

Technické standardy veřejné kanalizace

C – Přílohová část

Obsah:

1. Materiály používané pro výstavbu kanalizací.....	3
1.1. Kamenina	3
1.2. Tvárná litina	4
1.3. Železobeton a beton.....	6
1.4. Plastové trouby - PP, PE RC a PVC	7
1.5. Sklolaminátové potrubí	8
2. Bezvýkopové technologie.....	9
2.1. BVT pro obnovu s odstraněním původních potrubí roztrháním a roztlačováním - Berstlining	9
2.2. BVT pro obnovu přerušovaným zatahováním jednotlivých předem spojovaných trub do původních potrubí (relining)	9
2.3. BVT pro sanaci metodou cementace a epoxidace.....	9
2.4. BVT pro sanaci vyložkováním troubami vytvrzovanými na místě s využitím speciálních rukávců	9
2.5. BVT - sanace odstraněním lokálních poškození.....	10

1. Materiály používané pro výstavbu kanalizací

1.1. Kamenina

Jako základní materiál pro výstavbu kanalizačních stok u VAK HK by se měly používat trubní systémy z kameniny vyráběné v souladu s ČSN EN 295 (72 5201). K dispozici trouby hrdlové nebo bezhrdlové, glazované nebo neglazované. VAK HK preferuje kameninové potrubí glazované s hrdlovými spoji.

Kameninové trouby se v intravilánu ukládají z důvodu dlouhodobé stability nivelety potrubí pouze na betonovou desku a do betonového sedla o středovém úhlu min.120°. Obsyp až do výšky 300 mm nad vrchol potrubí musí být proveden ze štěrkopísku zrna max. 20 mm. Pod vozovkami silně zatížených komunikací, pod železničními tělesy a pod vodotečemi se potrubí musí vždy ve staticky odůvodněných případech obetonovat.

Požadované provozně–technické parametry:

- zkušební tlak: 50 kPa
- přípustné dimenze: DN 100 – DN 800 mm
- povrchová úprava: glazování
- požadovaná životnost trub v provozu: 80 let

Přehled doporučených výrobců:

EuroCeramic – Ing. Zdeněk Čermák

Červené domky 57

CZ - 586 04 JIHLAVA

Tel: +420 567 211 240

www.euroceramic.cz

Steinzeug Keramo s.r.o.

Plachého 388/28

CZ-370 46 České Budějovice

Tel: +420 387 981 303

www.steinzeug-keramo.com

1.2. Tvárná litina

Pro výstavbu gravitačních kanalizačních sítí a kanalizačních výtlačků se navrhují trubní systémy z tvárné litiny dle ČSN EN 598. V rámci jedné lokality (stavby) se preferuje dodávka trub a tvarovek od jednoho dodavatele a to výrobce trub.

Spoje trub, tvarovek a příslušenství se používají přednostně hrdlové, u tlakové kanalizační stoky náhradou za betonové kotevní bloky hrdlové spoje zámkové zajišťované návarkem, ozuby, zajišťovací přírubou nebo tahovou spojkou. Přechody na armatury se řeší přírubovými spoji s těsněním s kovovou vložkou. Šrouby pro přírubové spoje se používají nerezové. Pro litinové potrubí je k dispozici u výrobců široká nabídka sedlových odboček, čistících a revizních kusů, tvarovek hrdlových i přírubových s ochranou vnějšího i vnitřního povrchu odpovídající ochraně potrubí.

Vždy musí být proveden korozní průzkum, posouzení agresivity půdního prostředí a na základě jeho závěrů navržena vhodná vnější ochrana proti korozi.

Potrubí musí ležet celým tělem na urovnaném dně a pod hrdly musí být vyhloubeny montážní jamky. Pokud se výkop nachází v silně kamenitém či skalnatém terénu, kde nelze dodržet přesně rovinnost dna výkopu, je nutné dno výkopu o 10 cm prohloubit proti projektované niveletě potrubí a lože následně upravit do potřebné roviny materiálem, např. prohozenou zeminou z výkopu (dodržet velikost zrna obsypu). Zónu obsypu lze provádět materiálem, např. z vytěžené zeminy, při dodržení podmínek zrnitosti obsypu: standardní ochrana 0-32/16 mm jednotlivé zrno 63/32 mm, speciální ochrana vrstvou PE/PUX: 0-6/4 mm jednotlivé zrno 12/8 mm, vrstvou ZMU: 0-63 mm jednotlivé zrno 100 mm. Zóna zásypu není limitována velikostí zrna.

Požadované provozně–technické parametry podle ČSN EN 598:

- přípustné dimenze: DN 80 – DN 2000 mm, preferovaná normalizovaná délka min. 6 m
- odstředivě odlévané trubky: minimální mez pevnosti 420 MPa
- tlaková třída: dovolená provozní tlak PFA 26 - 40 bar podle DN
- pevnostní třída: prstencová tuhost od SN 1270 kN/m² pro DN 80 mm po SN min 16 kN/m² pro DN 2000 mm
- vnitřní ochranná vrstva:
 - standardní (odstředivě nanášená cementová výstelka z hlinitanového cementu)
 - speciální (polyuretanová vrstva dle ČSN EN 15655, epoxidová, termoplastický polymer)
- vnější ochranná vrstva:
 - zesílená standardní DN 80 – 2000 mm podle ČSN EN 598 Příloha B.2.2. (vrstva žárově nanášené slitiny zinku a hliníku s dalšími kovy nebo bez nich v množství min. 400 g/m² s krycí vrstvou, přednostně bez VOC a BPA,
 - zesílená speciální (ve výrobě aplikovaná vrstva extrudovaného polyetyleny PE dle ČSN EN 14628 nebo vrstva stříkaného polyuretanu PUX dle ČSN EN 15189, vrstva cementové malty ZMU vyztužené vlákny dle ČSN EN 15542, kompletace a ochrana vnější povrchové ochrany v místě spoje trub a tvarovek: překrytí elastomerovou nebo thermosmrštitelnou manžetou)
- tepelná izolace z polyuretanové pěny s krycí pláštovou PE-HD, vinutou ocelovou pozinkovanou nebo nerezovou trubkou, v místě spoje trub a tvarovek: překrytí elastomerovou, thermosmrštitelnou manžetou nebo plechovou objímkou)
- těsnění spoje: těsnicí kroužek z pryže NBR
- požadovaná životnost trub v provozu: 100 let

Přehled doporučených výrobců:

SAINT-GOBAIN PAM CZ s.r.o.

Tovární 388

267 01 Králův Dvůr

Česká republika

Tel.: +420 606 938 254 (technické oddělení), pam.technici@saint-gobain.com

[www: pamlinecz.cz](http://www.pamlinecz.cz)

vonRoll hydro (cz) s.r.o.

Růžová 1386

252 19 Rudná

Česká republika

Tel.: +420 602 613 013 (technické oddělení)

[www: vonroll-hydro.world](http://www.vonroll-hydro.world), duktus.cz

1.3. Železobeton a beton

Pro jednotnou i oddílnou kanalizaci je možné použít pouze betonové nebo železobetonové trouby vyráběné dle ČSN EN 1916. Pro výrobu těchto trub musí být užito síranovzdorných cementů. Nejpoužívanější je kruhový profil, uplatnění nacházejí vejčité tvary v normálním provedení nebo se zvýšeným či sníženým profilem, tlamové profily.

Železobetonové, resp. betonové trouby musí být ukládány na betonovou desku, pražce a betonové sedlo.

Železobetonové a betonové trouby bez ochrany vnitřního povrchu mohou být použity pouze pro výstavbu dešťové kanalizace.

Betonové trouby mohou být používány pouze v nezpevněném povrchu a v případech, kdy není požadovaná výstelka.

Požadované provozně–technické parametry:

- pevnostní třída: C 35/45
- přípustné dimenze: DN 300 – DN 2200 mm
- vnitřní ochranná vrstva: čedičová (OC) výstelka min. 180
- těsnění spoje: elastomerové zabudované v hrdle trouby, od DN800-1200 mm jednobřité
- požadovaná životnost trub v provozu: 80 let

Přehled doporučených výrobců:

Prefa Brno a.s.

Kulkova 10
CZ - 615 00 Brno
Tel: +420 541 583 111
www.prefa.cz

BETONIKA plus s.r.o.

V Zanikadlech 260
CZ – 277 06 Lužec nad Vltavou
Tel: +420 315 651 233
www.old.betonikaplus.cz

1.4. Plastové trouby - PP, PE RC a PVC

Základní nevýhodou tohoto potrubí je postupná deformace materiálu, způsobující v čase zhoršování mechanicko-fyzikálních vlastností trub. V případě návrhu kanalizace z pružných trub je nutné použít trouby s největší kruhovou tuhostí. Pružné potrubí se pod tlakem zeminy nadloží a přetížení z povrchu terénu či vozovky deformují. Při realizaci je nezbytné provádět hutnění lože, bočního a krycího obsypu po vrstvách (max. 15 cm při profilu menším nebo rovno DN600)a docílit dokonalého zhutnění.

Pro kanalizační systémy preferuje VAKHK potrubí s kompaktní stěnou vyrobené z polyvinylchloridu (PVC-U) se zvýšenou rázovou odolností, s kruhovou tuhostí SN12 nebo SN 16 (např. ULTRA SOLID BLUE PIPE).

Pro tlakové kanalizační rozvody bude používán materiál PE100 RC, který má zvýšenou odolnost proti pomalému šíření trhlin.

Platí následující:

- v případě použití trub pružných musí zhotovitel provádět kontrolní zkoušky dle ČSN 72 1006 Kontrola hutnění zemin a sypanin a předložit kladné výsledky těchto zkoušek VAKu HK. Následně bude vydán souhlas s provedením zásypu potrubí.
- Investor kanalizace má za povinnost před uplynutím záruční lhůty (cca po 4-letech) zkontrolovat deformaci kruhového profilu (ovalitu) potrubí. Nepříjemná deformace je vyšší než 6%. Pokud by naměřené hodnoty byly vyšší než je tento limit, musí investor reklamovat u zhotovitele stavebních prací překročení této povolené hodnoty.
- Investor nesmí sjednat záruční lhůty na jakost provedených prací kratší než 5 let.

Požadované provozně–technické parametry:

- tlaková třída: min. PN 10
- přípustné dimenze: DN 50 – DN 500 mm
- pevnostní třída: min. SN 10
- barevné provedení: červenohnědá
- vnější ochranná vrstva: žádná
- těsnění spoje: těsnicí kroužek
- požadovaná životnost trub v provozu: 50 let

Přehled doporučených výrobců:

Plastika Pipes, trade s.r.o.

Jihlavská 823/78
CZ - 147 00 Praha 4
Tel: +420 244 460 668
www.plastikapipes.cz

WAVIN Ekoplastik, s.r.o.

Rudeč 848
CZ – 277 13 Kostelec nad Labem
Tel: +420 326 983 111
www.wavin.com

Pipelife Czech s.r.o.

Kučovaniny 1778
CZ - 765 02 Otrokovice
tel: +420 577 111 213
www.pipelife.cz

1.5. Sklolaminátové potrubí

Požadují se trouby vyráběné technologií odstředivě litých trub o minimální tuhosti SN 10 000.

Potrubí se vždy ukládá do štěrkopískového lože o tloušťce min.150 – 200 mm. Potrubí nesmí být ve výkopu v žádném případě podloženo pevnými předměty (prahy), které by tak byly zdrojem budoucích poruch. Obsyp potrubí hutněnou zeminou se zrny o velikosti maximálně se rovnající tloušťce stěny bude proveden do výšky 70% vnitřního průměru potrubí, na zásyp potrubí lze použít sypkou výkopovou zeminu.

Požadované provozně–technické parametry:

- tlaková třída: min. PN 1
- přípustné dimenze: DN 200 – DN 3600 mm
- vnější ochranná vrstva: žádná
- těsnění spoje: těsnicí kroužek
- požadovaná životnost trub v provozu: 50 let

Přehled doporučených výrobců:

Amiblu Czech Republic spol. s r.o.

Východní 2215

CZ – 686 03 Staré Město

Tel: +420 602 578 562

www.amiblu.com

2. Bezvýkopové technologie

Příklady variant bezvýkopových technologií (BVT):

2.1. BVT pro obnovu s odstraněním původních potrubí roztrháním a roztlačováním - Berstlining

Technický popis:

Výměna stávajícího potrubí a jeho náhrada novým potrubím stejného nebo většího profilu. Tažná síla je vyvíjena hydraulickým zařízením a přenášena pomocí montovaného soutyčí. Vlastní nástroje jsou trhací hlavice s řezacím nožem, rozšiřovací hlavice nebo vytlačovací hlava. Současně s rozřezáním/roztlačováním původního potrubí případně i rozšířením prostoru rozšiřovací hlavou je zatahováno nové potrubí či chránička od startovací jámy k cílové jámě. V případě vytlačování původního potrubí je nové potrubí současně ve stejném směru vtahováno/vtlačováno do uvolněného prostoru. Mohou se zatahovat jednotlivé spojované trouby, sekce trubek nebo se zatahuje celý úsek potrubí předem smontovaný na povrchu. Maximální délka úseku je však 130 - 150m dle velikosti profilu. Po dohodě s dodavatelem technologie a trubního materiálu, může být tato vzdálenost prodloužena. Při této metodě sanace nedochází k čištění potrubí, frézování překážek, odstraňování kořenu ani dalším jiným opatřením.

Omezující podmínky:

Délka obnovovaného úseku je závislá na DN potrubí. Musí být dostatečný prostor pro startovací a cílovou jámu. Prostor v okolí těchto jam musí umožnit umístění a manipulaci technologických zařízení, u předem smontovaného potrubí musí být k dispozici prostor pro montáž a zatažení nového potrubního úseku.

Po celou dobu provádění obnovy musí být zajištěno odstavení příslušného úseku sítě z provozu a použito náhradní řešení.

2.2. BVT pro obnovu přerušovaným zatahováním jednotlivých předem spojovaných trub do původních potrubí (relining)

Technický popis:

Při obnově potrubí metodou relining se do stávajícího řadu zatahuje nové potrubí menší světlosti. Mohou se zatahovat jednotlivé trouby spojované ve startovací jámě, sekce trubek nebo se zatahuje celý úsek potrubí smontovaný na povrchu. Před zatahováním se stávající potrubí pro vyčistí a prohlédne kamerou. Pomocí zatahovacího zařízení umístěného v cílové jámě a prostřednictvím tažné hlavy se lanem nebo tyčemi ze startovací jámy zatáhne do celého úseku nové potrubí. Potřebnou souosost nové trouby ve stávajícím potrubí zajistí distanční kroužky zatahované současně s troubou nebo se po zatažení potrubí mezikružím zainjektuje speciální směsí.

Omezující podmínky:

Délka obnovovaného úseku je závislá na DN potrubí. Startovací a cílové jámy mohou mít minimální rozměry odpovídající technologickému zařízení a typu potrubí. Lze využít šachty v opravované a obnovované trase. Prostor v okolí těchto jam musí umožnit umístění a manipulaci technologických zařízení a přepravních prostředků.

Příslušný úsek potrubí je po dobu prací vyřazen z provozu.

2.3. BVT pro sanaci metodou cementace a epoxidace

Technický popis:

Jedná se o aplikaci vrstvy na vnitřním očištěném povrchu potrubí strojním nástřikem.

Při cementaci jde o aplikaci vnitřního povlaku nástřikem cementové malty vlečeným nástrojem, při epoxidaci jde o nástřik dvoukomponentních epoxidových pryskyřic. Nástřik se provádí po úsecích vymezených startovací a cílovou jámou.

Omezující podmínky:

Délka obnovovaného úseku je závislá na parametrech použitého technologického zařízení a na DN potrubí. Nutná je dokonalé očištění vnitřního povrchu opravovaného potrubí. Prostor v okolí startovací a cílové jámy musí umožnit umístění a manipulaci technologických zařízení a přepravních prostředků.

Příslušný úsek potrubí je po dobu prací vyřazen z provozu.

2.4. BVT pro sanaci vyvločkováním troubami vytvrzovanými na místě s využitím speciálních rukávců

Technický popis:

Jedná se o zatažení naimpregnovaného textilního rukávce do vyčištěného a pro aplikaci připraveného poškozeného potrubí. Rukávec je vyroben podle obnovovaného úseku a DN potrubí. Při výrobě je rukávec vakuově nasycen pryskyřicí a složen nebo navinut na transportní cívky. Prostřednictvím vstupní šachty či inverzní věže je rukávec zaváděn či zatažen do obnovovaného úseku, kde proběhne vytvrzování. Na závěr se pečlivě oříznou přesahující konce, upraví se v místě napojení v šachtách, vyfrézují se otvory v místech napojení přípojek.

Omezující podmínky:

Délka obnovovaného úseku je běžně dána vzdálenostmi mezi sousedními šachtami, je možné realizovat i úseky 200m v závislosti na DN.

Touto metodou nelze obnovovat zdeformovaná a zborcená potrubí s neodstranitelnými překážkami uvnitř. Nutná je dokonalé očištění vnitřního povrchu opravovaného potrubí. Prostor v okolí startovací a cílové jámy musí umožnit umístění a manipulaci technologických zařízení a přepravních prostředků. Musí být zajištěno odstavení příslušného úseku potrubí z provozu.

2.5. BVT - sanace odstraněním lokálních poškození

Technický popis:

Sanace je prováděna pomocí rukávce ze tkané skelné rohože sycené polyesterovou pryskyřicí. Konkrétní tloušťky opravných vložek jsou stanoveny statickým výpočtem. Opravy jsou prováděny přes stávající vstupní šachty. Krátká vložka zcela kopíruje stávající potrubí a těsně k němu přilne. K místu, kde je lokalizována porucha se dopraví „packer“ obalený tkaninou prosycenou pryskyřicí. Na postiženém místě se obvod „packeru“ rozšíří stlačeným vzduchem a tkanina se tlakem 1.5 bar přitiskne na stěnu poškozeného potrubí. Přebytečná pryskyřice se přitom vytlačí a trvale uzavře otvory a trhliny. Pryskyřice vytvrdne za velmi krátkou dobu a spojí vzniklou vložku se stávajícím potrubím. Po vytvrzení se „packer“ vypustí a vytáhne z potrubí.

Omezující podmínky:

Vytvrzení za studena při 10 – 15°C po dobu 30 – 50 min dle velikosti profilu. Délka obnovovaného úseku je běžně dána vzdálenostmi mezi sousedními šachtami, je možné realizovat i úseky 200m v závislosti na DN.

Touto metodou nelze obnovovat zdeformovaná a zborcená potrubí s neodstranitelnými překážkami uvnitř. Nutná je dokonalé očištění vnitřního povrchu opravovaného potrubí. Prostor v okolí startovací a cílové jámy musí umožnit umístění a manipulaci technologických zařízení a přepravních prostředků.

U neprůlezného profilu je nutno provádět veškeré přípravné a následné práce spojené se samotnou sanací pomocí robotu.

Musí být zajištěno odstavení příslušného úseku potrubí z provozu.

Přehled doporučených dodavatelů:

WOMBAT, s.r.o.

Šmahova 115
CZ - 627 00 Brno
Tel: +420 548 423 411
[www:wombat.cz](http://www.wombat.cz)

TRASKO, a.s.

Na Nouzce 487/8
CZ - 682 01 Vyškov
Tel: +420 517 343 999
[www:trasko.cz](http://www.trasko.cz)

BMH, spol. s r.o.

Ondřejova 592/13
CZ – 779 00 Olomouc
Tel: +420 585 313 549
[www:bmh.cz](http://www.bmh.cz)

VAK STAVBY, spol. s r.o.

Výrobní 881
CZ – 500 03 Hradec Králové
Tel: +420 495 545 222
[www:vakstavby.cz](http://www.vakstavby.cz)

ZEPRIS s.r.o.

Mezi Vodami 27
CZ – 143 20 Praha 4
Tel: +420 241 772 836
[www:zepris.cz](http://www.zepris.cz)