

Vychází čtyřikrát ročně

*Toto číslo vyšlo se sponzorským příspěvím firmy
VOD-KA a.s. dne 30. srpna 2006
Redakční uzávěrka: 23. června 2006*

Issued four times a year

*This number was issued with the sponsoring
contribution of VOD-KA a.s. on August 30, 2006
Editorial close: June 23, 2006*

**ZPRAVODAJ ČESKÉ SPOLEČNOSTI PRO BEZVÝKOPOVÉ TECHNOLOGIE
A SLOVENSKEJ SPOLOČNOSTI PRE BEZVÝKOPOVÉ TECHNOLOGIE
MAGAZINE OF THE CZECH SOCIETY AND SLOVAK SOCIETY
FOR TRENCHLESS TECHNOLOGY**

Redakční rada

Předseda:

Doc. Ing. Petr Šrytr, CSc. – ČVUT FSV

Sekretář CzSTT:

Ing. Jiří Kubálek, CSc.

Členové:

Ing. Stanislav Drábek – AD SERVIS TERRABOR, s.r.o.

Ing. Karel Franczyk – Subterra a.s.

Ing. Miloš Karásek – BVK a.s.

Ing. Tomáš Kubát – Skanska CZ a.s.

Ing. Oldřich Kůra – SEBAK, spol. s r.o.

Ing. Marian Krčík – SVKSTT

Ing. Jaroslav Raclavský, PhD. – ÚVHO FAST VUT v Brně

Grafická úprava:

M. A. Martina Koželuhová

Adresa redakce:

CzSTT, Bezová 1658/1, 147 14 Praha 4

Tel./fax: 244 062 722

E-mail: czstt@czn.cz, office@czstt.cz

Vydává CzSTT

Česká společnost pro bezvýkopové technologie

Bezová 1658/1, 147 14 Praha 4

Registrace:

MV ČR II/s – OS/1 – 25465/94 – R

Sazba:

Studio GSW, Praha

Tisk:

Tiskárna Gernerle, Praha

ISSN 1214-5033

Editorial board

Chairman:

Doc. Ing. Petr Šrytr, CSc. – ČVUT FSV

Secretary CzSTT:

Ing. Jiří Kubálek, CSc.

Members:

Ing. Stanislav Drábek – AD SERVIS TERRABOR, s.r.o.

Ing. Karel Franczyk – Subterra a.s.

Ing. Miloš Karásek – BVK a.s.

Ing. Tomáš Kubát – Skanska CZ a.s.

Ing. Oldřich Kůra – SEBAK, spol. s r.o.

Ing. Marian Krčík – SVKSTT

Ing. Jaroslav Raclavský, PhD. – ÚVHO FAST VUT v Brně

Graphic design:

M. A. Martina Koželuhová

Editorial office:

Bezová 1658/1, 147 14 Praha 4, Czech Republic

Phone/Fax: +420 244 062 722

E-mail: czstt@czn.cz, office@czstt.cz

Published by CzSTT

Czech Society for Trenchless Technology,

Bezová 1658/1, 147 14 Praha 4

Registration:

MV ČR II/s – OS/1 – 25465/94 – R

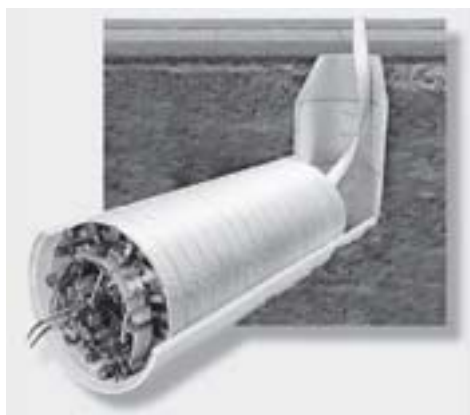
Set:

Studio GSW, Praha

Printed:

Tiskárna Gernerle, Praha

ISSN 1214-5033



I. Úvodník

Ing. Dalimil Kotas

I. Leading article

Ing. Dalimil Kotas

II. Z činnosti ISTT

1. Strategický plán ISTT

Ing. K. Franczyk, Ing. J. Kubálek, CSc.

II. News from ISTT

1. Strategic Plan ISTT

Ing. K. Franczyk, Ing. J. Kubálek, CSc.

III. Z činnosti CzSTT

1. Reprezentace CzSTT v soutěži ISTT NO-DIG AWARD 2006

doc. Ing. Petr Šrytr, CSc.

III. News from CzSTT

1. CzSTT representation in ISTT NO-DIG AWARD 2006

doc. Ing. Petr Šrytr, CSc.

IV. Na odborné téma

1. Sanace vodovodních potrubí s provozním přetlakem do 40 barů metodou **starline**[®]HPL-W

Bc. Karel Jiříček

IV. Technical topics

1. Rehabilitation of water supply pipeline with overpressure of 40 Bar by **starline**[®]HPL-W method

Bc. Karel Jiříček

V. Ze staveb

1. Jak pokračuje sanace přiváděcích vodovodních řadů Jihočeské vodárenské soustavy

Ing. Vladimír Fürth

2. RIB LOC – sanační systémy spirálově navíjených vložek určené pro vložkování potrubí s volnou hladinou

Ing. Jiří Bezrouk, Ing. Tomáš Fiala

V. From construction sites

1. Rehabilitation progress of supply lines of the South Bohemian water supply system

Ing. Vladimír Fürth

2. RIB LOC – free level pipeline rehabilitation systems with spiralled wound lining

Ing. Jiří Bezrouk, Ing. Tomáš Fiala

VI. Různé

1. Naše galerie – ženy a bezvýkopové technologie

doc. Ing. Petr Šrytr, Ing. Alexandr Strádal

2. Mezinárodní výstava VODOVODY – KANALIZACE a ENVI BRNO 2006

Ing. Oldřich Kůra

3. 15 let činnosti firmy Wombat

Ing. Jiří Mikolášek

4. Proč kandidujeme na pořádání mezinárodní konference NO-DIG 2009

Ing. Stanislav Drábek

5. Kalendář NO-DIG

VI. Miscellaneous information

1. Our gallery – Women and trenchless technology

doc. Ing. Petr Šrytr, Ing. Alexandr Strádal

2. WATER PIPES – SEWERAGE and ENVI BRNO 2006 international exhibition

Ing. Oldřich Kůra

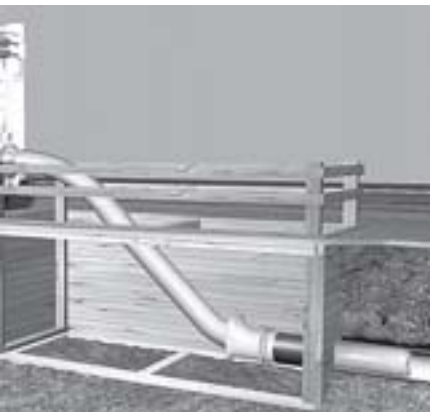
3. 15 years of Wombat company activities

Ing. Jiří Mikolášek

4. Why we candidate for organizing international conference NO-DIG 2009

Ing. Stanislav Drábek

5. NO-DIG Calendar



VÁŽENÍ ČLENOVÉ NAŠÍ SPOLEČNOSTI,

Píšeme letos dvanáctý list historie existence „České společnosti pro bezvýkopové technologie“ a počátky aplikací těchto technologií u nás sahají ještě o několik let dále. Kde se ale vzaly prvotní snahy prosadit se v tomto u nás tehdy takřka neznámém a ve světě maximálně pár desítek let starém oboru? Kdyby to bylo jen to obvyklé „tohle vypadá na dobrý byznys“, asi by většina dnešních členů CzSTT spíše prodávala počítače či intimní hygienu. Viděl jsem fotografie průkopníků oboru z počátku devadesátých let v místech a pozicích, ve kterých mohli očekávat spíše infekční nemoci a zvýšenou spotřebu voňavky než rychlé zbohatnutí. Nadšení, Naděje, Naivita se spojily a daly v české kotlině vzniknout jednomu z nejrychleji se rozvíjejících trhů v oboru bezvýkopových technologií.

Někdo využil podpory zahraničního kapitálu, někdo si razil vlastní cestu „od nuly“. To co bylo na počátku 90. let v plenkách má dnes podobu mnoha firem, úzce specializovaných, s vlastním know-how, s vlastním vývojem technologií.

Díky prudkému rozvoji a silnému odbornému zázemí si CzSTT vysloužila velkou mezinárodní prestiž. Předseda CzSTT Prof. RNDr. Miloš Karous, DrSc. se stal členem výkonného výboru ISTT (ESC ISTT). Naše firmy a odborníci získali řadu mezinárodních ocenění za realizaci staveb použitím BT a za studentské práce v oboru.

Na letošní mezinárodní konferenci ISTT v Brisbane bude projednávána naše žádost o organizaci mezinárodní konference v roce 2009 v Brně. Po úspěchu Pražské konference v roce 2001 bude naše kandidatura jistě potvrzena.

Proč tento úvodník píšu právě já? Naše společnost VOD-KA a.s. byla v letošním roce pověřena CzSTT organizací a spolupořadatelstvím národní konference CzSTT. Díky tomu Vás můžeme nyní přivítat v královském



městě Litoměřice. Konference se tím poprvé dostává do Severních Čech. Na jaře letošního roku jsme oslavili patnáctileté výročí působení naší firmy a následně i dceřiných společností na trhu. Našimi počátečními aktivitami byla inženýrská a projekční činnost, po roce pak přibyla obchodní činnost a realizace vodohospodářských staveb. Stáli jsem u kolébky CzSTT. V roce 1995 jsme založili tradici výstav Vodovody – kanalizace, dnes pořádané společností SOVAK.

Po celou dobu se snažíme hledat a rozvíjet nové technologie, myšlenky, postupy. Přivedli jsme do Čech podtlakovou a pneumatickou dopravu splašků, středisko technologií v Divizi Stavby má za sebou realizace tlakových kanalizací a čistíren. Naše aktivity v alternativních systémech odkanalizování nás již jednou zavedly do konferenčního centra v Brisbane, kde se letos pořádá mezinárodní konference ISTT.

Dnešní VOD-KA a.s. má podobu čtyřlístku divizí (Obchod, Stavby, Consulting, Bezvýkopové technologie) doplněného divizí Outdoor (sportovní a relaxační aktivity). Prodáváme kompletní sortiment vodárenského materiálu, stavíme vodovody, kanalizace, vodárenské a čistírenské technologie. Divize Consulting provádí činnost správce stavby na řadě projektů spolufinancovaných z fondů EU v Čechách i na Slovensku.

A pro tento úvodník pak je nejdůležitější divize BT (dříve BulgarTabak, nyní Bezvýkopové technologie). Ale dosti suchých řečí a sklenic. Přijíme na zdar Konference NO-DIG 2006 Litoměřice vínem žernoseckým, litoměřickým nebo roudnickým.

Děkuji hostům za účast a odborné příspěvky, děkuji sponzorům, partnerům, čestnému představenstvu a všem kteří se podíleli na přípravě konference a poctili ji svou přízní.

Ing. Dalimil Kotas,
generální ředitel VOD-KA a.s.



STRATEGICKÝ PLÁN ISTT - MEZINÁRODNÍ SPOLEČNOSTI PRO BEZVÝKOPOVÉ TECHNOLOGIE NA LÉTA 2006 - 2010

(CO PROZRADILY VÝSLEDKY ANKETY ISTT MEZI NAŠIMI ČLENY)

Praxe přípravy budoucího zaměření ISST vycházela v minulosti vždy z průzkumu názorů co největšího počtu členů a funkcionářů národních společností (STT). Výkonný podvýbor zpracoval krátký dotazník k průzkumu názorů všech členů STT na tři hlavní hlediska působení Společnosti, která bude Výkonný podvýbor ve svém návrhu strategického plánu 2K10 brát v úvahu. Tento dotazník spolu s vysvětlujícím dopisem jsme rozeslali koncem dubna našim členům a souhrnnou odpověď jsme postoupili sekretariátu ISTT.

Na anketu reagovalo v rámci CzSTT celkem 12 respondentů. Měly tyto odpovědi něco společného? Ve většině případů se naši členové přihlásili k obecnějšímu pojetí a vizi pro ISTT jako koordinační a mezinárodně respektované organizaci pro celosvětový rozvoj bezvýkopových technologií, která podporuje jednotlivé národní společnosti. Naopak většinou odmítavě se naši respondenti vyjádřili k možnostem aktivních komerčně orientovaných aktivit ISTT i k jejich většímu zasahování do pravomocí národních společností. Nechme se společně překvapit, jaké odpovědi obdržela ISTT od svých ostatních členů a hlavně, jaké z toho Rada ředitelů ISTT udělá v říjnu letošního roku v Brisbane závěry. Bude zajímavé sledovat, jak budou tyto závěry uváděny novým předsedou ISTT Menno Henneveldem v život.

Ing. K. Franczyk a Ing. J. Kubálek

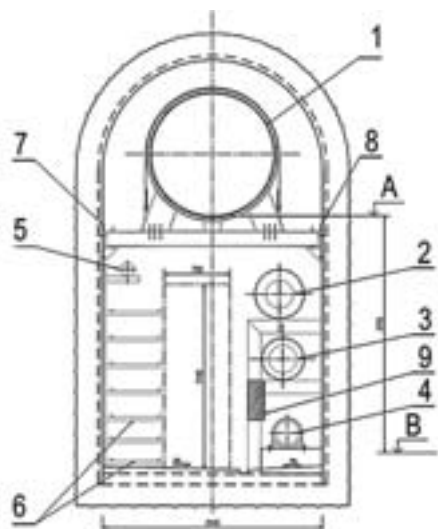
REPREZENTACE CzSTT V SOUTĚŽI ISTT NO-DIG AWARD 2005

CzSTT si vydobyla své dobré postavení a pověst v mezinárodním měřítku jako člen ISTT mj. též svou aktivitou a konkrétními úspěchy v této soutěži ISTT v minulých letech. Relativně obtížnější však je takovéto relativně dobré hodnocení opakovaně dokázat potvrdit, a tím si i sami sobě umět odpovídat na otázku, jak jsme na tom aktuálně v rámci rodiny národních společností, sdružených v ISTT? Jsme schopni držet krok?

V případě této soutěže ISTT lze zatím odpovídat optimisticky, máme co nabízet. Ne jinak je tomu i letos. Soutěž ISTT NO-DIG AWARD 2005 bude mít vyhlášený své vítěze 30.10.– 2.11.2006 v australské Brisbane.

V kategorii NO DIG AWARD – stavba roku je přihlášená stavba „Rozšíření kanalizačního systému města Ostravy – stavba II – Kolektor Centrum Ostrava“. Tato stavba vznikala s finanční podporou EU (fond ISPA) v letech 2003 až 2005. Zhotovitelem této stavby bylo sdružení *Ostravské kolektory* na základě výběrového řízení provedeného magistrátem města Ostravy (město Ostrava, zastoupené svým investičním odborem, fungovalo jako investor). V tomto sdružení figuroval jako vedoucí subjekt společnost SUBTERRA a.s., Bezová 1658, 147 14 Praha 4 – Braník (hlavním manažerem celého projektu byl Ing. Karel Franczyk). Dalšími členy sdružení byly: INGSTAV Ostrava a.s., Hutní projekt Ostrava a.s. a Consortium Technoprojekt-Halcow JV Ostrava.

Kolektor Centrum představuje významnou podzemní stavbu v samotném středu Ostravy a navázal na tehdy již existující *Kolektor Poděbradova* (dokončený v r. 1999), který rovněž realizovala společnost SUBTERRA a.s. K řešení problémů kanalizačního systému v centru města Ostrava formou raženého kolektoru bylo přistoupeno zejména na základě skutečnosti, že plánovaná trasa probíhala v husté zástavbě centra města. *Kolektor Centrum* délky 1668 m se stal z mnoha hledisek unikátním. Poskytuje totiž prostor pro kanalizační sběrač, vodovodní řady, horkovod, plynovod, silové a telekomunikační kabely. Místní komunikace tak zůstanou dlouhodobě nedotčeny, stejně jako provoz na nich a v jejich okolí. Dochází tak k žádoucí kultivaci města Ostravy. Projekt se dočkal již dvou významných ocenění v ČR, tj. „doma“. Získal titul *Vodohospodářská stavba roku* v kategorii nad 50 milionů korun (udělován již podruhé sdružením SOVAK) a dále titul *Stavba s ekologickým přínosem* (udělován sdružením Stavíme ekologicky, Svazem podnikatelů ve stavebnictví a Ministerstvem pro životní prostředí ČR). Stručná charakteristika stavby, základní popis konstrukčního řešení, hlavní parametry stavebních prací a užitých materiálů: Řešení nového kanalizačního sběrače a ostatních inženýrských sítí v technologickém a konstrukčním profilu *Kolektoru Centrum* ukazuje Obr.1. Nový kanalizační sběrač jednotného kanalizačního systému města Ostrava byl nakonec



Obr. 1 – Řešení nového kanalizačního sběrače a ostatních inženýrských sítí v Kolektoru Centrum

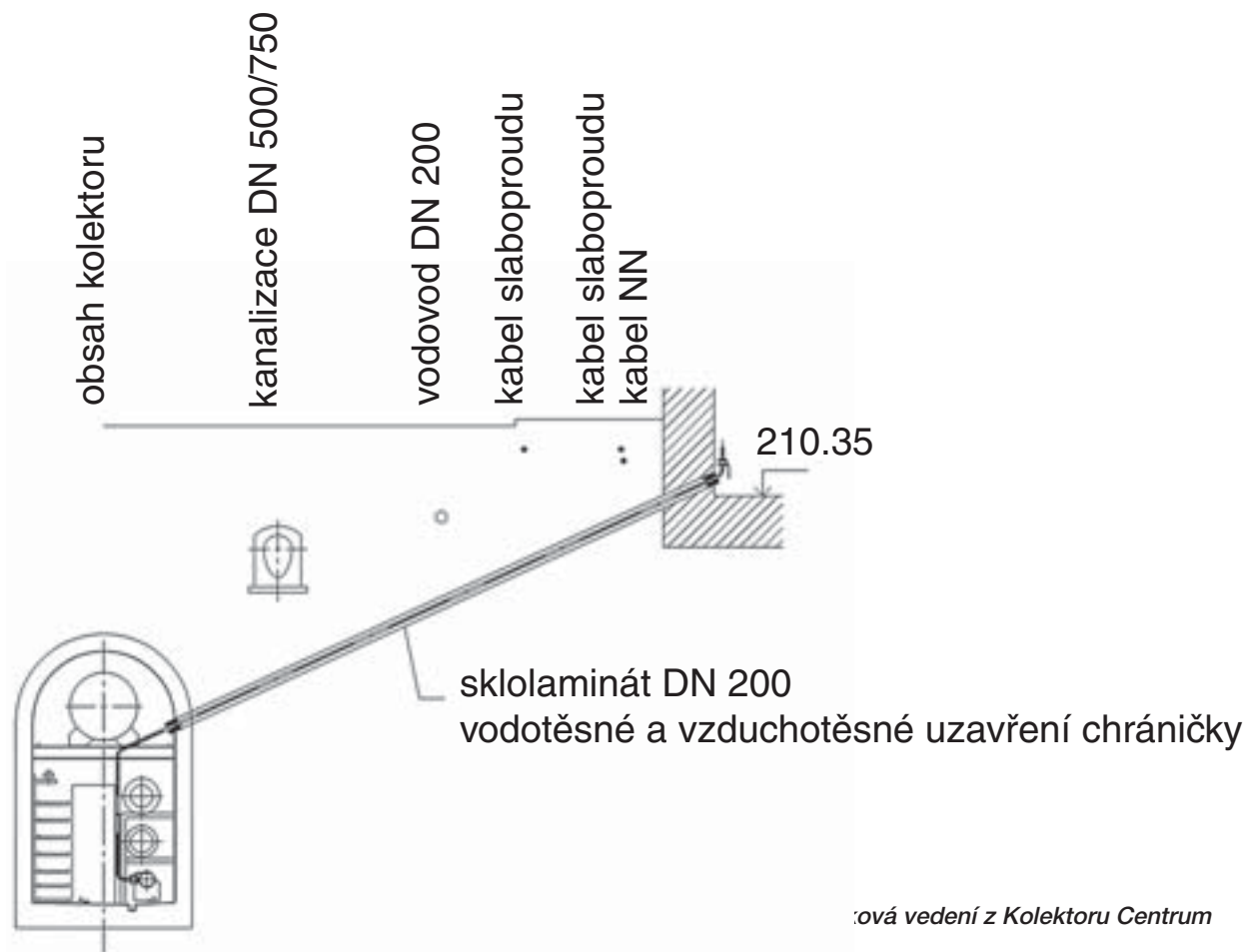
LEGENDA

- 1 sklolaminátová trouba jednotné kanalizace
 - 2 ocel. horkovodní potrubí – horká větev – max. DN 300
 - 3 ocel. horkovodní potrubí – zpátečka – max. DN 300
 - 4 potrubí pitné vody – DN 150-250
 - 5 prostorová rezerva pro potrubí plynu – max. DN 150
 - 6 kabelové rošty
 - 7 žlab pro kabely vlastní potřeby
 - 8 žlab pro kabely měření a signalizace
 - 9 zásuvková skříň po cca 50 m
- A kóta dna kanalizace
B kóta dna kolektoru v ose
- potrubí ze sklolaminátu
 - úložné a podpěrné konstrukce z kompozitu
 - šroubové spoje a upevňovací třmeny z nerezové oceli
 - železobetonové ostění kolektoru

umístěn do horní části technologického profilu kolektoru a tak si zachoval i gravitační provozní režim (původní uvažované řešení, s umístěním sběrače pod technologickým a konstrukčním profilem kolektoru by vyvolalo několik vážných problémů, jako např. nutnost přečerpávání splaškových i srážkových odpadních vod z centra Ostravy, budování nákladné a prostorově konfliktní přečerpávací stanice a následně jsou nepříjemné i nemalé provozní náklady). *Kolektor Centrum* má délku 1668 m a byl budován hornickým způsobem. Jeho světlá šířka činí 2,5 m a jeho světlá výška se pohybuje od 3,6 do 4,5 m v závislosti na změnách DN kanalizačního sběrače. Ostění *Kolektoru Centrum* je zhotoveno užitím nové Rakouské metody (stříkaná rychle tuhnucí betonová směs ve dvou vrstvách do armovacích sítí). V celé trase bylo použito šesti těžních a manipulačních šachet (pět bylo s dokončením díla zasypáno, pouze jedna byla upravena do podoby vstupní/výstupní a manipulační šachty). Možný výskyt methanu v podzemí Ostravy zkomplikoval rovněž řešení v tom smyslu, že muselo být organicky včleněno využití monitoringu výskytu tohoto plynu v podzemí i v kolektoru, musela být použita elektroinstalace v nevybušném provedení, odpovídající parametry musí mít i větrání v kolektoru atd.

Přípojková vedení z *Kolektoru Centrum* do jednotlivých objektů byla realizována užitím chrániček, instalovaných technologií řízeného vrtání, viz obr. 2.

Chráničky pro přípojková potrubní vedení kanalizace, vodovodu, horkovodu a plynovodu, dále i pro silové NN kabely a telekomunikační kabely jsou aplikovány jako samostatné pro každou budovu podél trasy kolektoru. Kanalizační přípojky uličních dešťových vpustí a částečně též přípojky z několika budov jsou napojeny do několika nově vybudovaných spojných kanalizačních šachet a odtud je dále realizováno propojení do kanalizačního sběrače užitím BT. Úhrnná délka přípojkových vedení činí 7 518 m. Existující zde již dílčí úseky/větvě stokové sítě (se sklonem ke kolektoru) byly připojeny ke kanalizačnímu sběrači v kolektoru analogicky. Soutěžní dokumentace dále obsahuje verbální popis stavbu limitujících podmínek (např. minimální odstupové vzdálenosti od těžních a manipulačních šachet tak, aby nedošlo k narušení dopravy na povrchu terénu včetně dopravy tramvajové, autobusové a dále, aby nebyly příliš dotčeny veřejné prostory a pěší trasy uživatelů centra Ostravy; jinak byly přísně nastaveny limitní požadavky týkající se staveništního hluku, prachu, staveništní dopravní zátěže, limitní podmínky pro monitoring staveništních činností a jejich dokumentování atp.). Návrh též obsahuje zajímavou fotodokumentaci z průběhu výstavby *Kolektoru Centrum*.



:ová vedení z Kolektoru Centrum

Upřímně řečeno, mohl být návrh soutěžní dokumentace ještě např. oživen úsměvným sdělením, že stavební hlukové limity a limity otřesů a vibrací nebyly „nedopatřením nastaveny podle přání potkanů“, žijících ve stávající kanalizaci v centru Ostravy, a tito se proto, že bylo pro ně v podzemí v průběhu výstavby neklidno, neobvykle častěji a ve větších počtech jako jakási atrakce objevovali v průběhu výstavby v „klidových zónách zeleně apod.“ na povrch terénu (tyto informace včetně atraktivních záběrů byly na našich televizních obrazovkách svého času nabízeny ve zpravodajských relacích TV-kanálů).

V kategorii *Student or young professional paper* byla za CzSTT do soutěže přihlášena (zaslána příslušná dokumentace do sekretariátu ISTT v Londýně) diplomová práce Ing. Jiřího Granilly: *Vyhodnocení kolektoriace centrální části hlavního města Prahy*. Cílem této práce bylo vyhodnotit jednotlivé etapy dlouhodobého projektu v zájmovém území centrální části hlavního města Prahy, vyhodnotit návrhy na budování sdružených tras inženýrských sítí/IS v zájmovém území, jejich postupnou výstavbu a jejich současný stav. Podrobit všechny tyto kroky kritické analýze a říci, zda to vše bylo adekvátně a důsledně rozhodováno a realizováno. Úkolem též bylo identifikovat současné, tj. aktuální, vážné problémy této kolektoriace a zaměřit se na rozpracování řešení některých z nich. Pod pojmem kolektoriace byl v rámci této práce důsledně použit následující výklad: využití různých

typů bezvýkopových technologií, jakými jsou trysková injektáž s následným výrubem, či užití mikrotuningu nebo i dalších bezvýkopových technologií (např. HDD atd.) pro budování ochranných konstrukcí sdružených tras IS příslušných typů či sdružených chrániček přípojkových vedení podle ČSN 73 6005 atp.

Práce je členěna do těchto částí:

- Souhrnné vyhodnocení podkladů a podmínek řešení v zájmovém území.
- Vyhodnocení vývoje hranice řešeného území centrální části hlavního města Prahy.
- Vyhodnocení vývoje plánování kolektoriace v centrální části hl. m. Prahy.
- Identifikace závažných problémů za celé období provozu kolektorů v Praze, jejich vyhodnocení a rozpracování řešení některých z nich.
- Zpřehlednění ekonomické stránky uplatnění sdružených tras inženýrských sítí,
- Závěry a doporučení.

Nyní stručně k těmto částem:

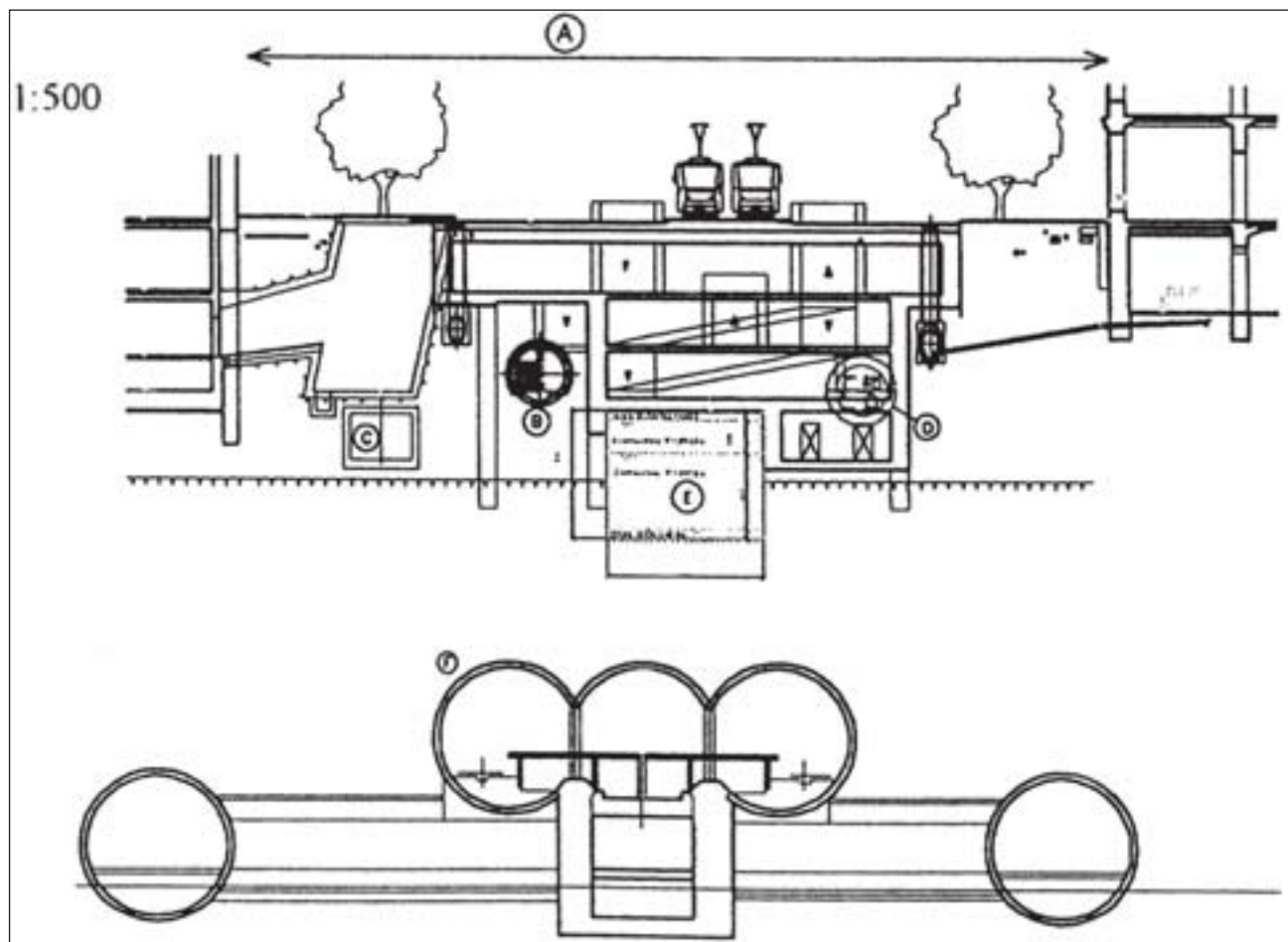
- Pro zpracování studie takového druhu bylo zapotřebí nashromáždit informace a podklady za období více jak 30 let, cca od roku 1970 až po rok 2005. V tomto období bylo zhotoveno několik plánovacích dokumentů, které se ne vždy dochovaly kompletní a některé se nedochovaly vůbec (bylo nezbytné využít pamětníků).
- Mezi důležité podmínky patří na území hl. města

Praha především inženýrsko geologické, hydrogeologické a hydrologické poměry. Inženýrsko geologické a hydrogeologické poměry jsou na území Prahy velmi komplikované. Podzemní voda bývá vysoce agresivní, mj. i z důvodu přítomnosti agresivního CO_2 . Povodňové zkušenosti ze srpna 2002 prokázaly, že je nutné podrobněji monitorovat hladinu a režim podzemní vody včetně její kvality. Bohužel je nutné konstatovat, že údaje tohoto druhu nejsou prakticky v podrobnějším rozsahu a kvalitě k dispozici a pokud ano, tak jsou to pouze torza. V tomto případě jde zásadně o nedostatek promítající se do rozhodovacích procesů uplatňovaných při startování a při dalším rozvíjení programu kolektorizace v Praze.

- Hranice zájmového území, která původně vymezovala centrální část, sledovala plán rekonstrukce a modernizace budov a inženýrských sítí v historické části Prahy. Je nutné říci, že hranice zájmového území nebyla nikdy příliš stabilní a v některých místech pak byla i značně posouvána podle toho, jak bylo manipulováno s prioritami. To se

pak následně promítalo formou dílčích improvizací při přípravě a realizaci i zásadních rozhodnutí.

- První kolektor byl v centrální části hl.m. Prahy uveden do provozu v roce 1969. V roce 1982 byl zpracován generel kolektorizace centrální části hlavního města Prahy. Byla navržena spojitá kolektorová síť pro inženýrské sítě 2. kategorie. Pro inženýrské sítě 3. kategorie byly navrženy v téměř každé ulici řešeného území shora přístupné kanálky umístěné do chodníků, vnitrobloků a eventuálně do vozovek. Kolektorizace však neprobíhala důsledně podle původních záměrů. Mnoho dobrých návrhů nebylo vůbec zrealizováno s tím, že vývoj koncepčního rozhodování byl a je poznamenán mnoha improvizacími zásahy. Současná koncepce sdružených tras je založena na kombinaci kolektorů hlubinných (pro inženýrské sítě 2. kategorie) a podpovrchových (inženýrské sítě 3. kategorie). Jiný způsob uložení než v kolektoru nebyl zatím, bohužel, použit, i když se v současné době nabízejí další vhodné/reálné typy sdružených tras IS. Je důležité více prosazo-



Obr. 3 – Umístění sběrné dešťové nádrže (jako součásti objektu podzemních garáží)

LEGENDA:

- A – Václavské náměstí
- B – kanál kabelových vedení (v programu modernizace)
- C – nový kolektor
- D – montážní kanál nadřazených vodovodních řadů (v programu transformace na kolektor)
- E – sběrná dešťová nádrž
- F – metro

vat takové typy sdružených tras IS a tak, aby byl co nejdříve naplněn původní záměr kolektorizace, který spočíval v důsledné aplikaci sdružených tras v každé ulici řešeného území.

- Identifikovány závažné problémy a hledány možnosti jejich řešení:
- Povodňová situace zaplaveného urbanizovaného území v srpnu 2002 představovala zcela výjimečný zatěžovací provozní stav pro toto území a všechny prvky v něm. Některé podzemní prvky technické infrastruktury pak za takovýchto extrémních situací „ještě vylepšují“ podmínky pro účinnější působení živlu, zintenzivňují vznik a rozsah škod. Působí takto na své okolí i paradoxně samy na sebe. Kolektory za této extrémní povodně 8/2002 obstály dobře, například v porovnání s metrem. Až na výjimky, všechny inženýrské sítě v nich uložené zůstaly v provozu. Přestože i ony byly poškozeny (vznikly však nikoli dramatické škody) „podržely“ fungování území při nástupu povodně a umožnily relativně rychlou a kontrolovatelnou obnovu funkcí zasaženého území po jejím odeznění. Ukazuje se zcela prokazatelně, že technicky nezkoordinované podzemí v rizikové zátopové zóně a v jejím okolí se stává samo sobě nebezpečným, když taková extrémní hydrologická a hydraulická situace nastává, probíhá a odeznívá. Současně se i potvrzují přednosti koncepčního uplatňování sdružených tras inženýrských sítí i v takovýchto podmínkách. Dodatečně použitá protipovodňová opatření zde navržená a již realizovaná posilují jejich odolnost a provozuschopnost.
- Jiný problém představuje vakuová kanalizace uplatněná v kolektorech – centrum. Příčina problémů snížené provozuschopnosti vakuové kanalizace je inkrustace technologického zařízení z důvodu chemické nestability průsakových vod. Problém narušení vápenato-uhličitanové rovnováhy vod v případě podtlakových režimů pak bývá jevem za jinak srovnatelných podmínek intenzivnější, než u systémů tlakových či v případech komplikovaných režimů tlakových i podtlakových (např. na straně sání) u čerpadel. Výsledné, navrhované řešení spočívá v doplnění podtlakového systému systémem tlakovým a dále v jejich ochraně prostřednictvím zředování těchto vod vodou srážkovou (řešeno ve spojitosti s dalším problémem).

- Jednotná kanalizační síť v centru hl. m. Prahy pracuje v režimu permanentního přetížení a dochází zde, vlivem netěsností, ke značným únikům vody. Tyto kontaminované vody pak tvoří součást průsaků konstrukcí kolektorů. V práci byl uplatněn návrh na vybudování záchytných/akumulačních dešťových podzemních nádrží, které by byly situovány na vhodných místech jakými jsou plánované zde podzemní garáže, pod nimi (viz obr. 3). Do těchto nádrží by se sváděla dešťová voda ze střech objektů pomocí nově zbudované dešťové kanalizace, která by byla umístěna v prostorových rezervách technologických profilů stávajících a nově budovaných sdružených tras IS. Nashromážděná srážková voda z těchto nádrží by pak mohla sloužit především jako voda užitková, která by umožňovala dokonalejší údržbu čistoty a hygieny centra města včetně zabezpečení kvalitní závlahy zde se nacházející městské zeleně, a včetně zabezpečení dalšího zdroje zásobování požární vodou (případně by bylo možné tuto užitkovou vodu nabídnout za úplatu dalším zájemcům v centru hlavního města Prahy). Tuto zvláštní rozvodnou vodovodní síť je rovněž možné výhodně a rychle realizovat s využitím již existující kolektorové sítě kolektorů – centrum.
- Rizikový vliv průsakových vod na konstrukci kolektorů. V rámci posuzování problému podtlakové kanalizace byl zainteresovaným pracovníkem vysloven názor o neblahém vlivu průsakových vod na stabilitu konstrukce kolektorů. Celý problém byl proto předán k posouzení nezávislému kvalifikovanému posuzovateli, který na základě ověřených zjištění konstatoval, že betonovým konstrukcím dotčených kolektorů nehrozí bezprostředně katastrofický dopad na jejich stabilitu od vlivu průsakových vod. Doporučil však provádět u těchto kolektorů alespoň 2x do roka podrobnou kontrolu chemizmu průsakových a podzemních vod (za předpokladu postupného zavedení monitoringu a vyhodnocování režimu a kvality těchto vod to bude schůdné provádět).
- Zpřehledněna ekonomická stránka uplatnění sdružených tras inženýrských sítí. Ekonomická stránka věci, ekonomické parametry představují důležité měřítko při rozhodování a plánování výstavby kolektorů a sdružených tras inženýrských sítí. Jako příklad možného výstupu ucele-

ného posouzení byly nabídnuty výsledky zpracovaného hodnocení ekonomické náročnosti způsobů ukládání a dále výsledky hodnocení provozních nákladů provozovatelů kolektorů.

- Ukazuje se z zcela nezbytným, v případě záměrů s takovou dlouhou dobou trvání realizace, pravidelně provádět průběžné vyhodnocení jednotlivých etap po jejich ukončení a opakovaně se vracet k celkové koncepci řešení se snahou o její aktualizaci ve vazbě na měnící se podmínky v průběhu času. Stejně tak by mělo probíhat vyhodnocení zkušeností s variantami řešení již uplatňovaných technologických profilů a jednotlivých typů sdružených tras IS. Opakovaně je

žádoucí podrobovat kontrole zásady a detaily jejich řešení, např. ve vztahu k technickému pokroku. Do činnosti soustavné identifikace potencionálních problémů je pak třeba více a systémověji zapojit provozovatele. Kolektorizační centrální částí hl. m. Prahy nabízí též výhodnou (relativně snadnou a ekonomicky přijatelnou) instalaci švédského potrubního systému CENTRALSUG pro odstraňování tuhých komunálních odpadů a dále též i jistý rozmar v podobě dílčí instalace historického plynového osvětlení (jako atrakce pro turisty a milovníky staré Prahy)

doc. Ing. Petr Šrytr, CSc.,
 ČVUT v Praze, srytr@fsv.cvut.cz

SANACE VODOVODNÍCH POTRUBÍ S PROVOZNÍM PŘETLAKEM DO 40 BARŮ METODOU STARLINE®HPL-W

Bc. Karel Jiříček, ČKV Praha s.r.o.

*Tento příspěvek shrnuje podmínky pro využití metody **starline**®HPL-W pro sanace vodovodních potrubí s provozním přetlakem do 40 barů. Metoda **starline**®HPL-W spočívá ve vyložování stávajícího potrubí tkaninovým rukávem potaženým vrstvou plastu.*

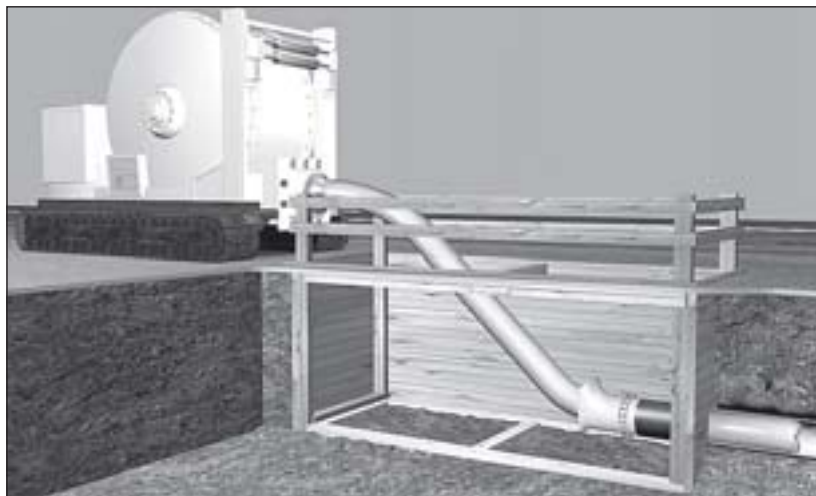
Podmínky realizace některých staveb, jako je potřeba omezení vstupů na pozemky soukromých vlastníků, nutnost zachování provozu na pozemních komunikacích, nemožnost výměny potrubí v otevřeném

výkopu apod., už investory přivedly k využívání bezvýkopových technologií sanací, ať už jde o relining, close-fit technologie nebo i rukávové sanace, které svou oblibu získaly především díky minimálnímu zmenšení jmenovité světlosti sanovaného potrubí.

U technologií rukávové sanace dosud existovala omezení, která determinovala jejich využití jen na velmi malou oblast – krátká délka jednoho sanovaného úseku, nízké provozní přetlaky, nutnost stabilizovat rukávec v potrubí speciálními sponami nebo jeho uchycením do přírubového spoje a také nemožnost navrtávat sanované potrubí při montáži nové vodovodní přípojky. Tato omezení vedla investory často k rozhodnutí buď potrubí sanovat jiným způsobem nebo sanaci odložit.

Z uvedených důvodů se společnost Karl Weiss GmbH při vývoji metody sanace vodovodních potrubí s vyššími provozními přetlaky zaměřila na slabá místa rukávových sanací. Jeho výsledkem je metoda **starline**®HPL (HPL – high pressure liner), určená pro sanace vodovodních potrubí do provozního přetlaku

40 bar a transportních plynovodů do provozního přetlaku 30 bar. Určení pro pitnou vodu symbolizuje písmeno W za názvem technologie, plyn písmeno G, varianta pro tlakové kanalizace je označena písmenem S. Všechny varianty jsou určeny pro sanace potrubí DN 200 až 1200



Obr. 1 – Princip metody **starline**®HPL

po jednotlivých úsecích délky až 600 m. Metoda umožňuje trvalé a rychlé dosažení potřebného stupně bezpečnosti a zdravotní nezávadnosti sanovaného potrubí. Pro splnění těchto požadavků a podmínek je používán speciální bezešvý tkaný rukávec z vysoce pevné příze opatřený plastovou povrchovou vrstvou a speciální systém lepidla na bázi epoxidové pryskyřice zaručující vytvrzení za studena. Před vlastním zaváděním rukávce je odstavené potrubí pečlivě vyčištěno vysokým tlakem vody, případně zdrsнено pískováním granulátem.

Průměr velmi pevného tkaninového rukávce odpovídá vnitřnímu průměru sanovaného potrubí. Proto jej lze na stěnu nalepit bez jakéhokoli zvrásnění. Lepidlo se vytvrzuje za studena a má velmi dlouhou

dobu zpracování. Nedochází proto k tepelným pnutím, která u vodovodních potrubí s asfaltovým ochranným pláštěm často způsobují praskání svarů. Po vytvrnutí lepidla je tkaninový rukávec celoplošně a trvale spojen s vnitřní stěnou potrubí. Tím se bezpečně zastavuje vnitřní koroze.

Tkaninový rukávec i lepidlo samozřejmě splňují hygienické požadavky podle doporučení KTW/směrnice UBA pro použití v oblasti pitné vody a pracovního listu W 270 normy DVGW. Tato skutečnost je doložena platnými zkušebními certifikáty, včetně schválení Institutem pro testování a certifikaci ve Zlíně. Tkaninový rukávec pro metodu **starline**[®]HPL-W je s výjimkou povrchové vrstvy vhodné pro styk s pitnou vodou identický s rukávцем **starline**[®]HPL-G, testovaným podle DVGW VP 404. Statická životnost systému činí minimálně 50 let. Tato životnost byla prokázána dlouhodobou zkouškou prováděnou společností Ruhrgas AG. Při koeficientu bezpečnosti $s_f = 1,5$ (běžná hodnota pro vodu a PE trouby) je povolen maximální provozní přetlak 40 bar. Při tomto tlaku ještě rukávec dokáže bezpečně překlenout korozi způsobené otvory až do průměru 50 mm. Metodou **starline**[®]HPL-W lze efektivně, rychle a bezpečně odstranit stávající korozní netěsnosti a zabránit jejich dalšímu vzniku. Tím je vyloučeno zejména u vodovodního potrubí na pitnou vodu značné hygienické a bezpečnostně provozní riziko. Sanace zaručuje požadovanou dlouhodobou bezpečnost a navíc minimalizuje nebezpečí spojené s případným svarovým lomem.

Pro ekonomické nasazení metody je třeba provádět



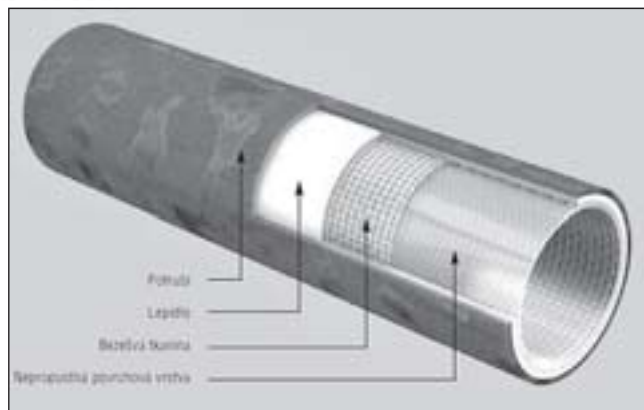
Obr. 3 – Samohybný tlakový reverzační buben

JAKÉ ZEMNÍ PRÁCE JSOU SE SANACÍ POTRUBÍ SPOJENY

- vyhloubení startovací jámy, pro zvednutí rukávce **starline**[®] do stávajícího potrubí o délce 3 až 7 m (podle jmenovité světlosti sanovaného potrubí), šířce 1,5 m a hloubce rovnající se kótě dna potrubí + 20 cm
- vyhloubení cílové jámy pro záchytný koš o délce 1,5 až 2 m, šířce 1 m a hloubce rovnající se kótě dna potrubí + 20 cm. Případně lze využít jako cílovou jámu stávající armaturní šachta
- v místě napojení domovních přípojek nebo jiných odboček není potřeba žádných zemních prací, veškeré odbočky budou po sanaci zpřístupněny řezacím robotem
- zemní práce spojené s uvedením místa startovací a cílové jámy do stavu navrženého projektem

Pro kamerovou prohlídku obvykle není potřeba žádných zemních prací, neboť součástí sanační techniky je kamera schopná prohlédnout až 1000 m potrubí v jednom kuse.

Rozsah zemních prací je o 95 % menší než při využití klasické technologie (stavený výkop).



Obr. 2 – Systém spojení vrstev

inspekci i vlastní sanaci po dlouhých úsecích potrubí, maximální délka takového úseku činí 600 m. Tomu odpovídá i nově vyvinuté světově unikátní technologické vybavení.

Celý proces rehabilitace potrubí na pitnou vodu lze v bodech shrnout následujícím způsobem:

- vyhloubení startovací a cílové jámy,
- vyřazení sanované trasy z provozu,
- inspekce pomocí TV, včetně 12bodového kalibračního měření samohybným robotem v úsecích délky až 1000 m, která automaticky zaznamenává a lokalizuje veškeré nepřípustné odchylky jmenovité světlosti a umožňuje i přesné zjištění trasy potrubí,
- vyčištění potrubí vysokotlakým vodním paprskem o tlaku 1 500 barů s následnou inspekcí pomocí TV,
- napuštění tkaniny lepidlem pomocí automatického, vysoce výkonného zařízení na míchání a dávkování lepidla o výkonu až 2 t/h a zcela nového zařízení na zavádění rukávce,
- proces sanace s vytvrzením a kontrola těsnosti,
- obnovení průchodnosti případných odboček systémem TV-Cutter (řezací robot s TV),
- uvedení sanované trasy do provozu,
- zasypaní stavebních jam a obnovení povrchů.

Metoda je obvykle využívána v situacích, kdy je potřeba obnovit hygienickou nezávadnost a kvalitu vody, trvale odstranit ztrát vody a obnovit hydraulické vlastnosti potrubí. Metoda je vhodná také pro užitkovou vodu. Aplikace na potrubích pro průmyslovou vodu a jiné tekutiny jsou rovněž možné. Předpokladem pro aplikaci metody je statická odolnost starého potrubí vůči vnitřnímu a vnějšímu tlaku.

Potrubí musí být před sanací kalibrováno měřením. Dále je před sanací nutno provést kvalitní vyčištění (do kovového lesku). Metoda byla vyvinuta pro velmi vysoké výkony, tj. pro velmi dlouhé sanované úseky potrubí. Pro ekonomické nasazení náročné techniky je však nezbytně nutný větší objem zakázky. Jedině tak se plně projeví ekonomická výhodnost nasazení této vysoce výkonné techniky.

Závěr:

Metoda **starline**[®]HPL je vhodná pro obnovení provozní bezpečnosti potrubí a zajištění kvality dopravované vody. Sanované potrubí lze provozovat s původním provozním tlakem. Rukávec bezpečně překlene prokorodované otvory do průměru 50 mm. Takto sanované potrubí je proto plně srovnatelné s potrubím novým a může být účetně aktivováno jako investice a lze je proto odepisovat. Zemní práce jsou oproti klasickému způsobu (hloubením rýhy v celé délce) sníženy až o 95 %, jelikož v závislosti na průměru sanovaného potrubí je zapotřebí jedna stavební jáma pouze každých 450 až 600 m.

Sanace vodovodních potrubí v České republice metodou **starline**[®]HPL-W nabízejí:

ČKV Praha, s. r. o.

Ke Kable 289, 100 37 Praha 10

Bc. Karel Jiříček

Tel.: 724 167 507

info@ckvp Praha.cz

VaK-Stavby Hradec Králové, s. r. o.

Markovice 881, 503 03 Hradec Králové

p. Roman Kučera

Tel.: 603 229 200

info@vakstavby.cz



Obr. 4 – Zařízení pro kamerovou inspekci úseků až 1 000 m dlouhých



Obr. 5 – Klimatizovaný kontejner pro přípravu lepidla

JAK POKRAČUJE SANACE PŘIVÁDĚCÍCH VODOVODNÍCH ŘADŮ JIHOČESKÉ VODÁRENSKÉ SOUSTAVY

(Zajištění Evropských standardů a důvody pro volbu sanační metody **starline**[®]HPL-W)

Ing. Vladimír Fürth, zástupce ředitele Jihočeského vodárenského svazu pro provoz

V příspěvku jsou shrnuty důvody pro provedení sanace ocelových řadů v délce 40 km mezi Bechyní a Týnem nad Vltavou, proces volby metody sanace a důvody, které rozhodly o využití metody **starline**[®]HPL-W.

Jihočeský vodárenský svaz (dále jen JVS) je vlastníkem vodárenské infrastruktury v jižních Čechách. Jedná se o systém dálkových řadů, kterými je zásobováno 350 tis. obyvatel. Svazek vznikl v roce 1994 jako sdružení obcí a měst Jihočeského regionu, které převzalo od státu v rámci privatizace

vodárenský systém pro zásobování většiny obyvatel Jižních Čech.

V poslední době řeší JVS problémy s kvalitou vody dopravované vlastněnou infrastrukturou, která byla dimenzována na původně plánované vyšší odběry. Tyto předpoklady se nesplnily a proto nyní vlivem delšího zdržení vody v potrubí bez vnitřní ochrany proti korozi dochází ke zvýšení obsahu železa v dopravované vodě nad normované limity. JVS proto realizoval v roce 2002 zkušební úsek renovace řadu ČS Sudoměřice – VDJ Hodušín, ocel DN 300 mm. Sanace byla provedena v délce cca 1,8 km cementací a to společností REPO. Úsek v délce cca 0,25 km sanovala společnost RABMER

metodou Phoenix – vložením laminátového rukávce. V současnosti probíhá realizace stavby Zajištění Evropských standardů na Jihočeské vodárenské soustavě, která zahrnuje rekonstrukci úpravní vody Plav a vodovodního potrubí, které zásobuje města Týn nad Vltavou, Bechyně, Opařany a přilehlé obce. Jedná se o řad VDJ Zdoba – VDJ Malá Varta DN 300 mm, dl. 11 km, řad VDJ M.Varta – ČS Sudoměřice DN 300 mm, dl. 10 km a řad ČS Sudoměřice – VDJ Hodušín, DN 400 mm, dl. 20 km.

Výše zmíněné zásobní řady byly zbudovány v letech 1985 až 1986 z ocelových trub bez vnitřní ochrany proti korozi. Potrubí je uloženo ve volném terénu – v polích a lesích, a podchází také tři vodní toky:

řeku Vltavu v Týně nad Vltavou, řeku Lužnici a Židovskou strouhu poblíž Bechyně, kde pod jejich koryty provozní přetlak dosahuje až 24 barů.

Sanace potrubí, uloženého ve volném terénu, se dotýká zájmů značného počtu vlastníků pozemků, což nás již od počátečních úvah vedlo k návrhům využití bezvýkopových metod sanace v celé délce sanovaného potrubí. K tomu nás vedla mj. i snaha o minimalizaci výkopových prací a jednání s dotčenými vlastníky pozemků. Zároveň jsme hledali metodu, která za vynaložené finanční prostředky přinese maximální efekt z hlediska provozní spolehlivosti a prodloužení doby životnosti. Předpokládali jsme rovněž, že tímto způsobem nebude nepříznivě ovlivněna kvalita dopravované vody jinými efekty, např. tvorbou invertebrát a emisemi toxických látek apod.

Ve spolupráci s katedrou zdravotního inženýrství stavební, fakulty ČVUT pod vedením doc. Ing. Petra



Obr. 1 – Trasa vodovodu

Šrytra, CSc. a Ústavem vodního hospodářství obcí VUT Brno jsme nechali zpracovat studii: Posouzení technologií pro bezvýkopovou obnovu přiváděcích vodovodních řadů VDJ Zdoba-VDJ Hodušín, Praha 2003.

Na základě doporučení zmíněných odborníků bylo rozhodnuto, že úseky řady do provozního přetlaku 6 bar budou sanovány vnitřní cementovou výstelkou, úseky v délce 7 km, s provozním přetlakem vyšším, tkaninovým rukávem. K této volbě přispělo i to, že úseky s vyšším provozním přetlakem jsou obtížně přístupné a rukávec rovněž příznivě ovlivňuje statiku potrubí. Dalším důvodem je to, že potrubí ocelových trub, tj. pružného materiálu, se v místech s vyšším provozním přetlakem roztahuje a smršťuje. Pohyby jsou natolik velké, že by sanace cementací nebyla dlouhodobě spolehlivá – došlo by k popraskání cementové vrstvy a jejímu odplavení. Z tohoto důvodu byl zvolen tkaninový rukávec, který je pevně spojen s vnitřní stěnou sanovaného potrubí a i po vytvrzení zůstává pružný. Pracuje spolu s potrubím bez rizika jeho popraskání. Tkaninový rukávec, ve srovnání s cementací, ve shybkách také zaručuje těsnost potrubí.

Následně, po příslibu dotace z Evropských fondů a z Ministerstva Životního prostředí bylo vyhlášeno výběrové řízení na dodavatele stavby. Rozhodující kritéria byla následující:

- nabídková cena,
- délka záruční doby sanace potrubí,
- nabídnutý podíl zádržného,
- zaručená doba životnosti sanace potrubí,
- způsob čištění potrubí,
- program kontroly jakosti zhotovitele.

Vítězem se stalo sdružení dodavatelů pod vedením společnosti Hochtief VSB a. s. Vítězná nabídka splňovala veškeré požadavky investora. Pro sanaci nejvíce exponovaných úseků nabídlo sdružení metodu **starline**[®]HPL-W, což je metoda určená k sanaci dálkových zásobních vodovodních řadů z kovových materiálů. Metoda **starline**[®]HPL-W spočívá ve vyvolžkování stávajícího potrubí kruhové a bezešvě tkaným polyesterovým rukávem potaženým vrstvou polyethylenu, který je se stěnou sanovaného potrubí pevně spojen pomocí vinylesterných pryskyřic neobsahujících styren, jež jsou vytvrzovány za studena. Všechny tři vrstvy sanace, tedy polyethylenová vrstva, tkaninový rukávec i používané lepidlo jsou testovány pro styk s pitnou vodou Institutem pro testování a certifikaci ve Zlíně. Metoda umožňuje sanaci potrubí do provozního přetlaku 40 bar, v úsecích dlouhých až 600 m, navíc bez nutnosti rukávec v potrubí zajišťovat mechanicky pomocí rozvěrných kroužků a spon nebo přivíráním do přírubových spojů. Dodavatel sanace, společnost Karl Weiss GmbH Berlín udává životnost potrubí sanovaného metodou **starline**[®]HPL-W v délce 50 let a schopnost bezpečně překonat při provozním přetlaku 40 bar až 5 cm velké otvory v potrubí. Tyto parametry, spolu s více než 600 km zkušeností z Evropy a USA nás přesvědčily o správnosti rozhodnutí výběrové komise. Práce na sanaci řadů byly zahájeny kamerovou prohlídkou sanovaných úseků. Společnost Karl Weiss

disponuje TV kamerou schopnou prohlédnout 1000 m v jednom kuse, zároveň pomocí laseru změřit jmenovitou světlost potrubí a také potrubí přesně vytrasovat – to bylo nezbytné především v úseku ČS Sudoměřice – odbočka pro Bechyni (dl. cca 3 km) kde jsou souběžně uloženy dva řady, z nichž jeden není předmětem zmiňované akce. Na základě kamerové prohlídky byly upřesněny polohy jednotlivých stavebních jam, původně navržené projektantem stavby, společností Hydroprojekt CZ, a.s. Stavební jámy byly zvoleny tak, aby mohlo být maximálně využito schopnosti technologie **starline**®HPL-W sanovat v jednom kuse až 600 m dlouhé úseky.

Po vyhloubení stavebních jam bylo potrubí vyčištěno. K tomu společnost Karl Weiss využila metodu vysoko-tlakého vodního paprsku o tlaku až 1500 bar. Výsledkem čištění je dokonale kovově čistý vnitřní povrch potrubí, který je předpokladem úspěšné sanace. Kontrola kvality vyčištění se znovu kontroluje speciální kamerou. V potrubí nesmí zůstat inkrusty a ani jiné ostré hrany – tyto by musely být případně odstraněny frézovacím robotem, neboť by mohly způsobit poškození rukávce a zmaření sanace úseku. Po vyčištění a kontrole TV kamerou je úsek uzavřen a naplněn inertním plynem bránícím další korozi potrubí.

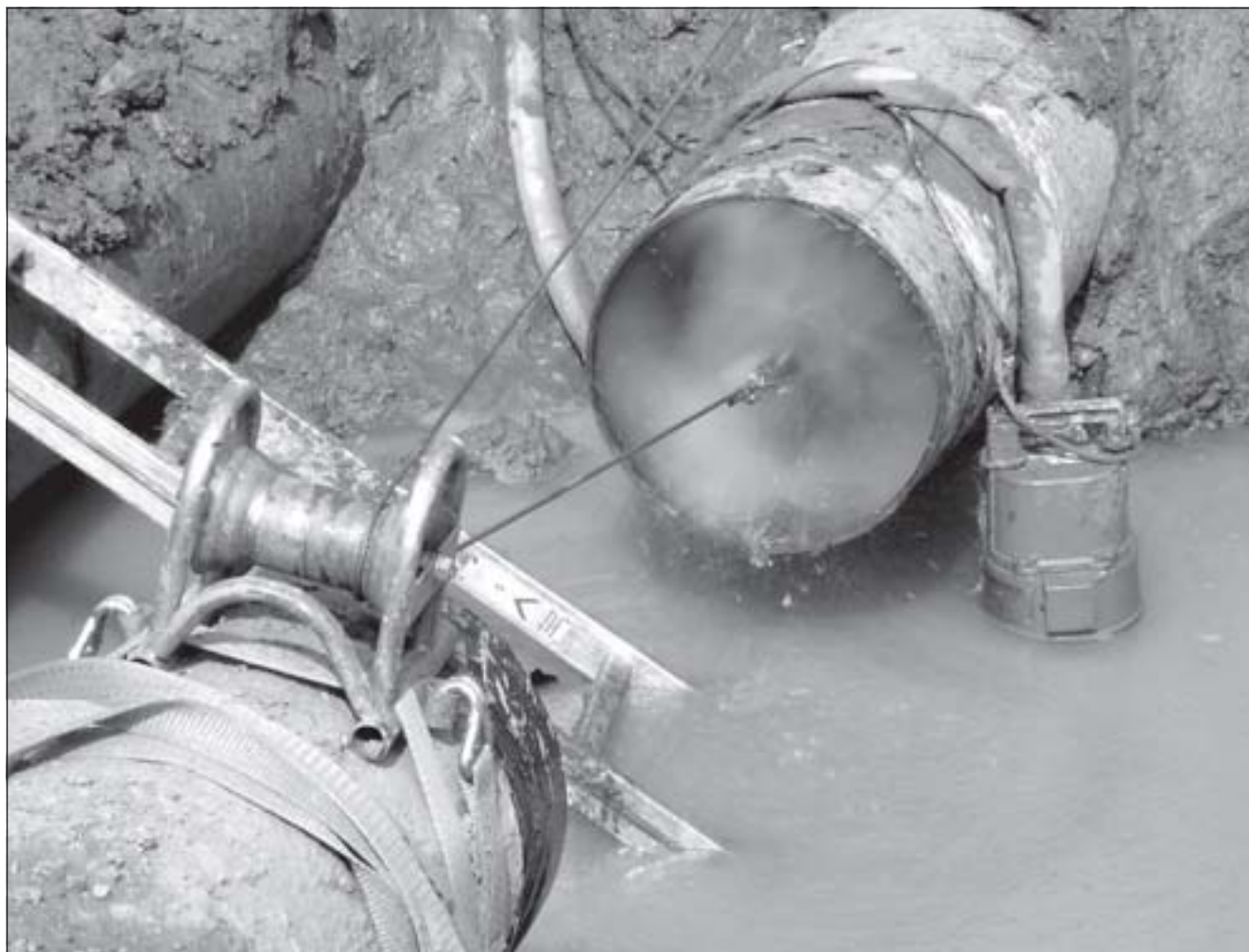
Samotná sanace začíná v technologickém centru stavby, kde je v klimatizovaných kontejnerech



Obr. 3 – Tlakový buben pro technologii **starline**®HPL-W na traileru

připraveno lepidlo a tímto lepidlem naplněn sanační rukávec. Ten je následně navinut do sanačního samohybného tlakového bubnu, který je přepraven na stavbu na traileru.

Situace na stavbě neumožňuje příjezd traileru až ke stavební jámě. V této situaci je cenný samohybný pohon tlakového bubnu, který je opatřen pásy, neboť tlakový buben s rukávцем pro sanaci celého úseku váží až 25 tun. Pojezd tlakového bubnu je řízen dálkovým ovládáním.



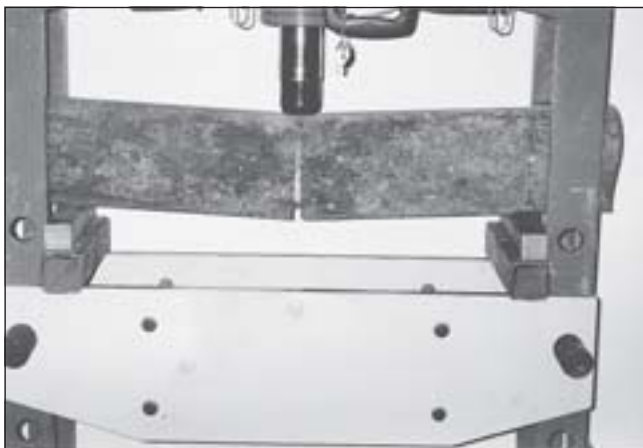
Obr. 2 – Čištění potrubí vysokotlakým vodním paprskem



Obr. 4 – Proces reverzace sanačního rukávce do potrubí



Obr. 5 – Pohled do sanovaného potrubí



Obr. 6 – Lámací zkouška vzorku sanovaného potrubí

Po přistavení tlakového bubnu ke stavební jámě je zahájena reverzace tkaninového rukávce do potrubí. V úseku mezi tlakovým bubnem a naváděcí přírubou na sanovaném úseku je sanační rukávec reverzován do ochranného rukávce, který brání zasažení životního prostředí používaným lepidlem. Sanační rukávec je reverzován do sanovaného potrubí pomocí stlačeného vzduchu.

Proces reverzace trvá přibližně dvě hodiny. Poté, co rukávec dojde na konec úseku do záchytného koše, je rukávec u tlakového bubnu provizorně zaškrčen. Následně je odpojen tlakový buben a přes uzavírací zařízení je celý úsek napojen na tlakovou regulační jednotku. Úkolem této jednotky je po celou dobu vytvrzování udržovat v sanovaném úseku předepsaný tlak, který je průběžně zapisován automatickým zapisovacím zařízením. Vytvrzování probíhá za běžných teplot po dobu cca 12 hodin. Následně je provedena třetí kamerová inspekce jako kontrola sanace a úsek může být předán do provozu.

Kontrola kvality sanace je několikastupňová. První kontrolou prochází sanační rukávec, který je podrobován tlakovým a trhacím zkouškám. Po provedení sanace je z každého úseku odebírán vzorek sanovaného potrubí, který je v laboratořích dále podrobován lámacím zkouškám, kdy je kontrolována provozní bezpečnost sanovaného úseku při prasknutí původního potrubí a odtrhovacím zkouškám, kdy je kontrolována kvalita spojení sanačního rukávce s původní troubou – spojení musí odolat tlaku vody na hranu sanačního rukávce – nesmí dojít k jeho odtržení od stěny – a nesmí povolit ani při případné navrtávce sanovaného potrubí. Negativní výsledek těchto zkoušek má za následek opakovanou sanaci inkriminovaného úseku, což však nás, jako investora netrápí, neboť všechny náklady spojené s opakovanou sanací jdou na vrub dodavatele sanace. Stavba má být dokončena do června 2007. Dosavadní průběh sanace prokazuje správnost volby technologie a věříme, že jako investor získáme vodovodní potrubí s životností srovnatelnou s potrubím nově položeným.

Závěr:

Dosavadní zkušenosti s metodou **starline**[®]HPL-W v jižních Čechách prokazují její maximální vhodnost pro sanaci dálkových řadů o provozním přetlaku nad 6 barů. Toto řešení minimalizuje zemní práce na minimum. Je to dáno jak schopností prohlížet kamerou až 1000 m dlouhé úseky pro stanovení optimální polohy stavebních jam, tak i možností sanovat úseky až 600 m dlouhé. Metoda se rovněž osvědčila při sanaci shybek pod řekou Lužnicí, kde nedošlo k žádnému zvrásnění ani na jednom ze čtyřech kolen. Další výhodu ukázaly prováděné testy rukávce na tvorbu mikrobiologických úsad, kde vzorek sanovaný metodou **starline**[®]HPL-W prokázal nižší náchylnost k jejich tvorbě než vzorky ostatní. Celkově považujeme metodu **starline**[®]HPL-W jako velmi vhodnou pro sanaci kovových zásobních řadů do provozního přetlaku 40 bar.

RIB LOC - SANAČNÍ SYSTÉMY SPIRÁLOVĚ NAVÍJENÝCH VLOŽEK, URČENÉ PRO VLOŽKOVÁNÍ POTRUBÍ S VOLNOU HLADINOU

Problematikou využití bezvýkopových technologií pro opravy potrubních systémů se zabývá stále se rozšiřující počet odborných společností. Aplikací nepřetržitého technologického vývoje neustále dochází k rozšiřování možností nasazení bezvýkopových technologií a to především využitím nových technologických postupů a použití nových materiálů, přinášejících zrychlení a zefektivnění celého sanačního procesu, minimalizaci stávajících rizikových faktorů a zjednodušení sanačních prací.

V poslední době se na evropském trhu prosazuje nová, od ostatních bezvýkopových technologií technicky a technologicky odlišná sanační varianta vytváření vložky. Jde o systém vytváření vložky kontinuálním navíjením ze svitku profilu tak, že nová vložka je vytvořena ze svitku navíjením ve tvaru Archimédovy spirály. Představitelem této technologie je australský výrobce – společnost RIB LOC s novými systémy sanačních technologií EXPANDA, RIBSTEEL, ROTALOC a RIBLINE. Společnost RIB LOC postupně vyvíjela a uváděla na trh uvedené technologie sanace potrubních sítí, využitelné pro strukturální sanace potrubí výhradně kruhového průřezu, určené pro média s volnou hladinou a navržené pro dosažení životnosti vložky delší než 50 let. Jedinečné technické a technologické řešení bylo oceněno prestižními cenami NO DIG AWARD, udělenými mezinárodními společnostmi pro bezvýkopové technologie ISTT v letech 1997 a 2002 technologiím RIBSTEEL a ROTALOC.

Nové sanační technologie pokrývají svými typovými řadami EXPANDA, RIBSTEEL, ROTALOC a RIBINE rozsah průměrů od DN 150 do 3000 a využívají jako vložkovací výchozí materiál patentem chráněný speciálně upravený a vyztužený profilovaný pás z PVC nebo z PE. Strana přicházející do styku s odpadní vodou je hladká, protější strana je opatřena nálitky ve tvaru písmene „T“, které se opírají o vnitřní stěnu sanovaného potrubí a které dodávají systému potřebnou statickou tuhost. Šířka pásu profilu se mění podle typové řady a je přizpůsobena sanovanému průměru. Celková výška pásu profilu včetně nálitků (v podstatě síla stěny vložky) se v závislosti na průměru sanovaného potrubí pohybuje od 13 do 40 mm.

Vložkování probíhá tak, že hydraulicky poháněná skružovací hlava vytváří spirálově vinutou vložku z profilového pásu. Nálitky na okrajích pásu jsou konstruovány takovým způsobem, že vytvářejí zámky, které sousední profilované pásy při průchodu skružovací hlavou pevně spojují mechanicky, případně jsou kontinuálně svařeny. Současně jsou

tyto zámky již ve výrobě opatřeny speciálním těsnícím materiálem, takže spoj je nejen pevný, ale i těsný. Konce vložky v šachtách se utěsňují pomocí tmelů, aby bylo zamezeno vniknutí proudící vody mezi vložku a stěnu stávajícího potrubí.

Společnost RIB LOC postupně vyvinula 4 různé technologie spirálově navíjených vložek:

- EXPANDA – aplikuje se od roku 1993 pro potrubí DN 150 – DN 750, materiál tvoří profilovaný pás vyrobený z PVC, síla stěny je volitelná v rozmezí 13 – 20 mm, spojování profilovaného pásu probíhá mechanicky,
- ROTALOC – používá se od roku 2000 pro potrubí DN 450 – DN 2700, výchozím materiálem je profilový pás vyrobený z PVC pro průměry do DN 1800 případně vyztužený dodatečnou ocelovou výztuhou pro větší než DN 1600, síla stěny je volitelná v rozmezí 18 – 37 mm, spojování profilovaného pásu probíhá mechanicky,
- RIBSTEEL – používá se od druhé poloviny 90. let pro potrubí DN 450 – DN 2700, materiál tvoří profilovaný pás vyrobený z PVC standardně vyztužený vnější ocelovou profilovanou výztuhou, komponovanou do PVC profilu, síla stěny je volitelná v rozmezí 15 – 20 mm, spojování obou profilovaných pásů probíhá mechanicky,
- RIBLINE – používá se od roku 2004 pro potrubí DN 450 – DN 3000, materiál tvoří profilovaný pás zhotovený z PE, vyztužený vnitřními ocelovými výztuhami, síla stěny je volitelná v rozmezí 20 – 40 mm, spojení profilovaného pásu je provedeno svařováním.

Výše uvedené technologie se liší způsobem, kterým se ve stávajícím potrubí vytváří nová strukturální vložka.

Při využití technologie EXPANDA při sanaci je skružovací hlava umístěna ve startovací šachtě. Cívka s PVC profilovaným pásem je umístěna poblíž této šachty na povrchu. Skružovací hlava postupně vytváří novou vložku o menším průměru, než je průměr stávajícího sanovaného potrubí, což umožňuje snadnější zašroubování nové vložky do sanované trubky bez pasivního odporu. V PVC profilovaném pásu je již ve výrobě uložen speciální montážní drát umístěný v sekundárním zámku vložky, který umožňuje zachovat a fixovat menší průměr ve fázi šroubování vložky do sanované trubky. V závěrečné fázi sanace po zašroubování vložky po celé sanované délce a po fixaci konce vložky v cílové šachtě se montážní drát v sekundárním zámku uvolní, tím dojde k uvolnění sekundárního zámku, protočení pásu profilu po celé délce a tím se umožní rozvinutí – expanzi – vložky na plný průměr sanovaného

potrubí, při nepřetržitém chodu skružovací hlavy a dodávání pásu profilu dle potřeby. Technologie EXPANDA vytváří vložku, která je v těsném tyku se sanovanou trubkou a tím dochází k minimálnímu zmenšení sanovaného průměru. Technologie je určena především pro neprůlezné profily. Skružovací hlava je konstruována tak, že nevyžaduje stavební úpravy šachet při umístění hlavy do startovací šachty.

Technologický postup ROTALOC je také vhodný pro strukturální vložkování celých úseků způsobem od šachty k šachtě, ale je možno ho také aplikovat i na opravy bodových vad v potrubí. Při tomto postupu je hydraulicky poháněná skružovací hlava zavedena do sanovaného potrubí, kterým se za současně rotace posouvá od startovací šachty k šachtě koncové a vytváří novou vložku za sebou tak, že se pohybuje na čele nově utvářené vložky. Pouze u technologie ROTALOC se skružovací hlava pohybuje a postupuje od startovací šachty k cílové šachtě. Transportní cívka s PVC profilovaným pásem je umístěna poblíž startovací šachty a hydraulický zdroj pohánějící skružovací hlavu je umístěn poblíž koncové šachty. Hydraulicky ovládané kladky skružovací hlavy nově vznikající vložku přitlačují do sanovaného potrubí, vložka se v potrubí axiálně nepohybuje a plynule kopíruje sanovanou trubku. Vytvořená vložka je v těsném tyku se sanovanou trubkou a tím dochází k minimálnímu zmenšení sanovaného průměru. Technologie je určena především pro průlezné profily, umožňuje i sanaci mírných oblouků. Skružovací hlava je konstruována tak, že nevyžaduje stavební úpravy šachet při umístění hlavy do startovací šachty a to ani u průlezných profilů, což je ekonomicky výhodné především o sanovaných průměrech větších, než jsou šachetní vstupy.

Při aplikaci technologie RIBSTEEL je skružovací hlava podobně jako u metody EXPANDA umístěna ve startovací šachtě. Profilovaný PVC pás a ocelový výstužný profil se postupně odvíjejí ze dvou samostatných transportních cívek umístěných na povrchu poblíž startovací šachty. Skružovací hlava vytváří nejprve vložku z PVC pásu, do které se následně vtláčeje ocelová výztuha, dávající vložce potřebnou statickou tuhost a celá vložka konstantního průměru menšího, než je průměr sanované trubky, se šroubuje do sanovaného potrubí. Technologie je určena pro průlezné a neprůlezné profily. Skružovací hlava je konstruována tak, že nevyžaduje stavební úpravy šachet při umístění hlavy do startovací šachty a to ani u průlezných profilů, což je ekonomicky výhodné především o sanovaných průměrech větších, než jsou šachetní vstupy. Technologie RIBSTEEL vytváří vložku, která má finální průměr menší, než je průměr sanované trubky, vzniklý meziprostor se vyplňuje injektáží.

Technologický postup RIBLINE je poslední novinkou, která přináší významné odlišnosti oproti předchozím metodám. Technologie je vhodná pro strukturální vložkování celých úseků způsobem od šachty k šachtě, využívá profilovaný pás vyrobený



Skružovací hlava RIBLINE při sanaci



Trubka sanovaná technologií RIBLINE



Řídící a kontrolní panel

z polyetylénu, ve kterém jsou ve fázi výroby profilu, v jednotlivých žebrech umístěny vnitřní ztužující ocelové výztuhy. Ocelové výztuhy jsou uzavřené uvnitř profilu a nedochází tak k přímému styku s okolní vlhkostí, případně s odpadní vodou. Díky zvolenému materiálu profilovaného pásu PE je vložka kontinuálně svařena tak, že svar má tvar Archimédovy spirály. Výhoda svařitelnosti profilovaného pásu a vložky jako celek, umožňuje provádění

následných oprav případných poškození, vzniklých za provozu potrubí, navařením pásu nebo plátu z PE. Při této metodě je hydraulicky poháněná skružovací hlava zavedena do startovací šachty, ze které se nově vzniklá vložka šroubuje sanovaným potrubím. Technologie RIBLINE využívá řídicí systém, který ovládá a kontroluje celý proces sanace tak, že řídicí počítač porovnává pevně nastavené parametry skružovací a svařovací hlavy s hodnotami snímanými během sanace (teplota v místě svaru, teplota předehřátého profilu, kroutící momenty, přítlačné síly, rychlost odvíjení, úhly natočení kladek a podobně). V případě, že během sanace není dosaženo nastavených hodnot jednotlivých parametrů skružovací a svařovací hlavy, sanační proces se nerozbehne, případně se zastaví. Sanační technologie RIBLINE tak představuje vysoce sofistikovanou metodu minimalizující vliv lidského faktoru a zajišťující dosažení maximální kvality provedeného díla. Transportní cívka s PE profilovaným pásem se nachází poblíž startovací šachty společně s hydraulickým zdrojem, pohánějícím skružovací a svařovací hlavu a zásobníkem PE granulátu, který se využívá při svařování vložky. Technologie je určena především pro průlezné profily a umožňuje i sanaci oblouků segmentovým způsobem, kdy dochází ke svařování jednotlivých segmentů, tvořících vložku oblouku. Skružovací hlava je konstruována tak, že nevyžaduje stavební úpravy šachet při umístění hlavy do startovací šachty a to ani u průlezných profilů, což je ekonomicky výhodné především u sanovaných průměrů větších, než jsou šachetní vstupy. Technologie RIBLINE vytváří vložku, která má průměr menší, než je průměr sanované trubky, vzniklý meziprostor se vyplňuje injektáží. U technologií EXPANDA a ROTALOC, u kterých nově vytvořená vložka těsně přiléhá k sanované trubce, se vodotěsně upraví a zatěsní konce vložek, případně se po spirále zainjektuje meziprostor těsnící hmotou. U technologií RIBSTELL a RIBLINE je injektáž meziprostoru standardním řešením. Připojky se podobně jako u jiných vložkovacích metod otvírají robotem, robotem lze také vytmelit zaústění přípojek speciální maltou. Standardně lze zaústění přípojek sanovat kloboučkovou metodou. Výraznou výhodou uvedených technologických postupů je krátká doba realizace, minimální požadavky na odstavení opravovaného úseku kanalizace



Schéma technologie ROTALOC

z provozu a minimální požadavky na přečerpávání odpadních vod během sanace, což příznivě ovlivňuje výslednou cenu sanace.

Při technologii EXPANDA nutnost přečerpávání prakticky odpadá, u zbývajících metod je možný omezený průtok vody potrubím a to až do výše cca 25 % profilu.

Další podstatnou výhodou je skutečnost, že pro vlastní sanaci není potřebná těžká sanační technika. Sanace se tak může provádět i v těžko přístupných terénech a vzdálených místech.

Použité materiály (PVC a PE) jsou na straně styku s dopravovaným médiem dokonale hladké, mají minimální hydraulický odpor, potrubím po vyvločkování tak protéká nezmenšené množství odpadních vod a jsou srovnatelné s novým PVC a PE potrubím. S využitím technologií RIBLOC bylo od r. 1990 opraveno přes pět set kilometrů kanalizací, zejména v oblasti Asie, Austrálie a USA. První evropské realizace byly provedeny ve Francii, Německu a v České republice. Informace o jednom z českých projektů přináší následující řádky.

Rekonstrukce kanalizace v ulici Třebešovská, městské části Horní Počernice – Praha 9

První realizací technologie RIBLINE od společnosti RIBLOC v České republice byla rekonstrukce kanalizačního sběrače v městské části Horní Počernice v Praze 9.

Investor: PVS a.s.

Provozovatel: PVK a.s.

Hlavní dodavatel: Navatyp a.s.

Projektant: D plus, s.r.o.

Technické informace o realizaci projektu:

Kanalizační sběrač o délce 518 m (DN 1200 – 197 m, DN 1500 – 321 m), materiál ŽB, stáří 60 let, slabá koroze betonu, netěsné spoje stávajících betonových trubek, přítok balastních vod.

V roce 2004 byla vypsána soutěž rekonstrukci kanalizace metodou zatažení sklolaminátových trubek HOBAS. Ve výběrovém řízení zvítězila stavební firma Navatyp. Bezvýkopová technologie byla



Schéma technologie RIBSTEEL

Využitelnost technologie RIBLOC podle sanovaného průměru

DN	EXPANDA PIPE					RIBSTEEL			ROTALOC			RIBLINE		
	56Ex	85Lex	85Ex	126Ex13	126Ex20	126-15	126-20	91-25	91-18	91-21	91-37	112-20	112-20	112-20
150														
200														
225														
300														
375														
450														
600														
750														
900														
1050														
1200														
1350														
1500														
1800														
2150														
2400														
2700														
3000														

zvolena z důvodu nově položené zámkové dlažby na povrchu a praktické nemožnosti omezení rušné dopravy na křižující ulici Náchodská. Během realizace spodní části sběrače zjištěno, že není možné projektovanou technologií provést opravu úseků z důvodu excentricky vyosených sanovaných trubek a dlouhých táhlých oblouků mezi šachtami. Jako alternativní varianta byla navržena a zainteresovanými stranami schválena metoda RIBLINE, pro kterou byl v červenci 2005 vyhotoven nový projekt a od října 2005 byly zahájeny přípravné práce.

Sanace hlavní stoky délky 520 m byla naplánována na 5 týdnů. Následovaly související práce navazující na sanaci – zainjektování meziprostoru mezi stávajícím betonovým potrubím a nově vytvořenou vložkou speciální injektážní směsí, přepojení cca 50 ks domovních přípojek a dešťových vpustí, úprava spodních částí šachet PE pláty včetně instalace kapsových stupaček a sanace 4 ks domovních přípojek rukávem PHOENIX.

Součástí celkové rekonstrukce hlavního sběrače byla demontáž stávajících šachet a vyždění nových podle pražských městských standardů. Demontáž šachet předcházela vlastnímu vyložkování hlavní stoky. Po rozbrání šachet a zasekání přesazených přípojek bylo potrubí zaneseno stavební sutí, štěrkem a dalšími nánosy. Před začátkem sanačních prací proto bylo nutné provést kvalitní vyčištění recyklačním čistícím vozem s následným ručním proplachem před jednotlivými instalacemi. Vzhledem k termínu realizace (listopad/prosinec) a venkovním minusovým teplotám bylo nutno nad stavebními jámami vytvořit ocelovou konstrukci, pokrytou foliovými plachtami a pomocí teplovzdušného dieselagregátu vytápět vzniklý prostor na cca 20 °C. Dosažení této teploty umožnilo snazší práci s plastovými profily a vytvořilo příjemnější pracovní prostředí.

Uplatnění spirálově navíjených vložek s výhodou

využívá částečný průtok odpadní vody potrubím při sanaci. Umístění nafouknuté gumové duše na čele vložky způsobuje nadnášení a tím bezproblémové vinutí vložky potrubím. Sanace úseků, které byly nelineární a obsahovaly táhlé oblouky, byla provedena vícesegmentovým způsobem. Při této variantě je vložka vytvořena z více kusů – segmentů, které ještě projdou nerovným sanovaným úsekem a následně je zevnitř svařena v jeden celek.

Pro zajištění stabilního přítoku odpadní vody, bylo nutno přebývající vodu přečerpávat. Vytvořením betonových segmentů ve tvaru půlkruhu a jejich usazením o šachtu výš proti spádu na dno potrubí vznikla zábrana, která zajišťovala požadovaný průtok. Pro přebývající vodu byly vytvořeny tzv. by-passy a jimi byla tato voda přečerpávána do šachty na konci pracovního úseku.

Rekonstruovaná část sběrače obsahovala 11 šachet, z nichž k vlastnímu vložkování byly využity pouze 4. Pokud to linearita potrubí dovolila, sanace proběhla i skrz následující šachtu. Součástí prací dle projektu byla sanace dna šachet. U šachet, které obsahovaly RIBLINE profil byl z vložky vyříznut vrchlík o výšce poloviny profilu. Tím způsobem byla kyneta zhotovena ze stejného materiálu jako vložky a vyříznutý vrchlík mohl být použit v následující šachtě neobsahující vložku.

Po ukončení sanace hlavní stoky proběhla injektáž mezikruží. Začátky a konce jednotlivých částí byly utěsněny rychlotuhnoucí cementovou hmotou a dotěsněny PU montážní pěnou. Utěsněné konce obsahovaly kontrolní a plnicí trubičky pro kontrolu a dopravu média do meziprostoru vzniklého po sanaci. Vzhledem k vztlaku trubky vyvolaném injektážní směsí byla vložka RIBLINE pozicována a fixována pomocí trubek HAKI a speciálních hmoždinek. Před vlastní injektáží byly otevřeny přípojky (přesně zaměřené před vložkováním) a poté utěsněny nafouknutými gumovými vaky obalenými do tzv.

Prelineru. Vložka byla na spodní části ucpána gumovým vakem dané dimenze a napuštěna do vodou. Injektáž probíhala vždy po spádu pomocí mixážních vozů. Jednotlivé instalace probíhaly na 3–4 kroky s technologickými pauzami na ztuhnutí předchozího kroku. Vzniklé duté prostory (kaverny) byly doinjektovány ručním tlakovým mixem. Po ukončení injektáže bylo nutné dokončit převedení stávajících dešťových a domovních přípojek. Toto bylo řešeno pomocí tzv. kloboučkových spojů za dočasného uzavření přípojek. Klobouček s vnitřní filcovou vystýlkou byl napuštěn pryskyřicí a vsunut do předem otevřených přípojek. Pak byl za přívodu tepla během 1,5–2 hodin vytvrzen. Poslední činností byly sanace domovních přípojek, které proběhly z revizních šachet směrem do hlavní stoky. V případě chybějící revizní šachty bylo využito

sanace z hlavní stoky do tzv. slepé díry z malého reverzačního bubnu. Jako materiál pro sanaci byl použit rukáv BRAWOLINER od belgické firmy NORDITUBE a rychlotuhnoucí epoxidová pryskyřice SADURIT ze SPOLCHEMIE Ústí n. Labem. Použití metody **RIBLINE** prokázalo, že jde o rychlé a elegantní řešení, které přináší i ekonomicky úspornější variantu sanace beztlakových kanalizačních potrubí v porovnání s tradičními metodami rekonstrukcí.

Ing. Jiří Bezrouk, Ing. Tomáš Fiala

RABMER – sanace potrubí s.r.o.

Tel.: 381 521 423

Tel./fax: 381 521 901

E-mail: info@rabmer.cz

<http://www.rabmer.cz>



NAŠE GALERIE - ŽENY A BEZVÝKOPOVÉ TECHNOLOGIE

Galerie „ženy a BT“, již dříve zavedená a chvályhodná položka v obsahu našeho Zpravodaje NO-DIG, jak se zdá, může mít a rozhodně má mít svá pokračování díky tomu, že jsou mezi námi výjimečné ženy, které fungují ve prospěch BT,

kteří mnozí z nás dobře znají a vědí, že si zaslouhují naše uznání. Ženy jsou často mnohem usilovnější, mají rády konkrétní úkoly s konkrétními výstupy, mívají obdivuhodnou dovednost, znalosti a schopnosti na sobě dále pracovat, mohou se směle srovnávat se svými mužskými protějšky. Dnes bychom chtěli představit další z nich, Ing. Terezu Šedivou, která již zastupuje novou, nastupující generaci techniků a inženýrů. Jak se lze dopracovat k dobrým výsledkům již záhy po absolvování studia na technické univerzitě, brzy po nastartování profesní kariéry? Pravděpodobně tak, že onen „začátek“ je dnes posouván již do období přípravy na tuto profesní dráhu, tj. minimálně již do závěrečných semestrů (i event. dříve), kdy se vybírá a realizuje téma diplomové práce, kdy se finalizuje úsilí končící získáním inženýrského diplomu. V tomto období je důležité si ověřit, jak to chodí v praxi. Není při tom rozhodující, je-li praxe vykonávána výhradně ve vyspělém zahraničí či jenom doma (může jít i o kombinaci obou případů). Důležité je, aby takováto pracoviště nabízela odpovídající podmínky pro rozvoj praktických inženýrských dovedností a podmínky pro nabytí kvalitních zkušeností, aby adepty inženýrství včas pověřovala i náročnými a zajímavými úkoly. Na nich pak lze

rychleji nabývat a prokázat i vyšší odbornou technickou a manažérskou úroveň.

Ing. Tereza Šedivá takovouto praxi nastartovala včas, více jak jeden rok před dokončením svého studia na Fakultě stavební ČVUT v Praze (studium ukončeno úspěšnou obhajobou diplomové práce a složením státní závěrečné zkoušky v lednu 2004). Nikoliv náhodou si zvolila téma své diplomové práce „Studie sanace přivaděčích řadů s využitím bezvýkopových technologií na příkladu přivaděčů VDJ Zdoba – VDJ Hodušín“. Anotaci této práce naleznete v našem Zpravodaji NO-DIG č. 4/2004 (10. jubilejní ročník), kde je uváděna v souvislosti s prezentací výsledků soutěže CzSTT o nejlepší diplomovou práci s tematikou BT v akademickém roce 2003/2004. Touto svou diplomovou prací získala 2. místo v této soutěži a rovněž následně i zvláštní ocenění za účast v analogické soutěži ISTT NO-DIG AWARD 2004, s vyhlášením výsledků na mezinárodní konferenci ISTT v listopadu 2004 v Hamburku (zde rovněž nechyběla v početné delegaci CzSTT).

S odstupem času lze hodnotit např. i její zcela výjimečné schopnosti si samostatně obstarat kvalitní, dostatečné podklady a důležité informace, „které se nezískávají snadno“, tj. je nutné je získávat i téměř „detektivními technologiemi“. Svou diplomovou prací pak navíc obohatila a zkvalitnila konkrétním návrhem postupů provádění včetně základní kalkulace ceny díla. To již vlastně zhodnotila své zkušenosti z fungování u firmy ZEPRIS s.r.o. Nesporným všestranným přínosem pak byla její aktivní účast v přípravě a realizaci školicí akce ČKAIT na témata: „BT pro tlaková potrubí“ a „BT pro beztlaková potrubí“, garantované vzdělávací sekci CzSTT ve spolupráci se společností ZEPRIS s.r.o. 27. 6. 2005 a 8. 9. 2005 v Praze.

Ve společnosti Zepris s.r.o. Ing. Tereza Šedivá zahájila svoji činnost již před skončením studia a její přechod do praxe byl díky tomu snadnější. Její první kroky vedly na stavbu dálnice D11, kde jako stavbyvedoucí úspěšně vedla výstavbu kanalizací „klasic-kou“ výkopovou technologií. Získala tak cenné zkušenosti s řízením staveb a vedením lidí. Tento svůj první úkol zvládla výborně. Přes krátkou praxi a skutečnost, že ženy jsou na pozici stavbyvedoucích v tomto oboru spíše výjimkou se dokázala svým přístupem prosadit a získat uznání. Po této první zkušenosti se Tereza začala naplno věnovat bezvýkopovým technologiím. Opět jako stavbyvedoucí úspěšně dokončila několik menších projektů jako např. sanaci vodovodu v mostním

tělese v Nymburce. Velice zajímavým a technicky i organizačně náročným projektem byla sanace vodovodního řádu DN 400 v Praze Chuchli, kde byla nasazena technologie Compact Pipe. Na tomto projektu prokázala Ing. Tereza Šedivá, že zvládá technicky i organizačně náročné projekty. V současné době patří Ing. Tereza Šedivá k vedoucím členům sanačního týmu společnosti Zepris s.r.o. a začíná se úspěšně prosazovat v obchodě při získávání a přípravě zakázek.

Toto vše zřetelně ukazuje, že Ing. Tereza Šedivá „je člověk na svém místě“. Zcela přirozeně pomáhá, kde je třeba. Není typem pracovníka „dělám jen to, co se mi řekne“! Takže, velké díky!

doc. Ing. Petr Šrytr, CSc.; Ing. Alexandr Strádal

MEZINÁRODNÍ VÝSTAVA VODOVODY – KANALIZACE A ENVI BRNO 2006 V BRNĚ

Každoroční výstava VODOVODY – KANALIZACE se stala tradičním setkáním vodařů z celé republiky i ze zahraničí a má své nezastupitelné místo v kalendáři odborných akcí pracovníků tohoto oboru.

Klademe si oprávněně otázku, co vedlo Sovak k přesunu této akce do Brna? Především to, vytvořit lepší podmínky pro vystavovatele i pro návštěvníky z řad odborné veřejnosti. Organizátor výstavy Veletrhy Brno je profesionální světově uznávanou společností v oblasti veletrhů a výstav. Má tu výhodu, že je vlastníkem výstavního areálu a zároveň organizátorem výstavních akcí, což je ve srovnání s uplynulými výstavami mimořádný kvalitativní posun, umocněný bezchybně zajišťovanými službami pro vystavovatele. Propojit výstavu VODOVODY – KANALIZACE s výstavou ENVIBRNO se ukázala jako správné rozhodnutí k zajištění úspěšnosti obou akcí. Výstavy, pro kterou byly vyčleněny pavilony B a D se zúčastnilo téměř 250 vystavovatelů. Jejich expozice zcela zaplnily oba pavilony a navíc několik desítek firem rozložilo své stánky i na venkovní ploše před oběma krytými výstavními objekty. Účastník výstavy nemohl přehlédnout stánky firem, které se zabývají bezvýkopovými technologiemi

a jsou členy CzSTT. Bylo jich zde celkem 14. Mimořádně rozsáhlý byl doprovodný program výstavy. Na seminářích k problematice vodovodů a kanalizací a životního prostředí se vystřídal ve svých referátech mnoho odborníků za velkého zájmu účastníků výstavy.

Rovněž tak odborné soutěže byly pozorně sledovány vystavovateli i účastníky výstavy.

Pořadatelé vyhlásili odborné soutěže o nejlepší exponát, nejefektivnější veletržní účast a nejlepší stavby vodního hospodářství.

Rovněž Soutěž zručnosti montérů vodovodů ukázala na profesionalitu pracovníků našich vodárenských společností.

Vítězové těchto soutěží byli vyhlášeni i odměněni při slavnostním večeru 24.5.2006 v rotundě pavilonu A. Výstava VODOVODY – KANALIZACE a ENVIBRNO 2006 skončila úspěšně. Proběhla za nebyvalého zájmu vystavovatelů i návštěvníků. Bezesporu jsme všichni zaznamenali kvalitativní posun, který tuto akci provázal.

Přejeme pořadatelům výstavy úspěšnost i v dalších letech.

Ing. Oldřich Kůra, SEBAK spol. s r.o.

15 LET ČINNOSTI FIRMY WOMBAT

Firma WOMBAT, s.r.o. byla založena v r. 1990 a v loňském roce tedy oslavila již 15 let svého působení na českém a evropském trhu. V prvních letech činnosti se firma zaměřila na čištění kanalizačních sběračů, klasické ražby domovních kanalizačních přípojek a posléze na diagnostiku kanalizačních sítí. Po nabytí zkušeností se začaly hledat cesty jak využít stávající podzemní trubní vedení, které jsou za hranicí životnosti. Již v r. 1992 byla vyvinuta bezvýkopová rukávová technologie KAWO

a tím byla narýsována zásadní a jasná koncepce rozvoje firmy. Při realizaci stavebního díla je v první řadě dbáno na ochranu životního prostředí.

V současné době firma nabízí komplexní servis pro kanalizační, vodovodní a od letošního roku i plynovodní podzemní trubní systémy. Firma WOMBAT se stala jednou z nejrychleji se rozvíjejících firem v nově vzniklém oboru sanace podzemních trubních vedení bezvýkopovými technologiemi.

Prvním sanovaným úsekem bezvýkopovou techno-

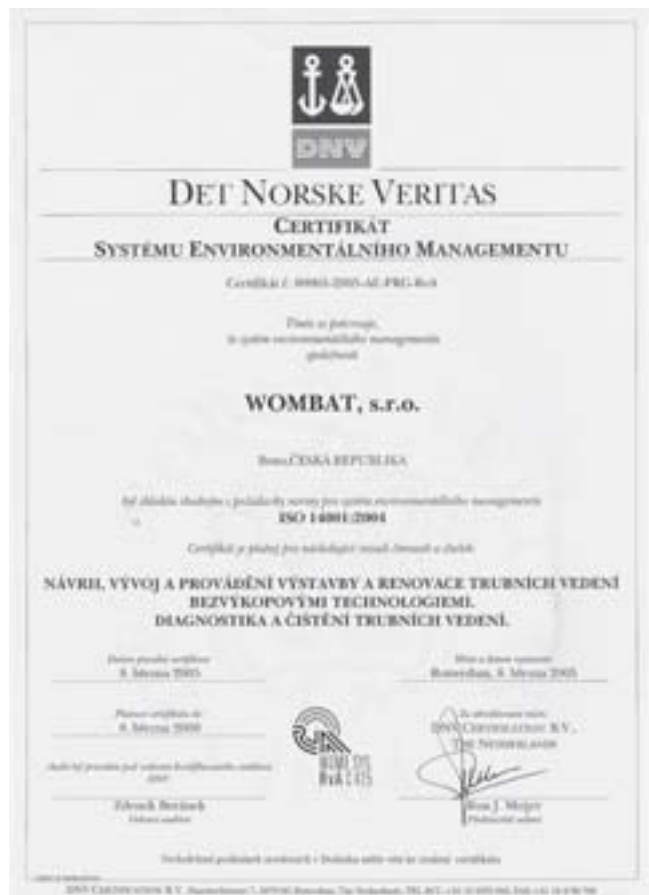
logií KAWO byl úsek kanalizačního sběrače DN 300 v lokalitě Kociánka v Brně pro provozovatele Brněnské vodárny a kanalizace, a.s. realizovaném v květnu 1992. Již v následujícím roce byl sanován touto technologií kanalizační sběrač o průřezném profilu DN 700/1050 na ul. Renneské za současného budování nového tramvajového svršku. Vyvrcholením činnosti sanace kanalizačního systému KAWO byla oprava kanalizačního sběrače DN 1200, DN 1500 a DN 1000/1500 v celkové délce více než 1600 bm v polském městě Bielsko-Biala. Dílo bylo realizováno v rámci evropské soutěže PHARE a po realizaci bylo přihlášeno do soutěže „STAVBA ROKU“, které je vyhlášeno každoročně u příležitosti světové výstavy bezvýkopových technologií NO-DIG. V konkurenci více než 30 světových společností získala firma WOMBAT nejvyšší ocenění, obdržené se všemi poctami v květnu 2002 v dánské Kodani. V roce 2004 byla realizována sanace tlakového kanalizačního systému DN 1400 v délce 1661 bm pod Kutuzovským prospektem v Moskvě. Kanalizační systém, který byl již dávno za hranicí životnosti, podchází v dané lokalitě kolejiště metra, železnici, vodoteč i jednu z největších dopravních tepen – samotný Kutuzovský prospekt. V roce 1994 vyvstal požadavek na sanaci vodovodního přívaděče DN 250 na ul. Kroftova v Brně. Celý více než půlkilometrový úsek pod trolejbusovým vedením trpěl častými poruchami a haváriemi. Pro sanaci vodovodu byla vyvinuta speciální vystýlka, odolávající jak vnitřnímu přetlaku, tak i vnějšímu tlaku. Po úspěšném odstranění havarijního stavu

byly realizovány další zajímavá díla. K nejzajímavějším patří odstranění havárie vodovodního potrubí DN 400 na přemostění přes řeku Labe ve Vehlovicích u Mělníka a sanace vodovodního přívaděče DN 600 pro Ústí nad Labem v Michalovicích u Litoměřic.

Dnes firma WOMBAT provádí sanace podzemních trubních vedení od profilu DN 80 až po průřezné profily DN 2000, a to všech druhů materiálu i různých příčných tvarů – kruhových, vejčitých, tlamovitých, a to ve všech stupních poškození. Disponuje celou řadou sanačních technologií – KAWO, KAWEX, M-systém, Relining, GASEX apod. Firma se neomezuje pouze na území České republiky, nýbrž svoje aktivity vyvíjí i na území Slovenska, Polska, Německa, Maďarska, Finska. V posledních letech rozvíjí své aktivity směrem na východ, především na území Ruské federace, ale i v Rumunsku, Bulharsku, Ukrajině a dalších zemích. Další obchodní spolupráce se rozvinula s obchodními a dodavatelskými firmami z USA, Velké Británie, Belgie, Německa, Rakouska a Lucemburska.

V oblasti diagnostiky podzemních trubních vedení využíváme nejmodernější technologie v realizaci monitoringu stávajících trubních vedení včetně digitálního přenosu dat, při realizaci stavebního díla jsou využívány nejnovější typy materiálů pro zkvalitnění konečného výsledku díla.

Již za relativně krátký čas působení na tuzemském a evropském trhu firma WOMBAT získala celou řadu úspěchů a ocenění. Kromě titulu „STAVBA ROKU“ získala firma mezinárodní ocenění „ZLATÁ AQUA“



Pracujeme v systému řízení jakosti ISO 9001 a v systému ochrany životního prostředí ISO 14001

na výstavě AQUA Trenčín v r. 2003. V r. 2004 společnost obdržela titul „ČESKÁ KVALITA“ u příležitosti vydání certifikátu pro sanaci plynovodních vedení technologií GASEX.

Firma WOMBAT pracuje v systému řízení jakosti ISO 9001 a systému ochrany životního prostředí ISO 14001.

Firma WOMBAT je oficiálním zástupcem renomovaných firem:

- AQUATECH (USA) dodavatel kombinovaných čistících vozů,
- MERCOL (Velká Británie) dodavatel technologie ochrany vnitřního povrchu vodovodních potrubí epoxidovým nástřikem.

PŘEHLED BEZVÝKOPOVÝCH TECHNOLOGIÍ, REALIZOVANÝCH FIRMOU WOMBAT

SANACE KANALIZAČNÍCH SBĚRAČŮ

TECHNOLOGIE KAWO inverzní rukávová technologie pro sanaci všech druhů a typů kanalizačních sběračů v profilech od DN 125 – DN 2000. Spočívá v osazení vystýlky, syčené různými druhy pryskyřic – polyesterovými, epoxidovými či vinylesterovými. Návrh tloušťky vystýlky se stanovuje počítačovým výpočtem v závislosti na stupni poškození kanalizačního sběrače, hloubce uložení potrubí, hladině spodní vody, stupni zatížení nadloží apod. Pro sanaci kanalizačních sběračů metodou KAWO vlastní firma WOMBAT patentovou listinu a certifikát z Institutu pro testování a certifikaci Zlín, a.s. TECHNOLOGIE OMEGA LINER sanaci potrubí osazením předdeformovaného potrubí do tvaru písmene „omega“ z kopolymerátu PVC, které se po vyhřátí pevně přilne do požadovaného kruhového tvaru, je vhodné pro sanaci kanalizací od profilu DN 80 – DN 500.

Firma WOMBAT se zabývá i dalšími významnými technologiemi pro sanaci kanalizačních řadů, jako je:

- KAWO KLOBOUK technologie opravy zaústění přípojek, napojených na hlavní kanalizační řad,
- KAWO LOCAL technologie pro opravu lokálních poruch potrubí v profilech DN 150 – DN 500,
- Flexoren Relining (zatažení flexibilního potrubí menšího potrubí), vhodná pro sanaci domovních kanalizačních přípojek DN 125 – 300,
- Relining (zatažení potrubí menšího profilu do stávajícího nevyhovujícího trubního řadu) vhodné pro sanaci potrubí od DN 100 – DN 1000.

SANACE VODODNÍCH PŘIVADĚČŮ

TECHNOLOGIE KAWEX inverzní rukávová technologie pro sanaci vodovodních přivaděčů o profilu DN 200 – DN 1600. Spočívá v osazení speciální vystýlky, odolávající vnitřnímu přetlaku v potrubí, příp. i vnějšímu tlaku okolního prostředí.

TECHNOLOGIE M-SYSTÉM ochrana vnitřního nechráněného povrchu vodovodního potrubí speciálním epoxidovým nástřikem. Počítačově řízená



Sanace tlakového kanalizačního sběrače DN 1400 na Kutuzovském prospektu v Moskvě



Sanace kanalizačního systému v lokalitě Ovčárna pod Pradědem v CHKO Jeseníky



Titul „STAVBA ROKU“, obdrženy v dánské Kodani v r. 2002

metoda zabraňuje vytváření inkrustů a vylučování nežádoucích iontů železa ze stěn potrubí do pitné vody. Oproti jiným srovnatelným metodám nedochází k vápenatým výluhům do pitné vody a nemění se její pH.

Technologie pro sanaci vodovodních potrubí jsou certifikovány Krajskou hygienickou stanicí.

REKAPITULACE

Výčet veškerých činností fy WOMBAT by představoval další široký přehled. Kromě jednotlivých technologií se společnost zabývá diagnostikou potrubí – čištěním a monitoringem stávajících podzemních trubních vedení a dalšími průvodními činnostmi při obsluze kanalizačních sítí – velkoobjemovým přečerpáváním splašků čerpadly STERLING, úpravou trubních vedení speciálními kanalizačními roboty apod.

Firma WOMBAT, s.r.o. se pravidelně prezentuje v odborných časopisech a aktivně se zúčastňuje odborných výstav v tuzemsku i v zahraničí. Svým záběrem zaujímá nejpřednější místo mezi firmami,

zabývajících se sanacemi podzemních trubních vedení bezvýkopovými technologiemi.

Ing. Jiří Mikolášek
WOMBAT, s.r.o.
Březinova 759/23
616 00 Brno

provozovna
Šmahova 115
627 00 Brno

Tel.: +420 548 423 411, fax: +420 548 423 412

E-mail: wombat@wombat.cz

<http://www.wombat.cz>

PROČ KANDIDUJEME NA POŘÁDÁNÍ MEZINÁRODNÍ KONFERENCE NO-DIG 2009



Často se diskutuje v televizi, novinách, ale i v parlamentu a v hospodách, zda by měla Česká republika kandidovat na pořádání Olympijských her 2016 nebo 2020. Nejčastějším argumentem „proti“ je otázka peněz, jinak řečeno: „Bude to strašně drahé a vůbec není jisté, jaká bude návratnost a s jakou ztrátou je třeba počítat.“ Nejčastějším argumentem pro je národní hrdost a snaha zviditelnit naši zemi v celosvětovém měřítku. Vždyť na určitou krátkou dobu se může stát Česká republika „pupíkem světa“, i když je to jenom v oblasti sportu. Problém je hlavně v tom, že jsme doposud žádnou olympiádu nepořádali a příklady z jiných zemí nelze bezhlavě transformovat do našich poměrů. Proto je výsledek podle odborného průzkumu takový, že 50 % dotázaných osob je to jedno, asi 25 % je pro a stejných 25 % respondentů je proti.

Když si podobnou otázku položíme o pořádání Mezinárodní konference NO-DIG 2009 máme pro posouzení odpovědi jeden důležitý argument navíc. V roce 2001 jsme už Mezinárodní konferenci

a výstavu NO-DIG pořádali. Byla to akce velmi úspěšná, jak po stránce technické a ekonomické, tak i po stránce společenské. Konference NO-DIG Prague 2001 přinesla do pokladny ISTT v Londýně 90 000 \$, (což byla v dosavadní dvacetileté historii druhý nejlepší hospodářský výsledek také pro CzSTT byl ekonomický přínos velice příznivý. Praha se stala v září 2001 skutečně oním „pupíkem světa“ v oboru bezvýkopových technologií a od účastníků konference jsme dostali mnoho děkvných dopisů s přáním se ještě jednou do České republiky vrátit. Takže v porovnání s olympiádou máme na čem stavět a zejména získané zkušenosti nám dovolují být optimisticky naladěni a věřit si, že Mezinárodní konference NO-DIG Brno 2009 bude opět úspěšná. Také se diskutuje a posuzují, se argumenty „pro a proti“. Je možné konstatovat, že kladný postoj naší členské základny jsme přenesli až na předsednictvo ISTT. Napjatě jsme čekali na první reakci a mohu Vám sdělit, že odpověď od generálního sekretáře p. Johna Castla byla pozitivní. Ve svém

dopise doslovně píše, že CzSTT patří mezi nejaktivnější společnosti v rámci ISTT. Pozitivně hodnotí každoroční pořádání našich národních konferencí a velký obdiv sklízí také naše každoroční účast v soutěži NO-DIG AWARD, ve které už 5 let obsazujeme čelná umístění. Také péče o studenty na vysokých školách je velmi kladně hodnocena výmluvným gestem je získání 1. ceny v soutěži o nejlepší diplomní projekt na 22. mezinárodní konferenci NO-DIG Hamburg 2004, kde CzSTT získala i hlavní cenu „NO-DIG AWARD 2003“ v celosvětové soutěži o STAVBU ROKU v oboru bezvýkopových technologií, kterou získala stavba „REKONSTRUKCE KANALIZACE V MARIÁNSKÝCH LÁZNÍCH“. V závěru svého dopisu píše John Castle, že se těší až letos v říjnu na konferenci v Brisbane předložíme naši kandidaturu pro rok 2009.

Jsmo na začátku a jako partnera pro podání kandidátské dokumentace jsme vybrali BVV Brno. O průběhu zpracování těchto podkladů vás budeme v našem Zpravodaji informovat. Oficiální delegace CzSTT předloží naši kandidaturu 29. října 2006 na Radě ředitelů ISTT v Brisbane, kde se zároveň dozvíme, kdo bude pro nás největším konkurentem. Už nyní víme, že to bude jeden z neúspěšných kandidátů na pořádání NO-DIG 2008. Jak již bylo uvedeno, rozhodne se mezi Pekingem a Moskvou. Jak už předběžně víme, budou svoji kandidaturu též předkládat národní společnosti z Brazílie, Jihoafrické republiky, znovu se hlásí i severoamerická společnost s úmyslem pořádat NO-DIG 2009 v Kanadě. Nebude to určitě lehké a věřím, že i do souboje s tak silnými společnostmi nepojedeme s poráženeckou náladou.

Ing. Stanislav Drábek,
místopředseda CzSTT



NO-DIG Praha 2001



NO-DIG Hamburg 2004

VÝZVA PŘEDSTAVITELŮM NAŠICH ČLENSKÝCH FIREM, VÝZVA ODBORNÍKŮM Z OBLASTI BEZVÝKOPOVÝCH TECHNOLOGIÍ

Náš „Zpravodaj“ má obsah členěný do šesti rubrik z nichž nejdůležitější, které dělají Zpravodaj odbornou publikací, jsou rubriky „Na odborné téma“ a „Ze staveb“. Kde jinde by se bylo možno dovědět podrobnosti o šesti podvrtech řeky Labe, o úspěšné cementaci ocelového potrubí vodovodního přivaděče, o podstatě a výhodách metody **starline**[®]HPL-W, nebo sanačních systémech RIB LOC a podobně.

Náplň a odborná úroveň těchto rubrik záleží především na vás, které jsme oslovili v záhlaví této výzvy. Nabízí se vám tak jedinečná možnost prostřednictvím odborného článku, popisujícího některou významnější práci firmy nebo úspěšně realizovanou technologii, informovat okruh budoucích možných zákazníků o výhodách bezvýkopových technologií a v neposlední řadě pomoci odborné publikace svoji firmu zviditelnit. Rádi uvítáme články v rozsahu 5 – 6 stran včetně tabulek, fotografií a jiných zobrazení, které požadujeme v tiskové kvalitě, zvláště v samostatných souborech včetně popisů. Bližší informace ochotně poskytně sekretariát CzSTT nebo předseda redakční rady doc. Ing. Petr Šrytr, CSc. (ČVUT – FSv, tel.: 224 354 603).

Sekretariát CzSTT

KALENDÁŘ NO DIG / NO DIG CALENDAR

20. 9. – 22. 9. 2006	PUBLIC SERVICES-KOMMUNALMESSE Mezinár. odb. veletrh veřejné správy, infrastruktury, komunálního vybavení	Vídeň – Rakousko (zastoupení v ČR)
26. 9. – 28. 9. 2006	NO-DIG LIVE 2006 The eighth bional Exhibition, Live Demonstration and Seminars on trenchless technology	Stoneleigh Park, near Coventry, UK www.westrade.co.uk
26. 9. – 28. 9. 2006	The 5th event in a series promoting the pipes and pipelines industries	Stoneleigh Park, near Coventry, UK www.westrade.co.uk
29. 10. – 2. 11. 2006	24th Intenational NO-DIG 2006, Conf. and Exhibition	Brisbane, Queensland, Australia www.nodig06.im.com.au
21. 11. – 24. 11. 2006	POLEKO Mezinárodní veletrh ekologie	Poznaň –Polsko http://poleko.mtp.pl

**AKCE POŘÁDANÉ V ČESKÉ REPUBLICCE
V ROCE 2006**

18. – 22. září 2006 – MSV 48. mezinárodní strojírenský veletrh. Brno – Výstaviště.
E-mail: msv@bv.cz, www.bv.cz/msv

21. září 2006 – Vodojemy 2006 (jednodenní odborná konference). Přípravuje VaK Vyškov ve spolupráci
s CVVH a SOVAK. Podrobné informace se připravují.

9. – 11. 10. 2006 – 11. konference CzSTT, Kulturní dům Litoměřice. Pořádá CzSTT ve spolupráci s VOD-KA a.s.
Organizační garant J. Baka, marketing VOD-KA, tel.: 724 806 693, fax: 416 734 983, e-mail: info@no-dig.cz;
<http://www.no-dig.cz>

Kurzy na komerční bázi

Centrum dalšího vzdělávání ve vodním hospodářství ve spolupráci s Ústavem vodního hospodářství obcí
nabízí kurzy celoživotního vzdělávání pro odbornou praxi ve stavebnictví a veřejnou správu. Kurzy jsou
zařazeny do programu vzdělávání ČKAIT.

Plánování rekonstrukcí vodohospodářských sítí – semestrální kurz – 6 seminářů:

12. 10. 2006 – Metodika hodnocení technického stavu vodovodních sítí

19. 10. 2006 – Posuzování technického stavu kanalizačních sítí

2. 11. 2006 – Metodika rekonstrukce vodovodních sítí

9. 11. 2006 – Metody rekonstrukce kanalizačních sítí

23. 11. 2006 – Plánování rekonstrukcí vodovodních sítí

7. 12. 2006 – Plánování rekonstrukce kanalizačních sítí

Bližší údaje o kurzech na komerční bázi a informace o aktivitách Centra dalšího vzdělávání naleznete na
<http://www.cvvh.cz>

**ČESTNÍ ČLENOVÉ ČESKÉ SPOLEČNOSTI PRO BEZVÝKOPOVÉ TECHNOLOGIE
HONOURABLE MEMBERS OF CZECH SOCIETY FOR TRENCHLESS TECHNOLOGY**

Dipl.-Ing. Rolf BIELECKI, WSDTI, EFUC, Universität Hamburg, FB Informatik AB TIS/WSDTI,
Vogt-Koelin-Str. 30, D-22527 HAMBURG, SRN E-mail: rolf.bielecki@web.de <http://www.efuc.org>

**KOLEKTIVNÍ ČLENOVÉ ČESKÉ SPOLEČNOSTI PRO BEZVÝKOPOVÉ TECHNOLOGIE
CORPORATE MEMBERS OF CZECH SOCIETY FOR TRENCHLESS TECHNOLOGY**

AQUATIS a.s., Botanická 834/56, 602 00 BRNO
E-mail: trade@aquatis.cz <http://www.aquatis.cz>

BMH spol.s r.o., Ondřejova 592/131, 779 00 OLOMOUC
E-mail: bmh@bmh.cz <http://www.bmh.cz>

BRNĚNSKÉ VODÁRNY A KANALIZACE a.s.,
Hybešova 254/16, 657 33 BRNO
<http://www.bvk.cz>

BROCHIER s.r.o., Ukrajinská 2, 101 00 PRAHA 10
E-mail: brochier@brochier.cz <http://www.brochier.cz>

ČERMÁK A HRACHOVEC a.s.,
Smíchovská 31, 155 00 PRAHA – ŘEPORYJE
E-mail: cerhra@cerhra.cz <http://cerhra.cz>

ČIPOS spol. s r.o., Miletínská 376, 376 72 LIŠOV
E-mail: cb@cippos.cz <http://www.cippos.cz>

- ČKV PRAHA s.r.o.**, inž. sítě, bezvýk. technologie,
Ke Kablu 289, 100 35 PRAHA 10
E-mail: petr.koppel@ckvpraha.cz
- DORG s.r.o.**, U zahradnictví 123, 790 81 ČESKÁ VES
E-mail: dorg@dorg.cz <http://www.dorg.cz>
- EUTIT s.r.o.**, Stará Voda 196,
353 01 MARIÁNSKÉ LÁZNĚ
E-mail: eutit@eutit <http://www.eutit.cz>
- GEREX LIBEREC, s.r.o.**, Krokova 293/4,
460 07 LIBEREC 7
E-mail: gerex@gerex.cz www.gerex.cz
- GERODUR CZECH, s.r.o.**, Studničná 361/54,
460 01 LIBEREC 2
E-mail: gerodur@gerodur.cz www.gerodur.cz
- HERČÍK A KŘÍŽ s.r.o.**, Živcových 251/20,
155 00 PRAHA 5
E-mail: hercik.kriz@pha.inecnet.cz
<http://www.hercikakriz.cz>
- HERMES TECHNOLOGIE s.r.o.**, Na Groši 1344/5a,
102 00 PRAHA 10
E-mail: bayer@hermes-technologie.cz
- KO - KA s.r.o.**, Thákurova 7, 166 29 PRAHA 6
E-mail: ko-ka@ko-ka.cz <http://www.ko-ka.cz>
- HOBAS CZ spol. s r.o.**, Za Olšávkou 391,
686 01 UHERSKÉ HRADIŠTĚ
E-mail: hobas@hobas.cz <http://www.hobas.com>
- IMOS GROUP s.r.o.**, 760 01 ZLÍN, Tečovice 353
E-mail: stary@imos.cz <http://www.imos.cz>
- INGUTIS s.r.o.**, Thákurova 7, 169 29 PRAHA 6
E-mail: sochurek@ingutis.cz
- INSET s.r.o.**, Novákových 6, 180 00 PRAHA 8
E-mail: ludvik.hegrik@inset.cc <http://www.inset.cz>
- INSITUFORM s.r.o.**, Soukenné nám. 157/8,
460 01 LIBEREC
E-mail: insituform@insituform.cz
<http://www.insituform.cz>
- INTERGLOBAL DUO s.r.o.**, Majakovského12,
252 28 ČERNOŠICE
E-mail: zemniprotlaky@interglobal.cz
<http://www.interglobal.cz>
- KBO s.r.o.**, Na Bídnicí 1512, 412 01 LITOMĚŘICE
E-mail: opravil@kbo.cz <http://www.kbo.cz>
- METROSTAV a.s.**, Koželužská 5/2246,
180 00 PRAHA 8
E-mail: info@metrostav.cz
<http://www.metrostav.cz>
- MICHLOVSKÝ, spol. s r.o.**, Kvítková 3687/52,
760 01 ZLÍN
E-mail: balcarek@michlovsky.cz
<http://www.michlovsky.cz>
- „MT“ a.s.**, Krapkova 197, 769 01 PROSTĚJOV
E-mail: mikrotunel@volny.cz <http://www.mtas.cz>
- OCHS PLZEŇ vrtná technologie s.r.o.**, Libušínská 60,
315 00 PLZEŇ
E-mail: ochs@ochs.cz <http://ochs.cz>
- OKD, DPB, a.s.**, Rudé armády 637, 739 21 PASKOV
E-mail: jiri.konicek@dpb.cz <http://www.dpb.cz>
- OSTRAVSKÉ VODÁRNY A KANALIZACE a.s.**,
Nádražní 285/3114,
729 71 OSTRAVA–Moravská Ostrava
E-mail: novacek@ovak.cz <http://www.ovak.cz>
- PIPELIFE- Czech s.r.o.**,
765 02 OTROKOVICE–Kučovaniny
E-mail: j.beran@pipelife.cz <http://www.pipelife.cz>
- POLYTEX COMPOSITE, s.r.o.**, Závodní 540,
735 06 KARVINÁ – Nové Město
E-mail: alois.jezik@polytex.cz <http://www.polytex.cz>
- PRAGIS a.s.**, Budovatelská 286,
190 15 PRAHA 9 –Satalice
E-mail: pragis@pragis.cz <http://www.pragis.cz>
- PRAŽSKÉ VODOVODY A KANALIZACE a.s.**
Pařížská 67/11, 112 65 PRAHA 1
E-mail: info@pvk.cz <http://www.pvk.cz>
- Přemysl Veselý, stavební a inženýrská činnost s.r.o.**,
Bzenecká 18a, 628 00 BRNO
E-mail: info@premyslvesely.cz <http://premyslvesely.cz>
- RABMER–sanace potrubí, spol. s r.o.**, Rašínova 422,
392 01 SOBĚSLAV
E-mail: info@rabmer.cz <http://www.rabmer.cz>
- REDROCK CONSTRUCTION s.r.o.**,
Újezd 450/40, 118 00 PRAHA 1
E-mail: cejka@redrock-cz.com
<http://www.redrock.cz>
- REKONSTRUKCE POTRUBÍ – REPO, a.s.**,
K Roztokům 34/321, 165 01 PRAHA 6
E-mail: repo.praha@tiscali.cz <http://www.repopraha.eu>
- REVAK, s. r.o.**, Horní Dubina 276/10,
412 01 LITOMĚŘICE
E-mail: revak@vodka.cz <http://www.vodka.cz>
- SEBAK, spol. s r.o.**, Kudrnova 27, 620 00 BRNO
E-mail: sebak@sebak.cz <http://www.sebak.cz>
- SEVEROČESKÉ VaK, a.s.**, Přítkovská 1688,
415 50 TEPLICE
E-mail: info@scvk.cz <http://scvk.cz>
- Skanska CZ, a.s., Divize Technologie**,
Kubánské nám. 1391/11, 105 00 PRAHA 10
E-mail: skanska@skanska.cz <http://www.skanska.cz>
- Stavby silnic a železnic a.s., OZ 5**, Vaníčková 25,
400 74 ÚSTÍ nad Labem
E-mail: StanclB@ssz.cz <http://www.ssz.cz>
- STAVOREAL BRNO s.r.o.**, Brněnská 270,
664 12 MODŘICE E-mail: stavorealbrno@volny.cz
<http://www.stavoreal.cz>
- SUBTERRA a.s.**, Bezová 1658, 147 14 PRAHA 4
E-mail: info@subterra.cz <http://www.subterra.cz>
- TALPA – RPF, s.r.o.**, Holvekova 36,
718 00 OSTRAVA – KUNČIČKY
E-mail: demjan@talparpf.cz <http://www.talparpf.cz>
- TCHAS, spol. s r.o., závod INGSTAV Ostrava**,
Novoveská 1132/22,
709 06 OSTRAVA – Mariánské hory
E-mail: dolinek@tchas.cz <http://www.tchas.cz>
- TRANSTECHNIK CS spol. s r.o.**,
Průběžná 90, 100 00 PRAHA 10

E-mail: zdenek.novy@transtechnikcs.cz,
transpha@comp.cz <http://www.transtechnikcs.cz>

VARIS, spol. s r.o.,

Korandova 235, 147 00 PRAHA 44

VEGI s.r.o., Obvodová 3469, 767 01 KROMĚŘÍŽ

E-mail: vegi.km@volny.cz <http://www.vegi-km.com>

VODOVODY A KANALIZACE Jablonné nad Orlicí, a.s.

Slezská 350, 561 64 JABLONNÉ nad Orlicí

E-mail: obchod@vak.cz <http://www.vak.cz>

VODOVODY A KANALIZACE Prostějov a.s.,

Krapkova 26, 796 01 PROSTĚJOV

E-mail: vakpv@infos.cz

VOD-KA a.s., Horní Dubina 276/10,

412 01 LITOMĚŘICE

E-mail: vodka@vodka.cz <http://www.vodka.cz>

WOMBAT s.r.o., Březinova 759/23, 616 00 BRNO

E-mail: wombat@wombat.cz <http://www.wombat.cz>

ZEPRIS s.r.o., Do Koutů 3, 143 00 PRAHA 4

E-mail: stradal@zepris.cz <http://www.zepris.cz>

ŽS BRNO, a.s., závod MOSAN, Burešova 938/17,

660 02 BRNO – střed

E-mail: mosan@ohlzs.cz <http://www.ohlzs.cz>

INDIVIDUÁLNÍ ČLENOVÉ ČESKÉ SPOLEČNOSTI PRO BEZVÝKOPOVÉ TECHNOLOGIE
INDIVIDUAL MEMBERS OF CZECH SOCIETY FOR TRENCHLESS TECHNOLOGY

Bezrouk Jiří Ing., Popelákova 9, 628 00 BRNO,

E-mail: bezrouk@sendme.cz

Bezpapec Pavel, HOCHTIEF VSB, divize 9,

Okružní 544, 370 04 ČESKÉ BUDĚJOVICE

E-mail: pavel.bezpapec@hochtief-VSB.cz

Drábek Stanislav Ing., AD SERVIS TERRABOR s.r.o.,

Gončarenkova 30, 14700 PRAHA 4

E-mail: stanislav.drabek@centrum.cz

Franczyk Karel Ing., AGD ISEKI, Jarkovská 20,

724 00 OSTRAVA

E-mail: kfranczyk@subterra.cz

Herel Petr Ing., HEREL s.r.o.,

Jiráskova 27, 602 00 BRNO

E-mail: herel@herel.cz <http://www.herel.cz>

Karous Miloš Prof. RNDr. DrSc., GEONIKA s.r.o.,

Svatoplukova 15, 128 00 PRAHA 2

E-mail: karous@geonika.com

<http://www.geonika.com>

Koženy Petr, firma KOŽENÝ,

Strouhalova 2728, 272 00 KLDNO

März Jiří Ing., Kolová 207,

362 14 KOLOVÁ u Karlových Varů

E-mail: j.marz@volny.cz

Mičín Jan Doc. Ing. CSc., ÚVHO FAST BRNO,

Žižkova 17, 662 37 BRNO

E-mail: micin.j@fce.vutbr.cz

Mutina Jiří, Bří. Mrštíků 1, 690 02 BŘECLAV

E-mail: jmutina@bdcmorava.cz

<http://www.bdcmorava.cz>

Novák Václav Ing., Pražské vodovody a kanalizace a.s.,

Hradecká 1, 130 00 PRAHA 3

Plicka Tomáš Ing., MC-Bauchemie s.r.o.,

Borská 40, 316 00 PLZEŇ

E-mail: mc1@mc-bauchemie.cz

<http://www.mc-bauchemie.cz>

Raclavský Jaroslav Ing., PhD., Mládežnická 8/3,

690 02 BŘECLAV

E-mail: raclavsky.j@fce.vutbr.cz raclavsky@telecom.cz

Raclavský Jaroslav Ing., Aut. Ing.,

Mládežnická 8/1, 690 02 BŘECLAV

E-mail: raclavsky@telecom.cz

Rutřlová Marie Ing., AG PEGAS s.r.o.,

Žebětínská 1a, 623 00 BRNO

Šrytr Petr Doc. Ing. CSc., ČVUT FS,

Thákurova 7, 169 29 PRAHA 6

E-mail: srytr@fsv.cvut.cz

Tuzar Jindřich Ing., PSK Tuzar s.r.o.,

Ostrovského 11, 150 00 PRAHA 5

E-mail: tuzar@volny.cz tuzar@tuzar.cz

Weisskopf Milan Ing., Skanska CZ a.s.,

Murmanská 1475/4, 105 00 PRAHA 10

E-mail: milan.weisskopf@skanska.cz

Zelenka Milan Ing., DESIGNA Parking & Access s.r.o.,

Sokolovská 87/95, 180 00 PRAHA 8

E-mail: milan.zelenka@designa.cz

Zima Jiří Ing., Do Kopečku 3/159,

400 03 ÚSTÍ nad Labem

E-mail: j.zima@volny.cz

PŘIDRUŽENÍ ČLENOVÉ ČESKÉ SPOLEČNOSTI PRO BEZVÝKOPOVÉ TECHNOLOGIE
ASSOCIATED MEMBERS OF CZECH SOCIETY FOR TRENCHLESS TECHNOLOGY

Hradil Zdeněk Ing., GEOPROSPER Praha, Soukenická 27, 110 00 PRAHA 1

E-mail: geoprospers@volny.cz

Horáček Ludvík Ing., Pod tratí 2, 792 01 BRUNTÁL

Janoušek František Ing., Korandova 235/4, 147 00 PRAHA 4 – Hodkovičky

Karásek Vojtěch Ing., Pražské vodovody a kanalizace a.s., Hradecká 1, 130 00 PRAHA 3

E-mail: vojtech.karasek@pvk.cz

Klimeš Věroslav Ing., Kollárova 719, 664 51 ŠLAPANICE U BRNA

Krovoza Oldřich, Štorkánova 2804, 150 00 PRAHA 5

Kubálek Jiří Ing. CSc., Jugoslávská 12, 120 00 PRAHA 2

E-mail: czstt@czn.cz office@czstt.cz

Kučera Tomáš Ing., ÚVHO FAST BRNO, Žižkova 17, 662 37 BRNO,

E-mail:kucera.t@fce.vutbr.cz

Krčík Marián Dipl.Ing., Homoulická 37, 972 01 BOJNICE, Slovensko

E-mail: krcikhsb@psg.sk

Malaník Stanislav Ing., ÚVHO FAST BRNO, Žižkova 17, 662 37 BRNO,

E-mail:malanik.s@fce.vutbr.cz

Nedbal Frant. Ing. CSc., Píškova 1947, 155 00 PRAHA 5

Pytl Vladimír Ing., Podjavorinské 1603, 140 00 PRAHA 4

Raclavský Jaroslav Ing., Aut. Ing., Mládežnická 8/1, 690 02 BŘECLAV

E-mail: raclavsky@telecom.cz

Vávrová Jaroslava Ing., Na Vičovce 2040/2b 160 00 PRAHA 6

ZOZNAM KORPORATÍVNYCH ČLENOV SLOVENSKEJ SPOLOČNOSTI PRE BEZVÝKOPOVÉ TECHNOLOGIE

LIST OF CORPORATE MEMBERS OF SLOVAK SOCIETY FOR TRENCHLESS TECHNOLOGY

DORYT s.r.o., 040 01 KOŠICE, Rumunská 11, (JÁN AMRICH), tel.: 055-6760494, fax: 055-6760495

HYDROCOOP s.r.o., PO Box 92, Bratislava (ING. P. GEMERAN), tel.: 033 7369111, fax: 033 7369121

HYDROSTAV a.s. OZ, Vičie Hrdlo, 824 01 Bratislava, (ING. PAVEL DUBÍK), tel.: 02-40574601, fax: 02-40574602

HYDROTUNEL s.r.o. BOJNICE, Mojnírová 14, P.O.Box 16, (ING. MARIÁN KRČÍK), tel. + fax: 046-5416671, 5430862,

e-mail: krcik@pd.sknet.sk

HOBAS SK s.r.o., Vajnorská 137, 832 30 Bratislava, (ING. JAROSLAV KUNC), tel.: 00420 572 520 339, fax: 572 555 661

INSITUFORM - HULÍN ROHRSANIERUNGSTECHNIKEN s.r.o., (ING. ŠTEFAN HULÍN), 920 01 Hlohovec, ul. SNP č. 11,

tel.: 033 7421375, fax: 033-7422691, e-mail: ihr@tt.psg.sk

SPP-SLOVENSKÝ PLYNÁRENSKÝ PODNIK š.p., Divízia Slovtransgaz, (ING. M. HOMAČEK), 825 11 Bratislava, Mlynské Nivy 44/a,

tel.: 02-58692526, fax: 02-58692168, e-mail: jan.kobyda@spp.sk

SVP-SLOVENSKÝ VODOHOSPODÁRSKY PODNIK š.p., OZ POVODIE DUNAJA (dpt. DUŠAN KRAJČI), Územný závod Bratislava,

824 19 Bratislava Vičie Hrdlo, tel.: 02-45243291, 56424496, fax: 45244672

TERRATECHNIK s.r.o., Radlinského 11, 810 00 Bratislava, (ING. PAVOL SPÁL), tel.: 02-557747, fax: 02-5267471

ZsVaK Bratislava, OZ Dunajská Streda, Kupelna 50, 929 01 Dunajská Streda, (ING. A. RACZ), tel.: 0709-5522407,

fax: 0709-5522645, e-mail: zvakds@mail.viapvt.sk

ZsVaK Bratislava, š.p., Trnavská 32, 826 29 Bratislava, (JUDr. ALEXANDER NARANCZIK), tel.: 02-55574936, fax: 02-55560329

ZEPRIS s.r.o., 900 41 Rovinka 324, (ING. ROBERT SIPOS), tel.: 02-45981108, fax: 02-45981115, e-mail: zepris@mail.eurotel.sk

ZIPP BRATISLAVA s.r.o., Stará Vajnorská 16, 832 44 Bratislava, (ING. MILAN MRÁZ), tel.: 02-49241177, fax: 49241167

ZOZNAM INDIVIDUÁLNYCH ČLENOV SLOVENSKEJ SPOLOČNOSTI PRE BEZVÝKOPOVÉ TECHNOLOGIE

LIST OF INDIVIDUAL MEMBERS OF SLOVAK SOCIETY FOR TRENCHLESS TECHNOLOGY

Ing. Stanislav DRÁBEK - AD SERVIS TERRABOR s.r.o, Vysočanská 239, 190 00 Praha 9, tel. 00420-233 352 000, 220 513 684

Vladimír GRÉK - LEGRA OBCHODNÁ ČINNOSŤ, Kapušianská 14, 080 06 Prešov, tel. 051-7765712

Prof. Ing. František KLEPSATEL CSc., Trnavská 113, 900 27 Bernolákovo, tel. 02-57274671, 02-529274669, 02-4599337

Ladislav JUHÁS - OBECNÝ ÚRAD HRABUŠICE, 053 15 Hrabušice, tel. 053-5422487

Ing. Marián KRČÍK - HYDROSANING s.r.o., BOJNICE, Homoulická 37, 972 01 Bojnice, tel. 046-5402575

Ing. Miroslav KRČÍK - STONECO s.r.o., Prievidza, Poľnohospodárov 6, 971 01 Prievidza

Ing. Peter NOVOTA - NOPE - Prievidza, sv. Cyrila 23/6, 971 01 Prievidza, tel. 046-5423590