

- Dr. Nick Barton (Norsko): Predikce TBM ražeb ve skalních horninách oslabených poruchami pomocí klasifikace QTBM a řešení různými typy TBM – příklady
Vyzvané přednášky v sekcích
- Sekce 1 – prof. Robert Galler (Rakousko): NRTM – rakouský přístup ke konvenčnímu tunelování
- Sekce 2 – prof. Marcus Thewes (Německo): Přehled technologií mechanizovaného tunelování pro stále náročnější podmínky ražby
- Sekce 3 – prof. Wulf Schubert (Rakousko): Současný stav průzkumu, monitoringu a řízení rizik
- Sekce 4 – Dr. Alun Thomas (Velká Británie/Maďarsko): Nové výzvy v oblasti numerického modelování
- Sekce 5 – Mr. Jean-Gilles Arnaudet (Francie): Jaké je vybavení tunelů? Jak ho používat a udržovat?
- Sekce 6 – Dr. Harald Wagner (Rakousko): Proč nejt pod zem?

Z hlediska postupu přípravy konference je vhodné ještě uvést, že byla rozeslána brožura nabízející placenou podporu konference (sponzorování), obsahující i nabídku inzerce v konferenčních tiskovinách a informaci o technické výstavě.

Bylo také vytištěno a expedováno 2. oznámení v českém a anglickém jazyce. Registrace účastníků včetně možnosti zajistit si ubytování přes www.ita-aites.cz byla aktivována začátkem listopadu 2009.

Důležitý termín pro autory: příspěvky zpracované v souladu s pokyny pro jejich přípravu musí zaslat do 15. ledna 2010. O příspěvcích vybraných k orální prezentaci budou příslušní autoři informováni do 28. února 2010.

Součástí konference bude společenské setkání v historických prostorách Břevnovského kláštera v Praze 6.

Sledujte aktuální informace na www.ita-aites.cz!!!

ING. MILOSLAV NOVOTNÝ, ita-aites.@metrostav.cz

- Dr. Nick Barton (Norway): TBM prognoses through hard rock with weakness zones using QTBM methods and open or push-off-liner TBM solutions – examples
Invited lectures in sections
- Section 1 - Prof. Robert Galler (Austria): NATM – the Austrian practice of conventional tunnelling
- Section 2 - Prof. Marcus Thewes (Germany): Review of Mechanized Tunnelling Technology for increasingly difficult Site Conditions
- Section 3 - Prof. Wulf Schubert (Austria): Current state of investigation, monitoring, and risk management
- Section 4 - Dr. Alun Thomas (Great Britain/Hungary): New challenges in numerical modelling
- Section 5 - Mr. Jean-Gilles Arnaudet (France): Which Tunnel Equipments? How use and maintain them?
- Section 6 - Dr. Harald Wagner (Austria): Why not Underground?

Regarding the Conference preparation progress, it is reasonable to add that a brochure has been distributed, offering paid support for the Conference (sponsoring), containing also an offer for advertising in the Conference printed matters and information on the Technical Exhibition.

In addition, the 2nd Announcement was printed in Czech and English and dispatched. The registration of attendees, including the possibility of booking the accommodation via www.ita-aites.cz, was activated at the beginning of November 2009.

An important deadline for authors: papers prepared in compliance with the instructions for authors must be sent no later than 15th January 2010. The information about papers selected for oral presentation will be sent to respective authors by 28th January 2010.

Part of the Conference will be a Gala Party on the historic premises of the Brevnov Monastery in Prague 6.

Follow topical information on www.ita-aites.cz!!!

ING. MILOSLAV NOVOTNÝ, ita-aites.@metrostav.cz

EXKURZE ČLENŮ ČESKÉ TUNELÁŘSKÉ ASOCIACE NA STAVBU DRUHÉ TUNELOVÉ TROUBY TAUERNSKÉHO TUNELU

EXCURSION OF MEMBERS OF THE CZECH TUNNELLING ASSOCIATION TO CONSTRUCTION SITES OF THE SECOND TUNNEL TUBE OF THE TAUERN TUNNEL

An excursion to the construction of the second tunnel tube of the Tauern Tunnel on the A10 motorway, Austria, took place in the framework of an Away Meeting of the Editorial Board of TUNEL on Friday the 2nd October 2009. It was attended by about 30 professionals from the ITA-AITES Czech Tunnelling Association, who, at the same time, visited a traffic management centre in St. Michael and the Tauernstrasse Museum in the town of Eben im Pongau.

V rámci výjezdního zasedání redakční rady časopisu Tunel se uskutečnila v pátek 2. října 2009 exkurze na stavbu druhé tunelové trouby Tauernského tunelu. Tunel leží na dálnici A10, která je důležitou evropskou komunikací spojující sever s jihem. Výstavba první tunelové trouby délky 6801 m probíhala od 29. ledna 1971 do 19. ledna 1974. Ražbu pomocí NRTM provázely v problematických úsecích tlačivých hornin deformace výrubu, které vedly k takovému poškození primárního ostění, že nebylo schopné plnit svou nosnou funkci. Rozsáhlé poškození ostění vedlo k dalšímu nárůstu deformací a celé úseky tunelu musely být složitě sanovány.

Skutečnost, že hřeben Alp podcházela dálnice dosud jen jednou tunelovou troubou s obousměrným provozem, byla spolu s nárůstem kamionové dopravy příčinou dopravních komplikací i velkého neštěstí při požáru, který v tunelu vypukl v brzkých ranních hodinách dne 29. 5. 1999. Havárii zapříčinil řidič kami-



Obr. 1 Nové vybavení řídicího centra St. Michael
Fig. 1 Unfinished new traffic management room

onu, který při jízdě z Itálie narazil v rychlosti 50 km/hod do kolony 13 vozidel stojících na semaforu cca 800 m před severním portálem. Požár pohonných hmot z poškozené nádrže jednoho z automobilů se postupně rozšířil i na ostatní automobily a vedl k výbuchu sprejů naložených na kamionu stojícím v koloně. Požár se dále šířil 400 m na sever a 700 m na jih od nehody. Během požáru, při kterém dosahovala teplota až 1200 °C a který trval 5 hodin, došlo k částečnému zřícení mezistropu. S živlem bojovalo 245 hasičů, bylo zraněno 49 lidí a 12 lidí při neštěstí zahynulo.

Spolu s dalšími požáry v tunelech iniciovala tato nehoda změnu legislativy v evropském měřítku. Následně zavedení bezpečnostních opatření má za cíl zvýšení bezpečnosti provozu a zamezení vzniku obdobných neštěstí. V případě tunelů Tauern i Katschberg znamenalo zavedení bezpečnostních opatření výstavbu druhé tunelové trouby.

Průběh exkurze

Po celou dobu exkurze se účastníkům věnoval zástupce firmy SPIRK & PARTNER (www.spirk.at) pan Dipl.-Ing. Ralf Vergeiner. Firma na stavbě zajišťuje dozor investora a geotechnický dozor. Exkurze nezačala na stavbě tunelu, ale návštěvou řídicího centra ve St. Michael, ze kterého je kromě tunelu Tauern řízen i 5898 m dlouhý tunel Katschberg. Druhá tunelová trouba tohoto tunelu byla uvedena do



Obr. 2 Pohled na deformační elementy osazované do primárního ostění
Fig. 2 View of yielding elements installed in the primary lining



Obr. 3 Dva druhy použitých elementů
Fig. 3 Two types of the elements used

provozu 4. 4. 2008, ale obousměrný provoz trval kvůli sanaci první tunelové trouby až do 30. 4. 2009. Řada dotazů na obsluhu řídicího centra samozřejmě směřovala ke zvýšení bezpečnosti provozu. Součástí výstavby druhé tunelové trouby Tauernského tunelu je i 28 tunelových propojek (3 průjezdné pro nákladní vozidla, 7 průjezdných pro záchranná vozidla a zbývajících 18 propojek je průchozích), 7 zářívů a 52 hlásek SOS a požárních hydrantů. V současné době se již rozbíhá zkušební provoz nového řídicího centra, do kterého bude napojeno všech 14 tunelů v úseku dálnice od Salcburku až po Vílach (obr. 1).

Po návštěvě řídicího centra se účastníci exkurze přesunuli na severní portál tunelu, kde nejprve proběhla **přednáška o průběhu výstavby** od ražby až po betonáž definitivního ostění a vozovky a **následně vlastní exkurze do tunelu**.

Druhá tunelová trouba je navržena ve standardní dálniční kategorii T7,5 se šířkou jízdních pruhů 3,5 m a vodičímí pružky šířky 25 cm. Ražba druhé tunelové trouby byla zahájena v září 2006 a tunel délky 6545 m byl prorazen v listopadu 2008 v rekordním čase 22 měsíců. Postup výstavby ztěžovala na severním portále mohutná zóna nesoudržných sutí, kterými musel tunel projít. Výrub probíhal s horizontálním členěním profilu, ale při ražbě kaloty musel být dále členěn na dílčí výrubu, které byly rychle stabilizovány nástřikem betonu se sítí. I když se standardní tloušťka primárního ostění pohybuje do 25 cm, v tomto úseku byla zvětšena až na 30 cm a ražbu kaloty provázelo rychlé uzavírání dočasné spodní klenby. Systémové kotvení bylo v tomto případě prováděno pouze na bocích tunelu a v horní klenbě přenášelo veškeré zatížení primárního ostění vyztužené 2 vrstvami sítí.

Na základě zkušeností z ražby první tunelové trouby se očekávaly v následujících úsecích oblasti silně tlačivých hornin. Tloušťka primárního ostění se zde pohybovala jen do 20 cm a základní nosnou funkci přebíral horninový masiv prokotvený i v počvě tunelu dlouhými kotvami typu SN. Velkou roli hrálo i kotvení čelby kotvami délky až 15 m. Pro zvládnutí úseků tlačivých hornin byly kromě poddajného primárního ostění použity deformační prvky dvou různých konstrukcí osazované do podélných niků v primárním ostění (obr. 2, 3 a 4). Jejich účinnost a výhodnost použití se vzájemně porovnávala a vyhodnocovala. Kritériem pro jejich použití byla rychlost nárůstu radiálních deformací za 24 hodin. Při nárůstu deformace do 3 mm/24 hod. se deformační prvky neosazovaly. Při deformaci 3 až 6 mm/24 hod. se v ostění vytvářely dvě řady elementů, při rychlosti od 6 do 12 mm/24 hod. – čtyři a při rychlosti deformace přes 12 mm/24 hod. šest niků s deformačními prvky. Díky použití deformačních elementů nedošlo k podcenění primárního ostění a deformace výrubu se v porovnání s první tunelovou troubou podařilo výrazně omezit. V tlačivých zónách se deformace výrubu pohybovaly kolem 30 cm.

Tloušťka definitivního ostění je v ražených částech navržena 30 cm a v převážné většině je provedeno jako nevyztužené. Další zajímavostí stavby je



Obr. 5 Definitivní ostění a mezistrop druhé tunelové trouby
Fig. 5 Final lining and intermediate deck in the second tunnel tube



Obr. 4 Stlačené deformační prvky
Fig. 4 Compressed yielding elements

získávání veškerého kameniva pro stříkaný i konstrukční beton ze sutěového kuzele těsně vlevo nad raženým portálem druhé tunelové trouby.

Při obdobných exkurzích je vždy zajímavé **porovnání použitých řešení a detailů se zvyklostmi v ČR**. I při exkurzi na Tauernský tunel mohli účastníci exkurze zjistit řadu odchylek od technického řešení používaného v České republice. První odchylka se týká betonu definitivního ostění, kdy je konstrukce navrhována z betonu C25/30, což je v českých podmínkách prakticky nesplnitelné kvůli požadavku RSD ČR na parametry XF4 a XD3.

Čerstvou novinkou i v rakouských poměrech představuje požadavek investora ASFINAG na odstranění jakéhokoli potrubí z prostoru pod vozovkou a především poklopů ve vozovce. Kromě standardní polohy požárního vodovodu pod chodníkem tak z prostoru vozovky zmizela i kanalizace a střední tunelová drenáž. Důvodem je logický požadavek na minimalizaci vad cementobetonového krytu vozovky při provozování tunelu. Kromě výtlučků vozovky v oblasti šachet docházelo i k otevírání poklopů vlivem sání za těžkými nákladními vozidly, což ohrožovalo bezpečnost provozu. Při prohlídce v tunelu se skutečně žádné poklopy nepodařilo účastníkům exkurze objevit. O odvodnění konstrukčních a podkladních vrstev vozovky se stará boční tunelová drenáž umístěná co nejnižší u patek ostění. Na více než 6,5 km dlouhém úseku bočních drenáží o průměru 200 mm je tak nutné zajistit jejich bezvadný stav a funkci po celou dobu provozování tunelu.

Často diskutovaným tématem je i zajištění nezámraznosti požárního vodovodu uloženého podél kabelovodu pod chodníkem. V případě tunelu Tauern nejsou použity topné kabely, ale je zvolen druhý z možných systémů – cirkulace vody v potrubí. Severní portál tunelu se nachází v nadmořské výšce 1244 m n. m., jižní portál je ve výšce 1340 m n. m. Tato skutečnost však stejně jako u mnoha dalších alpských tunelů nebrání k zajištění nezámraznosti potrubí použít cirkulaci vody. To ostře kontrastuje s požadavkem zástupce autorského dozoru na zajištění nezámraznosti potrubí u tunelu v Praze Komořanech pomocí kombinace cirkulace vody a jejího ohřevu v bojlerové stanici. Lze předpokládat, že požární vodovod u tunelu položeného o 1000 m níže přechází s výraznou rezervou i klimatické změny, které by postavily pražský tunel na roveň vysokohorského alpského tunelu.

K posledním viditelným změnám oproti našim zvyklostem patří ukládání kabelů do jednoduchých žlabů překrytých prefabrikovanými chodníkovými deskami nebo betonáž monolitických přídlažbových obrubníků přímo na stavbě.

Betonáž definitivního ostění zhotovitel dokončil v polovině letošního roku a náš průvodce se nezapomněl pochlubit, že z hlediska kvality betonů ostění patří druhá tunelová trouba ke špičce nově prováděných rakouských tunelů (obr. 5). V tunelových propojkách, které jsou vyraženy do vzdálenosti 10 m od provozované první tunelové trouby, tvoří definitivní ostění stříkaný beton.



Obr. 6 Společné foto účastníků exkurze před severním portálem tunelu
Fig. 6 Excursion attendees in front of the northern portal

Kompletní dokončení tunelu se předpokládá v květnu 2010. Po uvedení druhé trouby do provozu se uzavře první tunelová trouba a stejně jako v případě tunelu Katschberg projde rozsáhlou rekonstrukcí. Kromě vybourání vozovky a rozsáhlé rekonstrukce spodní klenby a banketů se provede dokončení tunelových propojek a další rekonstrukce stavební i technologické části tunelu.

Poslední částí odborného programu byla prohlídka **muzea tauernské cesty** v obci Eben im Pongau. Expozice zachycuje historii tohoto přechodu Alp od doby,

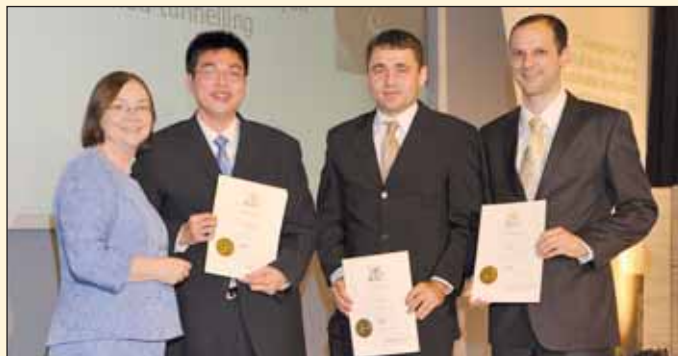
kdy v trase staré stezky postavili Římané silnici Via Julia se stanicemi po 20 km. Věříme, že se zajímavá exkurze členům redakční rady i odborníkům z řad členů CzTA líbila (obr. 6) a získané informace budou námětem k přemýšlení v jejich dalším profesním životě.

ING. MILOSLAV NOVOTNÝ, ita-aites@metrostav.cz,
ING. LIBOR MAŘÍK, libor.marik@ikpce.com

BRITSKÉ OCENĚNÍ UDĚLENÉ DOC. ING. MATOUŠOVI HILAROVÍ, Ph.D. BRITISH AWARD TO DOC. ING. MATOUŠ HILAR, Ph.D.

The British Institution of Civil Engineers makes annual awards to civil engineers for outstanding contributions to Civil Engineering. The Telford Gold Medal is the highest award for a paper published in British trade papers, which is awarded to authors of the best paper on civil engineering issues, regardless of the specialisation. This year, Doc. Ing. Matouš Hilar, MSc., Ph.D., CEng., MICE, a Czech professional in the field of underground construction and member of TUNEL journal Editorial Board, an employee of D2 Consult Prague s.r.o. and the Faculty of Civil Engineering of the Technical University of Prague, was awarded a Telford Premium for the paper „Evaluation of innovative sprayed-concrete-lined tunnelling“, which was published in issue 2/2008 of Geotechnical Engineering, a journal with impact factor.

Britská organizace stavebních inženýrů ICE (Institution of Civil Engineers) každoročně uděluje ocenění stavebním inženýrům za přínos pro obor. Nejvyšším oceněním článku otištěným v britském odborném tisku je Telford Gold Medal, které je udělováno autorům nejlepšího článku se stavební tematikou bez ohledu na specializaci. Autoři článků v užším výběru na nejvyšší ocenění získávají Telford Premium Medal, obě ocenění jsou udělována od roku 1835. Letos získal ocenění Telford Premium Medal český odborník na podzemní stavby a člen redakční rady časopisu Tunel doc. Ing. Matouš Hilar, MSc., Ph.D., CEng., MICE z D2 Consult Prague s. r. o. a z FSv ČVUT za článek „Evaluation of innovative sprayed-concrete-lined tunnelling“, který byl otištěn v impaktovaném časopise Geotechnical Engineering 2/2008. Spoluautory článku byly Britové Benoit



Zleva Jean Venables, Yu Sheng Hsu, Matouš Hilar a Benoit D. Jones při předání ceny
Left to right - Jean Venables, Yu Sheng Hsu, Matouš Hilar and Benoit D. Jones during the award ceremony

D. Jones MEng., EngD., Alun H. Thomas, BA, Ph.D., CEng., MICE a Singapurec Yu Sheng Hsu BEng., ACGI, Ph.D., CEng., MICE. Ocenění bylo předáno prezidentkou organizace Jean Venables na slavnostním banketu v budově ICE v centru Londýna dne 23. 10. 2009.

DOC. DR. ING. JAN PRUŠKA

TUNELÁŘSKÁ ODPOLEDNE 3 A 4/2009 TUNNELLERS' AFTERNOON MEETINGS 3/2009 AND 4/2009

The ITA-AITES Czech Tunnelling Association has continued to organise half-day seminars focusing on underground construction.

The topic of the Tunnellers' Afternoon 3/2009, which was held at the Masaryk College of the Czech Technical University in Prague on Wednesday the 23rd September 2009, was Construction of vehicular tunnels in extreme conditions in Iceland. The construction is being carried out by Metrostav a.s., a Czech company. The conditions making this construction unique can be summarised as follows: geotechnical excavation conditions with extremely high rates of inflows of low-temperature ground water; a large extent of sealing grouting following from the inflows; climatic conditions and other conditions associated with the site location; a deep crisis of the Icelandic economy surfacing during the course of the works, which are being carried out abroad.

This year's last Tunnellers' Afternoon, 4/2009, was held on Wednesday the 18th November 2009. The topic was attractive and widely discussed within the Czech professional public: Fire Safety in Tunnels. Tunnel equipment and the equipment testing before opening tunnels to traffic must be viewed from both the safety and economic aspects. This is why information from all lectures was very valuable. Papers were presented, among others, by representatives of the Fire Rescue Service of the Czech Republic and Mr. Urs J. Weder from Swiss company Dräger. He read a paper on fire service rescue trains, which is used by Swiss Railways.

Česká tunelářská asociace ITA-AITES pokračuje v organizování půldenních seminářů zaměřených na podzemní stavby.

Tématem **Tunelářského odpoledne 3/2009**, které se konalo ve středu 23. září 2009 v Masarykově koleji ČVUT Praha, byla stavba automobilových tunelů v mimořádných podmínkách na Islandu. Mimořádnost stavby lze shrnout v následujících bodech:

- geotechnické podmínky ražeb s extrémně vysokými přítoky podzemní vody o nízké teplotě;
- z toho vyplývající velký rozsah těsnících injektáží;
- klimatické a další místní podmínky související s lokalitou stavby;
- zahraniční dodávka, v jejímž průběhu se projevila hluboká krize islandské ekonomiky.

Těmto aspektům se věnovali jednotliví přednášející:

- Ing. Ermín Stehlík (Metrostav a. s., ředitel stavby) – Zkušenosti z provádění ražeb a řízení stavby
- Ing. Petr Kučera (Minova Bohemia s. r. o) – Injektáže proti přítokům podzemní vody

- Ing. Pavel Gajdoš (Arcadis Geotechnika a. s.) – Geotechnické podmínky při ražbě a jejich mapování
- Ing. Boris Šebesta, Mgr. David Hruška (Metrostav a. s.) – Smluvně-právní aspekty zahraniční zakázky.

Všechny přednášky měly výbornou úroveň. Z diskuse vyplynulo především, že rizika a smluvní aspekty zakázek obecně a zahraničních zvláště by se měly ve větší míře prezentovat i publikovat články s touto tematikou např. v časopise Tunel.

Přípravu odborného programu koordinoval Ing. Ermín Stehlík.

Poslední **Tunelářské odpoledne 4/2009** v roce 2009 se konalo také v Masarykově koleji v Praze-Dejvicích ve středu 18. listopadu 2009.

Jeho téma bylo opět velmi atraktivní a v odborné veřejnosti hodně diskutované – Požární bezpečnost v tunelech. Vybavení tunelů a jeho zkoušení před uvedením tunelů do provozu je nutné nahlížet z bezpečnostní i ekonomické stránky.

Byly předneseny následující přednášky:

- prof. Ing. Pavel Příbyl, CSc. (Eltodo a. s.) – Příprava nových předpisů pro vybavení, zkoušení a provozování tunelů v České republice
- plk. Ing. Jiří Pelikán (HZS Jihomoravského kraje) – Zkušenosti z likvidace požáru (Husovický tunel)
- mjr. Ing. Vojtěch Nezval (HZS Moravskoslezského kraje) – Příprava jednotek PO na zdolávání mimořádných událostí v tunelu Klimkovic
- Ing. Petr Bečák, Ph.D. (K.B.K. fire) – Zkoušení požárního větrání a vybavení, tunel Panenská
- Urs J. Weder (firma Dräger, Švýcarsko) – Bezpečnostní opatření pro železniční tunely s ohledem na použití požárního vlaku
- Ing. Libor Mařík (IKP Consulting Engineers s. r. o.), Ing. Petr Bečák, Ph.D. (K.B.K. fire) – Požární odolnost betonového ostění tunelu a jeho zkoušení v ČR

Seminář navštívilo přes 120 účastníků, kteří s velkým zájmem a pozorností vyslechli všechny přednášky a reagovali na ně v živé diskusi. Mimořádné ocenění si zaslouží hojná účast členů HZS a především přednášky, které jejich zástupci přednesli.

Přípravu odborného programu koordinoval Ing. Otakar Hasík (Metroprojekt Praha a. s.) a TO 4/2009 moderoval profesor Pavel Příbyl, CSc., z Dopravní fakulty ČVUT Praha.

Soudě podle ohlasů i počtu účastníků je možné konstatovat, že všechna tunelářská odpoledne konaná v roce 2009 byla úspěšná a CzTA bude v jejich pořádání pokračovat i v roce 2010.

ING. MILOSLAV NOVOTNÝ, ita-aites@metrostav.cz