS®



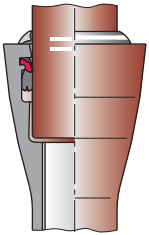
DN 80 až DN 500

BLS®



DN 600 až DN 1000

BRS®



DN 80 až DN 600

DN	BLS® DN 80 až DN 500		BLS® DN 600 až DN 1000		BRS®	
	PFA [1) *)]	Dovolené úhlové odklonění	PFA [1) *)]	Dovolené úhlové odklonění	PFA [1) 2)]	Dovolené úhlové odklonění
80	64[3)]	4°	-	-	16	3°
100	64[3)]	4°	-	-	16	3°
125	60	4°	-	-	16	3°
150	50	4°	-	-	16	3°
200	40	3,5°	-	-	16	3°
250	35	3,5°	-	-	16	3°
300	30	3,5°	-	-	16	3°
(350)	-	-	-	-	10	3°
400	25	3°	-	-	10	2°
500	25	3°	-	-	10	2°
600	-	-	32	2°	10[*)]	2°
700	-	-	25	1,5°	-	-
800	-	-	10/25[3)]	1,5°	-	-
900**	-	-	10/25[3)]	1,5°	-	-
1000	-	-	10/25[3)]	1,5°	-	-

[1)] PFA: dovolený provozní tlak v barech

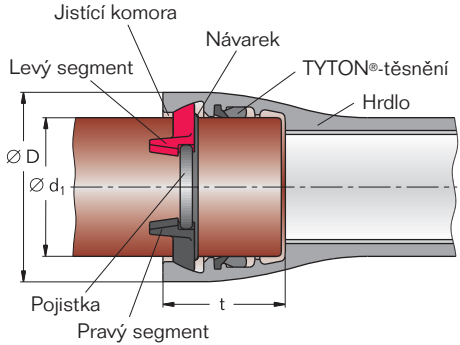
[2)] PFA pro kanalizační tlaková potrubí podle ČSN EN 598, vyšší tlaky konzultovat

[3)] třída tloušťky stěny K10

[*)] výpočet proveden pro třídu tloušťky stěny K9

BLS® – násuvný hrdlový spoj
DN 80 až DN 500

dle ČSN EN 545



DN	Rozměry [mm]			PFA [2) *)]	Dovolené úhlové odklonění	Počet segmentů	Hmotnost[kg] ≈		
	∅ d_1	∅ D[1)]	t				Segmenty[3)]	Přitížení jistící komorou	Pojistka pro vysoké zatížení
80**	98	156	127	64	4°	2	0,4	3,7	0,70
100**	118	178	135	64	4°	2	0,4	4,6	0,83
125	144	206	143	60	4°	2	0,6	4,7	1,13
150	170	235	150	50	4°	2	0,8	6,1	1,36
200	222	293	160	40	3,5°	2	1,1	8,5	1,94
250	274	357	165	35	3,5°	2	1,5	12,2	2,70
300	326	410	170	30	3,5°	4	2,7	19,1	–
400	429	521	190	25	3°	4	4,4	23,6	–
500	532	636	200	25	3°	4	5,5	33,5	–

[1)] jmenovitá hodnota

[2)] PFA: dovolený provozní tlak v barech

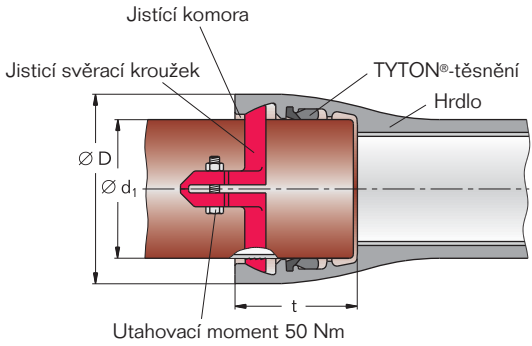
[3)] do DN 250 jeden segment levý, jeden segment pravý; od DN 300 do DN 500 dva segmenty levé, dva segmenty pravé

[*)] výpočet proveden pro třídu tloušťky stěny K9, vyšší tlaky konzultovat

[**)] třída tloušťky stěny K 10

BLS® – násuvný hrdlový spoj DN 80 až DN 500 s jistícím svěracím kroužkem

dle ČSN EN 545



DN	Rozměry [mm] Ø d_1	Ø D[1)]	t	PFA [2) *)]	Dovolené úhlové odklonění	Hmotnost [kg] ≈ Jistící svěrací kroužek	Přitížení jistící komorou
80**	98	156	127	64	4°	0,9	3,7
100**	118	182	135	64	4°	1,0	4,6
125	144	206	143	60	4°	1,4	4,7
150	170	239	150	50	4°	1,7	6,1
200	222	293	160	40	3,5°	2,2	8,5
250	274	357	165	35	3,5°	2,7	12,2
300	326	410	170	30	3,5°	3,6	19,1
400	429	521	190	25	3°	6,0	23,6
500	532	636	200	25	3°	7,2	33,5

1) jmenovitá hodnota

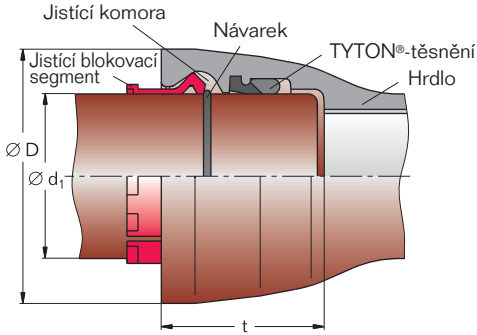
2) PFA: dovolený provozní tlak v barech

*) výpočet proveden pro třídu tloušťky stěny K9, vyšší tlaky konzultovat

**) třída tloušťky stěny K 10

BLS® – násuvný hrdlový spoj
DN 600 až DN 1000

dle ČSN EN 545

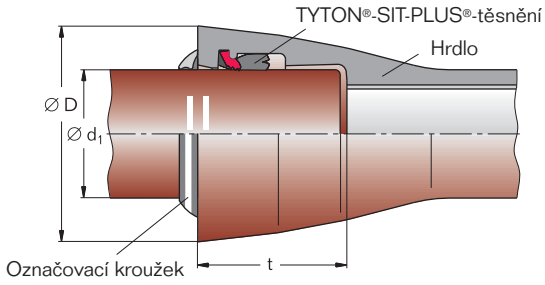


DN	Rozměry [mm]			PFA [2)7)]	Dovolené úhlové odklonění	Počet blokovacích segmentů	Hmotnost [kg] ≈	
	∅ d_1	∅ D[1)]	t				Blokovací segmenty	Přitížení jistící komorou
600	635	732	175	32	2°	9	9	30
700	738	849	197	25	1,5°	10	11	46
800	842	960	209	10/25[3)]	1,5°	10	14	60
900	945	1058	221	10/25[3)]	1,5°	13	13	88
1000	1048	1188	233	10/25[3)]	1,5°	14	16	115

[1)] jmenovitá hodnota
[2)] PFA: dovolený provozní tlak v barech
[3)] třída tloušťky stěny K 10
[7)] výpočet proveden pro třídu tloušťky stěny K9, vyšší tlaky konzultovat

BRS® – násuvný hrdlový spoj

dle ČSN EN 545



DN	Rozměry [mm]			K9/Class 40 PFA [2]	Dovolené uhlové odklonění	Hmotnost v [kg] ≈ Těsnění s ocelovými segmenty
	Ø d_1	Ø D[1]	t			
80	98	142	84	16	3°	0,15
100	118	163	88	16	3°	0,17
125	144	190	91	16	3°	0,20
150	170	217	94	16	3°	0,24
200	222	278	100	16	3°	0,41
250	274	336	105	16	3°	0,56
300	326	385	110	16	3°	0,93
(350)	378	448	110	10	3°	1,15
400	429	500	110	10	2°	1,44
500	532	607	120	10	2°	2,20
600	635	716	125	10*	2°	2,93

[1] jmenovitá hodnota

[2] PFA: dovolený provozní tlak v barech pro kanalizační tlaková potrubí podle ČSN EN 598, vyšší tlaky konzultovat

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

* výpočet proveden pro třídu tloušťky stěny K9

Hrdlové trouby



Kapitola 3

DUKTUS

Spoje

Hrdlové trouby z tvárné litiny dodáváme dle ČSN EN 598:

- s TYTON® – násuvným hrdlovým spojem dle DIN 28603 (tvar A) DN 80 až DN 600
- s TYTON® – násuvným hrdlovým spojem dle DIN 28603 (tvar B – dlouhé hrdlo) DN 700 až DN 1000
- s jištěným BLR® násuvným hrdlovým spojem DN 80 až DN 1000
- s jištěným BRS® násuvným hrdlovým spojem DN 80 až DN 600

Dovolený provozní tlak (PFA)

Hrdlové trouby jsou vyráběny podle ČSN EN 598 pro gravitační potrubí s volnou hladinou a také pro tlaková kanalizační potrubí s dovoleným provozním tlakem (PFA) uvedená na následujících stranách. Vyšší provozní tlaky jsou možné.

Povrchová úprava
Duktus Standard

Standardní provedení jmenovitých světlostí DN 80 až DN 1000:

- uvnitř vyložení z cementové malty (VCM) na bázi hlinitanového cementu dle ČSN EN 598 popř. DIN 2880,
- vně vrstva pozinkování s minimální hmotností 200g/m^2 s krycí červenohnědou epoxidovou vrstvou dle ČSN EN 598 popř. DIN 30 674, část 3.

Duktus obal cementovou maltou

Pro velmi silně agresivní a/nebo kamenité zeminy (do země s jakoukoliv úrovní koroze):

- vně vrstva pozinkování s obalem z cementové malty (OCM) dle DIN EN 15542.

Polyuretanový povlak

Pro velmi silně agresivní půdní prostředí i kamenné zeminy (do země s jakoukoliv úrovní koroze):

- vně vrstva pozinkování s polyuretanovou vrstvou PUR-TOP s rázovou polyetylenovou PE-páskou.

Polyetylenový návlek

Jako doplněk k pozinkování s krycí vrstvou lze dodat polyetylenový PE-návlek. Další vnější povrchové úpravy na vyžádání.

DUKTUS

WKG – tepelně izolované litinové trouby

Pro potrubí ohrožená mrazem, jako např.: potrubí na mostě, potrubí položená na povrchu, potrubí uložená v zemi s malou krycí výškou, je k dispozici systém WKG. Další informace naleznete v katalogu litiny „Potrubí z tvárné pro pitnou vodu“, kapitola 7 nebo na internetu **www.duktus.cz**.

Třídy tloušťky stěny

Pro vyšší provozní tlaky, zvýšené statické zatížení nebo jištěné násuvné hrdlové spoje BLS® a BRS® jsou k dispozici na vyžádání, mimo v katalogu uvedené, jiné třídy tloušťky stěny.

Kanalizační hrdlové trouby pro gravitační potrubí s volnou hladinou a tlaková potrubí

dle ČSN EN 598

DUKTUS

s TYTON® - násuvným hrdlovým spojem

dle DIN 28 603

uvnitř: vyložení z cementové malty z hlinittanového cementu (VCM)

vně: vrstva pozinkování s krycí vrstvou



DN	Rozměry [mm]			PFA [1] voda v barech	Hmotnost [kg] ≈ [2]	
	Ø d_1	Litina s_1	VCM s_2		1 m trouby s podílem hrdla	trouby stavební délky 6 m
80	98	4,8	4	40	14,8	88,5
100	118	4,8	4	40	18,1	109
125	144	4,8	4	40	22,5	135
150	170	4,8	4	40	26,5	160
200	222	4,9	4	40	35,5	212
250	274	5,3	4	38	44	265
300	326	5,6	4	35	56	334
(350)	378	6,0	5	32	72,5	433
400	429	6,3	5	30	86,5	517
500	532	7,0	5	28	118	705
600	635	7,7	5	26	153	917
700	738	9,6	6	29	198	1184
800	842	10,4	6	28	242	1453
900	945	11,2	6	27	291	1745
1000	1048	12,0	6	26	344	2063

[1] PFA: dovolený provozní tlak v barech

[2] včetně vyložení cementovou maltou

Hrdlové trouby s BLS® - jištěným násuvným hrdlovým spojem

dle ČSN EN 545/598

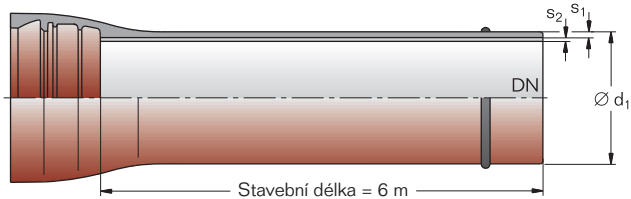
DUKTUS

Třída tloušťky stěny **K 9**

s BLS® - jištěným násuvným hrdlovým spojem

uvnitř: vyložení z cementové malty z hlinitanového cementu (VCM)

vně: vrstva pozinkování s krycí vrstvou



DN	Rozměry [mm]			PFA [1] voda v barech	Hmotnost [kg] ≈ [2]	
	Ø d_1	Litina s_1	VCM s_2		1 m trouby s podílem hrdla	trouby stavební délky 6 m
80	98	6[3]	4	64	15,4	92,2
100	118	6[3]	4	64	19	113,6
125	144	6	4	60	23,3	139,7
150	170	6	4	50	27,7	166,1
200	222	6,3	4	40	38,1	228,5
250	274	6,8	4	35	50,7	304,2
300	326	7,2	4	30	64,4	386,1
400	429	8,1	5	25	98,3	589,6
500	532	9	5	25	134,6	807,5
600	635	9,9	5	32	172,9	1037
700	738	10,8	6	25	224	1344
800	842	11,7	6	16/25[3]	275,7	1654
900	945	12,6	6	16/25[3]	334,2	2005
1000	1048	13,5	6	10/25[3]	397	2382

[1] PFA: dovolený provozní tlak v barech; vyšší tlaky na vyžádání

[2] včetně vyložení cementovou maltou a jisticí komory

[3] třída tloušťky stěny K 10

Hrdlové trouby s obalem z cementové malty

dle ČSN EN 545/598

DUKTUS

s TYTON® - násuvným hrdlovým spojem

dle DIN 28 603

uvnitř: vyložení z cementové malty (VCM)

vně: vrstva pozinkování s obalem z cementové malty (OCM)



DN	Rozměry [mm]		Hmotnost [kg] ≈ 6 m trouby		
			litina včetně VCM		
	Ø d_1	s_3	TYTON®	BLS®	OCM
80	98	5	88,5	92,2	19,5
100	118	5	109	113,6	24
125	144	5	135	139,7	28
150	170	5	160	166,1	33
200	222	5	212	228,5	43
250	274	5	265	304,2	52
300	326	5	334	386,1	63
(350)	378	5	433	–	72
400	429	5	517	589,6	82
500	532	5	705	807,5	101
600	635	5	917	1037	121
700	738	5	1184	1344	140
800	842	5	1453	1654	160
900	945	5	1745	2005	179
1000	1048	5	2063	2382	199

Ochrana hrdlového spoje OCM-ochrannou manžetou nebo PE-smršťovacím materiálem (viz kapitola 7)

Hrdlové trouby z polyuretanovou vrstvou (PUR-TOP)

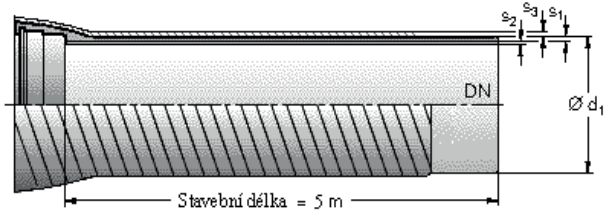
dle ČSN EN 545/598

Třída tloušťky stěny **K 9**

s TYTON® – násuvným hrdlovým spojem dle DIN 28 603

uvnitř: vyložení z cementové malty z hlinitanového cementu (VCM)

vně: vrstva pozinkování s polyuretanovou vrstvou (PUR-TOP) a rázovou polyetylenovou PE-páskou

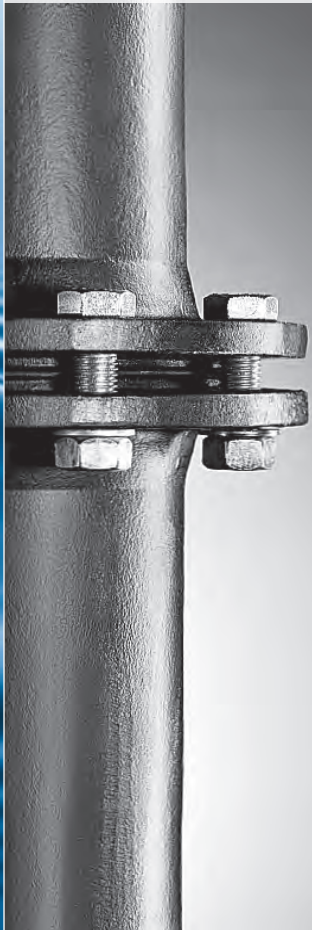


DN	Rozměry [mm] Ød1	litina s1	VCM s2	PUR-TOP + PE-páska s3	PFA[1] voda v barech	Hmotnost [kg] 1 m trouby s podílem hrdla	trouba stavební délky 5 m	PUR-TOP s PE-páskou
80	98	6	3,5	PUR min. 400 µm + 1,4 mm PE-páska	85	14,7	73,5	3,2
100	118	6	3,5		85	18,1	90,5	4
125	144	6	3,5		85	22,7	113,5	5
150	170	6	3,5		79	27,4	137,0	6
200	222	6,3	3,5		62	36,2	184,0	8
250	274	6,8	3,5		54	48,2	241,0	10
300	326	7,2	3,5		49	60,9	304,5	12
(350)	378	7,7	5		45	80,3	401,5	14
400	429	8,1	5		42	95,4	477,0	16
500	532	9	5		38	130,3	651,5	20

[1] PFA: dovolený pracovní přetlak
vyšší třídy tloušťky stěny na vyžádání

Přírubové spoje



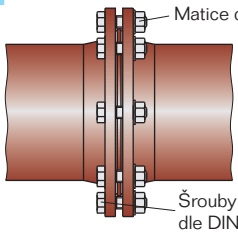


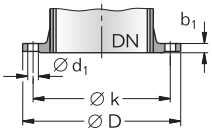
Přírubové spoje PN 10

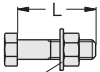
dle DIN EN 1092-2

Šrouby, matice, podložky a těsnění
odebírejte u odborného prodejce

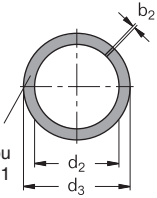
DUKTUS







Podložky dle DIN EN ISO 7091



Těsnění z pryže
s ocelovou vložkou
dle DIN EN 1514-1

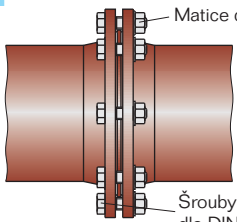
DN[1]	Rozměry [mm]									
	Příruba				Těsnění			Šrouby		
	Ø D	b_1	Ø k	Ø d_1	d_2	d_3	b_2	Počet	Závit	L
DN 40 až DN 150 odpovídá PN 16 (viz následující strany)										
200	340	20	295	23	220	273	6	8	M 20	80
250	400	22	350	23	273	328	6	12	M 20	80
300	455	24,5	400	23	324	378	6	12	M 20	90
(350)	505	24,5	460	23	368	438	7	16	M 20	90
400	565	24,5	515	28	420	489	7	16	M 24	90
500	670	26,5	620	28	520	594	7	20	M 24	90
600	780	30	725	31	620	695	7	20	M 27	100
700	895	32,5	840	31	720	810	8	24	M 27	110
800	1015	35	950	34	820	917	8	24	M 30	120
900	1115	37,5	1050	34	920	1017	8	28	M 30	120
1000	1230	40	1160	37	1025	1124	8	28	M 33	130

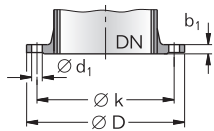
[1] DN 450 také k dispozici, konzultujte.

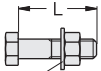
Přírubové spoje PN 16

dle DIN EN 1092-2

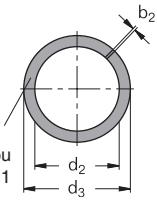
Šrouby, matice, podložky a těsnění
odebírejte u odborného prodejce







Podložky dle DIN EN ISO 7091



Těsnění z pryže
s ocelovou vložkou
dle DIN EN 1514-1

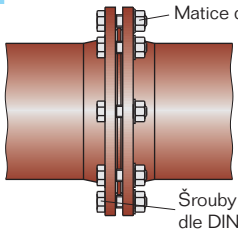
DN[1]	Rozměry [mm]									
	Příruba				Těsnění			Šrouby		
	Ø D	b_1	Ø k	Ø d_1	d_2	d_3	b_2	Počet	Závit	L
DN 40 až DN 80 odpovídá PN 25 (viz následující strany)										
100	220	19	180	19	115	162	5	8	M 16	70
125	250	19	210	19	141	192	5	8	M 16	70
150	285	19	240	23	169	218	5	8	M 20	80
200	340	20	295	23	220	273	6	12	M 20	80
250	400	22	355	28	273	329	6	12	M 24	90
300	455	24,5	410	28	324	384	6	12	M 24	90
(350)	520	26,5	470	28	368	444	7	16	M 24	90
400	580	28	525	31	420	495	7	16	M 27	100
500	715	31,5	650	34	520	617	7	20	M 30	110
600	840	36	770	37	620	734	7	20	M 33	120
700	910	39,5	840	37	720	804	8	24	M 33	130
800	1025	43	950	41	820	911	8	24	M 36	140
900	1125	46,5	1050	41	920	1011	8	28	M 36	140
1000	1255	50	1170	44	1025	1128	8	28	M 39	150

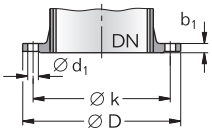
[1] DN 450 také k dispozici, konzultujte.

Přírubové spoje PN 25

dle DIN EN 1092-2

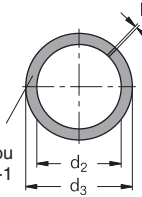
Šrouby, matice, podložky a těsnění
odebírejte u odborného prodejce







Podložky dle DIN EN ISO 7091



Těsnění z pryže
s ocelovou vložkou
dle DIN EN 1514-1

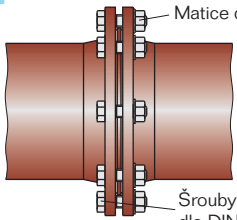
DN[1]	Rozměry [mm]									
	Příruba				Těsnění			Šrouby		
	Ø D	b_1	Ø k	Ø d_1	d_2	d_3	b_2	Počet	Závit	L
DN 40 až DN 100 odpovídá PN 40 (viz následující strany)										
125	270	19	220	28	141	195	4,5	8	M 24	80
150	300	20	250	28	169	224	5	8	M 24	80
200	360	22	310	28	220	284	6	12	M 24	90
250	425	24,5	370	31	273	340	6	12	M 27	100
300	485	27,5	430	31	324	400	6	16	M 27	100
(350)	555	30	490	34	368	457	7	16	M 30	110
400	620	32	550	37	420	514	7	16	M 33	120
500	730	36,5	660	37	520	624	7	20	M 33	130
600	845	42	770	40	620	731	7	20	M 36	140
700	960	46,5	875	43	720	833	8	24	M 39	150
800	1085	51	990	49	820	942	8	24	M 45	170
900	1185	55,5	1090	49	920	1042	8	28	M 45	180
1000	1320	60	1210	56	1025	1154	8	28	M 52	190

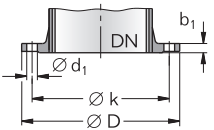
[1] DN 450 také k dispozici, konzultujte.

Přírubové spoje PN 40

dle DIN EN 1092-2

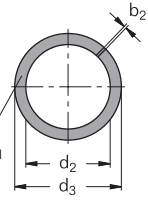
Šrouby, matice, podložky a těsnění
odebírejte u odborného prodejce







Podložky dle DIN EN ISO 7091



Těsnění z pryže
s ocelovou vložkou
dle DIN EN 1514-1

DN[1)]	Rozměry [mm]									
	Příruba				Těsnění			Šrouby		
	Ø D	b_1	Ø k	Ø d_1	d_2	d_3	b_2	Počet	Závit	L
40	150	19	110	19	49	92	5,5	4	M 16	70
50	165	19	125	19	61	107	5,5	4	M 16	70
65	185	19	145	19	77	127	5,5	8	M 16	70
80	200	19	160	19	89	142	5,5	8	M 16	70
100	235	19	190	23	115	168	8	8	M 20	80
125	270	23,5	220	28	141	194	8	8	M 24	90
150	300	26	250	28	169	224	8	8	M 24	100
200	375	30	320	31	220	290	8	12	M 27	110
250	450	34,5	385	34	273	352	8	12	M 30	120
300	515	39,5	450	34	324	417	8	16	M 30	130
(350)	580	44	510	37	368	474	8	16	M 33	140
400	660	48	585	41	420	546	8	16	M 36	150
500	755	52	670	44	520	628	10	20	M 39	170
600	890	58	795	50	620	747	10	20	M 45	180

[1)] DN 450 také k dispozici, konzultujte.

Přírubové spoje

dle DIN EN 1092-2

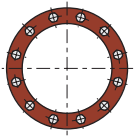
Uspořádání otvorů pro šrouby



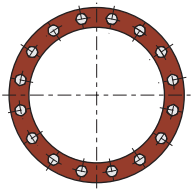
4 díry



8 děr



12 děr



16 děr

DN[1)]	Počet šroubů dle DIN EN 1092-2			
	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40
40	4	4	4	4
50	4	4	4	4
65	4	4	8	8
80	8	8	8	8
100	8	8	8	8
125	8	8	8	8
150	8	8	8	8
200	8	12	12	12
250	12	12	12	12
300	12	12	16	16
(350)	16	16	16	16
400	16	16	16	16
500	20	20	20	20
600	20	20	20	20
700	24	24	24	-
800	24	24	24	-
900	28	28	28	-
1000	28	28	28	-

Díry pro šrouby jsou na přírubě uspořádány symetricky k oběma hlavním osám tak, že žádné díry v osách neleží.

[1)] DN 450 také k dispozici, konzultujte.

Přírubové trouby





DUKTUS

Přírubové trouby dle ČSN EN 545 jsou dodávány v závislosti na stavební délce s našroubovanými, s navařenými popřípadě s odlitými přírubami dle DIN EN 1092-2.

Povrchová úprava a vyložení

Povrchová úprava a vyložení našich přírubových trub je provedena dle ČSN EN 598:

- do délky l = 1000 mm standardně uvnitř a vně těžká protikorozní ochrana práškovým epoxidem dle směrnic GSK-RAL-GZ-662, min. tloušťka 250 µm
- nebo uvnitř vyložení cementovou maltou z hlinitanového cementu, vně epoxidový povlak

Pro ukotvení a zavázaní do stavebních objektů může mít přírubová trouba kotvící přírubu do zdi. Pro lepší spojení se zdí není příruba opatřena povrchovou ochranou.

Kotvící příruba do zdi může být na výrobku osazena nebo dodána jako segmenty k montáži na místě stavby.

Přírubová trouba může být po ověření venkovního průměru těla rozdělena a použita jako přírubové kusy s jednou přírubou (F-kusy). K tomu kontaktujte naše technické oddělení.

Dodání přítlačných, dvoukomorových a jištěných přírub, případně přírubových čistících a kontrolních kusů nebo přírubových tvarovek s volnou přírubou konzultujte.

Příslušenství jako například šrouby se šestihrannou hlavou, matice, podložky a plochá těsnění odebírejte u odborného prodejce.

Přírubové trouby z tvárné litiny FF-trouby PN 10, PN 16 a PN 25

dle ČSN EN 545

s integrální přírubou (typ 21)

dle DIN EN 1092-2



DN[1]	Rozměry [mm]			[m]	Hmotnost [kg] ≈ 1m trouby bez příruby		jedné příruby		
	d_1	s_1	s_2	Stavební délka	VCM	Litina	PN 10	PN 16	PN 25
80	98	7	4	0,1 - 2,0	2	16,1	2,8	2,8	2,8
100	118	7,2			2,5	20,4	3,3	3,3	3,8
125	144	7,5			3,1	26,4	4	4	4,7
150	170	7,8			3,7	32,4	5	5	6
200	222	8,4			4,9	46,1	6,9	6,7	8,7
250	274	9			6,1	61,3	9,8	9,4	13
300	326	9,6			7,3	78,1	13	12,6	17,7
(350)	378	10,2	5	0,2 - 2,0	12,3	96,5	14,7	17,5	25,4
400	429	10,8			14	116,2	17,2	22,1	33,2
500	532	12			17,5	160,6	23,2	37,4	47,2
600	635	13,2			20,9	211,3	32,8	57,6	68
700	738	14,4	6	0,3 - 2,0	29,3	268,5	44,3	57,4	-
800	842	15,6		0,4 - 2,0	33,4	332,1	58,5	76,8	-
900	945	16,8		0,4 - 2,0	37,6	401,7	69,6	91,4	-
1000	1048	18			41,7	477,7	87,6	127	-

[1] DN 40, 50, 65 a 450 také k dispozici, konzultujte.

Přírubové trouby z tvárné litiny FF-trouby PN 10, PN 16 a PN 25

dle ČSN EN 545

s našroubovanou přírubou (typ 13)

dle DIN EN 1092-2



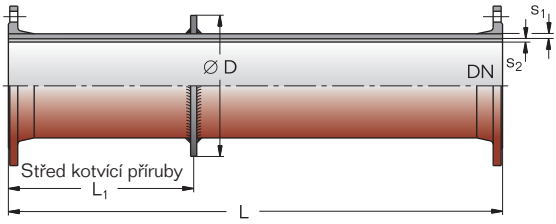
DN	Rozměry [mm] d_1	s_1	s_2	[m] Stavební délka	Hmotnost [kg] ≈ 1m trouby bez příruby VCM	Litina	jedné příruby PN 10	PN 16	PN 25
80	98	6			2	12,2	3,3	3,3	3,3
100	118	6			2,5	14,9	3,8	3,8	4,6
125	144	6,2			3,1	18,9	4,8	4,8	5,7
150	170	7,8	4	0,7 - 5,8	3,7	28	6	6	8,6
200	222	8,4			4,9	39,8	8,2	8	10,2
250	274	9			6,1	52,8	11,6	11,6	15,1
300	326	11,2			7,3	78,1	15,1	15,1	20,1
(350)	378	11,9			12,3	96,5	17,7	20,4	27,9
400	429	12,6	5	0,7 - 4,2	14	116,3	21	25,5	36,4
500	532	14			17,5	160,6	31	47	54,8
600	635	15,4			20,9	211,3	42,7	66,2	76,5

Přírubové trouby z tvárné litiny FF-trouby PN 10, PN 16 a PN 25

dle ČSN EN 545/598

s kotvící přírubou do zdi

dle podnikové normy



DN[1]	Rozměry [mm]					Hmotnost [kg] ≈		
	Litina	VCM	∅ D			kotvící příruby		
	s_1	s_2	PN 10	PN 16	PN 25	PN 10	PN 16	PN 25
80	6	4		140			0,7	
100	6	4		160			0,8	
125	6,2	4		190			1	
150	6,5	4		230			1,5	
200	7	4		300			3	
250	7,5	4	320		370	1,7		5,7
300	8	4	380		430	2,3		8,2
(350)	8,5	5	440		500	3,1		13,1
400	9	5	500		530	4,9		10,4
500	10	5	620		650	8,8		16,4
600	11	5	740		780	15,1		30,9

Větší PN na vyžádání.

Při objednávání uveďte:

- L
- L_1
- provedení jako přírubová trouba s jednou přírubou
- od tabulky odlišný ∅ D
- kotvící příruby do zdi jsou dodávány i jako segmenty, které mohou být navařeny na místě stavby

[1] DN 40, 50, 65, 450, 700, 800, 900 a 1000 také k dispozici, konzultujte.

Jakost betonu min. C 20/25, doba tuhnutí 3 dny.

Tvarovky



Tvarovky z tvárné litiny jsou dodávané pro gravitační potrubí s volnou hladinou dle ČSN EN 598 a tvarovky pro tlaková potrubí dle ČSN EN 545. Těsnění z pryže NBR je žlutě označeno (tečky nebo pruh po obvodu).

Povrchová úprava a vyložení

Povrchová úprava a vyložení našich tvarovek je provedena dle ČSN EN 598:

- standardně uvnitř a vně těžká protikorozní ochrana práškovým epoxidem dle směrnic DIN EN 14 901 a směrnic GSK-RAL-GZ-662, min. tloušťka 250 µm
- na vyžádání uvnitř vyložení cementovou maltou, vně bitumenový povlak nebo vnitřní a vnější smalt (email) popřípadě vně bitumenový povlak nebo vrstva Friazink

Pro potrubí ohrožená mrazem jako např.: potrubí na mostě, potrubí položená na povrchu, potrubí uložená v zemi s malou krycí výškou je k dispozici systém WKG.

Další informace naleznete v katalogu „Potrubí z tvárné litiny pro pitnou vodu“, kapitola 7 nebo na internetu www.duktus.cz.

Při objednávání přírubových tvarovek musí být určen jmenovitý tlak „PN“. Příslušenství jako například šrouby se šestihrannou hlavou, matice, podložky a plochá těsnění odebírejte u odborného prodejce.

K dispozici jsou také veškeré tvarovky z katalogu „Potrubí z tvárné litiny pro pitnou vodu“.

Hrdlové spoje tvarovek pro tlaková potrubí

Hrdlové tvarovky mohou být v provedení:

- s násuvným pružným hrdlovým spojem TYTON® DIN 28 603 (TYT), se šroubovým hrdlem (ŠBH) dle DIN 28 601 a s ucpávkovým hrdlem (UPH) dle DIN 28 602
- s násuvným pružným jištěným spojem systém BRS® DN 80 až DN 600, BLS® DN 80 až DN 1000, popřípadě TYTON-NOVO-SIT® DN 80 až DN 1000 a s jištěným šroubovým hrdlem DN 40 až DN 400.

K doporučení speciálních tvarovek pro vyřešení zvláštních technických problémů je Vám k dispozici naše technické oddělení.

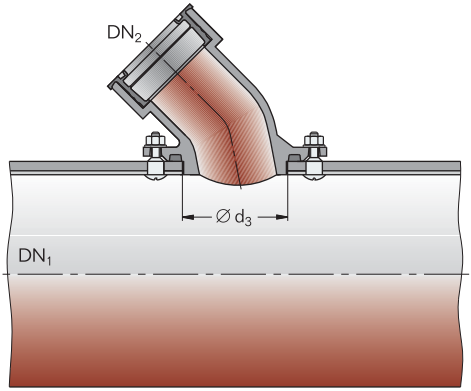
Tvarovky pro gravitační potrubí s volnou hladinou



Kapitola 6

Navrtávací sedlové kusy 45° s hrdlem (SM 45)

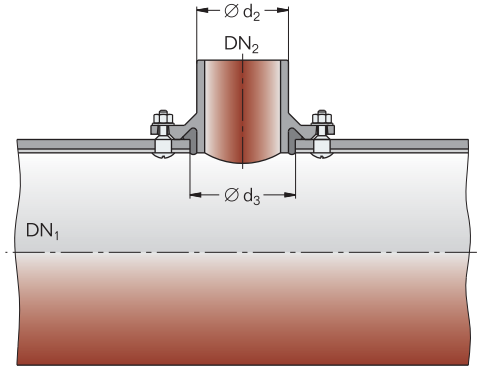
dle ČSN EN 598
Uvnitř a vně epoxidový povlak.
Hrdlo vhodné pro kameninové trouby (násuvné hrdlo L).
NBR – tvarované těsnění.



DN1	DN2	Rozměry [mm]		Hmotnost [kg] ≈
		pro zásuvný konec kameninové trouby	Ø d3 vyvrtaný otvor	
250	150	186	172	11,9
300				
350-400				

Navrtávací sedlové kusy 90°(SI 90)

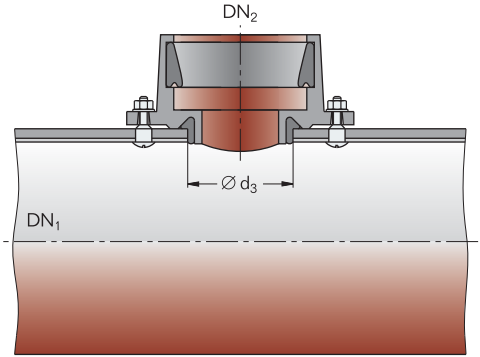
dle ČSN EN 598
Uvnitř a vně epoxidový povlak.
Hladký konec vhodný pro hrdlo kanalizační trouby z tvárné litiny resp. kameninové trouby.
Při objednání uveďte Ø d_2 pro litinu nebo kameninu



DN_1	DN_2	Rozměry [mm]			Hmotnost [kg] ≈
		Ø d_2		Ø d_3	
		litina	kamenina	vyvrtaný otvor	
250-300	**150**	170	186	172	8,5
300	**200**	222	–	232	12,9
350	**200**	222	–	232	12,5
400	**200**	222	–	232	12,0
400-600	**150**	170	186	172	7,5
500-600	**200**	222	–	232	11,1
700-800	**200**	222	–	232	10,5
700-1200	**150**	170	186	172	7,5
900-1200	**200**	222	–	232	10,0

Navrtávací sedlové kusy 90° s hrdlem (SM 90)

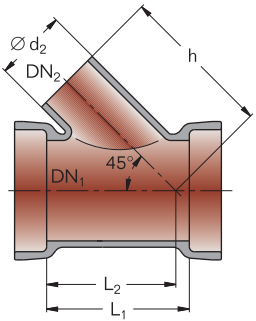
dle ČSN EN 598
Uvnitř a vně epoxidový povlak.
Hrdlo vhodné pro kameninové trouby (násuvné hrdlo L).
NBR – klínové těsnění.



DN1	DN2	Rozměry [mm]		Hmotnost [kg] ≈
		pro zásuvný konec kameninové trouby	Ø d3 vyvrtaný otvor	
250-300	150	186	172	9,4
400-600				8,4
700-1200				8,4

Hrdlové tvarovky s hladkou odbočkou 45° (MMI 45)

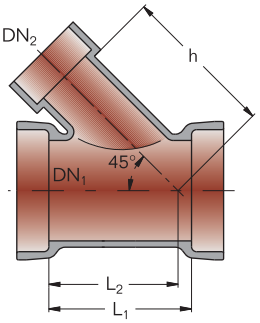
dle ČSN EN 598
Násuvný hrdlový spoj TYTON® podle DIN 28 603.
Uvnitř a vně epoxidový povlak.
Hladký konec vhodný pro kameninové trouby.



DN_1	DN_2	Rozměry [mm]				Úhlové odklonění v hrdle [°]	Hmotnost [kg] ≈
		Ø d_2 kamenina	L_1	L_2	h		
200	**150**	186	370	310	400	5	35

Hrdlové tvarovky s hrdlovou odbočkou 45° (MMM 45)

dle ČSN EN 598
Násuvný hrdlový spoj TYTON® podle DIN 28 603.
Uvnitř a vně epoxidový povlak.
Hrdlová odbočka vhodná pro kameninové trouby (násuvné hrdlo L).
NBR – tvarované těsnění

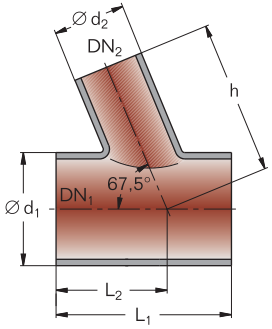


DN_1	DN_2	Rozměry [mm]				Úhlové odklonění v hrdle [°]	Hmotnost [kg] ≈
		Ø d_2 kemenina	L_1	L_2	h		
200	**150**	186	370	310	400	5	38

Odbočky
s hladkými konci 67°(ICI 67)

dle ČSN EN 598
Uvnitř a vně epoxidový povlak.
Hladké konce vhodné pro hrdlo kanalizační trouby z tvárné litiny.

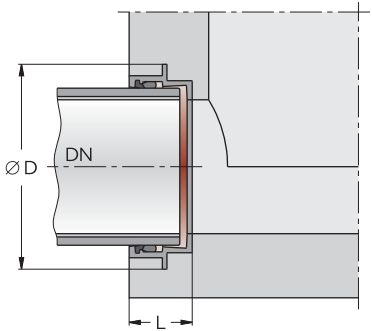
DUKTUS



DN_1	DN_2	Rozměry [mm]					Hmotnost [kg] ≈
		Ø d_1	Ø d_2	L_1	L_2	h	
200	150	222	170	568	326	310	30,0
250	150	274	170	565	355	342	41,5
	200		222		355	342	42,5
300	150	326	170	650	400	380	62,0
	200		222				63,0
	250		274				64,0

Šachtové připojovací kusy (SCH)

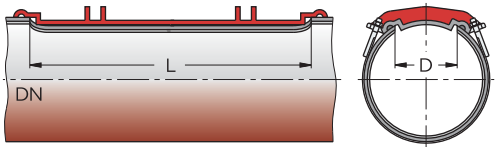
dle ČSN EN 598
Násuvný hrdlový spoj TYTON® podle DIN 28 603.
Uvnitř epoxidový povlak, vně neupraveno.



DN	Rozměry [mm]		Úhlové odklonění v hrdle [°]	Hmotnost [kg] ≈
	Ø D	L		
150	260	100	5	6,0
200	310			8,0
250	360	110		10,0
300	415			12,5
350	465		4	14,5
400	520			16,5
500	635		3	22,0
600	730	120		26,5
700	845	160		43,0
800	950			49,0
900	1050	175		61,0
1000	1160	185		71,5

Trubní čistící víka (RD)

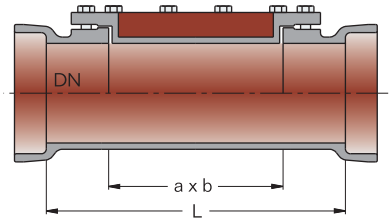
dle ČSN EN 598
Uvnitř a vně epoxidový povlak.
Třmen z pozinkované oceli.



DN	Rozměry [mm]		Hmotnost [kg] ≈
	Ø D	L	
150	107	359	7,5
200	142	394	9,2
250	172	622	17,0
300	212	662	20,0
400			18,0
500			17,8
600	290	640	28,5
700			29,5
800			30,0

Trubní čistící kusy s hrdly (RRM)

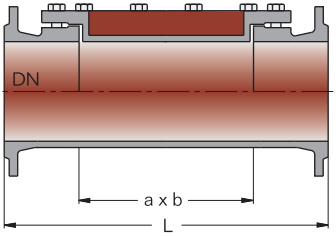
podle podnikové normy
PFA 10 bar
Násuvný hrdlový spoj TYTON® podle DIN 28 603.
Uvnitř a vně epoxidový povlak.



DN	Rozměry [mm]			Úhlové odklonění v hrdle [°]	Masse [kg] ≈
	L	a	b		
100	450	250	100	5	48
125	500	300	125		60
150	550	300	150		85
200	600	350	200		130
250	650	400	250		180
300	700	450	300		260
350	750	500	350	4	340
400	850	550	400		400
500	900	550	500	3	480

Trubní čistící kusy s přírubami (RRF)

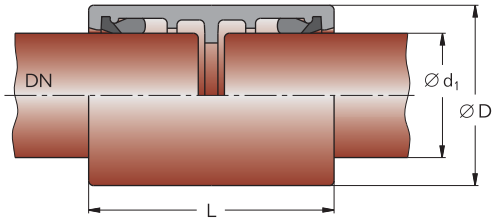
podle podnikové normy
Přírubový spoj dle EN 1092-2, PN 10.
Uvnitř a vně epoxidový povlak.



DN	Rozměry [mm]			Hmotnost [kg] ≈
	L	a	b	
100	500	250	100	50
125	550	300	125	70
150	550	300	150	90
200	650	350	200	150
250	700	400	250	200
300	750	450	300	290
350	800	500	350	380
400	900	550	400	450
500	900	550	500	530

Spojky TYTON® (MM)

podle ČSN EN 598
PFA 10 bar*
Násuvný hrdlový spoj TYTON® podle DIN 28 603.
Uvnitř a vně epoxidový povlak.

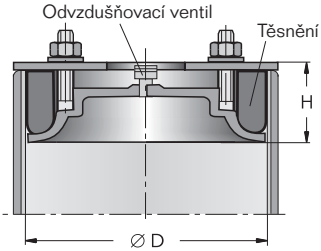


DN	Rozměry [mm]			Úhlové odklonění v hrdle [°]	Hmotnost [kg] ≈
	Ø d_1	Ø D	L		
150	170	210	160	5	8,0
200	222	262	165		11,5
250	274	315	180		14,5
300	326	370	200		20,0
350	378	425	215	4	26,0
400	429	480	210		32,0
500	532	590	225	3	45,0
600	635	695	250		56,0
700	738	810	305		97,0
800	842	920	325		128,0
900	945	1025	350		169,0
1000	1048	1135	365		205,5

* Vyšší tlaky na vyžádání

Uzavírací víko trouby

s odvzdušňovacím ventilem
z tvárné litiny
Uvnitř a vně epoxidový povlak.



DN	Ø D [mm]	Hmotnost [kg]
150	143	2
200	190	4

Víka jsou určena pro použití u potrubí s volnou hladinou, které jsou na těsnost zkoušené tlakem 0,5 bar.

Montáž:

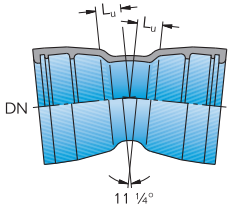
Víko se nasadí na troubu a upínacími šrouby se stlačí těsnění, které pak těsní proti vnitřnímu vyložení.
Pro utěsnění trouby na straně hrdla je třeba uzavírací víko vsunout hrdlem do tělesa trouby a tam upevnit.
Na víku je našroubován ventil, pomocí něhož lze potrubí během napouštění odvzdušňovat.

Hrdlové tvarovky pro tlaková potrubí



MMK-kusy11

Hrdlová kolena 11¹/₄° dle ČSN EN 545





DN[2]	Spoj[3]	Rozměry [mm] L_u	VCM [kg] ≈	max. PFA [bar]	Litina [kg] ≈
80	TYT	30	0,1	40	7,5
	BLS		-		9,9
100	TYT	35	0,1	40	8,5
	BLS		-		13,8
125	TYT	35	0,2	40	12,8
	BLS		-		18,5
150	TYT	40	0,2	40	16,5
	BLS		-		22,8
200	TYT	45	0,8	40	24,9
	BLS		-		37
250	TYT	50	1	40	34,2
	BLS		-	35	52,2
300	TYT	60	1,2	40	43
	BLS		-	30	69,8
(350)	TYT	65	1,6	40	60,5
400	TYT	70	2,5	40	70,9
	BLS[1]	65	-	25	116
500	TYT	85	3,7	40	100
	BLS[1]	75	-	25	171
600	TYT	95	4,5	40	140
	BLS	85	-	32	186
700	TYT[1]	110	5,3	25	190,7
	BLS	95	-	25	277
800	TYT[1]	125	6,8	25	271,2
	BLS	110	-	16	413
900	TYT[1]	135	8,5	25	393,5
	BLS	120	-	16	531
1000	TYT[1]	150	10,3	25	495,7
	BLS	130	-	16	633

- dovolený provozní tlak jištěných hrdlových násuvných spojů viz. Kapitola 2

[1] dle podnikové normy

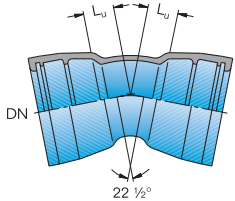
[2] DN 40, 50, 65 a 450 také k dispozici, konzultujte

[3] jištěný spoj BRS® DN 80-600, šroubový DN 40-400, ucpávkový spoj DN 500-1000, provedení s jedním hrdlem DN 40-800 také k dispozici, konzultujte

MMK-kusy 22

Hrdlová kolena 22 ½° dle ČSN EN 545

DUKTUS





DN[2]	Spoj[3]	Rozměry [mm] L_u	VCM [kg] ≈	max. PFA [bar]	Litina [kg] ≈
80	TYT	40	0,1	40	7,7
	BLS		-		9,9
100	TYT	45	0,2	40	9,4
	BLS		-		14
125	TYT	50	0,2	40	13,3
	BLS		-		18,2
150	TYT	55	0,3	40	17,5
	BLS		-		23,9
200	TYT	65	0,5	40	21
	BLS		-		39,2
250	TYT	75	0,8	40	30,7
	BLS		-	35	55,2
300	TYT	90	1,1	40	40,4
	BLS		-	30	75,8
(350)	TYT	100	2,4	40	64,6
400	TYT	110	3	40	80,2
	BLS[1]		-	25	125,2
500	TYT	135	4,6	40	100,4
	BLS[1]		-	25	197
600	TYT	155	6,5	40	140,5
	BLS	150	-	32	215,5
700	TYT[1]	180	8,7	25	185,7
	BLS	175	-	25	320
800	TYT[1]	205	11,2	25	315,8
	BLS	195	-	16	455
900	TYT[1]	225	14	25	456
	BLS	220	-	16	593
1000	TYT[1]	250	17,1	25	575,9
	BLS	240	-	16	714

- dovolený provozní tlak jištěných hrdlových násuvných spojů viz Kapitola 2

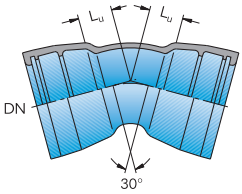
[1] dle podnikové normy

[2] DN 40, 50, 65 také k dispozici, konzultujte

[3] jištěný spoj BRS® DN 80-600, šroubový DN 40-400, ucpávkový spoj DN 500-1000, provedení s jedním hrdlem, DN 40-800 také k dispozici, konzultujte

MMK-kusy 30

Hrdlová kolena 30° dle DIN 28 650





DN[2]	Spoj[3]	Rozměry [mm] L_u	VCM [kg] ≈	max. PFA [bar]	Litina [kg] ≈
80	TYT	45	0,1	40	7,7
	BLS		-		11,8
100	TYT	50	0,2	40	9,7
	BLS		-		14,3
125	TYT	55	0,3	40	14
	BLS		-		19,2
150	TYT	65	0,4	40	18
	BLS		-		24,4
200	TYT	80	0,5	40	22
	BLS		-		41,4
250	TYT	95	1	40	32
	BLS		-	35	58,2
300	TYT	110	1,3	40	43,2
	BLS		-	30	79
(350)	TYT	125	3	25	71,5
400	TYT	140	3,8	40	85,3
	BLS[1]		-	25	137
500	TYT	170	5,8	40	109,2
	BLS[1]		-	25	205,5
600	TYT	200	8,1	40	155,9
	BLS		-	32	227
700	TYT	230	10,9	25	275,3
	BLS		-	25	334
800	TYT	260	14,1	25	345,9
	BLS		-	16	487
900	TYT	290	17,7	25	496,3
	BLS		-	16	634
1000	TYT	320	21,7	25	630,3
	BLS		-	16	768

- dovolený provozní tlak jištěných hrdlových násuvných spojů viz Kapitola 2

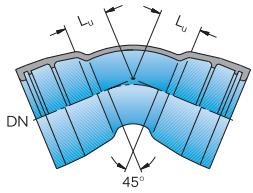
[1] dle podnikové normy

[2] DN 40, 50, 65 a 450 také k dispozici, konzultujte

[3] jištěný spoj BRS® DN 80-600, šroubový DN 40-400, ucpávkový spoj DN 500-1000, provedení s jedním hrdlem DN 40-800 také k dispozici, konzultujte

MMK-kusy 45

Hrdlová kolena 45° dle ČSN EN 545



DN[2]	Spoj[3]	Rozměry [mm] L_u	VCM [kg] ≈	max. PFA [bar]	Litina [kg] ≈
80	TYT	55	0,2	40	8,1
	BLS		-		10,3
100	TYT	65	0,3	40	10
	BLS		-		14,8
125	TYT	75	0,4	40	14,1
	BLS		-		19,6
150	TYT	85	0,5	40	18,4
	BLS		-		26,3
200	TYT	110	0,9	40	24,6
	BLS		-		40,9
250	TYT	130	1,3	40	35,7
	BLS		-	35	65
300	TYT	155	1,8	40	48,7
	BLS		-	30	86,4
(350)	TYT	175	4,1	40	76,9
400	TYT	200	5,3	40	86
	BLS[1]	195	-	25	157
500	TYT	240	8	40	127
	BLS[1]		-	25	227
600	TYT	285	11,4	40	183,6
	BLS		-	32	261
700	TYT	330	15,4	25	296,7
	BLS		-	25	376
800	TYT[1]	375	19,9	25	406,1
	BLS	370	-	16	548
900	TYT[1]	420	25,1	25	577,9
	BLS	415	-	16	715
1000	TYT[1]	465	30,8	25	737,2
	BLS	460	-	16	879

- dovolený provozní tlak jištěných hrdlových násuvných spojů viz Kapitola 2

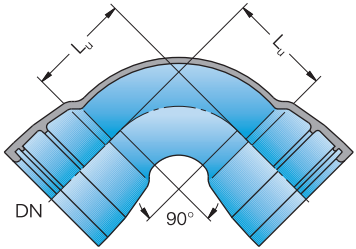
[1] dle podnikové normy

[2] DN 40, 50, 65 a 450 také k dispozici, konzultujte

[3] jištěný spoj BRS® DN 80-600, šroubový DN 40-400, ucpávkový spoj DN 500-1000, provedení s jedním hrdlem DN 40-800 také k dispozici, konzultujte

MMQ-kusy

Hrdlová kolena 90° dle ČSN EN 545



DN[2]	Spoj[3]	Rozměry [mm] L_u	VCM [kg] ≈	max. PFA [bar]	Litina [kg] ≈
80	TYT	100	0,3	40	8,2
	BLS		-		11,4
100	TYT	125	0,4	40	10,6
	BLS		-		15,5
125	TYT	150	0,6	40	15,6
	BLS		-		22
150	TYT	175	0,9	40	19,6
	BLS		-		28,2
200	TYT	225	1,5	40	30,9
	BLS		-		44,5
250	TYT	280	2,3	40	50,6
	BLS		-	35	64
300	TYT	330	3,3	40	69,1
	BLS		-	30	91,6
(350) [1]	TYT	410	8	40	96,8
400 [1]	TYT	430	9	40	119
	BLS		-	25	200,5
500 [1]	TYT	550	15	40	199,4
600 [1]	TYT	645	21	40	365
700 [1]	TYT	720	31	25	449
800 [1]	TYT	800	37	25	613

- dovolený provozní tlak jištěných hrdlových násuvných spojů viz Kapitola 2

[1] dle podnikové normy

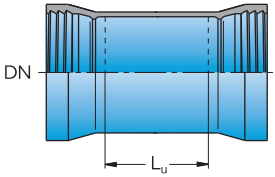
[2] DN 40, 50, 65, 450 také k dispozici, konzultujte

[3] jištěný spoj BRS® DN 80-600, šroubový DN 40-300, ucpávkový spoj DN 450-800, provedení s jedním hrdlem DN 40-800 také k dispozici, konzultujte

U-kusy

Hrdlové přesuvky dle ČSN EN 545





DN[3]	Spoj	Rozměry [mm] L_u	VCM [kg] ≈	max. PFA [bar][1]	Litina [kg] ≈[2]
80	ŠBH	160	0,3	16	7,7
	BLS		-	40	13,4
100	ŠBH	160	0,4	16	9,3
	BLS		-	40	16
125	ŠBH	165	0,5	16	12,5
	BLS		-	40	24
150	ŠBH	165	0,6	16	14,6
	BLS		-	40	30,5
200	ŠBH	170	0,8	16	22,2
	BLS		-	40	45,5
250	ŠBH	175	1	16	30
	BLS		-	35	66,5
300	ŠBH	180	1,3	16	37,2
	BLS		-	30	83,5
(350)	ŠBH	185	2,5	16	47
400	ŠBH	190	2,9	16	60,3
	UPH			16	70,6
	BLS		-	25	120
500	ŠBH	200	3,8	16	119,3
	UPH			16	118,3
	BLS		-	25	185
600	UPH	210	4,7	16	162,7
700	UPH	220	5,7	16	210,3
800	UPH	230	6,8	16	249,9
900	UPH	240	8	16	305
1000	UPH	250	9,2	16	386

- dovolený provozní tlak jištěných hrdlových násuvných spojů viz Kapitola 2
- U-kusy s BLS®-násuvným jištěným hrdlovým spojem dle podnikové normy

[1] vyšší tlaky šroubových (ŠBH)/ucpávkových (UPH) hrdel konzultujte

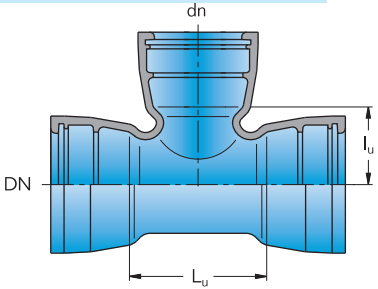
[2] hmotnosti UPH/ŠBH bez ucpávkového resp. šroubového kroužku

[3] DN 40, 50, 65, 450 také k dispozici, konzultujte

MMB-kusy

Hrdlové tvarovky s hrdlovou odbočkou 90°

dle ČSN EN 545



DN[3]	dn	Spoj[4]	Rozměry [mm] L_u	Rozměry [mm] l_u	VCM [kg] ≈	max. PFA [bar]	Litina [kg] ≈
80	40[1] [2]	TYT	170	80	0,3	16	10,5
	80	TYT		85		40	13,7
		BLS			-		16,2
100	40[1] [2]	TYT	190	90	0,4	16	13,6
	80[1]	TYT		95		40	14,7
		BLS	170		-		19,8
	100	TYT	190		0,4		16,6
		BLS			-		23
125	40[1] [2]	TYT	170	100	0,5	16	15,1
	80	TYT		105		40	16,5
		BLS			-		24,6
	100	TYT	195	110	0,5		17,8
		BLS		105	-		27,2
	125	TYT	225	110	0,6		19,9
		BLS			-		27,9
150	40[1] [2]	TYT	170	115	0,5	16	18,2
	80	TYT		120	0,6	40	19,9
		BLS			-		32,8
	100	TYT	195		0,6		20,9
		BLS			-		40,5
	125[1]	BLS	255	125	-		41
	150	TYT			0,8		25,5
		BLS			-		41,2

- dovolený provozní tlak jištěných hrdlových násuvných spojů viz Kapitola 2
- MMB-kusy s BLS®-násuvným jištěným hrdlovým spojem dle podnikové normy

[1] dle podnikové normy

[2] v provedení se šroubovým hrdlovým (PN 16)

[3] DN/dn = 40/40, 50/40-50, 65/40-50-65, 80/50-65, 100/50-65, 125/50, 150/50 také k dispozici, konzultujte

[4] jištěný spoj BRS® DN 80-600, šroubový spoj DN 40-350, provedení s jedním hladkým DN 40-150 popřípadě jako MI-kus se dvěma hladkými konci a IT-kusy se třemi hladkými konci DN 80-200 také k dispozici, konzultujte

MMB-kusy

Hrdlové tvarovky s hrdlovou odbočkou 90°

dle ČSN EN 545



DN[3]	dn	Spoj[4]	Rozměry [mm] L_u	Rozměry [mm] l_u	VCM [kg] ≈	max. PFA [bar]	Litina [kg] ≈
200	40[1) 2)]	TYT	200	140	0,7	16	29,5
	80	TYT		145	0,8	40	30
		BLS	175		-		47,6
	100	TYT	200		0,9		31
		BLS			-		46,6
	125[1)]	BLS			-		58
	150	TYT	255	150	1,1		41
		BLS			-		54,5
	200	TYT	315	155	1,3		44,6
		BLS			-		60
250	80[1)]	TYT	200	170	1		44,4
	100[1)]	TYT		175	1,1		45,3
		BLS	200	170	-	35	62,4
	125[1)]	TYT		175	1	40	45,4
	150[1)]	TYT	260	180	1,4		50,4
		BLS		175	-	35	65
	200[1)]	TYT	315	185	1,7	40	54,5
		BLS		180	-	35	77
	250	TYT	375	190	2	40	63,9
		BLS		185	-	35	89
300	80[1)]	TYT	205	195	1,2	40	55,5
	100[1)]	TYT	205	200	1,3		57
		BLS		195	-	30	75,3
	150[1)]	TYT	320	200	1,7	40	60,7
		BLS	260		-	30	87,2
	200	TYT	320	205	2	40	64,4
		BLS			-	30	95,8
	250[1)]	TYT	430	210	2,5	40	79,6
	300[1)]	TYT		215	2,7		89,4
		BLS	435		-	30	118,8
400	400	BLS	560	280	-	25	236
500	500[1)]	BLS	800	400	-	25	410

- dovolený provozní tlak jištěných hrdlových násuvných spojů viz Kapitola 2
- MMB-kusy s BLS®-násuvným jištěným hrdlovým spojem dle podnikové normy

[1)] dle podnikové normy

[2)] v provedení se šroubovým hrdlovým (PN 16)

[3)] DN/dn = 200/50-65, 300/50-65-125, 350/80 až 350, 400/100 až 300, 450/80 až 450, 500/80 až 500, 600/125 až 600, 700/150 až 700, 800/125 až 800 také k dispozici, konzultujte

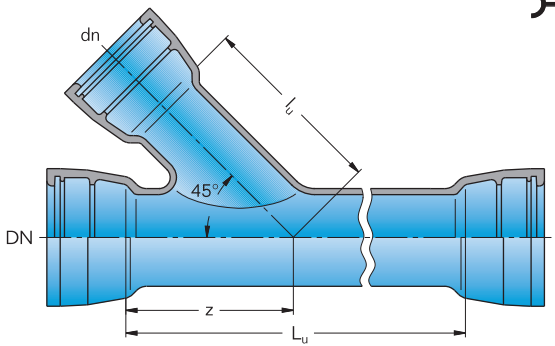
[4)] jištěný spoj BRS® DN 80-600, šroubový spoj DN 40-350, provedení jako MI-kus se dvěma hladkými konci a IT-kusy se třemi hladkými konci DN 80-200 také k dispozici, konzultujte

MMC-kusy

Hrdlové tvarovky s hrdlovou odbočkou 45°

dle podnikové normy

DUKTUS



DN	dn	Spoj[1)]	Rozměry [mm]			VCM [kg] ≈	max. PFA [bar]	Litina [kg] ≈
			L_u	l_u	z			
80	80	TYT	270	200	200	1,5	16	20,5
100	80	TYT	300	250	250	1,9	16	23,1
	100					2,1		27,9
125	100	TYT	350	250	250	2,5	16	37,5
	125					2,7		38,3
150	80	TYT	380	300	300	2,7	16	30,3
	100					2,9		33,1
	150					3,1		35,9
200	100	TYT	500	360	360	4	16	52,2
	150			380	380	4,5		57,5
	200					5,2		59,8
250	100	TYT	600	395	395	6	16	61
	150					6,8		64,2
	200			430	430	7,4		93,6
	250			460	460	8,1		111,9
300	100	TYT	700	430	430	8,6	16	81
	150					9,2		84,2
	200			500	500	9,8		85,2
	250					10,6		117,4
	300			525	525	11,4		131,2

- dovolený provozní tlak jištěných hrdlových násuvných spojů viz Kapitola 2

[1)] jištěný spoj BRS® DN 80-600 také k dispozici, konzultujte

MMC-kusy

Hrdlové tvarovky s hrdlovou odbočkou 45°

dle podnikové normy

DUKTUS



DN	dn	Spoj[1)]	Rozměry [mm]			VCM [kg] ≈	max. PFA [bar]	Litina [kg] ≈
			L_u	l_u	z			
	150			470	470	9,5		143,5
	200		700	510	510	10,2		149,8
(350)	250	TYT		530	530	11,5	16	160,5
	300			570	610	11,8		165,2
	350		880	690	760	12		183
	100			480	440	12		119
	125		440	490	450	12,4		125,6
	150					13,2		127,8
400	200	TYT	640	570	580	14,5	16	144,5
	300		850	650	700	15,4		165,6
	400				650	16		193
	100		450	590	515	16,2		150,8
	150					17		160
	200			620	550	19,4		200,6
500	250	TYT	740	640	620	21,7	16	209,3
	300			720	680	23,5		213,5
	400		850		750	25		241
	500		1040	845	845	28		357
	150			750	620	25		215
	200		750			26,5		218,5
	250			775	680	28		222
600	300	TYT		800	740	30,5	16	229,5
	400		1150		765	33		367
	500		1210	920	915	34		448
	600			985	975	35		471
	200		575	825	675	26		272
	300		925	885	810	35		398
	400			940	890	36,5		408,5
700	500	TYT	1080	1020	990	38,7	16	596,3
	600		1380	1070	1055	40		653
	700			1140	1140	41		709
800	600	TYT	1250	1150	1110	45,5	16	699,5
	800		1550	1275	1275	49		964

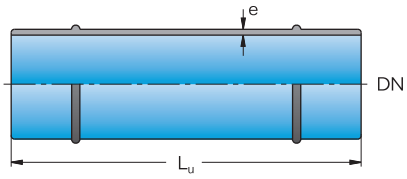
- dovolený provozní tlak jištěných hrdlových násuvných spojů viz Kapitola 2

[1)] jištěný spoj BRS DN 80-600 také k dispozici, konzultujte

GL-kusy do DN 500

Hladké kusy trub se dvěma návarky

dle podnikové normy



DN	Rozměry [mm]	Hmotnost [kg] ≈	
	e	L_u = 400 mm	L_u = 800 mm
80	8,1	8,5	14,8
100	8,4	9,5	18,9
125	8,8	11,8	24,8
150	9,1	15,6	28,9
200	9,8	21,0	44,0
250	10,5	–	50,0
300	11,2	–	64,0
400	12,6	–	95,0
500	14,0	–	130,0

Vyšší jmenovité světlosti na vyžádání

Přírubové tvarovky s hrdlem pro tlaková potrubí



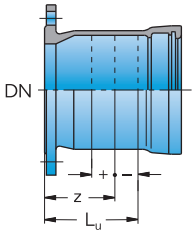
Kapitola 6

EU-kusy

Přírubové tvarovky s hrdlem

dle ČSN EN 545





DN[3]	Spoj[4]	Rozměry [mm]			Litina [kg][2] ≈				
		L_u[5]	z[1]	+/-	VCM [kg]	PN10	PN16	PN25	PN40
80	TYT	130	86	40	0,3	7,5			
	ŠBH					7,8		na vyžádání	
	BLS				-	9,8			
100	TYT	130	87	40	0,3	10,2		10,7	
	ŠBH					10,2		na vyžádání	
	BLS				-	11,9		12,5	
125	TYT	135	91	40	0,4	11,4		12	13,2
	ŠBH					12,8		na vyžádání	
	BLS				-	15,2		18,2	18,2
150	TYT	135	92	40	0,5	15,5		18,5	19,5
	ŠBH					15,5		na vyžádání	
	BLS				-	19		22	22
200	TYT	140	97	40	0,7	19,8	19,8	22	26,5
	ŠBH					20,5	20,5	na vyžádání	
	BLS				-	28	28	29	33,5

- dovolený provozní tlak jištěných hrdlových násuvných spojů viz Kapitola 2

[1] směrná hodnota stavební délky pro zabudování

[2] hmotnosti UPH/ŠBH bez ucpávkového popř. šroubového kroužku

[3] DN 40, 50 a 65 také k dispozici, konzultujte

[4] jištěný spoj BRS® DN 80-600 také k dispozici, konzultujte

[5] EU 80 až 200 délky 600 mm popřípadě E 40 až 700 délky 600 mm také k dispozici, konzultujte

EU-kusy

Přírubové tvarovky s hrdlem

dle ČSN EN 545



DN[4]	Spoj[6]	Rozměry [mm]			Litina [kg][2] ≈				
		L_u[5]	z[1]	+/-	VCM [kg]	PN10	PN16	PN25	PN40
250	TYT	145	102	40	0,8	31,7	31,7	33,7	40,2
	ŠBH					30,7	30,7	na vyžádání	
	BLS				-	38	38	41,5	50
300	TYT	150	107	40	1	44	44	49,8	54
	ŠBH					40	40	na vyžádání	
	BLS				-	52	48	52,5	54
(350)	TYT	155	112	40	2	52	56	60	70,5
	ŠBH					48	49	na vyžádání	
400	TYT	160	117	40	2,4	63,6	67,6	83,6	105,6
	ŠBH					54,1	59,6	na vyžádání	
	UPH					68,1	71,6	na vyžádání	
	BLS[3]				-	85,5	89	95	-
500	TYT	170	127	40	3,2	92,3	105,8	115,8	126,8
	UPH					99,3	115,8	na vyžádání	
	BLS[3]				-	125	130	145	-
600	TYT	180	137	40	3,9	118,6	141,6	143,1	184,1
	UPH					138,1	159,6	na vyžádání	
	BLS				-	137,5	167,5	176,5	209
700	TYT	190	147	40	4,8	171,8	185,2	195	-
	UPH					186	186	na vyžádání	-
	BLS				-	202	248	278	-
800	TYT	200	157	40	5,8	236,2	256,2	276,2	-
	UPH					238,5	250	na vyžádání	-
	BLS				-	269,5	270	316	-
900	TYT	210	167	40	6,8	274,2	271,2	345	-
	UPH					235,2	256,2	na vyžádání	-
	BLS				-	347	370	427	-
1000	TYT	220	177	40	7,9	332,1	347,1	442,1	-
	UPH				7,3	312,7	362,7	na vyžádání	-
	BLS				-	439	464	549	-

- dovolený provozní tlak jištěných hrdlových násuvných spojů viz Kapitola 2

[1] směrná hodnota stavební délky pro zabudování

[2] hmotnosti UPH/ŠBH bez ucpávkového popř. šroubového kroužku

[3] dle podnikové normy

[4] DN 450 také k dispozici, konzultujte

[5] E 40 až 700 délky 600 mm také k dispozici, konzultujte

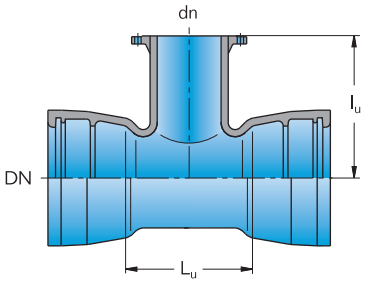
[6] jištěný spoj BRS® DN 80-600 také k dispozici, konzultujte

MMA-kusy

Hrdlové tvarovky s přírubovou odbočkou

dle ČSN EN 545





DN	dn	Spoj	Rozměry [mm]		Hmotnost [kg] ≈				
			L_u	l_u	VCM [kg]	PN10	PN16	PN25	PN40
80	40 [1]	TYT	170	155	0,4	10,8			
	50 [1]	TYT		160		11,4			
	80	TYT		165		12,9			
		BLS			–	15,8			
100	40 [1]	TYT	170	170	0,4	12,6			
	50 [1]	TYT		170	0,4	13,2			
	80	TYT		175	0,5	14,5			
		BLS			–	20,5			
	100	TYT	190	180	0,6	15,8		16,3	
		BLS			–	21,9		23	
125	40 [1]	TYT	170	185	0,5	16			
	80	TYT		190	0,6	18			
		BLS		190	–	24,8			
	100	TYT	195	195	0,7	19,3		19,8	
		BLS			–	27,6		28	
	125	TYT	255	200	0,9	21,6		22,1	23,6
		BLS			–	28,8		30,5	31

- dovolený provozní tlak jištěných hrdlových násuvných spojů viz Kapitola 2
- MMA-kusy s BLS®-násuvným jištěným hrdlovým spojem dle podnikové normy

[1] dle podnikové normy

MMA-kusy

Hrdlové tvarovky s přírubovou odbočkou

dle ČSN EN 545

DUKTUS



DN	dn	Spoj	Rozměry [mm]		Hmotnost [kg] ≈				
			L_u	l_u	VCM [kg]	PN10	PN16	PN25	PN40
150	40 [1]	TYT	170	195	0,6	19,2			
	50 [1]	TYT		200	0,6	19,9			
	80	TYT		205	0,7	21,3			
		BLS			–	30,6			
	100	TYT	195	210	0,8	22,7		23,2	
		BLS			–	33		33,5	
	150	TYT	255	220	1,1	27,4		29,4	30,9
		BLS	225		–	39		42	42
200	40 [1]	TYT	175	230	0,8	26,7			
	50 [1]	TYT		230	0,8	28			
	80	TYT		235	0,9	28,6			
		BLS			–	45,4			
	100	TYT	200	240	1,1	30,4		30,9	
		BLS			–	46,8		45	
	150	TYT	255	250	1,4	36,1		37,1	39,1
		BLS	250		–	51,6		53,1	55,1
	200	TYT	315	260	1,8	42,2	41,7	43,7	49,2
		BLS			–	57,4	57	58,8	63,5
250	80	TYT	180	265	1,1	37,9			
		BLS			–	56			
	100	TYT	200	270	1,3	39,7		40,2	
		BLS			–	57,5		58	
	150	TYT	260	280	1,7	46,3		47,3	49,3
		BLS			–	63,5		64,5	66,5
	200	TYT	315	290	2,1	52,9	52,9	54,9	60,4
		BLS			–	71,5	71,5	73,5	78,5
	250	TYT	375	300	2,5	61	60,5	64,5	74,5
		BLS			–	80,5	84	84	92

- dovolený provozní tlak jištěných hrdlových násuvných spojů viz Kapitola 2
- MMA-kusy s BLS®-násuvným jištěným hrdlovým spojem dle podnikové normy

[1] dle podnikové normy

MMA-kusy

Hrdlové tvarovky s přírubovou odbočkou

dle ČSN EN 545

DUKTUS



DN	dn	Spoj	Rozměry [mm]		Hmotnost [kg] ≈				
			L_u	l_u	VCM [kg]	PN10	PN16	PN25	PN40
	80	TYT	180	295	1,3	47,2			
		BLS			–	76,6			
	100	TYT	205	300	1,5	50		50,5	
		BLS			–	81,2		81,7	81,7
300	150	TYT	260	310	2	57		58	60
		BLS			–	80		81	83
	200	TYT	320	320	2,5	65	65	67	72,5
		BLS			–	94,4	89,5	91,5	96,5
	300	TYT	435	340	3,4	83,6	83,1	88,6	104,6
		BLS			–	110	110	114,5	138
	100		205	330	2,7	59,3			59,8
(350)	200	TYT	325	350	4,3	77,2	76,7	79,2	84,2
	350		495	380	7,4	106	109,6	117,6	138,6
	80	TYT	185	355	2,7	67,8			
	100	TYT	210	360	3,1	71,4		71,9	
	150	TYT	270	370	4,1	81,4		82,4	
		BLS			–	148			
400	200	TYT	325	380	4,9	91,1	90,6	92,6	98,1
		BLS			–	na vyžádání			
	300	TYT	440	400	6,5	113,5	113,5	118,5	134,5
		BLS			–	na vyžádání			
	400	TYT	560	420	9,4	135,6	140,6	152,6	185,6
		BLS			–	200	205	217	–
	80 [1)]	TYT	215	415	4	103			
	100	TYT		420	4	104		104	
	150 [1)]	TYT	330	430	5	126		128	
	200	TYT		440	6,1	127,9		129,9	134,9
		BLS			–	192,5		194,5	–
	250 [1)]	TYT	450	450	7	157	156	161	173
500	300 [1)]	TYT		460	8,3	156,7	155,7	161,7	176,7
		BLS			–	205		211	–
	(350) [1)]	TYT		470	10	182	188	199	230
	400	TYT	565	480	11,5	182,5	188,5	199,5	233,5
		BLS			–	295	–	–	–
	500	TYT	680	500	13,9	212,1	227,1	239,1	273,1
		BLS			–	338	352	362	372

- dovolený provozní tlak jištěných hrdlových násuvných spojů viz Kapitola 2
- MMA-kusy s BLS®-násuvným jištěným hrdlovým spojem dle podnikové normy

[1)] dle podnikové normy

MMA-kusy

Hrdlové tvarovky s přírubovou odbočkou

dle ČSN EN 545



DN	dn	Spoj	Rozměry [mm]		Hmotnost [kg] ≈				
			L_u	l_u	VCM [kg]	PN10	PN16	PN25	PN40
600	80 [1]	TYT	340	475	7	163			
	100 [1]	TYT		480	7	164		165	
	150 [1]	TYT		490	7,5	166		167	168
		BLS	570		–	237		238	–
	200	TYT	340	500	7,5	168,5	168,5	170,5	175,5
		BLS			–	254		247	–
	250 [1]	TYT	570	510	10	224	224	228	238
	300 [1]	TYT		520	11	230	230	235	251
		BLS			–	266		272	–
	(350) [1]	TYT		530	12	233	236	245	266
	400	TYT		540	13,7	233,3	239,3	250,3	284,3
		BLS			–	279	284	296	–
	500 [1]	TYT	800	560	18	303	317	327	361
	600	TYT		580	19,3	308,7	335,7	349,7	401,7
		BLS	800	580	–	376,5	401	415	–
700	80 [1]	TYT	345	505	8,7	250			–
	100	TYT		510		250		250	
	150 [1]	TYT		520		262		263	
	200	TYT		525		255,3	255,3	257,3	
	300 [1]	TYT	575	540	15	327	327	343	
	400	TYT		555	15,3	386,7	392,7	403,7	
	500 [1]	TYT	925	570	24	432	446	480	
	600 [1]	TYT	925	585		457	481	502	
	700	TYT	925	600		481	496	531	

- dovolený provozní tlak jištěných hrdlových násuvných spojů viz Kapitola 2
- MMA-kusy s BLS®-násuvným jištěným hrdlovým spojem dle podnikové normy

[1] dle podnikové normy

MMA-kusy

Hrdlové tvarovky s přírubovou odbočkou

dle ČSN EN 545

DUKTUS



DN	dn	Spoj	Rozměry [mm]		Hmotnost [kg] ≈				
			L_u	l_u	VCM [kg]	PN10	PN16	PN25	PN40
800	100 [1]	TYT	350	570	10	325		326	–
	150 [1]	TYT	303	580		316		318	
	200	TYT	350	585	–	316,9	316,9	318,9	
		BLS	1045			667	667	655	
	250 [1]	TYT	360		10	350	349	352	
	300 [1]	TYT	580	600	18	417	417	422	
	400	TYT		615		405,4	411,4	422,4	
		BLS	1045		–	695	682	693	
	500 [1]	TYT		630	31	590	605	617	
	600	TYT		645		579	606	620	
		BLS			–	745	770	784	
	800	TYT		675	31	612	611	680	
		BLS			–	791	809	855	
900	100 [1]	TYT	355	630	12	451		452	–
	150 [1]	TYT		640		443		444	
	200	TYT		645		453,5	453,5	455,5	
	250 [1]	TYT	590	655	14	474	474	477	
	300 [1]	TYT		660	20	561	561	561	
	400	TYT		675		560	565	577	
	500 [1]	TYT		690	39	813	827	861	
	600	TYT	1170	705		810,5	837,5	851,5	
	900	TYT		750		921	969	1090	
1000	200	TYT	360	705	13	556	556	558	–
	250 [1]	TYT	400		15	520	519	522	
	300 [1]	TYT	595	720	22,5	670	670	675	
	400	TYT		735		679,5	685	696,5	
	600	TYT	1290	765	47	1029	1056	1070	
	800 [1]	TYT		795		1044	1063	1112	
	900 [1]	TYT		810		1128	1147	1196	
	1000	TYT		825		1149	1139	1217	

- dovolený provozní tlak jištěných hrdlových násuvných spojů viz Kapitola 2
- MMA-kusy s BLS®-násuvným jištěným hrdlovým spojem dle podnikové normy

[1] dle podnikové normy

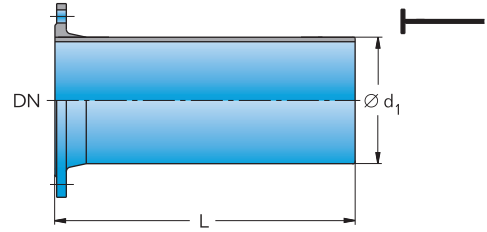
Přírubové tvarovky pro tlaková potrubí



F-kusy

Přírubové tvarovky s hladkým koncem

dle ČSN EN 545



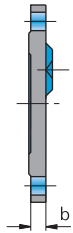
DN	Hladký konec	Rozměry [mm] L	Rozměry [mm] d_1	VCM	Litina [kg] ≈ PN10	PN16	PN25	PN40
80	TYT	350	98	0,6	7,7			
	BLS			–				
100	TYT	360	118	0,8	9,7		10,2	
	BLS			–				
125	TYT	370	144	1	12,4		13,1	14,3
	BLS			–				
150	TYT	380	170	1,2	15,6		16,6	17,5
	BLS			–				
200	TYT	400	222	1,7	24,6	24	24,5	29
	BLS			–				
250	TYT	420	274	2,2	32	31,5	36	45
	BLS			–				
300	TYT	440	326	2,8	43,2	42,7	47,7	63,2
	BLS			–	45,8	45,3	47,5	62,4
(350)	TYT	460	378	5,7	52,3	55,3	64,3	85,3
400	TYT	480	429	6,7	64,3	70,3	81,3	115
	BLS	500		–	65	71	114 [1)]	154 [1)]
500	TYT	520	532	9,1	93,9	109	121	154
	BLS	500		–	94,7	110	161 [1)]	–
600	TYT	560	635	11,7	133	159	173	226
	BLS			–	134	160	174	235,3
700	TYT	600	738	14,6	179	194	228	–
	BLS			–	181	196	230	–
800	TYT	600	842	16,7	226	245	294	–
	BLS			–	228	247	296	–
900	TYT	600	945	18,8	272	295	356	–
1000	TYT	600	1048	20,9	328	369	447	–
	BLS			–	334	372	–	–

- dovolený provozní tlak jištěných hrdlových násuvných spojů viz Kapitola 2

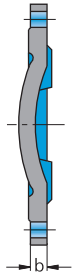
[1)] dle podnikové normy

Jištěný spoj BLS® větší než DN 800 konzultujte.

X-kusy
Zaslepovací příruby
dle ČSN EN 545



do DN 250



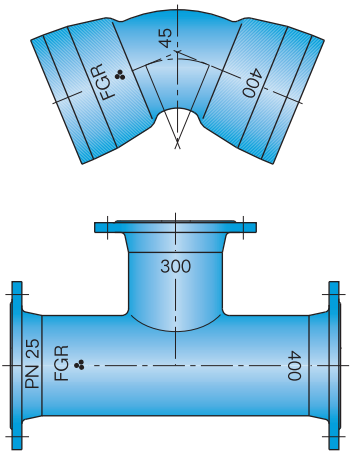
nad DN 250

DN	b [mm]				Litina [kg] ≈				Možnosti navrtání [“]
	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	
40	16				2,5				1 x 1/2“ exentrický
50	16				3				
65	16				4				
80	16				3,6				1 x 2“ exentrický
100	16				4,3		4,8		
125	16			20,5	5,6		6,2	7,9	
150	16		17	23	7,2		8,3	11,1	
200	17		19	27	11	10,8	13,3	20	
250	19		21,5	31	16,9	16,6	21	33,5	
300	20,5		23,5	35,5	26	25,5	32	51,5	2 x 2“ exentrický
(350)	20,5	22,5	26	40[1)]	33	37	46	73,5	
400	20,5	24	28	44[1)]	41	49	62,5	106	
500	22,5	27,5	32,5	48[1)]	65	85,5	102	151	
600	25	31	37	53[1)]	99,5	136	159	230	
700	27,5	34,5	41,5[1)]	–	147	179	225	–	
800	30	38	46[1)]	–	207	252	325	–	
900	32,5	41,5	50,5[1)]	–	273	335	429	–	
1000	35	45	55[1)]	–	360	453	578	–	

- připojovací rozměry přírub dle EN 1092-2

[1)] dle podnikové normy

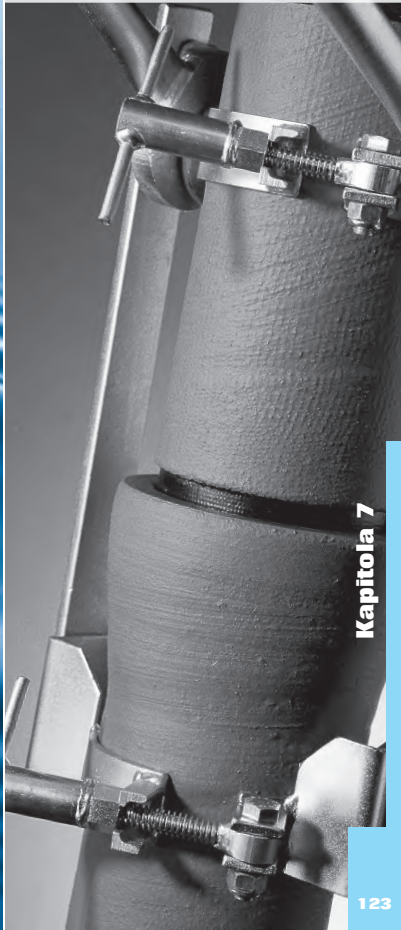
„Odborná společnost producentů litinových trub a tvarovek“ (FGR) přiřadí sdruženým výrobcům značku FGR s pořadovým číslem ke značení tvarovek z tvárné litiny. FGR je značka jakosti tvarovek.
K tomu jsou tvarovky označeny jmenovitým průměrem a kolena příslušným středovým uhlem.
Přírubové tvarovky mají označení jmenovitého tlaku PN 16, 25 a 40.
Přírubové tvarovky pro PN 10 a všechny hrdlové tvarovky nejsou označeny rozsahem tlaku.
K označení materiálu „tvárná litina“ slouží značení tří vypouklých teček ve tvaru trojúhelníku (∴).
V složitých případech mohou být stanoveny další značky.



DUKTUS

Příslušenství





Kapitola 7

DUKTUS

Montážní zařízení a nářadí pro montáž

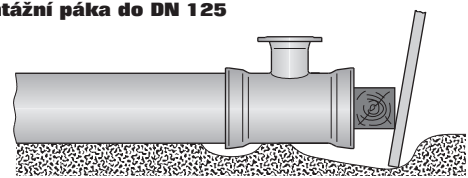
Pro montáž trub a tvarovek jsou potřebná následující montážní zařízení a nářadí.

Montážní zařízení:

DN	Trouby	Tvarovky	
80		MMA, MMB, MMR a EU: páka	Hrdlová kolena: montážní zařízení (např. V 301)
100	montážní páka		
125			
80	montážní zařízení		
100			
125	V 301	jako trouby	
150			
200	V 302	jako trouby z řetězovou objímkou V 301	
250			
300			
(350) [1)]	V 303	jako trouby	
400 [1)]			
500			
600			
700	řetězový zvedák	jako trouby	
800			
900			
1000			

[1)] Pro jištěný BRS® násuvný hrdlový spoj od DN 350 používejte řetězový zvedák

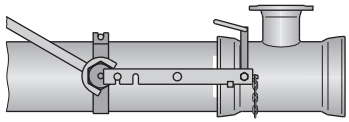
Montážní páka do DN 125



Montážní zařízení a nářadí pro montáž trub a tvarovek z tvárné litiny s TYTON® - násuvným hrdlovým spojem

DUKTUS

Montážní zařízení do DN 400



DN	Skládá se z: V 301	V 302	Hmotnost v [kg] ≈
80			13,8
100			14,0
125			15,0
150	1 třmen		15,5
200	1 vidlice	2 třmeny	17,1
250	2 páky	2 páky	18,1
300			20,5
(350)[1)]			23,5
400 [1)]			25,0

[1)] Pro jištěný BRS® násuvný hrdlový spoj od DN 350 používejte řetězový zvedák

Montážní zařízení: V 301

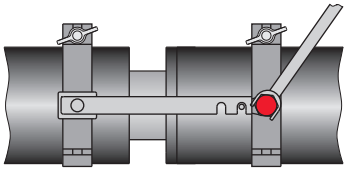
pro trouby a tvarovky DN 80 - 400 s vnějším pozinkováním a krycí vrstvou (označeno stříbrně).

Montážní zařízení: V 302

pro trouby s vnějším obalem z cementové malty (OCM) DN 80 - 400 (označeno modře).

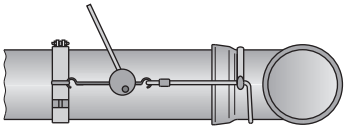
Montážní zařízení: V 303

pro trouby a tvarovky DN 80 - 400 s tepelnou izolací (WKG) (označeno červeně).



DUKTUS

Řetězový zvedák DN 350-1000



DN	Skládá se z:	Hmotnost v [kg] ≈
(350)[1]	2 řetězové zvedáky 30 kN* 1 hák na hrdlo 1 tažné lano s oky 1 montážní objímka	92
400[1]		97
500		101
600		105
700		108
800		112
900	2 řetězové zvedáky 50 kN* 1 hák na hrdlo 1 tažné lano s oky 1 montážní objímka	115
1000		119

* odebírejte u odborného prodejce
[1] Pro jištěný BRS® násuvný hrdlový spoj od DN 350 používejte řetězový zvedák

Pomocné prostředky pro montáž:

smetáček, čistící hadr, drátěný kartáč, špachtle, škrabka (např. ohnutý šroubovák), štětec, mazací prostředek, dotyková měrka.

Nářadí pro krácení trub:

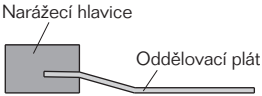
Rozbrušovací zařízení s řezacím kotoučem na kámen, např. typ C24 RT SPECIÁL popř. hrubovací kotouč k zaoblení hladkého zásuvného konce.

Montážní zařízení a nářadí pro trouby a tvarovky z tvárné litiny s BLS®-jištěným násuvným hrdlovým spojem

Při pokládce trub a tvarovek s jištěným BLS® násuvným spojem může se vyskytnout k běžným montážním zařízením a nářadím i potřeba následujícího nářadí.

DN	Příslušenství	Rozsah použití
80 až 500	Utahovací momentový klíč s utahovacím momentem min. 50Nm	Utahování šroubů jistícího svěracího kroužku
80 až 1000	Měděná šablona pro odpovídající jmenovitý průměr	K dodatečnému provedení návarku (např. na krácené troubě)

Demontážní zařízení



Demontážní zařízení se skládá z narážecí hlavice a z oddělovacích ocelových plátů, jejichž počet je uveden 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	15	19	23

Montážní zařízení a nářadí

Pro montáž trub a tvarovek jsou potřebná následující montážní zařízení a nářadí:

Montážní zařízení:

DN	Šroubové hrdlo	Ucpávkové hrdlo
40	hákový klíč dřevěné beranidlo zasouvací kus	
50		
65		
80		
100		
125		
150		
200		
250		
300		
(350)		
400		
500		klíč na šrouby klínky z tvrdého dřeva
600		
700		
800		
900		
1000		

Pomocné prostředky pro montáž:
smetáček, drátěný kartáč, špachtle, křída, kladivo, štětec, mazací prostředek

DUKTUS

Hákový klíč

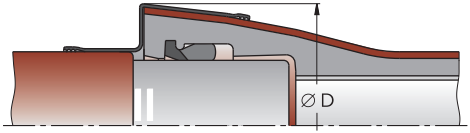


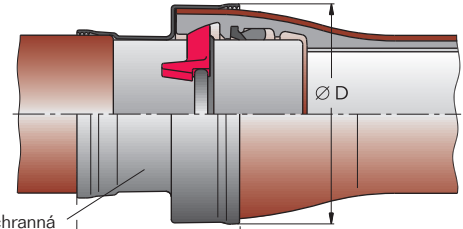
DN	40	80	100	125	150
Hmotnost v [kg] ≈	2,4	3,3	4	5,6	6

DN	200	250	300	350	400
Hmotnost v [kg] ≈	7,7	10,5	10,7	16,2	18

CM-ochranná manžeta pro trouby s obalem z cementové malty (OCM)

TYTON®- násuvný hrdlový spoj
BRS®- násuvný hrdlový spoj
BLS®- násuvný hrdlový spoj do DN 600



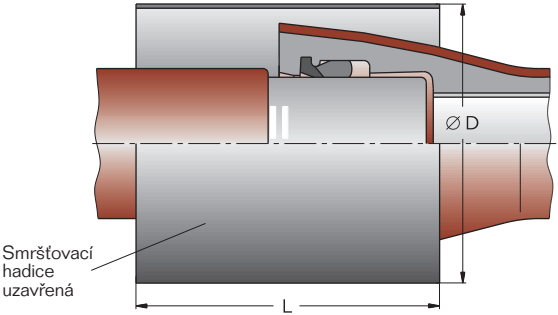


DN	Rozmůry [mm]	
	Ø D[1)]	L
80	144	155
100	162	156
125	187	160
150	214	165
200	266	170
250	319	180
300	371	200
(350)	422	135
400	472	209
500	575	210
600	663	140
700*	791	155

[1)] Ø D (manžety) ≈ v nenapnutém stavu
* Není určeno pro BLS®

Smršťovací hadice uzavřená MPSM C30 UNIV na překrytí hrdla trouby s obalem z cementové malty (OCM)

TYTON® a BRS®- násuvný hrdlový spoj
BLS®- násuvný hrdlový spoj do DN 500

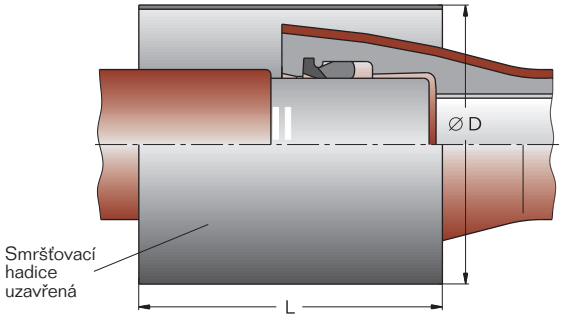


DN	Označení pro objednávku	Rozměry [mm]	
		L	Ø D/Ø d[1]
80	MPSM-C30-300-DN 80 UNIV	300	200/80
100	MPSM-C30-300-DN 100 UNIV	300	235/100
125	MPSM-C30-300-DN 125 UNIV	300	280/135
150	MPSM-C30-300-DN 150 UNIV	300	280/135
200	MPSM-C30-300-DN 200 UNIV	300	340/205
250	MPSM-C30-300-DN 250 UNIV	300	405/243
300	MPSM-C30-300-DN 300 UNIV	300	460/275
(350)	MPSM-C30-300-DN 350 UNIV	300	515/314
400	MPSM-C30-300-DN 400 UNIV	300	565/345
500	MPSM-C30-300-DN 500 UNIV	300	680/414
600	MPSM-C30-300-DN 600 UNIV	300	795/485

[1] Ø D/Ød ≈ v nesmrštěném stavu/max. míra smrštění
* od DN 700 se používá pásový materiál (MEPS-C30-UNIV)

Smršťovací hadice uzavřená APPM na překrytí hrdla trouby s obalem z cementové malty (OCM)

TYTON® a BRS®- násuvný hrdlový spoj
BLS®- násuvný hrdlový spoj

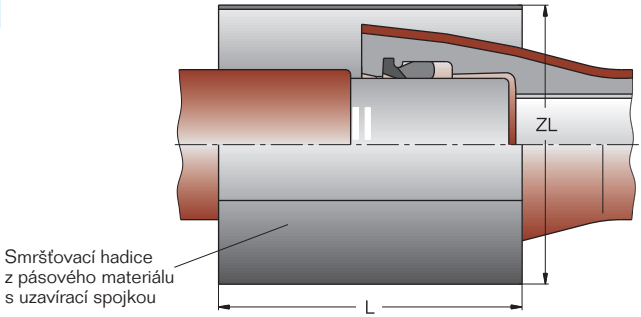


DN	Označení pro objednávku	Rozměr (mm)	
		L	Ø D/Ø d[1)]
80	APPM 230/80-600	600	230/80
100	APPM 230/80-600	600	230/80
125	APPM 230/80-600	600	230/80
150	APPM 295/160-600	600	295/160
200	APPM 380/205-600	600	380/205
250	APPM 440/240-600	600	440/240
300	APPM 530/290-600	600	530/290
(350)	APPM 530/290-600	600	530/290
400	APPM 630/340-600	600	630/340
500	APPM 690/375-600	600	690/375
600	APPM 900/510-600	600	900/510
700	APPM 900/510-600	600	900/510

[1)] Ø D/Ød ≈ v nesmrštěném stavu/max. míra smrštění
* od DN 800 se používá pásový materiál (MEPS-C30-UNIV)

Smršťovací hadice z pásového materiálu MEPS C30 UNIV na překrytí hrdla trouby s obalem z cementové malty (OCM)

TYTON® a BRS®- násuvný hrdlový spoj
BLS®- násuvný hrdlový spoj



- **MEPS-C30-UNIV-300** (L = 300 mm) s uzavírací spojkou **VPCP IV 6x24** pro všechny druhy spojů mimo BLS® větší než DN 500
- **MEPS-C30-UNIV-450** (L = 450 mm) s uzavírací spojkou **VPCP IV 6x17** pro všechny druhy spojů
- **MEPS-C30-UNIV-600** (L = 600 mm) s uzavírací spojkou **VPCP IV 6x24** pro všechny druhy spojů

DN	Označení pro objednávku	Rozměry [mm]	
		ZL[1]	Ø D/Ø d[2]≈
250		1330	372/274
300		1510	430/326
(350)		1700	482/378
400	MEPS-C30-UNIV-300	1860	553/429
500	MEPS-C30-UNIV-450	2215	647/532
600	MEPS-C30-UNIV-600	2500	734/635
700		2950	877/738
800		3260	975/842
900		3600	1080/945
1000		3960	1194/1048

[1] potřebná délka v mm pro spoj, délka role 30 m
[2] Ø D/Ød ≈ v nesmrštěném stavu/max. míra smrštění

DUKTUS

Technické informace pro projektování



Kapitola 8

Dovolená výška krytí

Kanalizační trouby z tvárné litiny snášejí velké vnější zatížení, které je dáno tlakem zeminy a dopravním zatížením.

V závislosti na jmenovitém průměru, zatížení a podmínkách stavby **se výška krytí pohybuje od 0,3 do 9 m**.

V tabulce D.1 v příloze D normy DIN EN 598 je uveden přehled dovolených výšek krytí. Tyto hodnoty mohou být použity bez jakéhokoliv dodatečného výpočtu.

V rámci našeho technického servisu nabízíme provedení ověření statiky výpočtem podle ATV-DVWK-A127. Na dalších stránkách je uveden příslušný formulář pro tento účel.

DN		80 až 300	350 až 450	500 až 2000
K (2α)		0,110 (20°)	0,105 (45°)	0,103 (60°)
β = 0,5	E' = 0	0,3 – 5,0	0,3 – 3,0	0,4 – 2,2
Pro venkovské oblasti	E' = 1000	0,3 – 5,8	0,3 – 4,0	0,3 – 3,5
	E' = 2000	0,3 – 6,6	0,3 – 5,0	0,3 – 4,7
	E' = 5000	0,3 – 9,2	0,3 – 8,0	0,3 – 7,8
β = 0,5	E' = 0	0,3 – 4,8	0,5 – 2,8	0,6 – 2,0
Pro silnice nižší třídy	E' = 1000	0,3 – 5,7	0,4 – 3,9	0,4 – 3,5
	E' = 2000	0,3 – 6,6	0,3 – 4,9	0,3 – 4,6
	E' = 5000	0,3 – 9,1	0,3 – 7,9	0,3 – 7,8
β = 1,5	E' = 0	0,6 – 4,5	*	*
Pro hlavní silnice	E' = 1000	0,5 – 5,4	0,8 – 3,4	0,9 – 3,0
	E' = 2000	0,4 – 6,3	0,6 – 4,6	0,6 – 4,3
	E' = 5000	0,3 – 9,0	0,4 – 7,7	0,4 – 7,6

* Nedoporučuje se: výsledek může dát pouze statický výpočet

Tabulka D.1

DUKTUS

Statický výpočet trub z tvárné litiny

Na vyžádání Vám zhotovíme statický výpočet pro naše trouby z tvárné litiny podle ATV-DVWK-A127, vydání 2000. Základem pro tento výpočet jsou Vaše údaje v níže uvedeném formuláři. Vyplňte je prosím úplně a přiložte popřípadě i situační plány a vzorové řezy uložení potrubí.

Výsledkem je ověření statiky trouby.

Úplně vyplněný formulář zašlete prosím na:
Fax: 311 624 243 nebo

e-mail: petr.krejci@duktus.cz

Údaje o stavebním objektu

PSČ	Obec
Název/ulice/stoka	
Projektant	
Firma	Kontaktní osoba
Ulice	
PSČ	Obec
Telefon	Fax
E-Mail	

DUKTUS

Údaje o potrubí

Jmenovitá světlost: _____ Délka potrubí [m]: _____

Třída tloušťky stěny:

Kanalizační trouba: ☐ Tlaková trouba: K8 ☐

K9 ☐

K10 ☐

Jiné:

Zatížení

Dopravní zatížení silniční: LKW 12 ☐ SLW 30 ☐ SLW 60 ☐

Dopravní zatížení železniční: jednokolejné: ☐ dvoukolejné: ☐

Dopravní zatížení leteckým provozem:

BFZ 90 ☐ BFZ 180 ☐ BFZ 350 ☐

BFZ 550 ☐ BFZ 750 ☐

Kon. ploš. zatížení p_k: _____ kN/m²

Povrch. zatížení p_O: _____ kN/m²

Měrná hmotnost půdy γ_B: _____ kN/m³ (výpočtová hodnota podle ATV-A 127: 20kN/m³)

Vnitřní tlak p_i: _____ bar

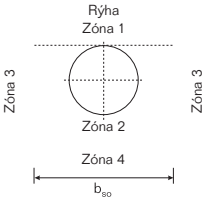
DUKTUS

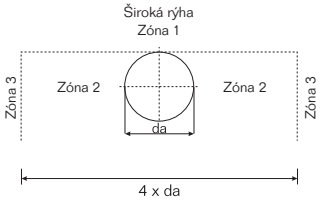
Údaje o zemině

Pokud jsou příslušné údaje k dispozici, zaneste do tabulky hodnoty zhutnění podle Prostora D_{pr}, nejsou-li, udělejte v příslušném políčku křížek.

Druhy půdy podle ATV-A 127	Zóna 1 zásyp	Zóna 2 potrubní zóna	Zóna 3 vedle potrubní zóny	Zóna 4 pod potrubní zónou
G1 – nesoudržný písek a štěrk				
G2 – slabě soudržný písek				
G3 – soudržné smíšené zeminy a písčitohlinitý slín				
G4 – soudržné zeminy				
Ostatní zeminy				

Skalnatá půda nebo zhutněná půda pod potrubím (zóna 4)				
Podzemní voda nad patou trouby [m]	max hl. vody		min hl. vody	
Bez spodní vody				





Tvar rýhy

Typ rýhy:

- ☐ samostatná rýha
- ☐ široká rýha (šířka rýhy > 4 da), násyp nebo zához
- ☐ vícenásobné rýhy
- ☐ stupňovitá rýha

DUKTUS

Úhel svahu ß: ☐ 0° (násyp nebo zához, široká rýha)
☐ 45°
☐ 60°
☐ 90°

Šířka rýhy
(včetně tloušťky pažení): b ____ = m ve výšce vrcholu trouby
b_{So} ____ = m ve výšce paty trouby

Výška krytí: h_{max} ____ = m
h_{min} ____ = m

Podmínky pokládky

Podmínky zásypu:

- ☐ A1: Zasypávání rýhy po vrstvách se zhutněním vůči rostlé zemině, bez posouzení stupně zhutnění.
- ☐ A2: Svislé pažení potrubní rýhy z fošen nebo odlehčených štětových profilů, které se vytahují až po provedení zásypu, pažicí desky nebo zařízení, která se odstraňují postupně při záhozu rýhy, nezhutněný zához rýhy, zaplavování zásypu (vhodné pouze pro půdy skupiny G1)
- ☐ A3: Svislé pažení potrubní rýhy pomocí štětovnic, dřevěných fošen, pažicích desek nebo zařízení, která se odstraňují až po zásypu.
- ☐ A4: Zasypávání rýhy po vrstvách se zhutněním vůči rostlé zemině, s doložením stupně zhutnění, požadovaného podle TTVE-STB. Nepoužitelné u půd skupiny G4.

Podmínky uložení (zóna potrubí):

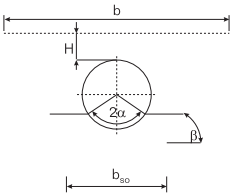
- ☐ B1: Zhutňování lože v rýze po vrstvách vůči rostlé zemině, popřípadě v široké rýze, bez doložení stupně zhutnění.
- ☐ B2: Svislé pažení v potrubní zóně z fošen nebo odlehčených štětových profilů, které se vytahují až po provedení zásypu. Pažicí desky nebo zařízení za předpokladu, že bude zajištěno zhutnění půdy po odstranění pažení.
- ☐ B3: Svislé pažení uvnitř potrubní zóny pomocí štětovnic, dřevěných fošen, pažicích desek nebo zařízení, po jejichž odstranění se již neprovádí žádné účinné zhutnění.
  V případě použití štětovnic uveďte prosím hloubku vetknutí pod dnem rýhy t_s.
  t_S= _____ m
- ☐ B4: Zhutňování lože v rýze po vrstvách vůči rostlé zemině, popřípadě v násypu, s doložením stupně zhutnění, požadovaného podle TTVE-STB. Nepoužitelné u půd skupiny G4.

Opěrný úhel trouby (2α):

- ☐ Štěrkopískové lože
- ☐ Betonové lože omezené na d_a
  Výška betonové podpěry _____ cm
- ☐ Betonové lože přes celou šířku potrubní rýhy (b_{so})

Opěrný úhel:

- ☐ 60°
- ☐ 90°
- ☐ 120°
- ☐ _____°



Prostor pro náčrtky a poznámky

DUKTUS

Třídy zemin

V normě DIN 30 675, část 2 jsou popsány oblasti použití různých druhů vnější povrchové ochrany trub z tvárné litiny uložených do země. V tabulce 1 z této normy je uveden přehled existujících druhů vnější povrchové ochrany a jejich použitelnost.

Vnější povlak trub	Tloušťka vrstvy	Doporučená ochrana trubní-ho spoje	Protikorozní lože	Třída zeminy
Obal z cementové malty podle prEN 15542	5,0 mm	Termosmršťující manžeta nebo povlak DIN 30 672-B-50M[1] nebo pryžové manžety	ne	I, II, III
Zinkový povlak s krycí vrstvou podle DIN 30 674 část 3	Zinek > 130g/m². EP* jako DIN 30 674 část 4	žádná	ne	I, II
			ano	I, II, III [2]
Návlek z polyetylenové fólie podle DIN 30 647 část 5 ve spojení s DIN 30 647 část 3	0,2 mm	jako trouby	ano [3]	I, II, III

[1] Při teplotách trvale < 30°C je dovoleno použít pro trubní spoj povlak DIN 30 672-B-39M nebo DIN 30 672-C-30M.
[2] Nehodí se při trvalém působení eulátů s pH < 6 a při rašelinných, slatinných, bahnitých a bažinatých půdách.
[3] Respektovat upozornění v odstavci 4.1 DIN 30 675 část 2.
* Krycí expoxidový povlak

Tabulka 1

Rozdělení tříd zemin je provedeno podle DIN 50929 část 3 resp. podle pracovního listu DVGW č. GW 9.

Třídy zemni:

- ☐ la prakticky neagresivní
- ☐ lb slabě agresivní
- ☐ II agresivní
- ☐ III silně agresivní

Půdní průzkum

Pro posuzování půd, u nichž je možno očekávat zvýšenou agresivitu, doporučujeme **průzkum podle pracovního listu DVGW č. GW 9**.

Pro první posouzení agresivity půdy se provede obchůzka trasy a **změření půdního odporu**. Na základě toho lze usuzovat o stupni agresivity dané půdy a učinit další opatření.

Pokud by se při měření odporu půdy potvrdilo podezření z možné vyšší agresivity, provedou se na vhodných místech odběry vzorků půdy a u nich se provede laboratorní analýza podle pracovního listu DVGW č. GW 9.

Uložení potrubí

Pro lože trub z tvárné litiny mohou být použity různé zrnitosti v závislosti na druhu vnější povrchové ochrany:

Trouby s obalem z cementové malty (OCM) podle DIN 30 674 část 2 resp. prEN 15 542

- ☐ 0 až 63 mm, jednotlivá zrna do 100 mm

Trouby se zinkovým nebo zinko-aluminiovým povlakem a krycí vrstvou

- ☐ 0 až 32 mm (oblé zrno), jednotlivá zrna do 63 mm
- ☐ 0 až 16 mm (ostrohranná zrna), jednotlivá zrna do 32 mm

DUKTUS

Oblasti použití

Hodnoty pH

Pro kanalizační trouby a tvarovky z tvárné litiny se používá vyložení z cementové malty na bázi hlinitanového cementu, popřípadě u tvarovek epoxidový povlak.

Trouby a tvarovky s tímto vyložením jsou vhodné pro dopravu **dešťových vod, splaškových odpadních vod a určitých druhů průmyslových odpadních vod**, za předpokladu, že **hodnoty protékajícího média se pohybují v intervalu pH 4 až 12**.

Výše uvedené rozsahy použití mohou být případně po konzultaci s naším technickým oddělením dále rozšířeny. Je však třeba zohlednit i další vlivy, např. teplotu, převažující agresivní složky, četnost výskytu apod.

Biogenní koroze kyselinou sírovou (BSK)

Vyložení z cementové malty na bázi hlinitanového cementu se vytváří odstředivou metodou. Tím se po celé délce trouby dosahuje stejnoměrného rozložení materiálu výstelky. Díky velkým odstředivým silám dochází navíc ke značnému zhutnění cementové malty a na jejím povrchu se vytváří jemnozrnná vrstva. Oba tyto faktory přispívají ke **zvýšení odolnosti vyložení z cementové malty z hlinitanového cementu vůči korozi biogenní kyselinou sírovou (BSK)**. Primární odolnost výstelky vůči tomuto vlivu je dána již jejím chemickým složením.

K BSK dochází u potrubí s dlouhou stagnací a v oblasti přechodu tlakového systému na systém s volnou hladinou. Vysoké teploty podporují vznik BSK.

Odolnost proti otěru

Značné zhutnění vyložení z cementové malty sebou přináší i velmi vysokou odolnost proti otěru. Odolnost proti otěru se zpravidla prokazuje tzv. Darmstadtskou zkouškou se sklopným žlabem podle DIN EN 295-3.

Tyto zkoušky potvrzují, že vyložení z malty z hlinitanového cementu ještě i po 400.000 cyklech normou stanovenou podmínku s rezervou splňuje a **předstihuje tak ostatní materiály**. Ani při **rychlostech proudění do 20 m/s** (např. u potrubí na strmých svazích) nevznikají problémy (viz diagram na str. 28).

DUKTUS

Hydraulika

Provozní drsnost

Pro kanalizační stoky a potrubí jsou provozní drsnosti k_b stanoveny ve směrnici pracovního listu ATV č. A 110.

Provozní drsnosti k_b jsou zvýšené charakteristiky drsnosti, jejichž použití při výpočtu v tzv. paušálním konceptu vede ke stejným celkovým ztrátám energetické výšky, jako při sečtení všech samostatně určených kontinuálních a lokálních ztrát energetické výšky.

Paušální vyjádření hodnot k_b zahrnuje zpravidla vlivy:

- drsnosti stěn
- nepřesnosti a změny polohy
- trubních spojů
- přítokových tvarovek
- šachtových objektů

přičemž se započítává **efektivní drsnost stěn 0,1**.

V paušálním vyjádření hodnot k_b nejsou zahrnuty vlivy, které musí být případně též zohledněny:

- rozdíly mezi nominální a skutečnou světlostí
- propojení se stavebními objekty
- vstupní a výstupní objekty škrticích úseků, tlakových potrubí a shybek
- vzdutí a zahlcení

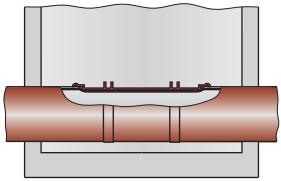
Pro různé druhy kanalizací jsou v pracovním listu ATV doporučeny následující paušální hodnoty k_b:

k_b [mm]	Použití	Poznámka
0,25	Škrtící úseky[1)], tlaková potrubí[1)2)], shybky[1)] a přímé úseky bez šachet	všechny DN
0,50	Transportní stoky se šachtami	všechny DN
0,75	Sběrné stoky a potrubí s regulač. šachtami	do DN 1000
	totéž s formovanými šachtami Transportní stoky se speciálními šachtami popř. formovanými šachtami	všechny DN
1,5	Sběrné stoky a potrubí se speciálními šachtami Vyzdívané stoky, na místě betonované stoky, stoky z nenormovaných trub, trouby bez zvláštního dokladu o drsnosti stěn	všechny DN

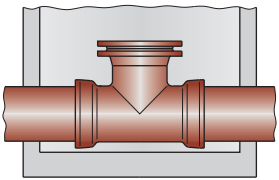
[1)] bez ztrát na vtoku, výtoku a v obloucích
[2)] bez tlakových sítí

Pro účely dalšího hydraulického dimenzování stok a tlakových odpadních potrubí jsou vedle zmíněného pracovního listu ATV č. A 110 k dispozici dále: Tabulková příručka pro hydraulické dimenzování potrubí z tvárné litiny.

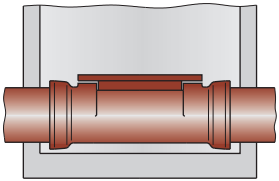
Trubní čistící víka (RD) dle ČSN EN 598
pro potrubí s volnou hladinou, vhodné jako vstup pro kameru.



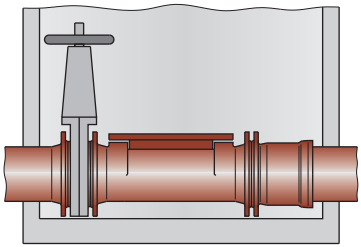
Hrdlové tvarovky s přírubovou odbočkou (MMA) dle ČSN EN 545 s násuvným hrdlovým spojem TYTON® dle DIN 28 603 pro potrubí s volnou hladinou a tlaková kanalizační potrubí, od DN 400/400 vhodné jako vstup pro kameru.



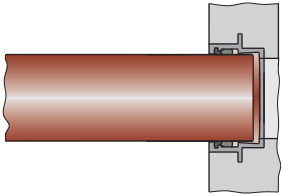
Trubní čistící kus s hrdly (RRM) dle ČSN EN 598 s násuvným hrdlovým spojem TYTON® dle DIN 28 603 pro potrubí s volnou hladinou a tlaková kanalizační potrubí do 10 bar, vhodné jako vstup pro kameru.



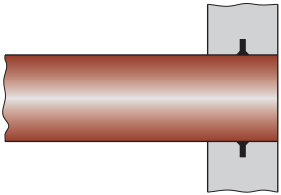
Trubní čistící kus s přírubami (RRF) dle ČSN EN 598 pro potrubí s volnou hladinou a tlaková kanalizační potrubí do 10 bar, vhodné jako vstup pro kameru.



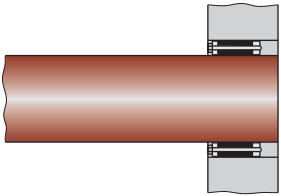
s šachtovým připojovacím kusem (SCH)



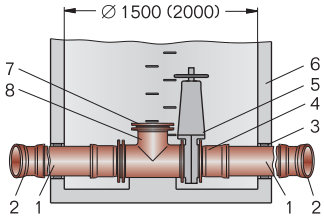
s přivařenou kotvící přírubou do zdi
(nebo šroubovací kotvící přírubou do DN 300)



s těsněním v mezikružním prostoru



Šachty s uzavřeným průchodem trouby a uzávěrem
DN 1500: pro trouby DN 200 – DN 250
DN 2000: pro trouby DN 300 – DN 400



Provedení šachty jako zvláštní stavební objekt > DN 400

1 - kanalizační trouby z tvárné litiny

2 – MMK-kus 11°, 22°, 30°, 45°

3 – spojení se šachtou (např. s těsněním v mezikružním prostoru)

4 – EU-kus

5 – uzávěr

6 – šachta

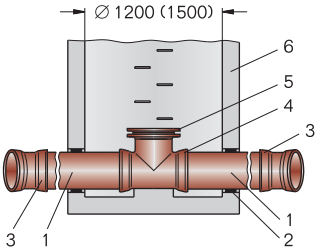
7 – X-kus

8 – T-kus

T-kus (8)
≤ DN 350 není vhodný jako vstup pro kameru (alternativa: speciální tvarovka jako vstup pro kameru)
≥ DN 400/400 vhodný jako vstup pro kameru

Oblouky (2)
Má-li být kanál monitorován kamerou, nutno tvarovky pro změnu směru uspořádat nebo koncipovat v šachtě tak, aby je bylo možno rychle a snadno demontovat (např. FFK-kusy nebo zvláštní tvarovky).

Revizní šachty s uzavřeným průchodem trouby
DN 1200: pro trouby DN 200 – DN 250
DN 1500: pro trouby DN 300 – DN 600



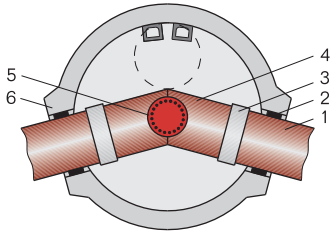
1 – kanalizační trouby z tvárné litiny
2 – spojení se šachtou (např. těsnění v mezikružním prostoru)
3 – MMK-kus 11°, 22°, 30°, 45°
4 – MMA-kus
5 – X-kus
6 – šachta

MMA-kus (4)
≤ DN 350 není vhodný jako vstup pro kameru (alternativa: speciální tvarovka jako vstup pro kameru)

≥ DN 400/400 vhodný jako vstup pro kameru

Oblouky (3)
Má-li být kanál monitorován kamerou, nutno tvarovky pro změnu směru uspořádat nebo koncipovat v šachtě tak, aby je bylo možno rychle a snadno demontovat (např. FFK-kusy nebo zvláštní tvarovky).

Úsekové šachty s uzavřeným průchodem trouby a demontovatelným trubním čistícím kusem (RSI)



1 – kanalizační trouby z tvárné litiny

2 – spojení se šachtou (např. těsnění v mezikružním prostoru)

3 – Straubova spojka z ušlechtilé oceli (použít pouze s pásovou ocelovou vložkou)

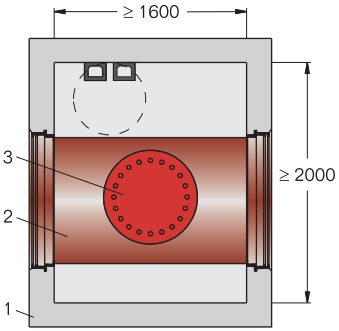
4 – trubní čistící kus (RSI) ve svařovaném konstrukčním provedení (zakázková výroba)

5 – revizní otvor

6 - šachta

Trubní čistící kus (RSI) (4)
Do DN 350 jenom po demontáži vhodný jako vstup pro kameru.

Úsekové šachty s uzavřeným průchodem trouby např. DN 700 – 1000 a trubním čisticím kusem (RSM)



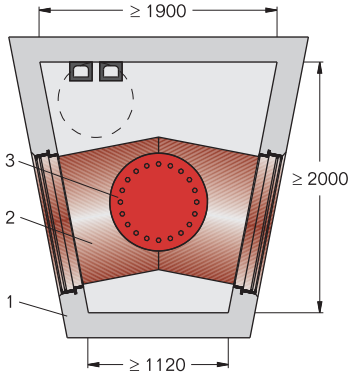
1 – šachta

2 – trubní čisticí kus (RSM) ve svařovaném konstrukčním provedení s násuvným hrdlovým spojem TYTON® podle DIN 28 603

3 – revizní otvor ≥ DN 400

Trubní čisticí kus (RSM) (2)
Vhodný jako vstup pro kameru.

Úsekové šachty s uzavřeným průchodem trouby např. DN 700 – 1000 a trubním čisticím kusem (RSM) 22,5°



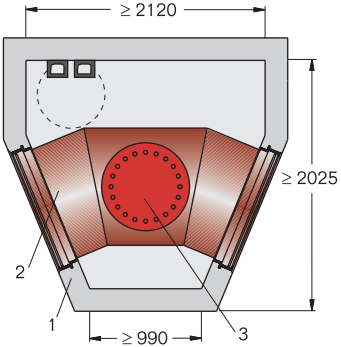
1 – šachta

2 – trubní čisticí kus (RSM) ve svařovaném konstrukčním provedení s násuvným hrdlovým spojem TYTON® podle DIN 28 603 (zakázková výroba)

3 – revizní otvor ≥ DN 400

Trubní čistící kus (RSM) (2)
Vhodný jako vstup pro kameru.

Úsekové šachty s uzavřeným průchodem trouby např. DN 700 – 1000 a trubním čisticím kusem (RSM) 45°



1 – šachta

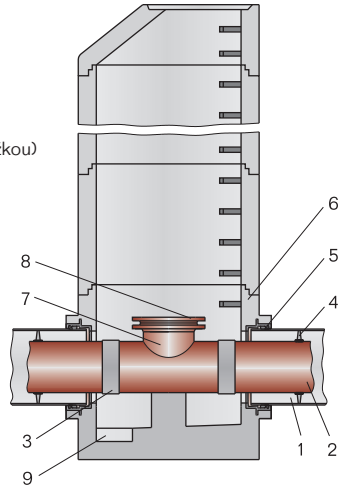
2 – trubní čisticí kus (RSM) ve svařovaném konstrukčním provedení s násuvným hrdlovým spojem TYTON® podle DIN 28 603 (zakázková výroba)

3 – revizní otvor ≥ DN 400

Trubní čisticí kus (RSM) (2)
Vhodný jako vstup pro kameru.

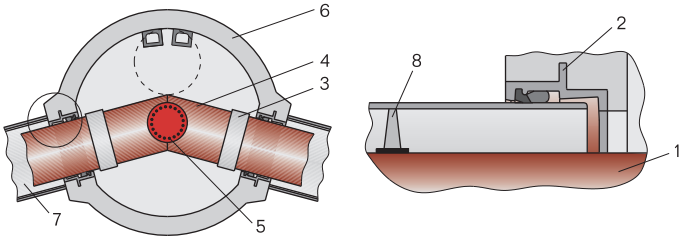
Úsekové šachty s uzavřeným průchodem trouby a trubním čisticím kusem (RSI) pro systém dvojitých trub

1 – kanalizační trouby z tvárné litiny jako plášťové trouby
2 – kanalizační trouby z tvárné litiny jako trouby pro médium
3 – Straubova spojka z ušlechtilé oceli (použít pouze s pásovou ocelovou vložkou)
4 – kluzná rozpěrka z polyetylénu
5 – šachtový připojovací kus (SCH)
6 – šachta
7 – trubní čisticí kus (RSI) ve svařovaném konstrukčním provedení
8 – revizní otvor
9 – čerpací jímka



Trubní čisticí kus (RSI) (7)
Do DN 350 jenom po demontáži vhodný jako vstup pro kameru.

Úsekové šachty s uzavřeným průchodem trouby a trubním čisticím kusem (RSI) < 22,5° pro systém dvojitých trub



1 – kanalizační trouby z tvárné litiny jako trouby pro médium
2 – šachtový připojovací kus (SCH)
3 – Straubova spojka z ušlechtilé oceli (použít pouze s pásovou ocelovou vložkou)
4 – trubní čisticí kus (RSI) ve svařovaném konstrukčním provedení
5 – revizní otvor
6 – šachta
7 – plášťové kanalizační trouby z tvárné litiny
8 – kluzná rozpěrka z polyetylénu

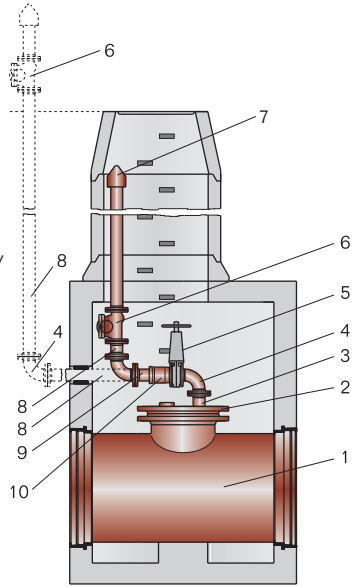
Trubní čisticí kus (RSI) (5)
Do DN 350 jenom po demontáži vhodný jako vstup pro kameru.

DUKTUS

Úsekové šachty

1 – trubní čisticí kus (RSM) ve svařovaném konstrukčním provedení
2 – X-kus
3 – navařovací přírubový nátrubek
4 – Q - kus
5 – uzávěr
6 – zajištění proti zpětnému proudění
7 – odvětrávací trubka:
větrání a odvětrání přes poklop šachty
- poklop šachty bezpečný proti zpětnému vzdutí do 1 baru, bez větrání a odvětrávání třídy D 400,
- poklop šachty těsný proti povrchové vodě s větracími otvory třídy D 400
- poklop proti tekoucí vodě s nebo bez větracích otvorů

8 – FF-kus
9 – F-kus
10 – EU-kus



Dimenzování betonových opěrných bloků

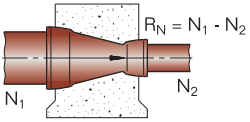
krátké shrnutí směrnice DVGW-GW 310

DUKTUS

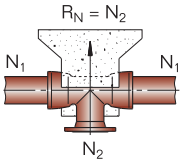
Níže uvedený výpočet platí pro kolena a odbočky v horizontální rovině. Opěrný blok musí být situován symetricky k vodorovné rovině procházející osou potrubí v oblouku.

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

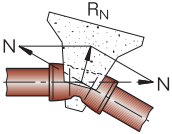
R_N = výsledná síla (kN)
N = smyková síla paralelní k hlavní ose trouby vznikající vnitřním tlakem
= smyková síla působící na koncovku (kN)
d_a = vnější průměr trouby (m)
P = zkušební tlak (kN/m², 1 bar = 100 kN/m²)
α_R = úhel oblouku, kolena (°)



Redukce



Odbočka



Koleno

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

Výsledná síla v koleně:

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

(a – viz. následující tabulka)

Dimenzování betonových opěrných bloků

krátké shrnutí směrnice DVGW-GW 310

DUKTUS

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 těmto hodnotami je možné tedy spočítat potřebné dosedací, opěrné plochy proti půdě betonových opěrných bloků.

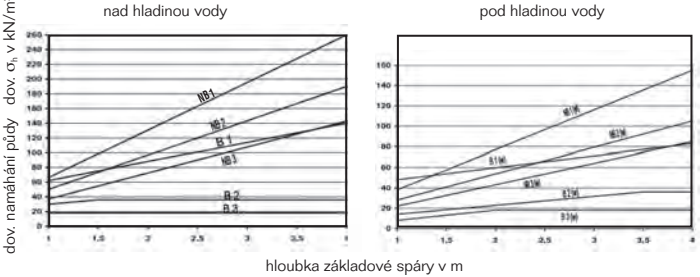
DN	N [kN] (15 bar)	R_N pro koleno [kN] 11¼°	22½°	30°	45°	90°
65	7,9	1,5	3,1	4,1	6,1	11,2
80	11,3	2,2	4,4	5,9	8,7	16,0
100	16,4	3,2	6,4	8,5	12,6	23,2
125	22,4	4,8	9,5	12,6	18,7	34,5
150	34,0	6,7	13,3	17,6	26,1	48,1
200	58,1	11,4	22,7	30,1	44,4	82,1
250	88,4	17,3	34,5	45,8	67,7	125,1
300	125,2	24,5	48,9	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:

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

dov. σ_h = přípustné, dovolené namáhání půdy (kN/m^2)
(viz. následující diagram)

Dovolené namáhání půdy dov. 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 štěrk: štěrkopísek nebo písek, silně ulehlý
NB2: písčitý štěrkopísek nebo písek, středně ulehlý
NB3: písčitý štěrkopísek nebo písek, sypký
B1: odvalový slín, hlína nebo jíl, min. polotuhé konzistence (ne hnětelný)
B2: hlína, písčitohlinitý jíl nebo jíl, min. měkké konzistence (těžce hnětelný)
B3: hlína, písčitohlinitý jíl nebo jíl, min. měkké konzistence (lehce hnětelný)

Pro libovolný zkušební tlak platí: $A_G = \frac{R_N}{dov.\sigma_h} \cdot \frac{p}{15}$ [m²]

Příklad:

Potrubí	DN 200
Zkušební tlak	p = 30 bar
Namáhání půdy	dov. σ_h = 50 kN/m²
Úhel oblouku	α = 30°

Dimenzování betonových opěrných bloků

krátké shrnutí směrnice DVGW-GW 310

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

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

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

Tabulka pro dimenzování betonových opěrných bloků u kolen a odboček

vypočteno pro zkušební tlak 15 barů a stlačení půdy 100 kN/m²; F = B x H

DN	cm² cm x cm	α = 11°	α = 22°	α = 30°	α = 45°	α = 90°	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)] Tyto rozměry platí pro koncovky a odbočky uvedených jmenovitých průměrů.

Pro výpočet betonových opěrných bloků je k dispozici naše technické oddělení.

Délka jištěného potrubí

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

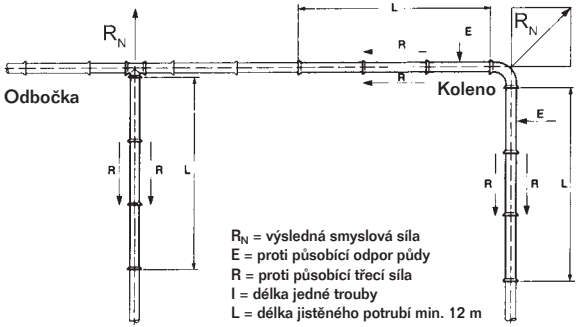
DUKTUS

Na kolenech, odbočkách, koncovkách a redukcích v potrubí vznikají síly, jejichž velikost může být zjištěna, např. dle DVGW-směrnice GW 310. U potrubí se spoji jištěnými proti podélnému posuvu, např. u svařovaných nebo přírubových spojů, se tyto síly přenášejí přes trubní spoje. U trub se spoji 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 zkušebním 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.



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:

μ = 0,5	pro nesoudržné písky, štěrkopísky a odvalový slín (druh půdy NB1 až NB3 dle GW 310)
μ = 0,25	pro silně hlinité písky, písčité hlíny, slín, hlíny, spraš nebo sprašové hlíny a jíl s min. polotuhou konzistencí (druh půdy B1 dle GW 310)
μ = 0,5	při obalu cementovou maltou
μ = 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 dov. σ_h podle Diagramu GW 310 (viz předcházející strany).

Délka jištěného potrubí

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

DUKTUS

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.

Pro výpočet délky jištěného potrubí je k dispozici naše technické oddělení.

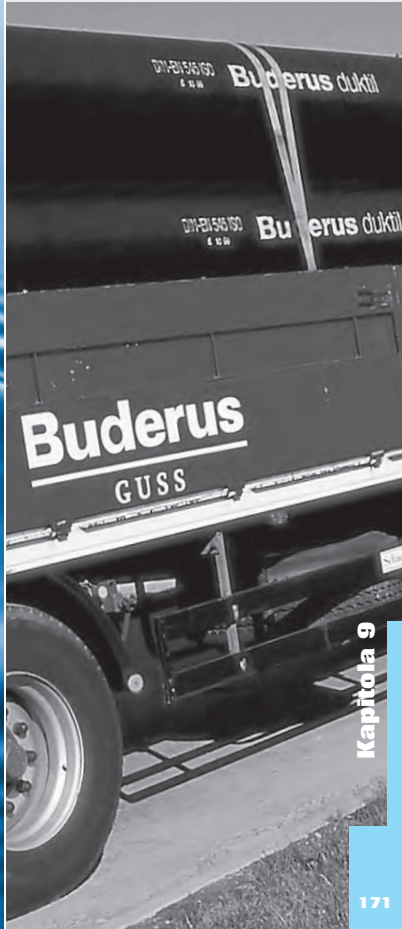
U jištěných vertikálních oblouků (proti „vzduchu“) odpovídá délka jištěného potrubí délce u odboček potrubí nebo ukončení potrubí (tj. 180°).

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.

DUKTUS

Doprava a provádění stavby



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 trubního vedení.

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

Vázání do svazků

Trouby do DN 350 se dodávají ve svazcích.

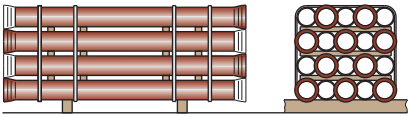
Svazky trub zásadně vykládat s použitím pásů.

Aby se zabránilo 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

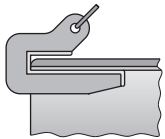
Trouby se smí ukládat jenom na dřevěné trámky nebo na jiné odpovídající materiály.

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 vypolstrovanými 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 598 ukládají do stohu, nutno je pokládat na dřevěné trámky 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.

DUKTUS

Zacházení s těsnícími kroužky na staveništi

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

Těsnění skladovat pokud možno v chladném, suchém prostředí a v nedeformovaném stavu. Těsnící 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 těsnící 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. EN 1610, DIN 18 300, DIN 4124, DIN 50 929 část 3, DIN 30 375 část 2, ATW-DVWK A 139/142. DVGW Pracovní list GW 9 a dalších směrnic pro provedení potrubní rýhy.

Při standardním provedení 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.

DUKTUS

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) dle DIN 30 674, část 2 nebo polyuretanovou vrstvou (PUR-TOP) s ochrannou rázovou polyetylenovou páskou.

Rozsah použití povlaku trouby musí odpovídat DIN 30 675, část 2 (viz. kapitola 8 Technické informace pro projektování).

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 gravitačních potrubí s volnou hladinou jsou směrodatné odpovídající předpisy, např. EN 1610 a ATW DVWK Pracovní list 139, popř. 142, ČSN a pro zkoušku tlakových kanalizačních potrubí ČSN EN 805, viz také kapitola 10 „Tlaková zkouška“.

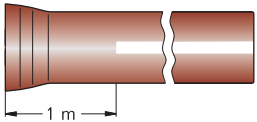
DUKTUS

Možnost krácení

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

Nad DN 300 lze řezat pouze trouby s podélnou čárou. Počet těchto trub (trouby ke krácení) specifikujte v objednávce.

Trouby určené pro krácení jsou označené značkou **„SR“** na čelní ploše hrdla.



Nářadí

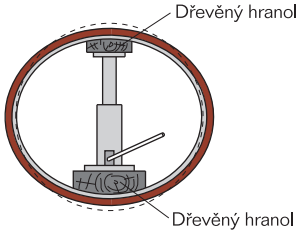
Ke krácení trub z tvárné litny se používá rozbrušovací zařízení s různým pohonem. Nejlépe rozbrušovačka např. s pneumatickým, elektrickým nebo benzínovým motorem.

Jako rozbrušovací kotouč doporučujeme kotouč např. Typ C24RT speciál. 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 nutno použít ochranné brýle a ochranu dýchacích cest.

Vzniklé třísky z vnitřku trouby odstraňte.

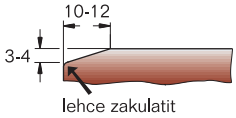
U trub větších jmenovitých průměrů může dojít po krácení k tomu, že nový násuvný konec je poněkud oválný. V daném případě nutno takový násuvný konec vhodnými dovnitř nasazenými prostředky zakulatit, např. hydraulický zvedák nebo objímka. Přípravek odstranit teprve po zhotovení spoje.



Opracování řezné plochy

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

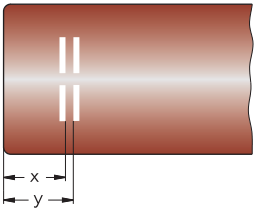
Místo zaoblení u trub do DN 600 může být proveden úkos shodný s obrázkem.



Obnažená lesklá kovová plocha se upraví příslušným lakem odpovídajícím povrchové ochraně trub.

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.



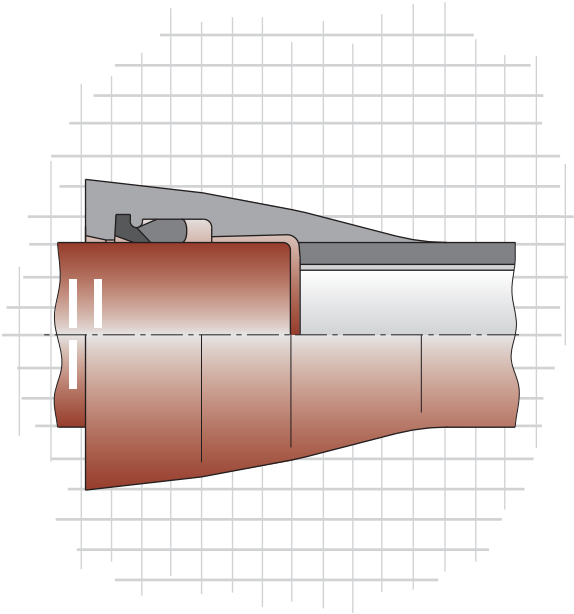
Délky pro označení čárami

	DN	100	125	150	200	250	300	(350)
Tvar A	X	73	76	79	85	90	95	95
Normální hrdlo	Y	86	89	92	98	103	108	108

	DN	400	500	600	700	800	900	1000
Tvar A	X	95	105	105	–	–	–	–
Normální hrdlo	Y	108	118	118	–	–	–	–
Tvar B	X	–	–	–	182	194	206	218
Dlouhé hrdlo	Y	–	–	–	195	207	219	231

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

DUKTUS



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

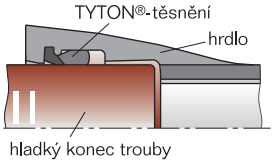
DUKTUS

Rozsah platnost

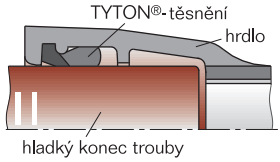
Tento montážní návod platí pro trouby a tvarovky z tvárné litiny dle ČSN EN 598 a DIN 28 650 s násuvným hrdlovým spojem TYTON®, podle DIN 28 603. Pro montáž a pokládku trub z tvárné litiny s obalem z cementové malty (OCM) nebo s jinou speciální vnější ochranou a/nebo se spoji jištěnými proti podélnému posuvu, existují další montážní návody.

Doporučení pro dopravu, skladování a pokládku viz začátek kapitoly 9.
Montážní zařízení a pomůcky viz kapitola 7.

Konstrukce spoje

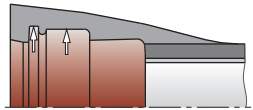


DN 80 až DN 600



DN 700 až DN 1000

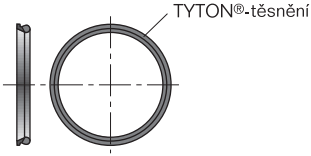
Čištění



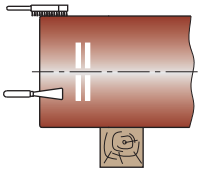
Šipkou označené plochy těsnícího kroužku a přídržné drážky je třeba vyčistit a odstranit případné nahromadění nátěru.

K čištění přídržné drážky použít škrabku např. ohnutý šroubovák.

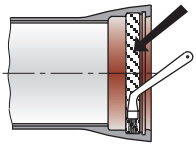
Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny s TYTON® – násuvným hrdlovým spojem



Hladký násuvný konec vyčistit až po označení čárami.



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



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

DUKTUS

Montáž spoje

Vkládání těsnícího kroužku

Těsnicí kroužek TYTON® vyčistit a zmáčknout do srdcovitého tvaru.

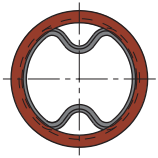


Těsnicí kroužek TYTON® vložit do hrdla tak, aby vnější hrana z tvrdé pryže se zasunula do přídržné drážky hrdla.

Pak smyčku zatlačit a tlakem uhladit.



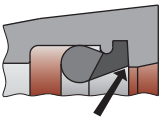
Pokud s uhlazením smyčky vznikají problémy, pak se na protilehlé straně vytáhne druhá smyčka. Tyto dvě smyčky se pak bez námahy dají uhladit.



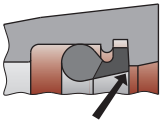
Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny s TYTON® – násuvným hrdlovým spojem

DUKTUS

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

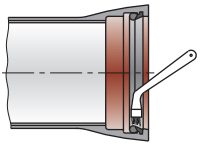


správně



chybně

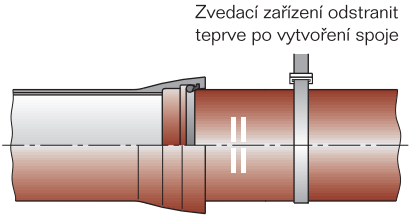
Na těsnění TYTON® nanést tenkou vrstvu kluzného prostředku.



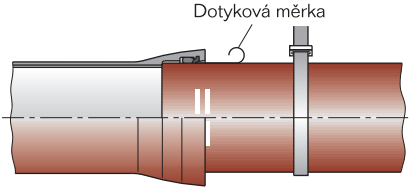
Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny s TYTON® – násuvným hrdlovým spojem

DUKTUS

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 nasouvané trouby nebo tvarovky musí tvořit přímku.



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



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

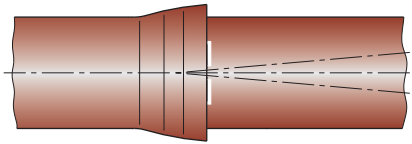
DUKTUS

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.

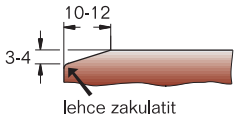


Krácení trub

Při krácení trub je nutné taky dbát oddíl Krácení trub.

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

Místo zaoblení u trub do DN 600 může být proveden úkos shodný s obrázkem.



Řezná plocha je natřena.

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

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

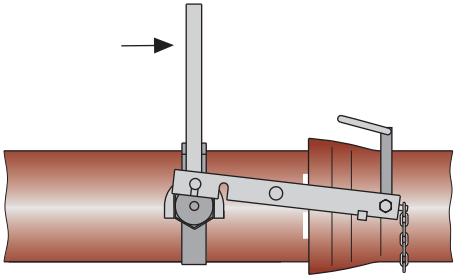
DUKTUS

Demontáž spoje

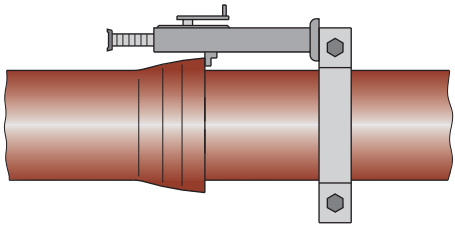
Nově smontované trouby a tvarovky lze - pokud je to zapotřebí - demontovat bez zvláštních pomůcek, nebo použít k tomu montážní přípravek, příp. troubou nebo tvarovkou pohybovat sem a tam pod tahem.

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

Montážním nářadím

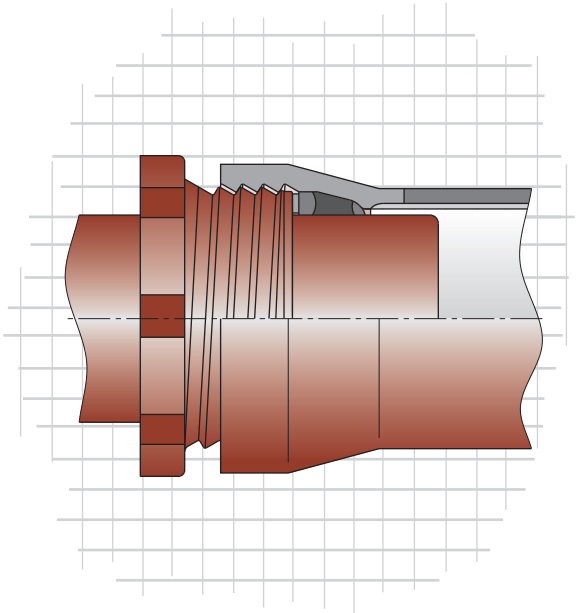


Pomocí objímky a hřebenového zvedáku



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

DUKTUS



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

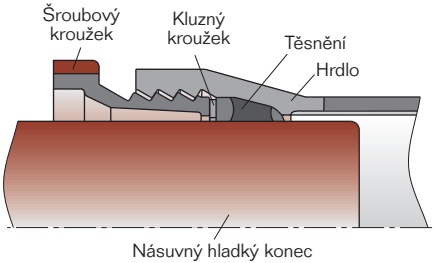
DUKTUS

Rozsah platnosti

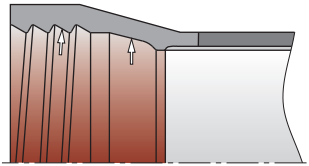
Tento montážní návod platí pro trouby a tvarovky z tvárné litiny dle ČSN EN 598 se šroubovým hrdlovým spojem podle DIN 28 601.

Doporučení pro dopravu, skladování a pokládku začátek kapitoly 9.
Montážní zařízení a pomůcky viz kapitola 7.

Konstrukce spoje



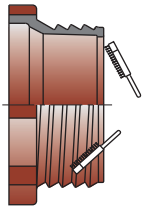
Čištění



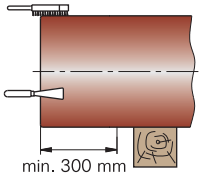
Šipkou označené plochy těsnícího kroužku a závitu je třeba vyčistit a odstranit případné nahromadění nátěru.

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

Zejména dobře očistit dosedací plochu a závit šroubového kroužku.



Hladký konec očistit v délce min. 300 mm.



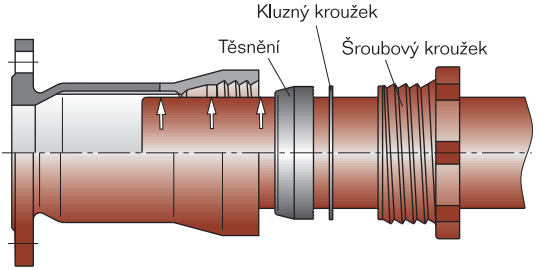
Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny se šroubovým hrdlovým spojem

DUKTUS

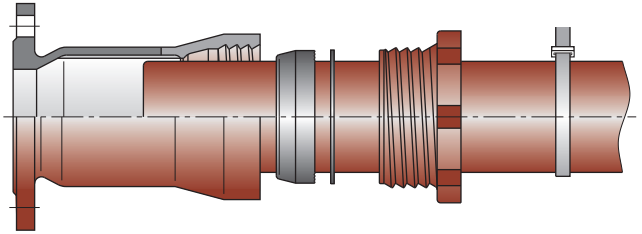
Montáž spoje

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

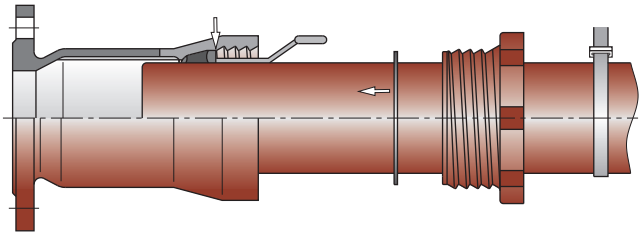
Násuvný hladký konec dobře namazat výrobcem dodaným mazacím prostředkem.



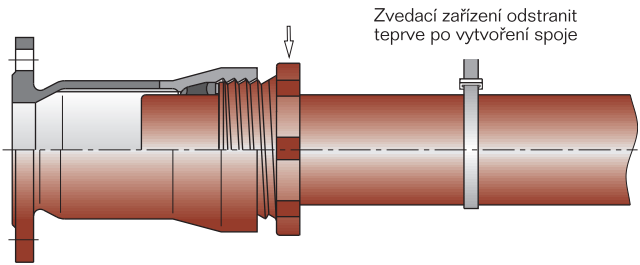
Hladký konec trouby zasunout do hrdla, vystředit a zkontrolovat hloubku zasunutí.



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



Šroubový kroužek dotáhnout rukou tak, jak je to možné.

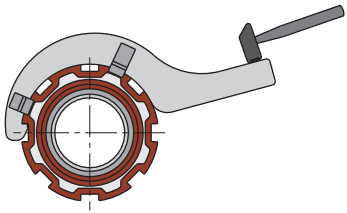


DUKTUS

Utahování kladivem do DN 150

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

Hákový klíč



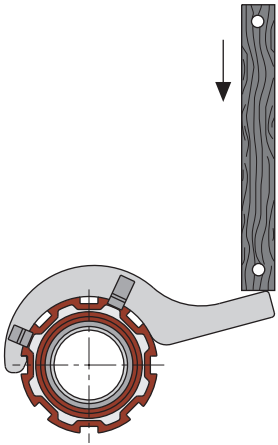
Šroubový kroužek kladivem popř. beranidlem utahovat natolik, až se šroubový kroužek neotáčí. Šroubové kroužky od DN 300 při dotahování vystřeďovat.

Vystřeďování 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.

DUKTUS

Utahování dřeveným beranidlem od DN 200

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



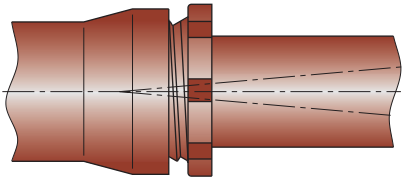
Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny se šroubovým hrdlovým spojem

DUKTUS

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

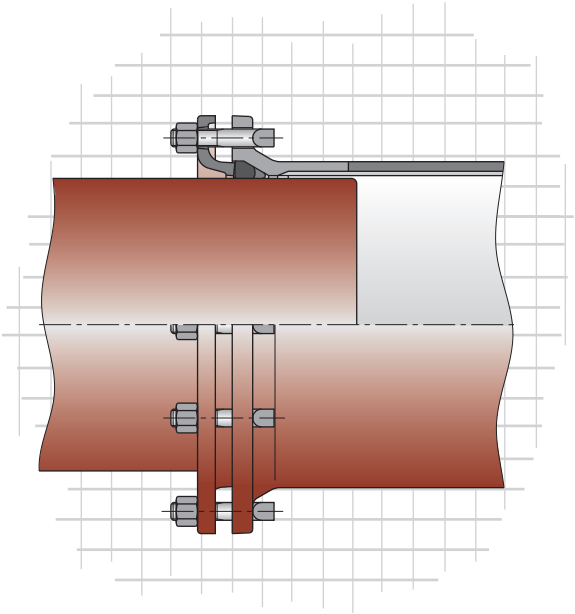
Při krácení trub je nutné dbát viz oddíl – Krácení trub.

Demontáž

Šroubový kroužek povolit. Hladký konec vytáhnout z hrdla.

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

DUKTUS



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

DUKTUS

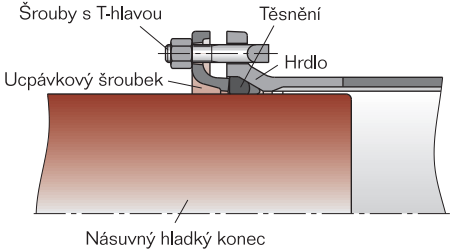
Rozsah platnosti

Tento montážní návod platí pro trouby a tvarovky z tvárné litiny dle ČSN EN 598 s ucpávkovým hrdlovým spojem podle DIN 28 602.

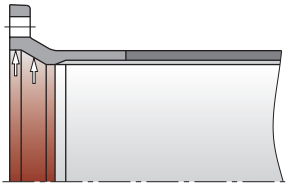
Doporučení pro dopravu, skladování a pokládku viz začátek kapitoly 9.

Montážní zařízení a pomůcky viz kapitola 7.

Konstrukce spoje



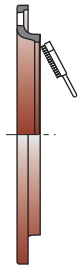
Čištění



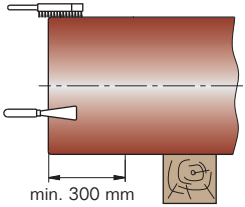
Šipkou označené plochy dosednutí těsnícího kroužku je třeba vyčistit a odstranit případné nahromadění nátěru.

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

Zejména dobře očistit dosedací plochu ucpávkového kroužku.



Hladký konec očistit v délce min. 300 mm.



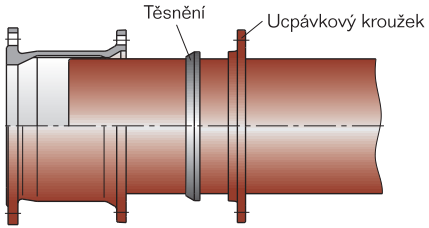
Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny s ucpávkovým hrdlovým spojem

DUKTUS

Montáž spoje

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

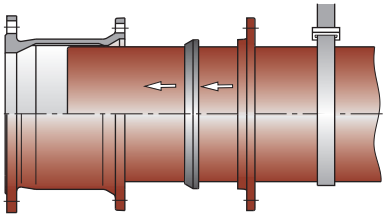
Pozor! Nepoužívat žádný mazací prostředek.



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

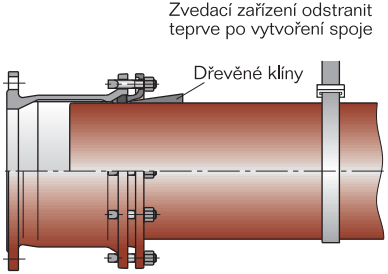
DUKTUS

Hladký konec trouby prostřednictvím montážního zařízení zasunout do hrdla, vystředit a zkontrolovat hloubku zasunutí. Těsnění stejnoměrně hluboko zatlačit do těsnící 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 vystředěném ucpávkovém kroužku je možné lehce prostrkat šrouby s T-hlavou.

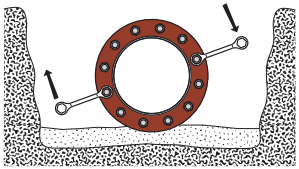


Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny s ucpávkovým hrdlovým spojem

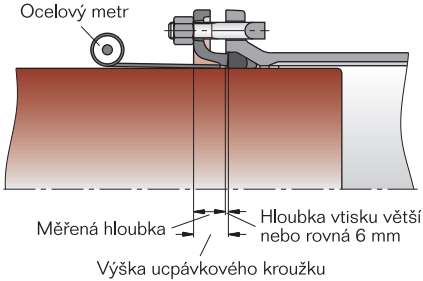
DUKTUS

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 těsnícímu 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 odpovídajícím lakem.

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

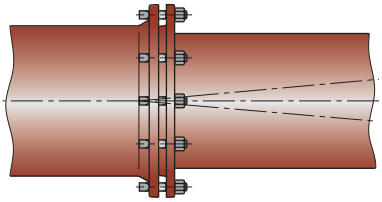
DUKTUS

Odklonění

Po dokončení montáže ve vystředěné poloze mohou být trouby a tvarovky odkloněny o:

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

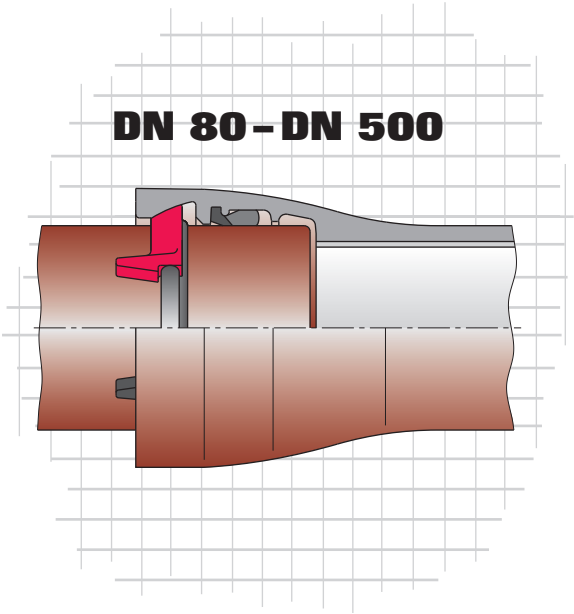
Při krácení trub je nutné dbát viz oddíl – Krácení trub.

Demontáž

Matice povolit, 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



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

DN 80 – DN 500

Rozsah platnosti

Tento návod k montáži se vztahuje na trouby a tvarovky z tvárné litinové podle ČSN EN 545/598 a DIN 28 650 s jištěnými BLS®-násuvnými hrdlovými spoji DN 80 – DN 500. Při montáži trub a tvarovek s jištěnými BLS®-násuvnými hrdlovými spoji je bezpodmínečně nutné dodržovat montážní návod pro spoj TYTON®, jako i návodů pro montáž trub s vnější zesílenou a speciální dodatečnou ochranou návlekem polyetylenovou PE-fólií, obalem z cementové malty (OCM) popřípadě polyuretanovým povlakem PUR-TOP s rázovou ochrannou PE-páskou.

Doporučení pro dopravu, skladování a pokládku viz začátek kapitoly 9.

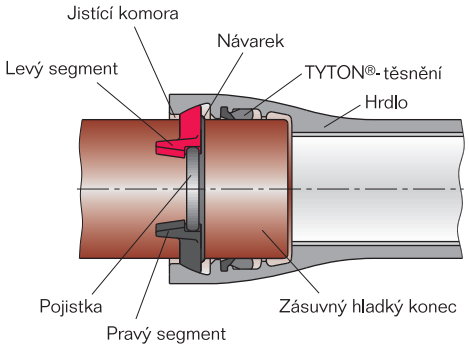
Montážní zařízení a pomůcky viz kapitola 7.

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

Počet jištěných spojů je třeba stanovit dle DVGW-směrnice GW 368 (viz Kapitola 8 oddíl – Délka jištěného potrubí).

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

Konstrukce spoje

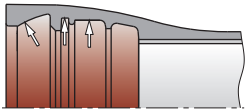


Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny s jištěným BLS®-násuvným hrdlovým spojem

DN 80 – DN 500

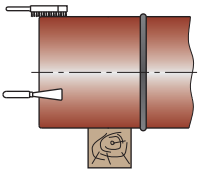
DUKTUS

Čištění



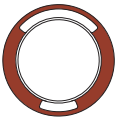
Šipkou označenou těsnící plochu, plochu přídržné drážky, plochu jistící komory a segmenty je třeba vyčistit a popřípadě z nich odstranit nahromaděný nátěr.

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

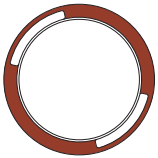


Čištění zásuvného konce.

Poloha vkládacích hrdlových oken v trubním výkopu



DN 80 – DN 250



DN 300 až DN 500

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

U tvarovek vyplývá jejich poloha ze situace při montáži.

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

DN 80 – DN 500

Montáž spoje

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

Zásuvný hladký konec s návarkem

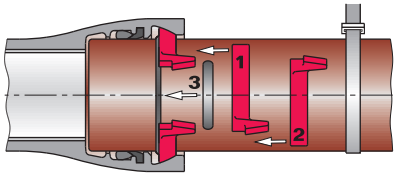
Očištěný zásuvný hladký konec – zejména na zaoblení – natřete kluzným prostředkem a potom zasuňte nebo vtáhněte až k základu hrdla (dorazit). Trouby nesmějí být při osazování segmentů odkloněny z osy.

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 a 2 pojistky.

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

DN 80 – DN 500

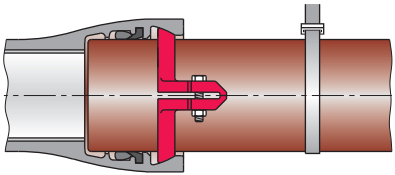
Zásuvný hladký konec bez návarku

1.) Vkládání děleného jistícího svěracího kroužku. Obě poloviny svěracího kroužku se nejprve vloží jednotlivě do jistící 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 jistícími svěracími kroužky

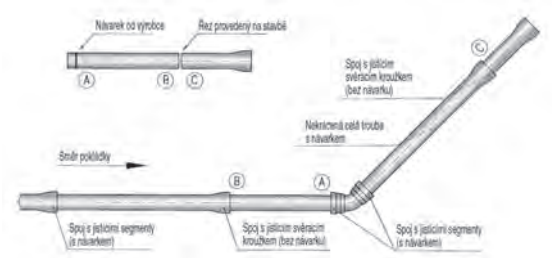
Při montáži jistících svěracích kroužků by se mělo dbát na to, že tyto kroužky se montují pokud možno pouze do hrdel trub!

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 jištěným BLS®-násuvným hrdlovým spojem

DN 80 – DN 500



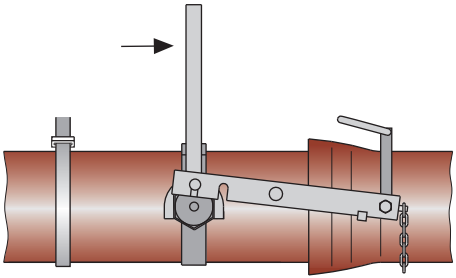
Instrukce pro montáž jistících svěracích kroužků

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 vzepřou se v jistící komoře.



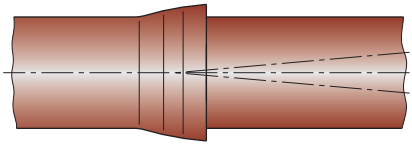
Nyní je spoj zajištěn proti působení podélných (axiálních) sil.

Odklonění

Po dokončení montáže spoje lze trouby odklonit z osy:

DN	80	až	DN 150 – 4°
DN	200	až	DN 300 – 3,5°
DN	400	a	DN 500 – 3°

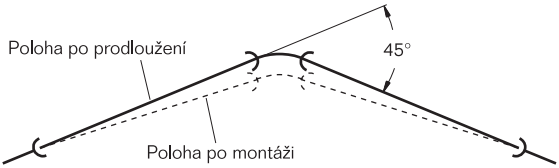
1° odklonění činí při délce trouby 6 m odklon cca 10 cm od osy předchozí trouby nebo tvarovky; např. při 3° to znamená odklon 30 cm.



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 oblucích s maximálně přípustným negativním odkloněním (proti působící síle).



Krácení trub

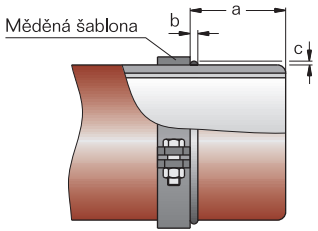
Při krácení trub je nutné dbát (viz předcházející oddíl – Krácení trub).

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 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	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	8	8	8	9	9	9	10	10
c	5	5	5	5	5,5	5,5	5,5	6	6



K zajištění rovnoměrného dosednutí jistících 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.

DUKTUS

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 jistícím svěracím kroužkem

Troubu osově zasuňte až na doraz do hrdla.

Po odstranění utahovacích šroubů se uvolní kladivem poloviny jistícího svěracího kroužku. Během demontáže je třeba dávat pozor, aby poloviny 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!

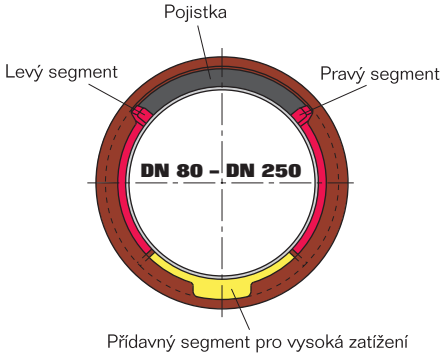
Přídavný segment pro vysoká zatížení

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 jistící 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.

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

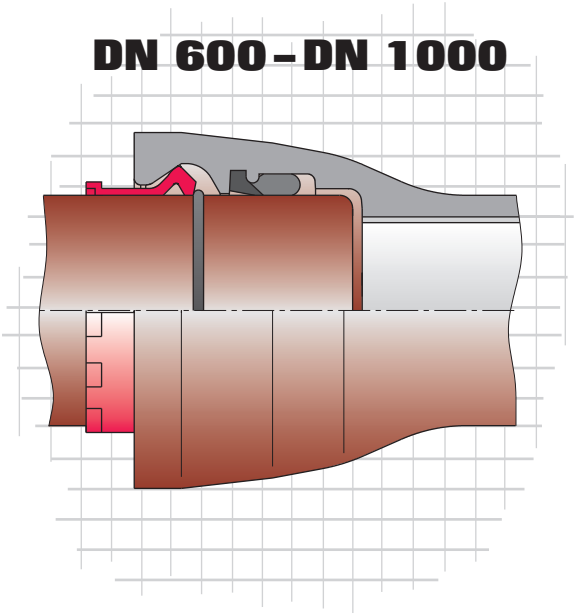
Přídavný segment pro vysoká zatížení se používá u jmenovitých světlosti DN 80 až DN 250.



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

DN 600 – DN 1000

DUKTUS



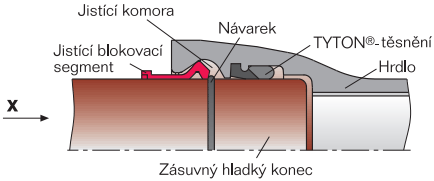
Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny s jištěným BLS®-násuvným hrdlovým spojem

DN 600 – DN 1000

Rozsah platnosti

Tento návod k montáži se vztahuje na trouby a tvarovky z tvárné litiny podle ČSN EN 545/598 a DIN 28 650 s jištěnými BLS®-násuvnými hrdlovými spoji DN 600 – DN 1000. Při montáži trub a tvarovek s jištěnými BLS®-násuvnými hrdlovými spoji je bezpodmínečně nutné dodržovat montážní návod pro spoj TYTON®, jako i návodů pro montáž trub s vnější zesílenou a speciální dodatečnou ochranou návlekem polyetylenovou PE-fólií a obalem z cementové malty (OCM).
Doporučení pro dopravu, skladování a pokládku viz začátek kapitoly 9.
Montážní zařízení a pomůcky viz kapitola 7.
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 jistících blokovacích segmentů na spoj

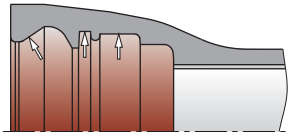
DN	600	700	800	900	1000
n	9	10	10	13	14

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

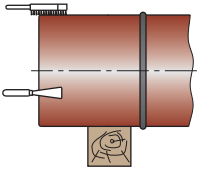
DN 600 – DN 1000

Čištění

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



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

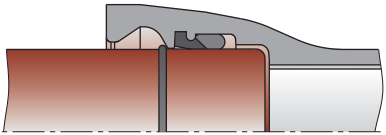


Čištění hladkého zásuvného konce.

Montáž spoje
Vložení TYTON®-těsnění

Podle montážního návodu pro násuvné 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.



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

DN 600 – DN 1000

Vkládání jistících blokovacích segmentů

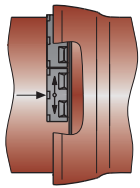
Při vkládání jistících blokovacích segmentů nesmí být trouby ve spoji odkloněny z osy.

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 uvíznutí segmentů lze dostat segmenty do správné polohy pohybováním trouby zavěšené na popruhu nebo lehkým poklepáním kladivem.

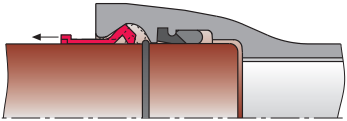
V žádném případě neprovádějte údery kladivem na hrdlo nebo tělo trouby.

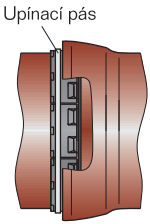


Zajištění

Všechny segmenty povytáhněte zpět až na doraz proti šikmé ploše jistící komory. Segmenty musí dosedat na troubu v celé ploše a nesmí se překrývat. Nakonec jsou všechny segmenty ve své poloze fixovány upínacím páskem, nebo obdobným prostředkem.

Troubu zavěšenou na popruhu vytahujte podélně (např. pomocí blokovací objímky) tak daleko ze spoje, až dosedne návarek k segmentům.





V přímé neodkloněné poloze musejí být vzdálenosti jistících blokovacích segmentů k čelu hrdla přibližně stejné.

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

DN 600 – DN 1000

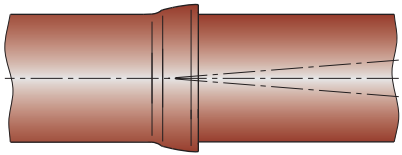
DUKTUS

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.



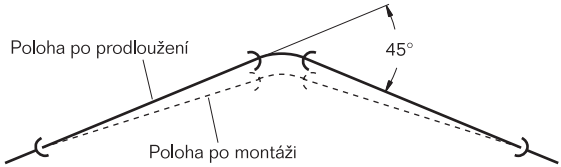
Poznámka k montáži

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

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

DN 600 – DN 1000

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



Krácení trub

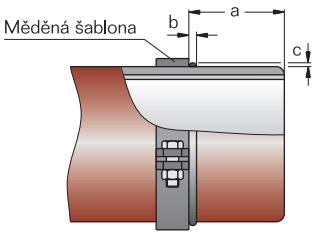
Při krácení trub je nutné dbát, viz oddíl – Krácení trub.

Pokud se musí trouby na stavbě krátit, je třeba je opatřit návarkem pro jištěné BLS®-násuvné 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 $^{0}_{-2}$	135 $^{0}_{-2}$	144 $^{0}_{-2}$	150 $^{0}_{-2}$	160 $^{0}_{-2}$
b	8 ±1	8 ±1	8 ±1	8 ±1	8 ±1
c	6 $^{+0.5}_{0}$	6 $^{+0.5}_{0}$	6 $^{+0.5}_{0}$	6 $^{+0.5}_{0}$	6 $^{+0.5}_{0}$



K zajištění rovnoměrného dosednutí jistících 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.

Demontáž

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

Speciální stavby

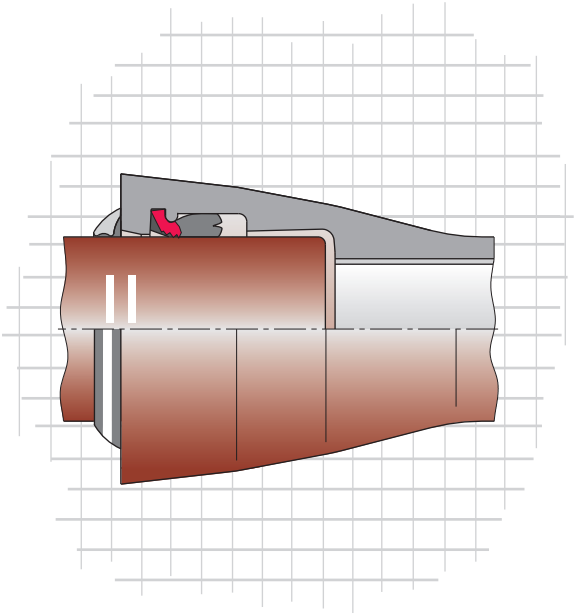
Použití např. v chráničkách, u mostních potrubí, při bezvýkopových technologiích horizontálního vrtání nebo při použití u potrubí shybek, konzultujte s naším technickým oddělením.

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

Kombinace tvarovek jiných systémů se spoji BLS®

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

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



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

DUKTUS

Rozsah platnosti

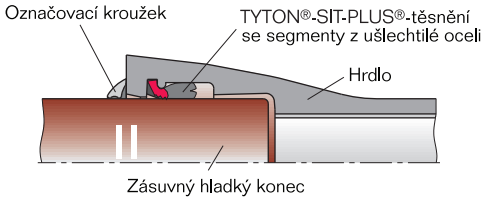
Tento návod k montáži se vztahuje na trouby a tvarovky z tvárné litinové podle ČSN EN 545/598 a DIN 28 650 s jištěnými BRS®-násuvnými hrdlovými spoji dle DIN 28 603. Při montáži trub a tvarovek s jištěnými BRS®-násuvnými hrdlovými spoji je bezpodmínečně nutné dodržovat montážní návody pro montáž trub s vnější zesílenou a speciální dodatečnou ochranou návlekem 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 9. Montážní zařízení a pomůcky viz kapitola 7.

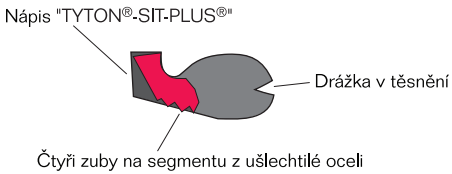
Počet jištěných spojů je třeba stanovit dle DVGW-směrnice GW 368, viz oddíl – Délka jištěného úseku.

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

Konstrukce spoje

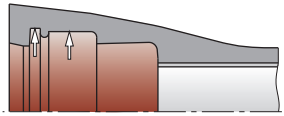


Pozor! Tři důležité rozpoznávací znaky těsnění TYTON®-SIT-PLUS®:

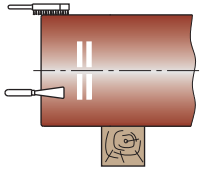


Čištění

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



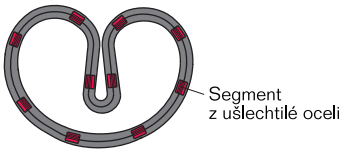
K čištění přídržné drážky používejte škrabku, např. zahnutý šroubovák.



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® očistěte, zmáčkněte do tvaru srdce a vložte do přídržné drážky a na těsnící plochu.

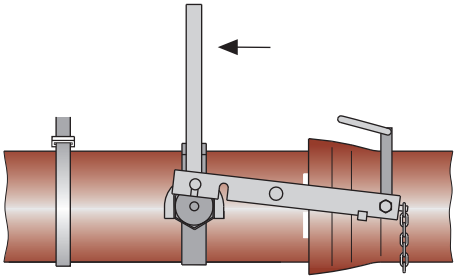
Pozor! Vnitřní smyčka musí být mezi dvěma segmenty.

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

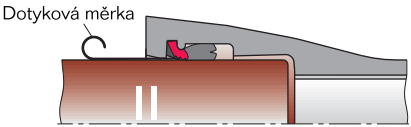
DUKTUS

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

Označovací profilovaný kroužek s bílým pruhem nasaďte 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.



Hladký konec trouby zasuňte do hrdla tak, aby první označovací čára nebyla již vidět.

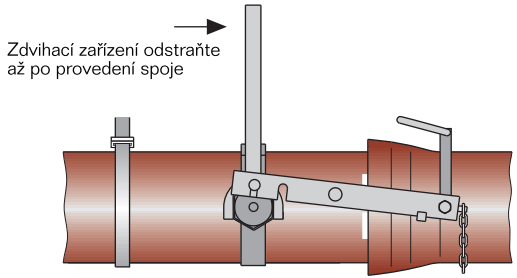


Po zhotovení spoje zkontrolujte uložení těsnění TYTON®-SIT-PLUS® dotykovou měrkou mezi segmenty po celém obvodu.

DUKTUS

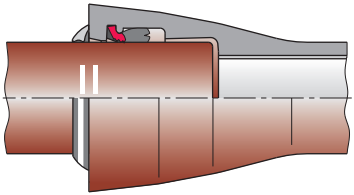
Zajištění

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

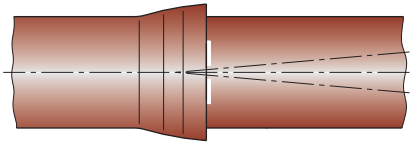
DUKTUS

Odklonění

Po zajištění spoje mohou být trouby odkloněny od osy:

DN 80 až DN 350 – 3°
DN 400 až DN 600 – 2°

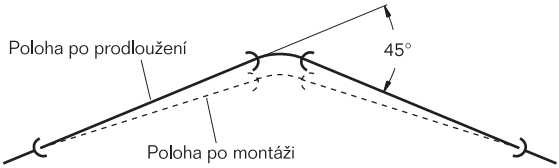
1° odklonění činí při délce trouby 6 m odklon cca 10 cm od osy předchozí trouby nebo tvarovky; např. při 3° to znamená odklon 30 cm.



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

DUKTUS

Krácení trub

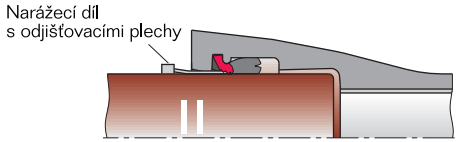
Při krácení trub je nutné dbát, viz oddíl – Krácení trub.

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

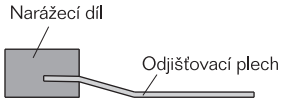
Demontáž

Troubu zasuňte do hrdla až na doraz.

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



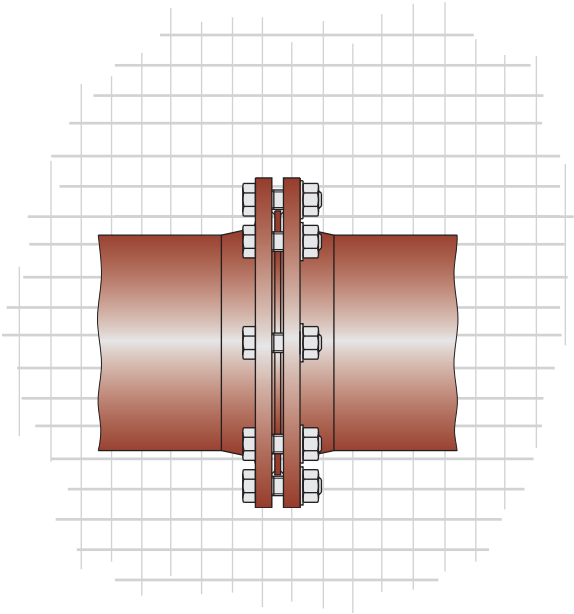
Demontážní prostředek se skládá z narážecího dílu a odjišťovacích plechů. Jejich počty jsou uvedeny v následující tabulce.



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

DUKTUS



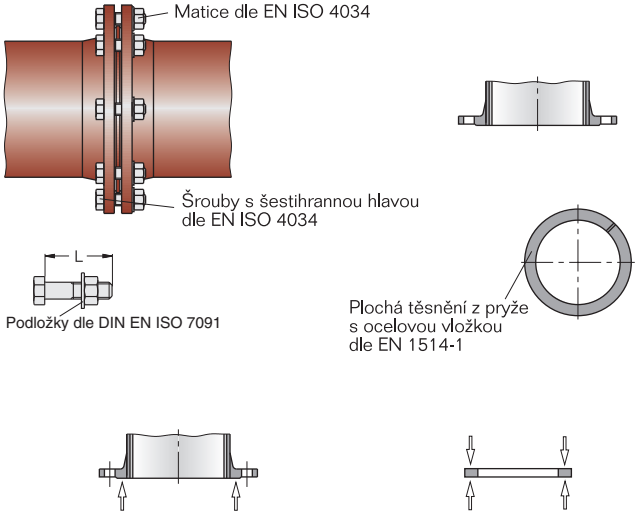
Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny s přírubovým spojem

DUKTUS

Rozsah platnosti

Tento montážní návod platí pro trouby a tvarovky z tvárné litiny dle ČSN EN 545/598 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.

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

DUKTUS

Doporučení pro montáž

Doporučení pro transport, skladování a pokládku viz začátek kapitoly 9.

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

Přírubové trouby a tvarovky musí být pečlivě uloženy.

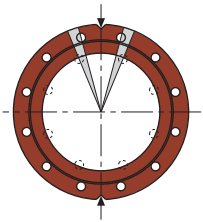
Rozdílná zatížení a sedání nemohou být vyrovnávána pevnými potrubními spoji. V žádném případě nesmějí být trouby a tvarovky podloženy kameny a jinými materiály, musí ležet na nekamenité půdě.

Rozmístění otvorů pro šrouby

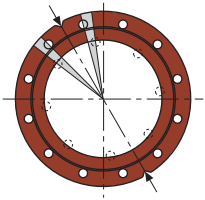
Při montáži přírubových trub a přírubových tvarovek platí pravidlo pro rozmístění otvorů pro šrouby, aby žádné otvory pro šrouby nebyly v hlavních osách příruby stojící kolmo k ose potrubí.

Poznámka k montáži přírubových tvarovek

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



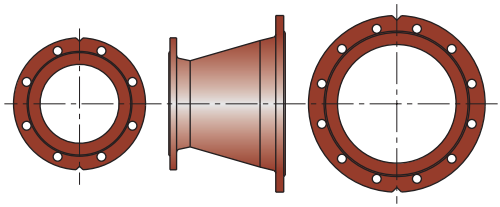
správně



chybně

DUKTUS

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).

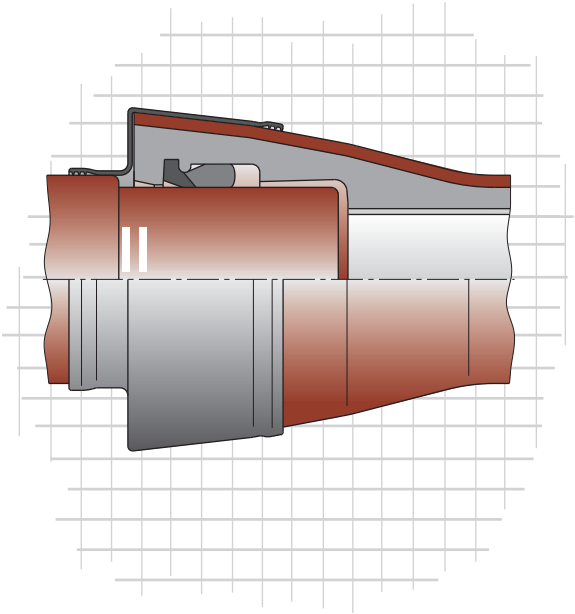
Pozor!
U velkých jmenovitých světlostí je pootočení sotva viditelné.

Utahovací momenty
Utahovací moment M_D je závislý na těsnícím materiálu, na jmenovité světlosti trouby DN a na jmenovitém tlaku PN.
Může být vypočítán podle následujícího:

M_DPN10 = DN/3 [Nm]
M_DPN16 = DN/1,5 [Nm]
M_DPN25 = DN/1 [Nm]
M_DPN40 = DN/0,5 [Nm]

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

DUKTUS



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

DUKTUS

Rozsah platnosti

Tento montážní návod platí pro trouby a tvarovky z tvárné litiny dle ČSN EN 545/598 s obalem z cementové malty (OCM) dle DIN EN 15 542.

Při provádění trubních spojů nutno vždy dbát příslušného montážního návodu.

Doporučení pro dopravu, skladování a pokládku viz začátek kapitoly 9. Montážní zařízení a pomůcky viz kapitola 7.

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.

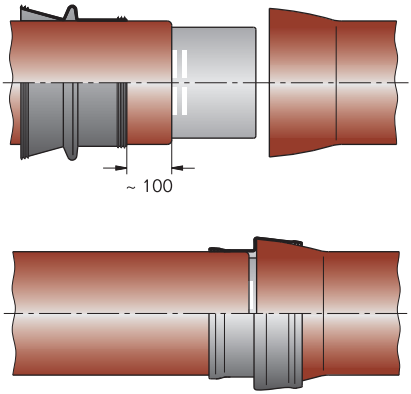
Podrobné informace najdete v kapitole 7.

DUKTUS

CM-ochranné manžety

CM-ochranné manžety lze použít pro násuvné hrdlové spoje TYTON® a BRS® do DN 700 a násuvné hrdlové spoje BLS® do DN 600. Přehled průměrů naleznete v kapitole 7.

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

DUKTUS

Smršťovací materiály a ochranné pásy

Smršťovací materiály a ochranné pásy lze použít u všech spojů.

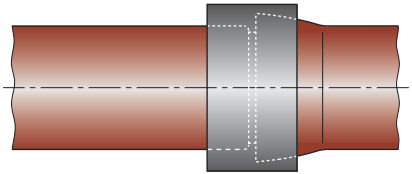
U smršťovacích materiálů nutno dbát na rozměry příslušného spoje a aplikaci (viz kapitola 7).

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 předehřeje na cca 60 °C.

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

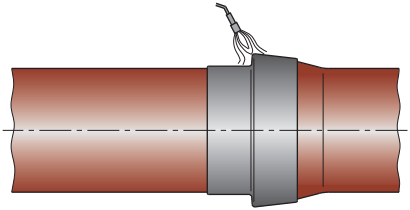


V této pozici, těsně před zahříváním, se odstraní ochranná fólie.

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

DUKTUS

Následně se manžeta rovnoměrně smršťuje 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 smrštěním na hrdle nutno postup smršťování urychlit větším přísunem tepla.



Smrštění je provedeno v pořádku, když:

- manžeta pro hrdlo je úplně smrštěna 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.

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 předehřeje na cca 60°C.

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 přelepu krátce předehřát 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 smrštěna 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.

Místo smršťovacího materiálu Thermofit se síťovinou 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 obvodě 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.

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

Zához rýhy

Uložení trub nutno provádět podle EN 1610 popř. ATV-DVWG-Pracovního listu W 139.

Jako záhozový materiál pro obsyp a zásyp lze použít prakticky jakýkoliv výkopový materiál i zeminu obsahující kameny až do zrnitosti 100 mm. 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 síťovinou.

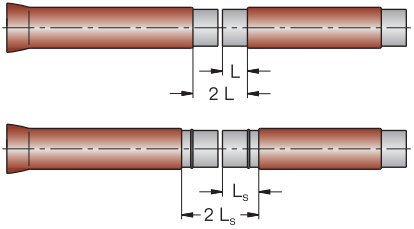
Montážní návod pro trouby a tvarovky z tvárné litiny s obalem z cementové malty (OCM)

DUKTUS

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® L (mm)	BLS® 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)

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.

Oprava OCM na stavbě

Poškozená místa OCM smějí být opravována pouze s použitím sady pro opravy, kterou dodává výrobce trub.

Obsah: cca. 4 kg směsi cementu/písku/vláken, cca. 5 m gázy šíře 200 mm, cca 1 litr směsi příměsí.

Obsah je určen pouze pro trouby Duktus, pro účel uvedený na nálepce. Žádná z komponent sady nesmí být nahrazena jiným materiálem, nebo použita pro jiný druh cementové malty, než ten, který je uveden na nálepce!

Návod pro opravu:

Řádné provedení opravy je možné pouze při teplotě okolí vyšší než +5°C.
Kromě sady pro opravy jsou zapotřebí:
gumové rukavice, prachotěsné ochranné brýle, drátěný kartáč, špachtle, nádoba na promíchání směsi, popřípadě voda.

Při značných poškozeních: kladivo, sekáč

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

DUKTUS

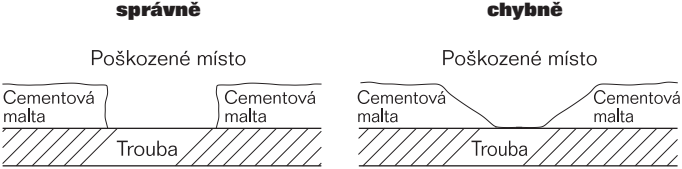
Příprava místa opravy

V případě menších povrchových poškození odstranit uvolněné, nesoudržné části poškozené oblasti pomocí drátěného kartáče.
Poté opravované místo navlhčit.

Při poškození většího rozsahu se doporučuje zcela odstranit cementovou maltu poškozeného místa pomocí kladiva a sekáče (až na holý kov).

V tomto případě je nutno použít ochranné brýle!

Cementová malta musí být odstraněna tak, aby vznikly rovné hrany (kolmé k povrchu trouby):



Při odstraňování cementové malty je třeba se vyhnout příliš razantnímu postupu. Mohlo by dojít k odloučení povlaku od trouby v okolí poškozené oblasti. Zbytky uvolněného materiálu odstranit pomocí drátěného kartáče a poškozené místo navlhčit.

Směs:

Nejprve dobře promíchat směs aditiv. Malta by se měla připravit s co možná nejmenším množstvím příměsí a vody, jen aby vznikla roztíratelná směs. Zředěná směs aditiv obvykle obsahuje dostatek vody. Nejprve pouze opatrně dávkovat roztok aditiv. V případě potřeby (např. při vysokých teplotách v létě) přidávat vodu.

DUKTUS

Zpracování

Je-li malta již dobře zpracovatelná, nanese se špachtlí na poškozené místo a nato se pomocí navlhčeného štětce nebo smetáčku uhladí, zejména v okrajových částech opravovaného místa.

Zvláštní případ - oprava cementové malty většího rozsahu

Je-li plocha poškozeného místa velká, použije se pro vyztužení malty gáza. Gáza se umístí asi 1 – 2 mm pod povrch malty. Gáza nesmí přijít do styku s kovovým povrchem trouby, aby se předešlo knotovému efektu.

Sadu pro opravy po ukončení práce opět vzduchotěsně uzavřít.

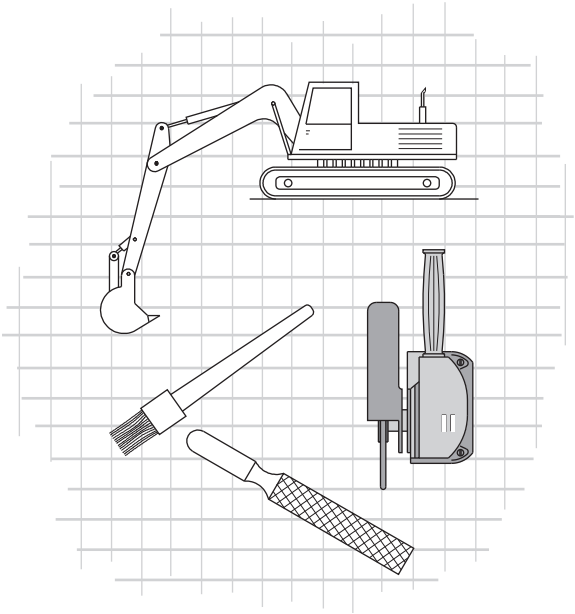
Sušení a uvedení do provozu

Velkoplošné opravy by měly být zakryty fólií, což zpomalí vysychání a sníží nebezpečí vzniku trhlin.

Před montáží se doporučuje doba zrání nejméně 12 hodin, popřípadě dostatečně ochránit opravené místo před mechanickými vlivy.

Montážní návod pro kanalizační trouby z tvárné litiny, tvarovky, šachty a další návody

DUKTUS



Montážní návod pro navrtávací sedlové kusy

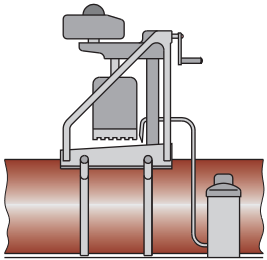
DUKTUS

Potřebné nástroje

- Zařízení pro vrtání s trubkovým vrtákem
- Vrtací korunka Ø 172 mm $^{+1,5}_{-0}$ pro DN 150
- Vrtací korunka Ø 232 mm $^{+1,5}_{-0}$ pro DN 200
- Vrtačka
- Kladivo
- Důlčík
- Tvrdokovový vrták Ø 13 mm
- Pilník
- Štětec
- Mazací prostředek (je součástí dodávky)
- Ochranný lak
- Vrtací šablona pro navrtávací sedlové kusy 45°

Montáž

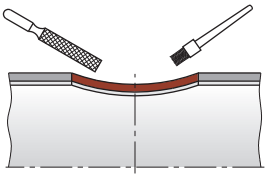
Pomocí vrtacího zařízení s vrtací korunkou vyvrtat otvor do kanalizační trouby.



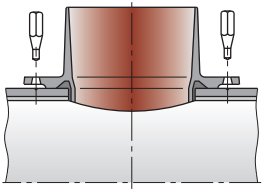
Montážní návod pro navrtávací sedlové kusy se sedlovým těsněním

DUKTUS

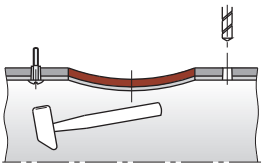
Odstranit otřepy z otvoru, očistit, osušit a natřít rychle schnoucím lakem z epoxidové pryskyřice. U kanalizačních trub s povlakem z cementové malty je třeba tento povlak v okolí montáže navrtávacího sedlového kusu odstranit.



Do otvoru vložit sedlové těsnění a nasadit navrtávací sedlový kus. Skrze jeho montážní otvory označit pomocí důlčíku a kladiva na povrchu trouby body pro vyvrtání otvorů pro upevňovací šrouby. Poté navrtávací sedlový kus i těsnění opět odstranit.



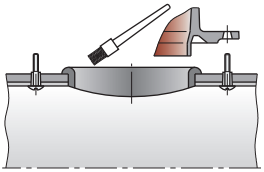
V obou označených bodech vyvrtat tvrdokovovým vrtákem otvory Ø 13. Následně vsunout dodané šrouby spolu s těsnicími vložkami do obou otvorů z vnitřní strany trouby a lehce je přiklepnout kladivem.



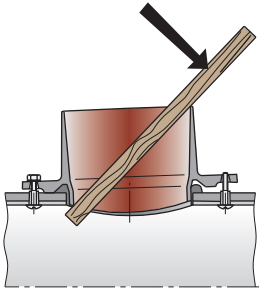
Montážní návod pro navrtávací sedlové kusy se sedlovým těsněním

DUKTUS

Znovu osadit sedlové těsnění. Dbát na exaktní uložení. Na těsnění nanést mazací prostředek a poté na ně nasadit navrtávací sedlový kus.



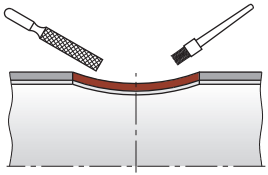
Zlehka našroubovat matice, střídavě a rovnoměrně je utahovat, dokud navrtávací sedlový kus pevně nedosedne.



Montážní návod pro navrtávací sedlové kusy s kulatým těsněním

DUKTUS

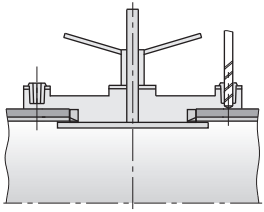
Odstranit otřepy z otvoru, očistit, osušit a natřít rychle schnoucím lakem z epoxidové pryskyřice. U kanalizačních trub s obalem z cementové malty je třeba tento povlak v okolí montáže navrtávacího sedlového kusu odstranit.



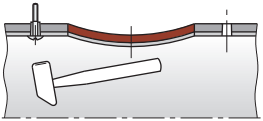
Pro vyvrtání otvorů pro upevňovací šrouby musí být použita vrtací šablona.

Navrtávací sedlový kus nesmí být v tomto případě použit jako vrtací šablona.

Šablonu přichytit pomocí upínacího zařízení a poté tvrdokovovým vrtákem Ø 13 přes pouzdra vyvrtat montážní otvory v kanalizační troubě.

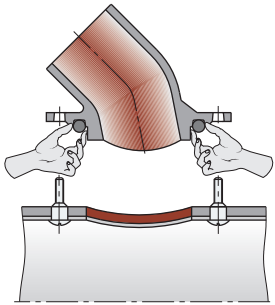


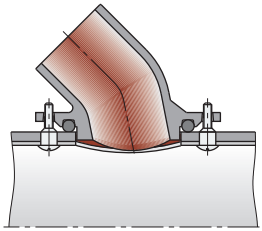
Následně vsunout dodané šrouby spolu s těsnicími vložkami do obou otvorů z vnitřní strany trouby a lehce je přiklepnout kladivem.



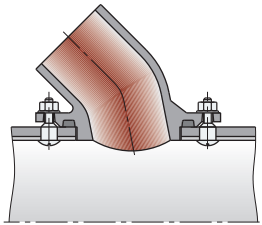
Montážní návod pro navrtávací sedlové kusy s kulatým těsněním

Vložit těsnění do drážky navrtávacího sedlového kusu a sedlový kus i s těsněním přidržet.





Nasadit navrtávací sedlový kus současně na oba šrouby. Je třeba dbát na správnou polohu těsnění v těsnicí komoře navrtávacího sedlového kusu.



Nasadit obě matice a utahovat tak, aby navrtávací sedlový kus dosedl na troubu rovnoměrně.

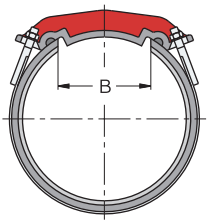
Poté matice dotáhnout klíčem. Utahovací moment činí 30 Nm.

Montážní návod pro trubní čistící víko

DUKTUS

Potřebné nástroje

- Zařízení pro vrtání s trubkovým vrtákem
- Vrtací korunka
- Ruční úhlová bruska
- Rozbrušovací kotouč pro kámen (např. typ C 24RT speciál)
- Kladivo
- Pilník
- Štětec
- Ochranný lak

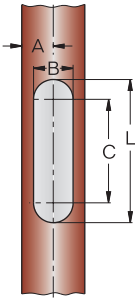


Montáž

Pro montáž čisticího víka je třeba do stěny kanalizační trouby vyříznout otvor, jehož velikost uvádí následující tabulka.

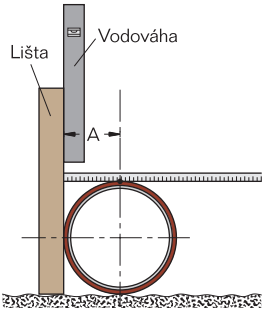
Čisticí víko slouží pro hermetické uzavření inspekčních a čisticích otvorů trouby.

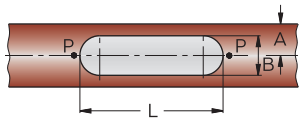
DN	Rozměry [mm]			
	A	B	C	L±2 mm
150	85	107±1	252	359
200	111	142±1		394
250	137	172±2	450	622
300	163	212±2		662
400	214			
500	266			
600	317	290±2	350	640
700	369			
800	421			



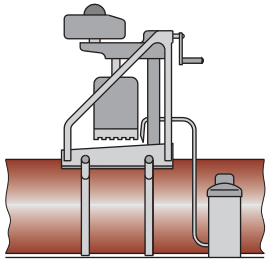
Při orýsování otvoru na stěně trouby je třeba dbát na to, aby podélné osy trouby a otvoru byly vůči sobě paralelní.

Vedle trouby postavit lištu a pomocí vodováhy ji svisle vyrovnat. Pomocí měřidla, např. skládacího metru, označit na temeni trouby ve vzdálenosti A od lišty první bod P. Totéž pro druhý bod P a oba body spojit. Tím je dána osa podélné díry, na níž je třeba vyznačit oba koncové body díry ve vzdálenosti L od sebe.



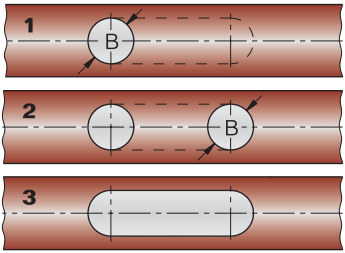


Navrtávací přístroj nasadit na troubu a vyrovnat do svislé polohy.



Navrtat kanalizační troubu pomocí navrtávacího přístroje a vrtací korunky tak, jak je vidět z obrázků 1 a 2 (průměr otvorů je uveden v předešlé tabulce, ve sloupci B).

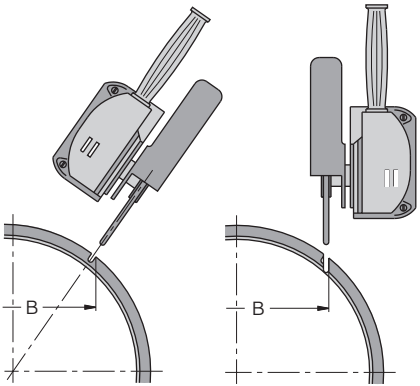
Následně vyříznout zbývající část pomocí ruční úhlové brusky s odpovídajícím kotoučem pro kámen (např. typ C 24RT speciál), jak je zřejmé z obr. 3.



Při vyřezávání zbývající části postupovat následovně:

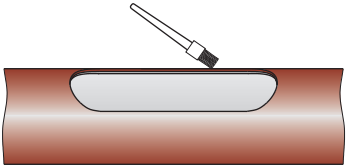
Naříznutí:
Nejprve stěnu trouby nařízнout ve směru kolmém k povrchu trouby, aby kotouč nesjížděl.

Dokončení řezu:
V předřízнuté drážce pak svislým řezem řez dokončit, popřípadě ještě odstranit nerovnosti.



Montážní návod pro trubní čistící víko

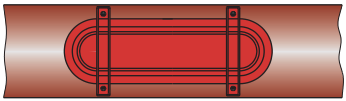
Pilníkem odstranit u řezné hrany otřepy a plochy řezu natřít rychleschnoucím lakem na bázi epoxidové pryskyřice.



Čisticí víko trouby se dodává spolu s kulatým těsněním z NBR, které je přichyceno na spodní straně víka.

Vsadit víko do podélné díry.

Pomocí dodaných upínacích třmenů víko pevně upnout na kanalizační troubu z tvárné litiny. Konce závitů chránit proti poškození krytkami.

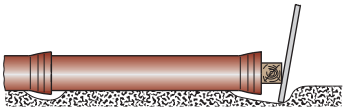


DUKTUS

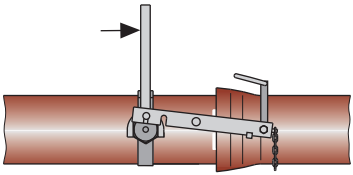
Montáž trub

V závislosti na druhu spoje a na jmenovitém průměru jsou pro montáž kanalizačních trub z tvárné litiny k dispozici čtyři možnosti.

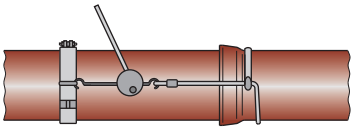
1. Páka do DN 125



2. Montážní zařízení do DN 400*

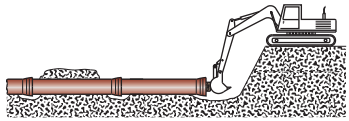


3. Řetězové tažné zařízení od DN 500*



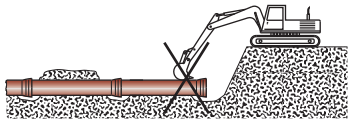
4. Čelní montáž pomocí hydraulického bagru

   V tomto případě je třeba zasouvat násuvný konec trouby do hrdla pomalu a rovnoměrně, aby se těsnění mohlo postupně tvarově přizpůsobit. Mezi lžíci bagru a hrdlo trouby musí být vložen dřevěný hranol.



Nedovolená úprava výškové polohy trouby

Výšková polohy trouby nesmí být korigována tlakem nebo nárazy lžíce bagru apod. Mohla by tím dojít k poškození vnější ochrany trouby, k odlupování cementového vyložení popřípadě k nepřípustné deformaci samotné trouby.

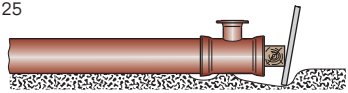


DUKTUS

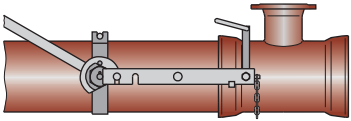
Montáž tvarovek

Analogicky k montáži kanalizačních trub z tvárné litiny jsou i u tvarovek, v závislosti na druhu spoje a jmenovité světlosti, k dispozici následující možnosti:

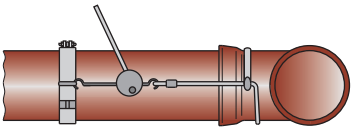
1. Páka do DN 125



2. Montážní zařízení do DN 400*



3. Řetězové zvedáky od DN 500*



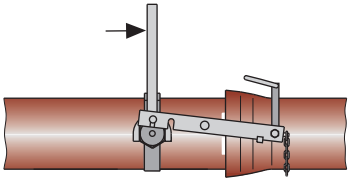
Vzhledem ke krátkým konstrukčním délkám tvarovek je při vtahování násuvného konce do hrdla zvláště třeba dbát na směr axiálního tahu či posuvu. Podle okolností se doporučuje vložit do volného hrdla tvarovky (bez těsnění) jinou troubu jako protiváhu.

* U násuvných hrdlových spojů BRS® od DN 350 používat řetězové tažné zařízení. Dbejte montážních pokynů pro různé druhy spojů!

DUKTUS

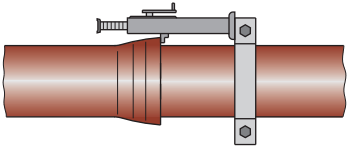
Demontáž trub a tvarovek

Demontáž nově instalovaných kanalizačních trub a tvarovek z tvárné litiny je opět možno provést pomocí montážního zařízení nebo tahem se současným lehkým pohybováním sem a tam.

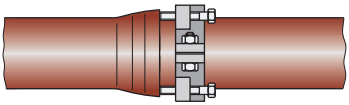


Delší dobu položené potrubí je možno demontovat následujícím způsobem:

- Pomocí objímky a hřebenového zvedáku



- Pomocí speciálního demontážní objímky

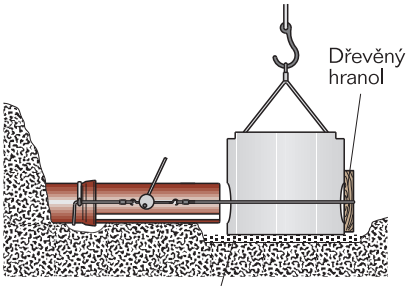


Dbejte montážních pokynů pro různé druhy spojů!

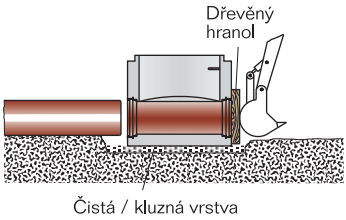
Při montáži dna šachty je třeba dbát na to, aby byla trouba, do níž má být dno šachty integrováno, určená ke krácení. Hrany řezných ploch trouby je třeba zaoblit stejně, jako je tomu u originálního násuvného konce (viz předchozí strany). Jednokloubové napojení šachty na potrubí je možné pouze při použití šachtových připojovacích kusů z tvárné litiny!

Pro montáž šachtového dna existují dvě možnosti:

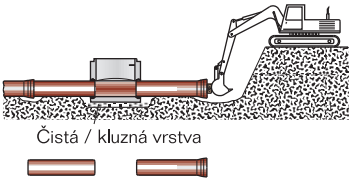
1. Pomocí řetězového zvedáku, tažného lana a lanového třmenu



2. Pomocí hydraulického bagru a dřevěného hranolu

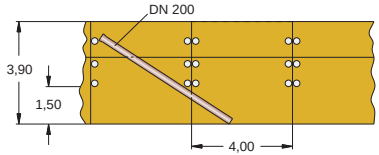


Odříznutou část trouby namontovat analogicky do protějšího šachtového připojovacího kusu.



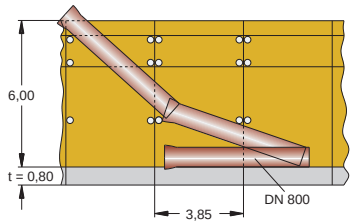
Vložení trouby v jednom poli pažení

Na obr. 1 je schematicky znázorněn postup vložení kanalizační trouby z tvárné litiny v rámci jednoho pole pažení. Rouru je při tom možno nést ve dvou smyčkách (jedna přibližně ve středu trouby a druhá v oblasti hrdla) a pod nejspodnější rozpěrou zasunout na dno rýhy.



Vložení trouby v rámci dvou polí pažení

Při příliš nízko umístěné dolní rozpěrce je možné, že z geometrických důvodů nebude možné troubu zavléci v rámci jednoho pole pažení a bude nutno to provést v rámci dvou polí (obr. 2).



Tím se postup vložení zkomplikuje, neboť vázací prostředky budou muset být v průběhu vkládání trouby nasazovány a opět snímány. Při tom je vždy třeba zajistit troubu proti uvolnění a pádu.

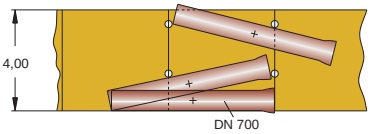
Vložení v rámci dvou zapažených polí je lépe se vyhnout, nepoužívat nízko umístěné rozpěrky a namísto toho pracovat s větší hloubkou vetknutí (t) zapažení.

Jiná možnost jak obejít vkládání trouby v rámci dvou zapažovacích polí je prohloubení potrubní rýhy – snížení jejího dna. Zde je třeba dbát na dodržení hloubky vetknutí pažení.

Tyto alternativy není třeba používat ve všech polích pažení, pouze jsou-li pro to příznivé podmínky. V těchto úsecích je pak možno trouby vkládat a dopravit je horizontálně na jejich místo v zapažené potrubní rýze.

Vložení kývavým pohybem

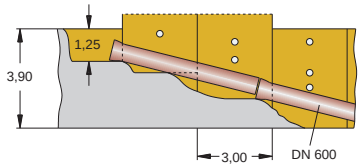
Při tomto způsobu vložení se trouba uváže v těžišti a střídavým naklápěním při horizontálním posunu se postupně dostane až na dno rýhy v rámci jednoho pole pažení (obr. 3).



Naklápění a posun trouby se provádí ručně, proto je třeba dbát na její bezpečné uvázání a je třeba vyvarovat se i naklopení trouby o příliš velký úhel.

Čelní montáž

Na obrázku 4 je znázorněna čelní montáž trouby. Při tomto způsobu se trouby neukládají do potrubní rýhy až po zapuštění pažení do definitivní polohy, nýbrž již ve stavu stupňovitého zapuštění.



Troubu je třeba před dosažením dna rýhy na zvedacím zařízení několikrát uvázat a opět odvázat, avšak lze ji při tom vždy uložit na svah rýhy. Tato metoda je vhodná zejména při tak zvaném postupném dílčím pažení!

Oprava vyložení z cementové malty

Pro opravu poškozených míst vyložení z cementové malty smí být použita pouze sada pro opravy dodávaná výrobcem trub.

Obsah opravárenské sady:
cca. 5 kg směsi cementu a písku
cca. 1 litr směsi aditiv

Obsah je určen pouze pro účel uvedený na nálepce, a pouze pro trouby Buderus. Žádný z komponentů sady nesmí být nahrazen jiným materiálem, nebo použit pro jiný druh cementové malty, než ten, který je uveden na nálepce!

Návod pro opravu:
Řádné provedení opravy je možné pouze při teplotě okolí vyšší než +5°C.
Kromě sady pro opravy jsou zapotřebí:
gumové rukavice
ochranné brýle
drátěný kartáč
špachtle
nádoba na promíchání směsi
voda

Při značných poškozeních:
kladivo
sekáč

Oprava vyložení z cementové malty

DUKTUS

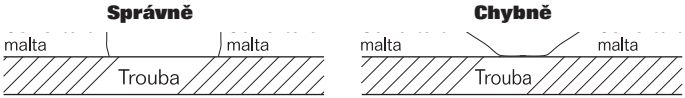
Příprava poškozeného místa

V případě menších povrchových poškození odstranit uvolněné, nesoudržné části poškozené oblasti pomocí drátěného kartáče.
Poté opravované místo navlhčit.

Při poškození většího rozsahu se doporučuje zcela odstranit cementovou maltu poškozeného místa pomocí kladiva a sekáče (až na čistý kov).

V tomto případě je nutno použít ochranné brýle!

Cementová malta musí být odstraněna tak, aby vznikly rovné hrany (kolmé k povrchu trouby):



Při odstraňování cementové malty je třeba se vyhnout příliš razantnímu postupu. Mohlo by dojít k odloupnutí malty od trouby v okolí poškozené oblasti. Zbytky uvolněného materiálu odstranit pomocí drátěného kartáče a poškozené místo navlhčit.

Směs:

Nejprve dobře promíchat směs aditiv. Malta by se měla připravit s co možná nejmenším množstvím příměsí a vody, jen aby vznikla roztíratelná směs. Zředěná směs aditiv obvykle obsahuje dostatek vody. Nejprve pouze opatrně dávkovat roztok aditiv. V případě potřeby (např. při vysokých teplotách v létě) přidávat vodu.

DUKTUS

Zpracování
Je-li malta již dobře zpracovatelná, nanese se špachtlí na poškozené místo a následně se pomocí širokého, navlhčeného štětce nebo smetáčku uhladí, zejména v okrajových částech opravovaného místa.

Sušení a uvedení do provozu:
Trouby je možno ihned instalovat. Opravená místa jsou však mechanicky zatížitelná (nárazy, vibracemi) teprve až po cca. jedné hodině, při chladném počasí i podstatně později.

Potrubí smí být po opravě vyložení uvedeno do provozu nejdříve po 12 hodinách.

Zkouška těsnosti





Všeobecné údaje

Zkouška těsnosti se u potrubí s volnou hladinou provádí podle normy EN 1610 popř. podle ATV-DVWK-A 139. Pro stoky a kanalizační potrubí v ochranných pásmech vodních zdrojů pak platí norma ATV-DVWK-A 142.

Zkouška těsnosti tlakových kanalizačních potrubí se provádí podle normy EN 805 (viz též katalog „Potrubí z tvárné litiny pro pitnou vodu“).

Při zkoušce těsnosti podle DVWK-A 139 se využívají tři různé metody.

- přetlaková zkouška vzduchem
- podtlaková zkouška vzduchem
- zkouška s vodou

Bezpečnost

Zkoušky těsnosti se vzduchem jsou na základě § 36 (1) UVV „Všeobecné předpisy“ (BGV A 1) klasifikovány jako nebezpečná činnost.

Platí následující minimální opatření:

- zkoušku těsnosti nesmí provádět jedna osoba sama
- zkouškou musí být pověřeny vhodné osoby, jimž jsou známa nebezpečí se zkouškou spojená
- pro zkoušku musí být určen dozor, který je na příslušném úseku trvale k dispozici

Osoby pověřené provedením tlakové zkoušky musí mít odborné znalosti problematiky stavebního provozu, techniky a materiálu v oboru kanalizačních potrubí a dále praktické zkušenosti v délce nejméně jednoho roku.

Zkoušený úsek musí být vyčištěn, aby byla zajištěna bezpečná instalace uzavíracích zařízení a bezporuchové provedení zkoušky těsnosti.

Nadzemní nebo zeminou nezakrytá potrubí a stoky musí být s ohledem na zkušební tlak dostatečně zabezpečena. Součásti potrubí a zkušební díly musí být upevněny. Nesmí dojít ke změnám polohy a k uvolnění tlaku. Musí být učiněna vhodná protiopatření, např. zaražení pilot, vytvoření násypů, popř. aplikace odpovídajících zajišťovacích objímek.

Technické prostředky

Pro přetlakovou a podtlakovou zkoušku vzduchem je nutné minimálně následné technické vybavení:

- uzavírací zařízení
- kompresor popř. vakuové čerpadlo
- plnicí zařízení včetně redukčního ventilu tlaku popř. elektronického vypínání tlaku
- zařízení pro měření tlaku
- zařízení pro záznam a archivaci naměřených dat

Pro tlakové zkoušky vodou je nutná otevřená nádrž nebo odpovídající zařízení pro beztlakové napouštění.

Pro měření tlaku musí být k dispozici manometr s maximální chybou měření 10% Δp.

Veškeré technické vybavení musí vyhovovat předpisům podle VDE a DIN a také UVVs.

Zkouška těsnosti

Zkouška platí jako úspěšná, jestliže byla dodržena zkušební kritéria.

Zkouška těsnosti může být alternativně provedena vodou nebo vzduchem. Zkouška vzduchem je výrazně rychlejší než zkouška vodou.

Zkouška těsnosti vzduchem

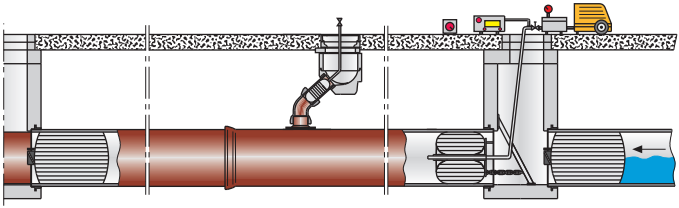
(podle ATV-DVWK-A 139)

Při zkoušce vzduchem je kritériem převzetí potrubí dovolený pokles popř. nárůst tlaku, při zkoušce vodou pak dovolená hodnota přídavku vody vztažená na dobu trvání zkoušky.

Při kontrole těsnosti šachet se doporučuje použít zkoušku vodou.

Uzavírací prvky musí být zajištěny proti samovolné změně polohy.

Zkoušku se doporučuje provádět po etapách, např. po úsecích (cca 100 m dlouhých) (viz obr. 1).



Obr. 1: Princip přetlakové a podtlakové zkoušky vzduchem (bez znázornění zajištění odfuku)

Pro přetlakovou zkoušku vzduchem se z metrologických důvodů doporučují postupy LC a LD. U potrubí větších světlostí (od cca. DN 1000) je z bezpečnostních důvodů vhodnější metoda LC.

Doporučuje se dodržování **doby ustálení 10 x DN** [m] v minutách, nejméně však 5 minut.

Zasahuje-li potrubí do oblasti spodní vody, je třeba u zkoušeného úseku zohlednit maximální hladinu spodní vody. Zkušební tlak je třeba zvýšit o 10 kPa na 1 m výšky hladiny spodní vody nad patou trouby. Z hlediska bezpečnosti však zůstává maximální zkušební tlak omezen na 20 kPa.

Zkušební tlaky a zkušební časy jsou v tabulkách 1 a 2 uvedeny v závislosti na typu zkoušky (přetlak, podtlak) a na jmenovité světlosti a metodě zkoušení.

Při zkouškách **v ochranných pásmech vodního zdroje** se použijí **tabulky 3 a 4**.

Zkušební metoda	p_o *)	Δp	Zkušební čas t [min]						
	[kPa]		DN 100	DN 200	DN 300	DN 400	DN 600	DN 800	DN 1000
LA	1	0,25	5	5	7	10	14	19	24
LB	5	1	4	4	6	7	11	15	19
LC	10	1,5	3	3	4	5	8	11	14
LD	20	1,5	1,5	1,5	2	2,5	4	5	7
Hodnota K_p **)			0,058	0,058	0,040	0,030	0,020	0,015	0,012

*) Tlak přesahující atmosférický tlak

**) $t = \frac{1}{K_p} \ln \frac{p_0}{p_0 - \Delta_p}$

K_p = 12/DN s maximální hodnotou 0,058, přičemž t se při t ≤ 5 min zaokrouhluje na nejbližší půlminutu a při t > 5 min na nejbližší celou minutu.

1 kPa = 10 mbar a odpovídá 0,1 m.v.s.

ln = $\log_e$

Tabulka 1: Zkušební podmínky pro přetlakovou zkoušku vzduchem

Zkušební metoda	p_o *)	Δp	Zkušební čas t [min]						
	[kPa]		DN 100	DN 200	DN 300	DN 400	DN 600	DN 800	DN 1000
LCU	-10	1,1	2,5	2,5	3	4	6	8	10
LDU	-20	1,1	1	1	1,5	2	3	4	5

Tabulka 2: Zkušební podmínky pro podtlakovou zkoušku vzduchem

Zkouška těsnosti vzduchem v ochranných pásmech vodního zdroje

(podle ATV-DVWK-A 142)

DUKTUS

p_o *)	Δp	Zkušební čas t [min]						
[kPa]		DN 100	DN 200	DN 300	DN 400	DN 600	DN 800	DN 1000
10	1,5	3,5	7	10	14	21	28	35
20	1,5	2,5	5	7	10	14	19	24

Mezilehlé hodnoty a zkušební doby pro větší světlosti je možno vypočítat pomocí následujících vzorců:

pro p_o = -20 kPa : t = 24 × d v min (vnitřní průměr d v m)
pro p_o = -10 kPa : t = 34,5 × d v min (vnitřní průměr d v m)
t se při t ≤ 5 min zaokrouhluje na nejbližší půlminutu a při t > 5 min na nejbližší celou minutu
1 kPa = 10 mbar a odpovídá 0,1 m.v.s.

Tabulka 3: Zkušební podmínky pro přetlakovou zkoušku vzduchem v ochranných pásmech vodních zdrojů

p_o *)	Δp	Zkušební čas t [min]						
[kPa]		DN 100	DN 200	DN 300	DN 400	DN 600	DN 800	DN 1000
-10	1,5	3,5	7	10	14	21	28	35
-20	1,5	2,5	5	7	10	14	19	24

Mezilehlé hodnoty a zkušební doby pro větší světlosti je možno vypočítat pomocí následujících vzorců:

pro p_o = -20 kPa : t = 24 × d v min (vnitřní průměr d v m)
pro p_o = -10 kPa : t = 34,5 × d v min (vnitřní průměr d v m)
t se při t ≤ 5 min zaokrouhluje na nejbližší půlminutu a při t > 5 min na nejbližší celou minutu
1 kPa = 10 mbar a odpovídá 0,1 m.v.s.

Tabulka 4: Zkušební podmínky pro podtlakovou zkoušku vzduchem v ochranných pásmech vodních zdrojů

Při tlakové zkoušce vodou nesmí mít zkoušený úsek žádné přímé spojení s potrubím či čerpadlem pod přetlakem. Kontrolované potrubí musí být napouštěno vodou tak, aby uzavřený vzduch mohl unikat uzavíracím prvkem umístěným v nejvyšším bodě.

Dovolené množství přidávané vody při tlakové zkoušce vodou:

- 0,15 l/m² za 30 min u potrubí
- 0,20 l/m² za 30 min u potrubí s šachtami
- 0,40 l/m² za 30 min u šachet a inspekčních otvorů

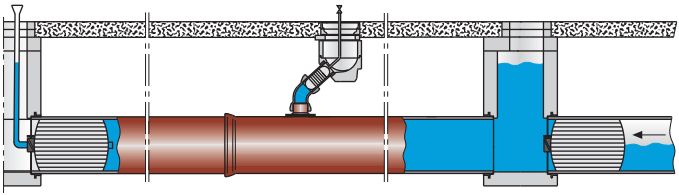
Dovolené množství přidávané vody za 30 min v l na 100 m potrubí a 15 l/m²

DN	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
Plnicí množství	4,7	7,1	9,6	12	14,4	19,1	23,8	28,6	33,3	38,1	42,9	47,7

Pro zkoušky potrubí a šachet **v ochranných pásmech vodních zdrojů** platí stejná dovolená množství vody, avšak **při době trvání zkoušky 45 min.**

Doba přípravy by neměla být kratší než jedna hodina. V průběhu této doby musí být zkoušený úsek udržován zcela naplněný vodou.

Zkušební tlak se vztahuje na úroveň terénu. Jeho maximální tlak je 50 kPa a minimální tlak je 10 kPa nad temenem trouby na nejvýše položeném místě zkoušeného úseku. Doporučuje se provádět zkoušku po úsecích, včetně šachet (viz obr. 2).



Obr. 2: Princip zkoušky těsnosti stoky, přípojky a šachty vodou (bez znázornění zajištění odfuku)

Zkouška těsnosti vodou

(podle ATV-DVWK-A 139)

DUKTUS

O každé zkoušce musí být pořízen zvláštní zkušební protokol. Ten musí obsahovat údaje::

- zadavatel, dodavatel, popř. vedoucí projektu, měřicí technik, místo zkoušky a dále datum, hodinu, název ulice, číslo úseku anebo označení šachet, vymezujících úsek
- údaje o stavu zkoušeného úseku jako např. druh objektu, jmenovitou světlost, průřez, délku zkoušeného úseku, materiál, druh stoky, rok výstavby, způsob měření délky, hladinu spodní vody
- údaje o zkušebním předpisu, zkušební tlak, trvání zkoušky, dobu ustálení, dovolenou tlakovou diferenci popř. dovolený přídavek vody
- údaje k výsledku měření: změřenou tlakovou diferenci popř. přídavek vody
- grafické znázornění výsledků měření při přetlakové resp. podtlakové zkoušce vzduchem: grafické znázornění průběhu tlaku během zkušební doby s údajem požadovaného zkušebního tlaku, dovolené tlakové diference, začátku a konce požadované doby ustálení a doby trvání zkoušky
- údaje o korekturách v průběhu měření
- doložka o výsledku zkoušky těsnosti s podpisy všech zúčastněných stran

Zkušební protokoly musí být opatřeny pořadovým číslem a musí být systematicky archivovány.



Normy a směrnice

DUKTUS

DIN

DVGW

DIN EN ISO

DIN EN

V následujícím textu jsou uvedeny normy, směrnice a předpisy, které jsou důležité pro výrobu, pokládku a montáž kanalizačních trub z tvárné litiny.

Při navrhování a provádění potrubních vedení je nutné dodržovat všechny odpovídající mezinárodní, evropské a národní technické předpisy, normy a směrnice.

EN 476
Všeobecné požadavky na stavební prvky pro kanalizační stoky a potrubí pro vysoce zatížené odvodňovací systémy.

ČSN EN 545
Trubky, tvarovky a příslušenství z tvárné litiny a jejich spojování pro vodovodní potrubí
- Požadavky a zkušební metody

ČSN EN 598
Trubky, tvarovky a příslušenství z tvárné litiny a jejich spojování pro kanalizační potrubí
- Požadavky a zkušební metody

EN 681-1
Elastomerové těsnění.
- Materiál.
- Požadavky na těsnost trubních vedení pro zásobování pitnou vodou a kanalizace
- Část 1: Vulkanizovaná pryž

EN 752-1
Odvodňovací systémy vně budov
- Díl 1: obecně.

EN 752-2
Odvodňovací systémy vně budov
- Díl 2: požadavky.

EN 752-3
Odvodňovací systémy vně budov
- Díl 3: plánování.

EN 752-4
Odvodňovací systémy vně budov
- Díl 4: hydraulické výpočty a aspekty životního prostředí.

EN 764-1
Tlaková zařízení
- Technologie a symboly - tlak, teplota, rozsah

EN 773
Všeobecné požadavky na stavební díly pro hydraulicky provozovaná kanalizační tlaková potrubí.

EN 805
Zásobování vodou
- Požadavky na systémy zásobování vodou a stavby vodovodů vně budov

EN 1091
Podtlakové odvodňovací systémy mimo budovy; požadavky.

EN 1092-1
Příruby a jejich spojování
- Kruhové příruby pro trouby, armatury, tvarovky a příslušenství
- Část 1: Ocelové příruby, označení dle PN

EN 1092-2
Příruby a jejich spojování
- Díl 2: litinové příruby.

EN 1295-1
Statické výpočty pro potrubí pokládaná do země v různých podmínkách zátěže.
- Díl 1: všeobecné požadavky

EN 1333
Příruby a jejich spojování
- Části trubních vedení. Definice a výběr PN

EN 1514-1
Příruby a jejich spojování. Rozměry těsnění přírub pro daný PN
- Část 1: Ploché těsnění z nekovového materiálu s vložkou nebo bez

EN 1515-1
Příruby a jejich spojování šrouby a maticemi
- Část 1: Výběr šroubů a matic

EN 1610
Technická pravidla pro provádění staveb kanalizačních potrubí.

EN 10 204
Kovové výrobky, provedení protokolu o zkoušce

EN 12 056-1
Gravitační odvodňovací zařízení uvnitř budov
- Část 1 : Všeobecné a prováděcí předpisy

EN 12 056-2
Gravitační odvodňovací zařízení uvnitř budov
- Část 2: Zařízení odvádějící odpadní vodu, navrhování a výpočet

EN 12 056-3
Gravitační odvodňovací zařízení uvnitř budov
- Část 3: Odvodnění střech, navrhování a výpočet

EN 12 056-4
Gravitační odvodňovací zařízení uvnitř budov
- Část 4 : Uzavírací zařízení, navrhování a výpočet

EN 12 056-5
Gravitační odvodňovací zařízení uvnitř budov
- Část 5 : Instalace a zkouška, instrukce pro provoz, údržbu a užívání.

EN 12 889
Pokládka bez rýhy a kontrola kanalizačních potrubí.

EN 14 628
Trouby, tvarovky a příslušenství z tvárné litiny
- Polyetylenový povlak trub. Požadavky a zkušební metody

EN 14 901
Trouby, tvarovky, příslušenství z tvárné litiny
- Epoxidový povlak tvarovek a příslušenství, požadavky a metody zkoušek

EN 15 542
Trubky, tvarovky a příslušenství z tvárné litinové s obalem z cementové malty.
- Požadavky a metody zkoušek

EN ISO 6708
Díly trubních vedení
- Definice a výběr DN (jmenovitých průměrů)

EN ISO 9001
Systém řízení jakosti, model kontroly kvality

DIN 1960
Požadavky na zadávání staveb

DIN 1986 -100
Odvodňovací zařízení pro budovy a pozemky
Dodatečná ustanovení k EN 752 a EN 12 056

DIN 1998
Umístění a uložení potrubí ve veřejných plochách
Směrnice pro projektování

DIN 2403
Označení trubních vedení podle protékající kapaliny

DIN 2425- 5
Plánování pro zásobovací podniky, vodní hospodářství a dálková potrubí
Vodohospodářské mapy a plány.

DIN 2429, část 1 a 2
Grafické symboly pro potrubní zařízení

DIN 2429 díl 2 příloha 1
Grafické symboly technických výkresů; potrubí, funkční zobrazení
Příklady zobrazení volného nebo uzavřeného průtoku.

DIN 2501-1
Příruby; rozměry přípojek.

DIN 2880
Použití vyložení cementovou maltou pro litinové trouby, ocelové trouby a tvarovky

DIN 4030-1
Posouzení vod, půd a plynů narušujících beton
Základy a mezní hodnoty.

DIN 4030-2
Posouzení vod, půd a plynů narušujících beton
Odběr a analýza vzorků vody a půdy.

DIN 4034-1
Šachty z betonových a železobetonových fabrikátů
Kanalizační šachty, rozměry, technické dodací podmínky.

DIN 4034-10
Posouzení vod, půd a plynů narušujících beton
Vyzdívané části kanalizačních šachet; požadavky a zkoušky.

DIN 4045
Kanalizační technika
Pojmy.

DIN 4060
Těsnící prvky z elastomerů pro spoje kanalizačních trub
Požadavky a zkoušky.

DIN 4094-1
Podloží; sondáž.
Pomůcky, vysvětlivky.

DIN 4094-2
Průzkum místa a trasy stavby; sondáž.
Vrtaná sondáž

DIN 4094-3
Průzkum místa a trasy stavby; sondáž.
Zkouška zatížení střihem.

DIN 4094-4
Průzkum místa a trasy stavby; sondáž.
Rozšířená zkouška vrtem

DIN 4095
Staveniště; drenáž k ochraně staveb
Projektování, měření a realizace.

DIN 4124
Stavební jámy a rýhy

DIN 7716
Výrobky z kaučuku a pryže;
Požadavky na skladování, čištění a údržbu.

DIN 18 196
Zemní práce a zakládání staveb
Klasifikace zemin pro stavebně-technické účely

DIN 18 299
VOB Požadavky na stavební práce
Doporučení pro provádění všech stavebních prací

DIN 18 300
VOB Požadavky na stavební práce. Zemní práce

DIN 18 305
VOB Zadávací řád pro stavební práce
Všeobecné technické smluvní podmínky pro stavební práce (ATV)
Vodohospodářské práce.

DIN 18 306
VOB Zadávací řád pro stavební práce
Všeobecné technické smluvní podmínky pro stavební práce (ATV)
Odvodňovací kanály.

DIN 28 601
Tlakové trouby a tvarovky z tvárné litiny; šroubový spoj; sestava; hrdla; šroubové kroužky , těsnící kroužky, kluzné kroužky

DIN 28 602
Tlakové trouby a tvarovky z tvárné litiny; ucpávková hrdla; spoje; sestava; hrdla; ucpávkové kroužky, šrouby a matice

DIN 28 603
Trouby a tvarovky z tvárné litiny; zásuvné spoje; připojovací rozměry a hmotnosti

DIN 28 650
Tvarovky z tvárné litiny
Koleno 30°, EN-kusy, MI-kusy, IT-kusy
Použití rozměry

DIN 30 674-2
Obalování trub z tvárné litiny: obal z cementové malty (OCM)

DIN 30 674-3
Obalování trub z tvárné litiny: zinkový povlak s krycí vrstvou

DIN 30 674-5
Obalování trub z tvárné litiny: obal polyetylenovými fóliemi

DIN 30 675-2
Vnější korozní ochrana potrubí uložených v zemi; oblasti použití u potrubí z tvárné litiny

DIN 50 929-3
Koroze kovů
Korozní napadení kovových materiálů při venkovním korozním zatížení
Trubní vedení a stavební díly v půdě a vodě

DUKTUS

Pracovní listy ATV

A 105
Pokyny pro volbu metody.

A 110
Směrnice pro hydraulické dimenzování kapacity kanalizačních systémů.

A 111
Směrnice pro hydraulické výpočty a detekci kapacity potrubí na odvádění dešťových vod.

A 116
Speciální metody odvodňování, podtlakové a tlakové kanalizace.

A 118
Směrnice pro hydraulické výpočty kanálů na odpadní, dešťovou a směsnou vodu.

A 125
Ražení potrubí

A 127
Směrnice pro statické výpočty odvodňovacích kanálů a potrubí.

A 128
Směrnice pro vyměření a úpravu přelivných zařízení na dešťovou vodu ve směsných kanálech.

A 129
Likvidace odpadních vod z rekreačních zařízení.

A 134
Projektování a stavba čerpadel odpadních vod s malým přítokem.

A 139
Směrnice pro stavbu odvodňovacích kanálů a potrubí.

A 140
Pravidla pro provoz kanálů. Díl 1: kanalizační síť.

A 142
Kanalizace a potrubí v oblastech vodních zdrojů.

A 157
Stavební objekty kanalizace

A 161
Statické výpočty ražených trub.

A 200
Principy likvidace odpadních vod ve venkovských oblastech

A 251
Kondenzáty z kotlů

DWA A 712
Všeobecné pokyny pro plánování investic kanalizačních stok a úpravu odpadních vod v průmyslu a provozech.

M 101
Plánování odvodňovacích zařízení, prostředků pro novostavby, sanace a obnovu.

DWA – M 115 07/05
Hospodárné odvádění domovních odpadních vod na čistírnu odpadních vod.

M 143-1
Kontrola, obnova, sanace a rekonstrukce kanalizačních stok: podklady.

M 143-2
Kontrola, obnova, sanace a rekonstrukce kanalizačních stok: optická kontrola.

DWA – M 143-15
Renovace kanalizace a stok bezvýkopovou technologií.

M 146
Prováděcí příklady k pracovnímu listu A 142 „Kanalizace v oblastech vodních zdrojů".

M 149
Evidence, třídění a hodnocení systémů mimo budovy

M 158
Stavební objekty kanalizace
Příklady

M160
Projednání a postup výstavby kanalizací a stok.

M 263
Doporučení k antikorozní ochraně ocelových dílů v zařízeních na úpravu odpadních vod různými typy povrchových úprav a povlaků.

DUKTUS

Voda

W 101
Směrnice pro ochranu pitné vody
Část 1: Ochrana podzemní vody

W 102
Směrnice pro ochranu pitné vody
Část 1: Ochrana pitné vody v údolních nádržích

W103
Směrnice pro ochranu pitné vody
Část 1: Ochrana pitné vody v jezerech

W 400-2
Technické směrnice rozvodu vody
- Část 2: Stavba a zkoušky

DUKTUS

Plyn a voda

GW 9
Korozní chování stavebních dílů uložených v půdě z nelegovaných a málo ušlechtilých ocelových materiálů

GW 14
Oprava poškozeného místa protikorozní ochrany trub a trubních dílů z oceli

GW 15
Doplňkové povlaky trub, armatur a tvarovek

GW 304
Razící trouby

GW 310-1
Doporučení a tabulky pro výpočet betonových opěrných bloků u kolen a odboček s nejištěnými spoji proti posuvu, část I

GW 310-2
Doporučení a tabulky pro výpočet betonových opěrných bloků u kolen a odboček s nejištěnými spoji proti posuvu, část II (od DN 500)

GW 312
Statický výpočet razících trub

GW 321
Technika horizontálního vrtání pro plynovodní a vodovodní vedení

GW 368
Hrdlové spoje jištěné proti podélnému posuvu pro trouby, tvarovky a armatury z tvárné litiny nebo oceli

DVGW VP 546
Těsnění pro hrdlové spoje potrubí z tvárné litiny
Požadavky a zkoušky

DVGW VP 547
Těsnění pro přírubové spoje potrubí z tvárné litiny
Požadavky a zkoušky

DVS 1148
Zkoušky svářečů; ruční sváření elektrickým obloukem trub z tvárné litiny pro potrubí veřejného zásobování plynem a vodou.

DVS 1502 díl 1
Ruční sváření trub z tvárné litiny pro potrubí veřejného zásobování plynem a vodou, principy sváření elektrickým obloukem

DVS 1502 díl 2
Ruční sváření trub z tvárné litiny pro potrubí veřejného zásobování plynem a vodou
Navařování dílů z tvárné litiny nebo z oceli

DUKTUS

ZTV Ew – StB 91
Dodatečné technické smluvní podmínky a směrnice pro stavbu odvodňovacích zařízení při stavbě silnic

ZTVA – StB 89
Dodatečné technické smluvní podmínky pro výkopy v oblasti dopravních komunikací

ZTVE – StB 94
Dodatečné technické smluvní podmínky a směrnice pro zemní práce při stavbě silnic

RiStWag
Směrnice pro stavebně technická opatření na komunikacích v oblastech vodních zdrojů

Ukázky textů pro specifikaci trub a tvarovek



DUKTUS

ngstexte
rohre mit TYTON®-
-Verbindun
mit TYTON®-
-Verbindung

ohre mit Zinküberzug und Zement
MU)
e aus duktilem Gusseisen nach DIN EN
bindung nach DIN 28 603, einschl. TYT

lasse K _____
berzug mit Zementmörtel-Umhüllung (ZM
ntmörtel-Auskleidung (ZMA) nach DIN E
utz: ZMU-Schutzmanschette; wahlweis
PE-Schrumpfmaterial nach DIN 30

EURO

s duktilem Gusseisen nach DIN EN 545
it TYTON®-Steckmuffen-Verbindung nac
092-2, einschl. erforderlicher TYTON®-D

üllung mit Bitumen nach DIN 30 67
entmörtel-Auskleidung (ZMA) nach
weise: außen und innen Epoxidhar

Ukázky textů kanalizačních trub s násuvným hrdlovým spojem TYTON®

DUKTUS

Kanalizační trouby z tvárné litiny s žárovým zinkováním s krycí vrstvou

Kanalizační trouby z tvárné litiny podle ČSN EN 598 pro gravitační potrubí s volnou hladinou a tlakové kanalizační potrubí s násuvným hrdlovým spojem TYTON® podle DIN 28 603, včetně těsnícího kroužku z NBR

DN _____

Vně: žárové zinkování s krycí vrstvou podle ČSN EN 598 a DIN 30 674, část 3

Uvnitř: vyložení z cementové malty (VCM) z hlinitanového cementu podle ČSN EN 598 a DIN 2880

Kč/m _____

Kanalizační trouby z tvárné litiny s žárovým zinkováním a s obalem z cementové malty (OCM)*

Kanalizační trouby z tvárné litiny podle ČSN EN 598 pro gravitační potrubí s volnou hladinou a tlakové kanalizační potrubí s násuvným hrdlovým spojem TYTON® podle DIN 28 603, včetně těsnícího kroužku z NBR

DN _____

Vně: žárové zinkování s obalem z cementové malty (OCM) podle EN 15 542

Uvnitř: vyložení z cementové malty (VCM) z hlinitanového cementu podle ČSN EN 598 a DIN 2880

Ochrana spoje: OCM-pryžová ochranná manžeta, popřípadě PE-smršťovací materiál podle DIN 30 672

Kč/m _____

* K dispozici také speciální povrchová ochrana s žárovým zinkováním a polyuretanovým povlakem PUR-TOP s ochrannou rázovou polyetylenovou PE-páskou

Ukázky textů kanalizačních trub s jištěným BRS® - násuvným hrdlovým spojem

DUKTUS

Kanalizační trouby z tvárné litiny s žárovým zinkováním s krycí vrstvou

Kanalizační trouby z tvárné litiny podle ČSN EN 598 pro gravitační potrubí s volnou hladinou a tlakové kanalizační potrubí s násuvným hrdlovým spojem TYTON® podle DIN 28 603, včetně **jištění BRS®** sestávajícího z: těsnícího a jistícího kroužku TYTON®-SIT-PLUS® z NBR

DN _____

Vně: žárové zinkování s krycí vrstvou podle ČSN EN 598 a DIN 30 674, část 3

Uvnitř: vyložení z cementové malty (VCM) z hlinitanového cementu podle ČSN EN 598 a DIN 2880

Kč/m _____

Kanalizační trouby z tvárné litiny s žárovým zinkováním a s obalem z cementové malty (OCM)*

Kanalizační trouby z tvárné litiny podle ČSN EN 598 pro gravitační potrubí s volnou hladinou a tlakové kanalizační potrubí s násuvným hrdlovým spojem TYTON® podle DIN 28 603, včetně **jištění BRS®** sestávajícího z: těsnícího a jistícího kroužku TYTON®-SIT-PLUS® z NBR

DN _____

Vně: žárové zinkování s obalem z cementové malty (OCM) podle EN 15 542

Uvnitř: vyložení z cementové malty (VCM) z hlinitanového cementu podle ČSN EN 598 a DIN 2880

Ochrana spoje: OCM-pryžová ochranná manžeta, případně PE-smršťovací materiál podle DIN 30 672

Kč/m _____

* K dispozici také speciální povrchová ochrana s žárovým zinkováním a polyuretanovým povlakem PUR-TOP s ochrannou rázovou polyetylenovou PE-páskou

Ukázky textů kanalizačních trub s jištěným BLS® - násuvným hrdlovým spojem

DUKTUS

Kanalizační trouby z tvárné litiny s žárovým zinkováním s krycí vrstvou

Kanalizační trouby z tvárné litiny podle ČSN EN 598 pro gravitační potrubí s volnou hladinou a tlakové kanalizační potrubí s násuvným hrdlovým spojem TYTON® podle DIN 28 603, včetně těsnícího kroužku TYTON® z NBR a **jištění BLS®** sestávajícího z: jistící soupravy*, návarku na hladkém konci a jistící komory

DN _____

Vně: žárové zinkování s krycí vrstvou podle ČSN EN 598 a DIN 30 674, část 3

Uvnitř: vyložení z cementové malty (VCM) z hlinitanového cementu podle ČSN EN 598 a DIN 2880

Kč/m _____

Kanalizační trouby z tvárné litiny s žárovým zinkováním a s obalem z cementové malty (OCM)**

Kanalizační trouby z tvárné litiny podle ČSN EN 598 pro gravitační potrubí s volnou hladinou a tlakové kanalizační potrubí s násuvným hrdlovým spojem TYTON® podle DIN 28 603, včetně těsnícího kroužku TYTON® z NBR a **jištění BLS®** sestávajícího z: jistící soupravy*, návarku na hladkém konci a jistící komory

DN _____

Vně: žárové zinkování s obalem z cementové malty (OCM) podle EN 15 542

Uvnitř: vyložení z cementové malty (VCM) z hlinitanového cementu podle ČSN EN 598 a DIN 2880

Ochrana spoje: OCM-pryžová ochranná manžeta, popřípadě PE-smršťovací materiál podle DIN 30 672

Kč/m _____

* Počet jistících segmentů, popř. jistících blokovacích segmentů viz. Kapitola 2. U DN 80 až DN 250 se u bezvýkopových technologií a vysokých vnitřních tlacích používá přídavný segment pro vysoká zatížení.

** K dispozici také speciální povrchová ochrana s žárovým zinkováním a polyuretanovým povlakem PUR-TOP s ochrannou rázovou polyetylenovou PE-páskou

DUKTUS

Navrtávací sedlové kusy

Navrtávací sedlový kus 45° (SI 45)

z tvárné litiny
podle ČSN EN 598
DN_1 _____,
DN_2 150
Hladký konec pro kanalizační trouby z tvárné litiny.
Uvnitř a vně epoxidový povlak včetně sedlového NBR těsnění
a šroubů M 10 z nerezavějící oceli s kónickým PE-těsněním

Kč/m _____

Navrtávací sedlový kus 45° (SM 45)

z tvárné litiny
podle ČSN EN 598
DN_1 _____,
DN_2 150
Hrdlo pro kameninové trouby (násuvné hrdlo L).
Uvnitř a vně epoxidový povlak,
včetně sedlového a tvarovaného NBR těsnění
a šroubů M10 z nerezavějící oceli s kónickým PE-těsněním

Kč/m _____

Navrtávací sedlový kus 90° (SI 90)

z tvárné litiny
podle ČSN EN 598
DN_1 _____,
DN_2 150
Hladký konec pro kanalizační trouby z tvárné litiny.
Uvnitř a vně epoxidový povlak
včetně sedlového NBR těsnění
a šroubů M10 z nerezavějící oceli s kónickým PE-těsněním

Kč/m _____

DUKTUS

Navrtávací sedlový kus 90° (SI 90)
z tvárné litiny
podle ČSN EN 598
DN_1 _____,
DN_2 150
Hladký konec pro kameninové trouby.
Uvnitř a vně epoxidový povlak
včetně sedlového těsnění z NBR
a šroubů M10 z nerezavějící oceli s kónickým PE-těsněním

Kč/m _____

Navrtávací sedlový kus 90° (SI 90)
z tvárné litiny
podle ČSN EN 598
DN_1 _____,
DN_2 200
Hladký konec pro kanalizační trouby z tvárné litiny.
Uvnitř a vně epoxidový povlak
včetně sedlového NBR těsnění
a šroubů M10 z nerezavějící oceli s kónickým PE-těsněním

Kč/m _____

Navrtávací sedlový kus 90° (SM 90)
z tvárné litiny
podle ČSN EN 598
DN_1 _____,
DN_2 150
Hrdlo pro kameninové trouby (násuvné hrdlo L).
Uvnitř a vně epoxidový povlak
včetně sedlového a klínového NBR těsnění
a šroubů M10 z nerezavějící oceli s kónickým PE-těsněním

Kč/m _____

DUKTUS

Hrdlová tvarovka s odbočkou

Hrdlová tvarovka s odbočkou 45° (MMI 45)

z tvárné litiny
podle ČSN EN 598
s násuvným hrdlovým spojem TYTON® podle DIN 28 603
DN_1 200
DN_2 150
Odbočka s hladkým koncem pro kameninové trouby.
Uvnitř a vně epoxidový povlak
včetně TYTON® těsnění z NBR.

Kč/m _____

Hrdlová tvarovka s hrdlovou odbočkou 45° (MMM 45)

z tvárné litiny
podle ČSN EN 598
s násuvným hrdlovým spojem TYTON® podle DIN 28 603
DN_1 200
DN_2 150
Hrdlová odbočka pro kameninové trouby s násuvným hrdlem L.
Uvnitř a vně epoxidový povlak
včetně TYTON® a oválného kruhového těsnění z NBR.

Kč/m _____

Odbočka s hladkými konci

Odbočka s hladkými konci 67° (ICI)

z tvárné litiny
podle ČSN EN 598.
Hladký konec pro násuvný hrdlový spoj podle DIN 28 603.
DN_1 _____,
DN_2 150/200
Odbočka s hladkým koncem pro kanalizační trouby z tvárné litiny.
Uvnitř a vně epoxidový povlak.

Kč/m _____

DUKTUS

Šachtové připojovací kusy

Šachtové připojovací kusy (SCH)

z tvárné litiny
podle ČSN EN 598
s násuvným hrdlovým spojem podle DIN 28 603
DN _____,
včetně těsnícího kroužku z NBR.
Uvnitř a vně epoxidový povlak.

Kč/m _____

Trubní čisticí víko

Trubní čisticí víko (RD)

z tvárné litiny
podle ČSN EN 598
DN _____,
včetně oválného kruhového těsnění z NBR,
třmenů z pozinkované oceli, matic a s odnímatelným krytem.
Uvnitř a vně epoxidový povlak.

Kč/m _____

DUKTUS

Trubní čisticí kus

Trubní čisticí kus s hrdly (RRM)

z tvárné litiny
podle ČSN EN 598
pro tlakové kanalizační potrubí do 10 barů.
Násuvný hrdlový spoj TYTON® podle DIN 28 603
DN _____,
včetně těsnících kroužků TYTON® a plochého těsnění pro uzavírací víko z NBR.
Uvnitř a vně epoxidový povlak.

Kč/m _____

Trubní čisticí kus s přírubami (RRF)

z tvárné litiny
podle ČSN EN 598
pro tlakové kanalizační potrubí do 10 barů.
Přírubový spoj podle EN 1092-2, PN 10.
DN _____,
včetně plochého těsnění pro uzavírací víko z NBR.
Uvnitř a vně epoxidový povlak.

Kč/m _____

Spojky TYTON®

Spojky TYTON® (MM)

z tvárné litiny
podle ČSN EN 598
pro tlakové kanalizační potrubí do 6 barů.
Násuvný hrdlový spoj TYTON® podle DIN 28 603
DN _____,
včetně TYTON® těsnících kroužků z NBR.
Uvnitř a vně epoxidový povlak.

Kč/m _____

DUKTUS

Další tvarovky pro tlaková kanalizační potrubí

Tvarovky z tvárné litiny podle ČSN EN 598
pro tlakové kanalizační potrubí
s násuvným hrdlovým spojem TYTON® podle DIN 28 603 popřípadě s přírubovým těsněním podle EN 1092-2

DN _____

PN _____

TYP _____

včetně TYTON® těsnících kroužků z NBR.
Uvnitř a vně epoxidový povlak.

Kč/m _____

Tvarovky z tvárné litiny podle ČSN EN 598
pro tlakové kanalizační potrubí
s násuvným hrdlovým spojem TYTON® podle DIN 28 603 popřípadě s přírubovým těsněním podle EN 1092-2 a **jištěním BRS®** sestávajícího z:
těsnícího a jistícího kroužku TYTON®-SIT-PLUS® z NBR

DN _____

PN _____

TYP _____

včetně TYTON®-SIT-PLUS® těsnících kroužků z NBR.
Uvnitř a vně epoxidový povlak.

Kč/m _____

Ukázky textů tvarovek pro tlaková kanalizační potrubí

DUKTUS

Tvarovky z tvárné litiny podle ČSN EN 598
pro tlakové kanalizační potrubí
s násuvným hrdlovým spojem TYTON® podle DIN 28 603 popřípadě s přírubovým těsněním podle EN 1092-2 a **jištěním BLS®** sestávajícího z:
jistící soupravy*, návarku na hladkém konci a jistící komory

DN _____

PN _____

TYP _____

včetně TYTON® těsnících kroužků z NBR.
Uvnitř a vně epoxidový povlak.

Kč/m _____

* Počet jistících segmentů, popř. jistících blokovacích segmentů viz. Kapitola 2.
U DN 80 až DN 250 se u bezvýkopových technologií a vysokých vnitřních tlacích používá přídavný segment pro vysoká zatížení

DUKTUS

Tepelně izolované litinové trouby (WKG) s násuvným hrdlovým spojem TYTON® podle DIN 28 603 pro venkovní potrubí ohrožená mrazem (FL).
Trouby z tvárné litiny podle ČSN EN 598.
Stavební délka 6 m.

DN _____

Vně: žárové zinkování s krycí vrstvou odpovídající ČSN EN 598 a DIN 30 674, část 3, opláštění tepelnou izolací z polyuretanové PUR-tvrdé pěny objemové hmotnosti 80 kg/m3 s pozinkovanou vinutou drážkovou troubou podle EN 1506 jako plášťovou troubou

Uvnitř: výstelka z cementové malty (VCM) odpovídající ČSN EN 598 a DIN 2880.

Jako součást dodávky trouby obdržíte těsnění TYTON® z NBR, kroužek z měkkého polyetylénu (WPE) a taky plechovou objímku pro překrytí místa spoje hrdla.

_____ Kč/m

Tepelně izolované litinové trouby (WKG) s násuvným hrdlovým spojem TYTON® podle DIN 28 603 pro potrubí ohrožená mrazem uložené v zemi s malou krycí výškou (EL).
Trouby z tvárné litiny podle ČSN EN 598.
Stavební délka 6 m.

DN _____

Vně: žárové zinkování s krycí vrstvou odpovídající ČSN EN 598 a DIN 30 674, část 3, opláštění tepelnou izolací z polyuretanové PUR-tvrdé pěny objemové hmotnosti 80 kg/m^3 s PE-HD plášťovou troubou podle DIN 8074/8075,

Uvnitř: výstelka z cementové malty (VCM) odpovídající ČSN EN 598 a DIN 2880.

Jako součást dodávky trouby obdržíte těsnění TYTON®, kroužek z měkkého polyetylénu (WPE) a taky smršťující manžetu pro překrytí místa spoje hrdla.

_____ Kč/m

Ukázky textů
WKG-FL-trub s jištěným BLS®-násuvným hrdlovým spojem

DUKTUS

Tepelně izolované litinové trouby (WKG) s jištěným BLS® násuvným hrdlovým spojem pro venkovní potrubí ohrožená mrazem (FL).
Trouby z tvárné litiny podle ČSN EN 598 s jištěním BLS®.
Stavební délka 6 m.

DN _____

Vně: žárové zinkování s krycí vrstvou odpovídající ČSN EN 598 a DIN 30 674, část 3, opláštění tepelnou izolací z polyuretanové PUR-tvrdé pěny objemové hmotnosti 80 kg/m³ s pozinkovanou vinutou drážkovou troubou podle EN 1506 jako plášťovou troubou

Uvnitř: výstelka z cementové malty (VCM) odpovídající ČSN EN 598 a DIN 2880.

Jako součást dodávky trouby obdržíte těsnění TYTON® z NBR, jistící soupravu*, návarek na hladkém konci a jistící komoru, kroužek z měkkého polyetylénu (WPE) a taky plechovou objímku pro překrytí místa spoje hrdla.

_____ Kč/m

Tepelně izolované litinové trouby (WKG) s jištěným BLS® násuvným hrdlovým spojem pro potrubí ohrožená mrazem uložené v zemi s malou krycí výškou (EL).
Trouby z tvárné litiny podle ČSN EN 598 s jištěním BLS®.
Stavební délka 6 m.

DN _____

Vně: žárové zinkování s krycí vrstvou odpovídající ČSN EN 598 a DIN 30 674, část 3, opláštění tepelnou izolací z polyuretanové PUR-tvrdé pěny objemové hmotnosti 80 kg/m³ s PE-HD plášťovou troubou podle DIN 8074/8075,

Uvnitř: výstelka z cementové malty (VCM) odpovídající ČSN EN 598 a DIN 2880.

Jako součást dodávky trouby obdržíte těsnění TYTON® z NBR, jistící soupravu*, návarek na hladkém konci a jistící komoru, kroužek z měkkého polyetylénu (WPE) a taky smršťující manžetu pro překrytí místa spoje hrdla.

_____ Kč/m

* Počet jistících segmentů, popř. jistících blokovacích segmentů viz. Kapitola 2.

Ukázky textů
WKG-trub s jištěným
BRS® - násuvným hrdlovým spojem

DUKTUS

Tepelně izolované litinové trouby (WKG) s jištěným BRS® násuvným hrdlovým spojem pro potrubí ohrožená mrazem uložené v zemi s malou krycí výškou (EL).
Trouby z tvárné litiny podle ČSN EN 598 s jištěním BRS®.
Stavební délka 6 m.

DN _____

Vně: žárové zinkování s krycí vrstvou odpovídající ČSN EN 598 a DIN 30 674, část 3, opláštění tepelnou izolací z polyuretanové PUR-tvrdé pěny objemové hmotnosti 80 kg/m^3 s PE-HD plášťovou troubou podle DIN 8074/8075,

Uvnitř: výstelka z cementové malty (VCM) odpovídající ČSN EN 598 a DIN 2880.

Jako součást dodávky trouby obdržíte těsnící a jistící kroužek TYTON®-SIT-PLUS® z NBR, kroužek z měkkého polyetylénu (WPE) a taky smršťující manžetu pro překrytí místa spoje hrdla.

_____ Kč/m

Ukázky textů
WKG – hrdlová kolena s násuvným hrdlovým spojem TYTON®

Tepelně izolovaná hrdlová kolena (WKG) s násuvným hrdlovým spojem TYTON® podle DIN 28 603 pro venkovní potrubí ohrožená mrazem (FL).

Hrdlová kolena z tvárné litiny podle ČSN EN 598.

DN _____ _____ stupňů

Vně: epoxidový povlak odpovídající ČSN EN 598, opláštění tepelnou izolací z polyuretanové PUR-tvrdé pěny objemové hmotnosti 80 kg/m^3 s pozinkovanou vinutou drážkovou troubou podle EN 1506 jako plášťovou troubou

Uvnitř: epoxidový povlak odpovídající ČSN EN 598.

Jako součást dodávky hrdlového kolena obdržíte dvě těsnění TYTON®, dva kroužky z měkkého polyetylénu (WPE) a taky dvě plechové objímky pro překrytí místa spoje hrdla.

_____ Kč/m

Tepelně izolovaná hrdlová kolena (WKG) s násuvným hrdlovým spojem TYTON® podle DIN 28 603 pro potrubí ohrožená mrazem uložené v zemi s malou krycí výškou (EL).

Hrdlová kolena z tvárné litiny podle ČSN EN 598.

DN _____ _____ stupňů

Vně: epoxidový povlak odpovídající ČSN EN 598, opláštění tepelnou izolací z polyuretanové PUR-tvrdé pěny objemové hmotnosti 80 kg/m^3 s plášťovou troubou z PE-HD podle DIN 8074/8075.

Uvnitř: epoxidový povlak odpovídající ČSN EN 598.

Jako součást dodávky hrdlového kolena obdržíte dvě těsnění TYTON®, dva kroužky z měkkého polyetylénu (WPE) a taky dvě smršťující bandáže pro překrytí místa spoje hrdla.

_____ Kč/m

DUKTUS

Tepelně izolovaná hrdlová kolena (WKG) s jištěným BLS®- násuvným hrdlovým spojem pro venkovní potrubí ohrožená mrazem (FL).
Hrdlová kolena z tvárné litiny podle ČSN EN 598, s jištěním BLS®

DN _____ _____ stupňů

Vně: epoxidový povlak odpovídající ČSN EN 598, opláštění tepelnou izolací z polyuretanové PUR-tvrdé pěny objemové hmotnosti 80 kg/m^3 s pozinkovanou vinutou drážkovou troubou podle EN 1506 jako plášťovou troubou

Uvnitř: epoxidový povlak odpovídající ČSN EN 598.

Jako součást dodávky hrdlového kolena obdržíte dvě těsnění TYTON® z NBR, dvě jistící soupravy*, dvě jistící komory, dva kroužky z měkkého polyetylénu (WPE) a taky dvě plechové objímky pro překrytí místa spoje hrdla.

_____ Kč/m

Tepelně izolovaná hrdlová kolena (WKG) s jištěným BLS® - násuvným hrdlovým spojem pro potrubí ohrožená mrazem uložené v zemi s malou krycí výškou (EL).
Hrdlová kolena z tvárné litiny podle ČSN EN 598, s jištěním BLS®

DN _____ _____ stupňů

Vně: epoxidový povlak odpovídající ČSN EN 598, opláštění tepelnou izolací z polyuretanové PUR-tvrdé pěny objemové hmotnosti 80 kg/m^3 s plášťovou troubou z PE-HD podle DIN 8074/8075.

Uvnitř: epoxidový povlak odpovídající ČSN EN 598.

Jako součást dodávky hrdlového kolena obdržíte dvě těsnění TYTON®, dvě jistící soupravy*, dvě jistící komory, dva kroužky z měkkého polyetylénu (WPE) a taky dvě smršťující bandáže pro překrytí místa spoje hrdla.

_____ Kč/m

* Počet jistících segmentů, popř. jistících blokovacích segmentů viz. Kapitola 2.

Tepelně izolovaná hrdlová kolena (WKG) s jištěným BRS® - násuvným hrdlovým spojem pro potrubí ohrožená mrazem uložené v zemi s malou krycí výškou (EL).

Hrdlová kolena z tvárné litiny podle ČSN EN 598, s jištěním BRS®

DN _____ _____ stupňů

Vně: epoxidový povlak odpovídající ČSN EN 598, opláštění tepelnou izolací z polyuretanové PUR-tvrdé pěny objemové hmotnosti 80 kg/m^3 s plášťovou troubou z PE-HD podle DIN 8074/8075.

Uvnitř: epoxidový povlak odpovídající ČSN EN 598.

Jako součást dodávky hrdlového kolena obdržíte dva jistící a těsnící kroužky TYTON®-SIT-PLUS®, dva kroužky z měkkého polyetylénu (WPE) a taky dvě smršťující bandáže pro překrytí místa spoje hrdla.

_____ Kč/m

Smršťovací koncovka

pro přechod WKG-trub nebo hrdlových kolen na trouby z tvárné litiny bez tepelné izolace

Smršťovací koncovka, průměr Da _____

_____ Kč/m

DUKTUS

Tabulky pro hydraulický výpočet



Vodovodní potrubí z tvárné litiny třídy K9 s výstelkou cementovou malbou podle Prandti-Colebrooka

k_i = 0,1 mm (dálková a přiváděcí potrubí)
k_i = 0,4 mm (hlavní potrubí)
k_i = 1,0 mm (zásobovací a rozváděcí potrubí)

Tlaková potrubí K9
DN 80 a DN 100

k_i = 0,1 mm (dálková a přiváděcí potrubí)
k_i = 0,4 mm (hlavní potrubí)
k_i = 1,0 mm (zásobovací a rozváděcí potrubí)

Q (l/s), v (m/s), J (m/km), k_i (mm)

Q	DN 80				DN 100				Q
	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	
0,50	0,10	0,232	0,258	0,303					**0,50**
0,60	0,12	0,320	0,360	0,427	0,08	0,110	0,120	0,137	**0,60**
0,70	0,14	0,420	0,477	0,572	0,09	0,144	0,158	0,183	**0,70**
0,80	0,16	0,532	0,610	0,737	0,10	0,182	0,201	0,235	**0,80**
0,90	0,18	0,656	0,758	0,924	0,11	0,224	0,249	0,293	**0,90**
1,00	0,20	0,791	0,922	1,130	0,13	0,269	0,302	0,357	**1,00**
1,25	0,25	1,181	1,400	1,738	0,16	0,400	0,456	0,546	**1,25**
1,50	0,30	1,641	1,975	2,474	0,19	0,554	0,639	0,774	**1,50**
1,75	0,35	2,171	2,645	3,339	0,22	0,730	0,852	1,041	**1,75**
2,00	0,40	2,770	3,412	4,334	0,25	0,929	1,095	1,347	**2,00**
2,25	0,45	3,438	4,274	5,457	0,29	1,149	1,367	1,693	**2,25**
2,50	0,50	4,173	5,233	6,710	0,32	1,392	1,669	2,077	**2,50**
2,75	0,55	4,976	6,287	8,091	0,35	1,656	2,000	2,501	**2,75**
3,00	0,60	5,846	7,437	9,601	0,38	1,941	2,361	2,964	**3,00**
3,25	0,65	6,784	8,683	11,24	0,41	2,247	2,751	3,466	**3,25**
3,50	0,70	7,788	10,03	13,01	0,45	2,575	3,171	4,007	**3,50**
3,75	0,75	8,859	11,46	14,91	0,48	2,924	3,620	4,587	**3,75**
4,00	0,80	9,996	13,00	16,93	0,51	3,294	4,099	5,207	**4,00**
4,25	0,85	11,20	14,63	19,09	0,54	3,684	4,607	5,865	**4,25**
4,50	0,90	12,47	16,35	21,37	0,57	4,096	5,144	6,563	**4,50**
4,75	0,94	13,81	18,17	23,78	0,60	4,528	5,710	7,300	**4,75**
5,00	0,99	15,21	20,09	26,33	0,64	4,982	6,306	8,076	**5,00**
5,25	1,04	16,68	22,10	29,00	0,67	5,456	6,932	8,891	**5,25**
5,50	1,09	18,21	24,21	31,80	0,70	5,950	7,587	9,745	**5,50**
5,75	1,14	19,81	26,41	34,72	0,73	6,466	8,271	10,64	**5,75**
6,00	1,19	21,48	28,71	37,78	0,76	7,002	8,984	11,57	**6,00**
6,25	1,24	23,21	31,10	40,97	0,80	7,558	9,727	12,54	**6,25**
6,50	1,29	25,01	33,59	44,28	0,83	8,136	10,50	13,55	**6,50**
6,75	1,34	26,87	36,18	47,73	0,86	8,733	11,30	14,60	**6,75**
7,00	1,39	28,80	38,86	51,30	0,89	9,352	12,13	15,69	**7,00**
7,25	1,44	30,80	41,64	55,01	0,92	9,991	12,99	16,82	**7,25**
7,50	1,49	32,86	44,51	58,84	0,95	10,65	13,88	17,99	**7,50**
7,75	1,54	34,98	47,48	62,80	0,99	11,33	14,80	19,19	**7,75**
8,00	1,59	37,18	50,54	66,89	1,02	12,03	15,75	20,44	**8,00**
8,25	1,64	39,43	53,70	71,10	1,05	12,75	16,73	21,72	**8,25**

Tlaková potrubí K9
DN 80 a DN 100

k_i = 0,1 mm (dálková a přiváděcí potrubí)
k_i = 0,4 mm (hlavní potrubí)
k_i = 1,0 mm (zásobovací a rozváděcí potrubí)

Q (l/s), v (m/s), J (m/km), k_i (mm)

Q	DN 80				DN 100				Q
	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	
8,50	1,69	41,76	56,96	75,45	1,08	13,49	17,73	23,05	**8,50**
8,75	1,74	44,15	60,31	79,93	1,11	14,25	18,77	24,41	**8,75**
9,00	1,79	46,60	63,76	84,53	1,15	15,04	19,84	25,81	**9,00**
9,25	1,84	49,12	67,30	89,27	1,18	15,84	20,93	27,25	**9,25**
9,50	1,89	51,71	70,94	94,13	1,21	16,66	22,05	28,73	**9,50**
9,75	1,94	54,36	74,67	99,12	1,24	17,51	23,21	30,25	**9,75**
10,00	1,99	57,07	78,50	104,2	1,27	18,37	24,39	31,81	**10,00**
10,25	2,04	59,86	82,43	109,5	1,31	19,26	25,60	33,41	**10,25**
10,50	2,09	62,71	86,45	114,9	1,34	20,16	26,85	35,05	**10,50**
10,75	2,14	65,62	90,57	120,4	1,37	21,09	28,12	36,72	**10,75**
11,00	2,19	68,60	94,78	126,0	1,40	22,03	29,42	38,44	**11,00**
11,50	2,29	74,75	103,5	137,7	1,46	23,98	32,11	41,98	**11,50**
12,00	2,39	81,17	112,6	149,9	1,53	26,02	34,91	45,69	**12,00**
12,50	2,49	87,85	122,1	162,5	1,59	28,13	37,84	49,55	**12,50**
13,00	2,59	94,79	131,9	175,8	1,66	30,33	40,88	53,57	**13,00**
13,33	2,65	99,51	138,6	184,8	1,70	31,82	42,95	56,30	**13,33**
13,50	2,69	102,0	142,2	189,5	1,72	32,61	44,03	57,74	**13,50**
14,00	2,79	109,5	152,8	203,7	1,78	34,97	47,31	62,07	**14,00**
15,50	2,88	117,2	163,8	218,5	1,85	37,41	50,70	66,55	**15,50**
15,00	2,98	125,2	175,2	233,7	1,91	39,93	54,21	71,20	**15,00**
15,5	3,08	133,4	187,0	249,5	1,97	42,53	57,84	76,00	**15,5**
16,0	3,18	141,9	199,1	265,8	2,04	45,22	61,59	80,95	**16,0**
16,5	3,28	150,7	211,7	282,6	2,10	47,99	65,45	86,07	**16,5**
17,0	3,38	159,7	224,6	300,0	2,16	50,83	69,43	91,33	**17,0**
17,5	3,48	169,0	237,9	317,8	2,23	53,76	73,52	96,76	**17,5**
18,0	3,58	178,6	251,6	336,2	2,29	56,77	77,74	102,3	**18,0**
18,5	3,68	188,4	265,6	355,1	2,36	59,86	82,07	108,1	**18,5**
19,0	3,78	198,5	280,1	374,5	2,42	63,04	86,52	114,0	**19,0**
19,5	3,88	208,8	294,9	394,4	2,48	66,29	91,09	120,0	**19,5**
20,0	3,98	219,4	310,2	414,8	2,55	69,63	95,77	126,2	**20,0**
20,5	4,08	230,3	325,8	435,8	2,61	73,04	100,6	132,6	**20,5**
21,0	4,18	241,4	341,7	457,2	2,67	76,54	105,5	139,1	**21,0**
21,5	4,28	252,8	358,1	479,2	2,74	80,12	110,5	145,8	**21,5**
22,0	4,38	264,5	374,9		2,80	83,78	115,7	152,6	**22,0**
22,5	4,48	276,4	392,0		2,86	87,52	120,9	159,6	**22,5**

Tlaková potrubí K9
DN 80 a DN 100

k_i = 0,1 mm (dálková a přiváděcí potrubí)
k_i = 0,4 mm (hlavní potrubí)
k_i = 1,0 mm (zásobovací a rozváděcí potrubí)

Q (l/s), v (m/s), J (m/km), k_i (mm)

Q	DN 80				DN 100				Q
	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	
23,0	4,58	288,6	409,5		2,93	91,34	126,3	166,8	**23,0**
23,5	4,68	301,0	427,4		2,99	95,24	131,8	174,1	**23,5**
24,0	4,77	313,7	445,7		3,06	99,23	137,5	181,5	**24,0**
24,5	4,87	326,6	464,3		3,12	103,3	143,2	189,1	**24,5**
25,0	4,97	339,9	483,4		3,18	107,4	149,1	196,9	**25,0**
25,5	5,07	353,3			3,25	111,7	155,0	204,9	**25,5**
26,0	5,17	367,1			3,31	116,0	161,1	212,9	**26,0**
26,5	5,27	381,1			3,37	120,4	167,3	221,2	**26,5**
27,0	5,37	395,4			3,44	124,8	173,7	229,6	**27,0**
27,5	5,47	409,9			3,50	129,4	180,1	238,1	**27,5**
28,0	5,57	424,7			3,57	134,0	186,7	246,8	**28,0**
28,5	5,67	439,7			3,63	138,7	193,3	255,7	**28,5**
29,0	5,77	455,0			3,69	143,5	200,1	264,7	**29,0**
29,5	5,87	470,6			3,76	148,4	207,1	273,9	**29,5**
30,0	5,97	486,5			3,82	153,4	214,1	283,3	**30,0**
30,5					3,88	158,4	221,2	292,8	**30,5**
31,0					3,95	163,5	228,5	302,4	**31,0**
31,5					4,01	168,7	235,9	312,2	**31,5**
32,0					4,07	174,0	243,4	322,2	**32,0**
32,5					4,14	179,4	251,0	332,3	**32,5**

Tlaková potrubí K9
DN 125 a DN 150

k_i = 0,1 mm (dálková a přiváděcí potrubí)
k_i = 0,4 mm (hlavní potrubí)
k_i = 1,0 mm (zásobovací a rozváděcí potrubí)

Q (l/s), v (m/s), J (m/km), k_i (mm)

Q	DN 125				DN 150				Q
	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	
1,00	0,08	0,089	0,097	0,110					**1,00**
1,25	0,10	0,132	0,145	0,167					**1,25**
1,50	0,12	0,182	0,202	0,236	0,08	0,074	0,080	0,091	**1,50**
1,75	0,14	0,239	0,268	0,316	0,10	0,097	0,106	0,121	**1,75**
2,00	0,16	0,303	0,343	0,407	0,11	0,123	0,135	0,156	**2,00**
2,25	0,18	0,374	0,426	0,510	0,12	0,151	0,167	0,195	**2,25**
2,50	0,20	0,451	0,519	0,624	0,14	0,182	0,203	0,238	**2,50**
2,75	0,22	0,536	0,620	0,750	0,15	0,216	0,242	0,285	**2,75**
3,00	0,24	0,627	0,730	0,887	0,17	0,252	0,285	0,337	**3,00**
3,25	0,26	0,724	0,849	1,036	0,18	0,291	0,330	0,392	**3,25**
3,50	0,28	0,828	0,976	1,196	0,19	0,332	0,379	0,452	**3,50**
3,75	0,30	0,939	1,112	1,367	0,21	0,376	0,431	0,516	**3,75**
4,00	0,32	1,056	1,257	1,550	0,22	0,423	0,487	0,585	**4,00**
4,25	0,34	1,179	1,410	1,744	0,23	0,472	0,545	0,657	**4,25**
4,50	0,36	1,309	1,572	1,950	0,25	0,523	0,607	0,734	**4,50**
4,75	0,38	1,446	1,743	2,167	0,26	0,577	0,672	0,815	**4,75**
5,00	0,40	1,588	1,923	2,396	0,28	0,633	0,741	0,900	**5,00**
5,25	0,42	1,737	2,111	2,635	0,29	0,692	0,812	0,990	**5,25**
5,50	0,44	1,892	2,308	2,887	0,30	0,753	0,887	1,083	**5,50**
5,75	0,46	2,054	2,513	3,150	0,32	0,817	0,965	1,181	**5,75**
6,00	0,48	2,222	2,728	3,424	0,33	0,883	1,046	1,283	**6,00**
6,25	0,50	2,396	2,950	3,709	0,34	0,951	1,131	1,389	**6,25**
6,50	0,52	2,576	3,182	4,006	0,36	1,022	1,219	1,500	**6,50**
6,75	0,54	2,762	3,422	4,315	0,37	1,095	1,310	1,615	**6,75**
7,00	0,56	2,955	3,671	4,634	0,39	1,171	1,404	1,733	**7,00**
7,25	0,58	3,154	3,928	4,966	0,40	1,249	1,501	1,856	**7,25**
7,50	0,60	3,359	4,195	5,308	0,41	1,329	1,602	1,984	**7,50**
7,75	0,62	3,571	4,469	5,662	0,43	1,412	1,706	2,115	**7,75**
8,00	0,64	3,788	4,753	6,028	0,44	1,497	1,813	2,251	**8,00**
8,25	0,66	4,012	5,045	6,405	0,45	1,584	1,923	2,391	**8,25**
8,50	0,68	4,242	5,346	6,793	0,47	1,674	2,037	2,535	**8,50**
8,75	0,70	4,478	5,655	7,193	0,48	1,766	2,153	2,683	**8,75**
9,00	0,72	4,720	5,973	7,604	0,50	1,860	2,273	2,836	**9,00**
9,25	0,74	4,969	6,300	8,026	0,51	1,957	2,397	2,993	**9,25**
9,50	0,76	5,223	6,635	8,460	0,52	2,056	2,523	3,153	**9,50**

Tlaková potrubí K9
DN 125 a DN 150

k_i = 0,1 mm (dálková a přiváděcí potrubí)
k_i = 0,4 mm (hlavní potrubí)
k_i = 1,0 mm (zásobovací a rozváděcí potrubí)

Q (l/s), v (m/s), J (m/km), k_i (mm)

Q	DN 125				DN 150				Q
	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	
9,75	0,78	5,484	6,979	8,906	0,54	2,158	2,653	3,319	**9,75**
10,00	0,80	5,751	7,332	9,362	0,55	2,262	2,785	3,488	**10,00**
10,50	0,84	6,303	8,063	10,31	0,58	2,476	3,061	3,839	**10,50**
11,00	0,88	6,879	8,829	11,30	0,61	2,700	3,349	4,207	**11,00**
11,50	0,92	7,481	9,629	12,34	0,63	2,933	3,650	4,592	**11,50**
12,00	0,96	8,106	10,46	13,43	0,66	3,176	3,964	4,994	**12,00**
12,50	1,00	8,756	11,33	14,56	0,69	3,427	4,290	5,413	**12,50**
13,00	1,04	9,431	12,24	15,73	0,72	3,688	4,630	5,848	**13,00**
13,33	1,07	9,889	12,85	16,53	0,73	3,866	4,861	6,145	**13,33**
13,50	1,08	10,13	13,18	16,96	0,74	3,958	4,982	6,301	**13,50**
14,0	1,12	10,85	14,15	18,22	0,77	4,238	5,348	6,770	**14,0**
14,5	1,16	11,60	15,16	19,54	0,80	4,526	5,726	7,256	**14,5**
15,0	1,20	12,37	16,20	20,89	0,83	4,824	6,117	7,758	**15,0**
15,5	1,24	13,17	17,28	22,30	0,85	5,131	6,521	8,278	**15,5**
16,0	1,28	13,99	18,39	23,75	0,88	5,447	6,937	8,814	**16,0**
16,5	1,32	14,83	19,54	25,24	0,91	5,773	7,367	9,367	**16,5**
17,0	1,36	15,70	20,72	26,76	0,94	6,107	7,809	9,938	**17,0**
17,5	1,40	16,60	21,93	28,37	0,96	6,451	8,264	10,52	**17,5**
18,0	1,44	17,51	23,18	30,00	0,99	6,804	8,732	11,13	**18,0**
18,5	1,48	18,46	24,47	31,68	1,02	7,166	9,213	11,75	**18,5**
19,0	1,52	19,42	25,79	33,41	1,05	7,537	9,707	12,39	**19,0**
19,5	1,56	20,41	27,14	35,18	1,07	7,917	10,21	13,04	**19,5**
20,0	1,60	21,43	28,53	36,99	1,10	8,307	10,73	13,71	**20,0**
20,5	1,64	22,47	29,95	38,85	1,13	8,705	11,27	14,40	**20,5**
21,0	1,68	23,53	31,41	40,76	1,16	9,113	11,81	15,10	**21,0**
21,5	1,72	24,62	32,90	42,71	1,18	9,530	12,37	15,82	**21,5**
22,0	1,76	25,73	34,43	44,71	1,21	9,956	12,94	16,56	**22,0**
22,5	1,80	26,87	35,99	46,75	1,24	10,39	13,52	17,32	**22,5**
23,0	1,84	28,03	37,58	48,84	1,27	10,83	14,12	18,09	**23,0**
23,5	1,88	29,21	39,21	50,97	1,30	11,29	14,73	18,88	**23,5**
24,0	1,92	30,42	40,88	53,15	1,32	11,75	15,35	19,68	**24,0**
24,5	1,96	31,66	42,58	55,38	1,35	12,22	15,99	20,51	**24,5**
25,0	2,00	32,91	44,31	57,65	1,38	12,70	16,63	21,35	**25,0**
25,5	2,05	34,19	46,08	59,97	1,41	13,19	17,29	22,20	**25,5**
26,0	2,09	35,50	47,88	62,33	1,43	13,69	17,97	23,08	**26,0**

Tlaková potrubí K9
DN 125 a DN 150

k_i = 0,1 mm (dálková a přiváděcí potrubí)
k_i = 0,4 mm (hlavní potrubí)
k_i = 1,0 mm (zásobovací a rozváděcí potrubí)

Q (l/s), v (m/s), J (m/km), k_i (mm)

Q	DN 125				DN 150				Q
	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	
26,5	2,13	36,83	49,72	64,74	1,46	14,20	18,65	23,96	**26,5**
27,0	2,17	38,18	51,59	67,19	1,49	14,72	19,35	24,87	**27,0**
27,5	2,21	39,56	53,50	69,69	1,52	15,24	20,07	25,79	**27,5**
28,0	2,25	40,97	55,44	72,24	1,54	15,78	20,79	26,73	**28,0**
28,5	2,29	42,39	57,42	74,83	1,57	16,32	21,53	27,69	**28,5**
29,0	2,33	43,84	59,43	77,47	1,60	16,88	22,28	28,67	**29,0**
29,5	2,37	45,32	61,47	80,15	1,63	17,44	23,04	29,66	**29,5**
30,0	2,41	46,82	63,55	82,88	1,65	18,01	23,82	30,66	**30,0**
30,5	2,45	48,34	65,67	85,65	1,68	18,59	24,61	31,69	**30,5**
31,0	2,49	49,89	67,82	88,47	1,71	19,18	25,41	32,73	**31,0**
31,5	2,53	51,46	70,00	91,33	1,74	19,78	26,22	33,79	**31,5**
32,0	2,57	53,06	72,22	94,24	1,76	20,39	27,05	34,86	**32,0**
32,5	2,61	54,68	74,47	97,20	1,79	21,00	27,89	35,95	**32,5**
33,0	2,65	56,32	76,76	100,2	1,82	21,63	28,75	37,06	**33,0**
33,5	2,69	57,99	79,08	103,2	1,85	22,26	29,61	38,19	**33,5**
34,0	2,73	59,69	81,44	106,3	1,87	22,91	30,49	39,33	**34,0**
34,5	2,77	61,40	83,83	109,5	1,90	23,56	31,38	40,49	**34,5**
35,0	2,81	63,14	86,25	112,7	1,93	24,22	32,29	41,66	**35,0**
35,5	2,85	64,91	88,71	115,9	1,96	24,90	33,21	42,86	**35,5**
36,0	2,89	66,70	91,21	119,2	1,98	25,58	34,14	44,07	**36,0**
36,5	2,93	68,51	93,74	122,5	2,01	26,27	35,08	45,29	**36,5**
37,0	2,97	70,35	96,30	125,9	2,04	26,97	36,04	46,53	**37,0**
37,5	3,01	72,21	98,90	129,3	2,07	27,67	37,00	47,79	**37,5**
38,0	3,05	74,10	101,5	132,7	2,09	28,39	37,99	49,07	**38,0**
38,5	3,09	76,01	104,2	136,2	2,12	29,12	38,98	50,36	**38,5**
39,0	3,13	77,95	106,9	139,8	2,15	29,85	39,99	51,67	**39,0**
39,5	3,17	79,91	109,6	143,4	2,18	30,59	41,01	53,00	**39,5**
40,0	3,21	81,89	112,4	147,0	2,20	31,35	42,04	54,35	**40,0**
40,5	3,25	83,90	115,2	150,7	2,23	32,11	43,09	55,71	**40,5**
41,0	3,29	85,93	118,1	154,4	2,26	32,88	44,15	57,08	**41,0**
41,5	3,33	87,98	120,9	158,2	2,29	33,66	45,22	58,48	**41,5**
42,0	3,37	90,06	123,8	162,0	2,31	34,45	46,30	59,89	**42,0**
42,5	3,41	92,17	126,8	165,9	2,34	35,25	47,40	61,32	**42,5**
43,0	3,45	94,30	129,8	169,8	2,37	36,06	48,51	62,76	**43,0**
43,5	3,49	96,45	132,8	173,8	2,40	36,87	49,63	64,22	**43,5**

Tlaková potrubí K9
DN 125 a DN 150

k_i = 0,1 mm (dálková a přiváděcí potrubí)
k_i = 0,4 mm (hlavní potrubí)
k_i = 1,0 mm (zásobovací a rozváděcí potrubí)

Q (l/s), v (m/s), J (m/km), k_i (mm)

Q	DN 125				DN 150				Q
	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	
44,0	3,53	98,63	135,8	177,8	2,42	37,70	50,77	65,70	**44,0**
44,5	3,57	100,8	138,9	181,8	2,45	38,53	51,92	67,20	**44,5**
45,0	3,61	103,1	142,0	185,9	2,48	39,38	53,08	68,71	**45,0**
45,5	3,65	105,3	145,2	190,1	2,51	40,23	54,25	70,24	**45,5**
46,0	3,69	107,6	148,4	194,3	2,54	41,09	55,44	71,78	**46,0**
46,5	3,73	109,9	151,6	198,5	2,56	41,96	56,64	73,35	**46,5**
47,0	3,77	112,2	154,8	202,8	2,59	42,84	57,85	74,93	**47,0**
47,5	3,81	114,5	158,1	207,1	2,62	43,73	59,08	76,52	**47,5**
48,0	3,85	116,9	161,4	211,5	2,65	44,63	60,32	78,14	**48,0**
48,5	3,89	119,3	164,8	215,9	2,67	45,54	61,57	79,77	**48,5**
49,0	3,93	121,7	168,2	220,4	2,70	46,45	62,83	81,41	**49,0**
49,5	3,97	124,2	171,6	224,9	2,73	47,38	64,11	83,08	**49,5**
50,0	4,01	126,6	175,1	229,4	2,76	48,31	65,40	84,76	**50,0**
51,0	4,09	131,6	182,1	238,7	2,81	50,21	68,02	88,17	**51,0**
52,0	4,17	136,7	189,3	248,1	2,87	52,14	70,69	91,65	**52,0**
53	4,25	141,9	196,6	257,7	2,92	54,11	73,41	95,19	**53**
54	4,33	147,2	204,0	267,5	2,98	56,12	76,18	98,81	**54**
55	4,41	152,6	211,6	277,5	3,03	58,16	79,01	102,5	**55**
56	4,49	158,1	219,3	287,6	3,09	60,23	81,88	106,2	**56**
57	4,57	163,7	227,2	298,0	3,14	62,35	84,81	110,0	**57**
58	4,65	169,4	235,2	308,5	3,20	64,50	87,79	113,9	**58**
59	4,73	175,2	243,3	319,2	3,25	66,68	90,81	117,9	**59**
60	4,81	181,0	251,6	330,1	3,31	68,91	93,90	121,9	**60**
62	4,97	193,1	268,6	352,4	3,42	73,46	100,2	130,1	**62**
64	5,13	205,5	286,1	375,5	3,53	78,16	106,7	138,6	**64**
66	5,29	218,3	304,1	399,2	3,64	83,00	113,5	147,4	**66**
68	5,45	231,5	322,8	423,8	3,75	87,99	120,4	156,5	**68**
70	5,61	245,1	341,9	449,0	3,86	93,12	127,5	165,8	**70**
72	5,77	259,1	361,7	475,0	3,97	98,40	134,9	175,3	**72**
74	5,93	273,5	382,0		4,08	103,8	142,4	185,2	**74**

Tlaková potrubí K9
DN 200 a DN 200

k_i = 0,1 mm (dálková a přiváděcí potrubí)
k_i = 0,4 mm (hlavní potrubí)
k_i = 1,0 mm (zásobovací a rozváděcí potrubí)

Q (l/s), v (m/s), J (m/km), k_i (mm)

Q	DN 200				DN 250				Q
	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	
2,50	0,08	0,045	0,048	0,054					**2,50**
3,00	0,09	0,062	0,067	0,076					**3,00**
3,50	0,11	0,081	0,089	0,102					**3,50**
4,00	0,12	0,103	0,114	0,131	0,08	0,035	0,038	0,042	**4,00**
4,50	0,14	0,127	0,141	0,164	0,09	0,043	0,047	0,053	**4,50**
5,00	0,15	0,154	0,172	0,200	0,10	0,052	0,057	0,064	**5,00**
5,50	0,17	0,183	0,205	0,240	0,11	0,062	0,068	0,077	**5,50**
6,00	0,18	0,214	0,241	0,284	0,12	0,072	0,079	0,090	**6,00**
6,50	0,20	0,247	0,280	0,331	0,13	0,084	0,092	0,105	**6,50**
7,00	0,22	0,282	0,321	0,382	0,14	0,095	0,105	0,121	**7,00**
7,50	0,23	0,319	0,366	0,436	0,15	0,108	0,120	0,138	**7,50**
8,00	0,25	0,359	0,413	0,494	0,16	0,121	0,135	0,156	**8,00**
8,50	0,26	0,401	0,463	0,556	0,17	0,135	0,151	0,176	**8,50**
9,00	0,28	0,445	0,516	0,621	0,18	0,150	0,168	0,196	**9,00**
10,00	0,31	0,539	0,630	0,762	0,20	0,181	0,204	0,240	**10,00**
11,00	0,34	0,642	0,755	0,917	0,22	0,215	0,244	0,288	**11,00**
12,00	0,37	0,753	0,892	1,087	0,24	0,252	0,288	0,341	**12,00**
13,00	0,40	0,872	1,039	1,271	0,26	0,292	0,334	0,398	**13,00**
13,33	0,41	0,914	1,090	1,335	0,26	0,305	0,351	0,418	**13,33**
14,00	0,43	1,000	1,197	1,470	0,28	0,334	0,385	0,459	**14,00**
15,00	0,46	1,136	1,367	1,682	0,30	0,379	0,438	0,525	**15,00**
16,00	0,49	1,280	1,548	1,909	0,31	0,426	0,496	0,596	**16,00**
17,00	0,52	1,432	1,740	2,151	0,33	0,476	0,556	0,670	**17,00**
18,00	0,55	1,593	1,942	2,407	0,35	0,529	0,620	0,749	**18,00**
19,00	0,58	1,762	2,156	2,677	0,37	0,584	0,688	0,833	**19,00**
20,00	0,62	1,938	2,381	2,961	0,39	0,642	0,758	0,920	**20,00**
21,00	0,65	2,123	2,618	3,260	0,41	0,702	0,833	1,013	**21,00**
22,00	0,68	2,316	2,865	3,573	0,43	0,765	0,910	1,109	**22,00**
23,00	0,71	2,517	3,123	3,901	0,45	0,831	0,992	1,210	**23,00**
24,00	0,74	2,726	3,392	4,242	0,47	0,899	1,076	1,315	**24,00**
25,00	0,77	2,943	3,673	4,598	0,49	0,970	1,164	1,425	**25,00**
26,00	0,80	3,168	3,964	4,969	0,51	1,043	1,256	1,539	**26,00**
27,00	0,83	3,402	4,267	5,354	0,53	1,119	1,350	1,658	**27,00**
28,00	0,86	3,643	4,581	5,753	0,55	1,197	1,449	1,781	**28,00**
29,00	0,89	3,892	4,905	6,166	0,57	1,278	1,550	1,908	**29,00**

Tlaková potrubí K9
DN 200 a DN 250

k_i = 0,1 mm (dálková a přiváděcí potrubí)
k_i = 0,4 mm (hlavní potrubí)
k_i = 1,0 mm (zásobovací a rozváděcí potrubí)

Q (l/s), v (m/s), J (m/km), k_i (mm)

Q	DN 200				DN 250				Q
	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	
30,00	0,92	4,149	5,241	6,594	0,59	1,361	1,655	2,039	**30,00**
31,00	0,95	4,414	5,588	7,036	0,61	1,447	1,764	2,176	**31,00**
32,00	0,98	4,688	5,946	7,493	0,63	1,536	1,876	2,316	**32,00**
33,00	1,02	4,969	6,315	7,964	0,65	1,627	1,991	2,461	**33,00**
34,00	1,05	5,258	6,695	8,449	0,67	1,720	2,110	2,610	**34,00**
35,00	1,08	5,555	7,086	8,948	0,69	1,816	2,232	2,763	**35,00**
36,00	1,11	5,860	7,488	9,462	0,71	1,915	2,357	2,921	**36,00**
37,00	1,14	6,174	7,901	9,990	0,73	2,016	2,486	3,084	**37,00**
38,00	1,17	6,495	8,326	10,53	0,75	2,119	2,619	3,250	**38,00**
39,00	1,20	6,824	8,761	11,09	0,77	2,225	2,754	3,421	**39,00**
40,0	1,23	7,161	9,208	11,66	0,79	2,334	2,894	3,597	**40,0**
41,0	1,26	7,506	9,665	12,25	0,81	2,445	3,036	3,777	**41,0**
42,0	1,29	7,859	10,13	12,85	0,83	2,558	3,182	3,961	**42,0**
43,0	1,32	8,219	10,61	13,46	0,85	2,674	3,332	4,150	**43,0**
44,0	1,35	8,588	11,10	14,09	0,87	2,792	3,484	4,343	**44,0**
45,0	1,38	8,965	11,61	14,73	0,89	2,913	3,641	4,540	**45,0**
46,0	1,42	9,350	12,12	15,39	0,90	3,037	3,800	4,742	**46,0**
47,0	1,45	9,742	12,64	16,06	0,92	3,163	3,963	4,948	**47,0**
48,0	1,48	10,14	13,18	16,75	0,94	3,291	4,130	5,158	**48,0**
49,0	1,51	10,55	13,72	17,45	0,96	3,422	4,300	5,373	**49,0**
50,0	1,54	10,97	14,28	18,16	0,98	3,556	4,473	5,592	**50,0**
52,5	1,62	12,04	15,72	20,01	1,03	3,900	4,921	6,160	**52,5**
55,0	1,69	13,17	17,23	21,95	1,08	4,260	5,391	6,755	**55,0**
57,5	1,77	14,34	18,81	23,98	1,13	4,635	5,882	7,377	**57,5**
60,0	1,85	15,57	20,46	26,09	1,18	5,026	6,394	8,026	**60,0**
62,5	1,92	16,84	22,18	28,30	1,23	5,433	6,927	8,703	**62,5**
65,0	2,00	18,17	23,97	30,60	1,28	5,854	7,482	9,408	**65,0**
70,0	2,15	20,96	27,75	35,46	1,38	6,745	8,655	10,90	**70,0**
75,0	2,31	23,96	31,80	40,68	1,48	7,696	9,914	12,50	**75,0**
80,0	2,46	27,15	36,14	46,26	1,57	8,710	11,26	14,21	**80,0**
85	2,62	30,54	40,75	52,20	1,67	9,785	12,69	16,03	**85**
90	2,77	34,12	45,64	58,49	1,77	10,92	14,20	17,96	**90**
95	2,92	37,91	50,80	65,15	1,87	12,12	15,80	20,00	**95**
100	3,08	41,89	56,24	72,16	1,97	13,38	17,49	22,14	**100**
105	3,23	46,07	61,96	79,53	2,07	14,70	19,26	24,40	**105**

Tlaková potrubí K9
DN 200 a DN 250

k_i = 0,1 mm (dálková a přiváděcí potrubí)
k_i = 0,4 mm (hlavní potrubí)
k_i = 1,0 mm (zásobovací a rozváděcí potrubí)

Q (l/s), v (m/s), J (m/km), k_i (mm)

Q	DN 200				DN 250				Q
	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	
110	3,39	50,44	67,95	87,26	2,16	16,09	21,11	26,77	**110**
115	3,54	55,02	74,23	95,35	2,26	17,53	23,05	29,25	**115**
120	3,69	59,79	80,77	103,8	2,36	19,04	25,08	31,83	**120**
125	3,85	64,76	87,60	112,6	2,46	20,60	27,19	34,53	**125**
130	4,00	69,93	94,70	121,8	2,56	22,23	29,39	37,33	**130**
135	4,15	75,29	102,1	131,3	2,66	23,92	31,67	40,25	**135**
140	4,31	80,85	109,7	141,2	2,75	25,68	34,03	43,27	**140**
145	4,46	86,61	117,7	151,4	2,85	27,49	36,49	46,41	**145**
150	4,62	92,57	125,9	162,0	2,95	29,36	39,02	49,65	**150**
155	4,77	98,72	134,3	173,0	3,05	31,30	41,65	53,01	**155**
160	4,92	105,1	143,1	184,3	3,15	33,30	44,35	56,47	**160**
165	5,08	111,6	152,1	195,9	3,25	35,36	47,15	60,04	**165**
170	5,23	118,4	161,5	208,0	3,34	37,48	50,02	63,72	**170**
175	5,39	125,3	171,0	220,4	3,44	39,66	52,99	67,51	**175**
180	5,54	132,5	180,9	233,1	3,54	41,90	56,04	71,42	**180**
185	5,69	139,8	191,1	246,2	3,64	44,21	59,17	75,43	**185**
190	5,85	147,3	201,5	259,7	3,74	46,58	62,39	79,55	**190**
195	6,00	155,1	212,2	273,5	3,84	49,00	65,69	83,78	**195**
200	6,16	163,0	223,1	287,7	3,93	51,49	69,08	88,12	**200**
205	6,31	171,1	234,4	302,2	4,03	54,04	72,56	92,57	**205**

Tlaková potrubí K9
DN 300 a DN 350

k_i = 0,1 mm (dálková a přiváděcí potrubí)
k_i = 0,4 mm (hlavní potrubí)
k_i = 1,0 mm (zásobovací a rozváděcí potrubí)

Q (l/s), v (m/s), J (m/km), k_i (mm)

Q	DN 300				DN 350				Q
	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	
6,00	0,06	0,030	0,032	0,036					**6,00**
7,00	0,10	0,039	0,043	0,048	0,07	0,020	0,021	0,023	**7,00**
8,00	0,11	0,050	0,054	0,061	0,08	0,025	0,027	0,030	**8,00**
9,00	0,12	0,062	0,067	0,077	0,09	0,031	0,033	0,037	**9,00**
10,00	0,14	0,075	0,082	0,094	0,10	0,037	0,040	0,045	**10,00**
11,00	0,15	0,089	0,098	0,113	0,11	0,044	0,048	0,054	**11,00**
12,00	0,16	0,104	0,115	0,133	0,12	0,052	0,056	0,064	**12,00**
13,00	0,18	0,120	0,133	0,155	0,13	0,060	0,065	0,075	**13,00**
13,33	0,18	0,125	0,140	0,163	0,14	0,063	0,069	0,078	**13,33**
14,00	0,19	0,137	0,153	0,179	0,14	0,068	0,075	0,086	**14,00**
15,0	0,20	0,155	0,174	0,204	0,15	0,077	0,085	0,098	**15,0**
16,0	0,22	0,174	0,197	0,231	0,16	0,087	0,098	0,111	**16,0**
17,0	0,23	0,194	0,220	0,260	0,17	0,097	0,108	0,125	**17,0**
18,0	0,25	0,216	0,246	0,290	0,18	0,108	0,120	0,139	**18,0**
19,0	0,26	0,238	0,272	0,322	0,19	0,119	0,133	0,154	**19,0**
20,0	0,27	0,261	0,300	0,356	0,20	0,130	0,146	0,170	**20,0**
22,0	0,30	0,311	0,359	0,428	0,23	0,155	0,175	0,205	**22,0**
24,0	0,33	0,365	0,424	0,507	0,25	0,181	0,206	0,242	**24,0**
26,0	0,35	0,423	0,493	0,593	0,27	0,210	0,239	0,283	**26,0**
28,0	0,38	0,485	0,568	0,685	0,29	0,241	0,276	0,326	**28,0**
30,0	0,41	0,551	0,649	0,784	0,31	0,273	0,314	0,373	**30,0**
32,0	0,44	0,620	0,734	0,889	0,33	0,307	0,355	0,423	**32,0**
34,0	0,46	0,694	0,825	1,002	0,35	0,343	0,399	0,476	**34,0**
36,0	0,49	0,772	0,921	1,121	0,37	0,382	0,445	0,533	**36,0**
38,0	0,52	0,853	1,022	1,246	0,39	0,422	0,493	0,592	**38,0**
40,0	0,55	0,939	1,128	1,378	0,41	0,464	0,544	0,655	**40,0**
42,0	0,57	1,028	1,240	1,517	0,43	0,507	0,597	0,720	**42,0**
44,0	0,60	1,121	1,357	1,663	0,45	0,553	0,653	0,789	**44,0**
46,0	0,63	1,218	1,479	1,815	0,47	0,600	0,712	0,861	**46,0**
48,0	0,65	1,319	1,606	1,974	0,49	0,650	0,772	0,936	**48,0**
50,0	0,68	1,424	1,738	2,139	0,51	0,701	0,836	1,014	**50,0**
52,5	0,72	1,561	1,911	2,355	0,54	0,768	0,918	1,116	**52,5**
55,0	0,75	1,703	2,092	2,582	0,56	0,837	1,004	1,223	**55,0**
57,5	0,78	1,852	2,281	2,819	0,59	0,910	1,095	1,335	**57,5**
60,0	0,82	2,006	2,479	3,066	0,61	0,985	1,189	1,451	**60,0**

Tlaková potrubí K9
DN 300 a DN 350

k_i = 0,1 mm (dálková a přiváděcí potrubí)
k_i = 0,4 mm (hlavní potrubí)
k_i = 1,0 mm (zásobovací a rozváděcí potrubí)

Q (l/s), v (m/s), J (m/km), k_i (mm)

Q	DN 300				DN 350				Q
	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	
62,5	0,85	2,167	2,684	3,324	0,64	1,063	1,286	1,573	**62,5**
65,0	0,89	2,333	2,898	3,592	0,67	1,144	1,388	1,699	**65,0**
70,0	0,95	2,684	3,349	4,159	0,72	1,315	1,603	1,967	**70,0**
75,0	1,02	3,059	3,833	4,768	0,77	1,497	1,834	2,254	**75,0**
80,0	1,09	3,458	4,350	5,418	0,82	1,690	2,079	2,560	**80,0**
85	1,16	3,880	4,899	6,110	0,87	1,895	2,340	2,886	**85**
90	1,23	4,327	5,481	6,844	0,92	2,112	2,617	3,232	**90**
95	1,30	4,797	6,095	7,619	0,97	2,339	2,908	3,597	**95**
100	1,36	5,291	6,741	8,435	1,02	2,578	3,216	3,982	**100**
105	1,43	5,808	7,421	9,294	1,08	2,828	3,538	4,386	**105**
110	1,50	6,350	8,132	10,19	1,13	3,090	3,876	4,809	**110**
115	1,57	6,915	8,877	11,13	1,18	3,363	4,229	5,252	**115**
120	1,64	7,504	9,654	12,12	1,23	3,647	4,598	5,715	**120**
125	1,70	8,116	10,46	13,14	1,28	3,942	4,981	6,197	**125**
130	1,77	8,752	11,30	14,21	1,33	4,249	5,381	6,699	**130**
135	1,8	9,412	12,18	15,31	1,38	4,567	5,795	7,220	**135**
140	1,91	10,10	13,09	16,46	1,43	4,896	6,225	7,761	**140**
145	1,98	10,80	14,03	17,65	1,48	5,237	6,670	8,321	**145**
150	2,05	11,53	15,00	18,89	1,54	5,588	7,131	8,901	**150**
155	2,11	12,29	16,00	20,16	1,59	5,951	7,607	9,500	**155**
160	2,18	13,07	17,04	21,48	1,64	6,326	8,098	10,12	**160**
165	2,25	13,87	18,11	22,83	1,69	6,711	8,605	10,76	**165**
170	2,32	14,69	19,21	24,23	1,74	7,108	9,127	11,42	**170**
175	2,39	15,54	20,34	25,67	1,79	7,516	9,664	12,09	**175**
180	2,45	16,41	21,51	27,15	1,84	7,935	10,22	12,79	**180**
185	2,52	17,31	22,71	28,67	1,89	8,365	10,79	13,51	**185**
190	2,59	18,23	23,94	30,24	1,95	8,807	11,37	14,24	**190**
195	2,66	19,17	25,21	31,84	2,00	9,260	11,97	15,00	**195**
200	2,73	20,14	26,51	33,49	2,05	9,724	12,58	15,77	**200**
205	2,79	21,13	27,84	35,18	2,10	10,20	13,21	16,57	**205**
210	2,86	22,15	29,20	36,91	2,15	10,69	13,86	17,38	**210**
215	2,93	23,18	30,59	38,68	2,20	11,18	14,52	18,21	**215**
220	3,00	24,25	32,02	40,50	2,25	11,69	15,19	19,07	**220**
225	3,07	25,33	33,48	42,35	2,30	12,21	15,88	19,94	**225**
230	3,14	26,44	34,97	44,25	2,36	12,74	16,59	20,83	**230**

Tlaková potrubí K9
DN 300 a DN 350

k_i = 0,1 mm (dálková a přiváděcí potrubí)
k_i = 0,4 mm (hlavní potrubí)
k_i = 1,0 mm (zásobovací a rozváděcí potrubí)

Q (l/s), v (m/s), J (m/km), k_i (mm)

Q	DN 300				DN 350				Q
	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	
235	3,20	27,57	36,50	46,19	2,41	13,29	17,31	21,74	**235**
240	3,27	28,73	38,05	48,17	2,46	13,84	18,05	22,67	**240**
245	3,34	29,91	39,64	50,19	2,51	14,41	18,80	23,62	**245**
250	3,41	31,11	41,27	52,25	2,56	14,98	19,57	24,59	**250**
255	3,48	32,34	42,92	54,36	2,61	15,57	20,35	25,58	**255**
260	3,54	33,59	44,61	56,50	2,66	16,17	21,15	26,59	**260**
265	3,61	34,86	46,33	58,69	2,71	16,78	21,96	27,62	**265**
270	3,68	36,16	48,08	60,92	2,77	17,40	22,79	28,67	**270**
280	3,82	38,82	51,68	65,50	2,87	18,67	24,49	30,82	**280**
290	3,95	41,59	55,42	70,25	2,97	19,99	26,26	33,06	**290**
300	4,09	44,44	59,28	75,17	3,07	21,36	28,09	35,37	**300**
310	4,23	47,39	63,27	80,25	3,17	22,77	29,97	37,76	**310**
320	4,36	50,43	67,39	85,50	3,28	24,22	31,92	40,22	**320**
330	4,50	53,57	71,65	90,91	3,38	25,72	33,94	42,77	**330**
340	4,64	56,80	76,03	96,49	3,48	27,27	36,01	45,39	**340**
350	4,77	60,13	80,54	102,2	3,58	28,86	38,14	48,09	**350**
360	4,91	63,55	85,19	108,1	3,69	30,49	40,34	50,87	**360**
370	5,04	67,06	89,96	114,2	3,79	32,17	42,59	53,73	**370**
380	5,18	70,67	94,86	120,5	3,89	33,89	44,91	56,67	**380**
390	5,32	74,38	99,90	126,9	3,99	35,66	47,29	59,68	**390**

Tlaková potrubí K9
DN 400 a DN 500

k_i = 0,1 mm (dálková a přiváděcí potrubí)
k_i = 0,4 mm (hlavní potrubí)
k_i = 1,0 mm (zásobovací a rozváděcí potrubí)

Q (l/s), v (m/s), J (m/km), k_i (mm)

Q	DN 400				DN 500				Q
	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	
9,00	0,07	0,016	0,017	0,019					**9,00**
10,00	0,08	0,020	0,021	0,023					**10,00**
12,50	0,10	0,029	0,032	0,035					**12,50**
13,33	0,10	0,033	0,036	0,040					**13,33**
15,00	0,12	0,041	0,044	0,050	0,08	0,014	0,015	0,016	**15,00**
17,5	0,14	0,054	0,059	0,067	0,09	0,018	0,019	0,022	**17,5**
20,0	0,16	0,068	0,075	0,086	0,10	0,023	0,025	0,028	**20,0**
25,0	0,20	0,102	0,114	0,132	0,13	0,035	0,037	0,042	**25,0**
30,0	0,24	0,142	0,161	0,188	0,15	0,048	0,052	0,060	**30,0**
35,0	0,27	0,189	0,215	0,253	0,18	0,063	0,070	0,080	**35,0**
40	0,31	0,241	0,277	0,328	0,20	0,081	0,090	0,104	**40**
45	0,35	0,300	0,347	0,413	0,23	0,100	0,112	0,130	**45**
50	0,39	0,364	0,424	0,508	0,25	0,121	0,137	0,160	**50**
55	0,43	0,434	0,509	0,612	0,28	0,145	0,164	0,192	**55**
60	0,47	0,510	0,602	0,726	0,30	0,170	0,193	0,227	**60**
65	0,51	0,592	0,703	0,849	0,33	0,197	0,225	0,266	**65**
70	0,55	0,679	0,811	0,982	0,35	0,225	0,259	0,307	**70**
75	0,59	0,773	0,926	1,125	0,38	0,256	0,296	0,351	**75**
80	0,63	0,872	1,050	1,277	0,40	0,288	0,335	0,398	**80**
85	0,67	0,977	1,181	1,440	0,43	0,323	0,376	0,449	**85**
90	0,71	1,088	1,319	1,611	0,45	0,359	0,420	0,502	**90**
95	0,75	1,204	1,466	1,793	0,48	0,397	0,466	0,558	**95**
100	0,78	1,326	1,620	1,984	0,50	0,436	0,514	0,617	**100**
105	0,82	1,454	1,781	2,185	0,53	0,478	0,565	0,679	**105**
110	0,86	1,587	1,950	2,395	0,55	0,521	0,618	0,744	**110**
115	0,90	1,726	2,127	2,615	0,58	0,566	0,674	0,812	**115**
120	0,94	1,871	2,312	2,845	0,60	0,613	0,732	0,883	**120**
125	0,98	2,022	2,504	3,085	0,63	0,662	0,792	0,957	**125**
130	1,02	2,178	2,704	3,334	0,65	0,713	0,854	1,034	**130**
135	1,06	2,339	2,911	3,593	0,68	0,765	0,919	1,114	**135**
140	1,10	2,507	3,126	3,861	0,70	0,819	0,987	1,197	**140**
145	1,14	2,680	3,349	4,140	0,73	0,875	1,056	1,283	**145**
150	1,18	2,859	3,579	4,427	0,75	0,932	1,128	1,372	**150**
155	1,22	3,043	3,817	4,725	0,78	0,992	1,203	1,463	**155**
160	1,26	3,233	4,063	5,032	0,80	1,053	1,280	1,558	**160**

Tlaková potrubí K9
DN 400 a DN 500

k_i = 0,1 mm (dálková a přiváděcí potrubí)
k_i = 0,4 mm (hlavní potrubí)
k_i = 1,0 mm (zásobovací a rozváděcí potrubí)

Q (l/s), v (m/s), J (m/km), k_i (mm)

Q	DN 400				DN 500				Q
	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	
165	1,29	3,429	4,316	5,349	0,83	1,116	1,359	1,656	**165**
170	1,33	3,630	4,577	5,675	0,85	1,181	1,440	1,757	**170**
175	1,37	3,837	4,846	6,012	0,88	1,247	1,524	1,860	**175**
180	1,41	4,050	5,122	6,358	0,90	1,316	1,610	1,967	**180**
185	1,45	4,268	5,406	6,713	0,93	1,386	1,699	2,076	**185**
190	1,49	4,492	5,697	7,078	0,95	1,457	1,790	2,189	**190**
195	1,53	4,721	5,996	7,453	0,98	1,531	1,883	2,304	**195**
200	1,57	4,956	6,303	7,838	1,00	1,606	1,979	2,423	**200**
205	1,61	5,197	6,617	8,232	1,03	1,683	2,077	2,544	**205**
210	1,65	5,443	6,939	8,636	1,05	1,762	2,177	2,669	**210**
215	1,69	5,695	7,269	9,049	1,08	1,843	2,280	2,796	**215**
220	1,73	5,953	7,606	9,473	1,10	1,925	2,385	2,927	**220**
225	1,77	6,216	7,951	9,905	1,13	2,009	2,492	3,060	**225**
230	1,80	6,484	8,303	10,35	1,15	2,095	2,602	3,196	**230**
235	1,84	6,759	8,664	10,80	1,18	2,183	2,714	3,335	**235**
240	1,88	7,039	9,031	11,26	1,20	2,272	2,829	3,478	**240**
245	1,92	7,324	9,407	11,73	1,23	2,364	2,946	3,623	**245**
250	1,96	7,616	9,790	12,21	1,25	2,457	3,065	3,771	**250**
260	2,04	8,215	10,58	13,21	1,30	2,648	3,311	4,076	**260**
270	2,12	8,837	11,40	14,24	1,35	2,846	3,566	4,393	**270**
280	2,20	9,481	12,25	15,31	1,40	3,051	3,830	4,722	**280**
290	2,28	10,15	13,13	16,41	1,45	3,263	4,104	5,063	**290**
300	2,35	10,84	14,04	17,56	1,50	3,482	4,387	5,416	**300**
310	2,43	11,55	14,98	18,74	1,55	3,709	4,680	5,780	**310**
320	2,51	12,28	15,95	19,97	1,60	3,942	4,982	6,157	**320**
330	2,59	13,04	16,96	21,23	1,65	4,182	5,294	6,545	**330**
340	2,67	13,82	17,99	22,53	1,70	4,429	5,625	6,945	**340**
350	2,75	14,62	19,05	23,87	1,75	4,683	5,945	7,358	**350**
360	2,83	15,44	20,15	25,25	1,80	4,945	6,285	7,782	**360**
370	2,90	16,29	21,27	26,67	1,85	5,213	6,635	8,217	**370**
380	2,98	17,15	22,43	28,12	1,90	5,488	6,994	8,665	**380**
390	3,06	18,05	23,62	29,62	1,95	5,770	7,362	9,125	**390**
400	3,14	18,96	24,83	31,15	2,00	6,059	7,740	9,596	**400**
410	3,22	19,89	26,08	32,72	2,06	6,355	8,127	10,08	**410**
420	3,30	20,85	27,36	34,33	2,11	6,659	8,523	10,57	**420**

Tlaková potrubí K9
DN 400 a DN 500

k_i = 0,1 mm (dálková a přiváděcí potrubí)
k_i = 0,4 mm (hlavní potrubí)
k_i = 1,0 mm (zásobovací a rozváděcí potrubí)

Q (l/s), v (m/s), J (m/km), k_i (mm)

Q	DN 400				DN 500				Q
	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	
430	3,37	21,83	28,67	35,98	2,16	6,969	8,929	11,08	**430**
440	3,45	22,83	30,00	37,67	2,21	7,286	9,345	11,60	**440**
450	3,53	23,86	31,37	39,39	2,26	7,610	9,770	12,13	**450**
460	3,61	24,91	32,77	41,16	2,31	7,941	10,20	12,67	**460**
470	3,69	25,98	34,20	42,96	2,36	8,279	10,65	13,23	**470**
480	3,77	27,07	35,67	44,80	2,41	8,624	11,10	13,79	**480**
490	3,85	28,18	37,16	46,69	2,46	8,976	11,56	14,37	**490**
500	3,92	29,32	38,68	48,61	2,51	9,335	12,04	14,96	**500**
525	4,12	32,26	42,62	53,57	2,63	10,26	13,26	16,49	**525**
550	4,32	35,34	46,75	58,78	2,76	11,23	14,54	18,09	**550**
575	4,51	38,56	51,07	64,24	2,88	12,25	15,88	19,77	**575**
600	4,71	41,92	55,58	69,93	3,01	13,31	17,26	21,52	**600**
625	4,90	45,42	60,28	75,87	3,13	14,41	18,73	23,34	**625**
650	5,10	49,06	65,17	82,04	3,26	15,56	20,25	25,24	**650**
675	5,30	52,84	70,26	88,46	3,38	16,75	21,83	27,21	**675**
700	5,49	56,76	75,53	95,12	3,51	17,98	23,46	29,26	**700**
725	5,69	60,82	81,00	102,0	3,63	19,26	25,15	31,38	**725**
750	5,89	65,01	86,66	109,2	3,76	20,58	26,91	33,58	**750**
775	6,08	69,35	92,50	116,6	3,88	21,94	28,72	35,84	**775**
800	6,28	73,83	98,54	124,2	4,01	23,35	30,59	38,19	**800**

Tlaková potrubí K9
DN 600 a DN 700

k_i = 0,1 mm (dálková a přiváděcí potrubí)
k_i = 0,4 mm (hlavní potrubí)
k_i = 1,0 mm (zásobovací a rozváděcí potrubí)

Q (l/s), v (m/s), J (m/km), k_i (mm)

Q	DN 600				DN 700				Q
	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	
20									**20**
25	0,09	0,014	0,015	0,017					**25**
30	0,10	0,020	0,021	0,024	0,08	0,010	0,010	0,011	**30**
35	0,12	0,026	0,028	0,032	0,09	0,013	0,013	0,015	**35**
40	0,14	0,033	0,036	0,041	0,10	0,016	0,017	0,019	**40**
45	0,16	0,041	0,045	0,051	0,12	0,020	0,021	0,024	**45**
50	0,17	0,050	0,055	0,063	0,13	0,024	0,026	0,029	**50**
55	0,19	0,059	0,066	0,075	0,14	0,028	0,031	0,035	**55**
60	0,21	0,069	0,077	0,089	0,15	0,033	0,036	0,041	**60**
65	0,23	0,080	0,090	0,104	0,17	0,038	0,042	0,048	**65**
70	0,24	0,092	0,103	0,120	0,18	0,044	0,048	0,055	**70**
75	0,26	0,104	0,118	0,137	0,19	0,050	0,055	0,063	**75**
80	0,28	0,118	0,133	0,155	0,21	0,056	0,062	0,071	**80**
85	0,30	0,131	0,149	0,174	0,22	0,063	0,070	0,080	**85**
90	0,31	0,146	0,166	0,195	0,23	0,070	0,077	0,089	**90**
95	0,33	0,161	0,184	0,216	0,24	0,077	0,086	0,099	**95**
100	0,35	0,177	0,203	0,239	0,26	0,084	0,095	0,110	**100**
110	0,38	0,212	0,244	0,288	0,28	0,101	0,113	0,132	**110**
120	0,42	0,249	0,288	0,342	0,31	0,118	0,134	0,156	**120**
130	0,45	0,288	0,336	0,400	0,33	0,137	0,156	0,182	**130**
140	0,49	0,331	0,388	0,462	0,36	0,157	0,179	0,211	**140**
150	0,52	0,376	0,443	0,529	0,38	0,178	0,205	0,241	**150**
160	0,56	0,425	0,501	0,601	0,41	0,201	0,232	0,274	**160**
170	0,59	0,476	0,564	0,677	0,44	0,225	0,260	0,308	**170**
180	0,63	0,529	0,630	0,758	0,46	0,250	0,291	0,345	**180**
190	0,66	0,586	0,700	0,843	0,49	0,277	0,323	0,383	**190**
200	0,70	0,645	0,773	0,933	0,51	0,304	0,356	0,424	**200**
210	0,73	0,707	0,850	1,027	0,54	0,333	0,391	0,467	**210**
220	0,76	0,772	0,930	1,126	0,56	0,364	0,428	0,511	**220**
230	0,80	0,840	1,015	1,229	0,59	0,395	0,467	0,558	**230**
240	0,83	0,910	1,102	1,337	0,62	0,428	0,507	0,607	**240**
250	0,87	0,983	1,194	1,450	0,64	0,462	0,549	0,658	**250**
260	0,90	1,059	1,289	1,567	0,67	0,497	0,592	0,711	**260**
270	0,94	1,137	1,388	1,688	0,69	0,534	0,637	0,766	**270**
280	0,97	1,218	1,490	1,814	0,72	0,572	0,684	0,822	**280**

Tlaková potrubí K9
DN 600 a DN 700

k_i = 0,1 mm (dálková a přiváděcí potrubí)
k_i = 0,4 mm (hlavní potrubí)
k_i = 1,0 mm (zásobovací a rozváděcí potrubí)

Q (l/s), v (m/s), J (m/km), k_i (mm)

Q	DN 600				DN 700				Q
	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	
290	1,01	1,302	1,596	1,945	0,74	0,611	0,732	0,881	**290**
300	1,04	1,389	1,705	2,080	0,77	0,651	0,782	0,943	**300**
310	1,08	1,478	1,819	2,219	0,80	0,693	0,834	1,006	**310**
320	1,11	1,570	1,935	2,363	0,82	0,736	0,887	1,071	**320**
330	1,15	1,665	2,056	2,512	0,85	0,780	0,942	1,138	**330**
340	1,18	1,763	2,180	2,665	0,87	0,825	0,998	1,207	**340**
350	1,22	1,863	2,308	2,823	0,90	0,871	1,056	1,278	**350**
360	1,25	1,966	2,439	2,985	0,92	0,919	1,116	1,352	**360**
370	1,29	2,071	2,574	3,152	0,95	0,968	1,177	1,427	**370**
380	1,32	2,180	2,712	3,324	0,98	1,019	1,241	1,504	**380**
390	1,36	2,291	2,854	3,499	1,00	1,070	1,305	1,584	**390**
400	1,39	2,405	3,000	3,680	1,03	1,123	1,372	1,665	**400**
410	1,43	2,521	3,150	3,865	1,05	1,177	1,440	1,749	**410**
420	1,46	2,640	3,303	4,054	1,08	1,232	1,509	1,834	**420**
430	1,49	2,762	3,459	4,248	1,10	1,288	1,580	1,922	**430**
440	1,53	2,887	3,620	4,447	1,13	1,346	1,653	2,011	**440**
450	1,56	3,014	3,783	4,650	1,15	1,405	1,728	2,103	**450**
460	1,60	3,144	3,951	4,857	1,18	1,465	1,804	2,197	**460**
470	1,63	3,277	4,122	5,070	1,21	1,527	1,882	2,293	**470**
480	1,67	3,412	4,297	5,286	1,23	1,589	1,961	2,390	**480**
490	1,70	3,550	4,475	5,507	1,26	1,653	2,042	2,490	**490**
500	1,74	3,691	4,657	5,733	1,28	1,718	2,125	2,592	**500**
520	1,81	3,981	5,032	6,198	1,33	1,852	2,295	2,802	**520**
540	1,88	4,282	5,422	6,681	1,39	1,991	2,472	3,020	**540**
560	1,95	4,593	5,825	7,183	1,44	2,134	2,656	3,246	**560**
580	2,02	4,915	6,244	7,702	1,49	2,283	2,846	3,480	**580**
600	2,09	5,248	6,676	8,240	1,54	2,437	3,042	3,723	**600**
625	2,17	5,679	7,238	8,937	1,60	2,635	3,297	4,037	**625**
650	2,26	6,127	7,822	9,663	1,67	2,842	3,562	4,365	**650**
675	2,35	6,592	8,429	10,42	1,73	3,056	3,838	4,705	**675**
700	2,43	7,074	9,058	11,20	1,80	3,278	4,123	5,058	**700**
725	2,52	7,573	9,710	12,01	1,86	3,507	4,419	5,423	**725**
750	2,61	8,089	10,38	12,85	1,92	3,745	4,725	5,802	**750**
775	2,69	8,621	11,08	13,72	1,99	3,989	5,042	6,193	**775**
800	2,78	9,170	11,80	14,61	2,05	4,242	5,368	6,597	**800**

Tlaková potrubí K9
DN 600 a DN 700

k_i = 0,1 mm (dálková a přiváděcí potrubí)
k_i = 0,4 mm (hlavní potrubí)
k_i = 1,0 mm (zásobovací a rozváděcí potrubí)

Q (l/s), v (m/s), J (m/km), k_i (mm)

Q	DN 600				DN 700				Q
	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	
825	2,87	9,736	12,54	15,54	2,12	4,502	5,705	7,014	**825**
850	2,95	10,32	13,31	16,49	2,18	4,770	6,052	7,443	**850**
875	3,04	10,92	14,10	17,47	2,25	5,045	6,409	7,885	**875**
900	3,13	11,54	14,91	18,48	2,31	5,329	6,777	8340	**900**
925	3,22	12,17	15,74	19,52	2,37	5,619	7,154	8,808	**925**
950	3,30	12,82	16,60	20,58	2,44	5,918	7,542	9,288	**950**
975	3,39	13,49	17,47	21,68	2,50	6,224	7,941	9,781	**975**
1000	3,48	14,17	18,37	22,80	2,57	6,538	8,349	10,29	**1000**
1050	3,65	15,59	20,24	25,13	2,69	7,188	9,197	11,34	**1050**
1100	3,82	17,07	22,20	27,57	2,82	7,869	10,09	12,44	**1100**
1150	4,00	18,63	24,26	30,13	2,95	8,580	11,01	13,59	**1150**
1200	4,17	20,25	26,40	32,80	3,08	9,323	11,98	14,79	**1200**
1250	4,35	21,93	28,63	35,58	3,21	10,10	13,00	16,05	**1250**
1300	4,52	23,69	30,95	38,48	3,34	10,90	14,05	17,35	**1300**
1350	4,69	25,51	33,36	41,49	3,46	11,73	15,14	18,71	**1350**
1400	4,87	27,40	35,87	44,61	3,59	12,60	16,28	20,12	**1400**
1450	5,04	29,35	38,46	47,85	3,72	13,49	17,45	21,58	**1450**
1500	5,21	31,38	41,15	51,19	3,85	14,42	18,67	23,08	**1500**
1550	5,39	33,47	43,92	54,66	3,98	15,37	19,92	24,64	**1550**
1600	5,56	35,63	46,79	58,23	4,11	16,36	21,22	26,26	**1600**

Tlaková potrubí K9
DN 800 a DN 900

k_i = 0,1 mm (dálková a přiváděcí potrubí)
k_i = 0,4 mm (hlavní potrubí)
k_i = 1,0 mm (zásobovací a rozváděcí potrubí)

Q (l/s), v (m/s), J (m/km), k_i (mm)

Q	DN 800				DN 900				Q
	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	
40	0,08	0,008	0,009	0,010					**40**
50	0,10	0,012	0,013	0,015	0,08	0,007	0,007	0,008	**50**
60	0,12	0,017	0,019	0,021	0,09	0,010	0,010	0,011	**60**
70	0,14	0,023	0,025	0,028	0,11	0,013	0,014	0,015	**70**
80	0,16	0,029	0,032	0,036	0,12	0,016	0,018	0,020	**80**
90	0,18	0,036	0,039	0,045	0,14	0,020	0,022	0,025	**90**
100	0,20	0,044	0,048	0,055	0,15	0,025	0,027	0,030	**100**
110	0,22	0,052	0,057	0,066	0,17	0,029	0,032	0,036	**110**
120	0,23	0,061	0,068	0,078	0,19	0,034	0,038	0,043	**120**
130	0,25	0,071	0,079	0,091	0,20	0,040	0,044	0,050	**130**
140	0,27	0,081	0,091	0,105	0,22	0,045	0,050	0,057	**140**
150	0,29	0,092	0,103	0,120	0,23	0,052	0,057	0,065	**150**
160	0,31	0,103	0,117	0,136	0,25	0,058	0,065	0,074	**160**
170	0,33	0,116	0,131	0,153	0,26	0,065	0,072	0,083	**170**
180	0,35	0,128	0,146	0,171	0,28	0,072	0,081	0,093	**180**
190	0,37	0,142	0,162	0,190	0,29	0,080	0,089	0,104	**190**
200	0,39	0,156	0,179	0,210	0,31	0,087	0,099	0,114	**200**
210	0,41	0,171	0,197	0,231	0,32	0,096	0,108	0,126	**210**
220	0,43	0,186	0,215	0,253	0,34	0,104	0,118	0,138	**220**
230	0,45	0,202	0,234	0,277	0,36	0,113	0,129	0,150	**230**
240	0,47	0,219	0,354	0,301	0,37	0,123	0,140	0,163	**240**
250	0,49	0,236	0,275	0,326	0,39	0,132	0,151	0,177	**250**
260	0,51	0,254	0,297	0,352	0,40	0,142	0,163	0,191	**260**
270	0,53	0,273	0,319	0,379	0,42	0,152	0,175	0,206	**270**
280	0,55	0,292	0,342	0,407	0,43	0,163	0,188	0,221	**280**
290	0,57	0,312	0,366	0,436	0,45	0,174	0,201	0,236	**290**
300	0,59	0,332	0,391	0,466	0,46	0,185	0,214	0,253	**300**
310	0,61	0,354	0,417	0,497	0,48	0,197	0,228	0,270	**310**
320	0,63	0,375	0,443	0,529	0,49	0,209	0,243	0,287	**320**
330	0,65	0,398	0,471	0,562	0,51	0,222	0,258	0,305	**330**
340	0,67	0,421	0,499	0,597	0,53	0,234	0,273	0,323	**340**
350	0,68	0,444	0,528	0,632	0,54	0,247	0,289	0,342	**350**
375	0,73	0,506	0,603	0,724	0,58	0,281	0,330	0,392	**375**
400	0,78	0,571	0,684	0,822	0,62	0,318	0,374	0,445	**400**
425	0,83	0,641	0,770	0,927	0,66	0,356	0,421	0,501	**425**

Tlaková potrubí K9
DN 800 a DN 900

k_i = 0,1 mm (dálková a přiváděcí potrubí)
k_i = 0,4 mm (hlavní potrubí)
k_i = 1,0 mm (zásobovací a rozváděcí potrubí)

Q (l/s), v (m/s), J (m/km), k_i (mm)

Q	DN 800				DN 900				Q
	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	
450	0,88	0,714	0,861	1,038	0,70	0,396	0,470	0,561	**450**
475	0,93	0,791	0,957	1,155	0,73	0,439	0,522	0,624	**475**
500	0,98	0,872	1,058	1,278	0,77	0,484	0,577	0,691	**500**
525	1,03	0,956	1,164	1,408	0,81	0,530	0,634	0,761	**525**
550	1,08	1,045	1,275	1,544	0,85	0,579	0,695	0,834	**550**
575	1,13	1,137	1,391	1,686	0,89	0,630	0,758	0,911	**575**
600	1,17	1,233	1,512	1,835	0,93	0,683	0,824	0,991	**600**
625	1,22	1,333	1,638	1,990	0,97	0,738	0,892	1,074	**625**
650	1,27	1,437	1,770	2,151	1,00	0,795	0,963	1,161	**650**
675	1,32	1,544	1,906	2,318	1,04	0,854	1,037	1,251	**675**
700	1,37	1,656	2,047	2,491	1,08	0,915	1,114	1,345	**700**
725	1,42	1,771	2,194	2,671	1,12	0,979	1,193	1,442	**725**
750	1,47	1,890	2,345	2,857	1,16	1,044	1,275	1,542	**750**
775	1,52	2,013	2,502	3,050	1,20	1,111	1,360	1,646	**775**
800	1,57	2,139	2,663	3,248	1,24	1,181	1,447	1,753	**800**
825	1,61	2,270	2,830	3,453	1,27	1,252	1,538	1,863	**825**
850	1,66	2,404	3,001	3,664	1,31	1,326	1,630	1,977	**850**
875	1,71	2,542	3,178	3,881	1,35	1,402	1,726	2,094	**875**
900	1,76	2,684	3,359	4,105	1,39	1,479	1,825	2,214	**900**
925	1,81	2,829	3,546	4,335	1,43	1,559	1,926	2,338	**925**
950	1,86	2,979	3,738	4,571	1,47	1,641	2,029	2,465	**950**
975	1,91	3,132	3,935	4,814	1,51	1,725	2,136	2,596	**975**
1000	1,96	3,289	4,137	5,062	1,55	1,811	2,245	2,730	**1000**
1050	2,05	3,614	4,555	5,578	1,62	1,989	2,472	3,008	**1050**
1100	2,15	3,954	4,994	6,120	1,70	2,175	2,709	3,299	**1100**
1150	2,25	4,310	5,453	6,686	1,78	2,370	2,958	3,604	**1150**
1200	2,35	4,680	5,933	7,277	1,85	2,572	3,217	3,922	**1200**
1250	2,45	5,066	6,432	7,893	1,93	2,783	3,487	4,254	**1250**
1300	2,54	5,467	6,952	8,535	2,01	3,003	3,768	4,600	**1300**
1350	2,64	5,883	7,492	9,201	2,09	3,230	4,060	4,958	**1350**
1400	2,74	6,315	8,052	9,893	2,16	3,466	4,363	5,331	**1400**
1450	2,84	6,761	8,632	10,61	2,24	3,709	4,677	5,716	**1450**
1500	2,94	7,222	9,232	11,35	2,32	3,961	5,001	6,115	**1500**
1550	3,03	7,699	9,852	12,12	2,39	4,221	5,337	6,528	**1550**
1600	3,13	8,191	10,49	12,91	2,47	4,490	5,683	6,954	**1600**

Tlaková potrubí K9
DN 800 a DN 900

k_i = 0,1 mm (dálková a přiváděcí potrubí)
k_i = 0,4 mm (hlavní potrubí)
k_i = 1,0 mm (zásobovací a rozváděcí potrubí)

Q (l/s), v (m/s), J (m/km), k_i (mm)

Q	DN 800				DN 900				Q
	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	
1650	3,23	8,698	11,15	13,73	2,55	4,766	6,040	7,394	**1650**
1700	3,33	9,220	11,83	14,57	2,63	5,051	6,409	7,847	**1700**
1750	3,42	9,757	12,54	15,43	2,70	5,344	6,787	8,313	**1750**
1800	3,52	10,31	13,26	16,33	2,78	5,645	7,177	8,793	**1800**
1850	3,62	10,88	14,00	17,24	2,86	5,954	7,578	9,287	**1850**
1900	3,72	11,46	14,76	18,18	2,94	6,272	7,990	9,794	**1900**
1950	3,82	12,06	15,54	19,14	3,01	6,598	8,412	10,31	**1950**
2000	3,91	12,67	16,34	20,14	3,09	6,931	8,845	10,85	**2000**
2050	4,01	13,30	17,17	21,16	3,17	7,274	9,290	11,40	**2050**
2100	4,11	13,94	18,01	22,20	3,24	7,624	9,745	11,96	**2100**
2150	4,21	14,60	18,87	23,27	3,32	7,982	10,21	12,53	**2150**
2200	4,31	15,27	19,75	24,36	3,40	8,349	10,69	13,12	**2200**
2250	4,40	15,96	20,66	25,48	3,48	8,724	11,18	13,72	**2250**
2300	4,50	16,66	21,58	26,62	3,55	9,107	11,67	14,33	**2300**
2350	4,60	17,38	22,52	27,79	3,63	9,498	12,18	14,96	**2350**
2400	4,70	18,11	23,49	28,98	3,71	9,897	12,70	15,60	**2400**
2450	4,79	18,86	24,47	30,20	3,79	10,30	13,23	16,26	**2450**
2500	4,89	19,63	25,47	31,44	3,86	10,72	13,78	16,93	**2500**
2550	4,99	20,41	26,50	32,71	3,94	11,14	14,33	17,61	**2550**
2600	5,09	21,20	27,54	34,00	4,02	11,58	14,89	18,30	**2600**

Tlaková potrubí K9
DN 1000

k_i = 0,1 mm (dálková a přiváděcí potrubí)
k_i = 0,4 mm (hlavní potrubí)
k_i = 1,0 mm (zásobovací a rozváděcí potrubí)

Q (l/s), v (m/s), J (m/km), k_i (mm)

Q	DN 1000				DN 1000				Q
	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	
60	0,08	0,006	0,006	0,007	0,72	0,372	0,441	0,526	**575**
70	0,09	0,008	0,008	0,009	0,75	0,403	0,479	0,572	**600**
80	0,10	0,010	0,010	0,012	0,78	0,436	0,519	0,620	**625**
90	0,11	0,012	0,013	0,014	0,81	0,469	0,560	0,670	**650**
100	0,13	0,015	0,016	0,018	0,84	0,504	0,603	0,722	**675**
110	0,14	0,018	0,019	0,021	0,88	0,540	0,647	0,776	**700**
120	0,15	0,021	0,022	0,025	0,91	0,577	0,693	0,832	**725**
130	0,16	0,024	0,026	0,029	0,94	0,615	0,741	0,889	**750**
140	0,18	0,027	0,030	0,033	0,97	0,655	0,790	0,949	**775**
150	0,19	0,031	0,034	0,038	1,00	0,696	0,840	1,011	**800**
160	0,20	0,035	0,038	0,043	1,03	0,738	0,893	1,074	**825**
170	0,21	0,039	0,043	0,049	1,06	0,781	0,946	1,140	**850**
180	0,23	0,043	0,047	0,054	1,09	0,825	1,002	1,207	**875**
190	0,24	0,047	0,053	0,060	1,13	0,870	1,059	1,276	**900**
200	0,25	0,052	0,058	0,067	1,16	0,917	1,117	1,348	**925**
210	0,26	0,057	0,064	0,073	1,19	0,965	1,177	1,421	**950**
220	0,28	0,062	0,069	0,080	1,25	1,1064	1,302	1,573	**1000**
230	0,29	0,067	0,076	0,087	1,31	1,169	1,433	1,733	**1050**
240	0,30	0,073	0,082	0,095	1,38	1,278	1,570	1,901	**1100**
250	0,31	0,079	0,089	0,103	1,44	1,391	1,714	2,076	**1150**
260	0,33	0,085	0,095	0,111	1,50	1,510	1,864	2,259	**1200**
270	0,34	0,091	0,103	0,119	1,56	1,633	2,020	2,450	**1250**
280	0,35	0,097	0,110	0,128	1,63	1,761	2,182	2,649	**1300**
290	0,36	0,104	0,118	0,137	1,69	1,893	2,351	2,855	**1350**
300	0,38	0,110	0,126	0,146	1,75	2,031	2,526	3,069	**1400**
325	0,41	0,127	0,146	0,171	1,81	2,173	2,707	3,291	**1450**
350	0,44	0,147	0,169	0,198	1,88	2,320	2,894	3,520	**1500**
375	0,47	0,167	0,193	0,227	1,94	2,472	3,088	3,758	**1550**
400	0,50	0,188	0,218	0,257	2,00	2,628	3,288	4,003	**1600**
425	0,53	0,211	0,245	0,290	2,06	2,789	3,494	4,255	**1650**
450	0,56	0,235	0,274	0,324	2,13	2,955	3,707	4,516	**1700**
475	0,59	0,260	0,304	0,361	2,19	3,126	3,926	4,784	**1750**
500	0,63	0,286	0,336	0,399	2,25	3,301	4,151	5,060	**1800**
525	0,66	0,314	0,370	0,440	2,31	3,481	4,382	5,344	**1850**
550	0,69	0,342	0,405	0,482	2,38	3,666	4,619	5,635	**1900**

Tlaková potrubí K9
DN 1000

k_i = 0,1 mm (dálková a přiváděcí potrubí)
k_i = 0,4 mm (hlavní potrubí)
k_i = 1,0 mm (zásobovací a rozváděcí potrubí)

Q (l/s), v (m/s), J (m/km), k_i (mm)

Q	DN 1000				DN 1000				Q
	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	
1950	2,44	3,855	4,863	5,935	3,06	6,011	7,646	9,352	**2450**
2000	2,50	4,050	5,113	6,242	3,13	6,253	7,959	9,736	**2500**
2050	2,56	4,249	5,370	6,556	3,25	6,750	8,603	10,53	**2600**
2100	2,63	4,453	5,632	6,879	3,38	7,267	9,272	11,35	**2700**
2150	2,69	4,661	5,901	7,209	3,50	7,802	9,967	12,20	**2800**
2200	2,75	4,874	6,176	7,547	3,63	8,356	10,69	13,09	**2900**
2250	2,81	5,092	6,458	7,892	3,75	8,929	11,43	14,01	**3000**
2300	2,88	5,315	6,745	8,246	3,88	9,521	12,20	14,95	**3100**
2350	2,94	5,542	7,039	8,607	4,00	10,13	12,99	15,93	**3200**
2400	3,00	5,775	7,340	8,976	4,13	10,76	13,81	16,94	**3300**

Tlaková potrubí K9
DN 1200 a DN 1400

k_i = 0,1 mm (dálková a přiváděcí potrubí)
k_i = 0,4 mm (hlavní potrubí)
k_i = 1,0 mm (zásobovací a rozváděcí potrubí)

Q (l/s), v (m/s), J (m/km), k_i (mm)

Q	DN 1200				DN 1400				Q
	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	
100	0,09	0,006	0,006	0,007					**100**
125	0,11	0,009	0,010	0,011	0,08	0,004	0,005	0,005	**125**
150	0,13	0,013	0,014	0,015	0,10	0,006	0,006	0,007	**150**
175	0,15	0,017	0,018	0,020	0,11	0,008	0,009	0,009	**175**
200	0,17	0,021	0,023	0,026	0,13	0,010	0,011	0,012	**200**
225	0,19	0,026	0,029	0,033	0,14	0,013	0,014	0,015	**225**
250	0,22	0,032	0,035	0,040	0,16	0,015	0,017	0,019	**250**
275	0,24	0,038	0,042	0,048	0,18	0,018	0,020	0,022	**275**
300	0,26	0,045	0,050	0,057	0,19	0,022	0,023	0,026	**300**
325	0,28	0,052	0,058	0,067	0,21	0,025	0,027	0,031	**325**
350	0,30	0,060	0,067	0,077	0,22	0,029	0,031	0,036	**350**
375	0,32	0,068	0,076	0,088	0,24	0,032	0,036	0,041	**375**
400	0,35	0,076	0,086	0,100	0,26	0,036	0,040	0,046	**400**
425	0,37	0,085	0,097	0,112	0,27	0,041	0,045	0,052	**425**
450	0,39	0,095	0,108	0,126	0,29	0,045	0,050	0,058	**450**
475	0,41	0,105	0,120	0,140	0,30	0,050	0,056	0,064	**475**
500	0,43	0,116	0,132	0,154	0,32	0,055	0,062	0,071	**500**
525	0,45	0,127	0,145	0,170	0,34	0,060	0,068	0,078	**525**
550	0,48	0,138	0,159	0,186	0,35	0,066	0,074	0,086	**550**
575	0,50	0,150	0,173	0,203	0,37	0,071	0,081	0,093	**575**
600	0,52	0,162	0,188	0,221	0,38	0,077	0,088	0,101	**600**
625	0,54	0,175	0,203	0,239	0,40	0,083	0,095	0,110	**625**
650	0,56	0,189	0,219	0,259	0,42	0,090	0,102	0,119	**650**
675	0,58	0,203	0,236	0,279	0,43	0,096	0,110	0,128	**675**
700	0,61	0,217	0,253	0,299	0,45	0,103	0,118	0,137	**700**
725	0,63	0,232	0,271	0,321	0,46	0,110	0,126	0,147	**725**
750	0,65	0,247	0,289	0,343	0,48	0,117	0,134	0,157	**750**
800	0,69	0,279	0,328	0,389	0,51	0,132	0,152	0,178	**800**
850	0,74	0,313	0,369	0,439	0,54	0,148	0,171	0,201	**850**
900	0,78	0,348	0,413	0,491	0,58	0,165	0,191	0,225	**900**
950	0,82	0,386	0,459	0,547	0,61	0,182	0,212	0,250	**950**
1000	0,87	0,425	0,507	0,605	0,64	0,201	0,235	0,277	**1000**
1050	0,91	0,466	0,558	0,666	0,67	0,220	0,258	0,305	**1050**
1100	0,95	0,509	0,611	0,731	0,70	0,240	0,282	0,334	**1100**
1150	1,00	0,554	0,666	0,798	0,74	0,261	0,308	0,365	**1150**

Tlaková potrubí K9
DN 1200 a DN 1400

k_i = 0,1 mm (dálková a přiváděcí potrubí)
k_i = 0,4 mm (hlavní potrubí)
k_i = 1,0 mm (zásobovací a rozváděcí potrubí)

Q (l/s), v (m/s), J (m/km), k_i (mm)

Q	DN 1200				DN 1400				Q
	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	
1200	1,04	0,601	0,724	0,868	0,77	0,283	0,334	0,397	**1200**
1250	1,08	0,650	0,785	0,941	0,80	0,306	0,362	0,430	**1250**
1300	1,13	0,700	0,847	1,017	0,83	0,330	0,391	0,465	**1300**
1350	1,17	0,752	0,913	1,096	0,86	0,354	0,421	0,501	**1350**
1400	1,21	0,806	0,980	1,178	0,90	0,379	0,452	0,538	**1400**
1450	1,26	0,862	1,050	1,263	0,93	0,406	0,484	0,577	**1450**
1500	1,30	0,920	1,122	1,351	0,96	0,433	0,517	0,617	**1500**
1550	1,34	0,980	1,197	1,442	0,99	0,460	0,551	0,658	**1550**
1600	1,39	1,041	1,274	1,536	1,02	0,489	0,587	0,701	**1600**
1650	1,43	1,105	1,354	1,633	1,06	0,519	0,623	0,745	**1650**
1700	1,47	1,170	1,436	1,732	1,09	0,549	0,661	0,790	**1700**
1750	1,52	1,237	1,520	1,835	1,12	0,580	0,700	0,837	**1750**
1800	1,56	1,306	1,607	1,941	1,15	0,612	0,739	0,885	**1800**
1850	1,60	1,376	1,696	2,049	1,19	0,645	0,780	0,934	**1850**
1900	1,65	1,449	1,788	2,161	1,22	0,679	0,822	0,985	**1900**
1950	1,69	1,523	1,882	2,275	1,25	0,713	0,865	1,037	**1950**
2000	1,73	1,599	1,978	2,393	1,28	0,749	0,909	1,091	**2000**
2100	1,82	1,757	2,178	2,637	1,35	0,822	1,001	1,201	**2100**
2200	1,91	1,922	2,388	2,892	1,41	0,899	1,097	1,318	**2200**
2300	1,99	2,094	2,607	3,160	1,47	0,979	1,197	1,439	**2300**
2400	2,08	2,274	2,836	3,439	1,54	1,062	1,302	1,566	**2400**
2500	2,17	2,461	3,074	3,730	1,60	1,149	1,411	1,699	**2500**
2600	2,25	2,655	3,322	4,033	1,67	1,239	1,524	1,836	**2600**
2700	2,34	2,857	3,580	4,348	1,73	1,333	1,642	1,980	**2700**
2800	2,43	3,066	3,847	4,674	1,79	1,430	1,764	2,128	**2800**
2900	2,51	3,282	4,124	5,013	1,86	1,530	1,891	2,282	**2900**
3000	2,60	3,506	4,411	5,363	1,92	1,633	2,022	2,441	**3000**
3100	2,69	3,737	4,707	5,725	1,99	1,740	2,157	2,606	**3100**
3200	2,77	3,975	5,013	6,099	2,05	1,851	2,297	2,776	**3200**
3300	2,86	4,220	5,328	6,484	2,11	1,964	2,441	2,951	**3300**
3400	2,95	4,473	5,653	6,882	2,18	2,081	2,590	3,132	**3400**
3500	3,03	4,733	5,988	7,291	2,24	2,201	2,743	3,318	**3500**
3600	3,12	5,001	6,332	7,712	2,31	2,325	2,900	3,509	**3600**
3700	3,20	5,275	6,686	8,145	2,37	2,452	3,062	3,706	**3700**
3800	3,29	5,557	7,049	8,590	2,43	2,582	3,228	3,908	**3800**

Tlaková potrubí K9
DN 1200 a DN 1400

k_i = 0,1 mm (dálková a přiváděcí potrubí)
k_i = 0,4 mm (hlavní potrubí)
k_i = 1,0 mm (zásobovací a rozváděcí potrubí)

Q (l/s), v (m/s), J (m/km), k_i (mm)

Q	DN 1200				DN 1400				Q
	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	
3900	3,38	5,846	7,422	9,047	2,50	2,716	3,398	4,115	**3900**
4000	3,46	6,143	7,805	9,515	2,56	2,853	3,573	4,328	**4000**
4100	3,55	6,447	8,197	9,995	2,63	2,993	3,752	4,547	**4100**
4200	3,64	6,758	8,599	10,49	2,69	3,137	3,936	4,770	**4200**
4300	3,72	7,076	9,011	10,99	2,75	3,284	4,124	4,999	**4300**
4400	3,81	7,402	9,432	11,51	2,82	3,434	4,316	5,233	**4400**
4500	3,90	7,735	9,863	12,03	2,88	3,588	4,513	5,473	**4500**
4600	3,98	8,075	10,30	12,57	2,95	3,745	4,714	5,718	**4600**
4700	4,07	8,423	10,75	13,13	3,01	3,905	4,919	5,969	**4700**
4800	4,16	8,778	11,21	13,69	3,07	4,069	5,129	6,225	**4800**
4900	4,24	9,140	11,68	14,26	3,14	4,236	5,343	6,486	**4900**
5000	4,33	9,510	12,16	14,85	3,20	4,406	5,562	6,752	**5000**
5200	4,50	10,27	13,15	16,06	3,33	4,757	6,012	7,301	**5200**
5400	4,68	11,06	14,17	17,31	3,46	5,121	6,480	7,872	**5400**
5600	4,85	11,88	15,24	18,62	3,59	5,498	6,965	8,464	**5600**
5800	5,02	12,73	16,34	19,97	3,72	5,889	7,468	9,078	**5800**
6000	5,20	13,61	17,48	21,37	3,84	6,293	7,988	9713	**6000**
6200	5,37	14,51	18,66	22,81	3,97	6,711	8,526	10,37	**6200**
6400	5,54	15,45	19,87	24,30	4,10	7,141	9,082	11,05	**6400**
6600	5,72	16,41	21,13	25,84	4,23	7,585	9,655	11,75	**6600**

Tlaková potrubí K9
DN 1600 a DN 1800

k_i = 0,1 mm (dálková a přiváděcí potrubí)
k_i = 0,4 mm (hlavní potrubí)
k_i = 1,0 mm (zásobovací a rozváděcí potrubí)

Q (l/s), v (m/s), J (m/km), k_i (mm)

Q	DN 1600				DN 1800				Q
	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	
150	0,07	0,003	0,003	0,004					**150**
200	0,10	0,005	0,006	0,006	0,08	0,003	0,003	0,003	**200**
250	0,12	0,008	0,009	0,009	0,10	0,005	0,005	0,005	**250**
300	0,15	0,011	0,012	0,013	0,12	0,006	0,007	0,007	**300**
350	0,17	0,015	0,016	0,018	0,14	0,008	0,009	0,010	**350**
400	0,20	0,019	0,021	0,023	0,15	0,011	0,011	0,013	**400**
450	0,22	0,024	0,026	0,029	0,17	0,013	0,01	0,016	**450**
500	0,24	0,029	0,031	0,036	0,19	0,016	0,07	0,020	**500**
550	0,27	0,034	0,038	0,043	0,21	0,019	0,021	0,023	**550**
600	0,29	0,040	0,045	0,051	0,23	0,022	0,025	0,028	**600**
650	0,32	0,046	0,052	0,060	0,25	0,026	0,029	0,032	**650**
700	0,34	0,053	0,060	0,069	0,27	0,030	0,033	0,037	**700**
750	0,37	0,061	0,068	0,079	0,29	0,034	0,038	0,043	**750**
800	0,39	0,068	0,077	0,089	0,31	0,038	0,042	0,049	**800**
850	0,42	0,076	0,087	0,101	0,33	0,043	0,048	0,055	**850**
900	0,44	0,085	0,097	0,112	0,35	0,047	0,053	0,031	**900**
950	0,47	0,094	0,107	0,125	0,37	0,052	0,059	0,068	**950**
1000	0,49	0,104	0,119	0,138	0,39	0,058	0,065	0,075	**1000**
1050	0,51	0,113	0,130	0,152	0,41	0,063	0,071	0,083	**1050**
1100	0,54	0,124	0,143	0,167	0,42	0,069	0,078	0,090	**1100**
1150	0,56	0,135	0,155	0,182	0,44	0,075	0,085	0,099	**1150**
1200	0,59	0,146	0,169	0,198	0,46	0,081	0,092	0,107	**1200**
1250	0,61	0,157	0,183	0,215	0,48	0,087	0,100	0,116	**1250**
1300	0,64	0,169	0,197	0,232	0,50	0,094	0,108	0,125	**1300**
1350	0,66	0,182	0,212	0,250	0,52	0,101	0,116	0,135	**1350**
1400	0,69	0,195	0,228	0,268	0,54	0,108	0,124	0,145	**1400**
1450	0,71	0,208	0,244	0,288	0,56	0,116	0,133	0,156	**1450**
1500	0,73	0,222	0,260	0,307	0,58	0,123	0,142	0,166	**1500**
1600	0,78	0,251	0,295	0,349	0,62	0,139	0,161	0,189	**1600**
1700	0,83	0,281	0,332	0,394	0,66	0,156	0,181	0,213	**1700**
1800	0,88	0,313	0,372	0,441	0,70	0,174	0,203	0,238	**1800**
1900	0,93	0,347	0,413	0,491	0,73	0,192	0,225	0,265	**1900**
2000	0,98	0,383	0,457	0,543	0,77	0,212	0,249	0,293	**2000**
2100	1,03	0,420	0,502	0,598	0,81	0,232	0,274	0,323	**2100**
2200	1,08	0,459	0,550	0,656	0,85	0,254	0,300	0,354	**2200**

Tlaková potrubí K9
DN 1600 a DN 1800

k_i = 0,1 mm (dálková a přiváděcí potrubí)
k_i = 0,4 mm (hlavní potrubí)
k_i = 1,0 mm (zásobovací a rozváděcí potrubí)

Q (l/s), v (m/s), J (m/km), k_i (mm)

Q	DN 1600				DN 1800				Q
	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	
2300	1,13	0,500	0,601	0,716	0,89	0,276	0,327	0,387	**2300**
2400	1,18	0,542	0,653	0,779	0,93	0,299	0,355	0,421	**2400**
2500	1,22	0,586	0,707	0,845	0,97	0,323	0,385	0,456	**2500**
2600	1,27	0,632	0,764	0,914	1,00	0,349	0,415	0,493	**2600**
2700	1,32	0,679	0,823	0,985	1,04	0,375	0,447	0,531	**2700**
2800	1,37	0,728	0,884	1,058	1,08	0,401	0,480	0,571	**2800**
2900	1,42	0,779	0,947	1,135	1,12	0,429	0,514	0,612	**2900**
3000	1,47	0,831	1,013	1,214	1,16	0,458	0,550	1,655	**3000**
3100	1,52	0,885	1,080	1,296	1,20	0,488	0,586	0,699	**3100**
3200	1,57	0,941	1,150	1,380	1,24	0,518	0,624	0,744	**3200**
3300	1,62	0,998	1,222	1,467	1,27	0,549	0,663	0,791	**3300**
3400	1,67	1,057	1,296	1,557	1,31	0,582	0,703	0,839	**3400**
3500	1,71	1,118	1,372	1,649	1,35	0,615	0,744	0,889	**3500**
3600	1,76	1,180	1,451	1,744	1,39	0,649	0,787	0,940	**3600**
3700	1,81	1,244	1,531	1,842	1,43	0,684	0,830	0,992	**3700**
3800	1,86	1,310	1,614	1,942	1,47	0,720	0,875	1,046	**3800**
3900	1,91	1,378	1,699	2,045	1,51	0,757	0,921	1,102	**3900**
4000	1,96	1,447	1,786	2,151	1,55	0,795	0,968	1,159	**4000**
4100	2,01	1,517	1,876	2,259	1,58	0,834	1,017	1,217	**4100**
4200	2,06	1,590	1,967	2,370	1,62	0,873	1,066	1,277	**4200**
4300	2,11	1,664	2,031	2,484	1,66	0,914	1,117	1,338	**4300**
4400	2,16	1,740	2,157	2,600	1,70	0,955	1,168	1,400	**4400**
4500	2,20	1,817	2,255	2,719	1,74	0,997	1,221	1,464	**4500**
4600	2,25	1,896	2,355	2,840	1,78	1,040	1,276	1,530	**4600**
4800	2,35	2,059	2,562	3,092	1,85	1,130	1,387	1,665	**4800**
5000	2,45	2,229	2,778	3,353	1,93	1,222	1,504	1,806	**5000**
5200	2,55	2,406	3,002	3,626	2,01	1,319	1,625	1,952	**5200**
5400	2,65	2,589	3,235	3,909	2,09	1,419	1,751	2,105	**5400**
5600	2,74	2,779	3,477	4,203	2,16	1,522	1,882	2,263	**5600**
5800	2,84	2,975	3,728	4,507	2,24	1,629	2,017	2,426	**5800**
6000	2,94	3,179	3,987	4,822	2,32	1,740	2,157	2,596	**6000**
6200	3,04	3,388	4,255	5,148	2,39	1,854	2,302	2,771	**6200**
6400	3,14	3,605	4,532	5,484	2,47	1,972	2,451	2,952	**6400**
6600	3,23	3,828	4,817	5,831	2,55	2,024	2,605	3,138	**6600**
6800	3,33	4,058	5,111	6,189	2,63	2,219	2,764	3,331	**6800**

Tlaková potrubí K9
DN 1600 a DN 1800

k_i = 0,1 mm (dálková a přiváděcí potrubí)
k_i = 0,4 mm (hlavní potrubí)
k_i = 1,0 mm (zásobovací a rozváděcí potrubí)

Q (l/s), v (m/s), J (m/km), k_i (mm)

Q	DN 1600				DN 1800				Q
	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	
7000	3,43	4,295	5,414	6,557	2,70	2,348	2,927	3,529	7000
7200	3,53	4,538	5,725	6,936	2,78	2,480	3,095	3,732	7200
7400	3,62	4,788	6,046	7,325	2,86	2,616	3,268	3,942	7400
7600	3,72	5,044	6,374	7,726	2,94	2,756	3,446	4,157	7600
7800	3,82	5,307	6,712	8,136	3,01	2,899	3,628	4,378	7800
8000	3,92	5,577	7,058	8,558	3,09	3,045	3,815	4,605	8000
8200	4,02	5,853	7,413	8,990	3,17	3,196	4,007	4,837	8200
8400	4,11	6,137	7,777	9,433	3,24	3,350	4,203	5,075	8400
8600	4,21	6,426	8,150	9,886	3,32	3,507	4,404	5,319	8600
8800	4,31	6,723	8,531	10,35	3,40	3,669	4,609	5,568	8800
9000	4,41	7,026	8,921	10,82	3,48	3,833	4,820	5,823	9000
9200	4,51	7,336	9,319	11,31	3,55	4,002	5,035	6,084	9200
9400	4,60	7,652	9,727	11,81	3,63	4,174	5,255	6,351	9400
9600	4,70	7,975	10,14	12,31	3,71	4,349	5,479	6,623	9600
9800	4,80	8,305	10,57	12,83	3,79	4,528	5,708	6,901	9800
10000	4,90	8,641	11,00	13,36	3,86	4,711	5,942	7,185	10000
10200	5,00	8,984	11,44	13,90	3,94	4,897	6,180	7,474	10200
10400	5,09	9,334	11,89	14,45	4,02	5,087	6,424	7,770	10400
10600	5,19	9,690	12,35	15,00	4,09	5,281	6,672	8,071	10600
10800	5,29	10,05	12,82	15,58	4,17	5,478	6,924	8,377	10800

Tlaková potrubí K9
DN 2000

k_i = 0,1 mm (dálková a přiváděcí potrubí)
k_i = 0,4 mm (hlavní potrubí)
k_i = 1,0 mm (zásobovací a rozváděcí potrubí)

Q (l/s), v (m/s), J (m/km), k_i (mm)

Q	DN 2000				DN 2000				Q
	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	
250	0,08	0,003	0,003	0,003	1,09	0,361	0,432	0,512	**3500**
300	0,09	0,004	0,0004	0,004	1,12	0,381	0,456	0,541	**3600**
350	0,11	0,005	0,0005	0,006	1,16	0,402	0,481	0,572	**3700**
400	0,12	0,006	0,007	0,007	1,19	0,423	0,507	0,603	**3800**
450	0,14	0,008	0,008	0,009	1,22	0,444	0,534	0,635	**3900**
500	0,16	0,010	0,010	0,011	1,25	0,466	0,561	0,667	**4000**
600	0,19	0,13	0,014	0,016	1,28	0,489	0,589	0,701	**4100**
700	0,22	0,018	0,019	0,022	1,31	0,512	0,617	0,735	**4200**
800	0,25	0,023	0,025	0,028	1,34	0,536	0,647	0,770	**4300**
900	0,28	0,028	0,031	0,035	1,37	0,560	0,677	0,806	**4400**
1000	0,31	0,034	0,038	0,044	1,41	0,585	0,707	0,843	**4500**
1100	0,34	0,041	0,046	0,052	1,44	0,610	0,738	0,881	**4600**
1200	0,37	0,048	0,054	0,062	1,50	0,662	0,803	0,958	**4800**
1300	0,41	0,056	0,063	0,073	1,56	0,716	0,870	1,039	**5000**
1400	0,44	0,064	0,073	0,084	1,62	0,772	0,940	1,124	**5200**
1500	0,47	0,073	0,083	0,096	1,69	0,830	1,013	1,211	**5400**
1600	0,50	0,082	0,094	0,109	1,75	0,891	1,088	1,302	**5600**
1700	0,53	0,092	0,106	0,123	1,81	0,953	1,166	1,396	**5800**
1800	0,56	0,103	0,118	0,138	1,87	1,017	1,247	1,493	**6000**
1900	0,59	0,114	0,131	0,153	1,94	1,084	1,331	1,594	**6200**
2000	0,62	0,125	0,145	0,169	2,00	1,153	1,417	1,698	**6400**
2100	0,66	0,137	0,159	0,186	2,06	1,223	1,506	1,805	**6600**
2200	0,69	0,150	0,174	0,204	2,12	1,296	1,597	1,916	**6800**
2300	0,72	0,163	0,190	0,223	2,19	1,371	1,691	2,030	**7000**
2400	0,75	0,176	0,206	0,243	2,25	1,448	1,788	2,147	**7200**
2500	0,78	0,191	0,223	0,263	2,31	1,527	1,888	2,267	**7400**
2600	0,81	0,205	0,241	0,284	2,37	1,608	1,990	2,391	**7600**
2700	0,84	0,221	0,260	0,306	2,44	1,691	2,096	2,518	**7800**
2800	0,87	0,236	0,279	0,329	2,50	1,777	2,203	2,648	**8000**
2900	0,91	0,253	0,299	0,353	2,56	1,864	2,314	2,781	**8200**
3000	0,94	0,269	0,319	0,377	2,62	1,954	2,427	2,918	**8400**
3100	0,97	0,287	0,340	0,403	2,69	2,045	2,543	3,033	**8600**
3200	1,00	0,305	0,362	0,429	2,75	2,139	2,661	3,163	**8800**
3300	1,03	0,323	0,385	0,456	2,81	2,234	2,783	3,295	**9000**
3400	1,06	0,342	0,408	0,483	2,87	2,332	2,907	3,429	**9200**

Tlaková potrubí K9
DN 2000

k_i = 0,1 mm (dálková a přiváděcí potrubí)
k_i = 0,4 mm (hlavní potrubí)
k_i = 1,0 mm (zásobovací a rozváděcí potrubí)

Q (l/s), v (m/s), J (m/km), k_i (mm)

Q	DN 2000				DN 2000				Q
	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	v	k_i = 0,1 J	k_i = 0,4 J	k_i = 1,0 J	
9400	2,94	2,432	3,033	3,651	3,56	3,545	4,448	5,364	**11400**
9600	3,00	2,534	3,163	3,808	3,62	3,667	4,605	5,553	**11600**
9800	3,06	2,638	3,295	3,967	3,69	3,792	4,764	5,745	**11800**
10000	3,12	2,744	3,429	4,130	3,75	3,919	4,926	5,941	**12000**
10200	3,19	2,852	3,457	4,297	3,81	4,,048	5,090	6,140	**12200**
10400	3,25	2,962	3,707	4,466	3,87	4,179	5,257	6,343	**12400**
10600	3,31	3,075	3,850	4,639	3,94	4,312	5,427	6,549	**12600**
10800	3,37	3,189	3,995	4,815	4,00	4,447	5,600	6,758	**12800**
11000	3,44	3,305	4,144	4,995	4,06	4,584	5,775	6,970	**13000**
11200	3,50	3,424	4,295	5,178	4,12	4,723	5,953	7,185	**13200**



Duktus litinové systémy s. r. o.
Růžová 1386, 252 19 Rudná
Telefon: 311 611 356
Fax: 311 624 243
E-mail: obchod@duktus.cz
www.duktus.cz