

Technické standardy veřejné kanalizace

C – Přílohová část

Obsah:

1. Materiály používané pro výstavbu kanalizací.....	3
1.1. Kamenina	3
1.2. Tvárná litina	5
1.3. Železobeton a beton.....	7
1.4. Plastové trouby - PE RC a PVC	8
1.5. Sklolaminátové potrubí	9
2. Bezvýkopové technologie.....	11
2.1. BVT pro obnovu s odstraněním původních potrubí roztrháním a roztlačováním - Berstlining	11
2.2. BVT pro obnovu přerušovaným zatahováním jednotlivých předem spojovaných trub do původních potrubí (relining)	11
2.3. BVT pro sanaci metodou cementace a epoxidace.....	11
2.4. BVT pro sanaci metodou vtahování COMPACT - PIPE potrubí	12
Technický popis:.....	12
2.5. BVT pro sanaci vyvločkováním troubami vytvrzovanými na místě s využitím speciálních rukávů 12	
2.6. BVT - sanace odstraněním lokálních poškození	12
2.8. BVT – Řízené šnekové vrtání.....	13

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 existují trouby hrdlové oboustranně glazované (DN100 – DN1000). Kromě tohoto základního sortimentu byly nově vyvinuty i trouby hrdlové vně neglazované DN250) a posledním rozvíjejícím sortimentem jsou i nově vyráběné protlačovací trouby bezhrdlové oboustranně glazované (do DN800) určené zejména pro bezvýkopové technologie.

Kameninové trouby se v intravilánu ukládají z důvodu dlouhodobé stability nivelety potrubí většinou na betonovou desku s betonovým sedlem o středovém úhlu min.120° anebo rovnou do betonového sedla, pokud je dno výkopu dostatečně stabilní. 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. Pokud je potrubí uloženo s krytím menším než 1,0 m, kameninové trouby, doporučuje plně obetonování kameninových trub tak, aby vrstva krycího betonu byla min 10 - 15 cm nad horním okrajem kameninových trub. Velice účinné je krycí vrstvu betonu proložit kari sítí.

Požadované provozně–technické parametry:

- těsnost při tlaku vody (vnějším i vnitřním) 50 kPa
- přípustné dimenze: min. DN 250 – max. DN bez omezení dle dostupného výrobního programu (v době vydání Standardů se vyrábí nejvýše DN 1 000)
- povrchová úprava: glazování
- očekávaná životnost trub v provozu: min.150 let

Projektová dokumentace pro povolení záměru (stavební povolení) musí obsahovat statické posouzení uložení potrubí (je možné se obrátit s konzultací na zástupce výhradního dovozce).

Přehled výhradních dovozců potrubí (například):

Steinzeug Keramo s.r.o.
Plachého 388/28
CZ-370 46 České Budějovice
Tel: +420 776 262 173
www.steinzeug-keramo.com

Název a sídlo výrobce: : Wienerberger Infra GmbH, Europa Allee 63, 502 26 Frechen, Německo

Kameninové trouby tohoto výrobce se vyrábějí ve 2 výrobních závodech:

1, Steinzeug-Keramo GmbH, Verlängerte Torgauer Str.1, 06905 Bad Schmiedeberg, Německo

2, Steinzeug-Keramo N.V., Paalsteenstraat 36, 3500 Hasselt, Belgie

Kameninové trouby se do profilu DN 600 vyrábějí ve dvou pevnostních řadách (trouby s **normální únosností** a trouby se **zvýšenou únosností**) – viz následující tabulka:

Mezní únosnost ve vrcholovém zatížení FN (kN/m)							
Třída pevnosti DN (mm)	-	95	100	120	160	200	240
200						40	48 ^{*)}
250					40		60 ^{*)}
300					48		72 ^{*)}
400					64	80 ^{*)}	
500				60	80 ^{*)}		
600		57			96 ^{*)}		
700				112 ^{*)}			
800				96 ^{*)}			
1 000			100 ^{*)}				

$$\frac{\text{třída pevnosti} \times \text{DN (mm)}}{1\,000} = \text{mezní únosnost ve vrcholovém zatížení (kN/m)}$$

Vysvětlivky k *):

- čísla zvýrazněná tučně a s poznámkou hvězdičky představují hodnoty mezní hodnoty se zvýšenou únosností. Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a.s. (dále i VAKHK) pro své stavby používají pouze trouby se zvýšenou únosností. A totéž vyžadují po všech ostatních stavebnících, jejichž kanalizace se připojují na kanalizace VAKHK.

Trouby používané v regionu působnosti Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a.s. nesmí být vyráběny výrobcem, který má sídlo mimo území Evropské unie vyjma Švýcarska, Velké Británie a Norska.

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. Přejechy 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 závěru 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 zrna 63/32 mm, speciální ochrana vrstvou PE/PUX: 0-6/4 mm jednotlivé zrna 12/8 mm, vrstvou ZMU: 0-63 mm jednotlivé zrna 100 mm. Zóna zásypu není limitována velikostí zrna.

Požadované provozně–technické parametry podle ČSN EN 598:

- **přípustné dimenze: min. DN 80 – max. DN bez omezení dle dostupného výrobního programu,** povolená délka 1 trouby min. 6 m (z důvodu optimalizace spojů)
- 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 zároveň 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 plášt'ovou 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
- očekávaná životnost trub v provozu: min. 80 let

Přehled výhradních dovozců potrubí (například):

SAINT-GOBAIN PAM CZ s.r.o.

Průmyslová 1472/11

102 00 Praha 15 Česká republika

Tel.: +420720 823 503 (technické oddělení), pam.technici@saint-gobain.com

www: pamlinecz.cz

Název a sídlo výrobce:

SAINT-GOBAIN PAM CANALISATION, 21. avenue Camille Cavallier, 54 705 PONT A MOUSSON,
Francie

Místo výroby:

1. SAINT-GOBAIN PAM, BP 129, 54705 Pont a Mousson, Francie
2. SAINT-GOBAIN PAM, Avenue des Fonderies, 54570 Foug, Francie
3. SAINT-GOBAIN PAM Deutschland GmbH, Saarbrücker Strasse 51, 661 30 Saarbrücken,
Německo

vonRoll hydro (cz) s.r.o.

Růžová 1386

252 19 Rudná

Česká republika

Tel.: +420 -311 611 356 www: vonroll-hydrocz.cz; www.duktus.cz

Název a sídlo výrobce a místo výroby:

vR production (Duktus) gmbh, Sophienstrasse 52-54, D-35576 Wetzlar, Německo

Název a sídlo výrobce:

vonRoll hydro (suisse) ag, Von-Roll Strasse 24, CH-4702 Oensingen, Švýcarsko

Místo výroby:

vR production (choindez) ag, Choindez 33, CH-2830 Courrendlin, Švýcarsko

Trouby používané v regionu působnosti Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a.s. nesmí být vyráběny výrobcem, který má sídlo mimo území Evropské unie vyjma Švýcarska, Velké Británie a Norska.

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 požadována výstelka.

Požadované provozně–technické parametry:

- pevnostní třída: C 35/45
- **přípustné dimenze: DN 300 – max. DN bez omezení dle dostupného výrobního programu**
- vnitřní ochranná vrstva: čedičová (OC) výstelka min. 180⁰
- těsnění spoje: elastomerové zabudované v hrdle trouby, od DN 800 do 1200 mm jednobřité
- očekávaná životnost trub v provozu: min. 80 let

Výrobce potrubí (například):

Prefa Brno a.s.

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

CS-BETON s.r.o.

V Zanikadlech 260
CZ – 277 06 Lužec nad Vltavou
Tel: +420 315 651 234
www.csbetonprefa.cz

Trouby používané v regionu působnosti Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a.s. nesmí být vyráběny výrobcem, který má sídlo mimo území Evropské unie vyjma Švýcarska, Velké Británie a Norska.

1.4. Plastové trouby - PE RC a PVC

Pro gravitační kanalizační systémy preferuje VAKHK potrubí s kompaktní stěnou vyrobené z polyvinylchloridu (PVC-U) dle ČSN 1401-1 +A1 se zvýšenou rázovou odolností měřenou dle ČSN EN ISO 11 173, (např. ULTRA SOLID BLUE PIPE). Pro dimenze nad DN 1000 pak potrubí z PE-HD spirálovitě ovíjené PP profilem (např. ULTRA HELIX). U této konstrukce preferujeme hladkou vnější stěnu, která je vhodnější při napojení navrtávacím sedlem.

V případě návrhu kanalizace z pružných trub je nutné použít trouby s kruhovou tuhostí min SN12 nebo SN 16. Při realizaci je nezbytné provádět hutnění lože, bočního a krycího obsypu po vrstvách (max. 15 cm při profilu menším nebo rovno DN 600 mm) a docílit dokonalého zhutnění.

Pro tlakové kanalizační rozvody bude používán materiál PE100 RC, který má zvýšenou odolnost proti pomalému šíření trhlin. Pro potrubí pokládáné bezvýkopově (protlakem) je nutné použít potrubí z PE 100 RC opatřené navíc ochranným pláštěm z PP.

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 při předání a před uplynutím 5 leté záruční lhůty zkontrolovat deformaci kruhového profilu potrubí. Nepříjemná deformace je vyšší než 4%. 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 pro gravitační kanalizaci:

- kruhová tuhost u gravitační kanalizace: min. SN 12, tuhost SN 16 při malém krytí do 1 m nebo v hloubkách větších než 4 m
- barevné provedení: modrá (PVC-U)
- těsnění spoje: těsnicí kroužek s těsností na přetlak do 2,5 baru a na podtlak do -0,6 baru
- napojení do betonové šachty pomocí originální šachtové vložky se shodnými parametry těsnosti jako spoje na potrubí

Požadované provozně–technické parametry pro tlakovou kanalizaci z PE 100 RC:

- tlaková třída: min. PN 10 (SDR 17) u protlaků min PN 16 (SDR 11)
- barevné provedení: černá s hnědým pruhem nebo hnědá
- vnější ochranná vrstva z PP nutné u potrubí použité pro bezvýkopové technologie jako je řízené vrtání atd.

provedení spoje: přednostně elektrotvarovkou, u protlaků a bezvýkopových technologií svar na tupo
Přehled výhradních dovozců potrubí (například):

Plastika Pipes, trade s.r.o.

Jihlavská 823/78

CZ - 147 00 Praha 4

Tel: +420 603 854 424

www.plastikapipes.cz

Název a sídlo výrobce a místo výroby:

1. Plastika Pipes, s.r.o., Novozámocká 222C, 949 05 Nitra, Slovensko
2. Frank & Krah Wickelrohr GmbH, Německo
3. Kaczmarek Malewo, Malewo 1, 63-800 Gostyń, Polsko

WAVIN Ekoplastik, s.r.o.

Rudeč 848
CZ – 277 13 Kostelec nad Labem
Tel: +420 602 763 504
www.wavin.com

Název a sídlo výrobce a místo výroby:

1. WAVIN Ekoplastik, s.r.o., Rudeč 848, CZ – 277 13 Kostelec nad Labem
2. WAVIN Ekoplastik, s.r.o., Do Čertous 2659/12, Praha 9 – 193 00 Horní Počernice
3. WAVIN Nizozemsko
4. WAVIN GmbH, Industriestr. 20, 49767 Twist, Německo
5. WAVIN Börde-Hakel, SRN
6. WAVIN Hungary, Zsámbék, Maďarsko

Pipelife Czech s.r.o.

Kučovaniny 1778
CZ - 765 02 Otrokovice
tel: +420 603 222 786
www.pipelife.cz

Název a sídlo výrobce a místo výroby:

1. Pipelife Czech s.r.o., Kučovaniny 1778, CZ - 765 02 Otrokovice
2. Pipelife Hungária Kft, 4031 Debrecen, Maďarsko
3. Pipelife Polska S.A., 84-110 Krokowa, Polsko

1.5. Sklolaminátové potrubí

Sklolaminátové potrubí je možné použít pouze jako chráničky pro uložení veřejné kanalizace v podchodech pod komunikacemi, železnicemi, vodními toky apod.

Požadované provozně–technické parametry:

- návrh musí být v souladu s doporučenými ČSN a musí vždy obsahovat statický posudek

Výrobce potrubí (například):

Přehled výhradních dovozců potrubí (například):

Amiblu Czech Republic spol. s r.o.

Východní 2215
CZ – 686 03 Staré Město
Tel: +420 602 578 562
www.amiblu.com

Název a sídlo výrobce a místo výroby:

1. Amiblu Holding GmbH, Klagfenfurt, Rakousko
2. Amiblu Germany GmbH, Döbeln, Německo

Trouby používané v regionu působnosti Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a.s. nesmí být vyráběny výrobcem, který má sídlo mimo území Evropské unie vyjma Švýcarska, Velké Británie a Norska.

1.6 Pravidla pro výběr použití materiálů potrubí

Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a.s. (dále i VAKHK) požadují, aby všichni stavebníci, kteří zadávají projektové dokumentace veřejných kanalizací a jejichž kanalizace se připojí ke kanalizace v majetku nebo provozování VAKHK, postupovali při výběru a návrhu trubního materiálu podle následujících priorit:

1.6.1 Priorita vysoká (materiál):

- **kamenina** (pro běžné aplikace veřejných kanalizací od profilu DN 250 v zastavěných územích obcí nebo v místech s potenciálem budoucího rozvoje obce)
- **plastové trouby** (pro stoky s funkcí jejich retence o profilech 1 200 mm a více (PP) a pro tlaková potrubí do DN 200 PE RC)
- **beton a železobeton** (pro veřejné kanalizace retenčního charakteru od profilu DN 1 200 mm a výše)
- **tvárná litina** (pro speciální případy veřejných kanalizací, např. tam, kde je malé krytí potrubí, stísněné prostorové podmínky, apod.)

1.6.2 Priorita nižší (materiál):

- **Plastové trouby - PVC-U** (pro veřejné kanalizace gravitační v oblastech méně exponovaných zastavěných území obcí do DN 300 (PVC-U) s niveletou nad ustálenou hladinou podzemní vody bez dalšího potenciálu budoucího rozvoje území.

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. Vlastním nástroje jsou trhačí 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 metodou vtahování COMPACT - PIPE potrubí

Technický popis:

Do stávajícího vyčištěného úseku potrubí je zataženo pomocí navijáku předtvarované PE potrubí stejné dimenze. Po protažení se dle přesného technologického postupu sanační potrubí natlakuje horkou parou. Působením tlaku a tepla se potrubí zpět vykruží a přilne ke stěnám stávajícího potrubí.

Zachování stávající kapacity potrubí vzhledem ke snížení koeficientu drsnosti;

Omezující podmínky:

Vhodné pro stávající potrubí DN 200 – DN 500 (pro DN 500 pouze PN 6).

Sanovaný materiál: LT, ocel, beton atd.

Sanační materiál: předtvarovaný PE do tvaru písmene „C“.

Malé nároky na velikost montážních jam a zábor staveniště.

Vhodné pro intravilán.

Kvalitou a životností odpovídá sanované potrubí potrubí novému;

Nutno provést mechanické čištění a monitoring před zahájením sanace potrubí.

2.5. BVT pro sanaci vyvločkováním trubami 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.

2.6. 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. Přebytková 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 (například):

WOMBAT, s.r.o.

Šmahova 115
CZ - 627 00 Brno
Tel: +420 548 423 411
www.wombat.cz

TRASKO, a.s.

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

BMH, spol. s r.o.

Ondřejova 592/13
CZ – 779 00 Olomouc
Tel: +420 585 313 549

VAK STAVBY, spol. s r.o.

Výrobní 881
CZ – 500 03 Hradec Králové
Tel: +420 495 545 222
www.vakstavby.cz

ZEPRIS s.r.o.

Mezi Vodami 27
CZ – 143 20 Praha 4
Tel: +420 241 772 836
www.zepris.cz

2.7. BVT – mikrotuneling - protlačování kameninových bezhrdlových trub DN 150-800

K jejím výhodám patří zejména:

- velká rychlost provádění zejména ve velkých hloubkách oproti otevřenému výkopu
- cílová přesnost raženého kanálu i v těžkých nebo proměnlivých geologických podmínkách, a to i pod hladinou podzemní vody
- minimální vliv na okolní zástavbu a na místa, kde otevřený výkop by nebyl technicky možný provádět
- možnost bezvýkopové realizace díla i na velké vzdálenosti

Technický popis:

Mikrotunelování je plně mechanizovaná, kontinuálně říditelná a dálkově ovládaná jednostupňová metoda protlačování pro realizaci podzemních vedení. Součástí této technologie je vrtná hlava, tlačná stanice naváděná laserem s dálkově řízenými hydraulickými písty, separační stanice, řídicí velín.

Pod neporušeným povrchem terénu jsou zatlačovány bezhrdlové kameninové (a dle doporučení jiných výrobců i trouby z jiných materiálů) trouby, a to pomocí tlačné stanice, která je umístěna ve startovací jámě dostatečně stabilizované proti posunu. Před čelem první trouby je umístěn razicí stroj (německý výrobce Herrenknecht, japonský výrobce Iseki, aj.), který horninu svým razicím štítem rozpojuje a za přítomnosti přítoku vody tuto horninu ve svém drtiči rozmělní. Tato kašovitá hmota je pak malým výtlačným potrubím uvnitř kameninových odváděna čerpáním na povrch do usazovacích nádrží. Po odkalení a usazení pevných částí (objem zeminy protlačovaného profilu) je voda vrácena zpět do směšovací kolony razicího stroje (uzavřený koloběh vody). Takto řízené protlačování končí v cílové jámě, která bývá podle technicko-ekonomických podmínek obvykle ve vzdálenosti 50 – 100 m od startovací jámy.

Omezující podmínky:

Kvalitní geologický průzkum je základní podmínkou pro stanovení výběru typu protlačovacího stroje, zejména pak riziko při střetu s nezjištěnými překážkami (inženýrské sítě, nevhodné skalnaté prostředí apod.). Existují sice i tzv. skalní protlačovací stroje do velice tvrdých zemin, otázkou je pak ale vysoká finanční náročnost takovéto akce, jejich efektivnost musí investor projektu sám posoudit.

2.8. BVT – Řízené šnekové vrtání

Vhodné trubní materiály: Kamenina, beton, železobeton, čedič, polymerbeton, ocel, sklolaminát

Technický popis:

Techologie řízeného šnekového vrtání se používá pro bezvýkopovou realizaci kratších úseků, a to z pravidla do 50 m. Řízené šnekové vrtání probíhá v několika krocích. V první fázi je proveden řízený pilotní

vrť. Vrtný nástroj je dutý o průměru cca 150 mm, kdy navádění tyče probíhá pomocí laseru uvnitř duté tyče pilotního vrťu a kontrola směru probíhá opticky pomocí theodolitu. Když tyče pilotního vrťu dosáhnou cílové šachty je zahájena druhá fáze, kdy dochází k rozšiřování a zatlačování pažnic. Dle profilu a použité technologie (Bohrtec, Perforator aj.) může být zemina při rozšiřování vtlačována do okolí nebo transportována šnekovým dopravníkem uvnitř pažnic do startovací jámy, odkud je odebírána. V cílové šachtě jsou zároveň vynášeny tyče pilotního vrťu. Poté co ocelové pažnice dosáhnou cílové šachty, nastává třetí fáze, ve které jsou pažnice postupně vytlačovány finálním protlačovacím potrubím a z cílové šachty jsou odebírány vytlačené pažnice. K výhodám metody řízeného šnekového vrťání patří malá prostorová náročnost, relativně nízké náklady na strojní vybavení a rychlá příprava staveniště.

Omezující podmínky:

Technologie není vhodná do skalního prostředí.

Velikost valounů v zemině limituje vhodnost použití (nesmí docházet k zasekávání valounů při transportu šnekovým dopravníkem uvnitř pažnic).

Hladina podzemní vody může limitovat vhodnost jejího použití.

Hodí se pouze do prostředí s jednoduchou až středně složitou geologií

Bezvýkopové technologie se stále vyvíjejí, je to nekončící proces. Pro poradenství v oblasti bezvýkopových metod můžete kontaktovat Českou společnost pro bezvýkopové technologie - www.CzSTT.cz)