

SBORNÍK PŘEDNÁŠEK

**30. NÁRODNÍ KONFERENCE O BEZVÝKOPOVÝCH
TECHNOLOGIÍCH NO-DIG 2025**

16.–17. září 2025 | Hotel Galant Mikulov



www.no-dig.cz

BUSINESS PARTNEŘI:



TRASKO EVY

SIMONA



POŘADATEL:



metrostav **TBR**

ISCHEBECK
TITAN

OHLA ŽS



ORGANIZÁTOR:

EXPONE
global experience



Proč používat protlačovací trouby z čediče při výstavbě a sanaci stok?

Tavený čedič, oproti jiným používaným materiálům, vykazuje nejvyšší odolnost proti otěru. Nedochází proto k narušení vnitřní smáčené plochy trouby, ani k poškození povrchu trouby během hydromechanického čištění.

Z průzkumu u vybraných provozních společností v ČR o hydromechanickém čištění stoky vyplynulo že všechny používané čistící soupravy, kromě souprav malých výkonů určených pro čištění kanalizačních přípojek, jsou schopny docílit na trysce s uvažováním hydraulických ztrát tlaky, které mohou způsobit poškození některých materiálových druhů trubní kanalizace.

- Díky uvedené oteruvzdornosti, je možno vynášet vytěženou zeminu přímo šnekem v samotné čedičové trubě bez použití vynášecí trouby což výrazně zrychlí pracovní postup.
- Vzhledem k obrovským, mnohonásobně požadavky převyšujícím pevnostem v tlaku, je možno čedič protlačovat na maximální vzdálenosti které dovolí technické možnosti protlačovacích zařízení.
- Flexibilita a rychlost výrobce při výrobě a dodávkách doměrků a náhradních dílů.
- Jednoduchost při montáži.
- Byť argumentace o cenové výhodnosti toho, či onoho materiálu jsou liché, neboť rozdíl v ceně samotných trub se do ceny celé kanalizační stavby promítne pouze v řádu jednotek procent, je důležité podotknout, že čedič bez ohledu na posuzování jeho cenové výhodnosti v závislosti na životnosti je cenově srovnatelný, a mnohdy levnější.

Sanace malých profilů

Tento způsob bezvýkopové sanace má kromě jiného další přednost v tom, že kombinací různých tvarovek a částečným naklápěním bočnic je možné sanovat stoky stavěné podle různých výtvarných zákonů a tím nezáleží na tom, zda je stoka podle Brněnského, Plzeňského, Pražského nebo dokonce Vídeňského normálu.



**30. NÁRODNÍ KONFERENCE O BEZVÝKOPOVÝCH
TECHNOLOGIÍCH NO-DIG 2025**

16.–17. září 2025 | Hotel Galant Mikulov

**SBORNÍK
PŘEDNÁŠEK**



www.no-dig.cz

NO-DIG 2025

Nakladatel: Exponex s.r.o., Janouškova 2015/1a, 613 00 Brno | Tisk: Tiskárna Didot, spol. s r.o. | ISBN 978-80-88187-21-9
Za věcnou správnost a odbornost textů ručí autoři příspěvků. | Za inzerci odpovídají objednatelé. | Stav k datu 5. 9. 2025

ÚTERÝ 16. září 2025



8:00 – 9:00	Registrace účastníků, ranní káva a občerstvení	
9:00 – 9:05	Karel Franczyk , CzSTT Zahájení konference	
9:05 – 9:10	Jitka Sobotková , starostka města Mikulov Pozdravení starostkou města Mikulov	
9:10 – 10:50	I. Panelová diskuze - téma: Dopravní stavby a bezvýkopové technologie moderuje: Jaroslav Raclavský , FAST VUT v Brně Tomáš Hrdý , Úsek realizace staveb, Ředitelství silnic a dálnic s.p., závod Brno Jiří Pelc , SUDOP BRNO, spol. s r.o. Viktor Vík , Správa železnic, státní organizace, Stavební správa východ Antonín Tůma , Povodí Moravy, s.p. Igor Fryč , FIRESTA-Fišer, rekonstrukce, stavby a.s. Karel Franczyk , Česká společnost pro bezvýkopové technologie CzSTT	
10:50 – 11:20	Coffee break	
	II. Blok moderuje: Ladislav Haška , VODÁRENSKÁ AKCIOVÁ SPOLEČNOST, a.s.	
11:20 – 11:40	Pavel Čeliš , Metrostav TBR a.s. Ražba kabelovodu pod železničním nádražím v Kolíně	viz str. 8
11:40 – 12:00	Richard Abt , CS-BETON s.r.o. Použití velkopřůměrových protlačovacích trub pro výstavbu podzemních kolektorů – Ražený technologický tunel DN 2500 pod železniční stanicí Kolín	viz str. 15
12:00 – 12:20	Michal Sodomka , OHLA ŽS, a.s. Výstavba dešťové a splaškové kanalizace v železniční stanici Praha-Bubny	viz str. 17
12:20 – 12:40	Marek Varga , Subterra a.s. Posílení stoky S_L na Letišti Václava Havla - části stoky prováděné mikrotuneláží	viz str. 22
12:40 – 13:00	Dušan Havel , Český báňský úřad v Praze Bezvýkopové technologie z pohledu vrchního dozoru státní báňské správy	viz str. 24
13:00 – 14:20	Oběd	
	III. Blok moderuje: Marek Helcelet , Brněnské vodárny a kanalizace, a.s.	
14:20 – 14:30	Tadeusz Żaba , Polish Foundation of Trenchless Technology The impact of the water supply network renovation method on renovation costs - a case study	viz str. 31
14:30 – 14:50	Lukáš Černohous , Ostravské vodárny a kanalizace, a.s. Pavel Šípek , GePS-Geotechnik, s.r.o. Sanace odlehčovací stoky na ulici Muglinovská v Ostravě	viz str. 32
14:50 – 15:10	Petr Holeš , Wombat s.r.o. 35 let zkušeností s BVT	
15:10 – 15:30	Jörg Sommer , SIMONA AG Bezvýkopová sanace vážně poškozených kanalizací	viz str. 37
15:30 – 15:50	Jakub Ulbrich , Radeton s.r.o. Podrobné monitorování procesu vytvrzování sanačních vložek pro opravu potrubí, včetně reportování průběhu a kvality	viz str. 39
15:50 – 16:10	Jan Barták , GasNet Služby, s.r.o. Bezvýkopové technologie, jejich plusy a mínusy na liniových stavbách plynovodů	viz str. 41
16:10 – 16:30	Markéta Mazlová , TRASKO BVT, s.r.o. + Jaroslav Urbánek , Sancreate, s.r.o. Bezvýkopová oprava kanalizačního přivaděče DN 1400 vložkováním Zednické sanace vodohospodářských objektů	viz str. 43
16:30 – 16:45	Coffee break	

PROGRAM

16:45 – 18:15	Komentovaná prohlídka a exkurze pamětihodností města Mikulov
19:00 – 24:00	SPOLEČENSKÝ VEČER (hotel Galant)

STŘEDA 17. září 2025

8:30 – 9:30	Ranní káva a občerstvení	
	IV. Blok moderuje: Pavel Král , Brněnské vodárny a kanalizace, a.s.	
9:30 – 9:50	Ivan Demjan , Talpa RTF s.r.o. Technologie HDD je klíčem pro opravy škod po devastujících povodních	viz str. 54
9:40 – 10:10	Otakar Cigler , Rädlinger primus line GmbH Sanace vodovodu DN 250 na lávce přes Vltavu v délce 200 m v Kralupech nad Vltavou flexibilní vysokotlakou vložkou Primus Line	viz str. 60
10:10 – 10:30	Kristýna Houšková , TAF Consulting s.r.o. ESG v inženýrských stavbách - od regulací k reportingu a příležitostem	viz str. 64
10:30 – 11:00	Coffee break	
	V. Blok moderuje: Robert Kostolány , EUTIT s.r.o.	
11:00 – 11:20	Jan Škrabal , Pipelife Czech s.r.o. Aqualine Robust Smart – Udržitelnost a monitoring v oblasti plastových potrubních systémů	viz str. 65
11:20 – 11:40	Marcin Kowalski , ISCHEBECK TITAN POLSKA Sp. z o.o. Lehký, modulární, bezpečný – seznámte se se systémem pažení výkopů LITEBOX	viz str. 67
11:40 – 12:00	Trevor Gonterman , Tri-Loc Trinity Products Paul Wilkinson , Kilduff Underground Engineering Advancing Trenchless Technology: the Tri-Loc Mechanical Press Fit Connection for Steel Casings	viz str. 72
12:00 – 13:00	ukončení konference a oběd	

Program k 5. 9. 2025. Změna programu vyhrazena.



www.ohla-zs.cz

Progress Enablers



ŽS
OHLA

SEZNAM PŘEDNÁŠEK

ÚTERÝ

16. 9. 2025

RAŽBA KABELOVODU POD ŽELEZNIČNÍM NÁDRAŽÍM V KOLÍNĚ

Ing. Pavel Čeliš, Ph.D.

Metrostav TBR a.s.



Pavel Čeliš se narodil v Hořicích v Podkrkonoší. Vystudoval stavební fakultu Vysoké školy báňské – Technické univerzity Ostrava. Na této univerzitě rovněž dokončil postgraduální studium v oboru Geotechnika a podzemní stavby. Jako stavbyvedoucí se podílel na různých projektech výstavby tunelů v České republice a v zahraničí, například na Islandu, ve Finsku nebo Norsku. V současné době, jako závodní společnosti Metrostav TBR a. s., realizuje průzkumnou štolu pro dálniční tunel Kamenná Vrata v Jílovém u Prahy.

Anotace přednášky

Pod železničním nádražím v Kolíně byla v závěru roku 2024 provedena svou délkou sice nevelká, díky použité technologii však v místním prostředí poměrně ojedinělá stavba. Jednalo se o ražbu kabelovodu plnoprofilovým mikrotunelovacím strojem o průměru řezné hlavy 3 m. Jedinečnost stavby podtrhuje i ten fakt, že ražba probíhala za plného provozu vlakového nádraží pouze s minimálním omezením.

Příspěvek

Úvod

Ražba kabelovodu je součástí rozsáhlého projektu, jehož hlavním cílem je bezbariérově zpřístupnit jednotlivá nástupiště a zároveň umožnit cestujícím průchod na Starokolínskou ulici. V rámci projektu bude zrekonstruován tzv. zavazadlový podchod, zrenovovány výtahy z něj vedoucí, provedena zcela nová kabelová vedení, jednak hloubených kabelovodů, ale i v tomto článku popisovaného raženého kabelovodu, který hloubené trasy kabelovodů propojí.



Obr. 1 Schematické zobrazení trasy kabelovodu

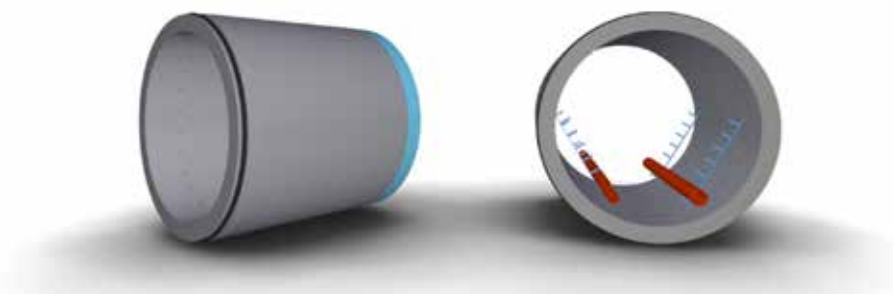
Nádraží v Kolíně je jedním z nejvytíženějších železničních uzlů v síti Českých drah. Různé zdroje uvádí, že jím denně v průměru projede na 500 vlaků. To znamená, že vlak zde projede přibližně každé 3 minuty. Tento fakt byl jedním z klíčových parametrů při rozhodování o způsobu výstavby kabelovodu, který podchází 14 kolejí a 5 nástupišť. Výstavba technologií hloubeného tunelu by znamenala výrazné omezení provozu celého nádraží, neboť by byla nutná postupná odstávka všech kolejí na dlouhé časové úseky. Aby se minimalizovalo omezení provozu nádraží, byla pro výstavbu raženého kabelovodu zvolena technologie mikrotunelování, která umožňuje realizaci tohoto typu staveb jen s malým ovlivněním povrchu a povrchových objektů.

Základní údaje o stavbě

• Název stavby:	Zajištění bezbariérového přístupu na nástupiště v ŽST Kolín
• Investor stavby:	Správa železnic a.s.
• Projektant stavby:	Sdružení SAGASTA s.r.o. a FERINEL s.r.o.
• Projektant kolektoru:	Geotechnika Praha s.r.o.
• Zhotovitel díla:	IR Construction s.r.o.
• Zhotovitel kolektoru:	Metrostav TBR a.s.
	HYDROTECHNIK PRAHA spol. s r.o.
• Výrobce protlačovacího potrubí:	CS-BETON s.r.o.

Popis konstrukce

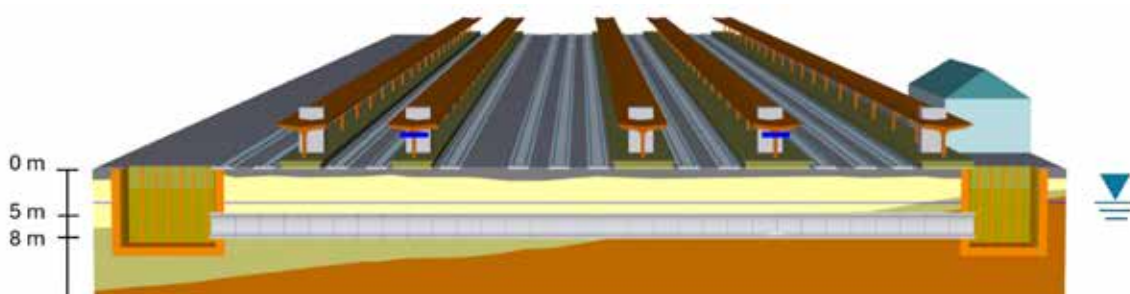
Kabelovod je ve shodě s použitou technologií navržen kruhového průřezu světlosti 2 500 mm, vnějšího průměru 3 000 mm. Tloušťka ostění, které je tvořeno prefabrikovanými dílci délky 2,86 m, je 250 mm. Celková délka kabelovodu je 87 m. Kabelovod je veden v podélném spádu 0,5 % úpadně od Rorejcovy ulice směrem ke Starokolínské ulici. Prefabrikáty tzv. protlačovacího potrubí jsou vyrobeny z betonu C 40/50-X0, CX1-4, XD1-3, XF1-4, XA1 a XA3 s prutovou výztuží. Každý prefabrikát je vybaven 78 ks vložených hmoždinek umístěných v pravidelném rastru, které slouží k uchycení kabelových lávek a dalších podpůrných konstrukcí, bez nutnosti dalších zásahů do konstrukce ostění. Pro redukci tření na plášti ostění je každý třetí dílec vybaven pakry pro aplikaci bentonitu lubrikujícího rub ostění při protlačování.



Obr. 2 Segmenty protlačovacího potrubí

Geologické podmínky

Geologický profil je ve svrchních částech tvořen antropogenními vrstvami. Jedná se o navážky mocnosti až 2 m, s ojedinělými opracovanými štěrky. Tyto vrstvy s rostoucí hloubkou přecházejí ve vrstvy písčité, slabě až silně zahnětené. V profilu se dále nacházejí povodňové hlíny různé mocnosti. Skalní podklad je tvořen rulami. Přejít mezi zeminami a skalním podložím je poměrně ostrý, vrstva zvětralých rul často nepřesahuje tloušťku 0,5 m. Tento fakt byl klíčový pro návrh řezné hlavy tunelovacího stroje.



Obr. 3 Schematický podélný řez trasou kabelovodu

Změny oproti zadávací dokumentaci

V zadávací dokumentaci byl ražený kabelovod navržen v hloubce 4,0 m pod povrchem [osa], tj. s výškou nadloží 2,5 m. Zároveň byl situačně umístěn do těsného sousedství zavazadlového podchodu. Zhotovitel provedl v rámci přípravných prací dodatečný geologický průzkum, který detekoval v projektované trase ražby potenciální překážky. Nebylo blíže zjišťováno, o jaké objekty se jednalo, ale z rešeršních studií vyplynulo, že v minulosti se umístění nádraží a různých drážních budov měnilo a jedná se tak s velkou pravděpodobností o historické základy budov. Je třeba zmínit i fakt, že Kolínské nádraží bylo 18. dubna 1945 cílem útoku německých bombardérů.

Překážky detekované dodatečným průzkumem byly jednou z příčin pro přetrasování kabelovodu do nové pozice, posunuté přibližně o 30 m západním směrem. Zároveň bylo rozhodnuto pokynem správce stavby o zahloubení nivelety o 2,5 m, čímž byla zvýšena mocnost nadloží na cca 5,0 m. Výšková změna polohy raženého kabelovodu znamenala, že ražba bude probíhat pod hladinou podzemní vody a přibližně v polovině délky trasy dojde k postupné změně zastížených geologických podmínek na čelbě. Zatímco mikrotunelování bude zahájeno v zeminách tvořených jílovitými až písčitými frakcemi, ve druhé fázi ražeb se tunelovací stroj setká s rulami, které budou postupně tvořit čím dál větší podíl ražného profilu. V cílové šachtě bude skalní podloží v celé výšce čelby raženého díla. Ze zkoušek na vrtných jádrech byla zjištěna pevnost v tlaku rul, která dosahovala až 180 MPa.



Obr. 4 Tunelovací stroj Herrenknecht AVN 2000 AH

Tunelovací stroj

Pro ražbu kabelovodu byl vybrán tunelovací stroj společnosti Herrenknecht s typovým označením AVN 2000 AH. Jedná se primárně o stroj určený pro ražbu o průměru 2,0 m. Pro ražbu kolínského kabelovodu musel být osazen rozšiřujícím prstencem, který zvětšil průměr stroje na 3 metry. Vzhledem k tomu, že ražba měla probíhat v prostředí s výrazně rozdílnými geologickými podmínkami, a hlavně ve skalním prostředí s vysokou pevností, byl stroj osazen speciální řeznou hlavou typu hardrock. Vzhledem k významu podcházení železničních tratí byla sestava razícího stroje doplněna o přetlakovou komoru umožňující v případě potřeby práce v režimu přetlaku vzduchu.

Společnost Herrenknecht kromě tunelovacího stroje poskytovala i další klíčové prvky nutné pro provozování technologie mikrotunelování – tj.:

- separační jednotku,
- míchačku bentonitu,
- čerpadla bentonitu pro plnění i zpětné potrubí,
- tlačnou stanici,
- řídicí kontejner vč. hydrauliky,
- bentonitová potrubí a kabeláž ovládací elektroniky.



Obr. 5 Zařízení staveniště pro ražbu kabelovodu

Předstihové práce

Výchozími konstrukcemi pro realizaci mikrotuneláže jsou hloubené šachty na obou koncích kabelovodu. Ta, ze které je ražba realizována, se označuje jako šachta startovací, ta, do níž se stroj proráží, se nazývá šachtou cílovou. Obě šachty byly navrženy ve shodě s požadavky na minimální prostorové rozměry. Ty definuje výrobce tunelovacího stroje s ohledem na nutnost umístění veškerých nutných konstrukcí a zařízení pro provoz celé technologie protlačování, pro umístění a montáž stroje a následnou možnost osazování jednotlivých segmentů protlačovacího potrubí.

Startovací jáma měla půdorysné světelné rozměry 10,1 × 5,5 m. Zajištěna byla pažením z velkoprofilových zápor s výdřevou doplněného o 3 ks velkoprofilových pilot. Pro zajištění vodotěsnosti startovací šachty byly v jejím prostoru realizovány dva typy tryskových injektáží:

- těsnící pro utěsnění stěn a dna startovací jámy,
- zpevňující pro zajištění nadloží nad kalotou rozrážky u startovací šachty.

Startovací šachta byla v celé své hloubce nad úrovní skalního podloží a byla kompletně realizována v sedimentárních horninách. Naproti tomu cílová šachta byla vyjma úvodních 3 metrů kompletně hloubena v pevných skalních horninách – rulách. Cílová šachta byla zajištěna pažením pouze v horní části v zeminách. V rámci předstihových prací byly provedeny sloupy z tryskové injektáže v místě předpokládaného přechodu ražby z prostředí zeminového do prostředí skalního charakteru. Účelem tohoto opatření byla snaha o eliminaci možného rizika spočívajícího ve zvedání stroje po skalní bázi.

Průběh prací

Společnost Metrostav TBR byla v rámci projektu zhotovitelem dílčí části díla – tedy samotného raženého kolektoru s tím, že realizace obou jam a příprava ploch stavenišť v oblasti startovací i cílové šachty byla dodávkou vyššího dodavatele.

Pro splnění striktních časových požadavků, požadavků na minimalizaci ovlivnění sedání nadloží resp. deformací kolejí a v neposlední řadě požadavků na co nejmenší ovlivnění dopravy ve Starokolínské ulici, byla nutná detailní příprava, zaměřená především na časovou posloupnost návozů a montáží jednotlivých dílčích technologií včetně dílů samotného tunelovacího stroje, posloupnosti návozů prefabrikovaného protlačovacího potrubí, časových potřeb lidských kapacit, ale i výběru bentonitové směsi odpovídající kvality apod.



Obr. 6 Zkoušky bentonitové suspenze

Detailní příprava se později příznivě promítla do úspěšně realizace díla, neboť od předání pracoviště byla do 2 týdnů kompletní technologie včetně tunelovacího stroje připravena pro zahájení ražeb. Těm předcházela slavnostní akt svěcení sošky sv. Barborky farářem Jánem Halamou. Při tomto slavnostním aktu došlo i k pokřtění tunelovacího stroje, jemuž bylo propůjčeno jméno Emílie, na počest kolínské rodačky Emílie Bartoňové, která pomáhala výsadkářům z paravýsadku Silver A v průběhu druhé světové války.

Ještě, než byl stroj převezen do místa stavby kabelovodu, byl dočasně uložen v prostorách společnosti Metrostav v Horních Počernicích. Zde proběhlo cvičení pracovníků Báňské stanice Odolov, kteří simulovali různé scénáře vyproštění zraněného z prostoru odtěžovací komory při pracích v přetlaku. Toto cvičení přineslo několik důležitých praktických poznatků.

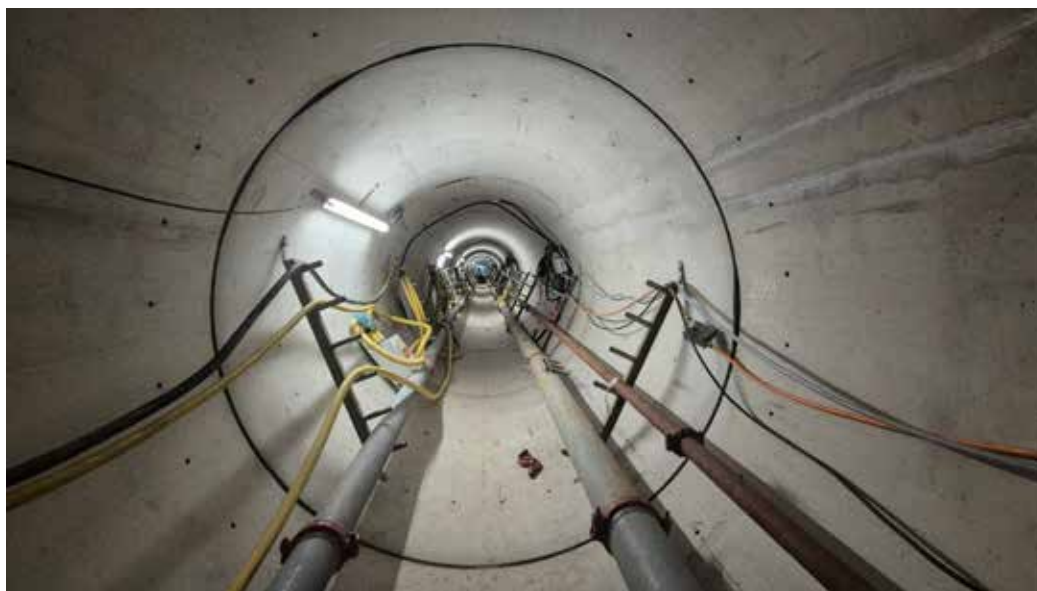
Samotná ražba byla zahájena zaražením stroje skrz čelní stěnu startovací šachty do cca 2 m mocného bloku tryskové injektáže. V průběhu ražby v těsnicím bloku z tryskové injektáže v okruhu pro odtěžbu materiálu cirkulovala voda. Po proražení bloku byla voda nahrazena bentonitovou suspenzí požadované kvality. S touto suspenzí ražba pokračovala. Proces ražby byl monitorován kontinuálním měření povrchových deformací, pootočení resp. prostorových deformací kolejí.

Monitoringem byla vysledována poměrně zpožděná odezva (v řádu několika dnů až prvních týdnů) povrchových poklesů na průjezd stroje aktuálním místem. Měření bylo natolik citlivé, že bylo možné vyhodnotit i aktuální amplitudy deformací při průjezdu vlaků.



Obr. 7 Osazování dílce protlačovacího potrubí

Rychlost ražeb v úvodní fázi byla cca 6 m/den, což odpovídá zatlačení 2 ks trub během jednoho dne. Průměrné postupy v úvodní fázi jsou ovlivněny zabíháním celého systému a počátečními nutnými úpravami, jako je třeba přemísťování sacího čerpadla bentonitové suspenze, posouvání konstrukcí pro závěsné vedení bentonitových potrubí, dokončování startovacího rámu apod. Poté, co byly veškeré podpůrné technologie na svých definitivních pozicích a stroj se mohl rozjet svou plnou rychlostí, podařilo se během jednoho dne dosáhnout výkonu o hodnotě 12 m ražby.



Obr. 8 Pohled do útrob raženého kabelovodu

Poté, co postup ražeb dospěl do rozhraní zeminového a skalního prostředí, došlo ke zpomalení postupu ražeb a denní výkony se pohybovaly mezi hodnotami 3–6 m ražeb.

Prorážka nastala dne 8. 12. 2024. Emílie byla poté vysunuta na provizorní ocelovou konstrukci v cílové jámě, na které byla provedena demontáž stroje a postupné vytažení na povrch. Po vyražení celého raženého kabelovodu, byla skrz pakry pro lubrikaci provedena dodatečná cementová injektáž rubu prefabrikovaného ostění. Cílem injektáže byla stabilizace horniny ovlivněné ražbou a minimalizace dodatečných sedání povrchu v budoucím období.



Obr. 9 Závěrečná prorážka

Shrnutí, zajímavosti a poznatky z projektu

- Na realizaci projektu se podíleli pracovníci z celkem 8 zemí [Argentina, Česká republika, Francie, Makedonie, Německo, Rumunsko, Slovensko, Ukrajina].
- Ražba probíhala v zeminách, pevných skalních horninách a poměrně významném úseku tzv. smíšené čelby.
- Nejvyšší dosažené sedání povrchu dosáhlo hodnoty 22 mm.
- Průměrný denní postup ražby byl 4,8 m.

Závěr

Ražba kabelovodu pod kolínským nádražím představuje příklad realizace mikrotuneláže v prostředí výrazně odlišných geotechnických podmínek, charakterizovaných nesoudržnými zeminami až zdravými rulami, jejichž pevnost dosahovala až 180 MPa. Stavební činnost při provádění kabelovodu ovlivnila provoz železničního nádraží jen minimálně. Úspěšná realizace ražby byla umožněna vstřícnou spoluprací všech zúčastněných – od investora díla, přes projektanty až po zhotovitele. Poděkování patří také provozním zaměstnancům samotného nádraží za jejich ochotu a spolupráci.

POUŽITÍ VELKOPRŮMĚROVÝCH PROTLAČOVACÍCH TRUB PRO VÝSTAVBU PODZEMNÍCH KOLEKTORŮ – RAŽENÝ TECHNOLOGICKÝ TUNEL DN 2500 POD ŽELEZNIČNÍ STANICÍ KOLÍN

Richard Abt

CS-BETON s.r.o.

Projektový manažer, vedoucí prodeje výrobního závodu CS-BETON Lužec nad Vltavou. V oblasti výroby betonových prefabrikátů působí od roku 1999. Více než 20 let zkušeností s vývojem, výrobou a prodejem betonových výrobků pro stavebnictví. Specializace na oblast prefabrikace pro výstavby kanalizací, liniového odvodnění a inženýrských staveb.



Anotace přednášky

- Přednáška se zaměří na inovace a technologické pokroky v procesu výroby velkoprůměrových železobetonových protlačovacích trub, s důrazem na specifické potřeby při výstavbě podzemních kolektorů a konkrétními parametry projektu technologického tunelu DN 2500 pod ŽST Kolín.
- Představení sortimentu protlačovacích trub, společnosti a výrobních závodů. Historie a zkušenosti společnosti s produkcí výrobků pro mikrotunelování včetně referenčních projektů.
- Popis vývoje velkoprůměrových železobetonových protlačovacích trub. Modifikace trouby DN 2500 pro výstavbu podzemních kolektorů, se specifikací potřeb projektu ŽST Kolín. Popis spolupráce na vývoji výrobku se zhotovitelem stavby, jeho subdodavateli a Správou železnic jako investorem. Promítnutí těchto požadavků do reálné výroby s inovacemi v technologických postupech a formovací technice.
- Představení železobetonové protlačovací trouby Tzt-Q 2500/2817/250 NM DEHA, její vlastnosti a modifikace pro stavbu technologického tunelu pod ŽST Kolín.
- Poslední částí přednášky bude popis technologie výroby. Zdůrazníme nové prvky a postupy, které byly zavedeny na základě zkušeností s produkcí a dodávkami výrobků pro různé typy projektů s využitím bezvýkopových technologií.
- Celkově bude tato přednáška poskytovat komplexní pohled na technologii výroby velkoprůměrových železobetonových protlačovacích trub, se zaměřením na specifické požadavky jednotlivých projektů. Představí společnost a její výrobky jako významný článek v oblasti stavebnictví.

Příspěvek

Společnost CS-BETON nabízí atypická řešení na míru

Jedním z produktů, které umíme řešit atypicky dle požadavku stavby, je železobetonová kruhová trouba k protlačování, dostupná s čedičovou výstelkou 360 ° nebo bez ní.

Železobetonové trouby kruhového tvaru pro protlačování dodáváme ve velikostech DN 500 až DN 2500. Tyto vysoce komplexní výrobky jsou určeny pro výstavbu kanalizačních stok určených k odvodu dešťových nebo splaškových odpadních vod pomocí bezvýkopové technologie, případně mohou sloužit jako kabelovody. Standardní provedení obsahuje klínové těsnění, pojistné těsnění v místě dřevotřísky v hrdle trouby, ocelovou nebo nerezovou manžetu a roznášecí dřevotřísku pro rovnoměrné rozložení protlačovací síly. Speciální kusy jsou vybaveny injektážními pakry. Na přesnost výroby jsou kladeny nejvyšší nároky. Trouby vyrábíme ze samozhutnitelného betonu SCC C 40/50 se stupněm vlivu prostředí XF4, na přání zákazníka je možné dodat prvky se stupněm vlivu prostředí XA3.



Obr. 1 TZT-Q 2500/2817/250 NM DEHA – provedení dřívku



Obr. 2 TZT-Q 2500/2817/250 NM DEHA – provedení hrdla

VÝSTAVBA DEŠŤOVÉ A SPLAŠKOVÉ KANALIZACE V ŽELEZNIČNÍ STANICI PRAHA-BUBNY

Ing. Michal Sodomka

OHLA ŽS, a.s.

Vystudoval na stavební fakultě VUT Brno, obor Stavebně materiálové inženýrství. Od roku 2003 až dosud pracuje u firmy OHLA ŽS, a.s. (dříve ŽS Brno, a.s. a OHL ŽS, a.s.). Po celou dobu se věnuje stavbám prováděným pomocí bezvýkopových technologií.

Ing. Sodomka je členem ČKAIT, autorizovaným technikem pro stavby vodního hospodářství a krajinného inženýrství, specializace stavby zdravotnětechnické. Dále je držitelem Osvědčení způsobilosti k výkonu funkce závodní a místopředsedou České společnosti pro bezvýkopové technologie (CzSTT).



Anotace přednášky

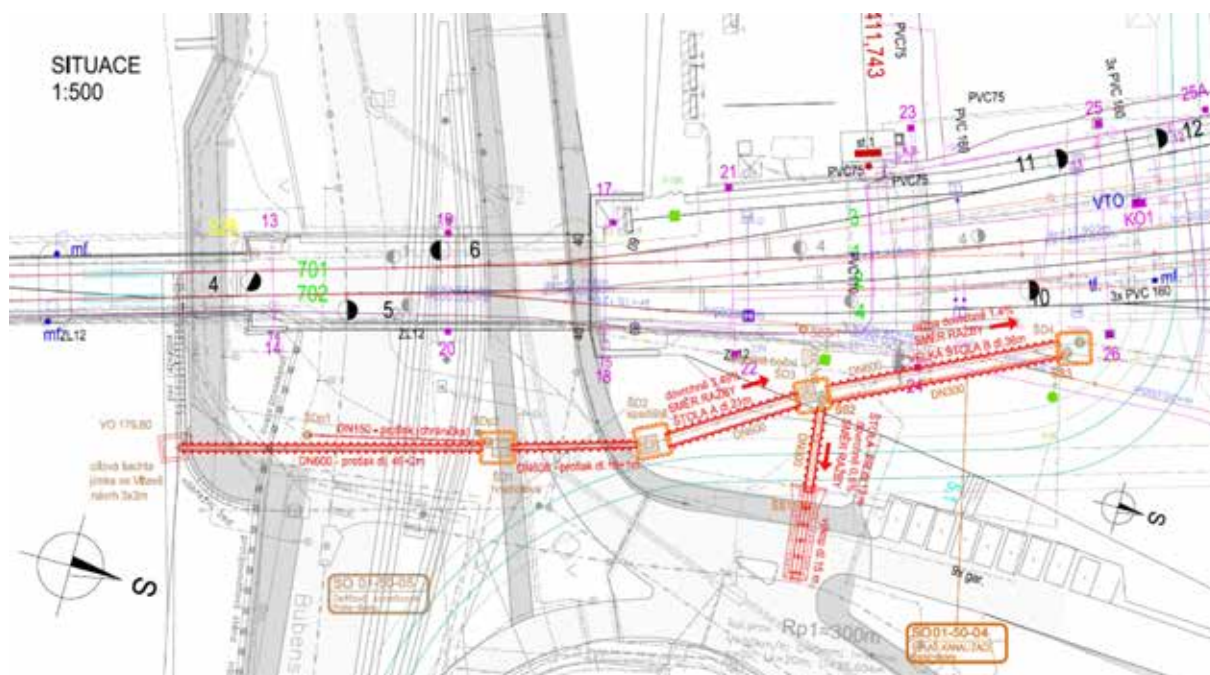
V rámci rekonstrukce železniční stanice Praha-Bubny byla část dešťové a splaškové kanalizace prováděna pomocí bezvýkopových technologií. Nově zbudovaná splašková kanalizace je napojena na stávající kanalizační síť. Tato kanalizace bude odvádět splašky nejen z nově vybudované stanice Praha-Bubny, ale v budoucnu na ni bude napojen již připravovaný developerský projekt v této lokalitě. Dešťová kanalizace až po šachtu ŠD1 stavěla jako novostavba a od šachty ŠD1 se napojuje na stávající trasu dešťové kanalizace, která byla kompletně zrekonstruována a zkapacitněna až po vyústění v řece Vltavě. Dešťová kanalizace kompletně odvodňuje nejen novou budovu, ale i mostní estakády. Ražby byly prováděny až z 11 metrů hlubokých šachet. Pro výstavbu byly využity dvě technologie, a to klasické ražby a ručně kopané protlaky ocelových trub. Do takto vyražených úseků bylo vtaženo kameninové potrubí.

Příspěvek

Společnost OHLA ŽS, a.s., se jako člen sdružení podílela na stavbě Modernizace trati Praha-Bubny (včetně) – Praha-Výstaviště (včetně). Pomocí bezvýkopových technologií byla prováděna část dešťové a splaškové kanalizace. Veškerá naše činnost probíhala na stavebním objektu SO 01-50-05.1 Ražené objekty. Od února 2023 jsme na tomto objektu realizovali všechny pažené startovací šachty, cílové šachty, klasické ražby a protlaky. Dle zadávací dokumentace měly být provedeny čtyři šachty o celkovém objemu 973,58 m³. Dva úseky mezi těmito šachtami měly být propojeny pomocí klasické ražby až do spádišťové šachty ŠD2 a další dva úseky měly být provedeny pomocí mikrotuneláže betonového potrubí DN 600. Dešťová kanalizace měla být ukončena ve vodotěsné jímce ve Vltavě, kde mělo být po dokončení celého díla vyústění pod hladinou řeky Vltavy. Umístění jednotlivých šachet a úseků kanalizace je patrné na situačním výkrese (obr. 1).

Parametry díla dle zadávací dokumentace a postup prací

Realizace dešťové a splaškové kanalizace byla součástí výstavby zcela nového nádraží Praha-Bubny. Stavební práce na ražené části kanalizace byly zahájeny 20. února 2023, a to výkopem těžní šachty ŠD4. Původně byl harmonogram nastaven na termín 1. února 2023, ale kolize s objevenými kabely termín zahájení výkopu šachty posunula, ovšem termín na dokončení šachty se nemohl kvůli výlukám měnit. Tato šachta měla velmi zajímavé parametry, a to 4,56 m na šířku, 4,96 m na délku, ale na hloubku měla již slušných 10,46 m. Vzhledem k dalšímu postupu prací na výstavbě samotné budovy, a s tím spojenému zprovoznění provizorní koleje, bylo nutné tuto šachtu vyhloubit, osadit šachtová dna (jak pro dešťovou, tak pro splaškovou kanalizaci) a zasypat do poloviny dubna 2023, protože termín zprovoznění provizorní koleje byl stanoven dle plánovaných výluk na začátek května 2023. Samotný zásyp byl realizován zavíhrou betonovou směsí C8/10 s následným hutněním (obr. 2), jelikož těleso těžní šachty bylo následně součástí statického zajištění provizorní koleje.



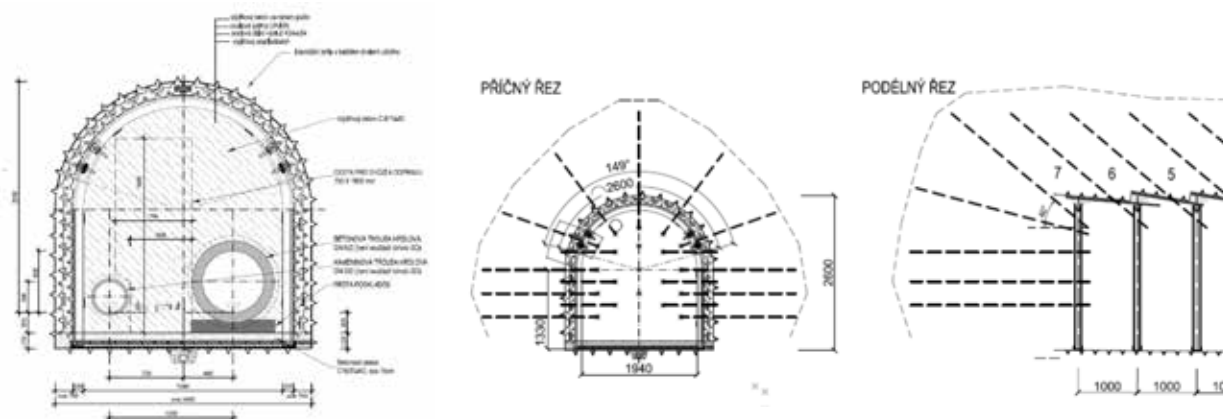
Obr. 1 Situace dešťové a splaškové kanalizace v ražených úsecích
(Zdroj: Zadávací dokumentace, zpracováno firmou METROPROJEKT Praha a.s.)



Obr. 2 Zásyp šachty ŠD4
(Zdroj: Fotoarchiv OHLA ŽS, a.s.)

I přes počáteční komplikace, kdy přes šachtu procházely kabely, které bylo nutné přeložit, byl jejím zasypáním splněn důležitý milník a od 12. dubna 2023 byly zahájeny práce na výstavbě provizorní koleje.

Současně se zásypem šachty ŠD4 již probíhal výkop druhé, ještě o trochu hlubší šachty ŠD3. Tato šachta měla stejné půdorysné rozměry jako ŠD4, ale hloubka byla 11,26 m. Po vyhloubení této šachty již mohla být zahájena první ražba klasické stoly B, jejíž plocha výrubu byla 5,85 m² [obr. 3].



Obr. 3 Příčný řez stolou B a vrtné schéma injektážních tyčí
(Zdroj: Zadávací dokumentace, zpracováno firmou METROPROJEKT Praha a.s.)

Ražba probíhala ve velmi rozmanitých geologických podmínkách, ale obecně lze říci, že ve spodních dvou třetinách čelby se vyskytovalo vinické souvrství mírně [W3] až silně zvětralé [W4 a W5]. Nad těmito vrstvami se nacházely fluvialní sedimenty (obr. 4).



Obr. 5 Konec ražby v šachtě ŠD4
(Zdroj: Fotoarchiv OHLA ŽS, a.s.)



Obr. 6 Čelba štoly A před injektáží
(Zdroj: Fotoarchiv OHLA ŽS, a.s.)



Obr. 4 Foto čelby štoly B po injektáži nadloží
(Zdroj: Fotoarchiv OHLA ŽS, a.s.)

Vzhledem k takto rozmanitým geologickým podmínkám se již v zadávací dokumentaci kalkulovalo s injektážemi dle vrtného schématu (obr. 3). Na první pohled byla injektáž navržena smysluplně, ovšem její realizace již nebyla tak jednoduchá. Celkem muselo být provedeno deset dílčích kroků, než se skupina RAMO (rada monitoringu) shodla, jak bude injektáž prováděna. Postupně se měnilo množství injektážních tyčí, potom se upravovalo jejich rozmístění a nakonec došlo ještě k úpravě sklonu jednotlivých tyčí. Jedenáctá čelba již vycházela pod provizorní kolej, a tak byl nejvyšší čas, aby vše fungovalo, jak má. I přes toto zdržení se nakonec podařilo úspěšně dorazit k již zasypané šachtě ŠD4 (obr. 5).

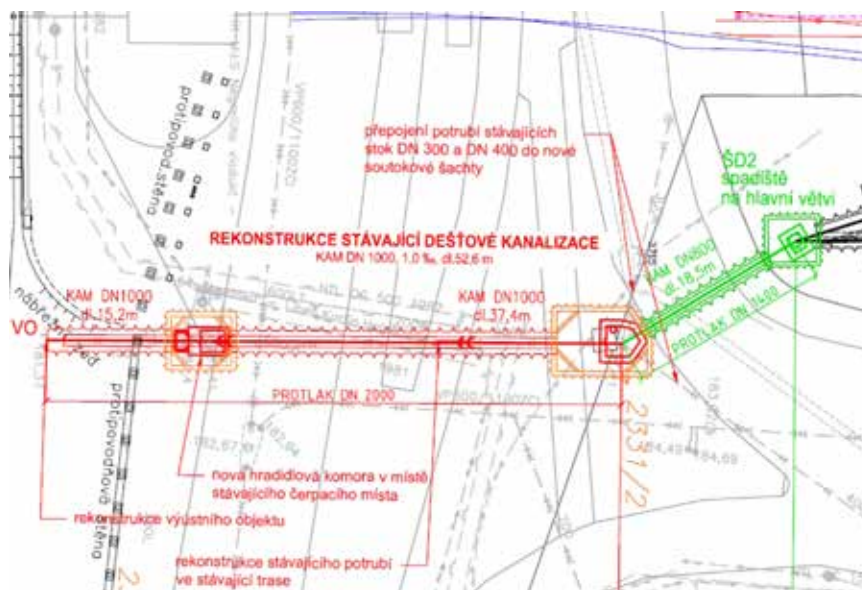
V době, kdy byla ražba štoly B v druhé polovině, běžela navazující ražba štoly A z šachty ŠD2. Šachta byla půdorysně stejná jako šachta předchozí, tj. $4,56 \times 4,96$ m, ale hloubka byla nižší (7,96 m), jelikož práce již probíhaly na úrovni celého nábreží. Z této šachty již byl ražen menší profil, kdy plocha výrubu byla 4 m^2 . Jednalo se o menší profil, jelikož zde už byla vedena pouze dešťová kanalizace DN600. Geologie byla prakticky totožná se štolou B, a tak i zde musely být prováděny injektáže.

V okamžiku provádění tohoto úseku nastaly komplikace, které celý úsek od šachty ŠD2 změnil na novostavbu na celkovou rekonstrukci.

Změna projektu

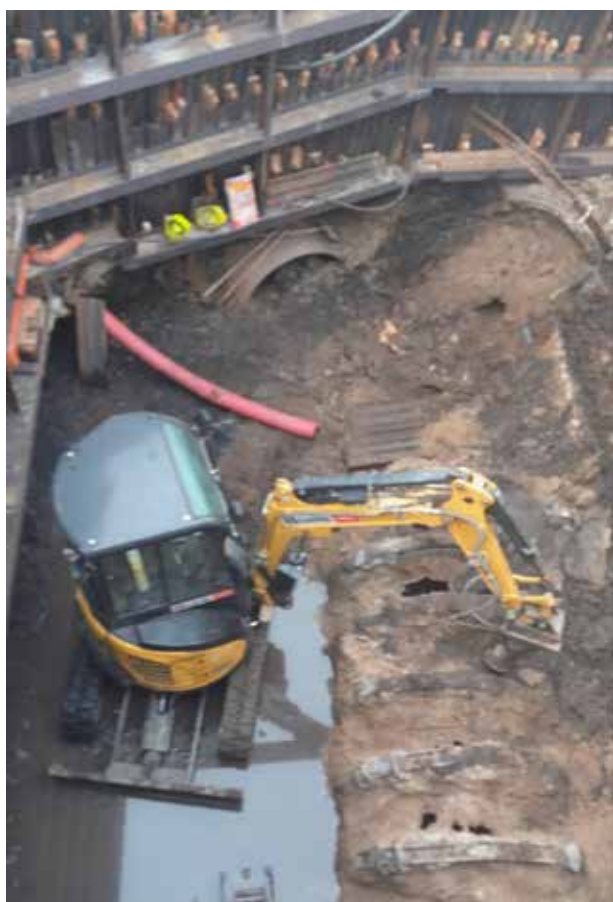
Při projednávání kompletní legislativy realizace prací v řece Vltavě byl ze strany místní části Praha 7 a Pražských vodovodů a kanalizací vznesen dotaz, zda by ještě nešlo přece jen dešťovou kanalizací napojit na stávající vyústění, které se nacházelo cca 20 m po proudu řeky od našeho plánovaného vyústění. Jako další vážný argument byl použit stav při případných povodních. Při povodních musí být potrubí uzavřeno a přitékající voda musí být zase čerpána do řeky. To musí zajišťovat provozovatel tohoto potrubí. Proto se dvě vyústění ve vzdálenosti 20 m od sebe jevila jako zcela neekonomická, a i pro samotný provoz při povodni zcela nevhodná. Dále do rozhodování vstoupil developer, který požadoval přípravu napojení lokality pro

výstavbu nově budované kanalizace. Proto se na pokyn investora přistoupilo k přepracování části projektu tak, aby nově vzniklo jedno vyústění v místě stávajícího (obr. 7).



Obr. 7. Situace stavby – změna trasy

(Zdroj: Realizační dokumentace, zpracováno firmou METROPROJEKT Praha a.s.)



Obr. 8 Hloubení šachty ŠD1 s výztuží
původní klasické štolý
(Zdroj: Fotoarchiv OHLA ŽS, a.s.)

Nové technické řešení

Po všech jednáních se rozhodlo, že trasa bude od šachty ŠD2 odkloněna od původní trasy směrem na travnatý ostrůvek mezi ulicemi Za Viaduktem a Bubenské nábřeží a dále povede do řeky Vltavy (obr. 7). Úsek mezi šachtou ŠD2 a ŠD1 byl proveden jako novostavba a od ŠD1 až po Vltavu byl řešen jako rekonstrukce stávající stoky DN 800. Mezi ŠD1 a ŠD2 byl proveden protlak ocelové chráničky DN 1400 dl. 16 m s následným vystrojením kameninovým potrubím DN 800. Mezi ŠD1 a hradidlovou komorou až k vyústění do řeky byl proveden protlak ocelové chráničky DN 2000 délky 47 m, do něhož bylo osazeno kameninové potrubí DN 1000.

Postup výstavby v nové trase

Pozice šachty ŠD1 byla zvolena v místě stávající kanalizační šachty, kde byl soutok dešťových kanalizací DN 300 (odvodnění Negrelliho viaduktu) a DN 400, která odvádí dešťovou vodu z ulice U Topíren. Nikde se však nedohledaly podklady, jak byla stávající kanalizace DN 800 prováděna (zda otevřený výkop, nebo ražba). Tento rébus byl objasněn při hloubení startovací šachty, jejíž rozměry byly $8 \times 5,5 \times 6,85$ m. Rozměry šachty byly zvoleny pro protlačecí soupravu, kterou byl prováděn protlak ocelové chráničky DN 2000. Protlak byl ukončen v místě další těžní šachty, která byla vyhloubena v místě stávající hradidlové komory. Již při realizaci šachty ŠD1 se zjistilo, že trasa kanalizace byla prováděna klasickou štolou (obr. 8).

Hradidlová komora měla rozměry $5 \times 6,35 \times 6,76$ m. Pozice nové komory byla zvolena v místě stávající komory, která byla při hloubení postupně bourána (obr. 9). Bourání značně komplikovaly zabetonované larseny a horší přístup, kdy jsme byli ze dvou stran komory omezeni komunikací a lampou veřejného osvětlení.



Obr. 10 Hradidlová komora před betonáží stropu
(Zdroj: Fotoarchiv OHLA ŽS, a.s.)



Obr. 9 Bourání původní hradidlové komory
(Zdroj: Fotoarchiv OHLA ŽS, a.s.)

V obou šachtách byly vybudovány atypické komory. V ŠD1 byla vybetonována a následně pomocí kanalizačních cihel vyzděna šestiúhelníková soustoková komora. V hradidlové komoře byl opět proveden monolitický skelet s následným vyzděním z kanalizačních cihel (obr. 10). Do této komory byla osazena technologie (šoupátka, žabí klapka, sací potrubí). Jednalo se o zcela nový typ hradidlové komory, kdy její konstrukce umožňuje čerpání dešťových vod do řeky bez nutnosti vést výtlačné potrubí přes protipovodňové zábrany.

Poslední součástí rekonstrukce bylo provedení nového vyústění do Vltavy (obr. 11). To původní vykazovalo značné poruchy (vymletá místa pod betonovým břehem) a nestability základu celého bloku. Po vybetonování nového bloku bylo z kamenné dlažby vytvarováno nové vyústění.



Obr. 11 Vyústění kanalizace DN 1000 do řeky Vltavy

Závěr

V současné době je stavební objekt dokončen. Dešťová i splašková kanalizace je dokončena a probíhá kolaudační řízení. Během výstavby proběhlo mnoho změn a úprav projektu. I přes tyto změny se podařilo všechny stavební práce dokončit v termínu. Rád bych touto cestou poděkoval všem, kteří s námi na projektu spolupracovali a přispěli k dokončení tohoto díla.

POSÍLENÍ STOKY S_L NA LETIŠTI VÁCLAVA HAVLA – ČÁSTI STOKY PROVÁDĚNÉ MIKROTUNELÁŽÍ

Ing. Marek Varga

Subterra a.s.



Vystudoval na Žilinské univerzitě v Žilině, obor Provoz a ekonomika železniční dopravy. Od roku 2004 byl zaměstnán u vícero stavebních firem v České republice, kde se zabýval převážně technologiemi řízených protlaků, výstavbou kanalizačních a vodovodních sítí a také hornickou činností. Od roku 2024 působí ve společnosti Subterra a.s., jako Vedoucí projektu podzemních staveb.

Anotace přednášky

V prostoru letiště Praha byla v prvním pololetí roku 2025 provedená přeložka kanalizační stoky S_L. V rámci této přeložky provedla firma Subterra a.s., formou mikrotuneláže DN 1400 část této stoky délky 326 m. Ke kritickým patřila zejména místa s možnou kolizí s ostatními inženýrskými sítěmi a letištním produktovodem. První úsek této ražby byl navíc proveden za plného provozu hlavní letištní dráhy. Realizace ražeb v původně plánovaném termínu umožnila dodržet lhůtu její následné výluky.

Příspěvek

Posílení stoky S_L na Letišti Praha – technické řešení a realizace bezvýkopových metod

Technické řešení

Stavba byla rozdělena do sedmi stavebních objektů (IO 01–IO 07).

- **IO 01–03:** otevřené výkopy pro potrubí DN 1400, Ultra Helix DN 1000 a přeložky DN 300
- **IO 04–05:** ražené úseky metodou mikrotuneláže
- **IO 06:** vyústní objekt
- **IO 07:** zázemí stavby

Celková délka přeložky stoky činí **520 m**, z toho **326 m** bylo provedeno mikrotuneláží. Pro ražené úseky bylo použito železobetonové potrubí DN 1400 (CS-Beton, vibrolitá trouba, beton C40/50). Mikrotuneláž probíhala s pomocí štítu **Herrenknecht AVN1200TC (s rozšířením na DN 1400)** s hydraulickým transportem horniny.

Realizace mikrotuneláže

Ražené úseky byly rozděleny na tři části:

- **Úsek 1:** 87 m – největší výzvou byla změna geologických podmínek, tvrdost horniny dosáhla až **150 MPa** oproti původním 50 MPa. Bylo nutné provést výměnu vrtací hlavy na skalní prostředí. Trasa stoky vedena pod produktovodem a vysokotlakým plynovým potrubím.
- **Úsek 2:** 107 m – nejhlubší startovací šachta (7,8 m), stabilní geologie, tvrdost horniny dosáhla až **120 MPa** maximální rychlost ražby 37 mm/min.
- **Úsek 3:** 133 m – komplikace způsobené navážkami a jílovitými polohami, nutnost časté výměny bentonitové suspenze (až 6×, celkem 300 m³).

Technologie umožnila přesné vedení potrubí s maximální požadovanou odchylkou do **± 5 cm**. Na směně pracovala maximálně osmičlenná obsluha včetně směnového mistra. Přesuny technologie mezi úseky 1 a 2 probíhaly za přísného režimu SRA (Security Restricted Area) s logistickými omezeními, což znamenalo zdržení oproti normálnímu přesunu technologických zařízení téměř o 100 % času navíc.

Přínosy projektu

- Zvýšení kapacity stoky a optimalizace odvodnění letiště.
- Minimalizace povrchových výkopů a dopadů na provoz.
- Vysoká přesnost uložení potrubí v náročném prostředí.
- Efektivní využití retenčních kapacit.
- Realizace v souladu s harmonogramem navzdory složitým podmínkám.

Závěr

Projekt prokázal vhodnost technologie mikrotunelování pro realizaci kanalizačních staveb v prostředí s vysokými nároky na bezpečnost a plynulost provozu. Kombinace hloubených a ražených úseků umožnila efektivní řešení přeložky kanalizační stoky při minimalizaci zásahů do povrchu letiště a zajištění nepřerušovaného provozu.

BEZVÝKOPOVÉ TECHNOLOGIE Z POHLEDU VRCHNÍHO DOZORU STÁTNÍ BÁŇSKÉ SPRÁVY

Ing. Dušan Havel, MPA

Český báňský úřad v Praze



Svůj pracovní život započal v podzemí na dolech OKD, kde strávil 18 let. Poté pracoval v různých vedoucích pozicích na Českém báňském úřadě, kde je zaměstnán doposud, téměř 25 let. V současnosti vykonává funkci ředitele odboru hornictví.

Anotace přednášky

Přednáška zachycuje nejdůležitější aspekty v oblasti bezvýkopových technologií, ať již se jedná o otázky technické, bezpečnost práce a provozu nebo některé legislativní souvislosti.

V obsahu přednášky budou rovněž zohledněny nejčastější závady zjišťované v rámci využívání bezvýkopových technologií. Zároveň budou zmíněny některé novinky, které se k této činnosti vážou.

Příspěvek do sborníku

Dušan Havel, Vítězslav Urbanec, Tomáš Janoušek, Roman Kořátek

Český báňský úřad

1. Úvod

Jedním z pilířů řádného provádění činnosti prováděné hornickým způsobem (ČPHZ) je používání bezvýkopových technologií¹. V rámci okruhu aktivit, které za ČPHZ považuje zákon č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě, ve znění pozdějších předpisů (dále jen zákon č. 61/1988 Sb.), hrají bezvýkopové technologie významnou úlohu zejména v oblasti realizace horizontálních vrtů délky nad 30 metrů či protlaků, dále při stabilizaci podzemních prostor apod.

Tento článek zachycuje nejdůležitější aspekty v oblasti bezvýkopových technologií, ať již se jedná o otázky technické, bezpečnost práce a provozu nebo některé legislativní souvislosti.

V obsahu přednášky byly rovněž zohledněny nejčastější závady zjišťované v rámci využívání bezvýkopových technologií, a to:

- používání zařízení, které svou konstrukcí, provedením, a **především** technickým stavem **neodpovídá** předpisům k zajištění bezpečnosti práce a provozu,
- nevyznačení zákazu vstupu nepovolaných osob,
- nepoužívání ochranné přilby,
- neúplná dokumentace, která neodpovídá místním podmínkám,
- chybějící záznamy výsledků kontrol,
- neohlášení ČPHZ,
- chybějící mapa místa v ohlášení ČPHZ, popř. číslo jednací rozhodnutí příslušného úřadu.

Zároveň budou zmíněny některé novinky, které se k této činnosti vážou.

¹ Jedná z definic uvádí, že bezvýkopová technologie je forma podzemní stavby, která nevyžaduje použití výkopů na úrovni povrchu. Tato technologie využívá moderní metody pro instalaci, výměnu a rekonstrukci inženýrských sítí, což zajišťuje rychlost a efektivitu práce bez zbytečného narušení okolní infrastruktury.

2. Nové možnosti ohlašování v hornictví (digitalizace státní správy)

2.1. Ohlašování zahájení, přerušení a ukončení činnosti v hornictví

Máme-li vymezit povinnosti týkající se ohlašování prací realizovaných bezvýkopovými technologiemi (dále též „bezvýkopové práce“), přicházejí v úvahu podle § 3 zákona č. 61/1988 Sb. tyto činnosti definované jakožto ČPHZ:

- práce k zajištění stability podzemních děl,
- vrtání vrtů s délkou nad 30 m pro jiné účely než hornická činnost (HČ) nebo ČPHZ,
- podzemní práce spočívající v hloubení jam a studní, v ražení štol a tunelů, jakož i ve vytváření podzemních prostorů o objemu větším než 300 m³ hornin.

K pracím souvisejícím s bezvýkopovými technologiemi se pak vážou povinnosti vyplývající z těchto prováděcích předpisů týkajících se právě předmětné ČPHZ:

- a) Zhotovování protlaků o průměru roury nejméně 0,8 metrů – jedná se o ČPHZ podle § 3 písm. i) zákona č. 61/1988 Sb., přičemž se postupuje podle § 2 odst. 2 písm. e) vyhlášky č. 55/1996 Sb. – se jedná o ražení protlakem, tedy ražbu.
- b) Zhotovování protlaků v délce nad 30 metrů o průměru menším než 0,8 metrů (vrtání) – jedná se o ČPHZ podle § 3 písm. f) zákona č. 61/1988 Sb., přičemž se uplatňují požadavky vyhlášky č. 239/1988 Sb., o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu při těžbě a úpravě ropy a zemního plynu a při vrtných a geofyzikálních pracích a o změně některých předpisů k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a bezpečnosti provozu při hornické činnosti a činnosti prováděné hornickým způsobem, ve znění pozdějších předpisů [dále jen „vyhláška č. 239/1988 Sb.“].
- c) Zhotovování protlaků, ve kterých se mohou zdržovat lidi (podzemní dílo) – jedná se o ČPHZ podle § 3 písm. i) zákona č. 61/1988 Sb., přičemž se podle § 2 odst. 2 písm. a) vyhlášky č. 55/1996 Sb. jedná o podzemní prostor.

V souvislosti s prováděním bezvýkopových prací se jako doprovodná technologie využívá hloubení startovacích a koncových jam, šachet a šachtic; pokud jsou hluboké alespoň 3,0 metry, jedná se rovněž o ČPHZ podle § 3 písm. i) zákona č. 61/1988 Sb., přičemž se postupuje podle vyhlášky č. 55/1996 Sb.

Ohlašování HČ a ČPHZ, tedy i bezvýkopových prací, pokud splňují zákonné parametry zmíněné výše, se provádí podle vyhlášky č. 104/1988 Sb., o hospodárném využívání výhradních ložisek, o povolování a ohlašování hornické činnosti a ohlašování činnosti prováděné hornickým způsobem, ve znění pozdějších předpisů [dále jen „vyhláška č. 104/1988 Sb.“]. Ohlašuje se zahájení, přerušení na dobu delší 30 dnů a ukončení činnosti, to vše nejméně 8 dní předem.

Povinností organizace je ohlásit každé zahájení činnosti. Tedy i opětovné zahájení činnosti po jejím přerušení na dobu delší než 30 dnů, a to i v případě, že v ohlášení přerušení bylo stanoveno datum opětovného zahájení. Provádění činnosti bez ohlášení je přestupkem podle § 44a odst. 2 písm. a) zákona č. 61/1988 Sb. a lze za něj organizaci uložit pokutu až do výše 5 mil. Kč.

V současnosti je možné k jednoduchému a administrativně nenáročnému ohlašování HČ a ČPHZ využívat veřejného portálu státní báňské správy².

Kromě toho, že lze prostřednictvím tohoto portálu ohlásit zahájení, přerušení a ukončení HČ a ČPHZ, je zde také zpřístupněna další možnost, a to současné ohlášení zahájení a ukončení HČ a ČPHZ. Tato funkcionality je v hojně míře využívána právě u bezvýkopových prací, které jsou mnohdy prováděny v porovnání s jinými činnostmi v krátkém časovém úseku, a tudíž se často předem ví nejen to, kdy budou práce zahájeny, ale i ukončeny.

Orgány státní báňské správy mají díky elektronickému sledování těchto „hlášenek“ detailní přehled o jakékoliv aktuálně prováděné HČ nebo ČPHZ, ale i o tom, zdali hornická organizace neopomněla oznámit například ukončení zahájené HČ nebo ČPHZ.

O tom, že se jedná ze strany hornických organizací o velmi využívanou možnost, svědčí statistické údaje za rok 2024, které lze z databáze získat:

TYP OHLÁŠENÍ V ROCE 2024	ČPHZ podle § 3 písm. f) zákona č. 61/1988 Sb. – VRTÁNÍ VRTŮ
zahájení	268
ukončení	4
současně zahájení a ukončení	3 755
CELKEM	4 027

Tab. 1 Typ ohlášení v roce 2024

² Veřejný portál SBS je přístupný na adrese <https://verejnost.cbussb.cz/web/portal/formulare>.

K této tabulce je nutno podotknout, že v případě vrtání vrtů s délkou nad 30 m tvoří práce spočívající v bezvýkopové technologii výraznou menšinu. Lze si z ní však udělat představu o tom, jak je veřejný portál k ohlašování HČ nebo ČPHZ využíván, když drtivá většina je podávána tímto (elektronickým) způsobem.

2. 2. Ohlašování pracovních úrazů podle nové právní úpravy

Ve druhé polovině srpna 2025 schválila vláda České republiky nové nařízení vlády, o povinnostech zaměstnavatele při pracovních úrazech³, které se týká jejich ohlašování⁴. Nová právní úprava nahrazuje v plném rozsahu úpravu dosavadní a reaguje jednak na zkušenosti z dosavadní právní praxe, a jednak na postup digitalizace procesů ve veřejném sektoru.

Nově budou zaměstnavatelé využívat k ohlášení pracovních úrazů (příslušného charakteru a závažnosti) elektronického systému, který spravuje a provozuje Státní úřad inspekce práce (SÚIP). Okruh situací, které jsou ohlašovány, se dělí podle typu orgánů, kterým jsou tyto úrazy ohlašovány:

- a) v naprosté většině případů zaměstnavatel ohlašuje pracovní úrazy ve smyslu vymezení uvedeného výše orgánům inspekce práce; orgány inspekce práce jsou ve smyslu zákona č. 251/2005 Sb., o inspekci práce, ve znění pozdějších předpisů, SÚIP a oblastní inspektoráty práce (OIP),
- b) druhou situací, ve které dochází k ohlašování podle nové právní úpravy, je ohlašování obvodním báňským úřadům (OBÚ). OBÚ jsou zřizovány na základě zákona č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě; jejich nadřízeným orgánem je Český báňský úřad (ČBÚ). ČBÚ a jednotlivé OBÚ vytvářejí státní báňskou správu.

Podle příslušných ustanovení je povinen zaměstnavatel úrazem postiženého zaměstnance (dále jen „zaměstnavatel“) ohlásit:

- a) závažný nebo smrtelný pracovní úraz bez zbytečného odkladu prostřednictvím portálu úřadu (OIP, OBÚ),
- b) pracovní úraz bez zbytečného odkladu odborové organizaci a zástupci pro oblast bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (pozn. podle § 105 odst. 1 zákoníku práce), pokud u zaměstnavatele působí,
- c) územně příslušnému útvaru Policie České republiky, nasvědčují-li zjištěné skutečnosti tomu, že v souvislosti s pracovním úrazem byl spáchán trestný čin, nebo v případě smrtelného pracovního úrazu,
- d) zdravotní pojišťovně, u níž byl zaměstnanec při vzniku pracovního úrazu pojištěn.

Ohlášení podle písmene b) až d) může zaměstnavatel učinit elektronicky nebo v listinné podobě, podle písmene a) však výhradně elektronicky.

Podobné povinnosti či možnosti se podle návrhu nové právní úpravy týkají i zasílání záznamu o pracovním úrazu, podle kterého jej zaměstnavatel zašle prostřednictvím portálu úřadu nejpozději do 15 pracovních dnů ode dne, kdy se o pracovním úrazu dozvěděl nebo dozvědět měl a mohl (pozn.: to neplatí pro pracovní úraz, u kterého nebyla způsobena dočasná pracovní neschopnost nebo byla způsobena dočasná pracovní neschopnost nepřesahující 3 kalendářní dny). Ve stejné lhůtě zašle zaměstnavatel záznam o pracovním úrazu elektronicky nebo v listinné podobě:

- a) územně příslušnému útvaru Policie České republiky, nasvědčují-li zjištěné skutečnosti tomu, že v souvislosti s pracovním úrazem byl spáchán trestný čin, nebo v případě smrtelného pracovního úrazu,
- b) zdravotní pojišťovně, u které byl pracovním úrazem postižený zaměstnanec při vzniku pracovního úrazu pojištěn.

V návrhu nařízení vlády jsou stanoveny i další povinnosti, a to:

- a) členění pracovních úrazů,
- b) jak vést knihu,
- c) náležitosti ohlášení pracovního úrazu,
- d) jak správně podepsat a archivovat záznamu o úraze.

Nové nařízení vlády má podle návrhu nabýt účinnosti dne 1. ledna 2026.

3. Odborná způsobilost

3. 1. Odborná způsobilost fyzických osob

Pokud se týče odborné způsobilosti fyzických osob provádějících ČPHZ (i HČ), v této oblasti se mnoho nezměnilo. Je však jedna odborná způsobilost, u které došlo k rozšíření alternativních možností pro její získání, a to je technický dozor.

Podívejme se nyní na jednotlivá regulovaná povolání blíže.

³ V době zpracování příspěvku nebylo nařízení vlády zveřejněno ve Sbírce zákonů.

⁴ Členění pracovních úrazů je tímto vládním návrhem jednoznačně vymezen.

3. 1. 1. Závodní

Nejdůležitější osobou pro provádění ČPHZ v souvislosti s bezvýkopovou technologií je závodní, který odpovídá za bezpečné a odborné řízení ČPHZ. Organizace těmto osobám nesmí ve věcech odborného řízení a řízení bezpečného provádění ČPHZ ustanovit nadřízeného zaměstnance nebo jim udílet pokyny⁵.

Co se týče kvalifikačních předpokladů, nenastaly u této odborné způsobilosti v báňské legislativě žádné změny. Závodní musí mít odbornou kvalifikaci získanou absolvováním alespoň bakalářského studijního programu a odbornou praxi v příslušné regulované činnosti alespoň 2 roky, nebo alespoň odbornou kvalifikaci v rozsahu středního vzdělání s maturitní zkouškou a odbornou praxi při HČ nebo ČPHZ alespoň 4 roky⁶. Pokud má fyzická osoba tuto odbornou způsobilost vykonávat, musí vlastnit osvědčení požadovaného rozsahu vydané obvodním báňským úřadě získané na základě zkoušky před komisí OBÚ. Pro zachování odborné způsobilosti se zkouška opakuje v 5leté lhůtě.

3. 1. 2. Technický dozor

V případě odborné způsobilost „technický dozor“ jde o fyzickou osobu ustanovenou ke kontrole výkonu odborné a bezpečné činnosti zaměstnanců, dodržování technologických předpisů, předpisů upravujících bezpečnost a ochranu zdraví při práci, bezpečnosti provozu a pracovních podmínek, bez které si nelze hornický provoz představit.

U této odbornosti došlo ke změně požadavků na odbornou způsobilost obecně a zároveň se pozměňuje i rozdělení této odborné způsobilosti takto⁷:

- a) technický dozor pro vedení důlních děl v podzemí a podzemních děl (pozn. uchazeč musí vlastnit osvědčení vydané OBÚ na základě zkoušky před komisí); u této odborné způsobilosti v podstatě žádné úpravy na odbornou kvalifikaci či praxi provedeny nebyly,
- b) technický dozor v případě, že se nejedná o vedení důlních děl v podzemí nebo podzemních děl.

Významná změna nastala v případě odborné způsobilosti uvedené pod písmenem b), tedy „Technický dozor v případě, že se nejedná o vedení důlních děl v podzemí nebo podzemních děl“, na kterou nejsou kladeny tak vysoké nároky jako u odbornosti uvedené pod písmenem a). Zkoušky z odborné způsobilosti uchazeče o tuto odbornost si organizuje hornická organizace sama. To samé platí i v případě přezkušování nezbytného k zachování této odbornosti ve lhůtě 3 let (to platí pro obě skupiny technických dozorů, tedy i těch uvedených pod písmenem a)).

Pro dosažení této odborné způsobilosti technického dozoru podle písmene b) lze doložit získání středního vzdělání s maturitní zkouškou nebo alespoň středního vzdělání (bez maturity, tedy například s výučním listem) v technických oborech, a podle toho se určuje i doba nezbytné praxe v příslušném oboru, kde má být činnost technického dozoru vykonávána (6 měsíců nebo 2 roky).

Nabízí se i alternativní možnost, aby uchazeč prokázal svoji odbornou kvalifikaci jakožto náhradu za střední vzdělání s maturitní zkouškou:

- a) získáním profesní kvalifikace⁸ či úplné profesní kvalifikace⁹, zveřejněné v Národní soustavě kvalifikací, a to v kvalifikační úrovni alespoň „střední vzdělání s maturitní zkouškou“, tzv. kvalifikační úroveň EQF4 (pozn.: více informací o Evropském kvalifikačním rámci lze získat na www.eqf.cz),
- b) složením jednotlivé zkoušky, která svým obsahem a formou odpovídá zkoušce profilové části maturitní zkoušky¹⁰.

To platí pro získání odborné způsobilosti technického dozoru ve všech případech, tedy i technického dozoru pro vedení důlních děl v podzemí a podzemních děl, nicméně v takovém případě jsou požadavky přísnější.

Pro střední vzdělání bez maturitní zkoušky žádná alternativa za požadovanou odbornou kvalifikaci umožněna není¹¹.

⁵ § 6 zákona č. 61/1988 Sb.

⁶ § 2 písm. c) vyhlášky č. 298/2005 Sb., o požadavcích na odbornou kvalifikaci a odbornou způsobilost při hornické činnosti nebo činnosti prováděné hornickým způsobem a o změně některých právních předpisů, ve znění pozdějších předpisů.

⁷ Vyhláška č. 302/2024 Sb., kterou se mění vyhláška č. 298/2005 Sb., o požadavcích na odbornou kvalifikaci a odbornou způsobilost při hornické činnosti nebo činnosti prováděné hornickým způsobem a o změně některých právních předpisů, ve znění pozdějších předpisů.

⁸ § 2a odst. 3 písm. b) vyhlášky č. 302/2024 Sb.
§ 5 zákona č. 179/2006 Sb., o ověřování a uznávání výsledků dalšího vzdělávání a o změně některých zákonů (zákon o uznávání výsledků dalšího vzdělávání), ve znění pozdějších předpisů.

⁹ § 2a odst. 3 písm. a) vyhlášky č. 302/2024 Sb.
§ 4 zákona č. 179/2006 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

¹⁰ § 2a odst. 3 písm. c) vyhlášky č. 302/2024 Sb.
§ 113 zákona č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

¹¹ Podrobnější výklad v článku TECHNICKÝ DOZOR A NOVÉ POŽADAVKY NA ODBORNOU KVALIFIKACI PODLE NOVELY VYHLÁŠKY č. 298/2005 Sb., autoři D. Havel, V. Urbanec; lze stáhnout na internetových stránkách https://hornickystav.cz/images/download/casopis/HS_02_24_web.pdf [staženo dne 27. srpna 2025].

3. 1. 3. Koordinátor BOZP a osoba k zajišťování úkolů v prevenci rizik v hornictví

Zákon č. 309/2006 Sb.¹² stanovuje požadavky na odbornost osoby k zajišťování úkolů v prevenci rizik a způsobilost koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (dále jen „koordinátor BOZP“) v ustanovení § 10 odstavec 1, který se týká odborné způsobilosti osoby k zajišťování úkolů v prevenci rizik, odstavec 2 se pak váže k odborné způsobilosti koordinátora BOZP. Z těchto odstavců vycházejí na danou odbornost tyto požadavky:

- a) alespoň střední vzdělání s maturitní zkouškou (u koordinátora BOZP je navíc požadavek, aby byla maturitní zkouška v oboru vzdělání technického zaměření nebo vysokoškolské vzdělání technického zaměření),
- b) odborná praxe v délce alespoň 3 let, jestliže fyzická osoba získala vzdělání uvedené v písmenu a), nebo v délce alespoň 1 roku, jestliže fyzická osoba získala vysokoškolské vzdělání:
 - v oblasti BOZP – platí pro osobu k zajišťování úkolů v prevenci rizik,
 - stavebního zaměření – platí pro koordinátora BOZP;
 za odbornou praxi se považuje doba:
 - činnosti vykonávané v oboru, ve kterém fyzická osoba zajišťuje úkoly v prevenci rizik nebo vykonává činnost v oblasti BOZP – platí pro osobu k zajišťování úkolů v prevenci rizik,
 - činnosti vykonávané při přípravě nebo realizaci staveb – platí pro koordinátora BOZP,
- c) osvědčení o úspěšně vykonané zkoušce z odborné způsobilosti nebo periodické zkoušce z odborné způsobilosti (osvědčení vydává akreditovaná podnikající fyzická nebo právnická osoba),
- d) osvědčení o odborné způsobilosti k výkonu hornické činnosti nebo činnosti prováděné hornickým způsobem, bude-li zajišťovat úkoly v prevenci rizik nebo vykonávat činnost koordinátora BOZP při HČ nebo ČPHZ.

To znamená, že jak pro odbornou způsobilost k výkonu činnosti osoby k zajišťování úkolů v prevenci rizik, tak k výkonu činnosti koordinátora BOZP, musí být splněny všechny čtyři výše stanovené podmínky. Osoby vykonávající takové činnosti budou tedy „držiteli“ dvou osvědčení, a to podle písmene c), které vydává akreditovaná podnikající fyzická nebo právnická osoba, a osvědčení, které vydává ČBÚ a OBÚ. O jaké osvědčení vydané orgány státní báňské správy se jedná, zákon neuvádí. Z logiky věci ovšem vyplývá, že musí jít o takové platné osvědčení, které svým rozsahem a využitím odpovídá příslušné HČ nebo ČPHZ.

3. 1. 4. Další požadované odborné způsobilosti

Vzhledem k omezenému rozsahu tohoto článku není možné zabývat se detailněji dalším odborným způsobilostem týkající se například důlně měřické činnosti, provádění trhacích prací, provozu technických zařízení atd.

3. 2. Odborná způsobilost podnikajících fyzických a právnických osob

Organizace provádějící HČ nebo ČPHZ musí být odborně způsobilá a musí mít obvodním báňským úřadem vydané oprávnění požadovaného rozsahu. Takové oprávnění je jí vydáno jen za předpokladu, že má k dispozici odborně způsobilou osobu (závodního dolu, závodního lomu nebo **závodního** atd.), která garantuje požadavek na příslušnou odbornost.

Nejčastější chybou hornických organizací je opomíjení povinnosti, na jejímž základě je povinna oznámit OBÚ všechny změny týkající se údajů a dokladů, které jsou stanoveny jako náležitosti žádosti o oprávnění, a předložit o nich doklady do 15 dnů od vzniku změn¹³.

Zároveň je nutno zdůraznit, že oprávnění pozbývá platnosti uplynutím doby platnosti osvědčení o způsobilosti odborně způsobilé osoby k výkonu činnosti nebo ukončením pracovněprávního vztahu nebo jiného obdobného poměru odborně způsobilé osoby, neuzavře-li právnická, popřípadě fyzická osoba ke dni skončení tohoto poměru nový obdobný poměr s odborně způsobilou osobou¹⁴.

4. Dokumentace

Podstatnou část každé akce tvoří její řádné zdokumentování, které umožňuje činnost realizovat, ve stanovených případech i povolit, a hlavně efektivně vykonávat dozor nad výkonem takové činnosti. Z hlediska bezvýkopových technologií nás bude zajímat především dokumentace projektová a dokumentace provozní.

¹² Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), ve znění pozdějších předpisů.

¹³ § 4 odst. 2 vyhlášky č. 15/1995 Sb.

¹⁴ § 4 odst. 1 vyhlášky č. 15/1995 Sb.

4. 1. Projektová dokumentace

Báňské prováděcí předpisy stanovují pro ČPHZ podmínky pro zpracování projektové dokumentace. Tato projektová dokumentace musí být v souladu se zákonem č. 61/1988 Sb.¹⁵ zpracována báňským projektantem u těchto činností prováděných v souvislosti s bezvýkopovými technologiemi:

- a) zhotovování protlaků o průměru roury nejméně 0,8 metrů,
- b) zhotovování protlaků, ve kterých se mohou zdržovat lidé (podzemní dílo),
- c) hloubení jam, šachet a šachtic o hloubce nejméně 3 metry.

V případě protlaků v délce nad 30 metrů o průměru menším než 0,8 metrů (vrtání) sice taková povinnost v zákoně č. 61/1988 Sb. uložena není, nicméně se k tomu váže ustanovení § 23 odst. 2 vyhlášky č. 239/1998 Sb., takže lze považovat za žádoucí spolupráci báňského projektanta i na projektové dokumentaci v případě vrtání vrtů nad 30 metrů.

4. 2. Provozní dokumentace

U prací prováděných v souvislosti s bezvýkopovými technologiemi musí být zpracována provozní dokumentace, kterou schvaluje závodní.

Za provozní dokumentaci se považuje¹⁶:

- a) projekt,
- b) technologický postup,
- c) pracovní postup,
- d) dopravní řád,
- e) provozní řád,
- f) pokyny pro obsluhu a údržbu.

Provozní dokumentace určí zejména postup a návaznost, popřípadě souběžnost pracovních operací, podmínky pro bezpečný výkon práce, ohrožená místa a způsob jejich označení, prostředky a přístrojovou techniku k zajištění bezpečnosti práce a provozu a opatření k zajištění pracoviště v době, kdy se na něm nepracuje. Pro obdobné činnosti smí být používána typová provozní dokumentace upravená na místní podmínky. Provozní dokumentace musí být uchována nejméně rok od ukončení prací. Pokud při provádění prací došlo k úrazu smrtelnému, životu nebezpečnému nebo hromadnému, musí být provozní dokumentace uchována nejméně 5 let od úrazu.

5. Podmínky provádění prací v souvislosti s bezvýkopovou technologií při ČPHZ z pohledu provozu technických zařízení

Při HČ a ČPHZ se mohou používat jen technická zařízení a pomůcky, které odpovídají předpisům k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a bezpečnosti provozu v souladu s ustanovením § 8 odst. 1 zákona č. 61/1988 Sb.

Před zahájením provozu bezvýkopové technologie je nutno dodržet celou řadu ustanovení zákonů a vyhlášek. Některé z nich jsou uvedeny níže:

- a) Způsobilost **technických zařízení** a pomůcek se prověřuje jejich pravidelnými prohlídkami, zkouškami a revizemi, které mohou provádět jen k tomu oprávnění a odborně způsobilí pracovníci v souladu s ustanovením § 8 odst. 2 zákona č. 61/1998 Sb.
- b) Pokud průvodní dokumentace neurčí **zkoušky technických zařízení** a jejich rozsah, určí je organizace, **která také určí osoby k jejich provedení** v souladu s ustanovením § 5 odst. 2 vyhlášky č. 392/2003 Sb., o bezpečnosti provozu technických zařízení a o požadavcích na vyhrazená technická zařízení tlaková, zdvihací a plynová při hornické činnosti a činnosti prováděné hornickým způsobem (dále jen „vyhláška č. 392/2003 Sb.“). Náplň zkoušky technického zařízení a obsah dokladu o zkoušce stanoví příloha č. 2 vyhlášky č. 392/2003 Sb.
- c) Organizace před započítím prací nebo činností musí vypracovat příslušnou provozní dokumentaci, zejména technologický postup, pracovní postup, dopravní řád, **provozní řád nebo pokyny pro obsluhu a údržbu**. Provozní dokumentaci schvaluje závodní.
- d) Zaměstnavatel zajistí pokyny pro obsluhu, údržbu a prohlídky elektrických a strojních zařízení pro zajištění bezpečnosti práce a provozu. Pokyny určí mezi jinými rozsah, lhůty a **způsob provádění údržby, zkoušek, kontrol a revizí**.
- e) V případě, že se jedná o vyhrazená technická zařízení (VTZ), **organizace vydá provozní dokumentaci** pro vyhrazená technická zařízení elektrická, tlaková, zdvihací a plynová například v souladu s ustanovením § 3 odst. 1 písm. e) vyhlášky č. 392/2003 Sb.

¹⁵ § 5b odst. 1 zákona č. 61/1988 Sb.

¹⁶ § 16 vyhlášky č. 55/1996 Sb., § 22 vyhlášky č. 239/1998 Sb.

Dle ustanovení § 2 písm. c) vyhlášky č. 392/2003 Sb. za provozní dokumentaci se považuje – soubor dokumentů organizace tvořený řádem prohlídek, údržby a zkoušek, místním provozním bezpečnostním předpisem a provozní knihou; provozní dokumentace obsahuje také pracovní postupy a **požadavky průvodní dokumentace upravené na místní podmínky**.

6. Závěr

Článek představuje stručný exkurz do problematiky týkající se prací souvisejících s bezvýkopovou technologií. Každé z témat by si jistě zasloužilo delší výklad, na což však není v rámci tohoto příspěvku dostatečný prostor. Nicméně i tak jsou nastíněny ty nejzásadnější body, které si lze v rámci jiných podkladů nastudovat.

Literatura

1. Havel D, Urbanec V. Technický dozor a nové požadavky na odbornou kvalifikaci podle novely vyhlášky č. 298/2005 Sb. HORNICKYSTAV.CZ 2024[2]: 2. Dostupné online: https://hornickystav.cz/images/download/casopis/HS_02_24_web.pdf.
2. Havel D. Koordinace pracovních činností v hornictví a předávání informací o rizicích [1. část]. Uhlí, Rudy, Geologický průzkum 2020[3]: 8–12.
3. Havel D. Koordinace pracovních činností v hornictví a předávání informací o rizicích [2. část]. Uhlí, Rudy, Geologický průzkum 2020[4]: 6–11.

THE IMPACT OF THE WATER SUPPLY NETWORK RENOVATION METHOD ON RENOVATION COSTS – A CASE STUDY

Dr inż. Tadeusz Żaba

Polish Foundation of Trenchless Technology
President of the Board

Abstract of the lecture

The basic part of the technical infrastructure used for water supply and sewage drainage are waterworks and sewer networks. Their proper technical condition determines the ability to achieve the intended goal and maintain neutrality for the environment. Proper technical condition is also a guarantee of ensuring reliability and continuity of water supply and sewage disposal. Rehabilitation of water supply and sewage network pipes is also about the safety of buildings and other infrastructure located in the area of their placement.

In order to maintain the proper technical condition of the pipes, it is necessary to systematically carry out work related to the rehabilitation of water supply and sewage pipes. This is also essential from the perspective of ensuring the exchange resulting from natural wear. These activities can be conducted using traditional and trenchless methods. In trenchless technology, we can apply many available solutions depending on the requirements.

The presentation will provide a cost analysis of the renovation of the water main DN 1000 using various renovation methods.

SANACE ODLEHČOVACÍ STOKY V ULICI MUGLINOVSKÁ V OSTRAVĚ

Lukáš Černošous

Ostravské vodárny a kanalizace, a.s.

Absolvent Střední průmyslové školy Kratochvílova v Ostravě. Od roku 2009 zaměstnanec OPAK a.s. V současnosti vedoucí provozu kanalizační sítě SOVAK a.s.

Pavel Šípek

GePS-Geotechnik, s.r.o.



Absolvent VŠB TU Ostrava, fakulta hornicko-geologická, obor Hornické podzemní stavitelství. Od roku 1997 do roku 2017 byl zaměstnancem firmy Geoen-gineering, spol. s r.o. – projektant geotechnických staveb, se zaměřením na výstavbu ražených podzemních objektů a hornického stavitelství. Od roku 2018 do současnosti je jednatelem firmy GePS-Geotechnik, s.r.o. a hlavním projektantem a geotechnikem.

Autorizovaný inženýr v oboru geotechnika, odborně způsobilý báňský projektant.

Anotace přednášky

Prezentace bude zaměřena na průběh a provedení bezvýkopové sanace odlehčovací kanalizační stoky DN 3000 × 2000 mm, zaústěné do řeky Ostravice, pomocí injektáže PUR hmotou, výztužných ráhů a nástrůků betonové směsi v délce přesahující 500 bm.

Příspěvek

Úvod

Odlehčovací stoka (OS) Muglinovská v profilu DN 3000 × 2000 mm slouží k převedení odlehčených odpadních vod z odlehčovací komory v křižovatce ulic Sokolská třída a Muglinovská (obr. 1). Jedná se o ochranu nátoku ÚČOV ze sběrače A. Odlehčené vody jsou zaústěny do vodního toku Ostravice.

První dochované záznamy o této stoce se datují do období mezi lety 1919 a 1933. Stavební provedení je dokladováno formou železobetonové rámové konstrukce (3,0 × 1,8–2,0 m) v celkové délce 692 m. Hloubka uložení je od cca 5,5 m p.t. v prostoru křižovatky Sad B. Němcové (konec úseku v místě OK 2352733), do cca 8,0 m p.t. (začátek úseku v prostoru uzavírací klapky). Krytí je však o cca 2,5 m nižší z důvodu profilu stoky a konstrukce stropní části.

Pravidelná kontrola OS je opakovaně prováděna formou standardní revize pochůzkou, v četnosti přibližně jednou za 5 let – analogicky s požadavky na provádění kontrolních prohlídek podzemních objektů (dle vyhlášky ČBÚ č.49/2008 Sb, v akt. znění). Legislativně řešený objekt OS není podzemním objektem (nebyl prováděn ražením, ale v otevřeném výkopu). Charakterem stavebně-technického řešení a provozní funkcí (kanalizační stoka o profilu nad 2 m² a délky díla nad 50 bm) naplňuje technické parametry podzemního objektu ve smyslu § 37 odst. 1 písm. c) zákona č. 61/1988 Sb. o hornické činnosti a takto je k objektu OS z provozního hlediska přístupováno.

Dle prováděných vizuálních kontrol nebyl stav betonových konstrukcí (ostění stoky) hodnocen jako rizikový, sledováno bylo občasné narušení povrchu a koroze výztuže. Sledovaný stav se výrazně změnil po instalaci zpětných klapek (instalace v roce 2020), kdy bylo při pravidelné kontrole v roce 2022 zjištěno rapidní zhoršení stavu OS. Především popraskané dno, trhliny ve stěnách a stropní konstrukci včetně nespojitých poklesů stropních částí.

Po bližším prozkoumání přizvaným geotechnikem byl stav konstrukce OS hodnocen jako velmi špatný až havarijní – stupeň č. VI–VII (dle ČSN 736221). Zjištěné poruchy v nosné konstrukci – struktura betonu mezerovitá, místy s charakterem štěrkových hnízd a pruhů. Ve spodní části monolitické konstrukce stěn zjištěny vymyté (rozplavené) oblasti betonu a erozní rýhy ve stěnách do hloubky 100–300 mm. Degradace (karbonatace) betonu v lici konstrukce, ve stěnách lokálně, ve stropní konstrukci plošně chybějící ochranná vrstva výztuže, obnažená betonová výztuž a poškození prutů laminární korozi. V ostění stoky zjištěny diagonální trhliny a erozní rýhy (předpokladem je vazba na pracovní spáry betonáže z období výstavby, kdy úhel trhlin/rýh kopíruje násypný úhel betonáže). Spádové betony dna stoky rozpukané, rozlámané, vymyté – lokálně zcela nefunkční a výrazně brzdící průtok převáděných vod.

Při opakovaných kontrolách v době realizace 1. etapy sanačních prací byl v kontrolovaných úsecích ověřen významný progres a rozvoj statických poruch v nosné konstrukci OS – zjištěno bylo prohloubení erozních rýh ve stěnách a posuny konstrukce na trhlinách ve stropní části! Zároveň byl zjištěn zásadní rozpor ve výchozím předpokladu geometrie a statické funkce nosné konstrukce ostění odlehčovací stoky. Očekávaný uzavřený monolitický rámový profil (světlý rozměr 3,0 × 2,0 m), s úpravou dna spádovým betonem nebyl potvrzen. Monolitické dno rámové konstrukce zcela chybí. Nosná konstrukce byla navržena a provedena jako pravoúhlý dvoukloubový rám s rozepršením v patě spádovým betonem dna. Základové pásy rámu nebyly zastiženy a spádový beton dna již ztratil svou původní statickou funkci.



Obr. 1 Situace kanalizační stoky

Hlavním rizikem ověřeného stavu ostění je případné zhroucení stoky v prostoru husté zástavby a dopravní komunikace. S ohledem k prostorovému vedení OS Muglinovská byl jako maximálně rizikový stav vyhodnocen kolaps a zhroucení ostění OS v prostoru pod výrobními halami, plynoucí škody na budovách a technologickém vybavení, bez možnosti přístupu k zásahu a zajištění opravy. Výrazné riziko představuje zhroucení ostění pod bytovým domem, popřípadě v jeho blízkosti s následnými škodami na nemovitostech, ohrožením zdraví osob i majetku. Zhroucení kanalizace v exponovaném místě dopravní křižovatky Sad B. Němcové by představovalo uzavření významného dopravního uzlu ulice Muglinovská. Významné riziko představuje místo křížení OS s vodovodním přívaděčem LIT DN 500, popřípadě vysokotlakým plynovým vedením.

Na základě doporučení zpracovaného posudku a lokalizace kritických úseků [stav konstrukcí hodnocen jako velmi špatný až havarijní – stupeň VI–VII, dle ČSN 736221] bylo provozovatelem odlehčovací stoky OVAK, a.s. obratem přistoupeno k nápravným opatřením a v 10/2023 byly zahájeny sanační práce 1. etapy k zajištění dočasné stabilizace nosných konstrukcí.

V průběhu 1. etapy sanačních prací byly prováděny opakované prohlídky stavu ostění (říjen–prosinec 2023). Z provedených kontrol byla pořízena fotodokumentace, pasport ověřených poruch a hodnocení stavu nosné konstrukce sanovaných úseků odlehčovací stoky.

Pro účely posouzení stavu OS byl proveden geologický průzkum formou rešerše archivních vrtů a syntézou jejich výsledků. Archivními vrty byly dokumentovány obvyklé inženýrsko-geologické podmínky Ostravy. Předkvartérní podloží budují marinní neogenní pelitické sedimenty. Kvartérní pokryv tvoří fluvialní sedimenty údolní terasy, které tvoří (mimo navážky) svrchní pokryvnou vrstvu celého zájmového území. Neogén je v zájmovém území zastoupen vápnitými nevrstevnatými jíly spodnobadenské mořské transgrese.

Na povrch neogenních jílu nasedají kvartérní uloženiny, v zájmovém území se jedná o komplex fluviálních sedimentů údolní terasy vyššího nivního stupně řeky Ostravice. Celková mocnost fluviálních sedimentů se převážně pohybuje okolo 6–9 m. Dle archivních vrtů byly dokumentovány antropogenní navážky do mocnosti 3,0 m bez bližšího popisu. V úrovni 3–9,0 m pod stávajícím terénem se nacházejí fluviální štěrky. Hluběji byly ověřeny již neogenní jíly, které dosahují mocnosti až několika desítek metrů. Hladina podzemní vody se očekávala cca 5,0 m pod terénem [cca úroveň dna stoky].

Sanační práce

Samotné sanační práce proběhly ve dvou časových etapách.

1. ETAPA – sanace kritických úseků

ÚSEK A a B [OVAK – 10/2023–03/2024] – provozovatelem odlehčovací stoky OVAK a.s. bylo přistoupeno k nápravným opatřením a zajištění dočasné stabilizace nosných konstrukcí kritických úseků.

2. ETAPA sanačních opatření – trvalé statické zajištění ostění OS

Sanační práce navázaly a doplnily 1. etapu provedených sanačních prací, v rozsahu celkové stavební délky 577 bm – vymezeném OK 2352733 a uzavírací klapkou 3551426, včetně navazujícího úseku délky 25 bm. Cílem sanačních prací byla stabilizace samotné konstrukce stoky, kdy původní předpoklad uzavřeného rámu musel být přehodnocen jako pravoúhlý dvoukloubový rám, v patě rozepřený spádovým betonem dna. Byly sestaveny celkem tři typické příčné profily (A, B a C) a postupy sanací v závislosti na způsobu poškození ostění. Samotné sanační postupy se lišily pouze rozsahem případné potřeby dočasného zajištění konstrukce nebo doplnění chybějící konstrukce. Typický vzorový řez je uveden na obr. 2.

Koncepce technického řešení – obnovení plné statické únosnosti konstrukce ostění OS a její odlehčení mobilizační pevnostní rezervy v horninovém okolí stoky. Navrženo a provedeno bylo podchycení ostění OS vějíři horninových svorníků (boky, strop a patní část profilu), realizace zpevňující a výplňové injektáže horninového okolí, včetně samotného betonového ostění, obnova betonového dna a plošné doplnění konstrukce lícním krytem ze stříkaného betonu. Lokálně, v kritických úsecích typu B, je lícni kryt ze stříkaného betonu doplněn vložením uzavřených výztužných rámců z profilových tyčí 2 × U140. Návrhem stabilizační opatření se stávající trasa OS nemění, tato zůstává zachována.

Pro úseky A bylo realizováno:

- statické zajištění patní části ostění (patní injektáž + svorníky),
- statické zajištění stěn (stříkaný beton + svorníky), výplňová betonáž erozních zářezů ve stěnách, rubová kontaktní injektáž za ostění, zpevňující injektáž betonem,
- statické zajištění stropu (stříkaný beton + svorníky), rubová kontaktní injektáž za ostění, zpevňující injektáž betonem – zajištění stropní konstrukce bylo doplněno v rámci 2. etapy sanačních prací,
- obnova spádového betonu dna.

Celková délka sanace [60 bm – 1. etapa + doplnění zajištění STR ve 2. etapě].

Pro úseky B bylo realizováno:

- statické zajištění patní části ostění (patní injektáž + svorníky),
- statické zajištění stěn (stříkaný beton + svorníky), výplňová betonáž erozních zářezů ve stěnách, rubová kontaktní injektáž za ostění, zpevňující injektáž betonem,
- statické zajištění stropu (stříkaný beton + svorníky), rubová kontaktní injektáž za ostění, zpevňující injektáž betonem,
- osazení výztužných rámců,
- obnova spádového betonu dna.

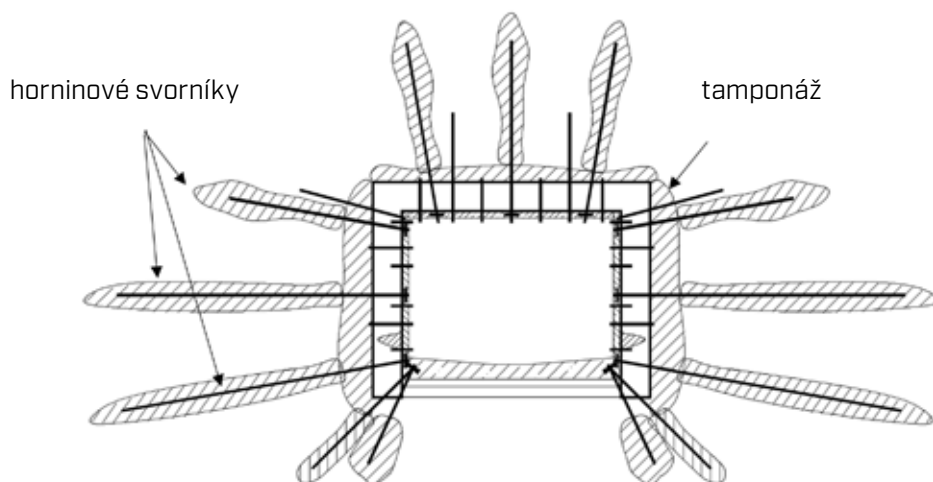
Celková délka sanace [36 bm – 1. etapa / 14 bm – 2. etapa].

Pro úseky C bylo realizováno:

- statické zajištění patní části ostění (patní injektáž + svorníky),
- statické zajištění stěn (stříkaný beton + svorníky), výplňová betonáž erozních zářezů ve stěnách, rubová kontaktní injektáž za ostění, zpevňující injektáž betonem,
- statické zajištění stropu (stříkaný beton + svorníky), rubová kontaktní injektáž za ostění, zpevňující injektáž betonem – bylo doplněno v rámci 2. etapy sanačních prací,
- obnova spádového betonu dna.

Celková délka sanace [467 bm – 2. etapa].

Postup sanačních prací se obvykle skládal z přípravy podkladu [očištění], plošné injektáží betonu a okolního horninového prostředí (PUR a cementové směsi), instalaci vějířů samozávrtných injekčních horninových svorníků (stěny, strop, paty). Lokálně doplnění výztužných rámců a plošný kryt ze stříkaného betonu s povrchovou ochranou (stěrka/nátěr). Dále rekonstrukce dna železobetonovou deskou se spřaženou výztuží.



Obr. 2 Vzorový řez se sanačními pracemi

Pro radiální kotvení byly využity samozávrtné injektážní svorníky R25N délky až 3,0 m. Pro injektáž byly použity polyuretanové pryskyřice PUR. Požadavek na injektážní hmotu byl rychle reagující vodotěsná (PUR), pro aplikaci ve vlhkém a vodou nasyceném prostředí. Jako vhodný materiál byl vybrán výrobek CarboPur WF s rychlou reakční dobou. Pro rubové tamponáže byl zvolen materiál CarboPur WFA případně cementová suspenze C:V = 2 2,2-2,5 : 1, CEM II/B-S tř. 32,5. Stříkaný beton do konstrukcí (stěny a strop) byl použit SB 30 typ III / obor J2 $D_{\max} = 8$ mm. Pro lité betony C30/37-XC4-XD3-XA3- $D_{\max} 16$ mm-S4. První etapa začala již v říjnu roku 2023 na vybraném havarijním úseku. Sanace dalších úseku probíhaly postupně až do června 2025.

Posouzení konstrukce

V rámci přípravy stavby byla provedena kontrola statického zajištění. Stabilitní posouzení bylo provedeno na základě výpočtu v matematickém modelu v programovém systému Plaxis 2D V8 metodou konečných prvků. Jedná se o programový systém pro výpočet vzájemné interakce geotechnických konstrukcí s okolním zemním prostředím.

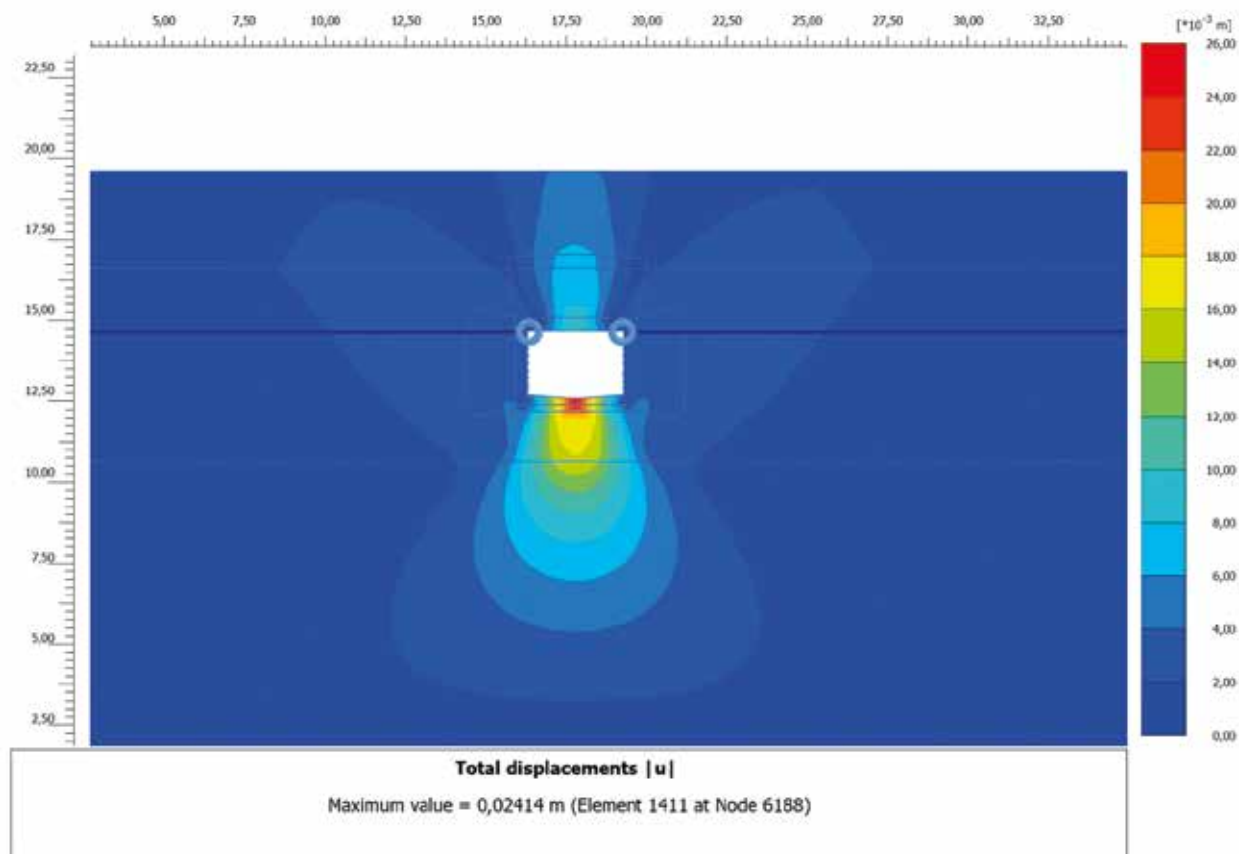
Výpočetní model byl sestaven v těchto variantách s vlivem degradace ostění:

1. stávající konstrukce bez sanace,
2. stávající konstrukce + sanace úseku kotvením a stříkaným betonem (úsek A a C),
3. stávající konstrukce + sanace úseku kotvením s ocelovým rámem [kritický úsek B].

Výpočet a posouzení obou variant sanace bylo provedeno v těchto fázích:

1. primární stav napětí,
2. konstrukce odlehčovací stoky (bez degradace),
3. degradace odlehčovací stoky (snížení parametrů betonu celkem o 50 %) + prvky statického zajištění,
4. degradace odlehčovací stoky (snížení parametrů betonu celkem o 70 %) + prvky statického zajištění zůstávají z předchozí fáze.

Model byl sestaven dle ověřeného stavu s předpokládanou tloušťkou ostění 0,4 m. Ve dně byl modelován spádový beton s tl. min. 0,2 m. Celkové posuny ihned po vybudování stoky byly vypočteny cca 6,0 mm (pro další fáze vynulovány). Po degradaci betonu (snížení pevnosti o 50 %) bez provedené sanace narostly celkové deformace na 16,6 mm a při dalším snížení pevnosti o 20 % (celkem 70 % původní pevnosti) celkové posuny narostly na 24 mm (nárůst o 400 % proti výchozímu stavu). Při zobrazení posouzení čerpání pevnosti v betonu v ostění byly v modelu patrné poruchy ve dně, stropu i bocích stoky (červená barva) (obr. 3). Ve fázi č. 5 (degradace dna) model nekonvergoval a dochází ke kolapsu konstrukce. Příklady deformačního chování ostění v modelu před sanací je na obr. 3.



*Obr. 3 Celkové vypočtené posuny – 4. fáze –
degradace bet. ostění celkem o 70 % (před sanací)*

Závěr

Odlehčovací stoka Muglinovská představuje typický příklad stárnoucí městské infrastruktury, jejíž skutečné provedení se odlišuje od původní projektové dokumentace. Diagnostika odhalila rozsáhlé poruchy nosné konstrukce, které bez zásahu hrozily havárií.

Postupná sanace ve dvou etapách – dočasná stabilizace a následné trvalé zajištění – umožňuje zachování provozuschopnosti díla. Zvolená opatření (kombinace svorníkování, injektáží a plošného zesílení stříkaným betonem) reflektují zkušenosti z podzemního stavitelství a odpovídají požadavkům bezpečnosti práce dle báňské legislativy.

Komplexní oprava zajistí prodloužení životnosti konstrukce a bezpečný provoz odlehčovací stoky minimálně na několik desítek let.

BEZVÝKOPOVÁ SANACE VÁŽNĚ POŠKOZENÝCH KANALIZACÍ

Dipl.-Ing. (FH) Jörg Sommer

SIMONA AG

Jörg Sommer pracuje od roku 1998 v oblasti bezvýkopové obnovy potrubí a sehrál klíčovou roli při vývoji a uvedení procesu TIP (tight in pipe) na trh. Jeho dalšími oblastmi zaměření v rámci nového procesu TOP (TOP (tight out pipe) – burstlining s bezvýkopovým připojením odboček) jsou burstlining a bezvýkopová pokládka plastových trubek z polypropylenu metodou protlačování (šnekové vrtání). Od roku 2018 je zodpovědný za segment trhu Sanace potrubí ve společnosti SIMONA AG.



Anotace přednášky

Přednáška se zabývá postupy a limity použití technologických a strojních technik. Uplatňují se zde upravené statické protlačovací stroje a/nebo speciální tlačné prvky s příslušenstvím vyvinutým pro tento účel. Důležité je, že s poměrně přijatelnými investičními náklady jsou uživatelé schopni sanovat i extrémní poškození pomocí protlačovacích trubek SIMONA.

Příspěvek

Bezvýkopová obnova silně poškozených kanalizačních stok / výňatek z přednášky

Málo známá, ale s vhodnou technikou poměrně snadno proveditelná, je bezvýkopová obnova kanalizačních potrubí i v případě vážného poškození. Obvykle se jedná o poškození až do 25 % deformace, které lze bezvýkopově sanovat pomocí metody TIP (tight in pipe). Zvláštností **metody TIP** je, že nová trubka je instalována těsně ke staré trubce, což znamená malou ztrátu průřezu [**např. nová trubka PP Da 485 mm v DN 500**].

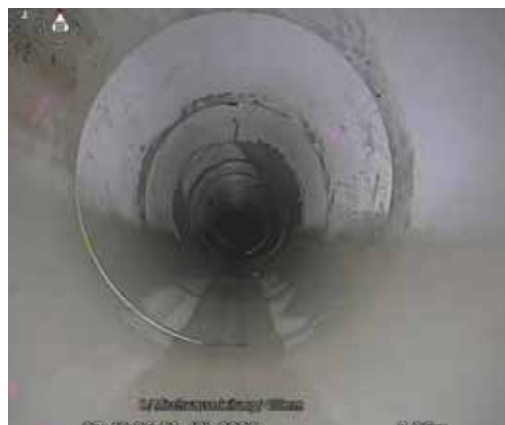


Obr. 1–3 Princip metody TIP s kalibrační objímkou

Předřazená kalibrační objímka během pokládky vyrovnává existující deformace a posuny a obnovuje kruhový tvar a statiku staré trubky. Kromě toho lze pomocí kalibračního burstliningu odstranit až 50 % deformací nebo i částečné či úplné zhroutení. Rozdíl oproti metodě TIP spočívá ve větším dostupném prstencovém meziprostoru mezi starou a novou trubkou (např. nová trubka PP Da 450 v DN 500). S tím souvisí i o něco větší ztráta průřezu. V závislosti na výběru nové trubky a dostupném prstencovém prostoru (kalibrační burstlining) nebo prstencové štěrbině (metoda TIP) je možné připojit bezvýkopově i přípojné kanály.



Obr. 4 Před



Obr. 5 Po

V závislosti na charakteru poškození a dalších místních podmínkách lze použít následující varianty postupů:

1. od šachty k šachtě až do cca DN 500,
2. od stavební jámy k šachtě až do cca DN 1000,
3. od st. jámy ke st. jámě až do cca DN 1000.



Obr. 6 Schéma metody TIP, od šachty k šachtě

Obr. 7 Instalace DN 300 metodou TIP v Nürtingenu
u Stuttgartu od šachty k šachtě

Obr. 8 Instalace DN 1000 metodou TIP v Erfurtu

PODROBNÉ MONITOROVÁNÍ PROCESU VYTVRZOVÁNÍ SANAČNÍCH VLOŽEK PRO OPRAVU POTRUBÍ, VČETNĚ REPORTOVÁNÍ PRŮBĚHU A KVALITY

Ing. Jakub Ulbrich

Radeton s.r.o.

Absolvent Fakulty elektrotechniky a komunikačních technologií VUT v Brně, obor Kybernetika, automatizace a měření. Ihned po studiích v roce 2009 nastoupil do firmy Radeton s.r.o., distribuční obchodní společnosti přinášející na český, slovenský, polský a maďarský trh zajímavé až unikátní, každopádně nové světové technologie pro práci s inženýrskými sítěmi.

První dekáda v této společnosti byla vyloženě plynářská. Měl na starosti produkty pro detekci úniků a měření veličin na plynářských soustavách, jejich uvedení na trh a uspokojování potřeb zákazníků přes doporučení, dodání a zaškolení jednotlivých technologií.

V roce 2019 se začal věnovat oblasti kanalizací. Dobře se vyzná v moderních technologiích pro inspekce, čištění i bezvýkopové opravy. Sleduje novinky na trhu a ví, co výrobci chystají. Je v pravidelném kontaktu se zákazníky – naslouchá jejich potřebám, doporučuje vhodná řešení a pomáhá jim s jejich využitím.



Anotace přednášky

Jak poznat, že sanační vložka v potrubí byla opravdu vytvrzena správně – a to po celé délce? Nová metoda založená na optickém vláknu a průběžném měření teploty [DTS – distribuované měření teploty] každého milimetru sanační vložky při jejím vytvrzování přináší do bezvýkopových oprav jistotu, kterou dříve nebylo možné získat. V přednášce se podíváme na to, jak tato technologie funguje v praxi, proč je průběžný teplotní profil při vytvrzování vložky klíčem ke kvalitní opravě a jaké konkrétní výhody z ní plynou pro realizační týmy, správce sítí i investory.

Příspěvek

VeriCure – pokročilé monitorování procesu vytvrzování sanačních vložek

Proces vytvrzování sanačních vložek patří mezi klíčové fáze bezvýkopových oprav potrubí. Kvalita provedení této fáze zásadně ovlivňuje životnost a spolehlivost celé sanace. Jedním z hlavních faktorů je teplota vytvrzovacího média, která se může v průběhu trasy vložky výrazně měnit.

Tradičně se měření teploty provádí pouze na začátku a na konci vložky, čímž však vzniká rozsáhlá „mrtvá zóna“ bez sledovaných hodnot. Právě v těchto úsecích hrozí vznik nekvalitně vytvrzených částí vložky, což může mít za následek nutnost oprav a zvýšené náklady.



Princip technologie VeriCure

Systém VeriCure využívá **optické vlákno** k distribuovanému snímání teploty v celé délce potrubí. Postup je následující:

1. Do potrubí se před zahájením procesu zavede optické vlákno.
2. V průběhu instalace je vlákno překryto sanační vložkou.
3. Během celého procesu vytvrzování se průběžně zaznamenává teplotní profil po celé délce vložky.
4. Po ukončení sanace je vlákno odštířeno a zůstává trvale pod vložkou.

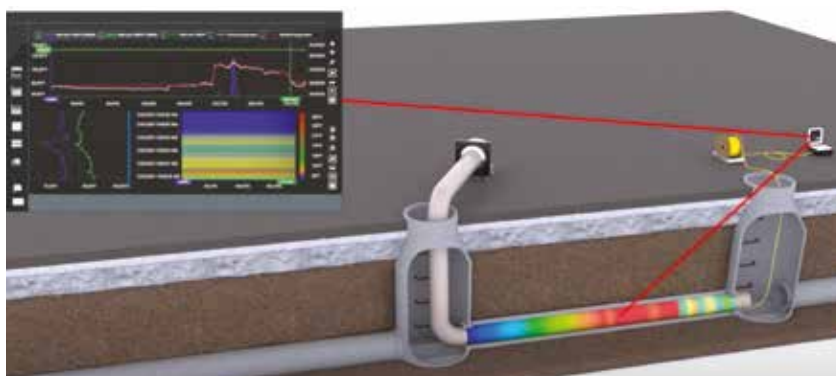
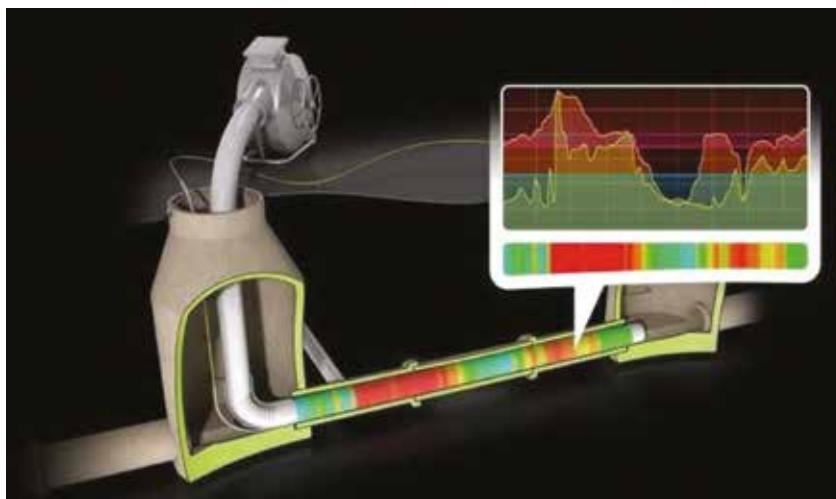
Výsledkem je **živý teplotní profil celé vložky** během celého procesu, který eliminuje riziko vzniku nezkontrolovaných úseků.

Přínosy distribuovaného měření

Implementace systému VeriCure přináší řadu výhod:

- **přesnější kontrola** teploty přímo na vnější stěně sanační vložky,
- **minimalizace rizika chyb** a vzniku nedostatečně vytvrzených úseků – nižší náklady na následné opravy,
- **podpora rozhodování v terénu** – odstranění nejistot a stresu při realizaci,
- **úspora času** díky zkrácení doby topení a cirkulace vytvrzovacího média,
- **prokazatelná dokumentace** – protokol o průběhu a kvalitě vytvrzení pro investora nebo provozovatele.

Technologie VeriCure představuje moderní nástroj pro přesné a spolehlivé monitorování vytvrzovacího procesu při sanaci potrubí. Díky využití distribuovaného měření teploty pomocí optických vláken je možné dosáhnout vyšší kvality provedení, snížení nákladů na případné opravy a současně poskytnout transparentní podklady investorům i provozovatelům sítí.



Obr. 1-3 Distribuované měření

BEZVÝKOPOVÉ TECHNOLOGIE, JEJICH PLUSY A MÍNUSY NA LINIOVÝCH STAVBÁCH PLYNOVODŮ

Jan Barták

GasNet Služby, s.r.o.

Absolvent střední průmyslové školy zeměměřické v Praze. Od roku 1985 pracuje v plynárenství jako projektant (Plynoprojekt Praha, RWE a.s., Innogy s.r.o., GasNet, s.r.o.) a od roku 2010 jako vedoucí oddělení projektování plynovodů v Praze. Od roku 1997 je autorizovaným technikem v oboru technologická zařízení staveb.



Anotace přednášky

Přednáška je zaměřena na možný způsob edukace o jednotlivých bezvýkopových technologiích s ohledem na jejich specifika, možnosti a využití při prvotní volbě způsobu realizace liniové stavby plynovodu. Každá uvedená technologie je formou „karty metody“ posuzována z hlediska jejího využití při realizaci nové stavby, při rekonstrukci (výměně), při budoucím provozu plynového zařízení a v neposlední řadě i z hlediska oprav, poruch či havárií.

Příspěvek

Přednáška je zaměřena na možný způsob seznámení s jednotlivými bezvýkopovými technologiemi s ohledem na jejich specifika, možnosti a využití při prvotní volbě způsobu realizace liniové stavby plynovodu. Každá uvedená technologie je formou „karty metody“ posuzována z hlediska jejího využití při realizaci nové stavby, při rekonstrukci (výměně), při budoucím provozu PZ a v neposlední řadě i z hlediska oprav, poruch či havárií.

Toto členění je navrženo z důvodu snadnější orientace stavebníka při zadávání objednávek nových staveb či rekonstrukcí liniových staveb plynovodů distribuční soustavy s cílem již v tomto prvotním kroku zvažovat možnosti využití bezvýkopových metod realizace.

Z důvodu komplexnosti jsem se zaměřil nejen na výhody spojené s realizací vlastních liniových staveb, ale současně i na méně diskutovanou, ale neméně podstatnou stránku věci, a to jsou případné dopady na provoz a možné havárie bezvýkopově realizovaných staveb nebo jejich částí.

Každá, v plynárenství využívaná, metoda má svoji kartu, která je členěná jako demo níže s tím, že jsou vždy vyplněny příslušné sloupce a každá metoda je posuzována jednak pro místní síť [NTL, STL] a jednak pro VTL plynovody.

Název metody

Řízené horizontální směrové vrtání (HDD – Horizontal Directional Drilling)

Ilustrační foto

Popis metody

**Princip**

Do terénu je vyvrtána díra většího průměru, než je vnější průměr potrubí, a do ní je zataženo buď přímo vlastní potrubí, nebo ochranná trubka či chránička.

Základní popis

- Metoda HDD je vhodná pro obnovu stávajících sítí všech tlakových úrovní v nové trase, nebo pro novou výstavbu.
- Pilotní vrt se provádí hydromechanicky tryskami v pilotní hlavě s roztláčením do okolí vrtu.
- Následné rozšiřování vrtu se provádí vrtnými nástroji s hydraulickým odtěžením zeminy bentonitovou směsí, která současně slouží jako stabilizátor stěn vrtu před zatažením potrubí.
- Touto technologií lze realizovat najednou stavbu v délce až několika set metrů.
- Touto metodou lze realizovat i směrově a výškově členité úseky.

Geologické podmínky

Dá se použít takřka ve všech typech soudržných, nesoudržných zemin včetně skalního podloží. Při použití ve skalním podloží je nutné použít speciální vybavení.

PLUSY a MÍNUSY realizace stavby metodou HDD
VTL, NTL + STL – výhody, technická rizika či omezení při

výstavbě [nová stavba, rekonstrukce v nové trase]		výstavbě [rekonstrukce ve stávající trase = ose stáv. PZ]		budoucím provozu		opravách, haváriích, atd.	
plus	mínus	plus	mínus	plus	mínus	plus	mínus

BEZVÝKOPOVÁ OPRAVA KANALIZAČNÍHO PŘIVADĚČE DN 1400 VLOŽKOVÁNÍM / ZEDNICKÉ SANACE VODOHOSPODÁŘSKÝCH OBJEKTŮ

Ing. Markéta Mazlová

TRASKO BVT, s.r.o.

Absolventka VVŠ
PV Vyškov. Již 12
let praxe v oboru
bezvýkopových sanací
potrubí. Obchodní
ředitelka společnosti
TRASKO BVT, s.r.o.



Jaroslav Urbánek

Sancreate, s.r.o.

Celkem 14 let
praxe v oboru
bezvýkopových
technologií, jak na
pozici přípravy, tak
i realizace staveb.
Jednatel společnosti
Sancreate, s.r.o.



Anotace přednášek

Bezvýkopová oprava kanalizačního přivaděče DN 1400 vložkováním

Na podzim roku 2024 jsme pro společnost TEPVOS, spol. s r.o., realizovali opravu kanalizačního přivaděče DN 1400 vložkováním pomocí technologie UV LINER v celkové délce 526 m. Specifikem této stavby byly dlouhé sanační úseky v těsné blízkosti dopravní tepny v ústí nad Orlicí.

Zednické sanace vodohospodářských objektů

Přinášíme praktické příklady realizace zednické opravy vodohospodářských objektů. Jedná se o kanalizační sběrač tlamového profilu 1520/2400 z 30. let 20. století, který byl staticky poškozen – v jeho klenbě se nacházela podélná „divoká“ prasklina v celé délce tohoto úseku. Dalším příkladem je sanace vodojemu v Bedřichově o velikosti 50 m³ stěrkami na cementové bázi.

Příspěvky

Bezvýkopová oprava kanalizačního přívaděče DN 1400 „vložkováním“

Ing. Markéta Mazlová, obchodní ředitelka TRASKO BVT, s.r.o.

Na podzim roku 2024 jsme pro společnost TEPVOS, spol. s r.o., realizovali opravu kanalizačního přívaděče DN 1400 vložkováním pomocí technologie UV LINER v celkové délce 526 m. Kanalizační přívaděč vede po ulici Moravská, hlavní dopravní tepně v Ústí nad Orlicí.



Obr. 1 Umístění stavby



Obr. 2 Dopravní situace



Obr. 3 Dopravní situace

Kanalizační přívaděč vykazoval známky mírné koroze a netěsné spoje s nátokem balastních vod. Vzhledem k umístění stoky hned vedle komunikace I/14 a jeho stavu se investor rozhodl pro opravu bezvýkopovou technologií vložkováním.



Obr. 4 Stav kanalizace před opravou



Obr. 5 Příprava kanalizačních šachet

Trasa 526 m byla rozdělena na celkem 6 sanačních úseků: 57,5 m, 86,8 m, 79,3 m, 71,5 m, 89,2 m a 141,5 m. Před započítáním sanačních prací bylo nutné připravit kanalizační šachty – komory. Za tímto účelem byly odstraněny 4 ks stropních desek, které po ukončení sanačních prací byly nově zbudovány. Dále byly do stávajících stropů vyřezány otvory 1×1 m a to ve třech případech, které byly následně zpět dobetonovány. Vše dle statického výpočtu.

Kanalizační přívaděč byl vyčištěn od sedimentů.

Byly zaměřeny kanalizační přípojky a provedena úprava jejich napojení – zkrácení přesazených přípojek, vyplnění kaveren kolem přípojek v napojení atd.

Pro opravu přívaděče byl navržen sklolaminátový rukávec tl. 10,7 mm a s dlouhodobým modulem pružnosti 6110 N/mm^2 dle EN 1228. Hmotnost rukávce vzhledem k DN 1400, tloušťce 10,7 mm a instalovaným délkám se pohybovala od 5,2 do 12,8 t. Pro instalaci rukávce bylo nutné použít dopravníkový pás s automatickým skládáním rukávce a naviják o tažné síle 10 t, který bude schopný takovouto váhu utáhnout. Pro snížení tažné síly a zmenšení odporu při zatahování rukávce, byla použita podkladní fólie. Bedny s rukávцем byly k instalačním šachtám složeny jeřábem stejně jako dopravníkový pás a naviják z přílehlé komunikace I/14 pod ve správě ŘSD. Použití jeřábu si vyžádalo zřízení dopravního značení a omezení provozu pouze na jeden jízdní pruh a nemalé poplatky za užívání komunikace.



Obr. 6 Umístění navijáku jeřábem



Obr. 7 Zatahování rukávce pomocí dopravníkového pásu

Instalace rukávce trvala celkem 10 dnů. Tím bylo omezení dopravy sníženo na minimum. Po dokončení instalace byly opět obnoveny zákrytové desky a povrchy upraveny do původního stavu.



Obr. 8 Uzavření rukávce pro tlakování



Obr. 9 Zbudování nových zákrytových desek

V průběhu instalace rukávce bylo nutné přečerpávat splaškové vody nejen ze sanované stoky ale i silné přítoky z přilehlého sídliště. Přečerpávání bylo zajištěno motorovými čerpadly o výkonu až 40 l/s a hasičskými hadicemi. Celková délka použitých hadic byla cca 1 km.

Při instalaci bylo samozřejmě nutné zabránit vzdouvání hladiny splaškové vody za sanovaným úsekem pomocí vaků, zejména pak v B 007.

Perlička na závěr: přístup k šachtám komplikoval živý plot mezi komunikací a chodníkem v kterém byly šachty umístěny. Tento živý plot jsme s velkou pompou zachránili, aby byl letos na jaře pokácen kvůli uložení kabelů VO.



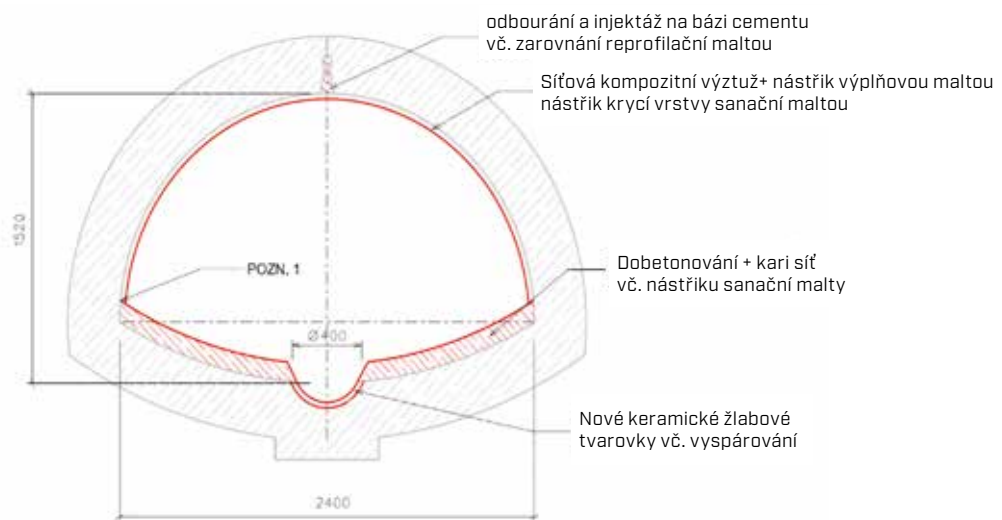
Obr. 10 Stav po opravě

Zednické sanace vodohospodářských objektů

Jaroslav Urbánek, jednatel Sancreate, spol. s r.o.

Bezvýkopová oprava betonové kanalizační stoky tlamového profilu 1520/2400 zednickým způsobem ve Slavkově u Brna

Jednalo se o kanalizační stoku tlamového profilu DN 1520/2400 z 30. let 20. století, která byla staticky poškozena – v její klenbě se nacházela podélná „divoká“ prasklina v celé délce tohoto úseku. Stěny klenby vykazovaly známky koroze a opotřebení zejména v místě napojení přípojek a v místě pracovní spáry, kde se vyskytovaly kaverny menších i větších rozměrů. Nástupnice byla výrazně zdegradovaná až do hloubky 10 cm téměř v celé délce úseku. Keramický žlábek na většině míst chyběl.

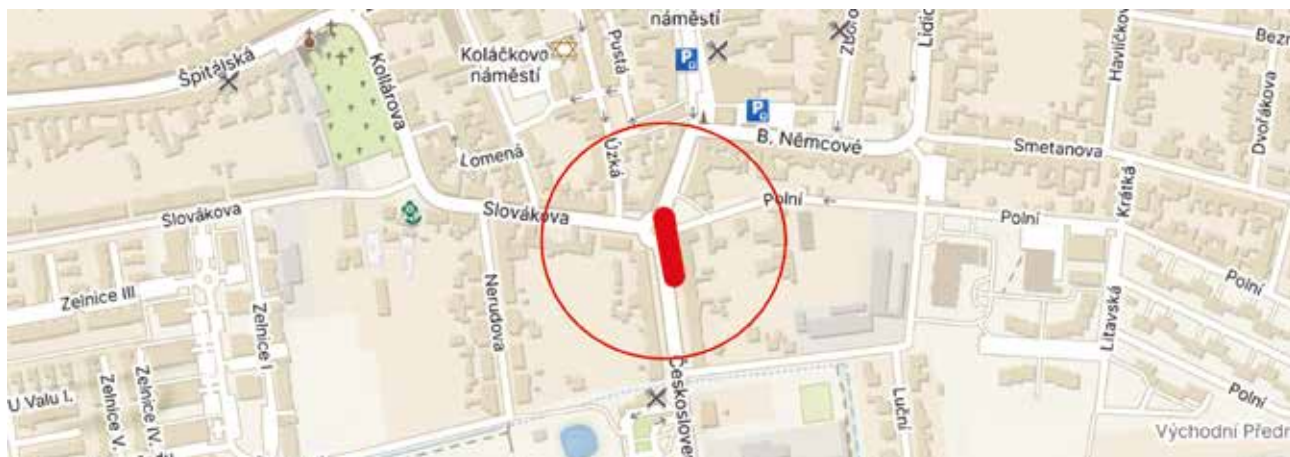


Obr. 1 Profil stoky a fáze opravy



Obr. 2 a 3 Stav kanalizace před opravou

Umístění stoky je pod okružní křižovatkou ve Slavkově u Brna a přístup byl umožněn pouze z jedné šachty DN 600.



Obr. 4 Umístění stavby



Obr. 5 Přístup DN 600 do stoky

Postup oprav

Nejprve bylo zřízeno přechodné dopravní značení pro stávající silniční provoz – částečná uzavírka na ulici Slovákova v jednom jízdním pruhu.

Pro sanační práce bylo nutné převedení odpadní vody, a to výstavbou zděných hrázek uvnitř stoky, které regulovaly průtok splaškových vod skrze sanovaný úsek. Do sanované kmenové stoky jsou zaústěny kanalizační řady, které byly zaslepeny a přečerpávány bypassem za pomoci přenosných kalových čerpadel, sacím vozem. Zřízeno bylo také přečerpávání splaškových vod vnitřkem stoky za pomoci kalových čerpadel.



Obr. 6 a 7 Přečerpávání splaškových vod po dobu oprav



Obr. 8 Otevření spáry pro následnou injektáž



Obr. 9 Instalace síťové kompozitní výztuže



Obr. 10 Nástřik výplňovou maltou

Sanovaný podklad musí být pevný, bez volných částí, zbaven degradovaného betonu, sedimentů, mastnoty, výdřevy a ostatních nečistot.

Nejprve bylo nutné úsek sanované stoky řádně vyčistit tlakovým vozem.

Následně byly ručním osekáním odstraněny poškozené konstrukce, pevné sedimentace, které neodstranil tlakový vůz.

Byl odstraněn stávající keramický žlábek v celé délce profilu.

Takto připravená celá plocha stoky byla otryskána vysokotlakým čerpadlem s rotační tryskou, a to od paty po patu stropu, tedy celé klenby včetně velmi pečlivého otryskání pracovní spáry. Otryskaný a vybouraný materiál byl dopraven ze stoky ručním vytěžením na povrch a uložen na řízenou skládku.

Sanace a zajištění „divoké“ spáry byla provedena za pomoci vyklínování v místech s dostatečnou pevností betonové konstrukce. Spára byla otevřena proříznutím/prosekaním. Poté byla spára utěsněna za pomoci osazených pakrů a injektáže na bázi cementu a zarovnána reprofilační maltou.

Ve spodní části stoky byly chybějící části stěn doplněny (reprofilovány) vysrávkovou maltou.

Do klenby byla ukotvena od paty po patu síťová kompozitní výztuž. Proveden byl nástřik výplňovou maltou a poté aplikován nástřik krycí vrstvy sanační maltou.

Z hlediska degradace a chybějících částí byla nástupnice ubourána do hloubky cca 10 cm v celé své ploše. Po vybourání nástupnice byl povrch očištěn vysokotlakým vodním paprskem. Odbouraný materiál byl ručně odtěžen a odvezen na skládku. Následně, pro spojení a soudržnost stávající betonové konstrukce s novou železobetonovou konstrukcí nástupnice, byly osazeny trny, které zajistily spřažení těchto styčných ploch.

Nástupnice byla provedena postupnou betonáží až nahradila celý chybějící díl dna. Při betonáži byla do chybějících částí vkládána výztuž. Po takto provedené sanaci dna byl proveden celoplošný krycí nástřik sanační malty po celém profilu stoky. Na závěr byly osazeny do maltového lože v kynetě čedičové žlabové tvarovky, které byly vyspárovány sanační maltou.



Obr. 11 Dokončená oprava

Sanace vodojemu Bedřichov zednickým způsobem

Pro Vodárenskou akciovou společnost, a.s., divize Boskovice jsme realizovali zednickou **sanaci vodojemu** v Bedřichově o velikosti 50 m³ stěrkami na cementové bázi výrobce VANDEX. Součástí byla výměna čtyř trubních prostupů v nerez.

Práce byly provedeny v tomto pořadí:

- Vybourání čtyř zkorodovaných železných prostupů.
- Vysokotlaké odstranění separačních vrstev stávajícího betonového povrchu.

Sanovaný podklad musí být pevný, bez volných částí, zbaven sedimentů a ostatních nečistot. Betonová konstrukce stěn byla hladká. Pro lepší adhezi je nutné povrchy zdrsnit pemrlováním/hydrodemoličním vodním paprskem. Takto připravená celá plocha vodojemu byla otryskána vysokotlakým čerpadlem dosahující tlaku min. 1500 bar, aby byly odstraněny veškeré volné a prachové části a řádně zvlhčena betonová konstrukce před sanací. Tak byly připraveny stěny, dno i strop.

- Vytěžení odseparovaného materiálu.
- Vybourání a zatěsnění spodní pracovní spáry.

Pracovní spáry, tedy styk ploch stěn a dna byly proseknuty a dokonale vyčištěny vysokotlakým paprskem. Následně byly uzavřena rychlovažnou maltou a vytvořeny fabiony pro lepší následnou údržbu a čištění.



Obr. 12 Vybourání 4 prostupů



Obr. 13 Otryskání



Obr. 14 Vybourání pracovní spáry



Obr. 15 Instalace prostupů



Obr. 16 Reprofilační a zatěšňovací nástřik

- Aplikace reprofilační, zatěšňovací vrstvy nástřikem.
- Konečná reprofilace byla provedena nástřikem maltou VANDEX. Na řádně připravené plochy stěn, dna a stropu vodojemu jsme celoplošným nástřikem aplikovaly sanační malty VANDEX o tloušťce cca 10 mm. Celoplošné povrstvení jsme provedly metodou mokrého nástřiku, tedy ručně vedenou tryskou, přičemž se na stěnu navrství požadovaná tloušťka sanační malty. Před aplikací celoplošného nástřiku byla provedeno zvlhčení celé sanované plochy.
- Toutéž maltou byly opraveny další poškození betonových konstrukcí vodojemu.
- Osazení nových nerezových prostupů včetně jejich zatěsnění.
 - Aplikace finální uzavírací stěrky nástřikem.
 - Montáž nátokového, přepadového potrubí, žebříku – nerez.
 - Oplach, dezinfekce.
 - Úklid staveniště.



Obr. 17 Aplikace finální uzavírací stěrky

POZNÁMKY

SEZNAM
PŘEDNÁŠEK
STŘEDA
17. 9. 2025

TECHNOLOGIE HDD JE KLÍČEM PRO OPRAVY ŠKOD PO DEVASTUJÍCÍCH POVODNÍCH

Ing. Ivan Demjan

TALPA-RPF s.r.o.



Ing. Ivan Demjan se v oblasti bezvýkopových technologií, především v oblasti metody řízeného horizontálního vrtání, pohybuje od roku 1991. Je jednatelem společnosti TALPA-RPF, se kterou od počátku 90. let zrealizoval velké množství technicky náročných projektů realizovaných bezvýkopově a vzhledem ke svým zkušenostem bývá přizýván k přípravě nových projektů.

Anotace přednášky

Povodně v září 2024 byly výsledkem dlouhotrvajících a v závěru velmi intenzivních srážek na severní Moravě. Řeky, odvodňující severní a severozápadní část Jeseníků, odváděly rekordní objemy vod. Jejich energie dokázala na mnoha místech zcela zničit potrubní infrastrukturu uloženou pod vodními toky. Přednáška hodnotí možnosti využití technologie řízeného horizontálního vrtání při opravách těchto škod.

Příspěvek

Kontext povodní a jejich dopad

V září roku 2024 zasáhly severní Moravu ničivé povodně, které způsobily rozsáhlé škody na infrastruktuře, zejména v horských oblastech Jeseníků a podhůří Beskyd. Extrémní meteorologické podmínky, způsobené tlakovou níží Boris, vedly k rekordním srážkám a prudkému vzestupu hladin řek. Zejména Jeseníky byly přímou překážkou v týlovém proudění, a na jejich hřebenech a návětrích byly zaznamenány vůbec nejvyšší sumy srážek za období od středy do pondělí, a to i přes 500 mm. Na stanici Švýčárna byl v sobotu 14. září naměřen úhrn srážek 385,6 mm, což je absolutní denní srážkový rekord pro území České republiky [1]. Tato fakta dokumentují skutečnost, že ve velmi krátkém čase došlo k zvednutí hladin na tocích, zejména v povodí řek Bělé, Desné, Opavice, Opavy a následně pak i řeky Odry. Síla vodního živlu byla extrémní a projevila se v devastaci staveb v okolí řek, v přemodelování toků a velkých změn v říčních dnech. Voda vytrhla z původního uložení vodovody, plynovody i kabely, čímž došlo k přerušení dodávek základních médií. Tato událost si vyžádala rychlou a technicky náročnou reakci na obnovu životně důležitých sítí. Společnost TALPA-RPF, která se specializuje na technologii řízeného horizontálního vrtání (HDD – horizontal directional drilling), byla oslovena k realizaci klíčových zásahů v postižených oblastech.

Technické výzvy při obnově infrastruktury

Zima v horách přichází brzy, proto při opravách výše uvedených poruch hrál nejdůležitější roli čas. Pro řešení v mnoha případech byla vybrána technologie HDD, která přináší tak potřebnou rychlost provedení a pro křížení vodních toků je vhodná i technicky. Komplikací v horském terénu jsou geologické podmínky, které zvláště v Jeseníkách mohou být značně omezující. Geologické podloží řek v Jeseníkách je tvořeno převážně krystalickými břidlicemi, žulami a migmatity, tedy horninami s vysokou pevností v tlaku. Řeky v Jeseníkách, jako je Bělá, Moravice a Opava, pramení v horských oblastech a jejich koryta jsou zaříznuta do skalnatého podloží.

Pokud tedy v minulosti byl při výstavbě potrubní infrastruktury křížen říční tok, tyto práce byly provedeny výkopem ve dně vodoteče. Hloubka uložení pokládaného potrubí byla často negativně ovlivněna výše uvedenou geomorfologickou situací, takže potrubí se nacházelo v hloubkovém pásmu 1,0–1,5 m. Extrémní srážky během několika hodin způsobily prudké proudění extrémního množství vody v obcích v horských údolích. Voda získala obrovskou kinetickou energii, která rychle měnila koryta řek a ničila infrastrukturu. Obnažené potrubí bylo vystaveno dynamickým účinkům vody a nesených balvanů a jeho destrukce byla jen otázkou času.

Použití HDD technologie

Je jisté, že se podobné hydrometeorologické situace budou v budoucnu opakovat. Efektivní opatření k zamezení vlivu kritického objemu srážek v horních částech říčních toků těsně pod úbočím hor zřejmě neexistuje. Pokud tedy nechceme, aby se pokaždé opakovalo poškození potrubí, měli bychom změnit způsob jeho uložení pod vodními toky. Jako nejsnadněji realizovatelná změna se jeví jeho uložení do větší hloubky pod dno toku nebo do skalního podloží.

Tato situace otevírá prostor pro realizaci shybky technologií HDD. Pravdou je, že část shybek, které byly poškozeny, byly pravděpodobně položeny technologií HDD v období let 1995 až do roku 2010. V té době byla metoda skalního vrtání valivými dlaty ještě v plenkách a pokud byla tato technologie použita, vrt byl veden v mělkých polohách ve štěrcích stejně jako většina pokládek do výkopu.

Skalní vrtání pomocí mudmotoru bylo používáno již delší dobu předtím. Omezením však je horší schopnost směrového řízení, takže pro vytvoření nezbytné křivky shybky a dosažení potřebného krytí pode dnem musí být proveden relativně dlouhý vrt. A tato možnost bývá v horských údolích omezená. K rozvoji skalního vrtání došlo až v druhé dekádě tohoto století, kdy se začaly používat vrtné soupravy vybavené duálními vrtnými tyčemi a vrtnými nástroji nové generace. Poloměr ohybu vrtných tyčí se již pohybuje pouze zhruba na dvojnásobku poloměru dosahovaného při vrtání v zeminách.

Použitelnost technologie HDD je ovlivněna mnoha faktory. Geologické prostředí a především kombinace vlastností jednotlivých geologických vrstev hrají zásadní roli. Vrtání prováděné technologií HDD v kompaktní skále je technicky dobře zvládnuté. Komplikací jsou nesoudržné vrstvy hornin narušených erozí s velkými kusy horniny a štěrky. V horách jsou štěrky obvykle hrubé a většinou také balvanité s přítomností kusů o rozměrech řádově v desítkách centimetrů. Balvanité štěrky jsou pro technologii HDD zřejmě největší výzvou, která testuje možnosti strojů a vrtného nářadí i schopnosti obsluhy vrtání.

Společnost TALPA-RPF se technologií HDD věnuje od roku 1991 a její výhodou u složitých zakázek jsou zkušenosti. Proto jsme byli různými subjekty osloveni, abychom ve stavu nouze realizovali shybky pod vodními toky v místech, kde si voda vzala své. V průběhu podzimu jsme zrealizovali 22 říčních křížení pro opravu poškozených inženýrských sítí v oblasti Jeseníků v celkové délce 1400 m a v oblasti pod Beskydami dalších 6 shybek v celkové délce 180 m.

Konkrétní příklad realizovaného projektu

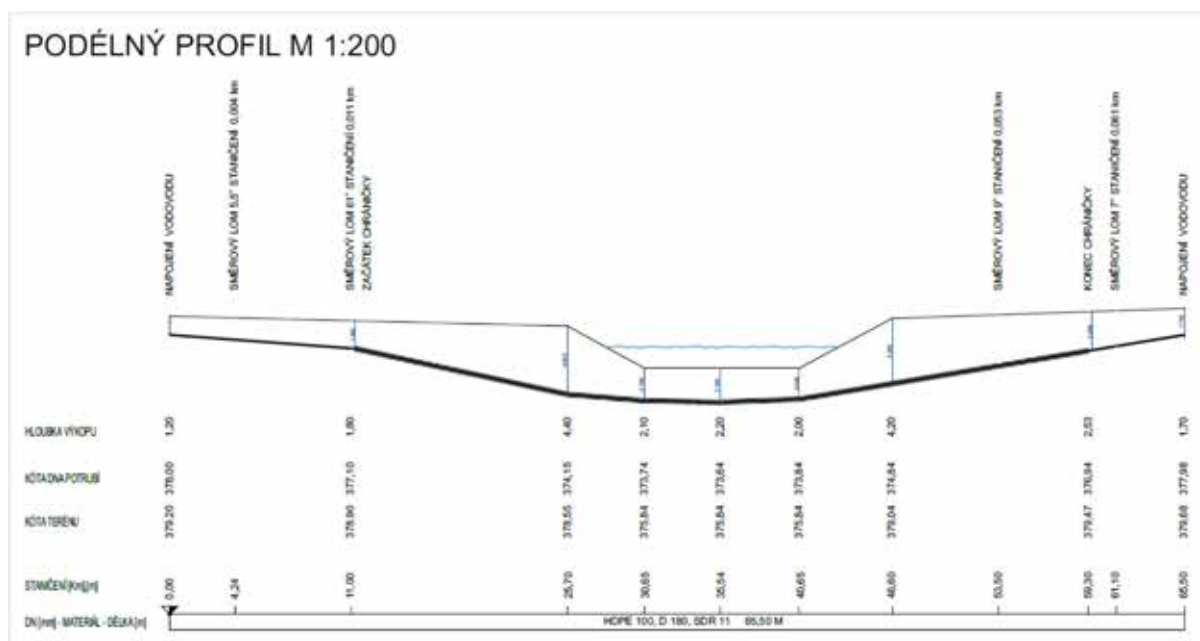
Mezi technicky nejzajímavější realizace patřilo provedení shybky pod řekou Moravou v Hanušovicích. Řeka se snažila vytvořit si nové koryto, takže původní břehy řeky nebyly rozpoznatelné. Přitom bylo vytrženo i ocelové potrubí vodovodu uložené na nadzemní lávce v ocelové chráničce DN600 mm. Destruovány byly i opěrné sloupky včetně betonových pilířů. Projektant připravil urychleně řešení, které bylo postaveno na uložení polyetylenové chráničky průměru 280 mm, do které po instalaci bude vloženo potrubí vodovodu. Pro realizaci navrhl bezvýkopové provedení metodou HDD.



Obr. 1 Řeka Morava – stav po povodni
(Zdroj: fotodokumentace zakázky Vodohospodářská zařízení Šumperk, a.s.)



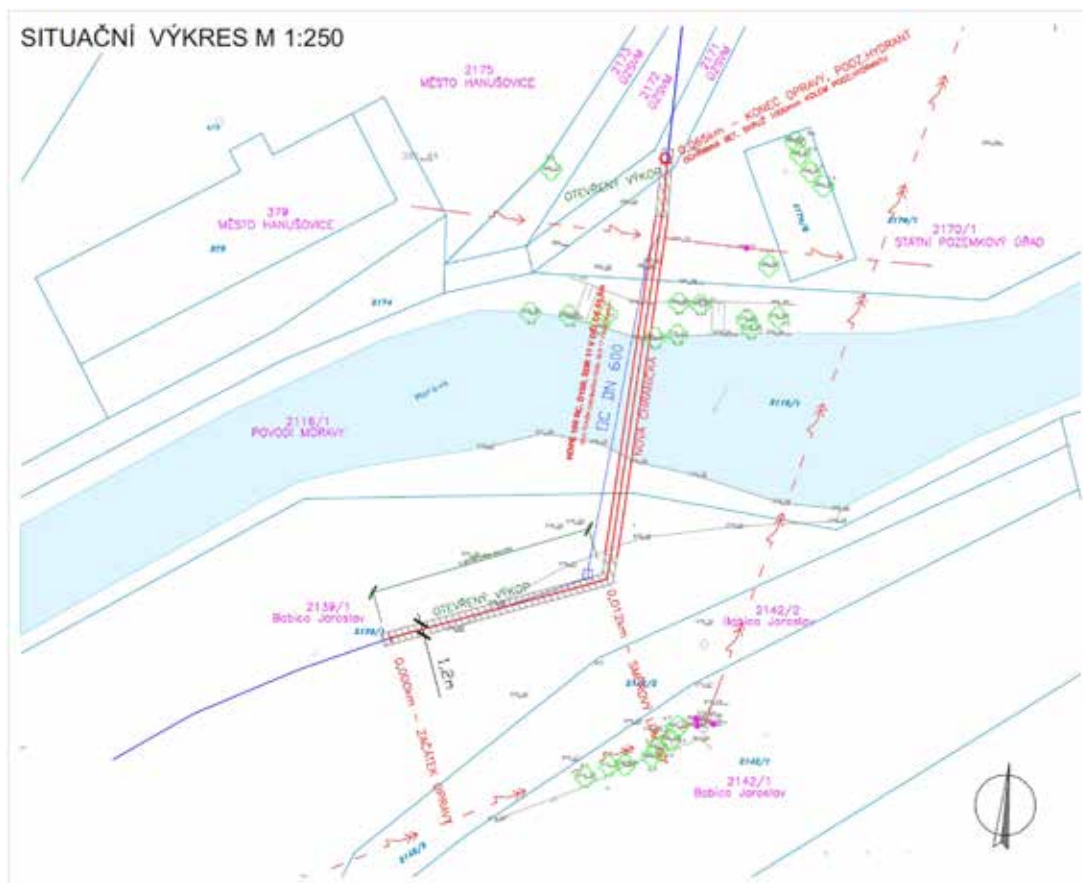
Obr. 2 Řeka Morava – stav po povodni
(Zdroj: fotodokumentace zakázky Vodohospodářská zařízení Šumperk, a.s.)



Obr. 3 Podélný profil křížení řeky Moravy v Hanušovicích – výřez z projektu
(Zdroj: HAVÁRIE VODOVODU V HANUŠOVICÍCH lokalita Pražská, DPS, TERRA)

Práce byly zahájeny 24. 10. 2024. Vrt byl prováděn strojem DitchWitch DW40 AT technikou skalního vrtání s použitím valivých dlát. Provedení pilotního vrtu je velmi náročné, vrtná hlava má tendenci unikat z předepsané trajektorie a klesá si nejsnadnější cestu mezi balvany. Tím může dojít snadno k překročení povoleného rádia vrtných tyčí a k jejich zlomení. V jednom případě k tomu došlo i při pilotním vrtu. Naštěstí se vrtné nářadí podařilo vytáhnout a po výměně tyče vrt pokračoval dále.

Největší překážkou při rozšiřování a uvolňování vrtu bylo nesoudržné geologické prostředí tvořené hrubými štěrky s výskytem balvanů o velikosti 0,3–0,5 m přecházející ve větší hloubce do kompaktní skály. V takových podmínkách je velmi obtížné udržet nezapažený vyvrtaný otvor až do okamžiku vtažení potrubí. Stabilitu vrtu napomáhá udržovat bentonitový výplach svým hydrostatickým účinkem, pro zlepšení výplachových vlastností se používají speciální polymery. Přesto v silně zvodněných štěrcích část výplachu uniká do okolí vrtu. Velké balvany mají tendenci vypadávat ze stěn vrtu a znovu vyplnit vyvrtaný otvor. Operace rozšíření musí být provedena několikrát tak, aby byly balvany rozdrnceny na drobné kusy, které již mohou být vrtným výplachem vyneseny do jam. S ohledem na geomechanické vlastnosti zastižených hornin může už po odvrtání několika desítek metrů dojít k fatálnímu opotřebení drahých vrtných nástrojů.



Obr. 4 Situace křížení řeky Moravy v Hanušovicích – výřez z projektu
(Zdroj: HAVÁRIE VODOVODU V HANUŠOVICÍCH lokalita Pražská, DPS, TERRA)



Obr. 5 Řeka Morava – nánosy hrubých štěrků
(Zdroj: fotodokumentace zakázky Vodohospodářská zařízení Šumperk, a.s.)

I přes tato úskalí bylo dílo po 6 dnech práce úspěšně dokončeno. Nově provedená shybka má délku 47 m. Výhodou technologie řízeného horizontálního vrtání je kromě rychlosti provedení i možnost uložit potrubí vodovodu ve větší hloubce, a tak jej do budoucna lépe chránit před silou vodního živlu.

Význam práce a přínos pro region

Povodně na severní Moravě v roce 2024 představovaly mimořádnou výzvu nejen pro krizové řízení, ale i pro technické řešení obnovy infrastruktury. Díky technologii HDD bylo možné efektivně a bezpečně obnovit inženýrské sítě v extrémně náročných geologických podmínkách. Společnost TALPA-RPF prokázala, že zkušenosti, flexibilita a technická připravenost jsou klíčové faktory pro zvládnutí krizových situací. Realizované projekty nejen obnovily dodávky médií, ale zároveň přispěly k větší odolnosti infrastruktury vůči budoucím přírodním katastrofám.

Povodně v roce 2024 ukázaly, že tradiční způsoby ukládání potrubí nejsou v horských oblastech udržitelné. Technologie HDD nabízí nejen rychlé řešení, ale i dlouhodobou odolnost vůči extrémním přírodním jevům. Je čas, aby se stala standardem v krizových oblastech.

Literatura

1. Brzezina J. Nejvyšší denní úhrn srážek. infoviz.cz [online]. Dostupné na: <https://www.infoviz.cz/graphic.php?ID=377> [cit. 2025-04-13].



Obr. 6 Vrtná souprava DitchWitch AT40 pro vrtání ve skále
(Zdroj: fotodokumentace zakázky Vodohospodářská zařízení Šumperk, a.s.)



Obr. 7 Příprava vtahování potrubí
(Zdroj: fotodokumentace zakázky Vodohospodářská zařízení Šumperk, a.s.)



Obr. 8 a 9 Stav opravovaného potrubí uloženého na lávce nad vodním tokem
(Zdroj: fotodokumentace zakázky Vodohospodářská zařízení Šumperk, a.s.)



Obr. 10 Příprava rozšiřování vrtu
(Zdroj: fotodokumentace zakázky
Vodohospodářská zařízení Šumperk, a.s.)



Obr. 11 Valivá dláta pro rozšíření vrtu
po průchodu terénem
(Zdroj: archiv TALPA-RPF)



Obr. 12 Opatření valivých dlát po práci
v náročných geologických podmínkách
(Zdroj: archiv TALPA-RPF)



Obr. 13 Zlomené vrtné tyče
(Zdroj: fotodokumentace zakázky TALPA-RPF s.r.o.)



Obr. 14 Ukončení prací – protažení potrubí
vodovodu chráničkou
(Zdroj: fotodokumentace zakázky Vodohospodářská
zařízení Šumperk, a.s.)

SANACE VODOVODU DN 250 NA LÁVCE PŘES VLTAVU V DÉLCE 200 M V KRALUPECH NAD VLTAVOU FLEXIBILNÍ VYSOKOTLAKOU VLOŽKOU PRIMUS LINE

Ing. Otakar Cigler

Rädlinger primus line GmbH



Business Development Manager pro střední a východní Evropu ve spol. Rädlinger primus line GmbH. Odborník na bezvýkopové technologie v oblasti sanací potrubních systémů. Absolvent Stavební fakulty Vysoké školy báňské – Technické univerzity Ostrava. Člen České komory autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě. Autorizovaný technik pro hydrotechnické stavby a stavby zdravotně-technické. Odborně způsobilá osoba k činnosti koordinátora BOZP na staveništi. Záluby: cyklistika, turistika, lyžování, četba a aktuální dění.

Anotace přednášky

Příspěvek navazuje na příspěvky z konferencí No Dig z roku 2023 a 2024 změřené na možnosti systému Primus Line pro sanace potrubní infrastruktury. Současný příspěvek pojednává o možnostech bezvýkopové sanace potrubí na mostních konstrukcích a potrubích s dilatací.

Příspěvek

Systém Primus Line a jeho možnosti pro obnovu a rekonstrukce potrubní infrastruktury jsme představili na minulých konferencích No Dig v Táboře v roce 2023 a 2024. Od té doby se systém Primus Line na trhu etabloval jako velice efektivní a spolehlivý systém pro sanaci potrubí s ohyby na trase (především pro shybky a složitější úseky na síti) a pro sanace přivaděčů a dlouhých úseků, kde může zákazník těžit z velkých instalovaných délek bez nutnosti zřizovat montážní jámy na ohybech, což minimalizuje nároky na výkopy, zábory a majetkoprávní projednávání. Od roku 2022 jsme v České republice a na Slovensku společně s našimi partnery realizovali řadu projektů, z nichž každý byl specifický. Především se však jednalo o sanace shybek pod vodotečemi, sanace přivaděčů a kratších úseků na síti s ohyby, komplikovanými přístupy a majetkoprávním projednáváním, případně v husté městské zástavbě (křižovatky, železniční přejezdy, kolejiště, trubní vedení pod budovami).

Mimo tyto typy projektů lze systém Primus Line velice efektivně použít pro sanaci potrubí na mostních konstrukcích a obecně potrubí s dilatací. Tenkostěnná konstrukce vložky s tkanou výztuží z aramidového (kevlarového) vlákna a uložení s volným mezikružím umožňuje efektivní sanaci potrubí s dilatací. Primus Line se díky své flexibilní konstrukci přizpůsobí dilataci stávajícího potrubí bez nutnosti dodatečných kompenzací. Oproti tuhým plnostěnným potrubím není tedy potřeba řešit dilataci vkládaného potrubí oproti hostitelskému potrubí způsobenou různými součiniteli délkové teplotní roztažnosti. Zároveň instalace s volným mezikružím v kombinaci s tenkostěnnou vložkou nijak stávající konstrukci nepřitěžuje, ale naopak dochází k jejímu odlehčení. Tyto vlastnosti předurčují systém Primus Line k efektivní sanaci potrubí uložených na mostních konstrukcích. Při sanacích se nezasahuje do stávající konstrukce, nedochází k přetížení a není tedy potřeba řešit statický výpočet. Předpokladem pro sanaci je tedy pouze revize stávajících závěsů a kapacitní výpočet (pokud je vyžadován). Potrubí na mostních konstrukcích a energo mostech v průměru má za sebou systém Primus Line po světě celou řadu.

Sanace vodovodu na lávce přes Vltavu v Kralupech

V loňském roce jsme společně s naším partnerem Trasko BVT s.r.o., realizovali pro Středočeské Vodárny a.s., sanaci ocelového vodovodního potrubí DN 250 umístěného v podvěsu na lávce přes Vltavu v Kralupech nad Vltavou.



Obr. 1 Lávka přes Vltavu v Kralupech nad Vltavou

Záměrem bylo provést sanaci vodovodu umístěného v podvěsu na mostovce, a to v celé délce až za krajní opěry systémem Primus Line 250 ND-W o vnitřní světlosti 225 mm v délce cca 240 m. Výhodou bylo odlehčení konstrukce vlivem snížení světlosti potrubí po sanaci o 6,2 kg/m oproti stavu před sanací. V rámci přípravných prací byly kompenzační smyčky v krajních polích u opěr zajišťující dilataci stávajícího ocelového potrubí nahrazeny axiálními přírubovými kompenzátory. Tím byla trasa narovnána a současně je tím nadále zajištěná dilatace původního potrubí. Ve středovém poli klenuté mostovky byl proveden výřez na potrubí pro zpětné osazení vzdušníku. Součástí přípravných prací byl rovněž monitoring, který odhalil za opěrami redukce vodovodu z DN 250 na DN 200. Investor se tedy rozhodl pro instalaci vložky Primus Line 200 ND-W. Stávající potrubí bylo před vlastní sanací vyčištěno od inkrustů vysokotlakým vodním paprskem. Vlastní sanace proběhla z výkopu umístěných před a za mostem mimo vlastní konstrukci mostu a do stávajícího potrubí byla zatažena vložka Primus Line. Ve středním poli, ve vrcholu klenutí byl zpětně osazen vzdušník. Provedena tlaková zkouška, celého úseku, proplach, dezinfekce, propojení vodovodu v montážních jamách a zpětné uvedení do provozu.

Projekt nabídl velice efektivní řešení bez přitížení nebo jakýchkoliv zásahů do mostní konstrukce sanace byla prováděna z výkopů před a za mostem.



Obr. 2 Ocelové izolované vodovodní potrubí DN 250 v podvěsu mostovky



Obr. 3 Kompenzační smyčky před sanací



Obr. 4 Nahrazení kompenzačních smyček přímým úsekem potrubí a axiálními kompenzátory



Obr. 5 Instalace vložky Primus Line – přes výkop (mimo mostní konstrukci)



Obr. 6 Instalace konektoru Primus Line



*Obr. 7 Propojení sanovaného úseku
s vodovodem*



*Obr. 8 Osazení vzdušníku ve středovém poli –
nejvyšší bod klenuté mostovky*

Technická data projektu

Médium:	pitná voda
Dimenze potrubí:	DN250/200
Stávající potrubí:	ocel
Provozní tlak:	7 bar
Systém Primus line:	200 ND-W
Celková délka:	231 m
Provedení:	listopad 2024
Investor:	Středočeské Vodárny a.s.
Zhotovitel:	Trasko BVT s.r.o.

Projekt sanace vodovodu na lávce přes Vltavu v Kralupech nad Vltavou, realizovaný v loňském roce, rozšířil naše reference z České republiky o další typ aplikace na potrubích s dilatací a na mostních konstrukcích. Na tento projekt se podařilo navázat dalšími obdobnými projekty realizovanými v letošním roce. Obdobným projektem byla sanace vodovodu DN 350 na silničním mostě přes Svratku v Pouzdranech a na potrubním mostě přes přilehlý náhon. Doposud realizované projekty potvrzují spolehlivost a efektivitu systému Primus Line pro sanaci vodárenské potrubní infrastruktury, a to jak na přivaděčích, tak na potrubích s ohyby, s dilatací a na nejrůznějších trubních materiálech.

ESG V INŽENÝRSKÝCH STAVBÁCH – OD REGULACÍ K REPORTINGU A PŘÍLEŽITOSTEM

Mgr. Kristýna Houšková

TAF Consulting s.r.o.



Konzultantka, auditorka a školitelka s více než 10letou praxí v oblasti řízení rizik, compliance a udržitelnosti. Svou kariéru zahájila ve finančním sektoru, kde se věnovala internímu auditu a řízení rizik, a postupně rozšířila svou expertizu i do výrobních a stavebních společností. Zaměřuje se na implementaci ESG strategií, přípravu firem na povinný reporting dle směrnice CSRD a provádění auditů podle mezinárodních standardů (ISO 14001, ISO 50001, ISO 37001 a další). Pravidelně přednáší na odborných konferencích, vede školení pro firmy i veřejné instituce a pomáhá organizacím proměnit regulatorní požadavky v praktické a užitečné nástroje pro jejich rozvoj.

Anotace přednášky

ESG dnes ve stavebnictví často budí rozpaky – povinnost, nebo příležitost? Přednáška se zaměří na to, co nové požadavky skutečně znamenají pro inženýrské stavby, a ukáže jejich praktické dopady na projekty i firmy, od úspor energií a efektivního nakládání s odpady až po odpovědné zadávání zakázek. Posluchači tak získají jasný přehled i konkrétní tipy do praxe.

Příspěvek

V oblasti inženýrských staveb se stále častěji setkáváme s tématem ESG. Zatímco pro některé firmy je to nové slovo, řada požadavků, které ESG zahrnuje, už v praxi dávno existuje. Povinnosti v oblasti bezpečnosti práce, environmentální legislativa, reporting o odpadech, energetické audity či dodržování pravidel hospodářské soutěže – to vše firmy znají a řeší. ESG ale přináší rámec, který všechny tyto oblasti propojuje do jednoho celku, a umožňuje je hodnotit nejen izolovaně, ale i ve vzájemných souvislostech.

Směrnice CSRD a související standardy ESRS posouvají povinnost reportingu na novou úroveň a rozšiřují ji i na stavebnictví. Velké společnosti a veřejní zadavatelé budou muset sledovat nejen spotřebu energií či produkci emisí, ale i dopady projektů na zaměstnance, dodavatelské řetězce nebo místní komunity. Tyto požadavky se postupně přenášejí i na menší dodavatele. Firmy, které se zapojí včas, tak získají konkurenční výhodu – budou připraveny na otázky investorů, bank i zákazníků.

ESG ale není jen o plnění regulatorních povinností. Je především o řízení rizik a hledání příležitostí. Inženýrské stavby jsou vystaveny mnoha hrozbám – od cenové nestability vstupů přes bezpečnost práce až po klimatická rizika, jako jsou extrémní srážky, sucha či povodně. ESG umožňuje tato rizika systematicky vyhodnocovat a začlenit je do rozhodování o projektech. Zároveň dává rámec pro dlouhodobý výhled – firmy se učí přemýšlet nejen nad dnešními regulacemi, ale i nad tím, jak obstát v budoucím prostředí s vyššími požadavky na uhlíkovou stopu, cirkularitu nebo sociální odpovědnost.

Správně nastavené ESG tedy není zbytečná administrativa. Je to způsob, jak dát existujícím povinnostem smysluplný řád, propojit je do jednoho systému a využít jako nástroj k inovacím. Pro stavební sektor to znamená nejen efektivnější projekty a úsporu nákladů, ale i vyšší odolnost vůči budoucím výzvám.

AQUALINE ROBUST SMART – ONLINE MONITORING ÚNIKU KAPALIN V TLAKOVÉM POTRUBÍ

Ing. Jan Škrabal

Pipelife Czech s.r.o.

Produktový manažer pro tlakové systémy, tlakové vodovodní potrubí, tlakové kanalizační potrubí, kabelové chráničky a zavlažovací systémy u společnosti Pipelife Czech s.r.o.

Další zkušenosti a praxe v oblasti vibrodiagnostiky a laserové řezací techniky.



Anotace přednášky

Pipelife jakožto přední výrobce plastového potrubí přichází na trh s novinkou v podobě SMART řešení monitoringu potrubí.

Aqualine Robust neboli robustní opláštěné potrubí, které vzešlo právě z Otrokovic, prochází velkou inovací. Tak jako i jiné systémy doplňujeme o SMART řešení, tak i robustní potrubí bylo vylepšeno o monitoring případných úniků či poškození potrubí. Jedná se o 24/7 on-line monitoring s detekcí poškození, lokalizací místa poškození či úniku, s okamžitým upozorněním na únik, či poškození.

Příspěvek

On-line monitoring úniků a poškození potrubí – systém AQUALINE ROBUST SMART

Spolehlivost vodovodních a kanalizačních sítí je klíčovým faktorem pro jejich dlouhodobý a ekonomicky udržitelný provoz. Poruchy potrubí, úniky vody či neočekávaná poškození představují nejen finanční ztráty, ale také významné riziko pro životní prostředí a komfort odběratelů. Současné trendy týkající se problematiky infrastruktury proto stále více směřují k **aktivnímu monitoringu a včasné detekci poruch**, čímž lze minimalizovat provozní náklady a předejít haváriím.

Jedním z nejnovějších řešení v této oblasti je **potrubní systém AQUALINE ROBUST SMART**, který propojuje robustní mechanické vlastnosti potrubí s pokročilými technologiemi on-line monitoringu.

Princip fungování systému

Základem systému AQUALINE ROBUST SMART je potrubí vybavené **senzorickými kabely** integrovanými přímo do jeho konstrukce. Tyto kabely umožňují **nepřetržitý dohled nad stavem potrubní sítě** a zajišťují nepřetržitý přenos dat do měřicích jednotek.

Pro samotné vyhodnocování je využita **reflektometrická metoda měření**. Ta pracuje na principu sledování odrazů elektrického signálu podél senzorického kabelu. V případě narušení struktury potrubí – například praskliny, úniku vody či mechanického poškození – dochází ke změně odraženého signálu. Na základě této změny je možné:

- **okamžitě detekovat vznik poruchy,**
- **s vysokou přesností lokalizovat její místo** na trase potrubí.

Tento postup zkracuje čas potřebný pro servisní zásah a eliminuje nutnost náročného a často destruktivního hledání poruch.

Hlavní výhody systému

Nasazení potrubního systému AQUALINE ROBUST SMART přináší vodohospodářským společnostem a správ-
cům sítí řadu praktických výhod:

- **On-line monitoring v reálném čase** – provozovatel má neustálý přehled o stavu infrastruktury.
- **Přesná lokalizace závad** – možnost rychlého zásahu přesně v místě problému snižuje náklady na opravy a omezuje rozsah výkopových prací.
- **Integrace do IT systémů** – naměřená data jsou dostupná prostřednictvím webové či mobilní aplikace, což umožňuje jejich snadné sdílení a vyhodnocování.
- **Automatické notifikace** – systém nabízí nastavení alarmů s upozorněním prostřednictvím e-mailu nebo SMS, což zaručuje včasnou reakci odpovědných pracovníků.
- **Ochrana investic a životního prostředí** – díky prevenci rozsáhlejších havárií se prodlužuje životnost potrubní sítě a snižuje se množství ztracené vody.

Perspektiva budoucího využití

Technologie AQUALINE ROBUST SMART představuje krok směrem k chytré infrastruktuře, která umožňuje efektivnější správu a provoz vodovodních a kanalizačních sítí. V kontextu klimatických změn, rostoucích po-
žadavků na hospodaření s vodními zdroji a zvyšujících se cen energií se systémy tohoto typu stávají nejen výhodou, ale postupně běžným standardem.

Více informací můžete najít na www.pipelife.cz.

LEHKÝ, MODULÁRNÍ, BEZPEČNÝ – SEZNAMTE SE SE SYSTÉMEM PAŽENÍ VÝKOPŮ LITEBOX

Marcin Kowalski

ISCHEBECK TITAN POLSKA Sp. z o.o.

Absolvent Hornicko-geologické univerzity AGH v Krakově, Fakulty stavebního inženýrství. Již 15 let působí ve společnosti ISCHEBECK TITAN POLSKA Sp. z o.o., kde zastává pozici obchodního manažera. Odpovídá za komplexní péči o zákazníky – od přípravy nabídek, přes technický výběr, až po dodání finálních řešení. Zavedl na polský trh hliníkový systém pažení výkopů LITEBOX a upevnil tak pozici společnosti jako lídra trhu v tomto segmentu.



Anotace přednášky

Úvod do systému LITEBOX – inovativního, lehkého a modulárního řešení pro pažení výkopů, které je navrženo pro rychlou montáž, mobilitu a nejvyšší bezpečnostní standardy. Účastníci se dozvědí, jak jeho hliníková konstrukce a univerzální konfigurace mohou výrazně zkrátit dobu výkopových prací, snížit náklady a zlepšit komfort a bezpečnost na staveništích. Představíme praktické příklady použití, diskutujeme o ekonomických výhodách a ukážeme, proč si LITE-BOX získal důvěru stovek společností v Polsku a celé Evropě.

Příspěvek do sborníku

Hliníkové pažení výkopů LITEBOX – bezkonkurenční výrobek ve své kategorii

Systém LITEBOX je již více než 10 let nejčastěji používaným systémem lehkého pažení výkopů v Polsku, který používá více než 500 polských firem, včetně vodárenských a inženýrských podniků, dodavatelů plynu, tepla a elektrické energie.

Tři klíčové vlastnosti systému hliníkového pažení LITEBOX pro zajištění výkopů jsou: lehkost, výkonost a bezpečnost. Tento systém, který je nepostradatelný v městské zástavbě, perfektně se hodí například pro pokládku kabelů, vodovodního a plynového potrubí nebo pro provádění oprav či revizí. Systém LITEBOX umožňuje bez ohledu na hloubku, šířku nebo stupeň obtížnosti snadno zajistit všechny běžné výkopy.

Hliníkové pažení výkopů LITEBOX (známé také pod názvem GIGANT) představuje skvělé řešení nejen pro hustě obydlená města. Osvědčí se všude, kde je důležité rychle dosáhnout připravenosti zařízení k práci. Je navržen tak, aby mohl být instalován jen dvěma osobami na staveništi, je tedy mimořádně mobilní. LITEBOX eliminuje nutnost volit mezi těžkými a problematickými ocelovými systémy a lehkým a provizorním zajištěním ze dřeva nebo úplným vynecháním zajištění výkopu.

Modulová struktura systému je založena na několika základních prvcích: hliníkových panelech, spojovacích prvcích a vzpěrách. Ke spojování jednotlivých prvků se používají samosvorné upevňovací kolíky, což na rozdíl od klasických řešení se závlačkami usnadňuje a urychluje montáž, snižuje celkový počet prvků systému a minimalizuje riziko ztráty drobných součástí.

Pažení lze přepravovat menšími nákladními automobily do 3,5 t a snadno ručně montovat na staveništi. Je tomu tak díky mimořádné lehkosti – hmotnost nejtěžšího prvku celého systému, tedy hliníkového panelu o délce 3 m, je pouhých 42 kg.

Další předností systému LITEBOX je velká pracovní vzdálenost mezi dnem výkopu a spodními vzpěrami, která činí až 0,75 m a u komorového systému dokonce až 2,50 m (pro výkop o hloubce 3 m). Tak velký nerušený pracovní prostor zajišťuje komfortní podmínky pro zemní a instalační práce.

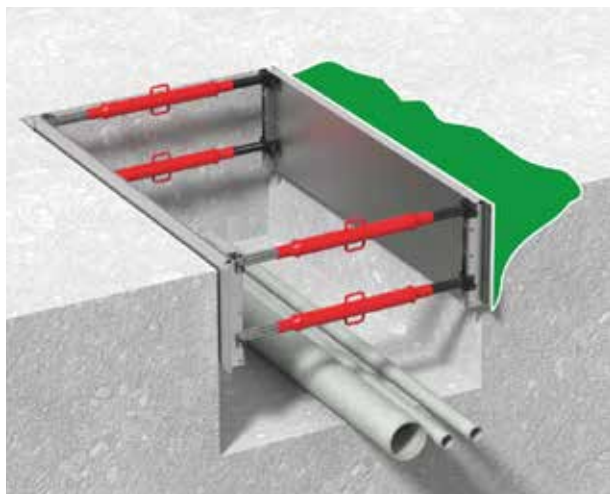
Pažení LITEBOX lze mimo jiné použít k pokládání elektrických, plynových a vodovodních sítí v otevřených výkopech, k protlačování a směrovému vrtání, opravám a údržbě přípojek stávajících budov, k různým typům kontrol sítí nebo dokonce k zahradnickým a krajinářským pracím.

Pro komfort uživatele je systém rozdělen do čtyř typů, které vyhovují požadavkům různých typů prací.

Okrajový systém

V tomto řešení se částečné pažení (obr. 1a) používá k zajištění výkopů o hloubce až 1,75 m a maximální šířce 2,18 m. Systém zabraňuje sesuvům půdy v horní části výkopu a je vhodný do soudržných i nesoudržných půd, a také do skalního podloží.

Celková hmotnost systému s rozepřením na okrajích nepřesahuje 130 kg (s panely o délce 3 m), proto mohou předběžnou montáž provést i dvě osoby (obr. 1b).



Obr. 1a Zajištění koruny výkopu pomocí systému s rozepřením na okrajích



Obr. 1b Okrajový systém

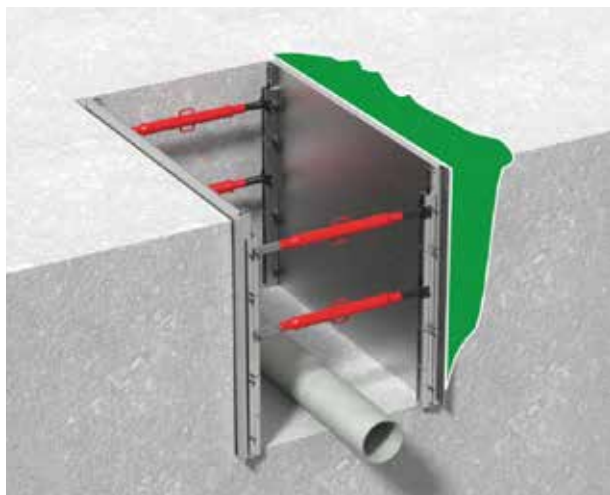
Lineární systém

Používá se ve výkopech hlubších než 1,5 m a v nestabilní půdě, kde musí být stěny výkopu plně zajištěny (obr. 2). Díky modulární struktuře systému LITEBOX lze rychle, snadno a bezpečně sestavit pažení. Stálá výška panelů 0,5 m umožňuje přesně přizpůsobit výšku pažení stávajícím podmínkám. LITEBOX je jediný lehký systém pažení, který umožňuje zajistit výkop až do hloubky 6 m. Pažení lze montovat přímo ve výkopu i mimo výkopu a následně připravené pažení umístit do stávajícího výkopu.

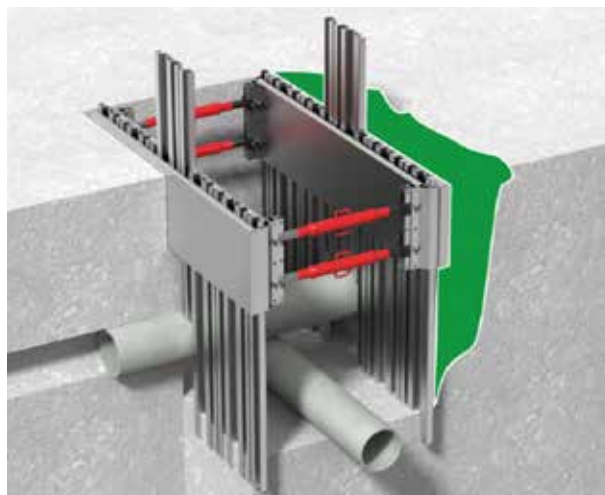
Lineární systém představuje nejčastěji volené řešení.

Komorový systém

Tam, kde se vyskytují husté a křížící se inženýrské sítě nebo jiné překážky, se používají hliníkové komory pro zajištění výkopů až do hloubky 3 m (obr. 3). Hluboká část výkopu se zajišťuje pomocí zanořených hliníkových výlisků. Díky rozepření pouze horního okraje výkopu lze získat až 2,5 m neporušeného pracovního prostoru.



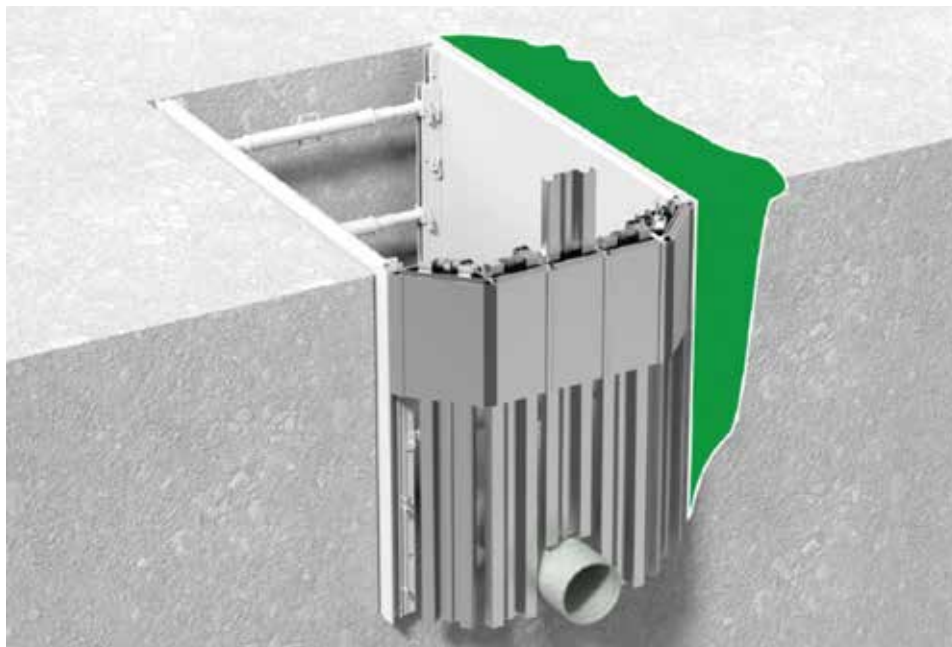
Obr. 2 Plné zajištění stěn výkopu lineárním systémem



Obr. 3 Zajištění výkopu s křížícími se inženýrskými sítěmi pomocí komorového systému

Čelní uzavření

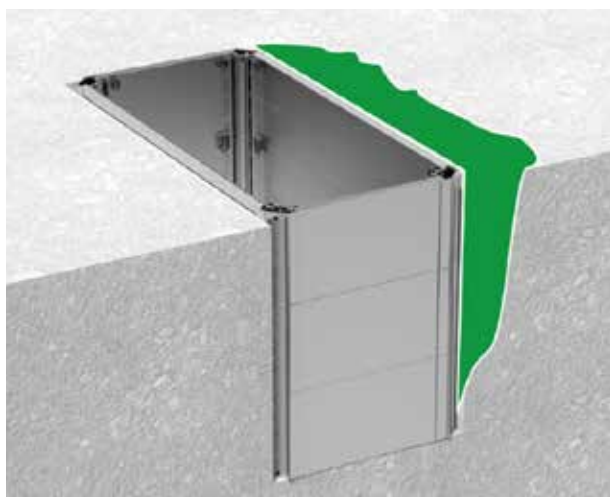
Modulární čelní uzavření (obr. 4) je efektivní alternativou k tradičním zabezpečení čela výkopu. Na rozdíl od časově náročných a nákladných řešení z prken nebo ocelových desek nabízí toto řešení rychlou montáž a vysokou účinnost. Konstrukce založená na modulech umožňuje flexibilní přizpůsobení šířce výkopu. Hliníkové štetovnice, zavedené čelním uzavřením, chrání čelo výkopu po celé hloubce a zajišťují bezpečnost prací v nejkritičtějších místě. Systém je kompatibilní jak s liniovým, tak i s komorovým pažením.



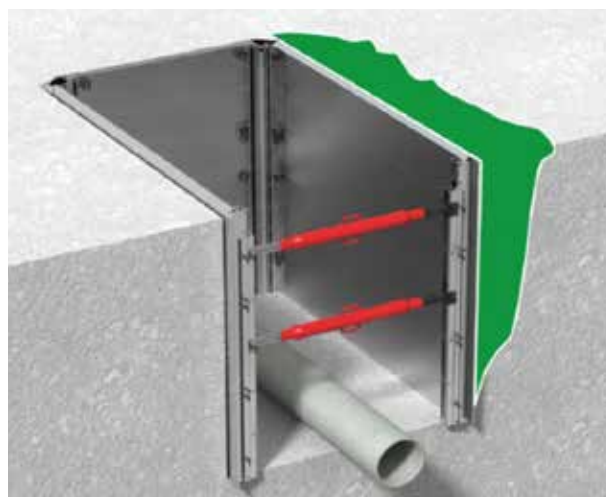
Obr. 4 Čelní uzavření

Bodový a jednostranně otevřený systém

Díky možnosti spojování panelů LITEBOX různých délek lze zajistit bodové výkopy jakékoliv velikosti. Systém zaručuje nerušený pracovní prostor v celé hloubce výkopu (obr. 5). Nahrazením jedné stěny pažením vzpěrami vznikne jednostranně otevřené pažení výkopu (obr. 6), které pak lze použít jako uzávěr lineárního systému nebo jako startovací komoru pro protlačování a směrové vrtání.



Obr. 5 Bodový systém



Obr. 6 Jednostranně otevřené pažení

Předpisy o zajištění výkopů

Dle právních předpisů je pro bezpečné provádění prací ve výkopu nutné, aby všechny povrchy výkopu byly zajištěny profilováním, pažením nebo jinými prostředky proti sesuvu. Kromě toho lze provádět výkopy s nezajištěnými svislými stěnami bez pažení nebo vzpěr pouze do hloubky 1 m v soudržných půdách, a to v případě, že okolí výkopu v šířce odpovídající hloubce výkopu není zatíženo.

Dokumentem, který upravuje použití pažení výkopů, je norma EN 13331 „Pažicí systémy pro výkopy“. Při volbě konkrétního řešení je tedy nutné věnovat pozornost především tomu, zda je v souladu s touto normou. Bezpečnost zaručují pouze výrobky, které odpovídají normám a mají příslušné bezpečnostní certifikáty.

Při volbě systému pro zajištění výkopů navíc stojí za to zkontrolovat nejen celkovou hmotnost pažení, ale především hmotnost jednotlivých prvků. Čím jsou prvky lehčí, tím je montáž pažení jednodušší, a tedy i častěji používaná. V souladu s předpisy vyžaduje bezpečné provádění prací ve výkopu zajištění všech jeho povrchů profilováním, svahováním nebo jiným způsobem ochrany proti sesuvu. Kromě toho mohou být podle výše uvedeného nařízení výkopové práce se svislými nestabilními stěnami bez rozepření nebo podpěry prováděny pouze do hloubky 1 m v pevných půdách, pokud není terén v okolí výkopu zatížen v pásu o šířce rovné hloubce výkopu.

Dokumentem upravujícím použití zabezpečení výkopů je polská norma ČSN EN 13331 „Pažicí systémy pro výkopy“. Proto je při výběru konkrétního řešení třeba především dbát na to, zda je v souladu s touto normou. Bezpečnost zaručují pouze výrobky splňující normy a mající příslušné bezpečnostní certifikáty.

Při výběru pažení je navíc třeba věnovat pozornost nejen celkové hmotnosti pažení, ale především hmotnosti jednotlivých prvků. Podle českých předpisů **nesmí hmotnost předmětů zvedaných a přenášených jedním pracovníkem při stálé práci překročit 30 kg**. Tento předpis má zvláštní význam v případě lehkých bednicích systémů, kde se montáž na stavbě provádí ručně.

BOZP a LITEBOX

Systém LITEBOX představuje jediné pažení výkopů na trhu se systémovým příslušenstvím, které zajišťuje plnou bezpečnost pracovníků i ostatních osob. Dle platných předpisů musí být v případě, že výkop dosahuje hloubky větší než 1 m, zřízen vchod. Vstup do výkopu a výstup z něj po vzpěrách je zakázán. Systém LITEBOX je vybaven konzolou žebříku, která v kombinaci se sloupky zábradlí vytváří bezpečný sestup (vchod) do výkopu (obr. 7).



Obr 6. Bezpečný vchod do výkopu

Podívejte se na film:

Systémový vchod do výkopu



Záruka bezpečnosti a spokojenosti

Systém pažení stěn výkopů LITEBOX splňuje požadavky normy ČSN EN 13331 „Pažicí systémy pro výkopy“. Systém byl vyzkoušen a má certifikát ET vydaný BG BAU [německou institucí pro pojištění a certifikaci ve stavebnictví], díky němuž je schválen k prodeji v celé Evropské unii.

Bude-li pažení používáno v souladu s jeho určením a návodem k obsluze, bude spolehlivě sloužit po mnoho let a zajistí komfort práce a bezpečnost uživatele i v těch nejnáročnějších podmínkách. Každé pažení se dodává s kompletní technickou dokumentací (certifikáty, technické listy, prohlášení o vlastnostech, návody k použití) v českém jazyce.

Montáž pažení

Kompletní pažení výkopu se snadno montuje a demontuje jako celek. K uložení pažení LITEBOX do výkopu postačí pouze lehký zvedák (minirypadlo, rypadlonakladač) a v případě potřeby lze provést montáž přímo ve výkopu. Nastavitelné vzpěry umožňují úpravu podle šířky pažení přímo ve výkopu. Podrobné informace o montáži najdete v dodaném návodu k použití a v instruktážním videu níže.

Nejčastěji vybíraný

Systém LITEBOX je již více než 10 let nejčastěji používaným systémem lehkého pažení výkopů v Polsku. O popularitě systému LITEBOX v daném sektoru svědčí četné pozitivní recenze a doporučení od spokojených zákazníků, které jsou zároveň nejlepší vizitkou tohoto systému. Hliníkové pažení LITEBOX používá více než 500 polských firem, včetně vojvodských, okresních, městských a obecních vodárenských a inženýrských podniků, významných dodavatelů plynu, tepla a elektrické energie a také řady menších i větších soukromých společností, a dokonce i vzdělávacích zařízení.

Dostupnost systému

Systémy pažení LITEBOX se již více než 30 let průběžně vyrábějí v závodě v německém Ennepetalu, což znamená, že jsou dostupné prakticky ihned. Bez ohledu na to, zda potřebujete 1 upevňovací kolík nebo 10 kompletních sad, realizace objednávky obvykle nepřesáhne 7 pracovních dnů. Systém LITEBOX má navíc 24měsíční záruku výrobce.

Závěr

Systém hliníkového pažení stěn výkopů LITEBOX představuje jediné řešení ve stavebnictví, které kombinuje lehkost, všestrannost a bezpečnost. Díky modulové konstrukci a inovativním technickým řešením nabízí bezkonkurenční flexibilitu použití – od mělkých městských výkopů až po hluboké liniové instalace.

Mezi základní přednosti tohoto systému patří:

- Výjimečná mobilita a snadná montáž, která vyžaduje pouze dva pracovníky.
- Velký pracovní prostor, který zvyšuje komfort a efektivitu práce.
- Plný soulad s bezpečnostními normami a předpisy BOZP.
- Univerzálnost použití, která zahrnuje široký rozsah zemních a montážních prací.
- Hmotnost nejtěžší součásti činí pouhých 42 kg.

LITEBOX představuje jedinečné řešení ve své kategorii, které reaguje na aktuální výzvy trhu. Jeho rostoucí popularita mezi nejrůznějšími stavebními společnostmi potvrzuje vysokou účinnost a spolehlivost systému. LITEBOX díky své všestrannosti a snadnému použití nastavuje nové standardy v oblasti ochrany výkopů a kombinuje ekonomickou výhodnost s nejvyšší úrovní bezpečnosti.

Investoři a zhotovitelé získávají volbou systému LITEBOX nejen efektivní nástroj, ale také záruku bezpečnosti a dlouhodobé spokojenosti. Tento systém dokazuje, že inovativní přístup k tradičním úkolům může přinést hmatatelné výhody v oblasti produktivity, ochrany pracovníků a ergonomie. LITEBOX představuje příklad toho, jak mohou technologické inovace přinést revoluci do každodenní stavební praxe.

Kontaktujte nás.

Marcin Kowalski

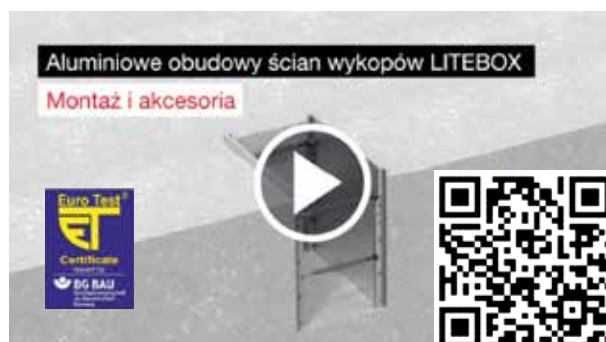
pazeni@titan.com.pl

<https://hlinikove-pazeni-litebox.cz/>



Podívejte se na film:

Jeden systém, mnoho možností použití



Podívejte se na film:

Montáž a příslušenství

ADVANCING TRENCHLESS TECHNOLOGY – THE TRI-LOC MECHANICAL PRESS FIT CONNECTION FOR STEEL CASINGS

Trevor Gonterman

Director of Tri-Loc Trinity Products



A graduate of Saint Louis University, Trevor has spent nearly 20 years in the metals industry; from flat rolled steel sheet and plate, fabricated parts, to pipe and tubular products, developing his expertise across multiple aspects of the industry and materials. Trevor has been involved with a number of the leading global original equipment manufacturers and contractors having established a primary focus over the last decade in underground construction applications both domestic and abroad.

Trevor has published multiple papers and presentations and has positioned himself as an expert in the trenchless construction industry, serving as a resource for owners, contractors, engineers, and manufacturers to push the industry forward; leading the development of new materials, solutions and product applications to support and maximize the ever-improving installation technologies and methodologies.

Paul Wilkinson

Senior Consultant, Kilduff Underground Engineering



Paul Wilkinson is a Senior Consultant who has been associated with Kilduff Underground Engineering (KUE) from its onset in 2014 who brings 35 years of Microtunnelling experience to the company. Formerly serving as General Manager for Iseki in Europe, the Middle East & Africa Paul has personally overseen the installation of over 120 KM of micro tunnel, on over 200 projects in 27 countries. With KUE, Paul provides consulting on complex Microtunnelling and trenchless projects and is also taking the lead in promoting Trinity's TRI-LOC mechanical press-fit joint to the trenchless market outside North America.

Abstract of the Lecture

Since its introduction to the U.S. trenchless industry in 1995, the mechanical press fit connection has transformed steel pipe installation by offering a high-performance, weld-free alternative that enhances safety, efficiency, and project speed. With over 5,000,000 linear feet (1,524,000 meters) successfully installed, this technology has proven to be a reliable solution for improving tunneling accuracy and throughput.

This presentation will focus on the Tri-Loc mechanical press fit connection, manufactured by Trinity Products, highlighting its unique engineering, rigorous quality control, and global impact. Attendees will gain insight into the full Tri-Loc manufacturing process, the advantages it delivers in trenchless applications, and real-world case studies that demonstrate its performance in the field. Whether optimizing tunnel drives or enhancing jobsite safety, Tri-Loc sets a new standard in steel pipe connection technology.



Stavíme rychlejší svět

Metrostav TBR je moderní, rychle rostoucí stavební společnost s vysokými etickými standardy. Díky profesionálnímu a férovému přístupu kvalifikovaných zaměstnanců, důrazu na inovace a ohleduplnému vztahu k životnímu prostředí i občanské společnosti je spolehlivým partnerem v mnoha segmentech stavební výroby.

www.m-tbr.cz

metrostav TBR



LET WOMBAT



KOMPLEXNÍ ŘEŠENÍ NA MÍRU OD DIAGNOSTIKY PŘES PROJEKT K REALIZACI

→ Výstavba potrubí a technologických objektů

→ Sanace vodovodů a plynovodů

→ Sanace teplovodních potrubí

→ Infrastrukturní stavby

→ Sanace kanalizace

→ Dopravní stavby

ZEPRIS s.r.o.

+420 241 772 836

zepris@zepris.cz

www.zepris.cz

Mezi Vodami 27

143 20 Praha 4



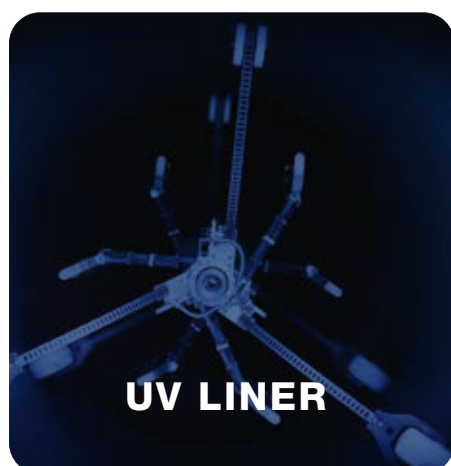
Přes **25 let** zkušeností a důvěry zákazníků



BEZVÝKOPOVÉ OPRAVY VODOVODŮ A KANALIZACÍ

Specialisté na bezvýkopové opravy vodovodů a kanalizací s mnohaletými zkušenostmi. Využíváme nejnovější technologie s důrazem na kvalitu, spolehlivost a inovace.

KANALIZACE



ČIŠTĚNÍ
A MONITORING

PASPORTIZACE

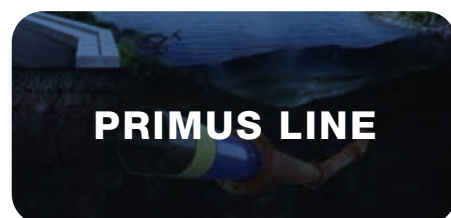
LOKÁLNÍ
OPRAVY

OPRAVY
NAPOJENÍ
PŘÍPOJEK

SANACE
KANALIZAČNÍCH
ŠACHET

ZATĚSNĚNÍ
PUR PĚNOU

VODOVODY



ZEMNÍ PROTLAKY

RELINING

JAK NÁS KONTAKTOVAT?

T: +420 517 317 582

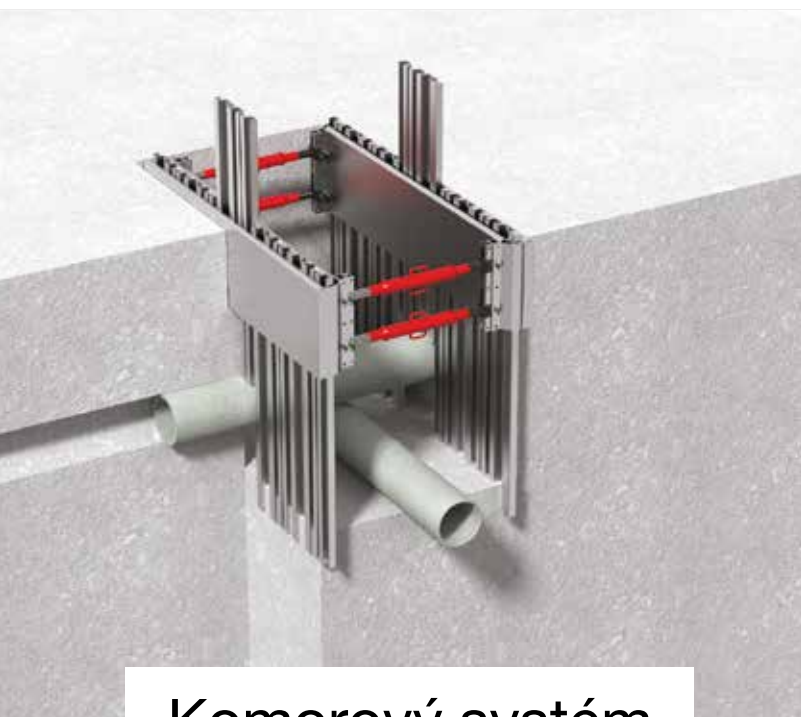
E: bvt@trasko.cz

A: TRASKO BVT, s.r.o. | Na Nouzce 487/8 | 682 01 Vyškov

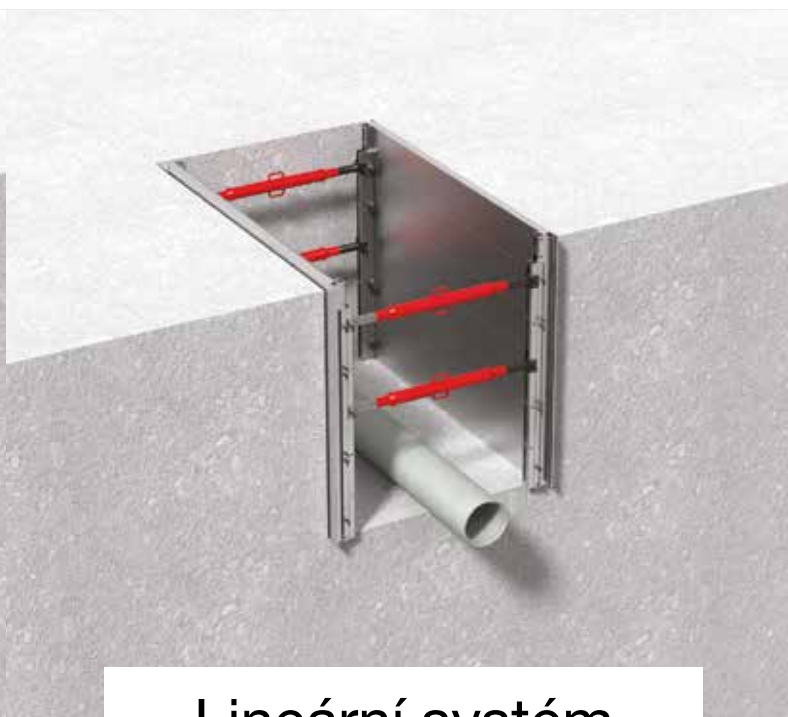


www.traskobvt.cz

Hliníkové pažení LITEBOX



Komorový systém



Lineární systém

Jeden systém – mnoho aplikací

- Rychlá a snadná instalace
- Nízká hmotnost pro snadnou manipulaci
- Jediný originál přímo od výrobce
- Nejoblíbenější volba – přítomná a osvědčená ve více než 1 000 společnostech v Evropě
- **Ihned k dispozici!**

Evoluce na maximum

FRIALEN NXT – Nová úroveň kvality bezpečnostních elektrotvarovek

Optimalizované tolerance pro snadné nasazení na trubku

FRIALEN bezpečnostní technologie – odkrytá topná spirála a maximalizovaná svařovací zóna jsou základem pro vynikající svar

Nižší emise CO₂ o přibližně 25 % ve srovnání s průměrem v odvětví díky kompaktnímu designu, který udržitelně snižuje spotřebu energií

Označení úhlu a hloubky zasunutí pro bezpečnou a rychlou instalaci

S nejnižší spotřebou energie a proměnlivým svařovacím napětím dosahuje FRIALEN NXT bezkonkurenční kvality svaru v nejkratším možném čase

FRIALEN NXT UB spojka



FRIALEN NXT MR redukce



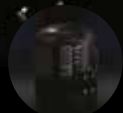
FRIALEN NXT W45 koleno 45°



FRIALEN NXT T/TA T-kus



FRIALEN NXT W90 koleno 90°



FRIALEN NXT MV záslepka

www.aliaxis.cz



Specialista na ochranu proti korozi a dodavatel technických izolací

ANTICOR®

Izolační systémy:

AnticorPlast - petrolátová páska s inhibitory koroze pro ochranu úložných zařízení před korozi

AnticorWrap - antikorozi systém aplikovaný za studena pro ochranu úložných zařízení proti korozi do +30 °C

Covalence - teplem smrštitelné materiály k ochraně proti korozi

Powershield - kompozitní obalový materiál, který se používá jako přídavná mechanická ochrana na antikorozi povlacích

Protegol - dvousložkový polyuretanový nátěr bez rozpouštědla s vysokou mechanickou pevností, odolností proti obrušování, rázům a zatlačování

ANTICORWrap

ANTICORPlast

Spolehlivý partner již více než 25 let



ANTICOR Bohemia, s.r.o.

Místecká 537/549, 724 00 Ostrava – Nová Bělá
Tel.: +420 596 718 915 | anticor@anticor.cz

www.anticor.cz

IMS
ROBOTICS

www.linecontrol.cz

line control

ZA ÚSPĚŠNÝM PROJEKTEM HLEDEJ SPRÁVNÉ NÁSTROJE

Nové elektrické
NANO^e

až 4 hodiny
práce na nabití
DN70 až DN100
ovládání pomocí
joysticků

Vyzkoušejte **DEMO**



CSBETON

STAVEBNÍ PRVKY

**PRO KANALIZACI
A ODVODNĚNÍ**

WWW.CSBETON.CZ



**Dodáváme
komplexní
systémy, které
vydrží přes sto
let!**



www.elmoplast.cz



**BUDOUCNOST
BEZVÝKOPOVÝCH
TECHNOLOGIÍ**
TRACTO.COM



Chcete-li se seznámit s našimi pokročilými bezvýkopovými řešeními pro infrastrukturu budoucnosti, podívejte se online na TRACTO.com, nebo u našeho partnera:



TRACTO.COM/CZ

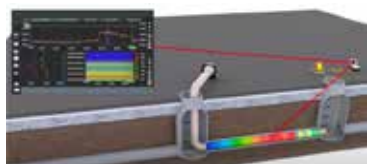


VeriCure



VYTVRZOVÁNÍ SANAČNÍCH VLOŽEK POD KONTROLOU

Vytvrzování sanačních vložek rozhoduje o kvalitě celé sanace. Bez přesné kontroly teploty hrozí špatně vytvrzené úseky a zbytečné opravy. Běžné měření na začátku a konci nestačí – uprostřed potrubí vzniká slepá zóna. VeriCure proto sleduje teplotu v celé délce vložky a zajišťuje, že oprava bude kvalitní.



mrkněte na video

- ✓ Kompletní teplotní profil sanační vložky v reálném čase
- ✓ Eliminace špatně vytvrzených úseků → méně oprav
- ✓ Úspora času při topení a cirkulaci
- ✓ Přehledný protokol pro investora i provozovatele

Více informací vám poskytne

Ing. Jakub Ulbrich
+420 776 887 889
ulbrich@radeton.cz



Radeton s.r.o.
Edisonova 7, Brno
www.radeton.cz

PRIMUS LINE® FLEXIBLE REHAB PIPE

Řešení podzemních výzev.

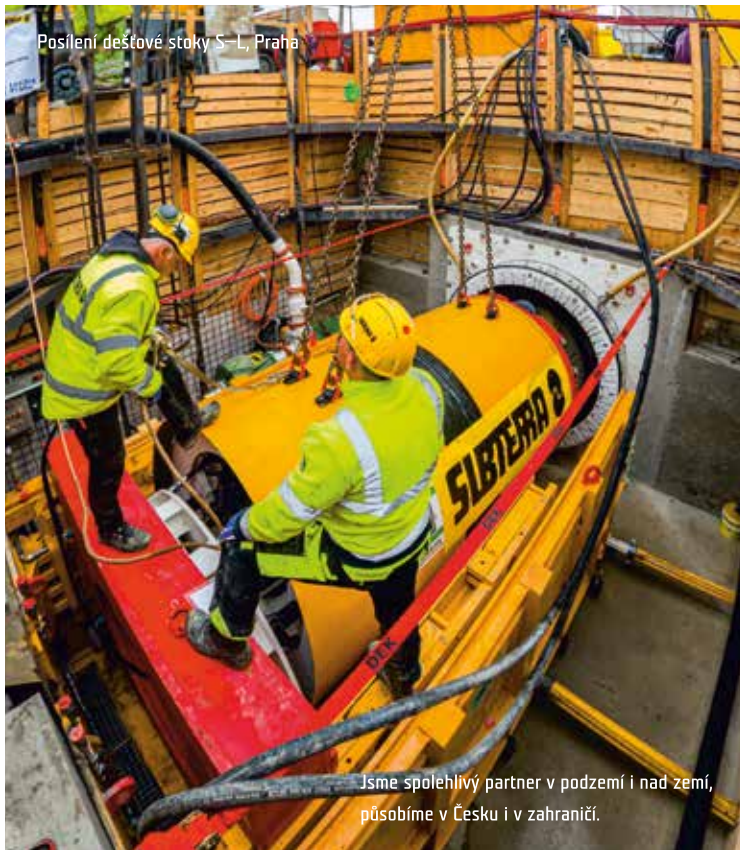


PRIMUS LINE

SAFE.RELIABLE.SUSTAINABLE.

www.primusline.com

Posílení dešťové stoky S-L, Praha



Jsme spolehlivý partner v podzemí i nad zemí,
působíme v Česku i v zahraničí.

SUBTERRA

Nedržíme se při zemi

Sledujte nás
www.subterra.cz/online



talpa-rpf

BEZVÝKOPOVÉ
TECHNOLOGIE
talpa-rpf

ŘÍZENÉ PROTLAKY

- Řízené protlaky HDD
- Bezvýkopová výstavba vodovodů a kanalizací
- Protlačení kameninových trub
- Skalní vrtání
- Renovace potrubí metodou relining

www.talparpf.cz



TALPA - RPF, s.r.o., Holvekova 36, Ostrava

TECHNOMA 
 WWW.TECHNOMA.CZ

VŠE PRO VODOVODY A KANALIZACE

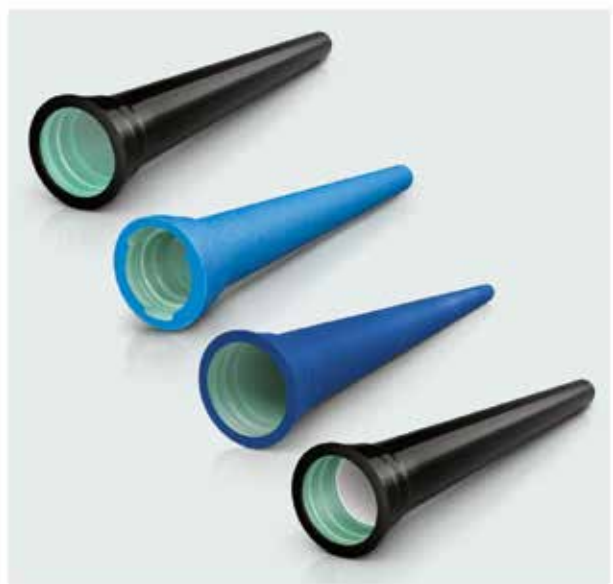
LITINOVÉ POTRUBÍ PRO PITNOU VODU

WWW.TRM.CZ



 **vonRoll hydro** 
 DUKTUS HYDRO

Trouby z tvárné litiny pro
 vodovodní a kanalizační sítě



vonRoll hydro (cz) s.r.o.
<https://www.vonroll-hydrocz.cz/>



Detekce a monitoring potrubí v reálném čase

AQUALINE ROBUST SMART - potrubí s integrovaným monitoringem.
 Jistota bezpečného provozu bezskrytých ztrát.

PIPELIFE 



MEDEXIM Ostrava s.r.o.

Ing. Karel FRANCZYK, Ph.D

autorizovaný inženýr
v geotechnice

- posudky
- dozory
- dodávky

- geotechnika
- bezvýkopové technologie
- podzemní stavby

+420 724 426 631
kfranczyk@seznam.cz

ZASTOUPENÍ FIRMY GEONEX v ČR A SR



VODOVODY A KANALIZACE
JABLONNÉ NAD ORLICÍ, a. s.

SKELNÉ SANAČNÍ RUKÁVCE DO POTRUBÍ

vhodné pro komunální a průmyslové odpadní vody

SKELNÉ SANAČNÍ RUKÁVCE PRO ZÁSBOVÁNÍ

vhodné pro tlaková potrubí s provozním tlakem do 40 barů



MULTI

rukávce pro vložkování
komunálních kanalizací



ENVIROMENT

rukávce pro ekologické
sanace kanalizací rukávцем
bez obsahu styrenu



INDUSTRY

rukávce vhodné pro agresivní
prostředí díky skelným vláknům
ERC a vinylesterové pryskyřici

H2O

rukávce pro sanace potrubí na
pitnou vodu. Odolné vůči tlaku a
hygienicky nezávadné. Certifikováno
ve více než 12 zemích světa.



GAS

rukávce pro bezvýkopové sanace
plynových potrubí s certifikací WRc.
Odolné proti tlaku, plně strukturální a
optimalizované na úsporu emisí CO2.



www.kanalizacnitechnika.cz

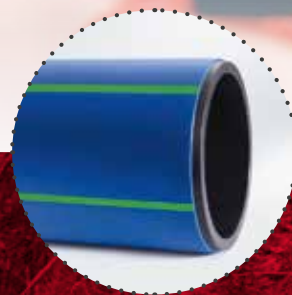
BEZVÝKOPOVÉ TECHNOLOGIE

SIMONA

**BEZPEČNÁ
POTRUBÍ.**

ČISTÁ VODA.

Inovativní řešení v oblasti pitné vody.
Inteligentní systémy odpadních vod.



Více informací na:
www.simona-cz.com

GLOBAL THERMOPLASTIC SOLUTIONS

BUSINESS PARTNEŘI



PARTNEŘI



MEDIÁLNÍ PARTNEŘI



ODBOBNÍ GARANTI

