

**Vychází čtyřikrát ročně***Toto číslo vyšlo dne 16. března 2006**Redakční uzávěrka: 11. ledna 2006***Issued four times a year***This number was issued on March 16, 2006**Editorial close: January 11, 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:**Ing. Oldřich Kůra**Sekretář CzSTT:**Ing. Jiří Kubálek, CSc.***Členové:***Ing. Jiří Bezrouk – RAMBER-sanace potrubí, spol. s.r.o.**Ing. Stanislav Drábek – AD SERVIS TERRABOR, s.r.o.**Ing. Jaroslav Raclavský, PhD. – ÚVHO FAST VUT v Brně**Doc. Ing. Petr Šrytr, CSc. – ČVUT FS Praha***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:**Ing. Oldřich Kůra**Secretary CzSTT:**Ing. Jiří Kubálek, CSc.***Members:***Ing. Jiří Bezrouk – RAMBER-sanace potrubí, spol. s.r.o.**Ing. Stanislav Drábek – AD SERVIS TERRABOR, s.r.o.**Ing. Jaroslav Raclavský, PhD. – ÚVHO FAST VUT v Brně**Doc. Ing. Petr Šrytr, CSc. – ČVUT FS Praha***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

*Prof. RNDr. Miloš Karous, DrSc*

## I. Leading article

*Prof. RNDr. Miloš Karous, DrSc*

## II. Z činnosti ISTT

### 1. Proč mezinárodní NO-DIG?

*Ing. Stanislav Drábek*

## II. News from ISTT

### 1. Why International NO-DIG?

*Ing. Stanislav Drábek*

### 2. Nový předseda GSTT

*Ing. Jaroslav Raclavský, Aut. Ing*

### 2. New GSTT Chairman

*Ing. Jaroslav Raclavský, Aut. Ing*

## III. Z činnosti CzSTT

### 1. Využití bezvýkopových technologií ve vodárenství

*Ing. Jiří Bezrouk*

## III. News from CzSTT

### 1. The application of trenchless technology in water engineering

*Ing. Jiří Bezrouk*

## IV. Na odborné téma

### 1. Rekonstrukce kanalizace v Petrohradě – bezvýkopové!

*Ing. Jaroslav Raclavský, Aut. Ing.,  
Dipl.-Ing. Werner Suhm*

## IV. Technical topics

### 1. Sewerage reconstruction in Saint Petersburg – trenchless

*Ing. Jaroslav Raclavský, Aut. Ing.,  
Dipl.-Ing. Werner Suhm*

### 2. Výměna vodovodního potrubí metodou hydros<sup>®</sup>PLUS

*Bc. Karel Jiříček*

### 2. A water supply pipeline replacement by hydros<sup>®</sup>PLUS

*Bc. Karel Jiříček*

## V. Ze staveb

### 1. Zkušenosti s výměnou azbestocementového vodovodního potrubí

*Ing. Pavel Loskot*

## V. From construction sites

### 1. Experience with the replacement of an asbestos-cement water pipeline

*Ing. Pavel Loskot*

## VI. Různé

### 1. Vyhodnocení anketních lístků

*Ing. Jiří Kubálek, CSc.*

## VI. Miscellaneous information

### 1. Evaluation of conference enquiry

*Ing. Jiří Kubálek, CSc.*

### 2. Kalendář NO-DIG

### 2. NO-DIG Calendar



## ČESKÉ BEZVÝKOPOVÉ TECHNOLOGIE V MEZINÁRODNÍM MĚŘÍTKU

VÁŽENÍ ČLENOVÉ NAŠÍ SPOLEČNOSTI,

dovolte, abych Vám v prvním čísle našeho časopisu v roce 2006 ještě jednou srdečně popřál jménem celého předsednictva CzSTT, aby byl tento rok pro Vás úspěšný ve všech ohledech profesního i soukromého života.

Myslím, že je vhodný čas na to, abychom zhodnotili dosavadní naši činnost v končícím volebním období nynějšího předsednictva, protože na Valné hromadě společnosti 11. dubna 2006 proběhnou volby nového předsednictva. Doufáme, že nové vedení společnosti bude mít na čem stavět při prosazování bezvýkopových technologií (BT), které provozují a využívají naše členské firmy a instituce, že využije pozitivních výsledků, kterých naše společnost dosáhla za více než desetiletí své činnosti a že se poučí z chyb, jichž jsme se doposud dopouštěli. Nová iniciativa z řad členů naší společnosti bude velmi vítána, nechci-li říci nezbytná.

Domnívám se, že bude v následujícím období po volbách užitečné soustředit svou aktivitu na domácí prostředí, a to hlavně pro prosazování BT všude, kde se uplatňuje jejich vysoká efektivita, šetrnost k přírodnímu i životnímu prostředí a schopnost ekologicky překonat povrchové překážky. K tomu je užitečné se spojit a netříštit síly jednotlivých firem v konkurenčních bojích, ale spíše společnými silami prosazovat BT a rozšiřovat trh jejich aplikace tak, aby lidský i materiální potenciál našich firem byl plně využíván k prospěchu jejich i oboru jako celku. Neměli bychom však svou působnost zbytečně omezovat na prostor naší republiky. Velká řada našich firem se prosazuje v silné mezinárodní konkurenci a pracuje úspěšně i v zahraničí. Zvyšují tak prestiž celé naší společnosti v mezinárodním měřítku, což je důvod k blahopřání i k díkům.

Naše organizace CzSTT sdružuje téměř devadesát členských subjektů. Patříme tak mezi nejsilnější národní společnosti v rámci 25 národních společností, jež jsou kolektivními členy ISTT. Počtem členů jsou před námi společnosti Severoamerická



a Skandinávská, které shrnují více států, dále mononárodní Japonská, Australská a Britská. Plodná spolupráce CzSTT a celosvětové organizace ISTT rychle přispěla k získávání nových zkušeností a uplatňování moderních trendů v našem oboru. Prestiž naší Společ-

nosti byla potvrzena i nominací našeho zástupce do čtyřčlenného Výkonného výboru, který řídí činnost ISTT ve všech oblastech jejího působení. Naše postavení v mezinárodním společenství bylo zdůrazněno častými návštěvami hostů z celého světa.

Příznivý ohlas ze zahraničí mělo naše pořádání 19. mezinárodní konference a výstavy NO DIG Prague 2001. Záštitu nad konferencí převzal ministr životního prostředí, v čestném předsednictvu kromě něho byl ředitel Mezinárodního ekologického střediska OSN UNEP, velvyslanec EU, primátor HI. m. Prahy, předseda ISTT a prezident ISTT. Účastní byli i další představitelé politického života, odborné obce a místních samospráv. Odezva ze zahraničí na vědecko-technickou i společenskou úroveň konference byla vesměs velmi příznivá: Obdrželi jsme jako pořadatelé desítky povzbudivých dopisů ze sekretariátu, předsedy a nynějšího i odstoupivšího prezidenta ISTT, sekretářů, předsedů a členů ostatních národních společností, všechny přinesly velmi příznivá hodnocení. Po několika letech se jednalo o mezinárodní konferenci, která byla nejen odborně, profesně a společensky úspěšná, ale přínosná i z hlediska ekonomického, což se bohužel a dalších konferencích konaných po nás nemůže říci.

I z tohoto důvodu jsme se rozhodli kandidovat na pořádání mezinárodní konference NO-DIG v Brně

v roce 2009. Byla již zahájena jednání s akciovou společností Veletrhy Brno, která se bude v případě našeho úspěchu ve výběrovém řízení podílet na přípravě, organizaci a realizaci konference. Letošní 24. mezinárodní konference se koná v Brisbane, hlavním městě provincie Queensland v Austrálii, 29. října až 2. listopadu 2006. Pro tuto akci organizuje předsednictvo CzSTT společnou účast české delegace. Podmínky účasti na konferenci a případné další doprovodné akce jsou našim členům v předstihu sdělovány prostřednictvím časopisu i emailové pošty. Další již 25. konference se koná v italském městě Bologna v říjnu 2007.

V letošním roce proběhne již devátý ročník oceňování diplomových prací v CzSTT, kterým se snažíme zachytit zájem nastupující generace o bezvýkopové technologie. Tato motivující studentská soutěž CzSTT o nejlepší diplomovou práci z oblasti bezvýkopových technologií se stala vzorem pro mezinárodní soutěž podobného typu, organizovanou ISTT od roku 2004. Ceny NO DIG Award za nejvýznamnější pokroky, poznatky nebo vývoj v oblasti bezvýkopových technologií jsou udělovány ISTT od roku 2004 čtyřech kategoriích: a) vědecký výzkum a podpora vzdělávacích procesů, b) stavba provedená bezvýkopovými technologiemi, c) nový stroj, nástroj nebo materiál a d) studentská diplomová práce. Nově stanovená pravidla a posouzení projektů nezávislou

anonymní odbornou komisí umožňují objektivní a spravedlivé ocenění přihlášených projektů. Naše úspěchy v této soutěži nebyly v minulosti bezvýznamné: Firma AD-Servis Terrabor Praha získala 3. místo v roce 2000 za řízené horizontální vrtání (podvrty Labe) na stavbě ČOV v Děčíně a v roce 2002 byla udělena 2. cena firmě Wombat Brno na Mezinárodní konferenci NO-DIG v Kodani za projekt Rekonstrukce kanalizace v městě Bialsko-Biala v Polsku. V roce 2003 byly naší Společností do soutěže ISTT NO DIG Award přihlášeny čtyři projekty, z nich dva studentské. Významný přihlášený mezinárodní projekt Rekonstrukce kanalizace v Mariánských Lázních, byl poctěn v těžké mezinárodní konkurenci první cenou. První cenu získal rovněž český student za svou diplomovou práci, obhájenou na ČVUT.

Pro udržení naší příznivé pozice v rámci mezinárodní organizace je žádoucí aktivní zapojení všech členů CzSTT a hlavně omlazení našeho předsednictva. Proto doufám, že se ve velkém počtu zúčastníte volební Valné hromady v dubnu a že zvolíte do čela naší společnosti z navržených kandidátů takové, kteří budou ochotni pracovat pro společnost a budou mít podporu většiny členů CzSTT.

**Prof. RNDr. MILOŠ KAROUS, DrSc.,**  
předseda CzSTT a člen Výkonného výboru ISTT

## PROČ MEZINÁRODNÍ NO-DIG?

Otazník v nadpisu jakéhokoliv článku vyvolává určitý sugestivní náboj, kterým je čtenář více vtahován do popisované problematiky. Zcela stejný nadpis volil generální sekretář ISTT John Castle v odborném časopise Trenchless Technology International v červenci 2005. I když je otazník určen pro čtenáře, v článku John na položenou otázku sám odpovídá. Vzhledem k tomu, že každý člen CzSTT citovaný časopis pravidelně dostává, doporučuji přečíst si argumentaci Johna Castla, která podporuje současný trend: „Pořádat Mezinárodní konferenci a výstavu NO-DIG každý rok.“

První akce NO-DIG se konala v roce 1985. Její tehdejší organizátoři netušili, jak úspěšným se tento název stane. Tuto stručnou, téměř těsnopisnou zkratku pro bezvýkopové technologie používaly nejen anglicky mluvící země, ale toto logo zdomácnělo i v ostatních jazycích pro celý obor technologií, které omezují nebo zcela odstraňují výkopové práce. Téměř každý rok ředitelé ISTT diskutují o tom, zda by se mezinárodní NO-DIG akce neměly konat ve dvouletých intervalech. Jsou však obavy, že by tento delší interval vystavil trh

bezvýkopových technologií vlivu některé obchodní společnosti, která hledá mezeru ve výstavním kalendáři. Existují názory, že během jednoho roku se neobjeví tolik vývojových novinek, které by opravňovaly pořádat každoroční konferenci. Podle našich zkušeností však nikdy není nedostatek

*Ukázka článku z časopisu Trenchless Technology International*



referátů. Vždycky se objeví nové poznatky nebo zlepšení existujících technik nebo strojů, s nimiž je třeba seznámit odbornou veřejnost. Takovéto argumenty tedy nejsou rozhodující.

Nakonec se ředitelé vždy rádi vrátí k základnímu úkolu ISTT, což je propagace výhod bezvýkopových technologií v celosvětovém rozsahu. Každoroční mezinárodní akce NO-DIG jsou stálým, vysoce kvalitním a významným ukazatelem stále větší obliby a vážnosti těchto technologií.

Při této příležitosti je třeba připomenout, že byly těž roky, kdy se mezinárodní NO-DIG konala dvakrát (např. NO-DIG 1997 Janov v květnu a NO-DIG 1997 Taipei v listopadu 1997). Jsou zde

i hlediska ekonomická. Každoroční příjem z konference NO-DIG představuje vedle členských příspěvků důležitý přínos do pokladny ISTT. Do budoucna se proto v tomto směru žádné změny konat nebudou. Pro další dvě konference jsou stanovena místa konání a to NO-DIG 2006 Brisbane a NO-DIG 2007 Bologna. Na pořádání dalších konferencí už kandiduje Moskva, Peking a dnes mohou už prozradit, že žádost o přidělení pořadatelsví NO-DIG 2009 podá naše CzSTT na zasedání předsednictva ISTT v Brisbane.

**Ing. Stanislav Drábek,**  
*místopředseda CzSTT*

## NOVÝ PŘEDSEDA GSTT

(GERMAN SOCIETY FOR TRENCHLESS TECHNOLOGY)

OD 1. 1. 2006

Na výroční členské schůzi GSTT dne 3. listopadu 2005 v Kongresovém centru v Hamburku byl zvolen novým předsedou GSTT pan Prof. Dipl.-Ing. Jens Hölterhoff a to s účinností od 1. 1. 2006. Doposud zastával funkci místopředsedy GSTT. Dipl.- Ing. Jens Hölterhoff byl v r. 2003 povolán jako profesor na Vysokou školu ve Wismaru pro obor „provoz staveb a stavební technologie“. Je spolujednatel společnosti Holterhoff & Bickmann v Berlíně.

Od 1. ledna 2006 bude vedení GSTT přestěhováno z kanceláří, které má t.č. ještě k dispozici v budově CCH Hamburg GmbH v Hamburku do Berlína k tamější Veletržní společnosti. Nová adresa sídla vedení GSTT bude dána ve známost v prosinci na webových stránkách GSTT (<http://www.gstt.de>.\*)

V čele GSTT byl téměř 16 roků pan Dipl.-Ing. Rolf Bielecki, ředitel stavebního úřadu Hamburk v.v. a čestný senátor, jakož i garant pro obor „podzemní stavby“ na Univerzitě Lüneburg. Za tu dobu dovedl GSTT (Německou společnost pro bezvýkopové technologie) k celosvětovému uznání. Nadále bude pracovat pan Dipl.-Ing. Rolf Bielecki ve funkci jednatel GSTT- Beratungs Service (Poradenský servis GSTT). Na valné hromadě GSTT byl jmenován čestným členem GSTT. Mimo to a další pracovní



*Nový a odstupující předseda GSTT  
Prof. Dipl.-Ing. Jens Hölterhoff a Dipl.-Ing. Rolf Bielecki*

a čestné funkce, nadále zůstává pan Dipl.-Ing. Rolf Bielecki předsedou Vědecké nadace WSDTI a předsedou EFUC – Evropského fóra pro podzemní stavitelství.

Ve funkci místopředsedů GSTT nadále setrvávají další funkční období pánové Prof. Dr.-Ing. Alfred Haack z Kolína, Dr.-Ing. Christian Falk z Dortmundu a Dipl.-Ing. Matyáš Unger z Valluhn. Jako dalšího místopředsedu GSTT, místo Prof. J. Hölterhoffera, zvolila členská schůze pana Dipl.-Ing. Rainer Hermese ze Schwerte/Hastings (Anglie). Byli také jmenováni noví členové poradního sboru GSTT a to Andrea Pavlovic ze Schwerte, Dipl.-Ing. Robert

Stein z Bochumi a Dipl. Ing. Frank Auringer z Wendenu.

Na zasedání v Hamburku bylo mezi jiným sděleno, že v roce 2006 bude GSTT organizovat 9. a 10. německý společný stánek a to v březnu na konferenci Trenchless Asia v Šanghaji/Čína a v říjnu na 24. mezinárodní NO DIG konferenci v Brisbane/Austrálie. Mimo to byla představena GCTP – German Construction Technology Plattform pro koordinaci EU-výzkumných úkolů jakož i aktivity Poradenského servisu GSTT (GSTT Beratungs Service GmbH).

*\*) Poznámka redakce*

*Během přípravy Zpravodaje jsme již obdrželi novou adresu:*

GSTT  
Messdamm 22  
D – 14055 BERLIN  
Tel.: ++49-30/3038-2143  
E-mail: info@gstt.de

**Ing. Jaroslav Raclavský, Aut. Ing.,**  
*člen Kuratoria WSDTI a EFUC*

## VYUŽITÍ BEZVÝKOPOVÝCH TECHNOLOGIÍ VE VODÁRENSTVÍ

Dne 14. prosince 2005 uspořádal SOVAK v Konferenčním centru v Průhonických seminář s názvem Využití bezvýkopových technologií ve vodárenství. Seminář, kterého se zúčastnilo necelých 80 zástupců především vodáren, byl zaměřen na aktuální tematiku sanace vodovodních potrubí s využitím bezvýkopových technologií.

Úvodní přednáška Ing. Bezrouka (CzSTT) přinesla informace o historii oboru a České společnosti pro bezvýkopové technologie, informace o průzkumu o provedených realizacích s využitím BT v oblasti sanace vodovodních sítí u nás a o předpokládaném vývoji oboru v budoucnu. V přednášce byly specifikovány základní předpoklady podmiňující úspěšnou přípravu projektu realizovaného bezvýkopovými technologiemi.

Ing. Jaroslav Raclavský z VUT v Brně seznámil se situací v oblasti oborové legislativy a podal výklad k připravované odvětvové normě Sanace vodovodních sítí TNV 75 5405, určené projektantům, realizačním firmám, provozovatelům a investorům vodo hospodářské infrastruktury s cílem stanovení minimálních požadavků na provádění jednotlivých bezvýkopových technologií tak, aby bylo zajištěno kvalitně provedené dílo.

Přednáška doc. Petra Šrytra (CzSTT/ČVUT Praha) obsáhle specifikovala a analyzovala rozhodovací procesy probíhající při výběru optimální bezvýkopové technologie a realizační firmy. Na principu navržených hodnotících kritérií s volitelnými a přiřazenými váhovými podíly lze dle této metodiky

optimalizovat celý výběrový proces.

Samostatnou kapitolu sanace vodovodních sítí tvoří sanace potrubí zhotovených z azbestocementových materiálů. Při těchto aplikacích přistupují k hlediskům technickým především náročné legislativní požadavky. Praktickou přednášku na uvedené téma přednesl Ing. Jiří Kubeš z VAK JČ a doplnil ji informacemi o možnostech získání finanční podpory. Pan Karel Jiříček z ČKV Praha prezentoval zajímavé a názorné srovnání bezvýkopových technologií využitelných právě pro sanaci vodovodních potrubí z azbestocementu. Při porovnání jednotlivých technologií se zaměřil na aktuální problematiku existence odpadů vzniklého ze sanovaného potrubí. Zdravotní rizika spojená s prací s azbestocementovými stavebními hmotami přiblížila a na základě platné legislativy doložila paní Pavla Motyčková z Ministerstva zdravotnictví ČR. V přednášce se komplexně zaměřila na průběžný vývoj legislativy a to včetně legislativy dané směrnicemi evropského společenství a nejnovějšími novelizacemi a zdůraznila povinnosti všech zainteresovaných stran. Závěrečnou přednášku přednesla JUDr. Hana Dvořáková z Ministerstva životního prostředí ČR. Zaměřila se na výklad zákona č.185/2001 Sb. Nakládání s azbestocementovými materiály v platném znění a informovala o změnách některých dalších souvisejících zákonů. Zřejmě nejdůležitější informací byla skutečnost, že původcem odpadu odpovědným za jeho nakládání je ten, jehož činností odpad vzniká a odpovědnost za řádné nakládání nese ten, kdo odpad převzal do svého vlastnictví. Z hlediska sanace azbestocementových rozvodů je tak původ odpadu a odpovědnost na straně firmy realizující sanaci.

Závěrem lze konstatovat, že na semináři zazněla řada kvalitních referátů, které přinesly především odborníkům z praxe hodnotné informace. Sdružení oboru vodovodů a kanalizací SOVAK tak patří díky za výběr odborného a vysoce aktuálního monotématu, organizaci semináře a nabídku spolupráce České společnosti pro bezvýkopové technologie s jejímž přispěním celá akce proběhla.

**Ing. Jiří Bezrouk,**  
*místopředseda CzSTT*



# REKONSTRUKCE KANALIZACE V PETROHRADĚ - BEZVÝKOPOVĚ !

## ÚVODEM

22. září letošního roku se konala oficiální ceremonie uvedení do provozu Jihozápadní čistírny (JUZOS) města Sankt-Peterburg. Úspěšná realizace největšího investičního projektu v Evropě v oblasti ekologie se stala událostí pro obyvatele Petrohradu a všech obyvatel regionu Baltského moře. Nová čistírna odpadních vod zabezpečí kvalitu odpadních vod zbavením nečistot v souladu s doporučením Helsinské konvence k ochraně



Situace rozšíření stokové sítě v severní části Petrohradu

Baltského moře. Při kapacitě 330 tisíc krychlových metrů za den JUZOS dovede čistit odpadní vody z Petrohradu na 85%. Na čistírně našly využití všechny moderní technologie čištění odpadních vod, včetně ultrafialové dezinfekce. Díky JUZOS poklesne ročně ve Finském zálivu základní znečištění z vnášených látek na 21 tisíc tun, úhrnného fosforu na 0,52 tisíc tun, úhrnného dusíku na 3,2 tisíc tun, organicky znečišťujících látek na 23 tisíc tun. Ve městě vznikla situace, kdy v jeho severní části chybí možnost zatížit SSA na projektový výkon, protože není dokončena výstavba hlavního kolektoru kanalizace severní části města [obr. 1]. GUP «Vodokanal Sankt-Peterburg», si uvědomuje svou odpovědnost před obyvateli regionu Baltského moře a proto zaměřuje svou činnost na zlepšení ekologické situace v regionu. V podniku vznikl program rozvoje systému odkanalizování Petrohradu a jeho předměstí do roku 2011. Základní úkoly tohoto programu jsou:

- zastavení odtoku nevyčištěných odpadních vod,
  - zvýšení spolehlivosti kanalizační sítě (zlepšení technického stavu kanalizačních sítí),
  - zdokonalování technologických procesů.
- Základní úspěchy GUP «Vodokanal Sankt-Peterburg» v oblasti stokové sítě, čištění odpadních vod a zpracování kalů za posledních 5 let:

- zabezpečuje se čištění 75 % odpadních vod;

- je postaven a je v provozu závod na spalování kalů;
- jsou zavedeny nové metody oprav a obnovení kanalizačních sítí. Je obnoveno 100 km kanalizačních sítí, z nich 55 km netradičními způsoby;
- jsou zpracovány a zavedeny nové druhy zařízení pro zvýšení efektivity práce systému odkanalizování;
- modernizace 20 % technologického zařízení;
- zvládnuté metody biologického odstranění biogenních prvků při čištění odpadních vod;
- bylo zrekonstruováno více jak 30 kanalizačních čerpacích stanic s výměnou čerpacích agregátů a automatik.

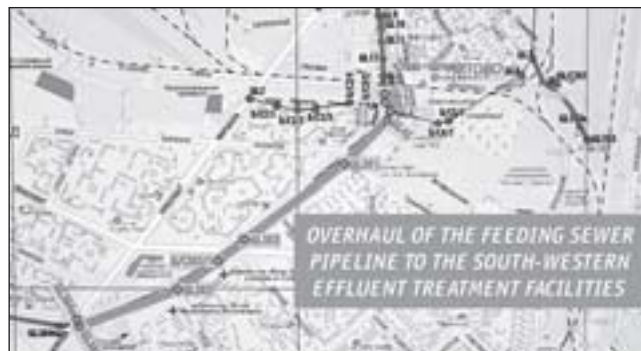
Jak je z výše uvedeného vidět, GUP «Vodokanal Sankt-Peterburg» jako správce a provozovatel kanalizační sítě města v rámci generálního integrovaného plánu vyhodnotil, že jednou z jeho bezprostředních priorit je zlepšení spolehlivosti městské kanalizační sítě. Směrný plán chce dát do pořádku oba kanalizační systémy jak komunální tak průmyslový s tím, aby i odpadní průmyslové vody byly zcela ošetřeny, tedy vyčištěny. Tím bude postupně zajištěna čistota vod Finského zálivu, do kterého vytéká jen ze středu města městskými stokami 1,5 milionu m<sup>3</sup> odpadních vod denně. Tato kanalizační síť byla vybudována v 70. letech minulého století. Nepřetržitý, dlouhodobý provoz si vynutil připravit řešení rekonstrukce této sítě.

Jako první část celé rekonstrukce je vybudování alternativního kanalizačního potrubí – stoky, která po uvedení do provozu má za úkol:

- odvést vodu ze stávající kmenové stoky tak, aby bylo možno tuto opravit
- a po opravě kanalizační stoky bude toto alternativní kanalizační potrubí zapojeno do rozšíření stokové sítě centrální a přilehlé oblasti města pro zlepšení její spolehlivosti a zvýšení bezpečnosti.

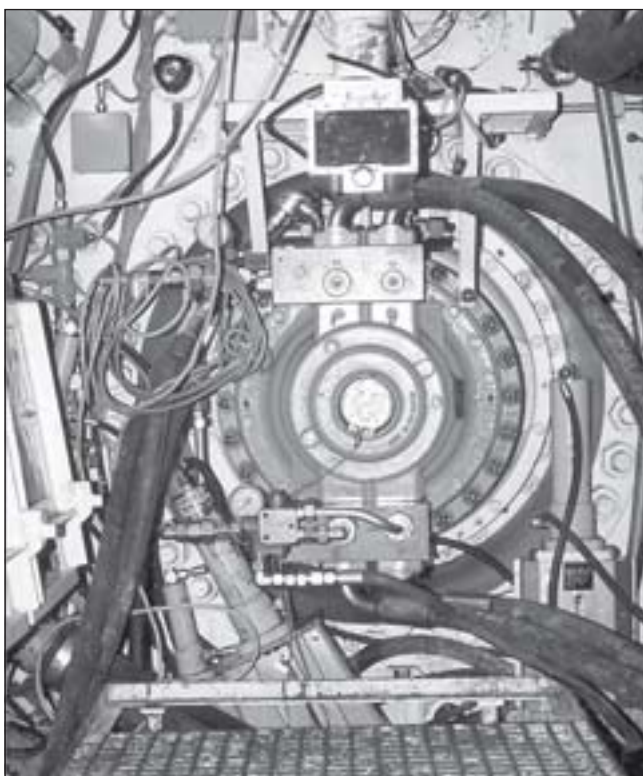
## ALTERNATIVNÍ POTRUBÍ

Úmysl budování alternativní stokové sítě dovlí dočasné odstavení sekcí stávajícího a stárnoucího potrubí z funkce. Její uvedení do provozu umožní to, aby stávající systém byl prázdný a tím se umožnila



Situace opravy jihozápadního sběrače

jeho obnova. Rekonstrukční práce mohou postupovat bez potřeby vstoupit do proudícího toku splaškových vod z řeky Něvy a Finského zálivu, ve shodě cíly „Všeobecného integrovaného hlavního plánu pro město“, který je dán pro více než 200 km gravitačního kanalizačního potrubí o průměru mezi 1,5 až 4,7 m a v hloubkách mezi 5 až 80 m. Tento systém byl vybudován v Petrohradě mezi lety 1947 až 1999 a postupoval s budováním nových podzemních struktur. V roce 1999 byl založen nový podnik pod zkratkou STIS se spoluúčastí GUP «Vodokanal Sankt-Peterburg». OOO «STIS» se zaměřuje na stavbu a opravu podzemních děl a infrastruktury, tedy na projekty pro splaškovou kanalizaci při využívání nejmodernějších technologií a nashromážděných schopností. Pro výstavbu nových potrubí ve složitých hydrogeologických a geologických podmínkách Petrohradu bylo rozhodnuto vybrat vysoce výkonné a přitom bezpečné strojní vybavení. Těmto a dalším přísným podmínkách vyhověla technologie mikrotunelování a to zařízením AVN 1600D a AVN 2000D od firmy Herrenknecht AG, Schwanau z Německa, zařízení které umožní práce bez potřeby pracovat pod stlačeným vzduchem.



*Hnací mechanismus frézy*

Prvně bylo nasazeno mikrotunelovací zařízení 200D o vnějším razícím průměru 2,54 m na jihozápadním sběrači [obr. 2]. Celá souprava vč. razící frézy má délku 13,475 m a váhu 38 t. Rychlost otáčení frézy se dá regulovat mezi 0 – 9 otáčkami za minutu a může vyvinout kroutící moment až 780 000 Nm v obou směrech otáčení. Vlastní tlačná stanice [obr. 3] ve startovací šachtě o průměru 9,0 m se skládá ze čtyř přímočarých hydromotorů s posunem v krocích 1 m. Celý mikrotunelovací komplex [obr. 4] se skládá ze čtyř základních agregátů:



*Razící a těžební hlava AVN 2000D*

- vlastní vrtací stroj vybavený univerzální frézou se svým rotačním hydromotorem a redukční převodkou, obojí umístěno centrálně [obr. 5];
- otočný výkonový mechanismus pro frézu [obr. 6];
- vzduchová uzávěrová komora [obr. 7];
- protlačovací stanice vybavena zařízením pro kompenzování natáčení štítu a dodržení spádu.

Dopravní systém sestává ze tří dopravních čerpadel které dopraví rozpojenou zeminu a kal k separačnímu zařízení a kalového podávacího čerpadla. Separační zařízení sestává se jednoho dvojtupňového separátoru BE – 375, který oddělí částice horniny do velikosti 43 mikronu, centrifugy BD – 50, a zařízení pro přípravu flokulačního činidla FA – 1000. Za účelem snížit plášťové tření mezi stěnou tunelu a vnějším pláštěm stroje Herrenknecht AG vyvinul automatický systém dávkování bentonitové směsi do mezikruží (mezera mezi vnější stěnou potrubí a zeminou).



*Tlačný rám v šachtě*

Celý systém dále sestává z míchacího zařízení a dopravního potrubí, 1,0 kW generátoru, rámu vybaveného hlavní zatlačovací stanicí a 8 vložených mezistanic. Alternativní kanalizační potrubí, které má být protlačováno touto mikrotunelovací soupravou jako první, má návrhový průtok až 330 000 m<sup>3</sup>/den. Celková délka potrubí, která zde byla vyražena metodou



mikrotunelování, byla 2,075 m, ze kterých je asi 320 m vyraženo s použitím konvenční metody ražení štítem (nemechanizovaným) v hloubkách mezi 8 až 20 m.

První etapou stavby byla ražba a zatlačení potrubí ze startovací šachty č. 5 do cílových šachet č. 3 (v dl. 735 m) a č. 7 (v dl. 918 m). Geologicky vzato, tato část nového alternativního potrubí prochází skrze různé druhy zemin, které jsou dost příznačné pro Petrohradskou oblast. Tyto zeminy obsahují prach připomínající hlíny, které jsou vrstevnaté a měkké / plastické konzistence. Jsou tam prašné



*Vstup k uzávěru vzduchové komory uvnitř štítu*

hlinitopísčité půdy měkké i tuhé plastické konzistence, stejně jako spodní kambrium – jíly též polotuhé konzistence. Území je také charakterizováno přítomností podzemní vody. Tato voda je spojena nejen s řekou Jekatěrinovka, která je součástí oblastního vodního hospodářství, která vtéká do Finské zátoky, ale také se stoupajícími vodami vycházejícími z hloubky 28 m, které vychází z masivu ledovcových jezer, známé jako moskevské zalednění. Všechny tyto zeminy potenciálně obsahují balvany různých velikostí. Pro tyto půdní poměry se potvrdilo jako vhodné použití univerzální frézy. Použití technologie trubního transportu odtěžené zeminy z přídě a její separace zařízením od firmy BAUER-Machinen GmbH v zimních měsících si vyžádalo jen zastřešení pracoviště separace hangárem s termoizolační výplní. Např. za měsíce leden a únor bylo vyraženo 918 bm při teplotách až mínus 22 stupně.

## POMOCNÉ SYSTÉMY

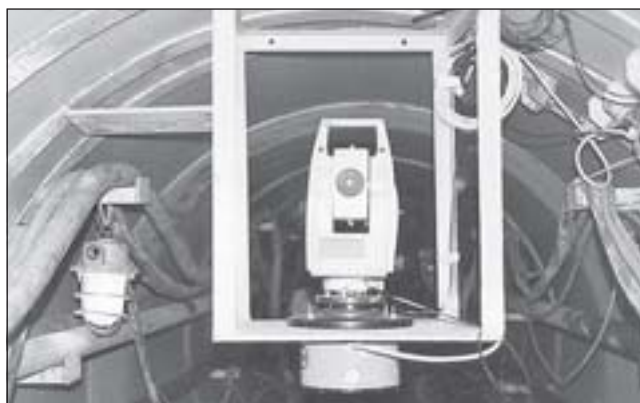
Tento stavební projekt alternativního kanalizačního potrubí – stoky počítal s použitím metody protlačování potrubí. Tyto trouby byly vyrobeny Sankt-Peterburskou soukromou akciovou společností, ZAO «Metrobeton». Armovaná betonová potrubí o vnějším průměru 2500 mm a 2000 mm byla dodávána s integrovanou plastovou vložkou [obr. 8]. Pro zajištění přesnosti protlačování potrubí slouží laserový navigační systém a software [ obr. 9 +10] který dovolí dosáhnout velmi vysokého stupně přesnosti protlačování potrubí. Např. výše uvedený úsek 918 m protlačovaný mikrotunelováním byl



*Protlačovací trouba s vystýlkou*



*VMT navigační systém umístěný na předě štítu*



*VMT laser-navigační systém v troubě*

v cílové šachtě pouze 18 mm z osy nivelety! Schopnost SLS – RV navigačního systému poskytnutého

firmou VMT GmbH pro Sankt-Petersburský projekt byla rozšířena o použití hydrodynamické vyrovnávací jednotky. Použitím této jednotky se skutečná poloha získává v reálném času.

## STARÉ POTRUBÍ – PROBLÉMY

Další částí projektu [obr. 11] byla rekonstrukce sběrače postaveného v roce 1971 o průměru 2,3 m, který je veden blízko stanice Metra „Náměstí statečnosti“ a odvádí odpadní vody v objemu asi 450 000 m<sup>3</sup>/den. Starý kanalizační sběrač je položen v potenciálně nebezpečné zóně charakterizované velmi malou únosností místních půd. Obavy, že by se sběrač mohl zlomit, nebo že by došlo ke kolapsu, jsou proto velké, obzvlášť když se budou budovat nová kabelová vedení mezi stanicemi „Lesnaja“ a „Náměstí statečnosti“. Pokud by zde k podobné události nebo havárii došlo, rozlití neupravených odpadních vod může způsobit obrovské problémy



Situace u stanice „Náměstí statečnosti“

životnímu prostředí. Proto budování alternativního kanalizačního potrubí v této oblasti je nadřazeno všemu co do důležitosti a významu.

Budování této části alternativního potrubí je považováno jako jeden z nejnáročnějších úkolů, které realizuje GUP «Vodokanal Sankt- Peterburg».

Stavba kanalizačního potrubí blízko stanice podzemní dráhy „Náměstí statečnosti“ začaly na jaře roku 2003. Zdvojená 4,32 km dlouhá trasa prochází pod centrálními oblastmi města. Obtížné geologické poměry (nasycené, téměř vysoce nepropustné půdy) byly a jsou vážnou překážkou prací. Trasa prochází přes vysoce vodonosné, tekoucí písky a hlinitopísčité půdy. Stavba alternativního potrubí byla provedena pomocí mikrotunelovací soupravy AVN 2000D.

Trasy alternativního potrubí jsou vedeny v obloucích s poloměry zakřivení až 1500 m. Těto skutečnosti je nutno věnovat velkou pozornost a plně se věnovat hydraulickému řídicímu ústrojí přímočarých hydromotorů (válců). Dosud mikrotunelovací stroj AVN 2000D dokončil přes 6 km trasy. Ovládání stroje vyžadovalo vysoce zkušené profesionály a to

byl důvod proč byli němečtí odborníci požádáni o započítání s ražbou a pak postupně byli zapracováni pracovníci OOO «STIS» petrohradského Vodokanal. V extrémních situacích je potřeba vyměnit mikrotunelovací frézy. Kde zeminu tvoří abrazivní materiál (oblázky, písek, kostky a balvany), frézy se opotřebovávají rychle a následkem toho je nutno čelit nárůstům tlaku následovaným zmenšením ražné rychlosti. Ale toto nebyla zkušenost z dne v Petrohradě. Po 4 km ražby byl potřebný počet výměn fréz jen dvě!

Pro celou dobu ražby štol nedošlo ani k jednomu prostoji nebo naléhavému případu spojenému se selháním výstroje. Se žádnými problémy se nesešla ani kompletace stroje před startem. Průměrný postup ražení byl mezi 25 až 30 m/den.

## HLUBOKÉ ŠACHTY

Samostatným problémem v Petrohradě je hloubení šachet. Geologické podmínky jsou zde tak mimořádně složité, že pro každou jednotlivou šachtu bylo nutno použít individuální konstrukční řešení. Vybavení užívané pro ražbu tunelů o různých průměrech a v různých hloubkách je běžné, ale až do nedávna bylo budování svislé šachty jakousi individuální záležitostí. Ve světě jsou obecně vypracovány systémy pro hloubení a spouštění šachet v stabilních zemích s mírnou vydatností vodního zdroje. Ale projekty spojené s výkopem v nestabilních, tekoucích zemích jsou neoddelitelně spojeny se vznikem značných ekonomických a časových nákladů v přípravě stanoviště, stabilizaci zemin, sestavení povrchových systémů a značnou potřebou manuální práce. To je obrovským problémem výstavby hlavního kanalizačního sběrače v Petrohradě, který je ve výstavbě s nějakými přerušováními od roku 1987. Tento sběrač sbírá odpadní vodu ze severní části města. Hloubka sběrače se mění od 40 do 80 m a jeho celková délka je asi 24 km. Pro dobudování tohoto sběrače bylo zapotřebí asi 55 dalších svislých šachet, převážně již na vybudovaném sběrači. Tato potřeba vedla OOO «STIS» požádat o návrh a vytvoření vhodné soustavy pro hloubení jam a šachet. Firma Herrenknecht AG navrhla pro tento projekt systém a stroj VSM – 5500/7700 pro hloubení šachet [obr. 12].



Celkový pohled na staveniště



*Svislé hloubení a spouštění šachty s použitím VSM – 5500/7700 systému*

VSM – 5500/7700 je systém a stroj navržený k tomu, aby vyhloubil šachtu o vnitřním průměru mezi 5,50 a 7,70 m s maximálním hloubeným otvorem o průměru 8,80 m a tedy provedl kompletní šachtu až do hloubky 85 m v proměnných geologických podmínkách a to od měkkých půd, písku, šterku až do střední tvrdosti skály, včetně nestabilních a zavodněných půd které jsou příznačné pro Petrohradskou oblast.

Ve srovnání s více tradičními metodami, je zde nabídnuta výhoda strojní technologie hloubení šachet. V tomto případě dochází ku zkrácení lhůty

výstavby šachet z 18 jen na 3 měsíce. Dále také ke snížení vlastních nákladů spojených se zařízením staveniště a s uspořádáním na každém místě.

Systém hloubení šachty zahrnuje

- strojní hloubení jámy;
- zatlačovací a stabilizační jednotku;
- separační zařízení;
- řídicí kabinu a elektrický generátor.

OOO «STIS» již přistoupil k jeho montáži a začal práce na první šachtě.

## ZÁVĚR

OOO «STIS» má tým asi 600 pracovníků pracujících v třísměnném provozu vytvořeném ze zkušených profesionálů, Během letošního roku 2005 je plánováno dokončit hloubení / vtlačování všech šachet a ještě provedení části ražení. Další podzemní ražená tunelová část je plánovaná na dokončení začátkem roku 2006. Jak bude pokračovat další rekonstrukce kanalizační sítě podle výše uvedeného "Programu rozvoje systému odkanalizování Petrohradu a jeho předměstí do roku 2011" budeme se zájmem sledovat a čtenáře tohoto Zpravodaje NODIG – CzSTT informovat.

**Ing. Jaroslav Raclavský, Aut. Ing.,  
Dipl.-Ing. Werner Suhm**

## VÝMĚNA VODOVODNÍHO POTRUBÍ METODOU **hydros®PLUS**

*Článek obsahuje základní informace o důvodech pro které společnost Karl Weiss Berlín vyvinula metodu **hydros®PLUS** určenou pro bezvýkopové sanace inženýrských sítí, především vodovodů. Jsou v něm obsaženy základní technické informace a popsán princip na kterém je metoda založena.*

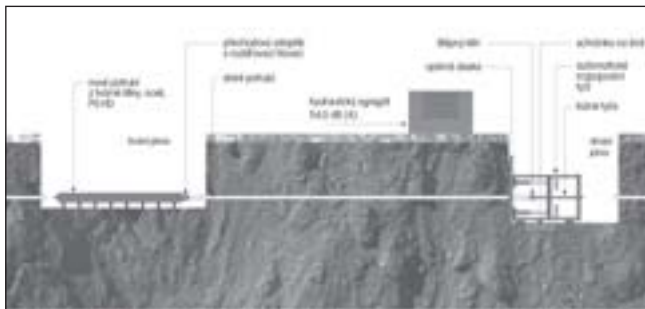
Při klasických metodách sanací potrubních liniových staveb, především otevřeným výkopem, ve městech a obcích, je nutno komunikace, veřejná prostranství a další plochy dočasně užívat pro potřeby staveb, tj. k účelům, pro které nebyla zřízena. Vede to k omezování dopravy a k dalším nepříznivým důsledkům pro občany a na jejich každodenní život v taktu stavbami dotčených lokalitách vůbec. Klasické metody sanací inženýrských sítí poškozují zeleň, kořenové systémy stromů a ohrožují životní prostředí i v širších souvislostech, tj. historické budovy, ostatní podzemní vedení, vodní toky, kolejisti městské dopravy apod. Zvláštní postavení dřívějšího „Západního Berlína“ a jeho obtížné spojení s okolním světem vyžadovalo i mimořádná řešení a značnou samostatnost při správě veřejných statků, inženýrských sítí a komunikací, mj. i s důrazem na omezení výše uvedených nepříznivých důsledků staveb na jeho život a životní prostředí. Tomu mj. sloužil i zákon o odpadech, který zavazoval firmy k tomu, aby stará potrubí, která již nebyla využívána, byla vyjímána ze země. V opačném případě, musel být hrazen „nájem“ za ponechání nefunkčních potrubí v zemi po desítky

let. To byly částky tak vysoké, že několikrát převyšovaly náklady spojené s odstraněním trub původních.

Proto byla v devadesátých letech min. století berlínskou firmou Karl Weiss vyvinuta nová metoda úplné výměny vodovodního a plynovodního potrubí – metoda **hydros®PLUS**, splňující tyto náročné požadavky. S tou vás nyní stručně seznámíme.



*Staveniště metodou **hydros®PLUS***

Schéma metody **hydros®PLUS**

Metoda **hydros®PLUS** nachází uplatnění při bezvýkopové a trasově přesné výměně potrubí o jmenovité světlosti DN 80 – DN 300 (obr. č. 2). Je mimořádně vhodná v případě, kdy je nutno původní potrubí nahradit novým o jiné, tj. menší nebo větší jmenovité světlosti.

K tomuto účelu se vybudují montážní jámy, tj. trubní k vkládání nových trub a strojní k usazení tažného hydraulického zařízení.

Po odstranění částí starého potrubí v montážních jámách, se na dně trubní jámy umístí vodící kolejnice k vkládání trub, určených k vtahování. Do původního potrubí se zasunou tažné tyče, které se vzájemně propojí závitovými spojkami. Tažné tyče se ukotví do přechodového adaptéru, který tažnou sílu přenáší pouze na staré potrubí. Nové potrubí je „vnášeno“ pomocí zajišťovacích tyčí, které do něho byly vloženy před zahájením prací. Nové potrubí je

Zařízení **hydros®PLUS** v činnosti

jimi staženo mezi zajišťovací deskou a přechodovým adaptérem. Touto úpravou jsou minimalizovány síly působící na nové potrubí, což vylučuje poškození spojů, především hrdlových. Při použití trub opatřených jištěním proti osovému posunu nebo spojovacím svařováním, není nutno při vtahování používat zajišťovací tyče. Adaptéry jsou způsobeny větším průměrem vyměňovaného

potrubí nebo trubních hrdel. V případě náhrady starého potrubí potrubím novým o větší jmenovité světlosti, slouží přechodový adaptér jako rozšiřovací kužel.

Ve strojní jámě je umístěn hydraulický tažný stroj s ocelovou opěrnou deskou s otvorem odpovídajícím vnějšímu průměru vyměňovaného potrubí nebo hrdel trub. Tato deska slouží k opření tažného stroje o čelo strojní jámy a zároveň zabraňuje vytlačení zeminy vytahovaným potrubím do pracovního prostoru stroje. K úplnému odstranění zbytků starého potrubí ze země slouží bedna na šrot, která se umísťuje do strojní jámy pod štěpný klín nebo do šachet na trase vyměňovaného potrubí.

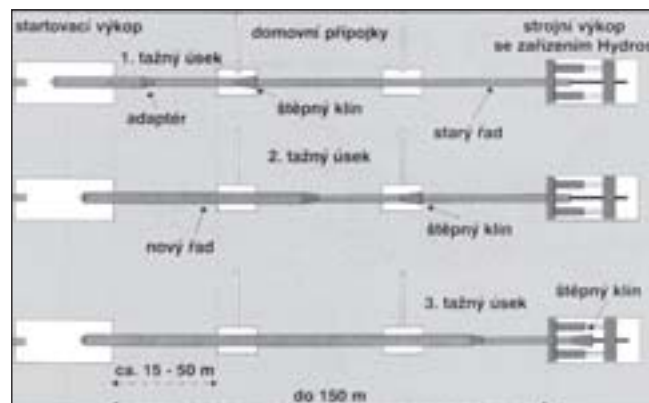
Zařízení v činnosti je vidět na obr. č. 3. Na opěrné

desce jsou upevněny dva vodorovné hydraulické válce, jimiž je staré potrubí pomocí tažných tyčí vtahováno do strojní jámy. Tažná síla se přenáší z hydraulických válců na tažné tyče pomocí svěracího zařízení a ocelového nosníku. U potrubí o jmenovitých světlostech do DN 300 se osvědčilo využívat kompaktního tažného zařízení o tažné síle 850 kN. U větších jmenovitých světlostí je možné využít stroj stažnou silou do 1 250 kN.

Hydraulický tažný stroj je opatřen mezideskou (obr. 4), která je s opěrnou deskou spojena čtyřmi vyrovnávacími hydraulickými válci. Ty zajišťují, aby odchylka osy tažných tyčí, která je kolmá na rovinu desky, nepřesáhla 7°. Tím je vyloučeno působení bočních sil na tažný stroj. Překročí-li vychýlení osy tažných tyčí tuto hodnotu, tažný stroj je automaticky vypnut.

Potrubí je vytahováno hydraulickými válci cyklickým pohybem s maximálním zdvihem 400 mm. Při zpětném pohybu válců dochází k destrukci starého potrubí štěpným kuzelem, který je opatřen šesti hvězdicově uspořádanými noži. Tažné tyče jsou při průchodu hydraulickým strojem automaticky rozpojovány.

Zkrácení zdvihu hydraulických válců v důsledku pružnosti starého potrubí při jeho destrukci štěpným kuzelem je zamezeno jeho trvalým předpětím. Délky úseků vyměňovaného potrubí jsou závislé na vnějším průměru potrubí, rozdílu jmenovitých světlostí mezi starým a novým potrubím, druhu zeminy a výkonu tažného stroje. Tyto úseky jsou zpravidla dlouhé 100 – 150 m. Při výměně potrubí se na vodovodním řadu v místech napojení domovních vodovodních přípojek a ostatních armatur hloubí šachty, které jsou většinou od sebe vzdáleny 15 – 50 m (obr. 5). Potrubí je vyměňováno v celé jeho délce bez ohledu na tyto vyhloubené šachty, při čemž není nutné přemístění tažného stroje.

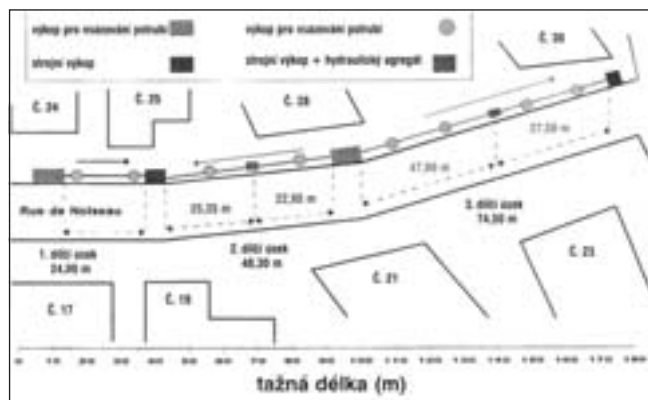
Zařízení **hydros®PLUS** s opěrnou deskou zavěšenou na hydraulických válcíchSchéma postupu výměny potrubí metodou **hydros®PLUS**

Technický kontrolní ústav v Berlíně ověřoval hlučnost zařízení ve smyslu Všeobecných správních předpisů pro ochranu před hlukem na stavbách – hlukovou emisí. Při vzdálenosti 7 m od stroje byly zjištěny imisní hodnoty 54,5 dB (A). Na základě výsledků tohoto šetření bylo vydáno povolení k provozování zařízení **hydros**<sup>®</sup>PLUS v obytných oblastech, poblíž nemocnic, v lázeňských čtvrtích apod., a to i ve směnném provozu.

Na obr. č. 6 je situace staveniště. Zde byl zařízením **hydros**<sup>®</sup>PLUS nahrazován cca 150 m dlouhý vodovodní řad z trub ze šedé litiny za řad nový z tvárné litiny. Hodnoty tažných sil, vyvinuté v různých fázích výměny, jsou znázorněny na obr. č. 7.

Z grafu je zřejmé, že největší tažná síla byla vyvinuta při zahájení prací, kdy dochází k uvolnění zeminy, která pevně přilnula ke starému potrubí. Po vytažení asi 5 – 10 m potrubí, což závisí na vzdálenosti mezilehlých šachet, klesá tažná síla pod 100 kN. Nové potrubí je pak zatahováno do zeminy s minimálním odporem.

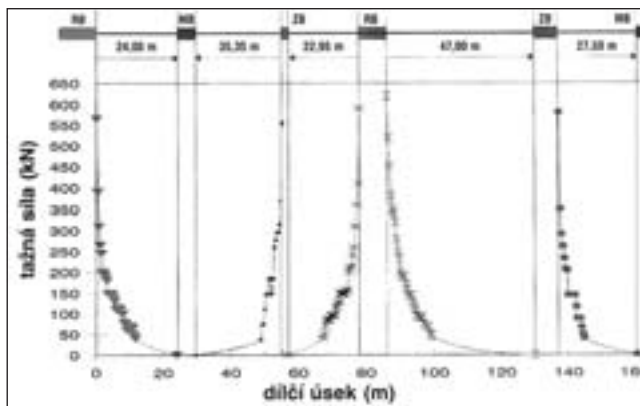
Oproti klasickému způsobu výměny potrubí, tj. v otevřeném výkopem, bylo metodou **hydros**<sup>®</sup>PLUS dosaženo podstatného zkrácení prací. Úspory na zemních pracích, manipulaci s výkopkem a uvádě-



Situace staveniště

ním stavbou narušených povrchů do původního stavu, činily více nežli 80 %.

Pomocí metody **hydros**<sup>®</sup>PLUS, jejíž licence je užívána v zemích celé Evropy, bylo jen v České



Graf tažných sil

republice v uplynulých letech vyměněno více než 30 000 m vodovodních řadů.

Na sanacích inženýrských sítí v České republice metodou **hydros**<sup>®</sup>PLUS pracují:

#### 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

#### Závěr:

Z údajů a technických parametrů hydraulického tažného stroje a agregátu uvedených v článku je zřejmé, že metoda **hydros**<sup>®</sup>PLUS je nejvhodnější k sanaci vodovodních rozváděcích řadů o jmenovité světlosti DN 80 – DN 300, především v případech, kdy dochází ke změně jmenovité světlosti nového potrubí. Využití metody lze doporučit i k výměně rozváděcích vodovodních řadů při rozsáhlejších rekonstrukcích, kdy ostatní řady jsou sanovány jinými bezvýkopovými metodami.

**Bc. Karel Jiříček,**

ČKV Praha s.r.o.

## ZKUŠENOSTI S VÝMĚNOU AZBESTOCEMENTOVÉHO POTRUBÍ

V příspěvku jsou uvedeny důvody, pro které vodohospodářská společnost Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a.s., překročila k sanaci azbestocementových vodovodních řadů a zvolila v exponovaných lokalitách k jejich výměně bezvýkopové technologie, zvláště pak metodu **hydros<sup>®</sup>PLUS**.

Vodovodní síť na území okresu Hradec Králové je v majetku akciové společnosti Vodovody a kanalizace Hradec Králové (dále jen „VAK Hradec Králové“). VAK Hradec Králové je jednou z hlavních vodohospodářských společností východních Čech, resp. Královéhradeckého kraje se 145 tisíci obyvatel zásobených pitnou vodou z veřejného vodovodu. Z hlediska právní formy je investor akciovou společností s vlastnickým podílem měst a obcí ve výši 92 %.

Zdroje pitné vody, ze kterých je obyvatelstvu dodávána pitná voda, jsou z 98 % charakteru podzemního (Polická křídlová pánev, jímací území podorlické hydrogeologické struktury Litá, kvartérní prameniště Hrobice aj.), zbylou část tvoří voda upravovaná z povrchového zdroje řeky Orlice v Hradci Králové, využívaná zejména jako zdroj záložní. Z hlediska kvality pitné vody dodávané do spotřebiště, vyhovuje podmínkám, uvedeným jak v Hygienických požadavcích na vodu (§, odst. 1) zákona č. 258/2000 Sb. o ochraně zdraví, tak v § 3 – Ukazatele a hygienické limity pitné vody prováděcího předpisu, vyhláše Min. zdravotnictví ČR č. 252//2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontrol pitné vody, ve znění pozdějších předpisů.

Celková délka vodovodní sítě, vlastněné VAK Hradec Králové a, je 1 167 km a je jí zásobováno 24 % z celkového počtu obyvatel Královéhradeckého kraje. Celková kapacita vodovodů je 752 l.s<sup>-1</sup>. V posledních pěti letech byla dokončena rozsáhlá vodofikace obcí Královéhradecka s názvem Vodárenská soustava východní Čechy, která zahrnovala výstavbu nových cca 260 km vodovodů. Pro výstavbu veřejných vodovodů byla v minulosti užívána potrubí z litiny, PVC, azbestocementu (dále jen „AC“) a ojedinele i oceli.

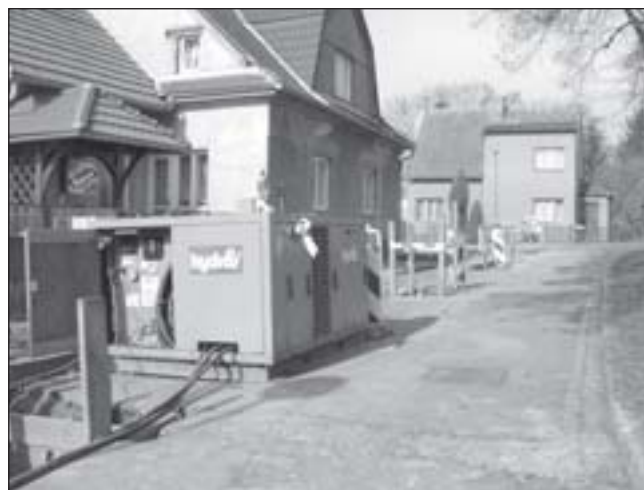
V současné době dává VAK Hradec Králové přednost potrubí z tvárné litiny, u menších jmenovitých světlostí pak z PVC. Již po dobu cca 30 let je znám negativní vliv azbestu na lidské zdraví. Proto i na území našeho státu byla v minulosti přijata zásadní opatření pro práci s azbestem, která byla dříve zakotvena mj. i ve směrnici Ministerstva zdravotnictví ČSR – hl. hygienika ČSR č. 64 o hygienických zásadách pro práce s chemickými karcinogeny – HE 64/84, ve znění změny ze dne 27. 2. 1999.

Ta oproti předchozím směrnícím z konce sedmdesátých let zavedla řadu taxativních povinností k ochraně zdraví. Předpokládá se, že při práci na AC vodovodních potrubích budou pracovníci přicházet i nadále do styku s azbestem, a proto bude nutno plnit povinnosti vedoucí k ochraně jejich zdraví, vyplývající z nařízení vlády č. 441/2004 Sb., účinné dnem 15. 4. 2006.

VAK Hradec Králové do nedávné minulosti vlastnil mj. i 9 429 m AC vodovodních řadů o DN 80 až 300. Z výše uvedených důvodů připravil v letech 2001 – 2002 projekt, který řešil komplexní výměnu AC vodovodních potrubí za taková, která vyhoví hygienickým požadavkům na výrobky přicházející do styku s pitnou vodou, ale především za ta, která při práci s nimi – při opravách a údržbě – vylučují pro pracovníky zdravotní rizika.

Výměna potrubí byla navržena ve stávajících trasách. Z hlediska zákona č. 50/1976 Sb., stavební zákon, ve znění novel, se formálně jednalo o změnu dokončené stavby, na kterou se nevztahuje povinnost vydání územního rozhodnutí. Při odstraňování AC potrubí a jeho likvidaci bylo nutné počítat s povinností dodržovat podmínky ve smyslu nařízení vlády č. 178/2001 Sb., kterými se stanoví zásady ochrany zdraví při práci. Bylo nutné splnit povinnost hlášení ve smyslu § 6 vyhlášky Ministerstva zdravotnictví ČR č. 89/2001 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli. Hydraulické parametry nového vodovodního potrubí zůstaly zachovány, vodovodní řady byly doplněny o nadzemní požární hydranty tam, kde to vyžadovaly stávající požární normy, resp. podmínky požárního orgánu v rámci stavebního řízení. Stavba byla navržena tak, aby dokončené vodovodní řady měly životnost minimálně 50 let.

Jednotlivé úseky výměny vodovodního potrubí byly navrženy k provádění buď otevřeným výkopem nebo bezvýkopovou technologií, vždy podle konkrétních podmínek v dané lokalitě na základě ekonomického vyhodnocení obou variant. Bylo rozhodnuto, že úseky v zastavěném území a v komunikacích byly navrženy pro bezvýkopovou



Agregát tažného zařízení **hydros<sup>®</sup>PLUS**

technologii, úseky ve volném terénu a v pozemcích s nezpevněným povrchem otevřeným výkopem. Podíl využití bezvýkopové technologie v projektu činil 30 %.

Po zvážení všech okolností byla k splnění výše uvedených podmínek rekonstrukcí vodovodů z AC trub jako nejvhodnější zvolena metoda **hydros®PLUS**.

Vlastní výměna vodovodního potrubí touto metodou spočívá v úplném odstranění potrubí starého, jeho destrukci a následné likvidaci se současným zatažením potrubí nového. Tak je možné obnovovat vodovodní potrubí až do profilu DN 300. Maximální možná obnovovaná délka jednoho úseku je 150 m, přičemž obnovovaný úsek musí být bez náhlých horizontálních a vertikálních změn. Při sanaci lze zvětšit jmenovitou světlost nového potrubí až o dva stupně, např. DN 80 na DN 150. Tato technologie je nehlukná (max. 54,5 dB) a nevznikají při práci stroje žádné vibrace. Kompaktní zatahovací hydraulické jednotka má zatahovací sílu 850 kN.

Na základě tohoto projektu byl v rámci stavby rekonstruován mj. i vodovodní řad z AC v ulici Kršovka ve Smiřicích (obj. SO 02.2). Praktické využití metody **hydros®PLUS** na této stavbě bylo předvedeno zhotovitelem stavby, společností VAK STAVBY, s. r. o., Hradec Králové, v rámci konání 10. konference České společnosti pro bezvýkopové technologie v Hradci Králové i některým jejím účastníkům.

V této ulici bylo původní AC potrubí DN 80 v dl. 111 m a DN 100 v dl. 323 m uloženo v hloubce 1,60 – 1,80 m. Na vodovodním řadu bylo 22 vodovodních přípojek ve vzdálenosti 8 – 29 m. Mimo ně byly na vodovodních řadech 2 nadzemní a 1 podzemní hydrant a odbočky vodovodní řadů. V ulici bylo třeba zachovat průjezd vozidel místních obyvatel, umožnit přístupy do garáží a obytných domů. Živičný povrch komunikace byl v dobrém stavu, a proto měl investor stavby zájem na minimalizaci jeho poškození. Po dobu výstavby bylo zajištěno zásobování obyvatel pitnou vodou náhradním vodovodním potrubím z PE o  $\varnothing$  63 mm, uloženým podél trasy vodovodního řadu, na které byly provizorně napojeny stávající domovní vodovodní přípojky.

Na trase vodovodního řadu byly vyhloubeny 3 strojní a 3 trubní jámy. Mimoto byly v místech napojení domovních přípojek vyhloubeny šachty, rovněž v místech hydrantů a vodovodních odboček. S ohledem na stav a složení zeminy podél původního řadu nebylo třeba hloubit z technologických důvodů další šachty. Přestože bylo nutné z důvodu napojení domovních přípojek a osazení armatur hloubit výše uvedené šachty a stavební jámy, objem zemních prací v porovnání s klasickým způsobem sanací (otevřený výkop) byl snížen o 80 %. Výkop, nahrazený štěrkopískem, byl odvezen na

trvalou skládku. Vedení inženýrských sítí (převážně kabely), uložená podél vodovodního řadu, byla v místech hloubení jam a šachet zajištěna proti poškození a zachována v provozuschopném stavu. Azbestocementové potrubí o celkové hmotnosti 2 274 kg bylo ze země zcela odstraněno, likvidováno za zvýšených bezpečnostních opatření z hlediska ochrany zdraví pracovníků a životního prostředí, a uloženo na skládky nebezpečného odpadu. Nepříznivá je cena za takové uložení – 5 tisíc Kč/t. Celkové práce související s výměnou vodovodního řadu metodou **hydros®PLUS** (315 m) trvaly 18 hodin. Znamená to, že doba rekonstrukce vodovodního potrubí ve srovnání s klasickým způsobem



*Pohled do trubní jámy po dokončení výměny*

– otevřeným výkopem – byla zkrácena cca o 7 dnů. Je třeba rovněž zmínit nezanedbatelné snížení hluknosti, prašnosti a dalších negativních vlivů rekonstrukce vodovodního potrubí na okolí (zábory komunikací, dopravní omezení apod.).

Na této stavbě, jako na řadě předcházejících, realizovaných metodou **hydros®PLUS**, byla prokázána vhodnost jejího nasazení, a to zejména v případech, kdy investor respektuje zájmy občanů, ekologů a správců inženýrských sítí v exponovaných lokalitách obcí a měst.

## ZÁVĚR

Zkušenosti ze samotné realizace projektu ukázaly, že VAK Hradec Králové učinil správné rozhodnutí, když vedle klasické technologie výměny vodovodního potrubí použil ve významné míře i technologie bezvýkopové, v tomto případě metody **hydros®PLUS**. Je zřejmé, že existují všechny důvody k tomu, aby tato tendence byla podporována a obecně přijímána při tvorbě návrhů obdobných projektů.

**Ing. Pavel Loskot,**  
Vodovody a kanalizace  
Hradec Králové, a. s.

## VYHODNOCENÍ ANKETNÍCH LÍSTKŮ

Jak jsme slíbili v minulém Zpravodaji vracíme se k anketním lístkům z naší konference v Hradci Králové. Náměty v nich uvedené je možné roztrždit do šesti skupin. Opakující se připomínky jsou označeny počtem výskytu. Tak tedy:

### 1. Úroveň přednášek

- 1.1 Zavést odbornou recenzi příspěvků před přijetím a zařazením do programu.
- 1.2 Zřetelněji oddělit přednášky charakteru firemní prezentace od přednášek odborných.
- 1.3 Zařadit do přednášek pouze prezentace firem z oboru „BT“.
- 1.4 Některým přednáškám chyběla větší fundovanost a smysl pro technický detail. Byly jen v obecné rovině.

### 2. Organizace přednášek

- 2.1 Diskusi zařadit ihned po přednášce.
- 2.2 Oddělit prostory pro exponáty firem od přednáškového sálu. **(2x)**
- 2.3 Zařadit blok odborných přednášek na dopoledne prvního dne místo přednášek teoretických.

### 3. Návrhy témat přednášek

- 3.1 Příprava „BT“ z pozice investora.
- 3.2 Otázky životnosti jednotlivých technologií – garance kvality.
- 3.3 Kontrola kvality bezvýkopových prací z pozice investora a stavebního dozoru.
- 3.4 Více příkladů a otázek z řešení konkrétních případů z praxe a více ukázek. **(9x)**
- 3.5 Zbytečně mnoho z problematiky rukávců a podobných technologií.

3.6 Více témat o mikrotunelování.

### 4. Sborník

- 4.1 Neopisovat do sborníku prospekty nebo technické zprávy.
- 4.2 Ve sborníku není celý obsah přednášek, jen výtah.
- 4.3 Ve sborníku zveřejnit kontakt na všechny účastníky.
- 4.4 Příspěvky ve sborníku by měly mít shodný formát.
- 4.5 Opatřit sborník ISBN kódem.

### 5. Pořádání konference kdy a kde

- 5.1 Též v regionu severní Čechy. **(2x)**
- 5.2 Pořádat jen 1x za dva roky. **(2x)**
- 5.3 Pořádat konferenci v zimě. V říjnu je pro provozovatele mnoho práce, a proto je tento termín nejméně vhodný.

### 6. Společenská úroveň

- 6.1 Stolové uspořádání diskusního večera omezuje kontakty mezi lidmi. **(2x)**
- 6.2 Společenská úroveň nadprůměrná.
- 6.3 Raut měl nižší úroveň než minulé ročníky.

V současné době již připravujeme konferenci CzSTT v Litoměřicích. Všechny náměty z ankety jsou vedeny snahou zlepšit organizační a odbornou úroveň konferencí o bezvýkopových technologiích a budou dobrým vodítkem organizátorům i pořadatelům konference k dosažení tohoto cíle.

Ing. Jiří Kubálek, CSc.,  
sekretář CzSTT

## OMLUVA SEKRETARIÁTU CzSTT NAŠIM ČLENŮM

Omlouváme se všem našim členům, kterým „Výzva“ rozesílaná sekretariátem CzSTT dne 17. 1. 2006 zahlcovala v příštích dnech firemní počítače. Elektronická pošta byla napadena virem, nebo se stala obětí pirátského programu typu „spyware“ důsledkem čehož bylo automatické generování poslaného souboru v tisícových množstvích bez možnosti jakéhokoliv zásahu z naší strany. Odborná firma, kterou jsme okamžitě objednali na pomoc, nezjistila žádný závadný program v našem počítači. To ovšem nic nemění na skutečnosti, že dotyčná kalamita byla neoddelitelně spojena s naší elektronickou poštou, za což se ještě jednou všem omlouváme. Odblokujte si prosím naši adresu e-mail: [czstt@czn.cz](mailto:czstt@czn.cz) pokud jste se takto bránili, adresa již není nebezpečná.

## KALENDÁŘ NO DIG / NO DIG CALENDAR

3. 4. – 7. 4. 2006	WASSER BERLIN 2006 GAS BERLIN 2006 International. Trade Fair and Congress	Berlin, Germany Organizer: Messe Berlin E-mail: <a href="mailto:wasser@messe-berlin.de">wasser@messe-berlin.de</a> <a href="http://www.wasser-berlin.com">www.wasser-berlin.com</a>
22. 4. – 27. 4. 2006	32nd ITA World Tunnel Congress	Seoul, Korea. Details: ITA <a href="http://www.ita-aites.org/cms/">www.ita-aites.org/cms/</a>
2. 5. – 4. 5. 2006	DANMILJO Skandinávský veletrh – živ. prostředí	Hermíny – Dánsko E-mail: <a href="mailto:mch@messecenter.dk">mch@messecenter.dk</a>



15. 5. – 18. 5. 2006	INTERtunnel 06	Turin – Italy www.intertunnel.com
17. 5. – 19. 5. 2006	PUBLIC INFRASTRUCTURE Evrop. kongres a výstava pro projekty v infrastruktuře	Hannover – SNR (zastoupení v ČR) E-mail: info@hf-czechrepublic.com www.public-infrastructure.de
23. 5. – 26. 5. 2006	Internat. Symposium & Construction Trade Fair	Shanghai – China www.wes-expo.com.cn
31. 5. – 2. 6. 2006	ECWATECH 2006, 7. mezinárodní veletrh a kongres Voda: technologie a ekologie	Moskva – Rusko (zastoupení v ČR) E-mail: maep@maep.cz www.maep.cz/aktuality1.htm
27. 6. – 30. 6. 2006	Mezinárodní odborný veletrh životního prostředí IFAT CHINA 2006	Šanghaj – Čína (zastoupení v ČR) E-mail: info@expocs.cz www.ifat-china.com

## AKCE POŘÁDANÉ V ČESKÉ REPUBLICĚ V ROCE 2006

**12. – 13. dubna 2006 – DNY NOVÉ TECHNIKY – 23 ročník, Olomouc, areál VHS Olomouc, Tovární 41.**  
Pořádá ČVVS při Středomoravské vodárenské a.s. a SOVAK ČR. Informace: Josef Rychlý (tel.: 775 614 316)  
nebo Marta Krausová (tel.: 585 536 268)

**10. – 11. května – seminář Radionuklidy a ionizující záření ve vodním hospodářství.**  
České Budějovice, informace ČVTVHS, Ing. B. Müller, Novotného lávka 5, Praha 1, tel.: 221 082 386, E-mail:  
muller@csvts.cz

**16. – 19. května 2006 – INTERPROTEC – 8. mezinárodní veletrh prostředků osobní ochrany, bezpečnosti  
práce a prac. prostředí. Brno – Výstaviště, www.interprotec.cz**

**23. – 25. května 2006 – VODOVODY – KANALIZACE 2006 – 12. mezinárodní vodohospodářská výstava.**  
Brno – Výstaviště. Informace: M. Lánský (tel.: 541 152 890), E-mail: vodka@bv.v.cz nebo SOVAK ČR, Ing.  
Melounová (tel.: 221 082 207)

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

### 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>

**ČKV PRAHA s.r.o., inž. sítě, bezvýk. technologie,**  
Ke Kablu 289, 100 35 PRAHA 10,  
E-mail: petr.koppel@ckvp Praha.cz

**DORG s.r.o.,**  
U zahradnictví 123, 790 81 ČESKÁ VES  
E-mail: dorg@dorg.cz, <http://dorg.cz>

**EUTIT s.r.o.,**

Stará Voda 196, 353 01 MARIÁNSKÉ LÁZNĚ

E-mail: eutit@eutit.cz, <http://www.eutit.cz>**GEREX LIBEREC, s.r.o.,**

Krokova 293/4, 460 07 LIBEREC 7

E-mail: gerex@gerex.cz, <http://www.gerex.cz>**GERODUR CZECH, s.r.o.,**

Studničná 361/54, 460 01 LIBEREC 2

E-mail: gerodur@gerodur.cz, <http://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

**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

**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 Bídnici 1512, 412 01 LITOMĚŘICE

E-mail: opravil@kbo.cz

**KO-KA s.r.o.,**

Thákurova 7, 166 29 PRAHA 6

E-mail: ko-ka@ko-ka.cz <http://www.ko-ka.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

**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

**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

**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

**REKONSTRUKCE POTRUBÍ - REPO, a.s.,**

K Roztokům 34/321, 165 01 PRAHA 6

E-mail: repo.praha@tiscali.cz <http://www.repo.cz>**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 7, 620 00 BRNO

E-mail: sebak@sebak.cz

<http://www.sebak.cz>**SEVEROČESKÉ VaK, a.s.,**

Přítkovská 1688, 415 50 TEPLICE

**Stavby silnic a železnic a.s., OZ 5,**

Vaničkova 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

**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

**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: mjarolim@zsbrno.cz, zsbrno@zsbrno.cz

http://www.zsbrno

**INDIVIDUÁLNÍ ČLENOVÉ ČESKÉ SPOLEČNOSTI PRO BEZVÝKOPOVÉ TECHNOLOGIE  
INDIVIDUAL MEMBERS OF CZECH SOCIETY FOR TRENCHLESS TECHNOLOGY****Bezrouk Jiří Ing.,**

Popeláková 9, 628 00 BRNO

E-mail: bezrouk@sendme.cz

**Bezpalec Pavel,**

HOCHTIEF VSB, divize 9, Okružní 544,

370 04 ČESKÉ BUDĚJOVICE

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

**Drábek Stanislav Ing.,**

AD Servis TERRABOR s.r.o., Gončarenkova 30,

147 14 PRAHA 4

E-mail: stanislav.drabek@centrum.cz

**Franczyk Karel Ing.,**

EURO ISEKI, Jarkovská 20, 724 00 OSTRAVA

E-mail: kfranczyk@iol.cz

**Herel Petr Ing.,**

HEREL s.r.o., Jiráskova 27, 602 00 BRNO

E-mail: herel@herel.cz, www.herel.cz

**Karous Miloš prof. RNDr. DrSc.,**

GEONIKA s.r.o.,

Svatoplukova 15, 128 00 PRAHA 2,

E-mail: karous@geonika.com, www.geonika.com

**Kožený Petr,**

firma KOŽENÝ, Strouhalova 2728, 272 00 Kladno

**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.mcbauchemie.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

**Rutrlová 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

**Zelenka Milan Ing.,**

DESIGNA Parking &amp; 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: geoprosp@volny.cz

**Horáček Ludvík Ing.**, Pod trať 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 František 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 Vlčovce 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.**, P.O.Box 92, BRATISLAVA (ING. P. GEMERAN), tel.: 033-7369111, fax: 033-7369121

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

**HYDROTUNEL s.r.o. BOJNICE**, Mojmirová 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 Vlčie 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** – OBEČNÝ 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