

Tvárná litina pro bezvýkopové technologie a metody pokládek

ÚVOD

Využití bezvýkopových technologií při pokládce a obnově inženýrských sítí se jeví jako velmi výhodná alternativa a zároveň i jako doplněk k pokládce trub do otevřených výkopů. Nejčastěji využívaným materiálem pro vodovody je litina. Dříve hojně používaná a léty prověřená šedá litina je na mnoha místech na konci své stoleté i delší životnosti a je třeba ji nahradit novým a spolehlivějším systémem potrubí z tvárné litiny. Moderní metody bezvýkopové pokládky umožňují nahrazení i jiných trubních materiálů než je šedá litina např. ocelové a azbestocementové potrubí, potrubí z kameniny, ať už v jejich stávající trase či v trase jiné. Rekonstrukce potrubí bezvýkopovým způsobem vyžaduje přísné definování podmínek použití jednotlivých materiálů a povrchových mechanických ochran potrubí v kombinaci se zvolenou metodou a okolním složením půdy. Všeobecný požadavek na posouzení ekonomické výhodnosti dané použité bezvýkopové technologie se bez těchto stanovených podmínek neobejde.

Dnes bezvýkopové pokládky vodovodů a kanalizací v ČR zaujmají nemalé procento z celé obnovy těchto sítí. Svoji pevnou pozici při uplatnění si vybudovaly zejména ve městech a obcích všech velikostí. Díky ekonomické výhodnosti, rychlosti pokládky, malému záboru území a snížení nákladů na obnovu stávajících povrchů se staly oblíbeným a využívaným prostředkem i pro města a obce s omezenými rozpočty. Nesmíme zapomenout zdůraznit i pozitivní vliv na obyvatele z hlediska rapidního omezení hluku, prašnosti z dopravy a tvorby CO₂ (obr. 1, obr. 2).

S negativním ovlivněním obyvatele nebylo v minulosti obecně při pokládce do otevřených výkopů tolik kalkulováno. Můžeme to nazvat jako náklady související s instalací inženýrských sítí s vlivem na okolí. Tímto vlivem máme na mysli již zmíněné překážky v provozu na komunikacích, zvýšení hluku a dalšího těžko vyčíslitelného znečištění životního prostředí. K tomuto se musí nezbytně připočíst případné ušlé zisky z podnikatelských činností a zvýšená nespokojenost obyvatelstva. Naděje na kompletní znovuoobnovu povrchů do původního stavu je malá a navíc dodatečné náklady s tímto spojené zaplatí veřejnost. V těchto důsledcích můžeme hledat obrovský pozitivní přínos moderních technologií bezvýkopové pokládky potrubí inženýrských sítí (Tab. 1).

Při zvolení rekonstrukce stávajícího vodovodu otevřeným výkopem může vzniknout řada již zmíněných ekonomických nedostatků a zbytečně vynaložených investic. Tabulka přináší srovnání bezvýkopové pokládky s konvenční pokládkou do otevřeného výkopu.

Tab. 1: Srovnání pokládky do otevřeného výkopu s bezvýkopovou technologií

	Otevřený výkop	Bezvýkopové technologie
Délka trubního systému	100%	100%
Úpravy povrchů a zemní práce	100%	15%
Doba pokládky	100%	30%
Cena	100%	50%–70%
Provozní životnost	100%	100%
Úspora zdrojů	20%	80%
Hluk, znečištění a další zásahy do okolí	100%	Nevyčíslitelný přínos

Zdroj: Interní data Duktus



Obr. 1: S ohledem na okolí, správně zvolená pokládka BT v centru Prahy

Povrchová ochrana potrubí z tvárné litiny, spoje

Vnější povlaky poskytují dlouhotrvající ochranu trub z tvárné litiny. Vnější ochrana je aplikována v závislosti na složení půdy a použité bezvýkopové technologii. Je důležité, aby podmínky pro stanovení proti-



Obr. 2: S ohledem na okolí, správně zvolená pokládka BT v centru obce

korozní a mechanické ochrany, byly stanoveny tak, aby mělo potrubí co nejdelší životnost. Trubky z tvárné litiny s ochranným cementovým obalem OCM/ZMU (Obr. 3) mohou být kromě bezvýkopové pokládky použity i do zemí s jakoukoliv úrovní koroze nebo pro obojí současně. Především z důvodu zvyšujícího se počtu realizovaných projektů bezvýkopové při využití trub OCM/ZMU se tato ochrana prokázala jako mimořádně úspěšná a adekvátní pro trubky z tvárné litiny. Podle ČSN EN 15 542 je mechanická ochrana obalu schopna splnit tři následující požadavky důležité při bezvýkopových technologiích:

- Tloušťka obalu a jeho spojení s troubou
- Odolnost obalu proti nárazu
- Pružnost obalu, podélná i kruhová

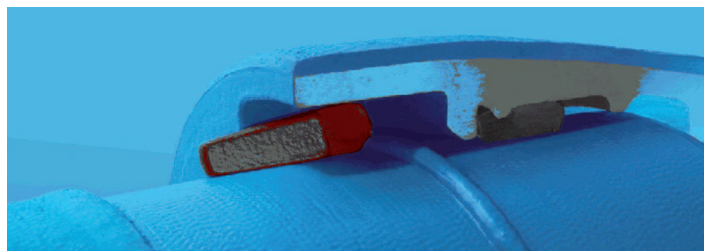
Vysoká mechanická stabilita a robustnost obalu z cementové malty povoluje, aby trubky z tvárné litiny mohly být transportovány a skladovány bez jakéhokoliv rizika mechanického poškození.



Obr. 3: Detail potrubí s mechanickou ochranou s obalem z cementové malty OCM/ZMU

Bezvýkopové technologie využívající tvárnou litinu jsou primárně založeny na principu zatahování. Pro využití tažných metod je určen kloubový jištěný dvoukomorový spoj BLS® (Obr. 4).

Tropická vedra až 38 °C v průběhu července tohoto roku, mohla způsobit vysoké ovlivnění chování termoplastických materiálů při zatahování. Jak známo tažné síly jsou zde stanoveny na teplotě stěny kolem 20 °C, což neodpovídá reálným letním teplotám na stavbě. Zde pak dochází ke snížení mechanických parametrů u termoplastických materiálů v závislosti na teplotě a délce zatížení v tahu za ohybu. Výsledkem toho je snížení spolehlivosti systému a náchylnost na případné poruchy.



Obr. 4: Detail dvoukomorového kloubového spoje BLS®

Naopak, na kvalitu, bezpečnost a spolehlivost trubky z tvárné litiny nemají tyto účinky žádný vliv. Díky tomu lze spolehlivě realizovat pokládku i za vysokých teplot. Vysoké dovolené hodnoty tažné síly spoje pak umožňují provádět delší zatahované úseky a snižují počet šachet a zemních prací. Použití tohoto systému spojování má za následek zvýšení provozní spolehlivosti, prodloužení životnosti a zvýšení rychlosti pokládky. Montáž jednoho spoje se pohybuje pro DN do 200 okolo pěti minut. Každý spoj trub OCM musí být opatřen gumovou manžetou a ochranným límcem z nerezové oceli (Obr. 5). Límec zajišťuje nároky na mechanickou ochranu namáhaného hrdla a ochranu gumové manžety. Zároveň je tímto dokonána i těžká protikoroze ochrana. To vše pak má vliv na snížení investičních a provozních nákladů. U svařovaných spojů termoplastických materiálů je nutné zohlednit dobu provedení svaru, cenu za jeden svar a také dbát na teplotu vzduchu, při které je svar prováděn.



Obr. 5: Kompletní spoj BLS® připravený k zatažení

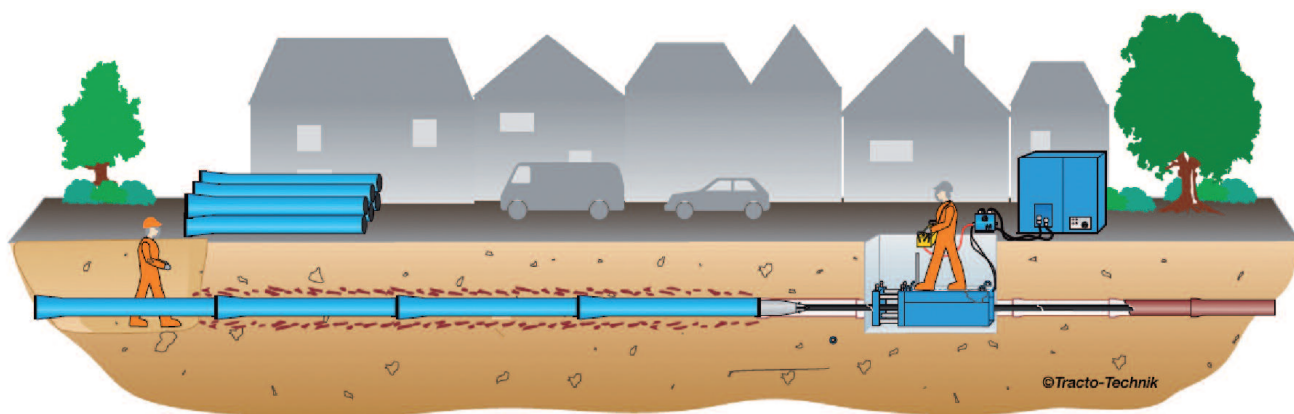
METODY POKLÁDEK

Berstlining

Statická nebo dynamická metoda obnovy stávajících potrubních sítí v jeho původní trase. Staré potrubí ze šedé litiny, azbestocementu nebo oceli je drceno, u oceli řezáno

a roztlačováno rozšiřovací hlavicí do stran, přičemž je při tomto procesu ihned za rozšiřovací hlavicí zatahováno potrubí nové z tvárné litiny s ochranou OCM/ZMU a spoji BLS®. Nové zatažené potrubí je buďto stejného nebo většího

průměru. U této metody je nutné zabezpečit vysokou mechanickou ochranu potrubí, zejména proto, že v půdním prostředí zůstávají ostré úlomky starého rozrušeného potrubí.



Obr. 6: Berstlining

Horizontální směrové vrtání

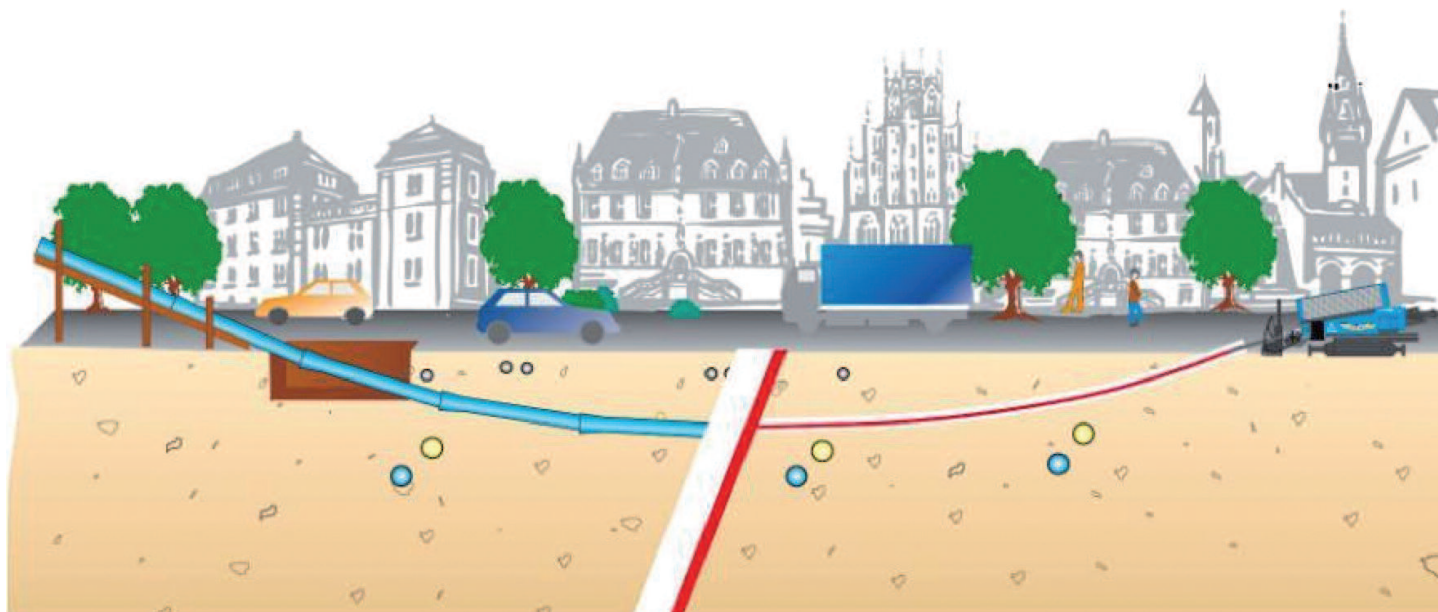
Řízená metoda vrtání s výplachem za použití bentonitové směsi. Metoda, která umožňuje podchod nových inženýrských sítí pod komunikací, tramvajovou a železniční trať popř. vodním tokem. Pro potrubí z tvárné litiny je doporučeno použití ochrany OCM/ZMU, alternativně, pokud to půdní pod-

mínky a technologie vrtu dovolí, lze použít jiných ochran. Nutnou podmínkou pro správné zatažení je použití kloubového dvoukomorového spoje BLS® a ochranných ocelových límců. V návaznosti na podmínky staveniště, lze potrubí smontovat před zatažením na povrchu terénu a potom celý zatahnout najednou. V intravilánu pak montáž

probíhá jednotlivě po dvou až třech kusech předem smontovaných potrubí.

Pokládka je prováděna v několika krocích:

- Pilotní řízený vrt
- Rozšiřovací vrt (podle dimenze bude rozšiřovací vrt ve více krocích)
- Zatažení potrubí z tvárné litiny



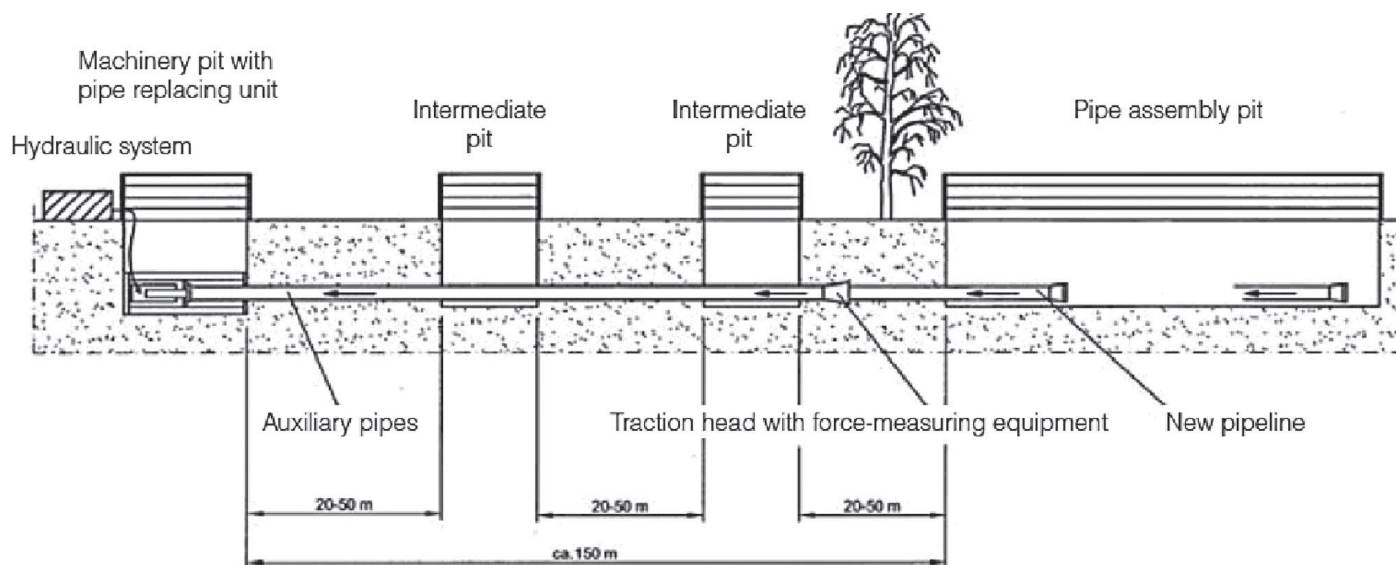
Obr. 7: Horizontální vrtání

Metody a postupy s chráničkou

Metoda umožňuje výměnu stávajícího potrubí ze šedé litiny za nové z tvárné litiny v jeho původní trase. Do předem připravených montážních jam a mezišachet je s pomocí hydraulického lisu vtlačována

ocelová chránička, která vytlačuje celé původní potrubí do koncové jámy. V posledním kroku je k chráničce, která se nachází v trase potrubí a končí v koncové šachtě, připojena pomocí tažné hlavice nová trouba. Chránička je pak vtahována zpět

do startovací šachty, kde je demontována a současně s jejím vytahováním je zatahován nový úsek potrubí z tvárné litiny. Tato metoda je velmi vhodná i pro výměnu stávajícího ocelového potrubí.



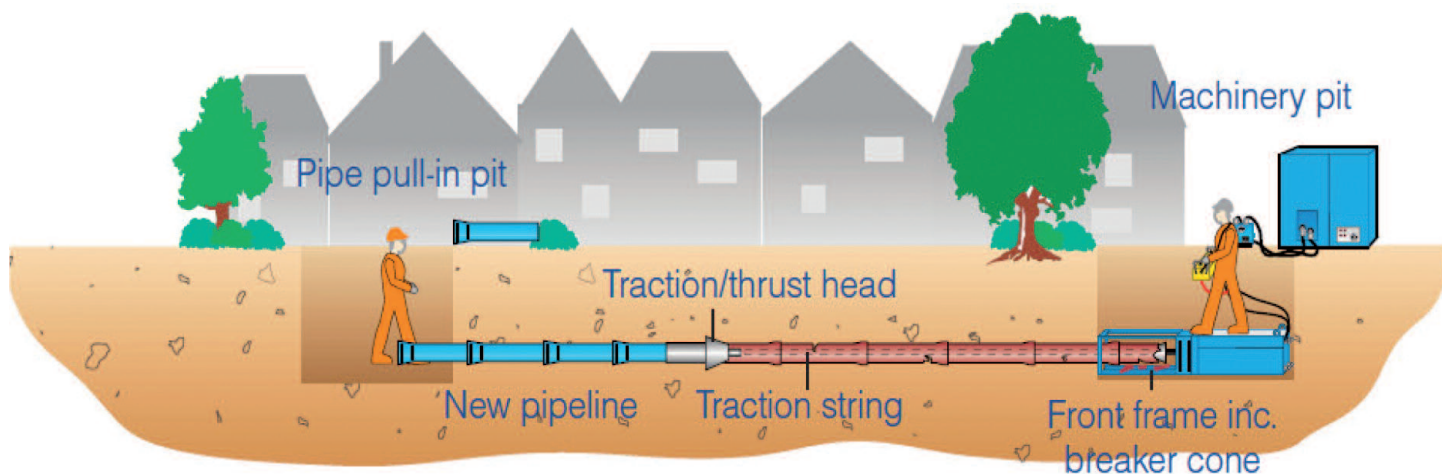
Obr. 8: Metoda s chráničkou

Metoda vtahování a vytlačování

Metoda založená na podobném principu jako Berstlining. Rozdíl je však v tom, že v zemi nezůstávají rozdrcené střepy ze staré-

ho potrubí. V šachtě budoucí přípojky nebo na konci úseku, kde je umístěn tažný stroj je osazena rozrážecí hlavice, která nám rozdrtí stávající potrubí na malé kusy, které jsou pak

vytěženy. Pro tuto metodu je vhodné použít potrubí z tvárné litiny OCM/ZMU se spojem BLS®.



Obr. 9: Metoda vtahování a vytlačování

Relining dlouhých úseků vtahováním

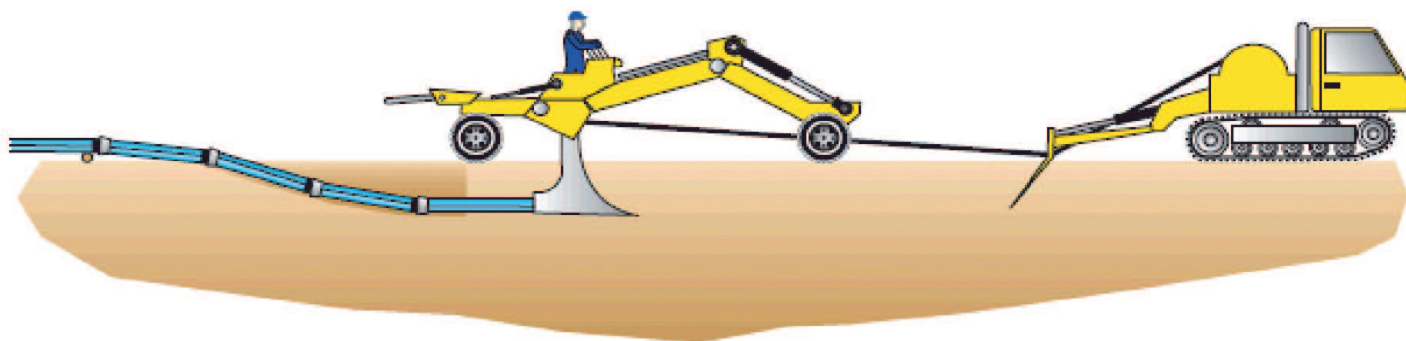
Při této metodě se do rekonstruovaného stávajícího potrubí o větším průměru vtahuje nebo vtlačují potrubí o menším průměru. Toto stávající potrubí slouží jako chránička pro nové. Metoda relining je mnohdy používána i pro nové protlaky pod komunikacemi, kde je nutné, aby spolu s novým vodovodem

byly v chráničce umístěny i další inženýrské sítě. Pro relining nového potrubí se volí buďto tlačná metoda nebo tažná. Po individuálním posouzení v závislosti na technologii se pak volí druh materiálu a typ spoje.

Technologie raketového pluhování

Jedna z nových technologií, kde nové po-

trubí z tvárné litiny s ochrannou cementovou maltou OCM/ZMU a se spojem BLS® se pomocí pluhu zaorává do země. Používá se v extravi-lánech, např. jako přivaděč z vodojemu, nebo vodovod mezi obcemi. Vyznačuje se velmi rychlou pokládkou a minimálním negativním vlivům na půdní povrch.



Obr. 10 Technologie raketového pluhování

ZÁVĚR

Tento článek je psán se snahou přispět k rozvoji a zkvalitnění bezvýchopových technologií v České republice. Snahou je, aby na tyto technologie bylo pohlíženo s důvěrou a jistotou a také s vědomím ekonomické výhodnosti tohoto způsobu pokládky. K tomu je nezbytné dodržet

pracovní postupy a použít materiál potrubí, který je pro tyto aplikace vhodný. Musí být zajištěna adekvátní mechanická ochrana a spoj, díky kterým bude obnovený potrubní systém fungovat po desítky let bez dalších oprav.

Autor: Ing. Petr Krejčí