



**KANALIZAČNÍ POTRUBNÍ
SYSTÉM PRO OCHRANU
PODZEMNÍCH
A POVRCHOVÝCH VOD**

ING. JURAJ BARBORIK

KANALIZAČNÍ POTRUBNÍ SYSTÉM PRO OCHRANU PODZEMNÍCH VOD

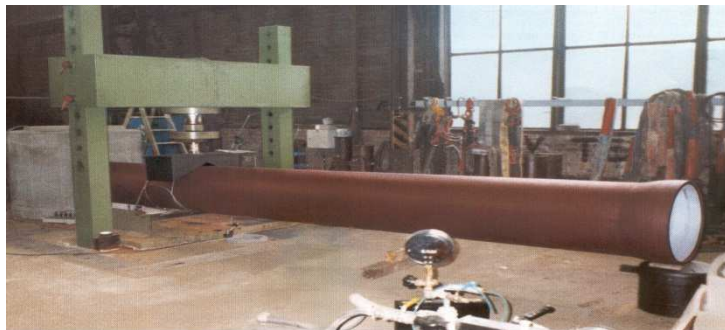
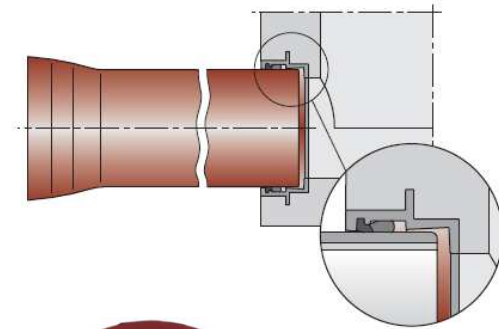
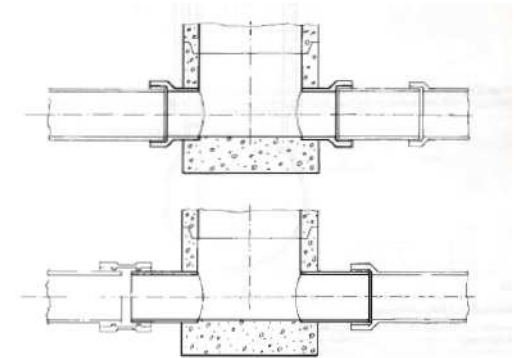
- Technické informace, konstrukční řešení kanalizačních sítí a jednotlivých stok z potrubního kanalizačního systému z tvárné litiny **v maximální míře chránícího znečištění podzemních vod,** s aplikacemi a použitím i v oblastech ochranného pásma vodních zdrojů
- Technické parametry, konstrukce spojů, provedení povrchových ochran potrubního systému z tvárné litiny do DN 2000 zajišťující spolehlivost a těsnost kanalizačních stok **s minimalizací rizika znečištěním** půdního profilu, podzemních a povrchových vod.
- Konstrukce a doporučení pro navrhování a realizaci kanalizačních stok a šachet zajišťující těsnost, bránící únikům odpadních vod do podzemních a povrchových vod při krizových stavech, použití v chráněném území a v oblastech ochranného pásma vodních zdrojů:
 - **jedno-trubní systém s uzavřeným průchodem** šachtou,
 - čistící a revizní vstupy pro tlaková zařízení a kamery,
 - uzávěry, řešení změny směru potrubí v šachtách,
- Systémy jedno nebo dvoj-potrubních systémů pro kanalizační stoky v ochranných územích a pásem
- Ekologické a finančně úsporné křížení chráněných území, vodních ploch a vodních toků s využitím bezvýkopových metod
- Doporučení a praktické aplikace



JEDNO-KLOUBOVÉ NAPOJENÍ

- U materiálů se sklonem k lomu (tvrdé materiály) a u materiálů se sklonem k deformaci (měkké materiály) má požadavek **dvou-klobového napojení** k šachtám přes krátké 1 m kloubové kusy technické opodstatnění.
- Tento požadavek u kanalizačních trub z tvárné litiny odpadá, neboť tvárná litina je schopna přenášet a vyrovnávat síly vznikající při rozdílném sedání trouby a šachty.
- Šachtový připojovací kus** z tvárné litiny je opatřen násuvným hrdlem STANDARD/TYTON.
- Násuvný hrdlový spoj a šachtový připojovací kus, umožňuje **odklonění do 5°**.

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

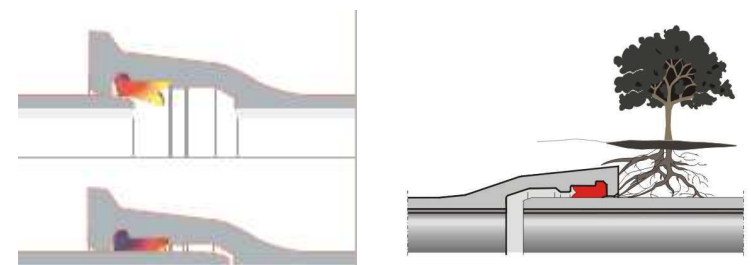


Např.: betonová
revizní šachta o
hmotnosti 3 tuny
nesená 3 troubami
INTEGRAL DN200

PAM
SAINT-GOBAIN

ODOLNOST VŮČI PRORŮSTÁNÍ KOŘENŮ ROSTLIN A ČIŠTĚNÍ TRYSKÁNÍM

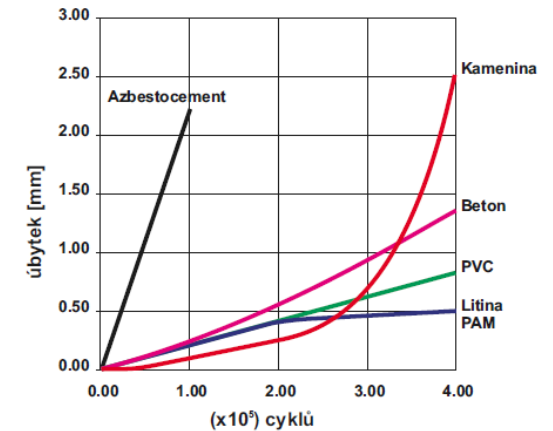
- ▶ V klasifikaci škod tvoří škody způsobené kořeny stromů jednu z hlavních položek výskytu škod na potrubí.
- ▶ Cca **6% všech škod** vzniká prorůstáním kořenů.
- ▶ Mechanické odstraňování kořenů je navíc problematické, protože každý řez kořenů, podobně jako prořezávání korun stromů, stimuluje nový, intenzivnější růst kořenů, což vede k ucpávání kanalizací a narušení těsnosti spojů.
- ▶ Podstatným ochranným faktorem proti prorůstání kořenů je **přítláčná síla těsnícího kroužku** na hrdlo a hladký konec trouby.
- ▶ Těsnění násuvných hrdlových spojů používaných u litinových trub disponuje takovou přítláčnou silou, že k prorůstání kořenů nedochází.
- ▶ Škody a poruchy u pryžového těsnění litinových trub se nevyskytují!
- ▶ ČSN EN 598 příloha E:
- ▶ E.1. **Čištění tryskáním**: trubky z tvárné litiny mohou být čištěny normalizovanými zařízeními **bez poškození**
- ▶ E.2. **Spoje trubek** využitím stlačování elastomerového těsnění zajišťují zvyšování **odolnosti proti prorůstání** kořeny



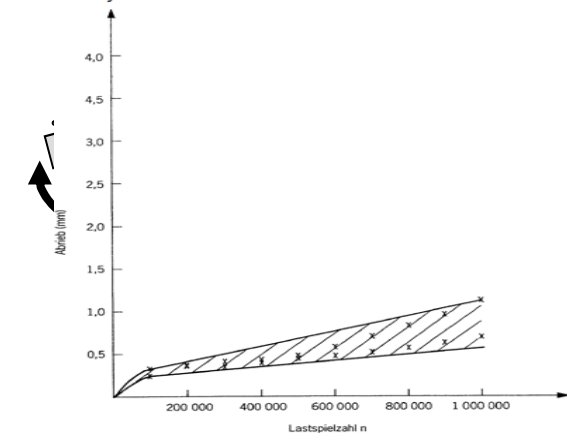
ODOLNOST PROTI OTĚRU

- ▀ Trouby pro kanalizační potrubí musí být odolné proti otěru pevných látek obsažených ve splaškových i dešťových odpadních vodách.
- ▀ Odolnost se prokazuje tzv. **Darmstadtskou zkouškou**.
- ▀ Podle odstavce 5.9 „Odolnost proti otěru“ normy ČSN EN 598 nesmí být otěr u trub z tvárné litiny s vyložení z malty z hlinitanového cementu po nejméně 100.000 cyklech větší než 0,6 mm a 0,2 mm pro vyložení polyuretanem.
- ▀ Vyložení z malty z hlinitanového cementu ještě i po 400.000 cyklech uvedenou podmínku s rezervou splňuje
 - 0,5 mm při 400 tisících cyklech
 - **0,8-1,2 mm při 1 miliónu cyklů**
- ▀ Ani při rychlostech proudění **až do 20 m/s** (např. u potrubí na strmých svazích) nevznikají problémy.

KŘIVKA ÚBYTKU ABRAZÍ



Údaje laboratoře DARMSTADT



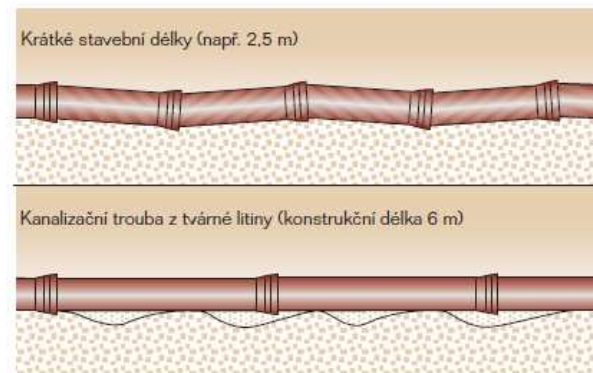
SPOLEHLIVÉ NAPOJENÍ

- Více než jednu třetinu škod na kanalizačních stokách zhotovených z tuhých a měkkých potrubí tvoří **škody na přípojkách** ... (téměř 20 poruch/km)
- Potrubí z tvárné litiny s přípojkami z tvárné litiny díky charakteru materiálu je bezpečné, těsné,...
- Přípojky vyhovují zkušebnímu tlaku až $PEA = 2,4$ bar.
- Vhodné i pro použití v oblastech pod hladinou spodní vody a ochranného pásma vodních zdrojů.



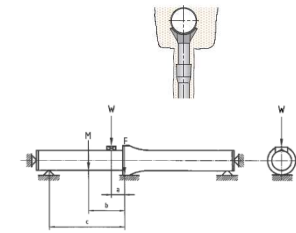
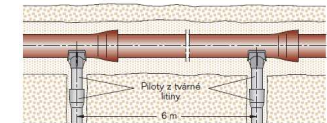
BEZPEČNÉ ULOŽENÍ

- Díky stavební délce 6 - 8 m jsou kanalizační trouby z tvárné litiny **robustní i z hlediska změny polohy** v důsledku sedání či nerovnoměrně upraveného podkladu.
- Jsou schopné překlenout nedostatky v přípravě lože.
- Sedání podloží většího rozsahu neovlivní negativně těsnost systému a napětí nebudou přenašena z jedné trouby na druhou.
- Konstrukční délka min. 6 m znamená též cca. 2/3 úsporu spojů.
- Snižuje možnost vzniku potenciálních chyb a netěsnosti při pokládce.
- Trubky z tvárné litiny zajišťují vysoký stupeň bezpečnosti a mohou být vystaveny vysokým namáháním v důsledku ohybových momentů vyvolaných například poklesem půdy nebo nestejným sedáním



STATICKÁ BEZPEČNOST

- Odolávají téměř jakémukoliv zatížení.
- Je možné pokládat trouby do země i při dopravním zatížení nákladní dopravou s výškou krytí pouhých **30 cm**.
- Je to umožněno vysokou kruhovou a podélnou tuhostí v ohybu.
- Výrobci nabízí i ověření statiky uložení trouby provedením statického výpočtu pro extrémní případy.
- Pokládka na piloty, mosty, povrchu, v kolektorech nepředstavuje statický problém.
- Postačí pouze jedna podpěra na jednu troubu.



Obrázek 1 – Zkouška těsnosti spojů (vnitřní tlak)

Tabulka 10 – Požadavky na zkoušku prstencové tuhosti

DN	Minimální prstencová tuhost, S kN/m ²	Zkušební zatížení, F kN/m	Dovolená ovalizace trubky %	ϵ_{calc} mm
Trubka pro samospád				
80	400	30,9	1,5	2,9
100	227	25,3	1,8	2,9
125	123	21,4	2,3	2,9
150	74	17,8	2,7	2,9
200	32	13,4	2,8 (3,6)	2,9
250	32	17,1	2,9 (3,7)	3,6
300	32	20,6	3,0 (3,75)	4,3
350	32	24,2	3,1 (3,8)	4,9
Tlaková trubka				
80	1 270	62,4	1,1	4,2
100	710	49,2	1,3	4,2
125	380	40,0	1,6	4,2
150	230	34,0	1,9	4,2
200	105	30,7	2,5	4,3
250	66	26,6	2,8	4,5
300	47	24,2	3,0	4,8
350	38	22,8	3,1	5,2
400	31	22,2	3,2	5,5
450	26	22,2	3,3	5,8
500	22	21,5	3,4	6,1
600	18	22,2	3,6	6,8
700	23	36,4	3,8	8,6
800	20	36,4	4,0	9,4
900	18	36,6	4,0	10,1
1 000	16	36,2	4,0	10,9
1 100	22	54,7	4,0	13,2
1 200	20	54,3	4,0	14,1
1 400	18	56,9	4,0	15,8
1 500	17	57,5	4,0	16,5
1 600	17	61,3	4,0	17,5
1 800	16	64,6	4,0	19,2
2 000	16	72,0	4,0	20,9

POZNAMKA 1 Hodnoty S byly vypočítány za předpokladu, že tloušťka stěny ϵ_{calc} je rovná jmenovité tloušťce minus polovina mezní úchytky.
 POZNAMKA 2 U trubek pro samospád DN 200 až DN 350, dovolené hodnoty ovalizace trubky uvedené v závorkách se používají u trubek s pružným vyložení (epoxidovým nebo polyuretanovým).



ROZMĚRY TRUB

- Menší vnější průměr povoluje realizovat při výstavbě **užší potrubní rýhy**.
- To přináší **nižší stavební náklady** ze zemní práce menším/užším vykopem, včetně menšího zásahu do silnice a zmenšení potrubní zony snižující náklad na zásyp potrubní rýhy.

Příklad:

Potrubí: DN 500

Hloubka rýhy: 2,50 m

Délka výkopu: 80 m

Vrstva komunikace: 24 cm

Výpočet:

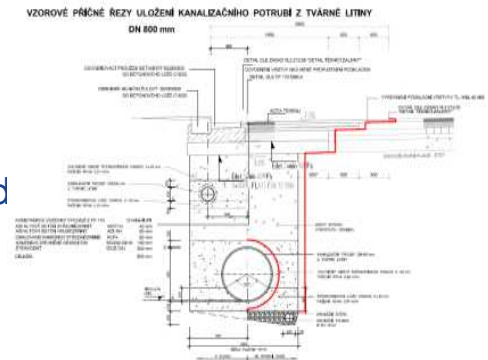
Šířka potrubní rýhy pro betonovou troubu = 0,64 m + 0,90 m = 1,54 m

Šířka potrubní rýhy pro litinovou troubu = 0,53 m + 0,90 m = 1,43 m

Rozdíl šířek = 0,11 m

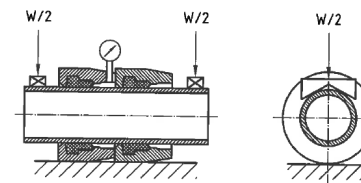
$\Delta V = 0,11 \text{ m} \times 80 \text{ m} \times (2,50 \text{ m} - 0,24 \text{ m}) = \mathbf{19,88 \text{ m}^3}$ úspora na vykopu a opětovném zásypu!

Velká konstrukční délka kanalizačních trub z tvárné litiny (6-8 m) umožňuje **i vysoký výkon pokládání**, což opět znamená úsporu času a nákladů.



TĚSNOST

- Kanalizační trouby z tvárné litiny jsou těsné! A to ve více ohledech.
- Prostřednictvím trubního materiálu z tvárné litiny je zajištěna i **difúzní těsnost** stěny trouby.
- Znamená to, že stěnou trouby nemůže pronikat nic zevnitřku ven, ani naopak.
- Do spodní vody nemohou pronikat žádné škodliviny.
- Násuvný hrdlový spoj netěsní pouze vůči vnitřnímu tlaku v desítkách barů, nýbrž i vůči vnějšímu tlaku do hodnoty nejméně **6 barů**.
- To odpovídá výšce hladiny spodní vody do výše 60 m.
- Nejsou možné uniky z kanalizace do půdního prostředí a podzemních vod a také, aby podzemní či jiná externí voda pronikala do kanalizace.
- Tím jsou vyloučeny sekundární naklady, například na likvidace ekologických škod, nebo na zatížení čistíren balastními vodami.
- Těsnění spoje je vyrobeno **z pryže NBR** (Perbunan).
- Tento materiál splňuje požadavky na odolnost proti účinkům odpadních vod i kontaminovaných olejem či benzinem, nebo nasycenými CKW.



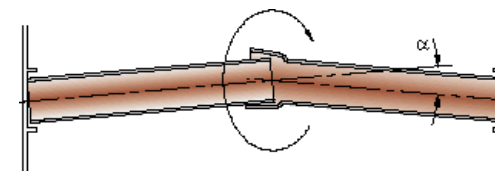
Obrázek 2 – Zkouška těsnosti spojů (vnější tlak)

Tabulka 11 – Zkoušky funkčnosti u spojů

Zkouška	Požadavky zkoušky	Zkušební podmínky	Zkušební metoda
1) Pozitivní vnitřní hydrostatický tlak	Zkušební tlak: (1,5 PFA + 5) bar Doba trvání zkoušky: 2 h Žádná viditelná netěsnost	Spoj s největším mezikružím, sousosý, posunutý a namáhaný smykem Spoj s největším mezikružím, vyosený	Podle 7.2.2
2) Negativní vnitřní tlak	Zkušební tlak: -0,9 bar ^a Doba trvání zkoušky: 2 h Největší změna tlaku během doby zkoušení: 0,09 bar	Spoj s největším mezikružím, sousosý, posunutý a namáhaný smykem Spoj s největším mezikružím, vyosený	Podle 7.2.3
3) Pozitivní vnější hydrostatický tlak	Zkušební tlak: 2 bar Doba trvání zkoušky: 2 h Žádná viditelná netěsnost	Spoj s největším mezikružím, sousosý, namáhaný smykem	Podle 7.2.4
4) Cyklický vnitřní hydraulický tlak	24 000 cyklů Zkušební tlak: mezi PMA a (PMA - 5) bar Žádná viditelná netěsnost	Spoj s největším mezikružím, sousosý, posunutý a namáhaný smykem	Podle 7.2.5

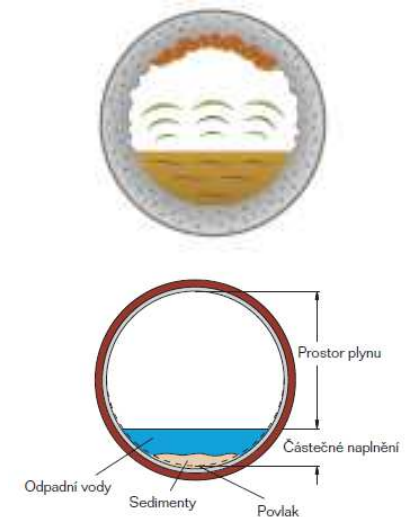
^a 0,9 bar pod atmosférickým tlakem; (absolutní tlak přibližně 0,1 bar)

...SPOJE...PRUŽNOST...PEVNOST...KRUHOVOST...
ÚHLOVÉ VYCHÝLENÍ PŘI TLAKOVÁ ZKOUŠCE VZDUCEM



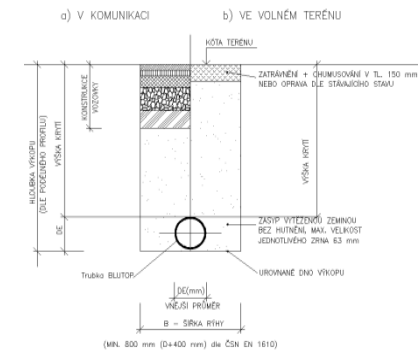
VYLOŽENÍ CEMENTOVOU MALTOU

- Kanalizační trouby z tvárné litiny jsou opatřeny vyložením z cementové malty na bázi **hlinitanového cementu**.
- Vyložení se nanáší odstředivou metodou.
- Velkou odstředivou silou dochází 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)**.
- 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.
- Primární odolnost vyložení vůči tomuto vlivu je již **dána chemickým složením**.
- ČSN EN 598 Příloha C: vnitřní vyložení cementovou maltou vyhovuje k odvádění všech povrchových, domovních a průmyslových vod **pH 4 až pH 12**.
- Pro ostatní a zvláštní použití jsou k dispozici speciální ochrany např. polyuretan pro **pH 1-14**.



VNĚJŠÍ POVRCHOVÉ OCHRANY

- Základní ochrana vrstvou žárového zinku 200 g/m² nebo zesílenou ochranou **slitinou zinku a hliníku 400 g/m²** s krycí červenohnědou vrstvou.
- Rozsah použití je v normě ČSN EN 598 Příloha D.
- **Speciální povrchové ochrany** vrstvou cementové malty, extrudovaného polyetylénu nebo polyuretanu.
- Potrubí lze uložit na urovnané nekamenité dno rýhy a zasypávat vytěženou zeminou.
- Použitím stávající/vytěžené půdy se **vyhneme nežádoucímu drenážnímu efektu**, k němuž dochází při zasypu rýhy pískem, štěrkopískem.
- Trouby se speciální ochranou je možno použít i při **pokládce bezvýkopovou technologií**, jako např. při berstliningu, reliningu, horizontálním vrtáním, tlačně-tažné metodě či při aplikaci raketového pluhu.



DOVOLENÁ VÝŠKA KRYTÍ

- Kanalizační trouby z tvárné litiny snášejí velké vnější zatížení, které je dáno tlakem zeminy a dopravním zatížením.
- Výška krytí se pohybuje **od 0,3 m do 9,0 m**.
- ČSN EN 598 Příloha F: výpočtová metoda potrubí uložených v zemi, výšky nadloží
- V tabulce D.1 v příloze D normy ČSN EN 598 je uveden přehled dovolených výšek krytí. Tyto hodnoty mohou být použity bez jakéhokoliv dodatečného výpočtu.
- Výpočtová metoda: založená na dovolené kruhové tuhosti, uložení, zatížení půdou a dopravou, modulu reakce zeminy a bočního tlaku.
- Součinitel bezpečnosti 1,5:
- Výšky nadloží jsou uvedeny v tabulce.
- V rámci technického servisu výšky mimo tyto rozsahy a jiné podmínky uložení lze provést výpočet podle uvedené metody.



ČSN EN 598+A1

ČSN EN 598+A1

Tabulka D.2 – Tlakové trouby

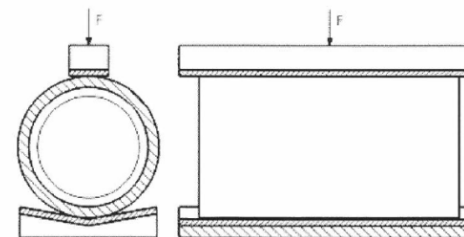
DN	80 až 300	350 až 450	500 až 2 000
K (Z _{rel})	0,110 (20°)	0,105 (45°)	0,103 (60°)
$\beta = 0,5$	$E^* = 0$ 0,3 až 5,0	0,3 až 3,0	0,4 až 2,2
	$E^* = 1\ 000$ 0,3 až 5,8	0,3 až 4,0	0,3 až 3,5
venkovská	$E^* = 2\ 000$ 0,3 až 6,6	0,3 až 5,0	0,3 až 4,7
oblast	$E^* = 5\ 000$ 0,3 až 9,2	0,3 až 8,0	0,3 až 7,8
$\beta = 0,75$	$E^* = 0$ 0,3 až 4,8	0,5 až 2,8	0,6 až 2,0
	$E^* = 1\ 000$ 0,3 až 5,7	0,4 až 3,9	0,4 až 3,5
příjezdové	$E^* = 2\ 000$ 0,3 až 6,6	0,3 až 4,9	0,3 až 4,6
silnice	$E^* = 5\ 000$ 0,3 až 9,1	0,3 až 7,9	0,3 až 7,8
$\beta = 1,50$	$E^* = 0$ 0,6 až 4,5	a	a
	$E^* = 1\ 000$ 0,5 až 5,4	0,8 až 3,4	0,9 až 3,0
hlavní	$E^* = 2\ 000$ 0,4 až 6,3	0,6 až 4,6	0,6 až 4,3
silnice	$E^* = 5\ 000$ 0,3 až 9,0	0,4 až 7,7	0,4 až 7,6

* Nedoporučuje se: je třeba řešit jednotlivé každý případ pouze zvláštním výpočtem.

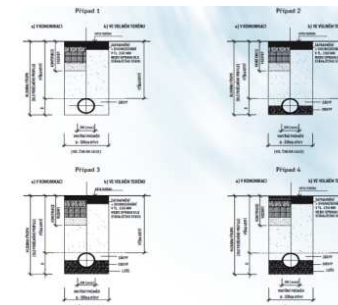
Tabulka D.2 – Trouby pro samospád

DN	80 až 300	350
K (Z _{rel})	0,110 (20°)	0,105 (45°)
$\beta = 0,5$	$E^* = 0$ 0,3 až 3,2	0,3 až 3,5
	$E^* = 1\ 000$ 0,3 až 4,1	0,3 až 4,5
venkovská	$E^* = 2\ 000$ 0,3 až 5,0	0,3 až 5,4
oblast	$E^* = 5\ 000$ 0,3 až 7,5	0,3 až 8,2
$\beta = 0,75$	$E^* = 0$ 0,5 až 3,0	0,4 až 3,4
	$E^* = 1\ 000$ 0,4 až 4,0	0,3 až 4,4
příjezdové	$E^* = 2\ 000$ 0,3 až 4,9	0,3 až 5,4
silnice	$E^* = 5\ 000$ 0,3 až 7,5	0,3 až 8,1
$\beta = 1,50$	$E^* = 0$ 1,3 až 2,2	a
	$E^* = 1\ 000$ 0,8 až 3,5	0,7 až 4,0
hlavní	$E^* = 2\ 000$ 0,6 až 4,5	0,6 až 5,0
silnice	$E^* = 5\ 000$ 0,4 až 7,3	0,4 až 8,0

* Nedoporučuje se: je třeba řešit jednotlivé každý případ pouze zvláštním výpočtem.
POZNÁMKA: Výpočty se provádí s maximální ověřovací přípravou pro trouby s výštiním cementovou maltou.



Obrázek 2 – Zkouška prstencové tuhosti



HYDRAULIKA, PROVOZNÍ DRSNOST

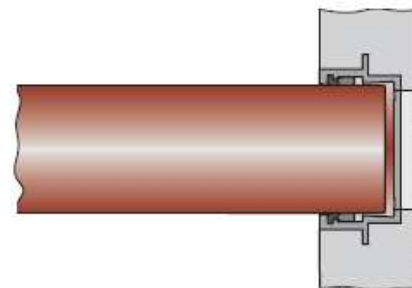
- Pro kanalizační stoky a potrubí jsou stanoveny provozní drsnosti.
- Provozní efektivní drsnosti jsou zvýšené charakteristiky drsnosti, jejichž použití při výpočtu v tzv. paušálním konceptu vede ke stejným celkovým ztrátám energetické výšky, jako při sečtení všech samostatně určených kontinuálních a lokálních ztrát energetické výšky.
- Paušální vyjádření zahrnuje zpravidla vlivy:
 - drsnosti stěn
 - nepřesnosti a změny polohy
 - trubních spojů
 - přítokových tvarovek
 - šachtových objektůpřičemž se započítává drsnost stěn 0,1 mm.

V paušálním vyjádření nejsou zahrnuty vlivy, které musí být zohledněny:

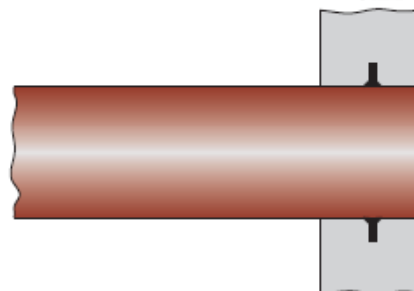
- rozdíly mezi nominální a skutečnou světlostí
- propojení se stavebními objekty
- vstupní a výstupní objekty škrťících tratí, tlakových potrubí shybek
- vzduti a zahlceni

JEDNOKLOUBOVÉ NAPOJENÍ NA OBJEKTY

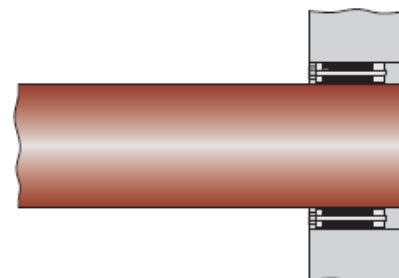
■ s šachtovým připojovacím kusem



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

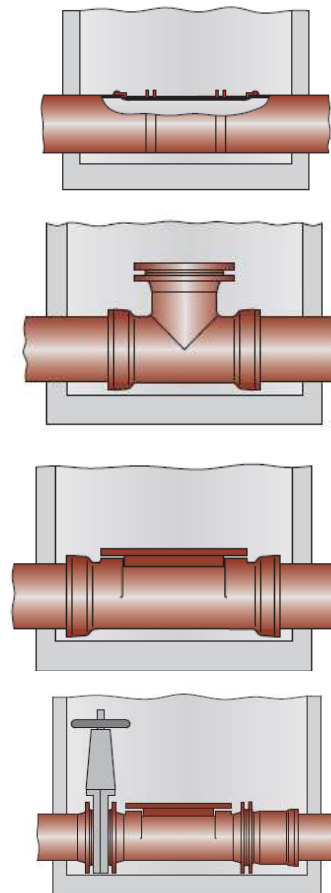


■ s těsněním v mezikružním prostoru



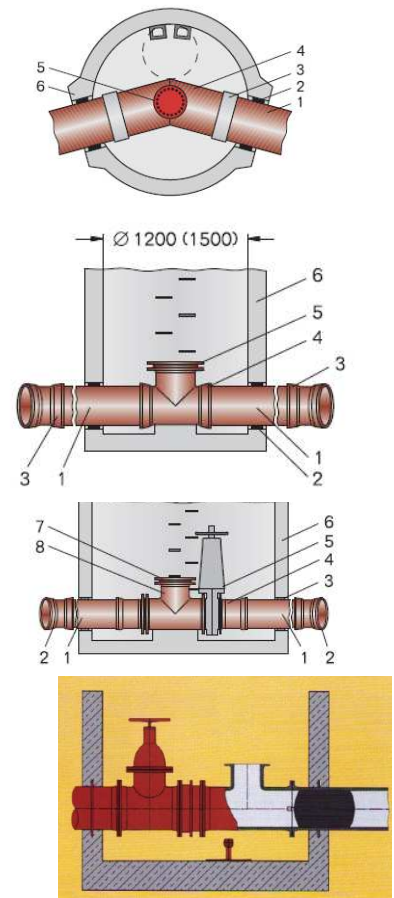
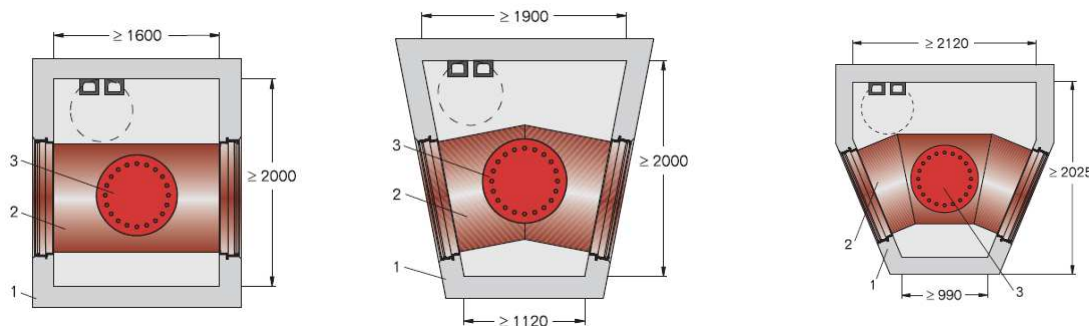
UZAVŘENÝ PRŮCHOD ŠACHET : OCHRANA PŘED ZNEČIŠTĚNÍM SPODNÍCH VOD A PŮDNÍHO PROSTŘEDÍ

- Trubní čistící víka dle ČSN EN 598 pro potrubí s volnou hladinou, vhodné jako vstup pro kameru
- Hrdlové tvarovky s přírubovou odbočkou dle ČSN EN 545 s násuvným hrdlovým spojem pro potrubí s volnou hladinou a tlaková kanalizační potrubí, od DN 400/400 vhodné jako vstup pro kameru
- Trubní čistící kus s hrdly dle ČSN EN 598 s násuvným hrdlovým spojem pro potrubí s volnou hladinou a tlaková kanalizační potrubí do 10 bar, vhodné jako vstup pro kameru
- Trubní čistící kus s přírubami dle ČSN EN 598 pro potrubí s volnou hladinou a tlaková kanalizační potrubí do 10 bar, vhodné jako vstup pro kameru.



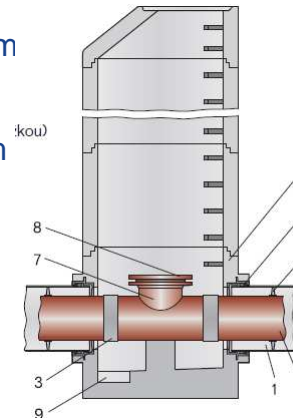
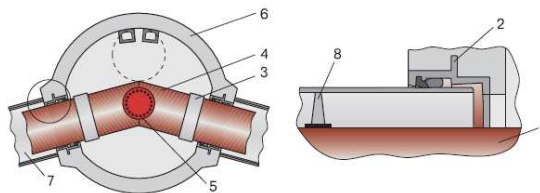
ŠACHTY S UZAVŘENÝM PRŮCHODEM TROUBY A UZÁVĚREM: OCHRANA PŘED ZNEČIŠTĚNÍM SPODNÍCH VOD A PŮDNÍHO PROSTŘEDÍ

- Úsekové šachty s uzavřeným průchodem trouby a demontovatelným trubním čistícím kusem
- Úsekové šachty s uzavřeným průchodem trouby a demontovatelným trubním čistícím kusem hrdlovou tvarovkou s přírubovou odbočkou
- Úsekové šachty s uzavřeným průchodem trouby a demontovatelným trubním čistícím kusem přírubovou tvarovkou s přírubovou odbočkou a uzávěrem
 - odbočka \geq DN 400/400 vhodná jako vstup pro kameru a čistící zařízení
- Oblouky
 - pro revizi a čištění je v šachtách pro změnu směru osazena přírubová odbočka

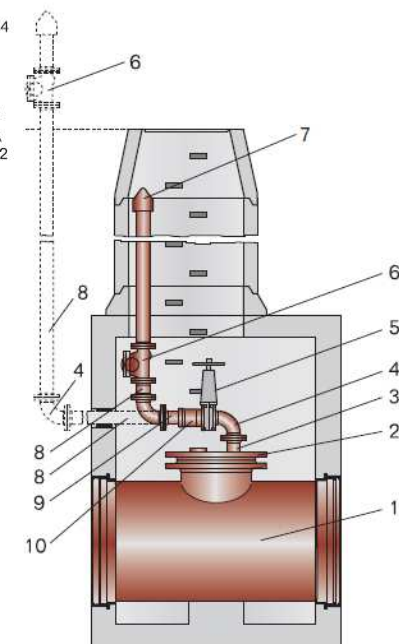


ŠACHTY S UZAVŘENÝM PRŮCHODEM TROUBY: OCHRANA PŘED ZNEČIŠTĚNÍM SPODNÍCH VOD A PŮDNÍHO PROSTŘEDÍ

- Úsekové šachty s uzavřeným průchodem trouby a trubním čistícím kusem pro systém dvojitéch trub
 - kanalizační trouby z tvárné litiny jako plášťové trouby
 - kanalizační trouby z tvárné litiny jako trouby pro medium



- Úsekové šachty s trubním čistícím kusem ve svařovaném konstrukčním provedení
 - uzávěr
 - odvětrávací trubka se zajištěním proti zpětnému proudění
 - větrání a odvětrání přes poklop šachty
 - nebo poklop šachty těsný proti zpětnému vzduči do 1 baru,
 - větrání a odvětrávání mimo šachtu

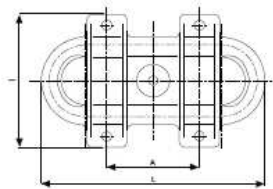


ČISTÍCÍ A REVIZNÍ VÍKA A TVAROVKY: OCHRANA PŘED ZNEČIŠTĚNÍM SPODNÍCH VOD A PŮDNÍHO PROSTŘEDÍ

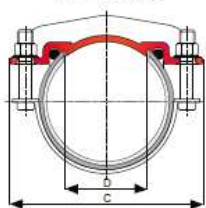
Uzavřený průchod šachtou



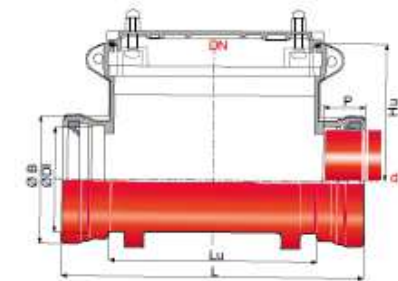
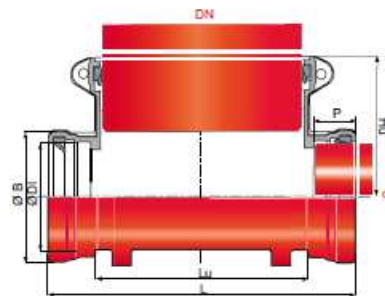
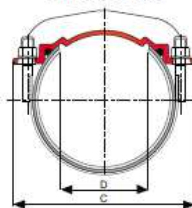
Půdorys



Rez
DN 150 a 200



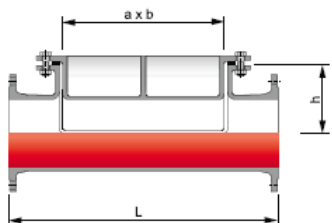
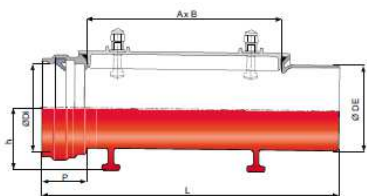
Rez
DN 250 až 800



ČISTÍCÍ A REVIZNÍ TVAROVKY, VSTUPNÍ ŠACHTY Z TVÁRNÉ LITINY: OCHRANA PŘED ZNEČIŠTĚNÍM SPODNÍCH VOD A PŮDNÍHO PROSTŘEDÍ

Čistící a revizní kusy: hrdlové a přírubové provedení,

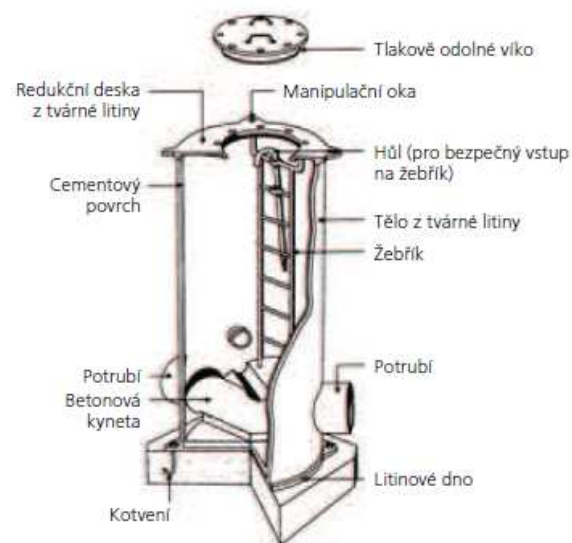
Vstupní litinové šachty



Vstupní šachta z tvárné litiny pro gravitační a tlakové kanalizace (*)

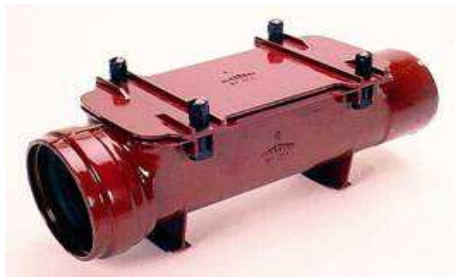


*Tato šachta se vyrábí na objednávku po studii proveditelnosti. Kontaktujte nás.
(*) pro vodotěsné šachty je dodáváno tlakově odolné víko*





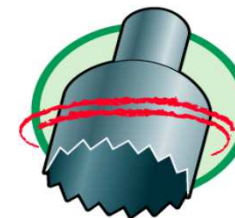
KOMPLETNÍ NABÍDKA TVAROVEK PRO GRAVITAČNÍ A TLAKOVÝ SYSTÉM INTEGRAL A GRAVITAL



Tvarovky vnější a vnitřní ochrana – 250 mm červený epoxid

KOMPLETNÍ NABÍDKA TVAROVEK PRO GRAVITAČNÍ A TLAKOVÝ SYSTÉM INTEGRAL A GRAVITAL

Šikmé/kolmé připojení - kruhový výřez



Fréza



Otočná odbočka



Sedlová odbočka 90°



Sedlová odbočka 45°

KOMPLETNÍ NABÍDKA TVAROVEK PRO GRAVITAČNÍ A TLAKOVÝ SYSTÉM INTEGRAL A GRAVITAL

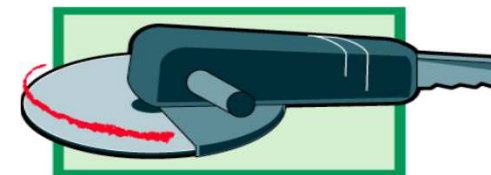
šikmé připojení - pravoúhlý výřez



Otočná odbočka



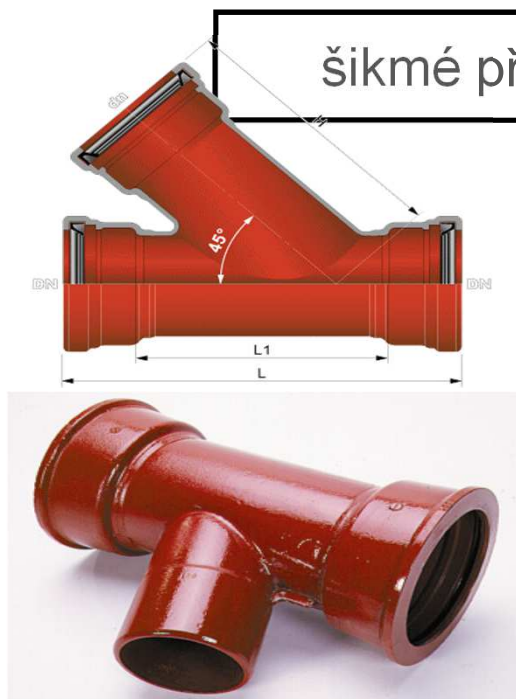
Sedlová šikmá odbočka 67°30



Kotoučová pila

KOMPLETNÍ NABÍDKA TVAROVEK PRO GRAVITAČNÍ A TLAKOVÝ SYSTÉM INTEGRAL A GRAVITAL

šikmé připojení - tvarovky



Jednoduché odbočky 67°30



změna směru



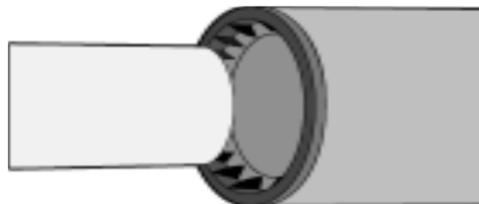
Jednohrdlová kolena
45° - 22°30 - 11°15

KOMPLETNÍ NABÍDKA TVAROVEK PRO GRAVITAČNÍ A TLAKOVÝ SYSTÉM INTEGRAL A GRAVITAL

spojení hladkých konců, přechod na jiné materiály



Spojka pro trouby z různých materiálů



Redukční spojka



Litinová spojka



Spojka

KOMPLETNÍ NABÍDKA TVAROVEK PRO GRAVITAČNÍ A TLAKOVÝ SYSTÉM INTEGRAL A GRAVITAL

spojení hladkých konců, změna spoje



Spojka GGS



Přírubová tvarovka s
hladkým koncem



Přírubová tvarovka
s hrdlem

KOMPLETNÍ NABÍDKA TVAROVEK PRO GRAVITAČNÍ A TLAKOVÝ SYSTÉM INTEGRAL A GRAVITAL

změna směru, kolmé odbočení, zaslepení



Dvouhrdlová kolena
45° - 22°30' - 11°15'



Plná příruba



Tvarovky s odbočkou

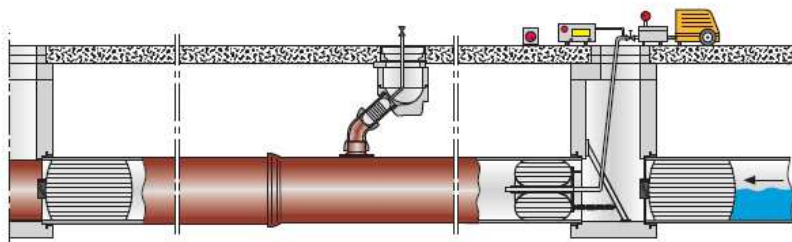
**SPECIÁLNÍ NABÍDKA PRO GRAVITAČNÍ A TLAKOVÝ SYSTÉM:
TROUBY SE SVAŘOVANOU ODBOČKOU, VSTUPNÍ KUSY**



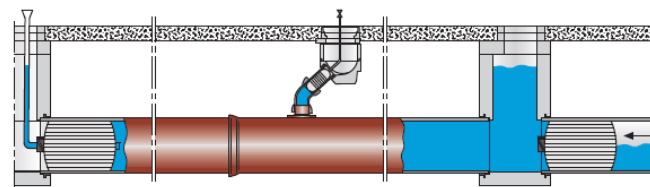
ZKOUŠKA TĚSNOSTI

- ▶ Při zkoušce těsnosti se využívají tři různé metody.
 - přetlaková zkouška vzduchem
 - podtlaková zkouška vzduchem
 - přetlaková zkouška s vodou
- ▶ Zasahuje-li potrubí do oblasti spodní vody, je třeba u zkoušeného úseku zohlednit maximální úroveň hladiny spodní vody.
- ▶ Zkušební tlak je třeba zvýšit o výšku hladiny spodní vody nad niveletou trouby.
- ▶ Zkoušky vzduchem je možné využívat i v průběhu provozu na ověření těsnosti u kanalizací pod hladinou spodní vod a v ochranných pásmech ochrany zdrojů pitných vod.

Zkouška vzduchem



Zkouška vodou



POKLÁDKA TRUB V PAŽENÉ RÝZE

■ Vložení trouby v jednom poli pažení

- vložení kanalizační trouby 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 kývavým pohybem

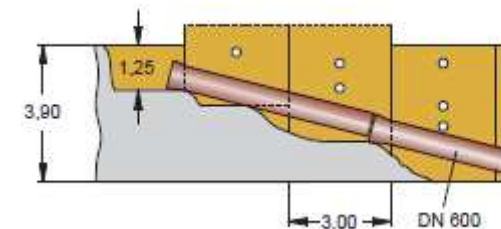
- při tomto způsobu vložení se trouba uváže v těžišti a střídavým naklápěním při horizontálním posunu se postupně dostane až na dno rýhy v rámci jednoho pole pažení
- naklápění a posun trouby se provádí ručně a je třeba vyvarovat se naklopení trouby o příliš velký úhel

■ Vložení trouby v rámci dvou polí pažení

- při nízko umístěné dolní rozpěrce bude nutno provést vložení v rámci dvou polí
- vložení v rámci dvou zapažených polí je možno se vyhnout nepoužitím nízko umístěné rozpěrky a využívat větší hloubkou vetknutí zapažení

■ Čelní montáž trouby

- při tomto způsobu se trouby neukládají do potrubní rýhy až po zapaštění pažení do definitivní polohy, ale již ve stavu zapaštění
- troubu je třeba před dosažením dna rýhy na zvedacím zařízení několikrát uvázat, avšak lze ji při tom vždy uložit na svah rýhy

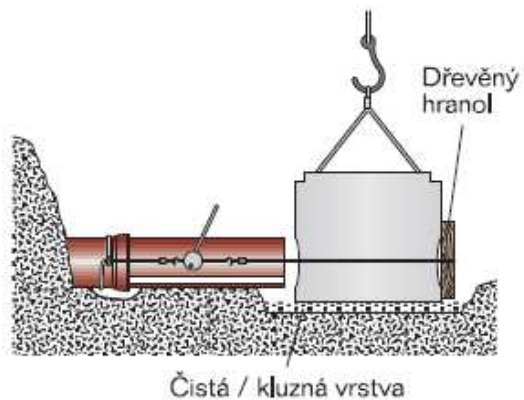




MONTÁŽ ŠACHET

Pro montáž šachtového dna existují dvě možnosti:

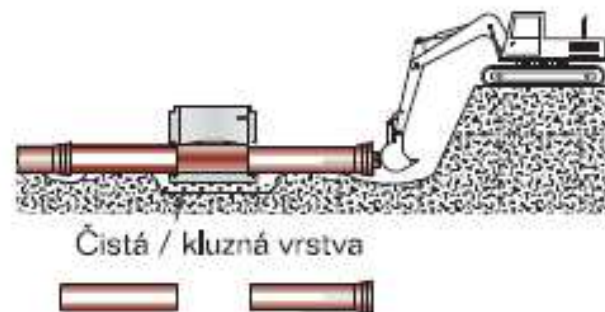
1. Pomocí řetězového zvedáku, tažného lana a lanového třmenu



2. Pomocí hydraulického bagru a dřevěného hranolu



Odříznutou část trouby namontovat analogicky do protějšího šachtového připojovacího kusu.



PŘÍKLADY ZE STAVEB: ČISTÍCÍ A REVIZNÍ VÍKA



**PŘÍKLADY ZE STAVEB:
NAVRTÁVACÍ SEDLOVÉ ODBOČKY**



PŘÍKLADY ZE STAVEB: NAVRTÁVACÍ SEDLOVÉ ODBOČKY



**PŘÍKLADY ZE STAVEB:
ŠACHTY S ČISTÍCÍM A REVIZNÍM VÍKEM, DVOJ-POTRUBNÍ SYSTÉM**



**PŘÍKLADY ZE STAVEB:
REALIZACE ŠACHTY S UZAVŘENÝM PRŮCHODEM**



PŘÍKLADY ZE STAVEB: ULOŽENÍ VEDLE TOKU A VODNÍ PLOCHY



PŘÍKLADY ZE STAVEB: ULOŽENÍ DO TOKU A VODNÍ PLOCHY





PŘÍKLADY ZE STAVEB: ULOŽENÍ DO TOKU





PŘÍKLADY ZE STAVEB



PŘÍKLADY ZE STAVEB



POKLÁDKA POD VODOU: NAPLAVENÍ, VLOŽENÍ VCELKU



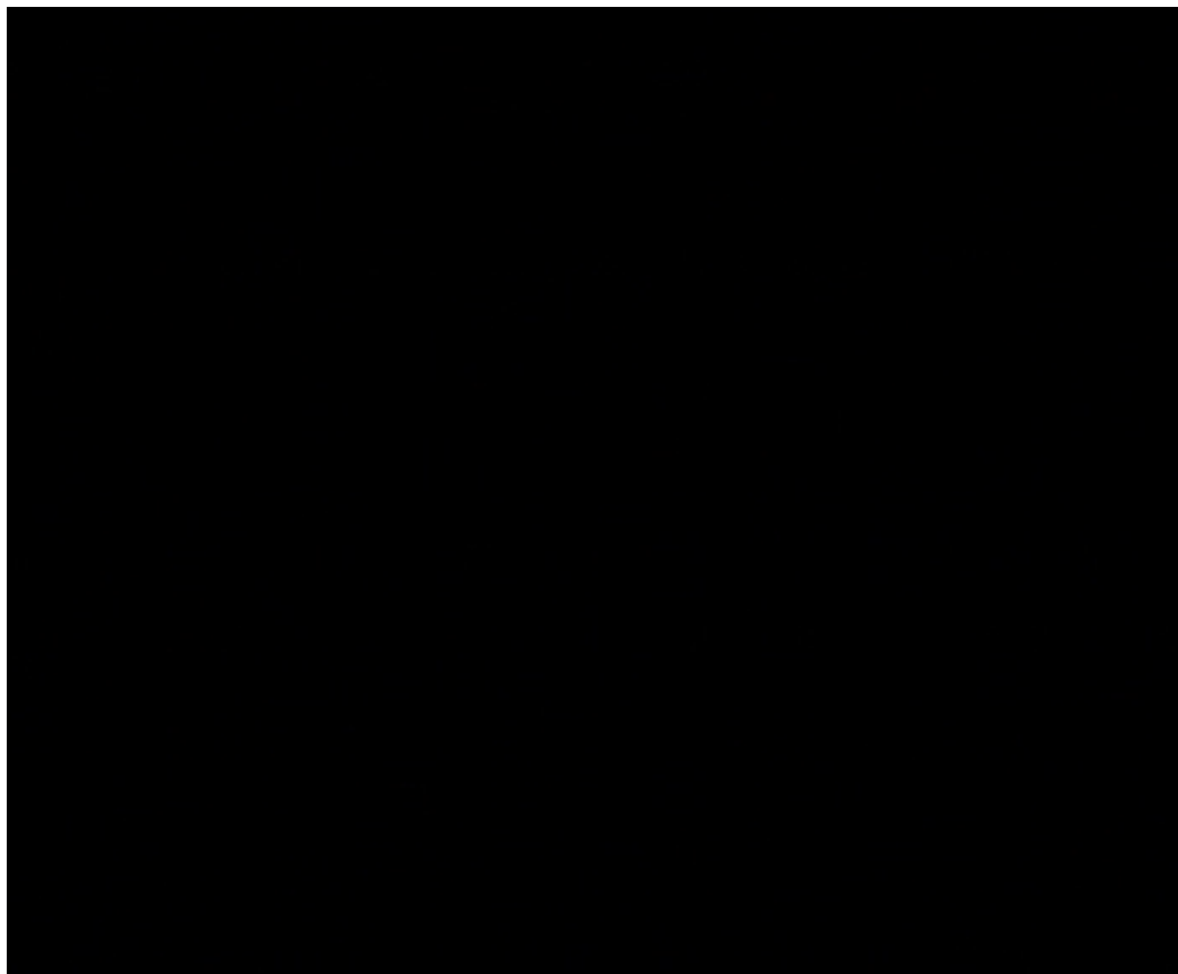


POKLÁDKA POD VODOU: NAPLAVENÍ CELKU





PŘÍKLADY ZE STAVEB: ULOŽENÍ DO JEZERA



PŘÍKLADY ZE STAVEB



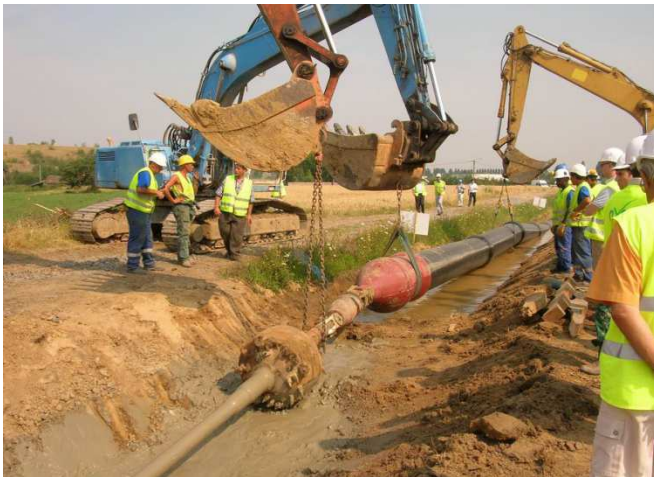
PŘÍKLADY ZE STAVEB



TEPELNĚ IZOLOVANÉ POTRUBÍ NA MOSTĚ, NA POVRCHU



BEZVÝKOPOVÉ METODY INSTALACE: BERSTLINING, RELINING, HDD



POKLOP VODOTĚSNÝ

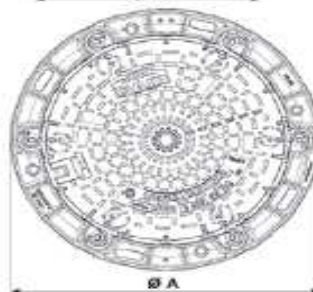
D400

PAMETANCHE

DN 600



Běžný provoz



Charakteristiky

Základní rysy:

- ČSN EN 124
- třída D400

Specifické znaky:

- víko (bez ventilace) upevněno k rámu pomocí 6 ks šroubů, litinových podložek a protiuvolňovacích klips.
- polyetylenová tlumící vložka osazena v rámu (výměnná)
- těsný kruhový poklop
- voděodolný proti vnitřnímu i vnějšímu tlaku do 1 baru
- elastomerový těsnící kroužek osazen v rámu (výměnný)

Funkční vlastnosti

Stabilita – tuhý rám je opatřen kotvicími otvory určenými k těsnému spojení poklopu s ím-cem šachty. Víko je v rámu upevněno 6 šrouby.

Nehlučnost – víko nemá v rámu možnost pohybu – poklop je nehlučný

Bezpečnost – 6 šroubů z nerezavějící oceli stahuje víko s rámem přes upínací litinové podložky. Tyto podložky jistí polohu víka i v případě, že by došlo k povolení utahovacích šroubů (které jsou navíc jistěny klipsami). Elastomerový těsnící kroužek zajišťuje oboustrannou těsnost víka až do tlaku 1 bar. Pro zvýšení odolnosti vůči vnitřnímu tlaku doporučujeme rám poklopu k šachtě ukotvit.

Kompatibilita – poklop lze instalovat na standardní prefabrikované či monolitické šachty.

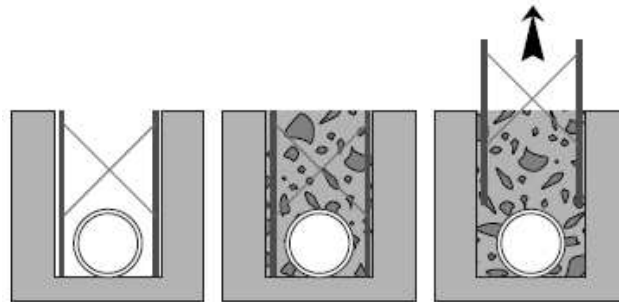
Manipulace – pro otevření víka poklopu je nutné sejmout pojistné klipsy, vyšroubovat šrouby tak, aby bylo možné pootočit litinové podložky do polohy, která umožňuje vyjmout víka. Pro manipulaci s víkem lze použít standardní nástroje (tyč, krumpáč...). Při uzavření poklopu doporučujeme utáhnout šrouby momentem 120 Nm.

PAM
SAINT-GOBAIN



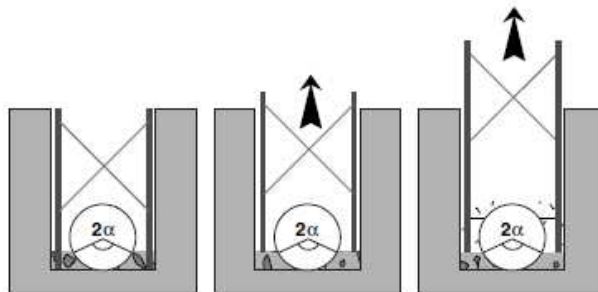
ULOŽENÍ

ULOŽENÍ PROSTÉ



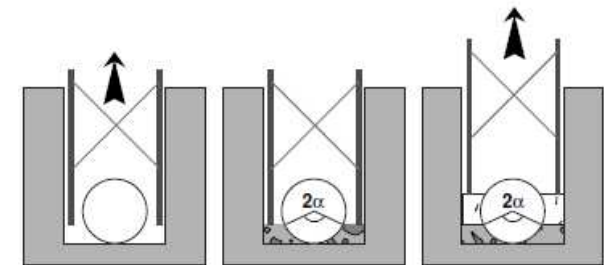
Bez zhutnění
s vytažením pažení po zásypu potrubí.

ULOŽENÍ STANDARDNÍ



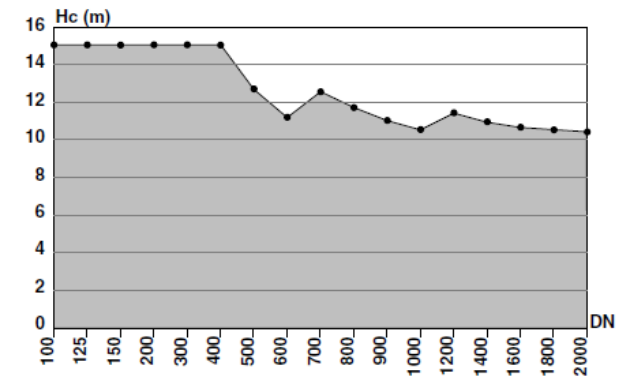
S kontrolovaným hutněním a pažením postupně vytažovaným po zhutňovaných vrstvách.

ULOŽENÍ PEČLIVÉ



S kontrolovaným hutněním na 90% Proctora s vytažením pažení z výkopu před hutněním vrstev obsypu.

ULOŽENÍ PEČLIVÉ



TECHNICKÉ ATRIBUTY KANALIZAČNÍCH TRUB Z TVÁRNÉ LITINY PODLE VÝROBNÍ NORMY ČSN EN 598

Kanalizační potrubní systém podle ČSN EN 598: například INTERGRAL, TT-PE, -PUX – ZMU a Gravitel		
Charakteristický parametr	Pružný/polotuhý = tvárná litina: vše podle ČSN EN 598	
Použití	systémy beztlakové (samospádové) nebo s přetlakem případně pod tlakem, sloužící k odvádění povrchových vod, vod z domácností nebo průmyslových vod	
Instalace	nad nebo pod zemí	
Teplota dopravovaného média	mezi 0 °C až 45/35 °C	
Rozsah jmenovitých světlostí	tlakové trubky od DN 80 do DN 2000, gravitační od DN 80 do DN 350	
Materiál	tvárná litina	
Minimální pevnost v tahu	420 MPa	
Minimální pružnost	270 MPa	
Minimální tažnost	10%	
Mechanická vlastnost	odolnost vůči rázům	
Jmenovitá světlost DN	skutečná velikost vnitřního průměru je uvedena v milimetrech u písmen DN	

TECHNICKÉ ATRIBUTY KANALIZAČNÍCH TRUB Z TVÁRNÉ LITINY PODLE VÝROBNÍ NORMY ČSN EN 598

Technické požadavky	přílohami A, B, C, D, E normy ČSN EN 598 je zajištěna ekonomická provozní životnost a funkční vlastnosti s ohledem na konstantní vlastnosti materiálu, rozměrovou stabilitu průřezu a konstrukční provedení s vysokými součiniteli bezpečnosti
Vnější ochrana	aktivní ochrana žárovým pokovením zinkem s minimální hmotností 200 g/m ² aktivní zesílená ochrana žárovým pokovením slitinou zinku a hliníku s nebo bez dalších kovů s minimální hmotností 400 g/m ² , nevyžaduje korozní průzkum
Vnitřní ochrana	základní vyložení cementovou maltou z hlinitanového cementu v rozsahu pH 4-12, odolnost vůči abrazi: úbytek cementové malt 0,5 mm při 400 tisících cyklech popřípadě 0,8-1,2 mm při 1 miliónu cyklů, odolnost vůči chemickým vlivům odpadních vod speciální vyložení polyuretanem, použití pro agresivní vody a rozsah pH 1-14
Rychlost proudění	praktické zkušenost s rychlostí proudění do 20 m.s ²

TECHNICKÉ ATRIBUTY KANALIZAČNÍCH TRUB Z TVÁRNÉ LITINY PODLE VÝROBNÍ NORMY ČSN EN 598

Spoje	automatický pružný násuvný hrdlový spoj
	automatický pružný zámkový hrdlový spoj
Zámkové spoje	těsnost je zajištěna a zkouší se při úhlovém vychýlení, minimálním stlačení a tangenciálním zatížení bez ovlivnění stěny trubky: spoj funguje ze statického hlediska jako kloub pružné s úhlovým odkloněním, axiálně pevné a těsné jako nezámkové spoje
Odolnost vůči tlaku, příloha A	definovaná tlakovou třídou C 26 až 40 odpovídající provoznímu hydrostatickému tlaku 26 – 40 barů
Stavební délka trub	standardní od 6 m do 8,15 m dle DN, minimalizace spojů, zajištění nivelet dna
Dovolené úhlové vychýlení ve spoji	od osy 5° podle DN bez zatížení stěny trubky, bez ovalizace průměru a protažení stěny trubky na venkovní straně, eliminuje pohyby podloží, terénu a poklesy
Příslušenství	musí splňovat požadavky ČSN EN 598, vše z jednoho materiálu tvárné litiny
Značení trubek, tvarovek a příslušenství	všechny produkty jsou identifikovatelné: výrobce, rok výroby, označení tvárné litiny, DN, PN odkaz na EN 598, tlaková třída

TECHNICKÉ ATRIBUTY KANALIZAČNÍCH TRUB Z TVÁRNÉ LITINY PODLE VÝROBNÍ NORMY ČSN EN 598

Minimální funkční podmínky spojů (spoj s maximálním odkloněním, povytažením a tangenciálně namáhaný)	gravitační stoky: do 2 barů, pozitivní hydrostatický tlak: 1,5 PFA + 5 bar (PFA dovolený provozní tlak s koeficientem bezpečnosti 3)
	negativní tlak: min. - 0,9 bar
	cyklický vnitřní tlak: 24 000 cyklů
Zkouška všech trubek ve výrobě na hydrostatický tlak	rovná se tlakové třídě
Minimální prstencová tuhost trubek	gravitační trubka podle DN do 400 kN/m ² , tlaková podle DN do 1270 kN/m ²
Odolnost proti čištění tryskáním	trubky mohou být čištěny normalizovanými zařízeními podle ČSN EN 598 příloha E
Prorůstání kořenů	spoje trubek zvyšují odolnost proti prorůstání kořeny podle ČSN EN 598 příloha E

TECHNICKÉ ATRIBUTY KANALIZAČNÍCH TRUB Z TVÁRNÉ LITINY PODLE VÝROBNÍ NORMY ČSN EN 598

Základní povrchové ochrany a jejich použití podle EN 598 příloha B	minimální základní ochrana-žárové pozinkování: omezení podle měrného odporu půdy, pH a vysokých hodnot bludných proudů zesílená základní ochrana-slitina zinku a hliníku s dalšími kovy nebo bez nich: bez omezení v našich půdních podmínkách vyjma vysokých hodnot bludných proudů
Speciální povrchové ochrany a jejich použití (výrobce poskytuje důkaz o dlouhodobých vlastnostech) podle EN 598 příloha B	extrudovaný polyetylén, polyuretan a epoxidový povlak tvarovek pro jakékoliv půdní prostředí včetně velmi vysokých hodnot bludných proudů: ochrany mají dielektrické vlastnosti povlak cementovou maltou vyztuženou vlákny jakékoliv půdní prostředí včetně mechanické ochrany žárového zinkování tepelně izolované potrubí
Uložení v zemi a výšky krytí EN 598 příloha D	minimální krytí od 0,3 m podle DN při zatížení provozem od komunikací bez hutnění s úrovní spodní vody nad trubkou nebo v násypech maximální výšky krytí do 9 m podle DN, gravitační do 8 m
Uložení potrubí, zemní práce	urovnané dno potrubí zásyp vytěženou zeminou, jednotlivé zrno velikosti do 63 mm bez hutnění
Koeficient efektivní drsnosti podle EN 805	$k = 0,03$ mm pro tření vod a samotné stěny trubky až po $k = 0,1$ mm pro potrubí včetně tvarovek

TECHNICKÉ ATRIBUTY KANALIZAČNÍCH TRUB Z TVÁRNÉ LITINY PODLE VÝROBNÍ NORMY ČSN EN 598

	betonové bloky
Zachytávání sil od hydraulického tlaku	zamčené úsek trub
Spolehlivost i pro speciální aplikace	použití u nestabilního podloží
	potrubí na mostě
	pokládka nad zemí, na povrchu
	zatažení do chráničky
Bezvýkopové metody podle ISO 13470: montáž po jedné trubce, sekce trubek nebo celého předem smontovaného potrubního celku	pokládka pod vodou
	pokládka ve strmém svahu
	horizontální vrtání: instalace nového potrubí v délce stovek metrů
Bezvýkopové metody podle ISO 13470	berstlining: obnova stávajícího potrubí
	relining: obnova stávajícího potrubí
	zachování hydraulického profilu bez zúžení v místě spojů
	odklonění bez zatížení stěny a změny hydraulického profilu
	extrémní namáhání bez poškození, dovolené tažné síly od 87 t pro DN 100 do 170 t pro DN 1000
	zatažení bez namáhání spoje a stěny trubky
	speciální mechanicky odolné povrchové ochrany
	montáž jednotlivé trubky, sekce trubek nebo předem smontovaného potrubního celku
dovolené odklonění s poloměrem zakřivení od 115 m	

TECHNICKÉ ATRIBUTY KANALIZAČNÍCH TRUB Z TVÁRNÉ LITINY PODLE VÝROBNÍ NORMY ČSN EN 598

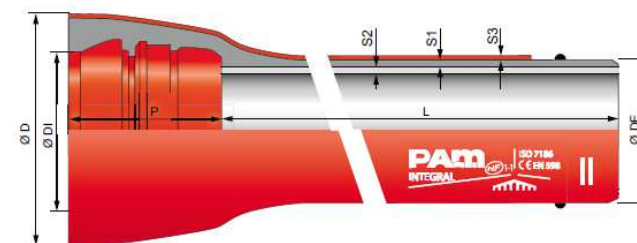
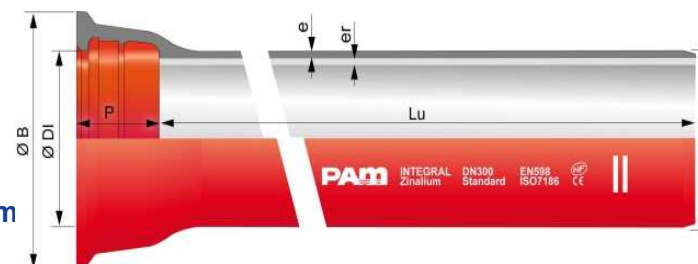
Ekologie	100% recyklovatelný materiál
Montáž	jednoduchá montáž, bez vlivu klimatických podmínek
	bez vlivu teplotní roztažnosti
	bez vlivu snižování mechanických parametrů vlivem venkovní teploty
	bez vlivu snižování hydraulického profilu
Provozování	krátká doba montáže, přizpůsobivost terénu, dodržení nivelety potrubí
	nejnižší poruchovost z používaných potrubních materiálů
	nejdelší provozní životnost ze současných materiálů
	kruhovost, celistvost a těsnost potrubí po celou dobu životnosti
Investice	nejnižší provozní náklady
	úspora za zemní práce, podsypy, obsypy, šířka výkopu dle tloušťky stěny trubky
Životnost	úspora za obnovu - životnost
Odpisy	nejdelší z používaných materiálů, potvrzená více než 100 let
	umožňuje méně než 1 %

PŘEHLED KANALIZAČNÍCH TRUBEK SE ZÁKLADNÍ OCHRANOU

- Gravitační kanalizační potrubní systém podle ČSN EN 598 GRAVITAL TAG 32 DN 150-300

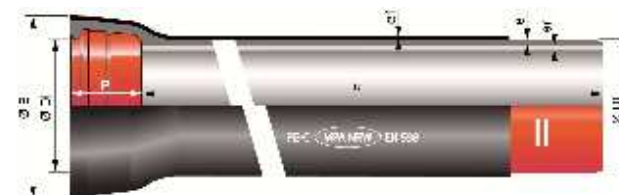


- Gravitační a tlakový kanalizační potrubní systém podle ČSN EN 598 se základní ochranou pozinkováním a zesílenou ochranou slitinou zinku a hliníku INTEGRAL DN 80-2000 s pružným násuvným a zámkovým spojem

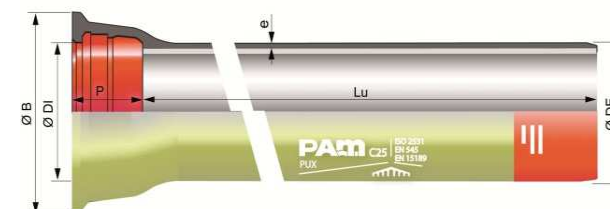


PŘEHLED KANALIZAČNÍCH TRUBEK SE SPECIÁLNÍ OCHRANOU

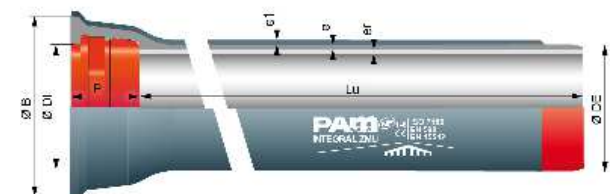
- Kanalizační potrubní systém podle ČSN EN 598 se speciální ochranou polyetylénem STANDARD TT-PE ČSN EN 14 628



- Kanalizační potrubní systém podle ČSN EN 598 se speciální ochranou polyuretanem STANDARD TT-PUX ČSN 15 189

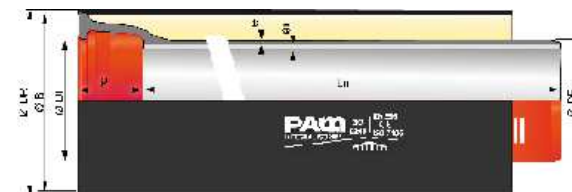


- Kanalizační potrubní systém podle ČSN EN 598 se speciální ochranou cementovou maltou ZMU ČSN EN 15 542

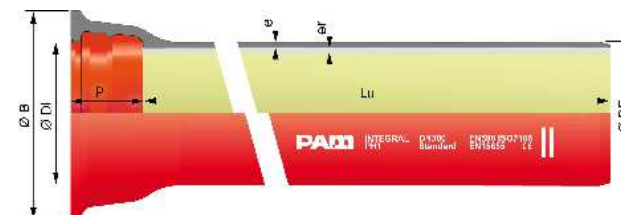


PŘEHLED KANALIZAČNÍCH TRUBEK SE SPECIÁLNÍ OCHRANOU

■ Kanalizační potrubní systém podle ČSN EN 598 s tepelnou izolací ISOPAM



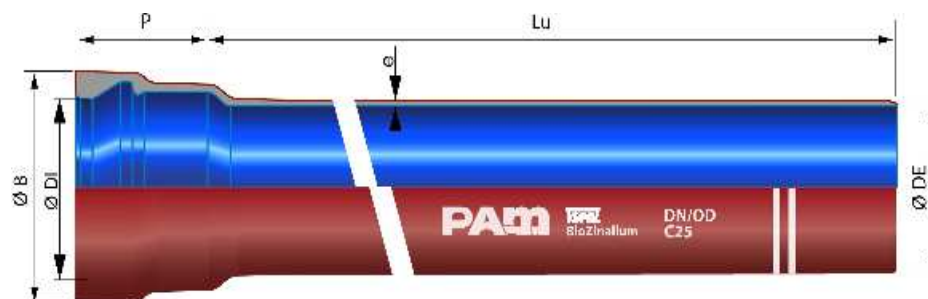
■ Kanalizační potrubní systém podle ČSN EN 598 se speciální vnitřní ochranou polyuretanem PUR



PŘEHLED NOVÝCH KANALIZAČNÍCH TRUBEK

Nové tlakové potrubní systémy TOPAZ® pro kanalizace DN/OD 75 - 160

TOPAZ





MONTÁŽ

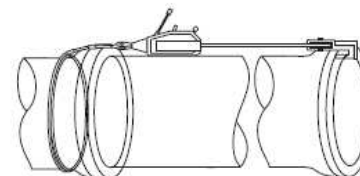
DN 150 A VĚTŠÍ

Vložit fošnu mezi
lžící bagru a troubu.



LANOVÝ NEBO ŘETĚZOVÝ ZVEDÁK

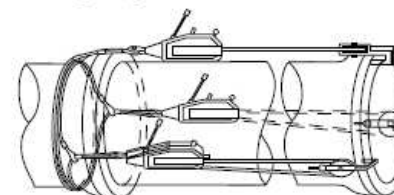
Řešení pro ztížené podmínky.



Pro stažení trub použít lanový nebo lépe
řetězový zvedák s nosností 5,2 t.

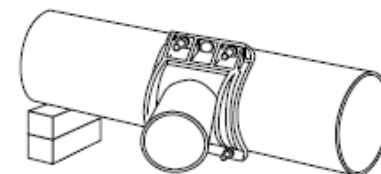
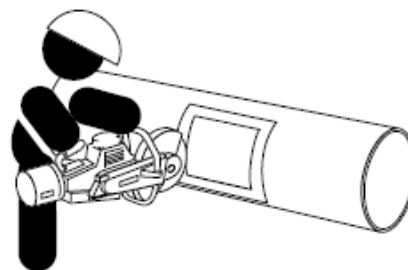
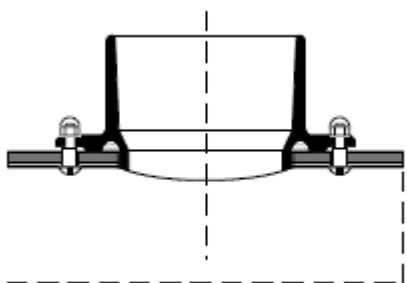
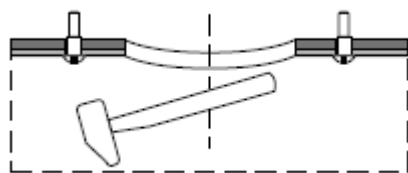
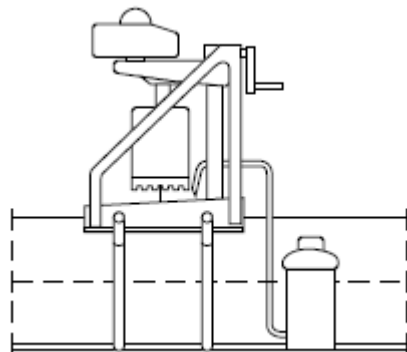
DN 150 A VĚTŠÍ

Řešení ve ztížených podmínkách.

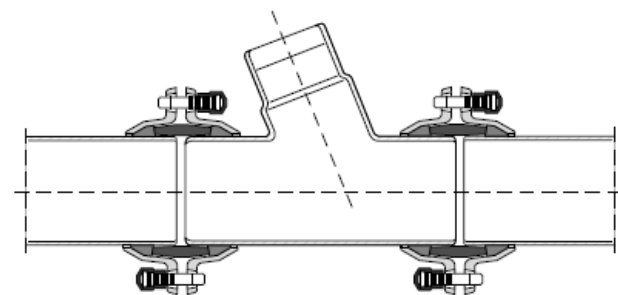
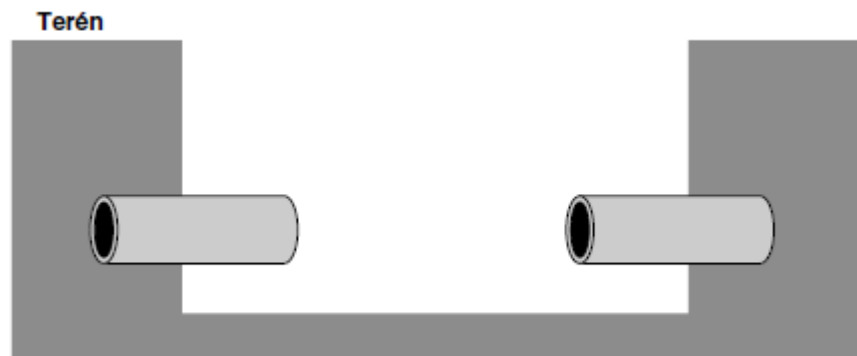
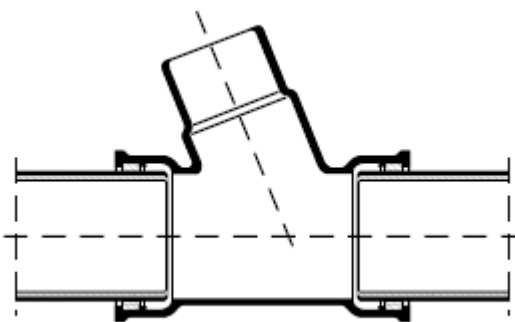
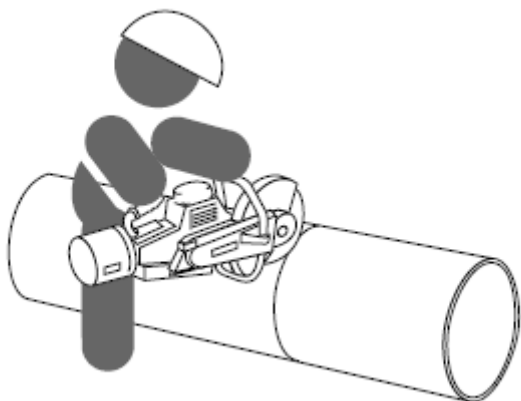


Použít jeden nebo několik lanových, lépe
řetězových zvedáků.

MONTÁŽ SEDLOVÉ ODBOČKY : KRUHOVÝ NEBO PRAVOUHlý VÝŘEZ

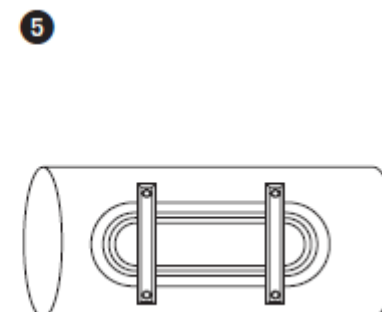
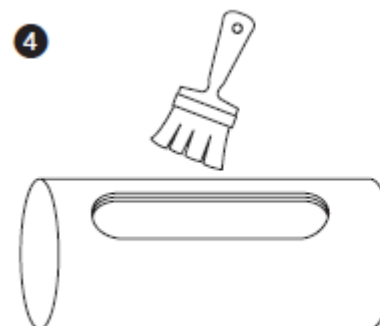
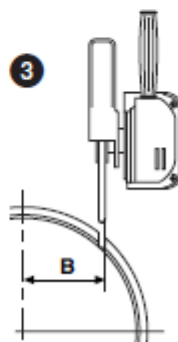
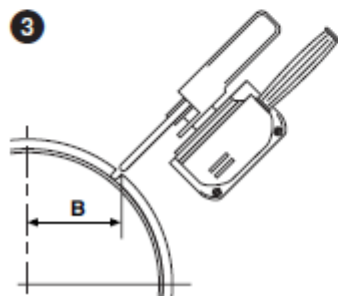
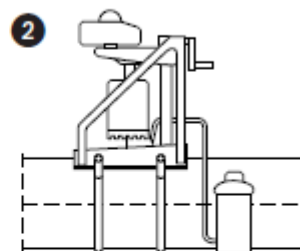
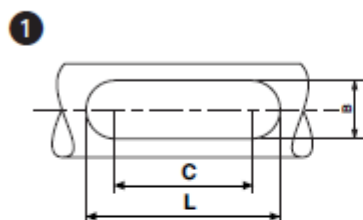


MONTÁŽ ODBOČKY TVAROVKOU S HRDLY NEBO HLADKÝMI KONCI



MONTÁŽ ČISTÍČÍHO A REVIZNÍHO VÍKA

MONTÁŽ REVIZNÍHO VÍKA





PŘÍKLADY ZE STAVEB: PŘÍVOD NA ČOV





... pojd'me přemýšlet a realizovat budoucnost společně ...
... technicky a provozně na vysoké úrovni ...
... ekonomicky efektivně ...
... děkuji za pozornost ...

[Kanalizace DN 1400 INTEGRAL-krátký film Brno.mp4](#)

