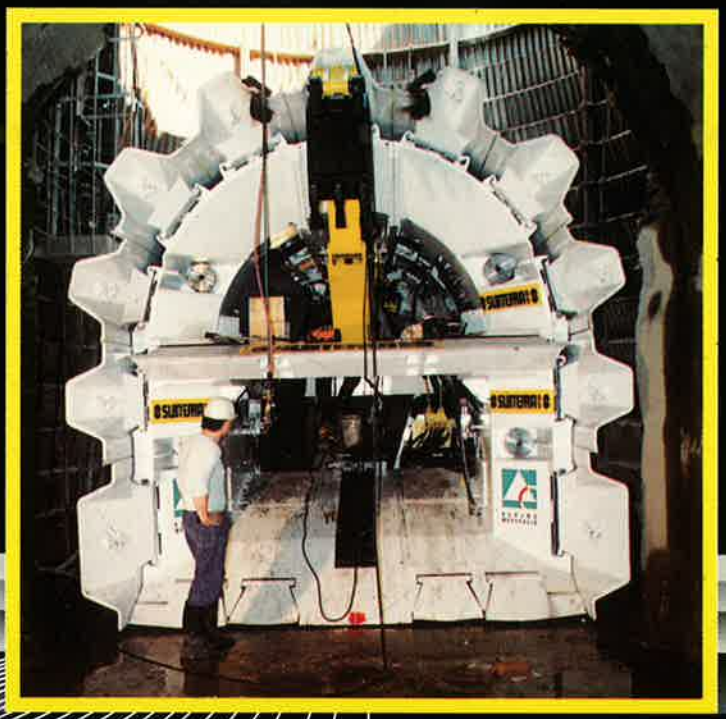
ROČNÍK 25/4/94
metrostav

Tunel

ČASOPIS
ČESKÉHO A SLOVENSKÉHO TUNELÁŘSKÉHO KOMITÉTU ITA / AITES

PODZEMNÍ STAVBY (VÝVOJ, VÝZKUM, PROJEKTOVÁNÍ, REALIZACE)



MEMBER ORGANIZATIONS OF THE CZECH AND SLOVAK TUNNELLING COMMITTEE

* Členská organizace vydavatelského systému časopisu „TUNEL"

ABP CONSULTING, a. s. Praha
A. Staška 80
146 00 Praha 4

IKE
Plzeňská 166
150 00 Praha 5
*

INGSTAV BRNO, a. s.
Kopečná 20
675 15 Brno p. p. 115

INTERPROJEKT
Biskupský dvůr 7
110 01 Praha 1
*

METROPROJEKT Praha, a. s.
I. P. Pavlova 1786/2
120 00 Praha 2
*

METROSTAV, a. s.
Dělnická 12
170 04 Praha 7

PRAGIS Praha, spol. s r. o.
Na Vyhlídce
190 00 Praha 9
*

S.G. GEOTECHNIKA, a.s.
Geologická 4
150 00 Praha 5
*

SUBTERRA a. s.
Bezová 1658
147 14 Praha 4-Braník

SUDOP
Olšanská 1a
130 80 Praha 3

DIAMO, s. p.
471 27 Stráž pod Ralskem
*

VODNÍ STAVBY Praha, a.s.
Stavební divize 05
Dobronická 635
148 27 Praha 4
*

VOJENSKÉ STAVBY, a.s.
Revoluční 3
110 15 Praha 1

ŽELEZNIČNÍ STAVITELSTVÍ, *Brno, a.s., DIZ*
Heršpická 1
639 00 Brno

KLOKNERŮV ÚSTAV ČVUT
Šolínova 7
168 08 Praha 6

STAVEBNÍ FAKULTA VUT
Veveří 95
662 37 Brno

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ
tř. 17. listopadu
708 33 Ostrava-Poruba

STAVEBNÍ FAKULTA ČVUT
Thákurova 7
166 29 Praha 6

PÚDIS, a. s.
Nad vodovodem 2/169
100 00 Praha 10

GEOTEST
Šmahova 112
659 01 Brno

DOPRAVNĚ INŽENÝRSKÁ ORGANIZACE
Moravské nám. 19
657 39 Brno

VOKD, a. s.
ul. Českobratrská 7
701 40 Ostrava 1

ENERGIE Kladno, a.s.
Vašíčkova 3081
272 04 Kladno

INŽENÝRSKÉ SLUŽBY
Na Moráni 3
128 00 Praha 2

PLYNOPROJEKT
Sokolská 44
120 00 Praha 2

CHYTIL + RACLAVSKÝ stav. spol. s r.o.
Mládežnická 8
690 02 Břeclav

MIKROTUNELOVÁNÍ, spol. s r. o.
Dykova 3
796 01 Prostějov

DŮLNÍ PRŮZKUM A BEZPEČNOST, a. s.
739 21 Paskov

INGUTIS, spol. s r. o.
Třeboradická 1/1275
182 00 Praha 8

AD SERVIS TERRABOR
Bělohorská 157/188
169 00 Praha 6

SATRA, spol. s r.o.
Na podhoří 2879
276 01 Mělník

ÚSTAV GEONIKY AV ČR
Studentská ul.
708 33 Ostrava

DOPRASTAV, š. p.
Drieňová 27
826 56 Bratislava

GEOCONSULT, spol. s r. o.
Drieňová 27
826 56 Bratislava

HYDROSTAV, a. s.
Miletičova 21
820 06 Bratislava

INCO, a. s.
Pri starej prachárni 14
831 05 Bratislava

MAGISTRÁT HL. MESTA SR BRATISLAVY
Primaciálne nám. 1
814 99 Bratislava

PRVÁ SLOVENSKÁ TUNELÁRSKA, a. s.
Račianska 66
832 64 Bratislava

RIADITEĽSTVO DIAĽNÍC
Továrenská 7
813 44 Bratislava

SIMAC, a. s.
Stromová 6
811 13 Bratislava

SOLHYDRO, spol. s r. o.
Kutlíkova 17l
851 01 Bratislava

STAVEBNÁ FAKULTA STU BRATISLAVA
Radlinského 11
813 64 Bratislava

HYDROSANING, spol. s r. o.
Mojmírova 14, P.O. Box 6
972 01 Bojnice

BANSKÉ STAVBY INTERNACIONAL, a. s.
Košovská cesta 16
971 74 Prievidza

GEOMONTA, spol. s r. o.
Sebedražská cesta 7
971 01 Prievidza

STAVEBNÁ FAKULTA VŠDS ŽILINA
Moyzesova 20
010 26 Žilina

VÁHOSTAV, a. s.
Hlinská 40
011 18 Žilina

BANÍCKA FAKULTA TU KOŠICE
Letná 9
042 00 Košice

INŽINIERSKE STAVBY
Priemyselná 7
042 45 Košice

RUDNÝ PROJEKT, a. s.
Festivalové nám. 1
041 95 Košice

URANPRES, spol. s r. o.
F. Kráľa 2
052 80 Spišská Nová Ves

ROČNÍK 25/4/94
ÚVTEI 74 022

Tunel

Časopis Českého a Slovenského tunelářského komitétu ITA/AITES

Založen v roce 1992 Ing. Jaroslavem Gránem

OBSAH

Úvodník - Ing. Juraj Keleši . . . . . str. 1
Podzemní stavby 94 (Z generálních referátů na konferenci)
Prof. Ing. Jiří Mencl, Prof. Ing. Ivan Trávníček, CSc.,
Prof. Ing. Jiří Barták, DrSc., Prof. Ing. Josef Aldorf, DrSc. . . . . str. 2
Pátý provozní úsek trasy metra B
Ing. Jiří Pokorný, František Plašil . . . . . str. 7
První ražený dvoukolejný tunel na pražském metru
Ing. Otakar Formánek, Ing. Georgij Romancov, CSc. . . . . str. 10
Bratislava potrebuje akupunktúru
Ing. Peter Rakšányi . . . . . str. 12
Hloubení větrací šachty pro silniční tunel Sommerberg
Ing. Vladimír Šimon, Ing. František Mácha . . . . . str. 15
Pražská doprava a dopravní infrastruktura
Ing. Jiří Landa . . . . . str. 19
Obchvat silnice Rinnthal – Annweiler
Ing. Ladislav Štefan . . . . . str. 24
Nasazení nožového štítu na stavbě kolektoru C I. A v Praze
Ing. Jan Vintera . . . . . str. 26
Zpravodajství Mezinárodní tunelářské asociace ITA/AITES . str. 29
Zpravodajství Českého a Slovenského tunelářského komitétu ITA/AITES . . . . . str. 29
Ze světa podzemních staveb – Jak na to jdou Norové . . . . . str. 31

REDAKČNÍ RADA

Předseda: Ing. Petr Vozarik – METROSTAV, a. s.
Prof. Ing. Jiří Barták, DrSc. – ČVUT
Ing. Jiří Hudek, CSc. – PÚDIS, a.s.
Ing. Miroslav Uhlík, SUBTERRA, a.s.
Ing. Jiří Hoffmann, Ingstav, a.s.
Ing. Otakar Vrba – Stavební geologie, a.s.
Ing. Pavol Kusý, CSc. – Prvá tunelárska, a.s.
Ing. Milan Krejcar – Vojenské stavby, a.s.
Ing. Miloslav Novotný – Vodní stavby Praha, a.s.
Ing. Georgij Romancov – METROPROJEKT, a. s.
PhDr. Miroslav Kadlec, Prof. PhDr. Jan Barták, DrSc.,
Ing. Ladislav Pazdera, Ing. Pavel Polák – METROSTAV, a. s.

PRO SLUŽEBNÍ POTŘEBU VYDÁVÁ

Český a Slovenský tunelářský komitét ITA/AITES prostřednictvím METROSTAV, a. s.

Dělnická 12, 170 04 Praha 7, ČR
tel. (tuzemsko): 808 275, tel. (pro zahraničí): 809 453
telex: 12 12 21, fax: 809 818, 876 160; redakce: 872 34 15 (667 93415)
Ved. redaktor: Prof. PhDr. Jan Barták, DrSc.
Grafická úprava: Petr Mišek
Odborný redaktor: Ing. Miloslav Novotný a Ing. Ladislav Pazdera
Fotografie: Josef Husák
Fotografie na obálce: Josef Husák a archiv SUBTERRA, a.s.

Sazba, tisk: GRAFTOP

Redakce v případě zájmu poskytne odborný překlad do angličtiny

ISSUE 25/4/94
ÚVTEI 74 022

Tunel

The Magazine of the Czech and Slovak Tunnelling Committee ITA/AITES
– Was established by Ing. Jaroslav Grán in the year 1992

CONTENTS

Editorial - Ing. Juraj Keleši . . . . . page 1
Underground Constructions 94
Prof. Ing. Jiří Mencl, Prof. Ing. Ivan Trávníček, CSc.,
Prof. Ing. Jiří Barták, DrSc., Prof. Ing. Josef Aldorf, DrSc. . . . page 2
Underground V. B.
Ing. Jiří Pokorný, František Plašil . . . . . page 7
The first driven double rail tunnel of the Prague Underground
Ing. Otakar Formánek, Ing. Georgij Romancov, CSc. . . . . page 10
Bratislava in need of acupuncture
Ing. Petr Rakšányi . . . . . page 12
Excavation of an aeration shaft for the Sommerberg tunnel
Ing. Vladimír Šimon, Ing. František Mácha . . . . . page 15
Prague traffic and traffic infrastructure
Ing. Jiří Landa . . . . . page 19
Rinnthal – Annweiler road by-pass
Ing. Ladislav Štefan . . . . . page 24
Usage of a new knife shield in the construction of a C I. A collector in Prague
Ing. Jan Vintera . . . . . page 26
Report from The International Tunneling Association ITA/AITES . . . . . page 29
Information of the Czech and Slovak Tunnelling Committee ITA/AITES . . . . . page 29
The world of underground constructions – How do the Norwegians go about it . . . . . page 31

EDITORIAL BOARD

Ing. Petr Vozarik - METROSTAV, a. s., Chairman,
Prof. Ing. Jiří Barták, DrSc. - ČVUT
Ing. Jiří Hudek, CSc. - PÚDIS, a. s.
Ing. Miroslav Uhlík, SUBTERRA, a. s.
Ing. Jiří Hoffmann, Ingstav, a. s.
Ing. Otakar Vrba - Stavební geologie, a. s.
Ing. Pavol Kusý, CSc. - Prvá tunelárska, a. s.
Ing. Milan Krejcar - Vojenské stavby Praha, a. s.
Ing. Miloslav Novotný - Vodní stavby Praha, a. s.
Ing. Georgij Romancov, METROPROJEKT
PhDr. Miroslav Kadlec, PhDr. Jan Barták, DrSc.,
Ing. Ladislav Pazdera, Ing. Pavel Polák - METROSTAV, a.s.

FOR SERVICE USE PUBLISHED BY

the Czech and Slovak Tunnelling Committee ITA/AITES
through METROSTAV, a. s.

Dělnická 12, 170 04 Praha 7, ČR
tel. (home): 808 275, tel. (international): 809 453
telex: 12 12 21, fax: 809 818, 876 160,
Editor's Office, 87 23 499
Editor-in-chief: Prof. PhDr. Jan Barták, DrSc.
Graphic Design: Petr Míšek
Special editors: Ing. Miloslav Novotný, Ing. Ladislav Pazdera
Photography: Josef Husák
Cover photography: Josef Husák, archive of SUBTERRA, a. s.

Printed by GRAFTOP

Should the readers require, the Editorial Board shall provide translations into English

Vážení priatelia,

realizáciu podzemných stavieb na Slovensku bude výrazne ovplyvňovať hospodárska politika rozvoja Slovenska, miest a regiónov.

Nedeliteľnou súčasťou fungujúceho hospodárstva je rozvoj dopravnej infraštruktúry, minimalizácia energetickej náročnosti, ochrana životného prostredia, pôdneho fondu a iné, k čomu významne prispieva využívanie podzemnej úrovne.

Perspektíva rozvoja Slovenska, ako samostatného hospodárskeho subjektu, je vo väzbe na európske integračné celky, čo si nevyhnutne žiada jeho zapojenie do európskeho dopravného systému. V tejto oblasti sa už konkrétne dohovory uskutočňujú a náväzne sa postupne realizuje rozvoj cestnej siete, železničnej siete a dobudováva sa dialničná sieť.

Z hľadiska geomorfologickej členitosti územia Slovenska to však znamená, že v ďalšom postupe sa stále častejšie budú vyskytovať tunelové stavby. Ich realizácia si však vyžaduje mimoriadnu koncentráciu finančných prostriedkov, technických a ľudských zdrojov a nepretržitú akumuláciu všetkých svetových poznatkov.

Do týchto oblastí a neľahkej súčasnej hospodárskej situácie sa zameriava činnosť Slovenského tunelárskeho komitétu a jeho členov. Okrem príprav dopravných tunelov prebieha u nás rekonštrukcia a elektrifikácia starších železničných tunelov, ktoré v predvojnovom období zaznamenali značný rozvoj a tvoria našu tunelársku históriu. Železničné tunely majú svoju perspektívu v súvislosti so zámermi o vysokorýchlostných tratiach a tiež pri zavádzaní kombinovanej cestnej a železničnej dopravy.

Rozmach podzemného staviteľstva sa dá očakávať i v mestách pri výstavbe komunikačných tunelov, podzemných garáží, podchodov, kolektorov, kanalizačných zberačov atď. Využívanie podzemia v našich mestách silne zaostáva za úrovňou vyspelých štátov.

Nové ekonomické podmienky v oblasti cien pozemkov a možných podnikateľských aktivít však môžu pôsobiť na zlepšenie návratnosti týchto investícií a tým ich podnecovanie.

Podzemným stavbám sa nedá vyhnúť ani pri ostatnej investičnej výstavbe, keď napríklad súčasťou vodohospodárskych diel sú obtokové, prívodné a kontrolné štôlne, kde sú už viaceré realizácie.

Som rád, že k podpore podzemných stavieb na Slovensku významne vypomáha náš časopis Tunel a veľmi blízka spolupráca s Českým tunelárskym komitétom, čoho dôkazom je aj jeho spoločné vydávanie. Taktiež chcem vyzdvihnúť priaznivé prijatie nášho národného komitétu do svetového spoločenstva, na čo má veľkú zásluhu jeho predseda prof. Z. Eisenstein.

Želám si preto, aby sme mohli v čo najväčšej miere preberať poznatky z tunelárskeho remesla a obohacovať ho o naše realizačné diela prostredníctvom aj nášho časopisu.

Ing. Juraj KELEŠI

predseda Slovenského tunelárskeho komitétu

Z generálních referátů na konferenci Podzemní stavby 1994

PODZEMNÍ STAVBY V ÚZEMNÍM PLÁNOVÁNÍ MĚST

PROF. ING. JIŘÍ MENCL

UNDERGROUND CONSTRUCTIONS IN REGIONAL PLANNING OF CITIES

Tematický okruh „Podzemní stavby v územním plánování měst" se zabývá současným stavem podzemního urbanizmu a jeho vyhlídkami u nás. Důležitou výhodou umístění městských stavebních objektů do podzemí je úspora záboru pozemku, důležitá při vysokých cenách pozemků v centru města. Dalším důvodem je získání místa pro dopravu; aby se vyloučilo úrovňové křižování, umísťují se komunikace i do více hloubkových úrovní. Referát „Podzemní stavby a možnosti realizace podzemních děl" (Ing. V. Cigánek a Ing. J. Tikal) popisují zásady vedení dopravních tras v městech a aplikuje je na Prahu a její další rozvoj.

Pro uložení do podzemí se ovšem hodí kolejová hromadná doprava, protože má elektrickou trakci — je tedy méně náročná na ventilaci tunelů — a může být zásobována i spodní trolejí. Nejsystémovějším zařízením je metro, tj. síť městské rychlodrážhy vedené ve vlastních tělesech bez úrovňového křižování. Ing. O. Hozák a Ing. E. Juran („Pražské metro ovlivňuje tvorbu města") ukazují na konkrétních příkladech obrovský urbanistický účinek hotových tras metra v Praze. Tyto účinky působí nejen v centru, kde je metro v podstatě hotovo, ale budou se prodlužováním radiál přenášet i do vzdálenějších sídlišť. Ing. J. Kutil, Ing. Z. Knop („Výstavba metra v oblasti Severního Města") popisuje připravovaný IV. úsek trasy C. Překonání Vltavy na tomto úseku je typickým problémem „tunel nebo most?" na splavné řece, ale zde je komplikován následující rampou, která strmě stoupá na terasu Severního Města. Ing. E. Kůrková a Ing. P. Vozarik („Podzemní stavby dopravního systému pražského metra, jejich podíl na využití území a perspektiva") popisuje návrh IV. úseku trasy B, který prodlouží tuto radiálu do sídliště Černý Most, a jeho urbanistické účinky na tuto oblast.

Jiným kolejovým systémem pro hromadnou dopravu je železniční dráha. Její těleso se v mnohých městech využívá i pro městskou podzemní a předměstskou povrchovou dopravu (německá S-Bahn). U nás jde spíše o propojení železnice přes městské teritorium. Ing. R. Smida a Ing. M. Gramblička („Tunelové stavby nového spojení železničních nádraží v Praze") popisují uvažované varianty propojení Masarykova a Hlavního nádraží s raženými dvoukolejnými tunely pod horou Vítkov.

Koncepce „podzemní tramvaje", při níž se v podzemí dopravně přetíženého městského centra vede úsek trati (nebo více sem soustředěných tratí) jinak povrchové tramvaje se má uplatnit v Brně. Referát „Význam staveb v urbanistické struktuře města Brna" (Ing. D. Vendschelová) popisuje toto řešení a ukazuje, že je v městském centru třeba rozhodovat mezi vedením v geologickém podkladu, jenž je poměrně nepropustný, ale leží hluboko, a tunelováním v kvartéru nad hladinou podzemní vody, tj. pod velmi nízkým nadložím.

Ing. arch. P. Kotas („Možnosti použití nových dopravních systémů v pražském metru") popisuje nové dopravní systémy, které používají krátké vozové soupravy (a tedy i krátké stanice) a zvyšují stoupavost souprav. Je to systém RT (ČKD-Tatra) s nízkopodlažními vozy a vrchní trolejí a systém VAL francouzské firmy Matra. To je lehké a plně automatizované metro, instalované v Lille s velkým městotvorným účinkem. Je posledním oficiálně uvažovaným systémem pro metro v Bratislavě, kde by díky své velké stoupavosti ulehčilo překonání Dunaje mostem nebo tunelem.

Základní úlohou řešení automobilové dopravy v Praze je dokončení výkonného okruhu, jenž by chránil centrum před přetížením. Ing. P. Krásný („Tunelové objekty na plánovaných dopravních stavbách v severozápadním sektoru Prahy") popisuje nejobtížnější úsek, na němž bude nutno vyrazit ještě třetí rouru nyní dokončovaného Strahovského tunelu a další potřebné tunely. Ing. F. Polák („Perspektivy podzemních dopravních staveb v pražské aglomeraci") popisuje následky vzrůstu počtu aut v stísněné vltavské kotlině, kde by v okolí Karlova mostu měla být doprava převedena do tunelu vyraženého štítem pod Vltavou. Přístup do prestižních objektů v třídě Na Příkopech by měl být zlepšen soukromým poduličním tunelem.

Doc. Ing. K. Ratkovský, Ing. J. Keleši a RNDr. J. Vozár („Riešenie dopravnej situácie v oblasti križovatky Patrónka v Bratislave") popisují projekt automobilového tunelu pod Sitinami, jenž má zlepšit ovzduší a omezit hlučnost. „Podzemní parkoviště za Grandhotelem Pupp v Karlových Varech" (Ing. A. Brunclík, Ing. L. Štefan) je referát o učebnicovém příkladu vhodnosti podzemního řešení v stísněném lázeňském údolí světoznámých lázní.

Podzemní řešení vznikají i proto, aby se vnitřek objektu chránil proti vnějším vlivům, anebo aby se okolí chránilo proti škodlivému vlivu z objektu. Referáty „Podzemní inženýrské stavitelství a územní plánování" (Ing. J. Smolík) a „Návrh podzemní čistírny odpadních vod v Děčíně" (Ing. L. Štefan) k tomu uvádějí zajímavé příklady.

V referátech se většinou počítá s realizací staveb metodou NRTM. O naší připravenosti na tuto metodu svědčí účast českých i slovenských firem na tunelových stavbách v NSR. Jeden z příkladů je v referátu „B10 objížd'ka Annweileru" (Ing. H. Machalla).

PODZEMNÍ STAVBY V DOPRAVNÍCH SYSTÉMECH MĚST A MĚSTSKÝCH PODZEMNÍCH SÍTÍ

PROF. ING. IVAN TRÁVNÍČEK, CSc.

UNDERGROUND CONSTRUCTIONS IN TRAFFIC SYSTEMS OF CITICS AND CITY UNDERGROUND NETWORKS

Podzemní stavby, budované v městské zástavbě, dělíme na stavby dopravní (silniční nebo kolejová včetně městské) a na stavby komunální (kolektory, kanalizační stoky, vodovodní štoly apod.). Výstavba dopravních tunelů je dána rozvojem motorizace, růstem rozlohy měst, u druhé skupiny jsou to hlavně kolektory, jejichž význam trvale roste zlepšováním životního prostředí, snadnou údržbou a nakonec i z hlediska ekonomie výstavby a provozu.

Do této skupiny bylo zařazeno celkem 20 příspěvků, z toho se zaměřením na stavby dopravní 9. Článek: „Nutnost provedení podrobného statického výpočtu tunelového ostění již ve stadiu tendrových dokumentací"

autora Ing. Zlámala z Metroprojektu se zabývá problematikou moderních technologií, typy ostění a jejich změnami v závislosti na vlastnostech prostředí.Zabývá se vhodností výpočetních metod včetně matematického modelování. Pro NRTM se osvědčuje metoda parametrické studie s použitím obecné deformační metody, odpovídající metodě polygonální. Tato metoda byla aplikována ve výpočtu ostění pro silniční tunel Hřebeč.

Van den Graaf nazval příspěvek ,,Dvouvrstvý systém ostění pro kontraktanční sekci N4A tepelné elektrárny v Mnichově". Tunel byl vyražen v tlakovém zvodnělém prostředí, proto byla v délce 580 m syntetická fólie dvouvrstvým systémem. Dno bylo opatřeno geomembránou z PVC o tloušťce 3 mm a polyesterovou geotextilií. Tunel byl odzkoušen po 2 letech provozu a těsnící systém byl dokonalý.

Ing. Godan popisuje v příspěvku ,,Problémy stability pri razení tunelov" výstavbu silničního tunelu v úseku Tannenberg—Fasenstaub, budovaného jako obchvat Schaffhausenu. Tunel je obousměrný v délce 1460 m v kruhovém profilu. Prostředí je tvořeno vápenci a náplavovými usazeninami. Různá technologie výstavby byla volena podle geologických podmínek. V nízkém nadloží a prostředí štěrků v přístropí, hornině v počvě byla volena metoda NRTM. V jižní části vytvořila trysková injektáž deštník nad výrubem, otevřeným štítem se razilo v hornině s použitím trhavin. Pod budovami se upravovalo nadloží injektáží. Pro montáž štítu byla v trase vyražena kaverna.

Železniční tunel ,,Schonrain" v Bavorsku popisuje Ing. Brejcha z ILFu Praha. Dvoukolejný tunel je 3942 m dlouhý s nadložím do 160 m. Prostředí v oblasti západního portálu je pískovec, jižní portál v červených jílech a pískovcích s deskovitou odlučností. Více jak 70 % ražby se nacházelo v oblasti tektonického zlomového příkopu. Asi 80 % trasy je pod hladinou spodní puklinové vody. Byla zvolena technologie NRTM a v 9 profilech bylo prováděno dlouhodobé sledování.

Problémy městské hromadné dopravy se zabývá příspěvek W. J. C. Koremana na téma ,,Severo-jižní dráha v Amsterdamu - hlavní nádraží". Návrh umístění vzhledem k hlavnímu nádraží holandských drah je uveden v různých alternativách.

Z prostředí výstavby metra je příspěvek ,,Mělký přechod Vltavy na trase IV C pražského metra". Autoři Svoboda a Laš z Metroprojektu se zabývají návrhy řešení průchodu tunelové trasy přes Vltavu a to buď mostním, nebo tunelovým přechodem. Prostředí tvoří hrubé písčité štěrky na ordovických břidlicích. Navrhují metodu plavených skříní uložených na dně řečiště a metodu postupného jímkování. Příspěvek popisuje způsob výroby a osazení, včetně ocelového pancíře. Metoda postupného jímkování předpokládá výstavbu ve třech břehových a jedné říční jímce. Břehové budou pod ochranou podzemních stěn, říční z dvojitých larzenových stěn s vnitřním jílopísčitým zásypem.

,,Strahovský automobilový tunel" v příspěvku Ing. Kolečkáře shrnuje faktografické údaje výstavby tunelu. Historie začíná rokem 1831, realizace schválením ZAKOSu 1974 a zahájení 1986. Soubor byl rozdělen do 6-ti staveb a v současnosti je realizovaná 1. stavba, tj. 2 tunelové roury o celkové délce 1544 resp. 1566 m středního nebo západního raženého tunelu. Maximální hloubka nivelety je 88,6 m pod terénem, stoupání 3,2 % k severu. Realizátorem stavby byly Metrostav a Vojenské stavby.

Podmínkami podzemních staveb v brněnské aglomeraci se v obdobně nazvaném příspěvku zabývá Trávníček z VUT. V první části je to pražská radiála a tunel pod Strážným vrchem v prostředí granodioritů s úvahou o použití NRTM, v druhé části je to studie jedné trasy uvažované podzemní dráhy sever-jih, spojující Královo Pole se středem města, nádražími a výchozem k dálnici D1. V posledním příspěvku ,,Silniční tunel Bystřička u Vsetína" se zabývají autoři Hrnčíř a Trávníček návrhem 1 km dlouhého tunelu ve velmi složitých geologických podmínkách Karpatského flyše v kombinaci s proudovým sesuvem. Je to úvaha o použití NRTM, kde do IV. třídy zatřídění spadá 57 % celkové trasy.

Druhou skupinu tvoří komunální stavby v rozsahu 11 příspěvků. Úvodem ke kolektorům je příspěvek Ing. Fabiána z Metroprojektu na téma ,,Výstavba mělce ražených kolektorů ve městě". Je věnován stavbě Nová radnice, složené ze čtyř stavebních oddílů s napojením na stávající Celetnou a Rudolfinum. Archeologickým průzkumem bylo objeveno pohřebiště z 12. až 13. století. Stavba probíhá s nadložím do 2 m. Výstavbě pražských kolektorů jsou věnované další dva příspěvky. ,,Vývojem a tendencemi řešení ražených kolektorů a technologii provádění" se zabývá Ing. Sochůrek. V úvodu sleduje vývoj výstavby od kamenných kleneb až po betonové. Uvádí stav norem a předpisů pro výstavbu kolektorových sítí, v závěru upozorňuje na nožový štít Westfalia Becovit, který je v současné době instalován na distribučním kolektoru v Praze. Ing. Dvořák, také z Ingutisu, v příspěvku ,,Limitující faktory pro návrh a realizaci kolektorů 3. kategorie v centru Prahy" vychází ze soustavy 4 hlavních tras (Panská, Politických vězňů, Opletalova a Jindřišská). Limitující faktory ovlivňují směrové a výškové vedení, vyvolávající vlivy na zástavbu, uspořádání profilu, případně geologické podmínky prostředí.

Další skupinu tvoří příspěvky, zaměřené na moderní technologie. Úvodní článek doc. Břouška ,,Moderní způsoby výstavby trubních řádů" je úvodem k následujícím podrobnějším popisům. Zajímavá jsou ekonomická zhodnocení. Bezvýkopové technologie snižují náklady obnovy na 8 % proti výkopům, kde 39 % tvoří otevření rýh a 31 % obnovení rozrušení a obnovení vozovek. Navazující tři příspěvky jsou podané pracovníky Ingstavu v Brně. Ing. Kubíček se zabývá technologií mikrotuneláže Soltau, používané od roku 1992 v podniku. Popisuje vlastní zařízení a pracovní 3fázový cyklus: pilotový vrt, rozšíření a zatlačení skutečného průměru. V ČR se používají železobetonové roury o průměru 400 až 700 mm. Rychlost pokládky je 12 až 20 bm za směnu. Ing. Jál popisuje obdobně technologii Flow-Tex, založenou na rozplavování a rozrušování tlakovou vodou a bentonitem. Používá se potrubí z vysokohustotního polyetylenu (PE-HO). Vlastní vrtání je kombinované jako rotační a přítlačné. Vodní tryska vede hlavu, řízenou vysílačkou a radarem. Ve druhé fázi se nahradí vrtná hlava rozšiřovací a vtažením potrubí. Uvádí zkušenosti z 3letého provozu. Poslední článek je od Ing. Fryče na téma ,,Kombinace technologií protlačování a štítování jako optimální řešení problému ražby štol v profilech 800 až 3000 mm. V příspěvku jsou zvažované výhody a nevýhody obou a jejich kombinace nemechanizovaného štítu 2000 mm se zatlačovací soupravou ZSŽT-1,7/ing-79. Ověření funkce bylo na stavbách v Ostravě a Vyškově,

Výsledky z výstavby některých lokalit tvoří závěrečnou skupinu. Autoři Krátký, Chabr a Znamenáček z Vodních staveb 05 pojmenovali příspěvek ,,Výstavba kanalizačních stok". Uvádějí technologii, použitou v Měcholupech na výstavbě dešťového sběrače. Do klasicky vyražené štoly byly zatažené železobetonové roury DN 1650 a vnější prostor vyplněn popílkobetonem. Na stavbě Levobřežního Kunratického sběrače byl použit nový způsob vystrojení štoly, kdy dočasná je současně trvalou výstroji. Ostění je prefabrikované, podkovovitého tvaru. Prstenec tvoří 3 segmenty a 2 patky a je aktivován stříkaným betonem. Poslední příklad uvádí provedení izolací na stříkaný beton pomocí terčíků s geotextilií a folii Sikaplan. Do štoly byla potom provedena vyzdívka z keramických tvárnic. RNDr. Svoboda z Geodynu nazval příspěvek ,,Ražba štoly v blokovém sesuvu křídových hornin" a popisuje výstavbu kanalizačního sběrače v Praze-Liboci. Je veden okrajem křídových pískovců a slínovců s výskytem blokových sesuvů o mocnosti 3 až 10 m. Objekty staré zástavby byly založené na mezilehlé vrstvě jílů a přitížením nastaly deformace. Stavbou se blokový sesuv neobnovil. Příspěvek Ing. Hadačové z Metroprojektu se zabývá ,,Ražením kanalizačního sběrače Jablonec—Liberec". Popisuje výstavu sběrače Liberec B v délce 1721 m ražené části v Liberecké žule značně zvětralé. Druhou část příspěvku věnuje 2. stavbě Liberec—Jablonec, procházející hustě zastavěnou oblastí. Jedná se o délku úseku 2527 m s problémy s podzemní vodou a utěsnění vlastní štoly lištami USI v dilatačních sparách a tlakovou injektáží. Poslední příspěvek je od Ing. Maršálka z Burlingtonu v provincii Ontário v Kanadě. Je nazván ,,Kontrola městského znečištění hlubokými tunely". Srovnává různé druhy kontroly a uvažuje o zmírnění škod, způsobených dešťovou vodou a přetékáním kanálů. Řešení je v budování tunelů ve velkých hloubkách pod městy a jako příklad uvádí Chicago, Tokio a Toronto. Výstavba je velmi drahá.

Uvedené příspěvky byly rozmanité, vznikly spojením do jednoho tématu velkých a malých podzemních staveb různého charakteru. I když jsou podmínky výstavby různé, technologie se příliš neliší. Samostatnou skupinu ovšem budou tvořit technologie mikrotunelování, jako doplňkové k užívaným metodám.

VÝVOJ TECHNOLOGIÍ VE VÝSTAVBĚ PODZEMNÍCH STAVEB

PROF. ING. JIŘÍ BARTÁK, DrSc.

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGIES IN UNDERGROUND CONSTRUCTION BUILDING

Příspěvky v rámci 3. sekce lze tematicky rozdělit zhruba na 4 okruhy, které jsou sice vzájemně provázané, jejich rozlišení však umožňuje přehlednější popis a zhodnocení autorských záměrů:

1. Nová rakouská tunelovací metoda s jejími hlavními atributy – vztah zatížení a deformace, stříkaný beton, geotechnická měření.
2. Chování horninového masivu při tunelování a vliv ražby na zástavbu.
3. Projektování podzemních děl a statické výpočty.
4. Speciální technologie, nové materiály a strojní zařízení.

Ad. 1.) Značné zaujetí vyvolává stále mezi tuneláři NRTM, a to zejména u nás. S využitím teoretických znalostí a získáním praktických zkušeností se lze setkat v současné době ve všech našich významných tunelářských firmách (Metrostav, Subterra, Vodní stavby, Vojenské stavby a další), u nichž byly touto metodou úspěšně provedeny i značně rozsáhlé realizační soubory. Je možno konstatovat, že naše určitá retardace v používání této flexibilní formy prstencového systému tunelování je očividně nejen překonána, ale jsou navíc předpoklady rozsáhlého použití při budoucí výstavbě komunikačních tunelů všech typů, komunálních štol a tunelů, kolektorů, vodohospodářských děl i halových podzemních staveb různého zaměření.

L. MARTAK a H. LIEBSCH (Magistrát Vídeň) svým příspěvkem dokumentují, že ani v renomovaných tunelářských zemích vývoj a další možnosti využití NRTM nejsou zdaleka vyčerpány.

Příspěvek má fundamentální charakter, v souvislosti s moderní dynamickou formulací principů NRTM uvádí přehled vhodných výpočtových metod, včetně třídimenzionální FE analýzy, které mohou teoreticky zvládnout empirické, případně měřením ověřené postuláty.

J. MENCL (TU Bratislava) zaměřil pozornost na zvláštnosti výpočtu konstrukcí při tunelování, a to nejen z hlediska NRTM, ale i v širším smyslu, kdy nejsou celistvost a spolupůsobení nosného horninového prstence včasným vestavěním primární výstroje zajištěny a na ostění se projeví tlak z rozvolněné části horninového masivu.

Autorem formulované vlastnosti výpočtových modelů pro celou oblast Fenner-Pacherovy křivky mohou přispět k odstranění občasných nesrovnalostí v pojetí statických výpočtů, vyplývajících z nesprávných představ o vazbě zatížení, deformace a času při tunelování.

O. TESAŘ (IKE, spol. s r. o.) ozřejmuje důležitou vazbu mezi NRTM a úkoly inženýrské geologie, které jsou podrobně obsaženy v existující směrnici „Inženýrskogeologický průzkum pro NRTM" téhož autora.

Článek podává výstižnou charakteristiku a náplň jednotlivých etap IG průzkumu. Zcela mimořádnou roli oprávněně přisuzuje inženýrskogeologickému sledování během výstavby.

J. ŠIMEK a M. SALAČ (Metrostav, a. s.) věnují NRTM pozornost z hlediska zavedení a dalšího zdokonalování metody na stavbách Metrostavu.

Autoři informují o dvou stavbách dopravních tunelů, při jejichž výstavbě se uplatňují principy NRTM, byť v podmínkách značně odlišných. Dálniční tunel Selatin v Turecku u Izmiru i silniční tunel Hřebeč u Svitav jsou obdobně mohutné třípruhové tunely s plochou příčného řezu okolo 150 m^2.

P. LEBR (Vodní stavby, a. s.) informuje o rozvoji technologie stříkaného betonu v souvislosti s aplikací NRTM na stavbách prováděných divizí 05. Tento rozvoj je dále podmíněn uplatněním určitých změn v oblasti technické legislativy, která i po skončené právní závaznosti současných norem musí na základě smluvních kriterií akcentovat specifické vlastnosti a odlišnosti stříkaného betonu od betonu monolitického.

J. BARTÁK (FSv ČVUT) doporučuje, vzhledem k některým velmi dobrým vlastnostem, použití betonu s rozptýlenou výztuží při nástřiku primárního tunelového ostění.

Náhrada tradičně vyztuženého stříkaného betonu drátkobetonem vede při zvládnutí technologie „mokrého" stříkání ke zvýšení kvality ostění, snížení pracnosti a úspoře času i materiálu, z čehož by mělo rezultovat i nezanedbatelné snížení nákladů.

I. KAMENÍČEK (IKE, spol. s r. o.) publikuje globální zkušenosti firmy z kontrolních měření při ražení tunelů NRTM.

Z vyhodnocení řady konvergenčních měření vyplynul zajímavý poznatek, že velikost příčného profilu nemá nikterak výrazný vliv ani na maximální velikost deformací, ani na časový průběh jejich ustalování. Časový průběh deformace je větší měrou ovlivněn tvarem výrubu.

P. POLÁK a I. HRDINA (Metrostav, a. s.) předkládají konkretizovanou aplikaci geotechnických měření na traťovém tunelu metra v Praze-Hloubětíně. Příspěvek obsahuje celou řadu zajímavých údajů a souvislostí, které pro geologické prostředí zahořanských vrstev pražského ordoviku souhlasí s obecněji formulovanými závěry předchozího příspěvku.

Příspěvek autorů J. BARTÁKA a J. PACOVSKÉHO uvádí výsledky měření napětí při výstavbě technických komor v sekundární kolektorové síti v Brně.

Měření kontaktního napětí na rubu primárního ostění prokázalo, že použití NRTM s členěným výrubem znamená neustálé změny napjatosti zemního prostředí v okolí výrubu. Pozdější výlomové etapy vyvolávají nové změny napjatosti v okolí již dříve provedených etap, jejichž zatížení vzrůstá.

Ad. 2.) Chování horninového masivu při tunelování

H. HAGEDORN (Amberg Inginieurbuero) rozebírá geotechnické a statické aspekty návrhu jednoplášťových ostění ze stříkaného betonu. Postup řešení je dokumentován na bázovém Svatogothardském tunelu. Pro stanovený rizikový scénář možných porušení či deformací horninového masivu byla vytypována opatření zajišťující stabilitu výrubu. Možné kombinace byly posuzovány početně s využitím různých výpočetních modelů, včetně prestižních metod UDEC a FLAC.

V. DOLEŽEL a P. PROCHÁZKA se zabývají problematikou umístění primární části jaderné elektrárny do podzemí.

Vedle běžnějšího řešení, využívajícího vyražených podzemních prostor, se jako efektivní v některých vhodných lokalitách jeví možnost dodatečného zasypání primární části elektrárny. Pro stanovení tvaru a dimenzí ochranné betonové obálky u zasypávané JE lze použít efektivního optimalizačního postupu, který vedle vlivu zatížení uvažuje i vliv smršťování, dotvarování, teplotních změn a vlhkosti prostředí.

V. GRÓF (VŠDS Žilina) komplexně popisuje zvláštní problém podzemního stavitelství - ražení a vystrojování tunelů v bobtnavých horninách.

Bobtnání je specifickým znakem některých jílovitých materiálů a anhydritu při styku s vodou, které se v tunelech propojuje především enormním tlakem na dno tunelu, což vede k poruchám ostění, nežádoucím výškovým změnám nivelety a zmenšování průjezdného profilu.

F. ČERMÁK (Kloknerův ústav ČVUT) rozebírá vliv provádění podzemních staveb (ražených i hloubených) na povrchovou zástavbu. Dodržení autorem naznačených zásad umožňuje realizovat stavby bez větších problémů a zhoršování životního prostředí.

Ad. 3.) Projektování podzemních děl a statické výpočty

J. ALDORF a E. HRUBEŠOVÁ (VŠB Ostrava) popisují realizaci algoritmu pro stanovení namáhání výztuže podzemního díla metodou řešení kontaktního problému podle Kolosova-Muschelišviliho.

J. PÍCHA (VUT FAST Brno) ve dvou příspěvcích dokladuje možnosti matematického modelování geotechnických úloh metodou konečných prvků.

Třídimenzionální řešení s elastoplastickým dráhově závislým konstitutivním vztahem bylo použito pro posouzení stability čelby a deformací nadloží při ražbě kolektoru Cla v Praze.

Rovinné elastoplastické řešení bylo užito pro optimalizaci tvaru podzemních parkovacích kaveren a šířky mezikavernových pilířů v Karlových Varech.

L. VIRIN a A. KRYLOV (Metrogiprotrans Moskva) informují o možnostech počítačového programu, s jehož pomocí se navrhují efektivní konstrukce stanic metra. Základ tohoto programu tvoří originální algorytmy automatizovaného projektování podzemních staveb, včetně statického výpočtu, který využívá dvou- i třídimenzionální nelineární variantu FEM.

Ad. 4.) Speciální technologie, nové materiály, strojní zařízení

Příspěvek O. VLAŠICE (Amberg Engineering Brno) seznamuje s novými nedestruktivními metodami zjišťování stavu tunelového ostění.

Základním přístrojem je Scanner TSB 360, který na termografickém principu umožňuje celoplošné zkoumání tunelového ostění, včetně kontaktu s horninovým masivem. Doplnění termografického záznamu vizuálním laserovým záznamem, případně snímáním deformací profilu, vytváří kvalitní podklad pro návrh sanací tunelových ostění.

R. ŠŇUPÁREK (Ústav geoniky AV ČR Ostrava) a L. PALONCY

(Ankra s. r., Petřvald) představují kombinovaný svorníkový a injektážní systém Boltex, který efektivně spojuje obě operace do jednoho vývrtu.

J. RACLAVSKÝ (Chytil & Raclavský, spol. s r. o. Břeclav) informuje o patentovém polymerbetonu POLYCRETE, který charakterizuje jako materiál pevný, pružný, vodotěsný a chemicky odolný. Tyto vlastnosti lze uplatnit především při výrobě kanalizačních trub, a to jak klasických, tak speciálních, včetně trub pro mikrotunelování.

J. HUMMEL (zast. Atlas Copco v Praze) představuje krátce předního dodavatele strojního vybavení pro většinu technologií uplatňovaných v podzemním stavitelství, které má tradičně vysokou technickou úroveň a velmi dobrou kvalitu.

Na závěr tohoto zkráceného rozboru příspěvků zařazených do 3. konferenční sekce lze konstatovat, že změna politické a ekonomické orientace České republiky po roce 1989, znamenající pro některé geotechnické specializace útlum aktivity, má v podzemním stavitelství převážně pozitivní význam. Nutnost fyzického napojení silniční, dálniční a modernizované železniční sítě na západní Evropu vytváří předpoklady pro významný rozvoj oboru. Stejně tak ekologické problémy v urbanistických celcích vedou k preferenci podzemní výstavby komunálního charakteru. Vývoj návrhových a technologických postupů tomuto růstovému trendu účinně napomáhá. Spojení vlastních schopností s nejmodernějšími zahraničními poznatky a vyspělou technikou je evidentně na postupu, což dokumentuje i valná většina příspěvků našeho nejvýznamnějšího setkání tunelářů – v pořadí poslední konference „Podzemní stavby 1994".

ÚDRŽBA, OPRAVY A REKONSTRUKCE PODZEMNÍCH STAVEB

PROF. ING. JOSEF ALDORF, DrSc.

MAINTENANCE, REPAIRS AND RECONSTRUCTION OF UNDERGROUND CONSTRUCTIONS

Každé historické období v životě naší vlasti se zapsalo do jejich dějin výjimečnými díly uměleckými i inženýrskými. Mezi tato díla bezesporu patří i řada podzemních staveb a konstrukcí, řešících ve své době civilizační nebo urbanizační problémy. Mají-li středověká zachovalá podzemní díla převážně charakter obranný a skladovací, přesunulo se v minulém století těžiště inženýrské činnosti v podzemním stavitelství do oblasti dopravy, nejprve železniční, po druhé světové válce pak do oblasti silniční dopravy a dopravy ve městech, jejíž problémy v silně urbanizovaných aglomeracích nebylo možno řešit jinými způsoby. Civilizační, dopravní, energetické, spojové a zejména ekologické problémy industriální společnosti vyžadují využívat podzemí jako významný faktor jejich řešení. To vedlo v uplynulém čtvrtstoletí k nebývalému rozvoji podzemního stavitelství ve vyspělých zemích a tento trend měl svůj pozitivní dopad i u nás. Více než dvě desítky kilometrů dopravních tunelů, téměř šest desítek kilometrů vodohospodářských štol, kilometry městských kolektorových tunelů a štol, kaverny světových parametrů a další podzemní díla a konstrukce nás řadí bezesporu mezi tunelářsky vyspělé země. Tato stránka tunelářského řemesla má i svou druhou tvář, kterou je problém údržby, oprav a rekonstrukcí podzemních staveb. S růstem objemu realizovaných děl proporcionálně a v řadě případů i rychleji, roste i potřeba těchto druhů činností, které jsou obvykle velmi nákladné, vyžadují značnou potřebu času, energie, speciálních technologií i speciálně připravených a kvalifikovaných pracovníků. Opomíjení a zanedbávání řádné péče a údržby podzemních staveb vede k takové kumulaci potřeb oprav a rekonstrukcí, která je pak neřešitelná jak fyzicky, tak potřebou finančních prostředků a logicky směřuje ke snížení bezpečnosti a spolehlivosti podzemního díla. Systém pravidelných prohlídek, diagnostiky, revizí a oprav, tak jak je například uplatňován u železničních tunelů. tunelech metra i jinde, by měl tyto problémy minimalizovat, případně zcela odstranit. Že tomu tak není, ukazují i některé referáty naší konference.

Negativní faktory přírodního prostředí, ve kterém je dílo situováno (například agresivita podzemní vody, deformace hornin a podobně), i faktory provozně technologického charakteru a časový faktor obecně, determinují potřebu údržby, oprav a rekonstrukcí především z těchto důvodů:

a) snížení, případně až porušení stabilitního stavu podzemního díla vlivem:

– sníženi pevnosti materiálu ostěni vlivem agresivity prostředí (zejména agresivní voda)
– degradace pevnostních a přetvárných vlastností horninového prostředi společným vlivem působení vody na přetvářející se a porušující se horninu
– statických, nebo i hydrodynamických tlaků vody na ostěni a horninový masiv
– časově závislých reologických procesů v horninovém masivu i materiálu ostění
– změn namáhání konstrukce podzemního díla (hornina-ostění) vlivem jiné inženýrské činnosti v jeho blízkosti
– nevhodně navržené a provedené konstrukce díla (chyby projektu, realizace a podobně), nerespektující přírodní, nebo technické podmínky

b) zhoršení až kolaps izolačních vlastností podzemního díla vůči podzemní vodě vlivem:

– porušení ostění a izolačních vrstev
– změn hydrogeologických poměrů prostředí
– nedostatečně nebo chybně provedených izolačních vrstev, vlivem neodborných zásahů do chráněného ostění a podobně

c) změn v konstrukci, tvaru a velikosti podzemního díla vlivem:

– potřeby zvýšení únosnosti systému
– zvětšení potřebného světlého průřezu a změn průřezu díla pro splnění nových požadavků na jeho funkci nebo životnost
– zabudování nebo rekonstrukce technologických zařízeni uvnitř podzemního díla
– změn ve větrání a odstraňování škodlivých zplodin z díla

Tento krátký výčet příčin a důvodů nutných oprav a rekonstrukcí podzemních staveb ukazuje, že k jejich zvládnutí jsou potřebné různé, většinou speciální technologie (injektáže, izolace, kotveni, stříkané betony a podobně), kterými musí být realizátor praci vybaven a které zvyšují i ceny prací. Podtrhuje také skutečnost, že dokonalé poznání charateru a chování horninového prostředí již v předrealizační fázi projektu, může významnou měrou přispět ke snížení nároků na údržbu a opravy během provozu. Stejně tak i různá neodborná racionalizační opatření, změny a záměny materiálů a technologie provádění během realizace díla, obvykle nepřispívají k udrženi požadované kvality konstrukce.

Poněkud samostatnou oblastí oprav a rekonstrukcí podzemních děl, jsou práce na historických podzemních objektech, lokalizovaných obvykle v historických jádrech měst, což zvyšuje nároky na jejich provádění ve všech směrech (náklady, bezpečnost, vliv na inženýrské sítě a podobně) a vyžaduje speciální přístupy k jejich přípravě i realizaci. Stejně tak i údržba, opravy a rekonstrukce podzemních inženýrských sítí (kanalizace, rozvod vody, plynu a podobně) jsou v současné době speciální oblastí podzemního a inženýrského stavitelstvi a v řadě přístupů k těmto pracem se významně uplatňují metody podzemního stavitelství (protlačování, mikrotuneling, zesilováni ostění a podobně).

Z příspěvků na konferenci i světových trendů v oblasti údržby, oprav

a rekonstrukcí, lze generalizovat směry, kterými se tento obor inženýrské činnosti ubírá. Jsou to především:
— podrobná a pravidelná diagnostika podzemních staveb, založená obvykle na racionálně fungujícím monitoringu stavu a chování díla během provozu, pravidelných revizích s použitím moderní diagnostické techniky, využití databází informací o díle, založených na informacích získaných jak během realizace díla, tak během jeho provozu
— použitím nových progresívních materiálů pro opravy a údržbu (plastbetony, SB, nátěrové a izolační hmoty na bázi polymerů a podobně)
— použití speciálních technologií (injektáže všech druhů, zmrazování, kotvení, využití technologie vysokotlakého vodního paprsku, odvodňování a podobně)
— použití speciálních konstrukcí při opravách a rekonstrukcích (nosné konstrukce, izolace a podobně)
— využití racionálních metod organizace práce založených na velmi přesném a podrobném plánování všech činností a materiálních i technologických potřeb

Referáty přihlášené do sekce č. 4 těmto obecným trendům odpovídají a přinášejí celou řadu podnětů a myšlenek autorů, získaných při praktické realizaci oprav a rekonstrukcí. Z přihlášených 14-ti referátů lze vytvořit 6 skupin, zaměřených na určitou konkrétní oblast inženýrské činnosti při opravách a rekonstrukcích.

Lze také říci, že tyto oblasti charakterizují současné problémy, se kterými se u nás při tomto druhu činnosti setkáváme.

V první skupině referátů věnované problematice údržby a rekonstrukci dopravních tunelů, otázkám rekonstrukce mezistropu a izolace vestibulu stanice metra Muzeum a problematice rekonstrukce kolektoru Žižkov, byly předloženy 4 referáty. V příspěvku Ing. Smidy a Ing. Gambličky, věnovaného otázkám oprav a rekonstrukce železničních tunelů je uveden pozoruhodný údaj o potřebách rekonstrukcí a oprav tunelů na hlavním tahu Děčín-Břeclav, Praha-Cheb a Česká Třebová-Bohumín. Potřeba provést na 25 % délky tunelů rekonstrukci a na 40 % opravy je důsledkem způsobu správy objektů i nutnosti úprav parametrů tunelů. Příspěvek dále popisuje zkušenosti z používaných metod sanací a rekonstrukcí, které jsou v současné době orientovány na využití NRTM, moderních metod zpevňování a kotvení, důsledného používání stříkaného betonu a zlepšování organizace práce a nasazení výkonnější techniky a malé mechanizace. Autoři zdůrazňují velký význam diagnostiky tunelů a potřebu zkvalitňovat informace o stavu tunelu i horninového prostředí. K tomu jsou používány různé metody, v současné době i modernizovaný měřicí vůz.

Příspěvky autorů Ing. Beneše a Ing. Kopečného, CSc. jsou věnovány problému rekonstrukce mezistropu vestibulu a podchodu stanice Muzeum a sanaci izolace tohoto stropu. Podle mého názoru jde o velmi zajímavá řešení rezultující z důkladných studií možností provedení těchto prací na tak exponované části města a dopravního systému Prahy. Je také zřejmé, že konstrukce stropu, která byla ve své době víceméně experimentální konstrukcí, nebyla zvolena vhodně a po 20-ti letech vykazuje poruchy kvalifikované jako nebezpečné.

Příspěvek Ing. Fabiána, dotýkající se problémů rekonstrukce kolektoru Žižkov I. velmi názorně dokumentuje, že kvalita prací dodavatelských firem i nedostatky v koncepci díla, mohou být příčinou rozsáhlých rekonstrukcí již po krátké době provozu díla. Podtrhuje především potřebu velmi důkladného řešení izolací proti vodě, koncepce odvodňování a větrání kolektoru.

Druhou skupinou referátů navazující na problematiku vodotěsnosti tunelů tvoří příspěvky Ing. Šubrta a p. Bárty a příspěvek Ing. Pazdery. Oba jsou věnovány vodotěsnosti tunelů a stanic metra, přičemž první z nich uvádí velmi cenné zkušenosti z provozu metra. Na rozboru příčin průsaků dokumentuje i chybnou koncepci odvodňování, která vycházela z koncepce levné energie v minulosti a která byla více založena na rozsáhlosti odvodňování než na snaze průsakům zamezit již ve fázi stavby.

Příspěvek Ing. Pazdery se zabývá novelizací technických podmínek pro hodnocení vodotěsnosti podzemních objektů metra. Na analýze nedostatků předchozí koncepce hodnocení a s využitím německé STUVY navrhuje změnu kritérií hodnocení vodotěsnosti, založené na měrných průsacích v úseku 10 a 100 m délky tunelu. Tím jsou odstraněny nedostatky předchozího způsobu a nová kritéria lépe odrážejí požadavky na vodotěsnost jednotlivých druhů objektů podle jejich účelu a funkce.

Třetí skupinu referátů tvoří 2 příspěvky věnující pozornost problematice bezpečnosti a spolehlivosti přivaděče pitné vody Želivka. Toto dílo zařazující se do skupiny nejdelších podzemních děl ve světě, je provozováno již více než 20 let a zkušenosti ukazují, že jeho spolehlivost je silně závislá na způsobu péče o jeho bezporuchovou funkci. V příspěvku autorů Ing. Sakaře, Ing. Stejskala a d. t. Vrány je proto popsán jak vlastní objekt, tak základní předpisy pro provoz, technicko-bezpečnostní dohled a údržbu. Tak významné dílo, mající oporu v základních zákonech a vyhláškách, vyžaduje velmi striktní dodržování těchto pravidel a předpisů, aby bylo zabráněno provozním havariím a poruchám. Některé z těchto poruch jsou v příspěvku popsány.

Stejným problémem, tj. havarií na tomto přivaděči v roce 1972, se zabývá příspěvek Ing. Vrby, který je prakticky první oficiální odbornou publikací o této havárii a o jejích příčinách. Z rozboru těchto příčin také zřetelně vyplývá potřeba důsledného respektování geotechnických podmínek prostředí, nutnost podrobných stabilitních analýz a nepřeceňování empirických zkušeností.

Čtvrtá skupina příspěvků je věnována velmi důležitým problémům oprav a rekonstrukcí podzemních objektů v historických částech měst. Zkušenosti získané u nás i ve světě ukazují, že jde o významnou oblast speciálních prací podzemního stavitelství, využívající hornické i tunelářské technologie a postupy, vyžadující velmi dobrou znalost horninového prostředí i vlastních historických konstrukcí podzemních objektů. Příspěvek Doc. Gajdoše a Doc. Wagnera, CSc. je v tomto smyslu zajímavý tím, že uvádí výsledky, zkušenosti a příklady použití velmi efektivních geofyzikálních metod ke zjištění těchto informací.

Významným příspěvkem této skupiny referátů je referát autorů Dr. Dudy a Dr. Kohoutka z PR. Jsou v něm uvedeny jak letité zkušenosti polských kolegů, tak především zásady, principy a filosofie metody Z-S (Zaleski-Strzelecki), která je zatím nejkomplexnějším přístupem k otázkám sanace podzemí historických měst. Rozsah sanací provedených v Polsku je úctyhodný a inspirující.

Do této skupiny náleží i referát Prof. Chudka a spolupracovníků, zabývající se problémy zabezpečování historických objektů v oblastech vlivu podzemní exploatace a to jak hornické, tak vlivu mělkých podzemních prací tunelářského typu. Na příkladech zabezpečení kostelů v Rudě Slezské a Bytomi uvádí zkušenosti z použití hornických metod k těmto účelům. Velmi zajímavé jsou i údaje a zkušenosti z rekonstrukce a zabezpečení podzemí objektu Collegia Gostomiana v Sandoměři.

Pátá skupina referátů zaměřuje pozornost na nové technologie při opravách podzemních trubních vedení (Ing. Mikolášek) a technologie horizontálního vrtání systémem „American Augers", jako náhrady malých ražených štol. (Ing. Drábek)

Metoda KAWO popisovaná v prvním příspěvku je již široce v ČR využívána a firma WOMBAT je v tomto smyslu průkopníkem této moderní a efektivní technologie. Její zkušenosti potvrzují, že směr, který nastoupila před téměř třemi lety je perspektivní, řešící velmi efektivně problém oprav a rekonstrukcí trubních vedení do průměru 1600 mm.

Problematika vrtání a mikrotunelování, kam patří příspěvek Ing. Drábka, je v současné době rovněž velmi úspěšnou a efektivní technologií, na kterou se orientuje řada předních světových výrobců vrtací a razicí techniky. Zkušeností ze světa i ČR ukazují potřebu diverzifikace této technologie v závislosti na přírodních podmínkách pro vrtání a ražení. Popisovaná technologie firmy American Augers patří bezesporu mezi úspěšné.

Příspěvek Ing. Černého a p. Suldovského, tvořící poslední skupinu příspěvků se zdánlivě poněkud vymyká problematice oprav, údržby a rekonstrukcí podzemních objektů. Autoři, pracovníci báňské záchranné stanice v Kladně, v něm velmi fundovaně upozorňují na potřebu úzké spolupráce podzemního stavitelství se záchrannou službou provozovanou báňským průmyslem, jak ve stadiu prevence havarií, tak při jejich likvidaci. Rizika, která firmy v oblasti podzemního stavitelství podstupují při nerespektování této spolupráce jsou příliš vysoká a stojí často životy řady pracovníků. Specifika podzemních prostor jsou natolik odlišná od prací na povrchu, že bezpečnostní dozor státní báňské správy a záchranné služby je naprosto nutný.

ZÁVĚR

Příspěvky prezentované v sekci č. 4 konference „Podzemní stavby 94" jednoznačně prokazují, že oblast údržby, oprav a rekonstrukce podzemních objektů je oblastí, která bude do značné míry rozhodovat nejen o budoucí provozuschopnosti a spolehlivosti těchto objektů, ale i o orientaci řady firem působících v tomto oboru. Efektivní řešení těchto otázek a problémů se neobejde bez úzké mezioborové spolupráce řady specialistů i bez nových technologií, materiálů a postupů. Příspěvky na konferenci, i když prezentují problémy jen zčásti, prokazují oprávněnost těchto závěrů.

PÁTÝ PROVOZNÍ ÚSEK TRASY METRA B

ING. JIŘÍ POKORNÝ, A. S. METROPROJEKT PRAHA
FRANTIŠEK PLAŠIL, A. S. METROPROJEKT PRAHA

CHARACTERISTICS OF THE CONSTRUCTION OF THE FIRST DRIVEN DOUBLE-RAIL TUNNEL WITH JACKET INSULATION AND ULTIMATE INTERNAL MONOLITHIC LINING IN THE PRAGUE UNDERGROUND

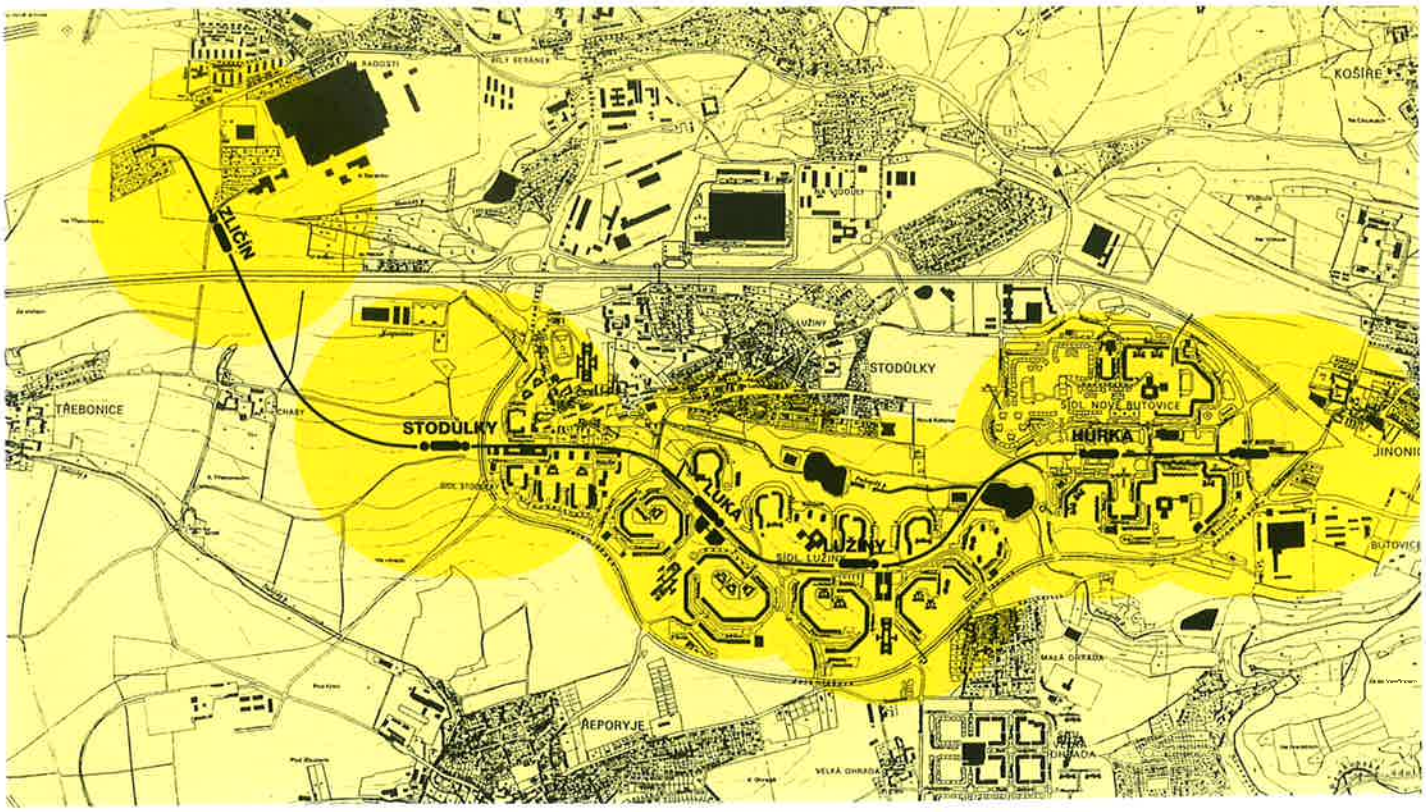
ÚVOD

Město Praha a metro jsou dva fenomény, jejichž vzájemný vztah se zřetelně projevil během krátké doby provozu podzemní dopravy. Neustále rostoucí nároky na přepravu v hlavním městě Praze si v 60. letech vynutily radikální řešení v městské hromadné dopravě a v celé komunikační síti. K zásadnímu rozhodnutí došlo v r. 1967, kdy vláda rozhodla o realizaci metra a nepokračovat ve výstavbě, tehdy již rozestavěné části podpovrchové tramvaje. Zahájením provozu v r. 1974 na trase I. C mezi Florencí a Kačerovem se začala psát nová kapitola pražské dopravy. Koncepce nového spolehlivého, kapacitního, bezpečného a rychlého systému se osvědčila a nadále se osvědčuje při odstraňování dopravních problémů a škodlivých účinků dopravy na život města. Po dvaceti letech provozu převzalo metro 42 % celkového objemu přepravy cestujících městskou hromadnou dopravou. V současné době se na třech základních trasách metra A, B, C, jejichž celková délka je dosud 40 km s 41 stanicemi, přepraví denně 1,5 mil. cestujících, což je 550 mil. cestujících za rok. Pražské metro je dnes páteří městské hromadné dopravy a velice důrazně přispívá ke zlepšování a tvorbě životního prostředí města. Ve svém důsledku působí jako důležitý městotvorný prvek a v tržním hospodářství se stalo okolí metra ohniskem podnikatelských aktivit, což je jeden z nejdůležitějších ukazatelů při oceňování městských území.

Výstavba pražského metra probíhá dosud podle usnesení vlády ČR č. 514 z 11. 12. 1991 pouze jen v koncepci avšak ne podle stanoveného tempa. Nezbytné bylo a je především dokončit a uvést do provozu rozestavěné stavby trasy metra V. B s depem Zličín, trasy metra IV. B z Vysočan do Počernic a Opravárenskou základnu metra v Malešicích (OZM). Současný rozsah staveb je ve vysokém stupni rozestavěnosti, což vyžaduje velké finanční potřeby, přesahující výši státní dotace. Utlumení staveb, z nichž některé jsou již před dokončením, je nežádoucí a ve svých důsledcích znamená zvýšené náklady. MÚ hl. m. Prahy proto usiluje, aby pro rozumné tempo výstavby v letošním a v příštím roce byly zajištěny potřebné finanční prostředky, a to i využitím obligací. V dalších perspektivních záměrech výstavby metra má nejvyšší prioritu trasa IV. C z Holešovic do Severního Města. Podle množství finančních zdrojů by měla následovat výstavba trasy D a poté výstavba trasy E. Zcela zásadní význam pro perspektivu výstavby nových tras metra budou mít další subsystémy městské a příměstské železnice (S-Bahn), který by byl součástí integrované MHD.

Po dvaceti letech provozu metra je třeba plánovat nejen investiční výstavbu jeho nových tras, ale také dostavbu dnes provozovaných stanic metra a to zejména výstavbu druhých vestibulů a realizaci výtahů a zařízení pro dopravu tělesně postižených osob a osob se sníženou pohyblivostí. Pro období nejbližšího desetiletí jsou závažnou potřebou investice do obnovy a modernizace technologických zařízení metra. Jedná se zejména o výměnu dožívajících eskalátorů, výměna zabezpečovacího zařízení, obnovu vozového parku ap.

Trasa metra V. B s depem Zličín byla uvedena v letošním roce do provozu, čímž se rozšířil rozsah provozovaných tratí metra na 45 km s 46 stanicemi a se 3 depy. Trasa metra V. B navazuje na stanici Nové Butovice a pokračuje západním směrem až do stanice Zličín, na kterou je napojeno depo Zličín. Cílem této trasy metra je kvalitní dopravní obsluha sídelního komplexu Jihozápadního Města a průmyslového centra Zličín. Tvoří funkční



a kompoziční páteř hlavních obytných souborů tohoto sídelního komplexu, čímž je docíleno pásového osídlení se situováním jednotlivých stanic do obchodních a společensko-kulturních center. Na trase je 5 mělce hloubených stanic a to Hůrka, Lužiny, Luka, Stodůlky a Zličín. Aby bylo možno zahájit provoz na trase V. B, bylo nutné uvést do provozu rovněž stavbu depa Zličín - 1. část, která zajišťuje 200 remizovacích míst.

Stavební a architektonické řešení stanic

Stanice Zličín

Stanice je umístěna v oblasti budoucí rozsáhlé obchodně-administrativní a průmyslové zástavby. U stanice je navrženo společné stanoviště ČSAD a MHD a záchytné parkoviště, využívající plochy na stropě stanice a tunelů. Stanice je mělce založena v otevřené svahované stavební jámě. Nadzemní část stanice je tvořena objektem, který se skládá z vestibulu a z provozního prostoru. Tento provozní prostor slouží pro služební a provozní místnosti, veřejné WC, prodejny PNS, občerstvení a pro provozní místnosti ČSAD a MHD. Vlastní vestibul je spojen s nástupištěm pevným schodištěm a galerií, která opticky propojuje oba prostory. Prosklená stěna nástupiště umožňuje výhled do zeleně parkové úpravy před stanicí. Do stanice je zajištěn bezbariérový přístup osobním výtahem umístěným ve vestibulu a vede přímo na úroveň nástupiště.

Z konstrukčního hlediska je celá stanice navržena z monolitického železobetonu a nad výhybkami obratové koleje jsou prefabrikáty. Ve vestibulové a nástupištní části je zastropení z „prefa-monolitu". Mělké založení stanice umožňuje využít denní světlo nejen ve vestibulu, ale i na nástupišti. Stěny jsou strohé plochy zdi z režného zdiva. Zastřešení je provedeno ze skleněných přístřešků výrazné geometrické formy. V interiéru stanice je použita žulová pásová dlažba. Podhledy jsou akustického typu „metro", osvětlení zářivkami v kombinaci se sdruženými nosiči.

Stanice Stodůlky

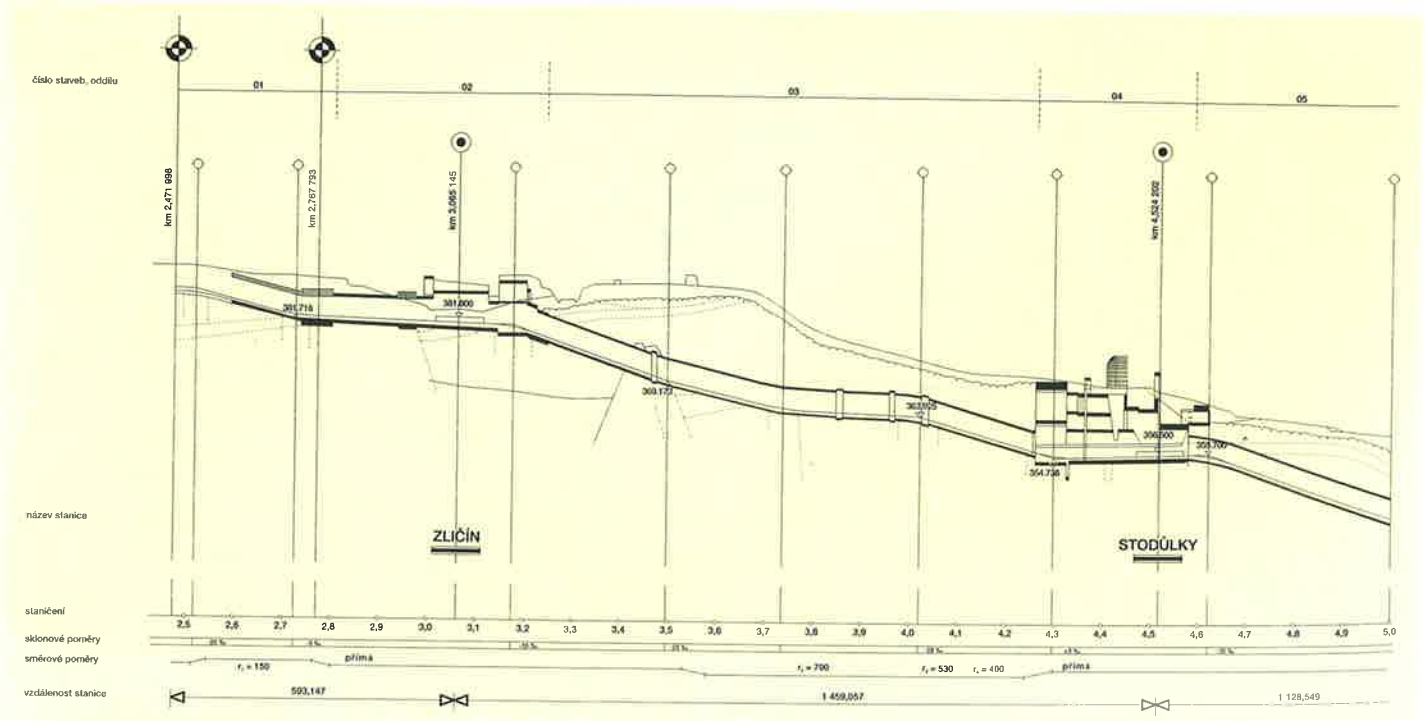
Stanice je umístěna v prostoru budoucího centra JZM II, v území dosud převážně nezastavěném. Stanice je hloubená a má dva vestibuly. Východní vestibul obsluhuje již osídlený sídlištní soubor Stodůlky JZM I, výškově navazuje na Šostakovičovo nám. a zajišťuje přestupy cestujících ze stanic autobusů MHD a ČSAD na Jeremiášově ulici. Tato ulice je vedena nad vestibulem po mostním objektu. Pěší vazby mezi budoucím centrem JZM II a Stodůlkami budou umožněny podchodem v sousedství tohoto vestibulu. Západní vestibul bude tvořit součást obchodně-administrativního centra JZM II. Při návrhu komunikačního systému pro veřejnost byl respektován bezbariérový přístup tělesně postižených. Je navržen osobní výtah pro osoby s omezenou pohyblivostí z úrovně terénu na úroveň nástupiště. U jeho vyústění na povrchu bude zřízeno parkoviště pro osobní automobily.

Prostor nástupiště je navržen jako trojtrakt s ocelovými sloupy profilu 600 mm vyplněnými betonem. Stěny za kolejištěm jsou z keramického obkladu. S úrovní západního vestibulu je nástupiště propojeno schodištěm a eskalátorem na příčně osazenou galerii, ze které se vstupuje do vlastního vestibulu a dále pak trojicí eskalátorů na úroveň terénu. Prostor vestibulu je prosklenou ocelovou půlválcovou konstrukcí, která prochází nad celou podélnou osou až po vyústění eskalátorů na úroveň terénu a tím je zajištěno jeho přirozené a denní osvětlení. Východní vestibul je navržen nad traťovými tunely pod Jeremiášovou ulicí. S nástupištěm je spojen schodištěm až na úroveň terénu. Zastropení tvoří mostní konstrukce s podhledem.

Stanice Luka

Stanice je situována rovnoběžně podél komunikace Mukařovského, která prochází mezi objekty obchodní vybavenosti obytného okrsku. Vlastní stanice je nadzemní objekt s úrovní nástupiště prakticky na terénu. Stanice má jeden nadzemní vestibul, který je s nástupištěm spojen pevným schodištěm. Propojení vestibulu se sousedními objekty občanské vybavenosti budou zajišťovat dvě spojovací ocelové lávky s lehkým, prosklením pláštěm.

Založení stanice je na železobetonové desce. Konstrukce do úrovně jsou z monolitického železobetonu a nadzemní nosná konstrukce bude z ocelových rámů jako jednolodní prosor. Plášť bude lehký, kovový a ve střeše budou světlíky. Boky stanice jsou prosklené, což opticky propojí nástupiště s okolním parterem sídliště. Ve vestibulu jsou světlíky navrženy nad propojovací pasáží pro zdůraznění nástupu do metra. Pasáž v návaznosti na spojovací lávky propojuje vzájemně centra občanské vybavenosti a navrženou obchodní pasáž v objektu metra. Tato pasáž ústí na parkoviště, jehož komunikace zároveň slouží pro zásobování a příjezd k výtahu metra. Podél vestibulu vedou rampy a schodiště, které mají zastřešení lehkou ocelovou konstrukcí. Rampy umožní bezbariérový přístup z úrovně terénu do vestibulu. Z vestibulu na úroveň nástupiště je osobní výtah, zajišťující pohyb osobám s omezenou pohyblivostí. V celé veřejné části stanice jsou navržena opatření, která umožňují bezbariérový přístup invalidním osobám. Na objektu stanice jsou použity žulové dlažby, fialové plechové pohledy, keramické obklady závěrných stěn, ocelové konstrukce s prosklenými stěnami a s dvojitým sklem u oken a světlíků. Pěší komunikace v bezprostřední blízkosti stanice jsou z betonových tvarovek a ostatní jsou z asfaltu. Celá část násypů nad technologickým tunelem metra bude zatravněna a osázena keři a stromy.



Stanice Lužiny

Stanice Lužiny je situována přímo do centra obytné zástavby sídliště Lužiny. Dopravní obslužnost tohoto území je na této stanici metra zcela závislá, neboť tato lokalita není přístupná pro jiné druhy MHD (autobusy). Stanice Lužiny je hloubená, mělce založená a s jedním povrchovým vestibulem. Vestibul přímo navazuje na pěší trasu spojující obchodní centrum s kruhovým tržištěm v bezprostřední blízkosti stanice.

Po konstrukční stránce je stanice Lužiny železobetonová monolitická konstrukce se sloupy na nástupišti, tvořící trojtrakt. Dvě řady železobetonových monolitických sloupů na nástupišti jsou přímým konstrukčním důsledkem obdélníkových otvorů ve stropní desce. Tyto otvory umožňují napojení zmíněných půlválcových ocelových světlíků s průnikem denního světla. Podzemní část stanice je po celé své délce dvoupodlažní, v místě povrchového vestibulu třípodlažní.

Povrchový vestibul je tvořen železobetonovou monolitickou konstrukcí včetně vodorovné stropní desky. Po obvodu čtvercové stropní desky probíhá vyvýšená střešní atika, která pohledově sjednocuje výšku všech obvodových stěn. Výplňové konstrukce vestibulu jsou tvořeny cihelným zdivem.

Součástí stanice Lužiny jsou rovněž prostory provozního a technického zázemí stanice za oběma čely nástupiště mezi traťovými tunely. Východní čelo stanice obsahuje vedle pevného železobetonového schodiště do vestibulu také přístupovou chodbu k osobnímu výtahu, ústícímu do vestibulu. Tím je zajištěn bezbariérový přístup do stanice pro osoby s omezenou pohyblivostí.

Na stanici Lužiny jsou uplatněny sjednocující prvky architektury trasy B, tj. bílý strop a žluté sdružené nosiče osvětlení nad koncem nástupiště. Interiér nástupiště i vestibul tvoří architektonicky jednotný celek, kde jsou plochy stěn obložené bílým opaxním sklem CHODOPAK s višňově červenými spárami. Povrchy ocelových konstrukcí světlíků jsou v barvě višňové červeně. Sloupy na nástupišti, dveřní křídla a veškerá madla a zábradlí jsou z leštěného NEREZ-materiálu.

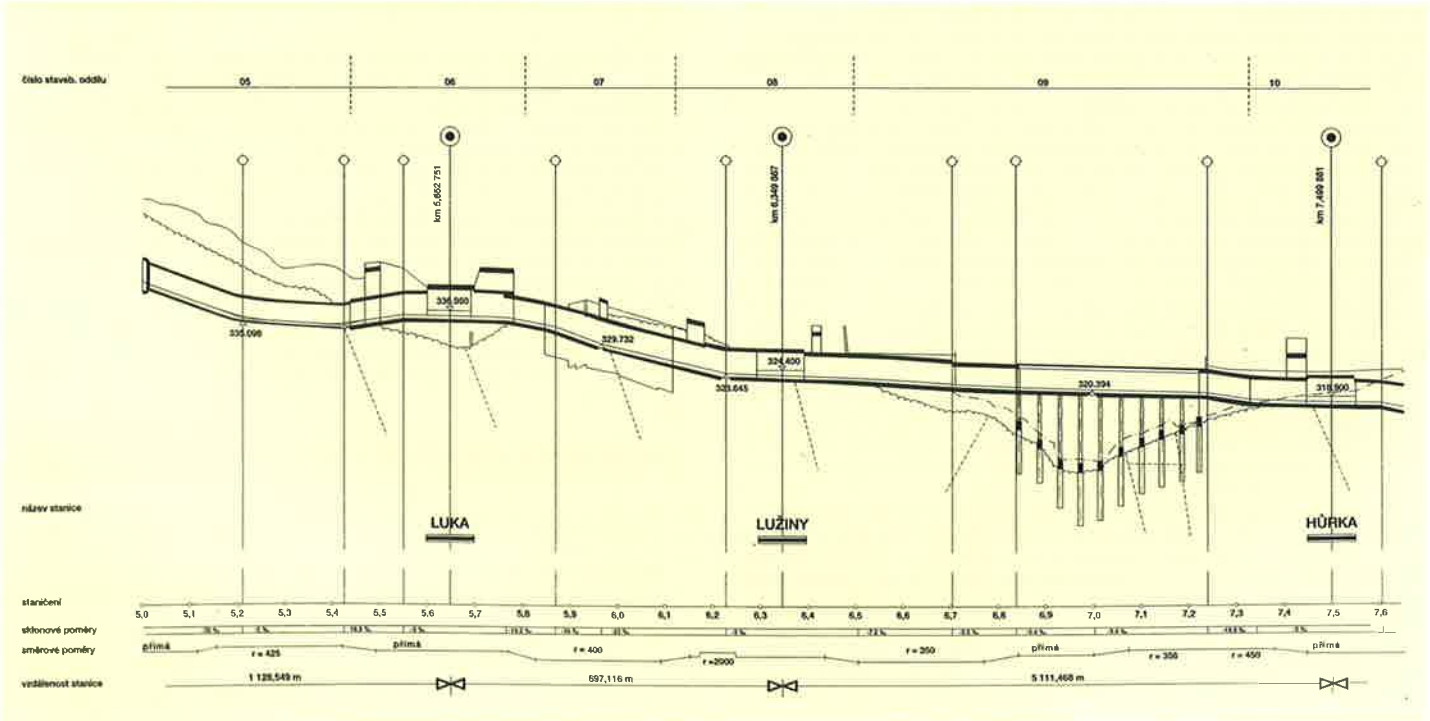
Most přes údolí Prokopského potoka

Mělké vedení trasy a její křížení s údolím Prokopského potoka si vyžádalo návrh jednoúčelového mostu metra. Most je navržen ve dvou protisměrných obloucích o poloměru 350 m. Vzdálenost 6,8 m mezi levou a pravou kolejí je dodržena na celé délce mostu. Mostní konstrukce je navržena jako spojitý nosník o 9 polích s celkovým rozpětím 375 m (30+7x45+30). Konstrukce mostu je plnostěnný, svařovaný, komorový, ocelový trám.

Z důvodů architektonických, z důvodů protihlukové ochrany okolí a z důvodů ochrany vnitřního prostoru metra proti klimatickým vlivům je most navržen jako celoopláštěný. Konstrukce opláštění je ocelová oválného průřezu šířky 12,4 m. Vlastní plášť je z plechů z oceli Atmofix tl. 5 mm. Tubus opláštění má okenní pásy, které opticky propojují vnitřní prostor metra s okolím. Spodní stavbu mostu tvoří dvě opěry a osm železobetonových pilířů kruhového průřezu šíře 2,5 m a výšky až 13 m z pohledového betonu. Piliře jsou založeny přes základovou roznášecí desku na devíti vrtaných pilotách profilu 1,2 m.

Stanice Hůrka

Stanice je situována v obytném souboru Nové Butovice. Je umístěna tak, že její konstrukce vytváří terénní zlom. Na stropě stanice je navržena pěší komunikace, která uzavírá ze severu nám. Astronomů. Stanice je mělce založena s jedním vestibulem. Stanice je monoliticky železobetonová konstrukce trojtrakt se železobetonovými sloupy. Boční jižní stěna za kolejištěm je prosklená se žaluziemi pro omezení účinků oslnění. Strop stanice je rovný se třemi světlíky, umožňující přístup denního světla do veřejných prostor. Nástupiště s vestibulem je spojeno pevným schodištěm. Přístup k vestibulu je umožněn rampami. Pro osoby se sníženou pohyblivostí je z vestibulu na nástupiště navržen osobní výtah. Na povrchu je použita neleštěná žulová dlažba, na rampách je použita mozaika a na schodišti žula.



PRVNÍ RAŽENÝ DVOUKOLEJNÝ TUNEL NA PRAŽSKÉM METRU

ING. OTAKAR FORMÁNEK, A. S. METROSTAV, DIVIZE 5
ING. GEORGIJ ROMANCOV, A. S. METROPROJEKT

CHARACTERISTICS OF THE CONSTRUCTION OF THE FIRST DRIVEN DOUBLE-RAIL TUNNEL WITH JACKET INSULATION AND ULTIMATE INTERNAL MONOLITHIC LINING IN THE PRAGUE UNDERGROUND

I. ÚVOD

V dosavadní síti pražského metra se dvoukolejné tunely vyskytují velmi sporadicky. I ty traťové úseky, které jsou stavebně řešeny jako dvoukolejné, jsou technologicky vybaveny v podstatě stejně, jako dva samostatné jednokolejné tunely, a z hlediska provozu se jedná vždy o řešení nestandardní, nechceme-li hovořit přímo o výjimce. Dlouhou dobu se takové úseky vyskytovaly pouze na trase I C (mezi Hlavním nádražím a Museem a tubus Nuselského mostu). S právě uvedeným pátým provozním úsekem trasy B se situace zopakovala v tubusu mostu mezi stanicemi Hůrka a Lužiny. Neexistuje tedy případ, kdy by byl jako dvoukolejný řešen celý provozní úsek, ani případ dvoukolejného traťového tunelu v ochranném systému.

Důvody, proč tomu tak je, lze komplexně nazvat historickými. V době, kdy bylo přijato rozhodnutí o výstavbě metra, a to podle sovětského vzoru, byla již část trasy C rozestavěna jako podpovrchová tramvaj. Ani tehdy však nebylo ekonomicky (a následně ani politicky) únosné zlikvidovat vše, co již bylo vybudováno, poněvadž jen tak by bylo možno i trasu I C vybudovat důsledně podle nově přijaté koncepce. Proto nezbylo nic jiného, nežli ponechat dvě stanice s bočními nástupišti a již výše uvedené mezistaniční dvoukolejné úseky. Na dalších trasách však k podobným jevům již dojít nesmělo, jak jsme se mohli naposledy přesvědčit při posuzování námětu (provozně i ekonomicky velmi podrobně a fundovaně zdůvodněného) vybudovat stanice s bočními nástupišti a zčásti s dvoukolejnými traťovými tunely na trase V B. Pouze existence mostu na trase (obdobně jako Nuselského mostu na I C) si vynutila nestandardní řešení.

Lze položit otázku: je vůbec nutné zavedenou koncepci, která nepochybně funguje, měnit? Co kladného tato eventuální změna přinese, když si vyžádá úpravy provozní technologie metra a zásadně jiná stavební řešení? A máme vůbec takové stavební postupy již dnes k dispozici? Obecná odpověď může znít „ano", poněvadž ve světě existuje dostatečné množství příkladů, na nichž lze výhody jiné koncepce demonstrovat a prokázat její realizovatelnost. Jedna věc ovšem je prokazovat výhody v obecné rovině, a něco zcela jiného je navrhnout a obhájit příslušné řešení na zcela konkrétním příkladě. A to se podařilo alespoň na jednom úseku trasy IV B, která se nyní buduje, a to mezi stanicemi Hloubětín a Černý most. Doufejme, že se jedná o první příslib změn, které posunou technickou úroveň pražského metra zase o kus kupředu.

Neplatí to jen o jeho stavební části. Jsme svědky toho, že se začínají objevovat nové typy eskalátorů, na trase C se začíná vyměňovat systém zabezpečovacího zařízení, hovoří se o novém vozovém parku. Ale stavbaři se snaží nezůstat pozadu. Jsou k tomu ostatně nuceni. Veřejně se již může mluvit o tom, že kvalita některých vybudovaných úseků neodpovídá požadavkům doby. Z části za to snad může nedodržování technologických postupů, avšak hlavní důvod je v tom, že určité, velmi obtížně překonatelné nedostatky jsou skryty v samém způsobu provádění, v dosud používaných konstrukčních řešeních a materiálech. Totéž by se dalo s mírnou obměnou konstatovat i o rychlostech výstavby. Stávající strojní vybavení a technologické postupy prostě mají své limity. A konečně se mění i náhled na cenové ohodnocení podzemních staveb. Nelze samozřejmě říci, že nové technologie přinášejí absolutní úspory investic, už kvůli inflaci a podobným vlivům. Postupně se však odstraňují všechna hrubá zkreslení, vyplývající ze socialistických hospodářských vztahů mezi investorem a dodavatelem, a nastupují mechanismy, které platí v tržní ekonomice. Až se všechny tyto změny prosadí, je velmi pravděpodobné, že nebude tak jednoznačně platit, že nejrychleji a nejlevněji lze traťový tunel vyrazit erektorem, který ukládá prefabrikované železobetonové ostění, a že jen takové řešení je z provozních hledisek přijatelné.

Trasa IV B je v současné době jediným úsekem, na kterém probíhají razičské práce. To však neznamená, že se další trasy nebudou stavět - naopak jsme přesvědčeni, že jejich naléhavá potřeba se ukáže velmi brzy. Je tedy logické, že už z důvodu připravenosti na zvládnutí budoucích úkolů (v očekávané velmi ostré konkurenci, včetně zahraniční), je snahou nové metody co nejdříve vyzkoušet a zavést. Třebaže se jednalo o změnu již schválené koncepce, z výše uvedených důvodů Metrostav nové řešení navrhl. Následné bylo nutné je projednat s projektantem, investorem i uživatelem. Nejednalo se totiž pouze o odlišná řešení stavebních konstrukcí, ale i technologických souborů a provozních záležitostí. Na kratších úsecích je bylo možno pominout, avšak chceme-li plně využít všech výhod, které dvoukolejný tunel skýtá, musí být řešení komplexní. Oprávněně předpokládáme, že se tento úsek stane vzorovým řešením pro další trasy (i když jistě je praxe bude dále korigovat), protože teprve při realizaci dlouhých nepřerušovaných úseků dvoukolejných tunelů lze všech jejich výhod - ekonomických i jiných - náležitě využít.

II. KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ DVOUKOLEJNÉHO TUNELU A TECHNOLOGIE JEHO VÝSTAVBY

Ostění je navrženo jako betonové dvouplášťové, s mezilehlou fóliovou izolací. Vnější ostění je ze stříkaného betonu, vnitřní monolitické do bedněni. V příčném řezu se jeho rozměry mění podle vzdálenosti os kolejí a dalších parametrů trasy (přímá, oblouk) i rozmístění kabelů a prvků a zařízení v tunelu.

Jak lze z konstrukční skladby ostění odvodit, předpokládá se jeho výstavba Novou rakouskou tunelovací metodou (dále NRTM). V projektu jsou v souladu s jejími zásadami předběžně stanoveny předpokládané rozsahy ražby v jednotlivých technologických třídách NRTM, a pro každou třídu jsou stanoveny zásady provádění, členění čelby, délky záběru, počty kotev a skruží a hlavní dimenze ostění pro základní velikost příčného řezu. Samozřejmě se předpokládá, že v zájmu ekonomické efektivnosti bude co nejvíce využito možností, které NRTM skýtá. To znamená, že po co nejmenších technologicky únosných krocích se bude velikost příčného řezu měnit tak, aby se minimalizoval objem výrubu i spotřeba stavebních materiálů. Základní dimenze ostění (primárního a sekundárního), tzn. jejich tloušťky, budou z technologických důvodů až na výjimky stálé. Únosnost primárního ostění bude regulována délkou záběru, počtem skruží a především počtem horninových kotev, únosnost ostění sekundárního pak způsobem uložení armatury a procentem vyztužení.

III. ZÁSADY TRASOVÁNÍ

Koncepce směrového řešení dvoukolejného tunelu vychází z těchto zásad:

Tunel musí směrem od stanice Hloubětín navazovat na 2 jednokolejné traťové tunely, jejichž minimální osová vzdálenost může být s ohledem na rozměry těchto tunelů a tolerance při montáži ostění 5,7 m. Na opačné straně je tunel napojen na stanici Černý most, kde je osová vzdálenost kolejí 6,35 m.

Ve dvoukolejném tunelu je navržena osová vzdálenost kolejí v přímé 3,5 m a v obloucích o poloměru od 500 do 700 m 3,7 m. V místě napojení dvoukolejného tunelu na jednokolejné tunely se vzdálenost kolejí zvětšuje ze 3,7 m až na 5,7 m. V zaústění do hloubených tunelů u stanice Černý most se vzdálenost kolejí zvětšuje z potřebných 3,7 m až na 4,40 m v portálu hloubených tunelů. Další zvětšování osové vzdálenosti kolejí až na požadovaných 6,35 m ve stanici Černý most probíhá již v prostoru hloubených tunelů před touto stanicí.

Pro výškové vedení trasy ve dvoukolejném tunelu byla základní podmínkou nutnost zachovávat obě koleje na stejné výškové úrovni, aby byly minimalizovány rozměry tunelu. Další podmínkou, která byla respektována, je nezvyšovat podélný sklon jednokolejných tunelů.

IV. HLAVNÍ FYZICKÉ OBJEMY

- Délka dvoukolejného úseku 726,5 m mezi km 26,644 596 a km 27,371 100 LK.
- Maximální sklon 3,96 %.
- Teoretický výrubní profil od 56 m^2 do 75 m^2 - podle osové vzdálenosti kolejí a techn. třídy.
- Celkový teoretický výrub 42.000 m^3.
- Celkový objem stříkaného betonu 3.000 m^3.
- Celkový objem monolitického betonu 10.000 m^3.

V. PŘÍPRAVA REALIZACE

K datu zpracování tohoto příspěvku (09/94) je příprava v tomto stadiu:
– Je zpracován projekt změny trasy v úseku mezi stanicemi Hloubětín a Černý Most.
– Metrostav zpracoval návrh strojní sestavy a připravují se podklady pro nákup potřebných mechanismů.
– Byly zahájeny práce na zajištění jámy stanice Černý Most, tj. na portále, z něhož bude ražba dvoukolejného tunelu probíhat.

Předpokládaný postup ražby - bude upřesněno v PP:
– Ražba NRTM úpadně z jámy stanice Černý Most.
– Prvních cca 120 bm je bez horninového nadloží nebo s minimálním nadložím zvětralých libeňských břidlic. Ražba pod ochranou „deštníku" z mikropilot, čelba členěna až na 5 částí, primární ostění uzavírat v celém profilu co nejdříve.
– Další ražba - cca 550 bm - je v libeňských, řevnických a dobrotivských vrstvách a měla by být v technologických třídách 2 až 4. Čelba členěna min. na 2 části - okamžité uzavírání profilu by nemělo být podmínkou.
– poslední úsek - dlouhý cca 50 bm - končí v zaústění do jednokolejných tunelů. Nadloží dobrotivských břidlic se zmenšuje, čelba bude členěna na 3 až 4 části. Ražba bude v technologických třídách 3 až 4, uzavírání profilu bude asi nutné.

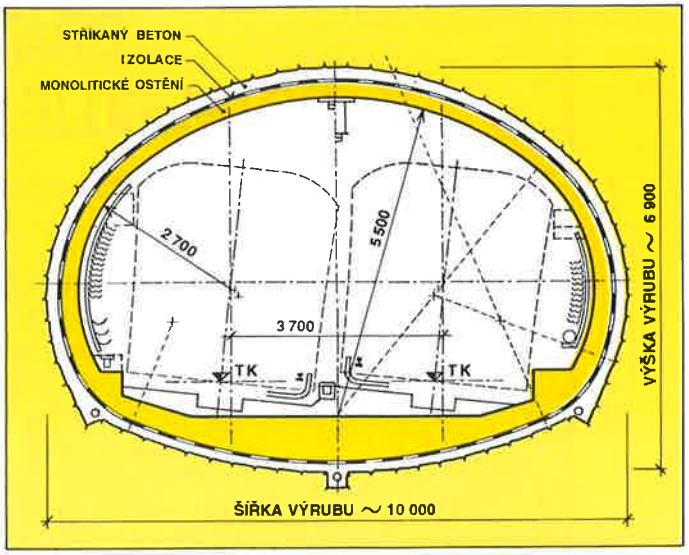
Předpokládaný časový postup:

– Zpracování prováděcích projektů	do 11 - 12 / 94
– Připravenost portálu pro ražbu, zahájení ražby	II. Q / 95
– Ukončení ražby	III. Q / 96
– Ukončení betonáže definitivního ostění, vč. plášťové izolace	II. Q / 97

VI. ZÁVĚR

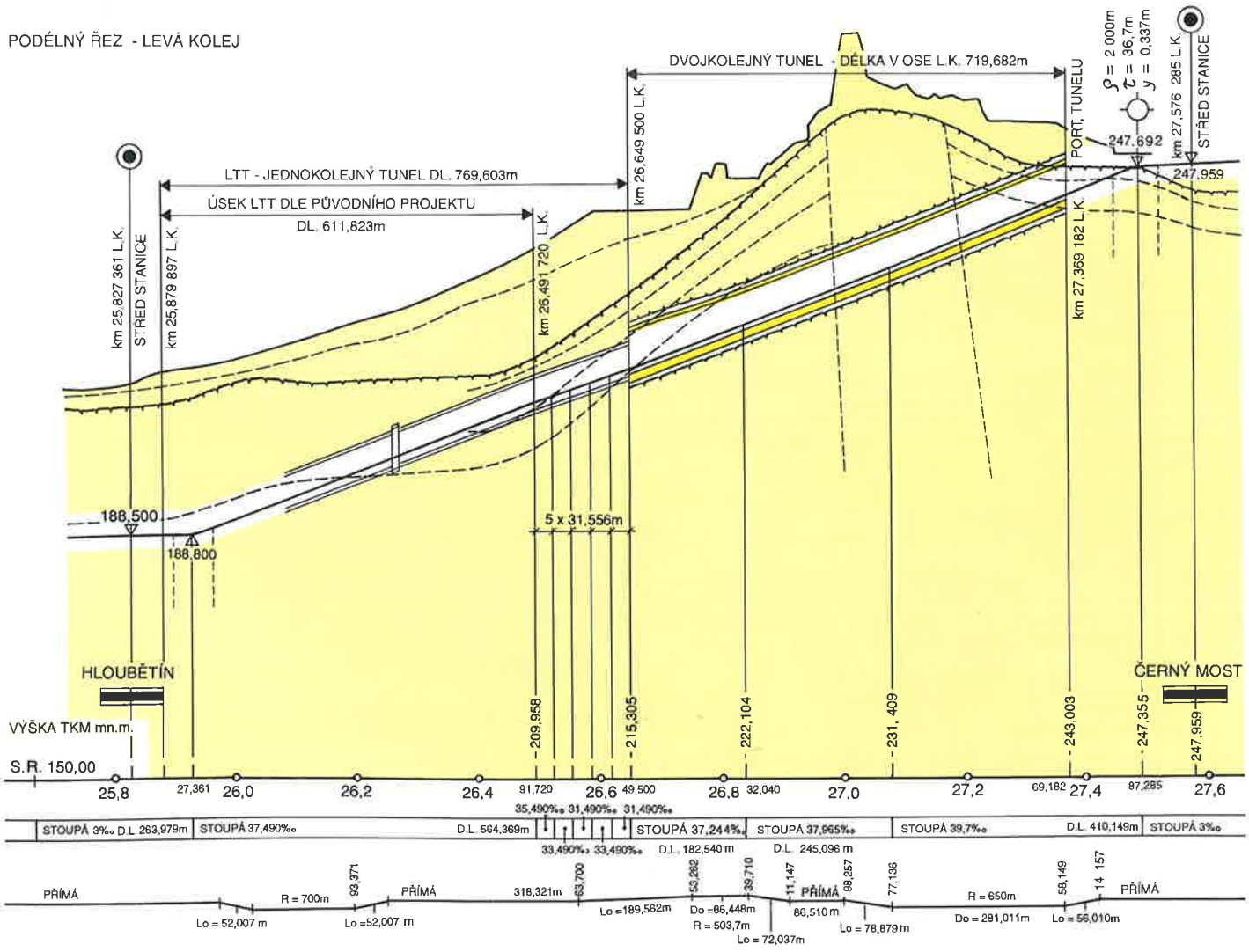
Návrh Metrostavu, divize 5, na nové řešení byl díky vstřícnému přístupu projektanta, investora i uživatele v neobvykle krátkém čase projednán a schválen. Svědčí to o velmi důležité skutečnosti: všichni partneři na výstavbě metra si uvědomili nutnost změn. K jejich řešení přistupují racionálně, vedeni snahou o co nejvyšší kvalitu a ekonomičnost výsledku. Je to dobrý signál do budoucnosti.

DVOUKOLEJNÝ TRAŤOVÝ TUNEL METRA



Dvoukolejný tunel s plášťovou izolací a definitivním vnitřním monolitickým ostěním by měl investorovi a provozovateli metra nabídnout nový, vyšší kvalitativní standard, a to při stejné finanční a časové náročnosti na výstavbu díla. Jsme přesvědčeni, že po úspěšné realizaci a kladných zkušenostech z provozu se tunely větších profilů, ražené NRTM, stanou i u nás novým prvkem nejen na dalších trasách metra, ale i v ostatních oblastech podzemního dopravního stavitelství.

PODÉLNÝ ŘEZ - LEVÁ KOLEJ



BRATISLAVA POTREBUJE AKUPUNKTÚRU

ING. PETER RAKŠÁNYI – AUTORIZOVANÝ INŽINIER PRE DOPRAVNÝ URBANIZMUS

THE AUTHOR OF COMPREHENSIVE TRAFIC PLANNING OF BRATISLAVA, DESCRIBE THREE POSSIBILITIES (SCENARIO) OF DEVELOPMENT OF TRANSPORT NETWORK OF THE CAPITAL CITY OF SLOVAKIA IN THE CONTEXT OF MIDDLE EUROPEAN TRANSFOTMATE KNOT. IT IS FOCUSED ON THE IMPORTANCE OF GATHERING INVESTITION IN UNDERGROUND URBANISM - DESIGN OF ROAD AND RAILWAY TUNNELS.

Už skoro 50 rokov pokukujeme na výbežok Malých Karpát, ktorý je zeleným predelom rozvoja mesta. Stále väčším, lebo dopravné vzťahy v smere západ–východ sú stále intenzívnejšie. O to viac, že dnes je CHKO Malé Karpaty eko-oázou v chorom organizme a konečne si vážime, nielen podľa zákona, územia ako Mlynská dolina, Pečenský les, Bažantnica, lužné lesy mesta, Jurský Šúr, Sad Janka Kráľa, Zlaté piesky. Cez tieto územia by nemala smerovať ťažká automobilová doprava z celého Slovenska či Európy, tak ako ju nechceme ani v tesnej blízkosti intenzívneho bývania či budúcich centier mesta.

I. ÚZEMNOPLÁNOVACIE PODKLADY

V minulosti sme narobili v rozhodnutiach veľa chýb. Tu pomôžu len radikálne riešenia, ktorým sa hovorí podzemný urbanizmus. Práve preto, že sú to riešenia náročné, treba zvažovať citlivo na dlhé roky dopredu. Uvedomuje si to Magistrát, ktorý pripravuje súbor kvalitných územnoplánovacích podkladov pre svoje dlhodobé ciele rozvoja Hlavného mesta Slovenska v srdci Európy. Jeho ľudský intelektuálny, aj polohový územný potenciál vysoko hodnotia špičkoví odborníci a prognostické štúdie v zahraničí.

Popri stratégii rozvoja mesta boli v posledných rokoch vypracované pozoruhodné štúdie regionálnej a celomestskej úrovne. Jednou z nich je aj územný generel dopravy Bratislavy (ÚGD/BA), vypracovaný podľa doteraz neštandardnej metódy na princípoch priestorového plánovania. Základnými, dopravu nárokujúcimi ale aj obmedzujúcimi faktormi sú:

1 – ekologické podmienky funkčnosti mesta a mestských častí,
2 – sociodemografické podmienky a hospodárska základňa územia,
3 – územnotechnické podmienky a rozloženie základných funkcií.

Štvrtým fenoménom pre ciele dlhodobého rozvoja Bratislavy sú okrajové podmienky nadregionálneho dopravno-transformačného uzla v priesečníku transeurópskych dopravných trás:

- diaľnice D2 z Moravy, D61 z Považia, A4 - Rakúsko a M1 - Maďarsko,
- magistrálne železnice Balt-Orient a východ-západ Európy,
- vodné cesty Rýn-Mohan-Dunaj, perspektívne kanál Dunaj-Morava-Odra-Labe, podporované kooperatívnym významom letísk Schwechat-Wien a M. R. Štefánika v Bratislave-Ivanke.

II. ROZVOJOVÉ SCENÁRE

Dôkladná inventarizácia územia, analýza a hodnotenie známych variantných zámerov rozvoja dopravy vo vzťahu k územiu vlastnou metódou interakcie územie-doprava-územie poskytla spracovateľom ÚGD/BA minimálne tri námety pre scenáre prognózneho rozvoja dopravnej infraštruktúry sústavy.
Priority hodnotenia boli:

- funkčno-ekonomické,
- funkčno-atraktivitné,
- funkčno-environmentálne.

Scenáre priestorového plánovania dopravy v meste sledujú nové metódy prípravy urbanistických koncepcií. Priestorové plánovanie sa opiera o sústavu odvetvových stratégií, medzi ktorými východiskovými a nosnými sú stratégia ekologická, geopolitická a demografická. K týmto stratégiám formujúcim priestorové plánovanie priraďujeme i stratégiu dopravnú. Keďže uvedené vyššie uvedené stratégie nie sú ešte k dispozícii, možno rozpracované scenáre priestorového plánovania dopravy alternované na podmieňujúce odvetvia pokladať za podklad k takýmto stratégiám.

Filozofiu troch scenárov možného rozvoja mesta poskytujú stručne nasledovné texty a schémy v pôvodnej mierke M 1 : 50 000 :

1. SCENÁR

Stratégia rozvoja mesta vychádza len z potrieb minimálnych kvantitatívnych nárokov vlastného územia a snaží sa tak ubrániť nevyhovujúcim ponukám - vonkajším tlakom a záujmom nadnárodných spoločností v priestore dopravnotransformačného uzla Bratislava. Je zameraná na zamedzenie nežiadúcich investícií, ktoré by mohli mať obrovské negatívne dopady na kvalitu života v meste a jeho bezprostrednom zázemí ako „prekladisko tovarov". Mesto bude odkázané na vlastné zdroje s nedostatočnou podporou štátu.

Za uvedenej situácie mesto môže orientovať investičnú politiku na čo najúčinnejšie zlepšenie kvality života a optimalizáciu funkčno-prevádzkových vzťahov územne obmedzeného priestoru dnešnej Bratislavy. (Experti v ankete doporučujú výhľadovo obmedziť rast vlastného obyvateľstva na 450–470 tis.). Dá sa predpokladať, že o objeme dopravy rozhodne denne prítomné obyvateľstvo, ktorého počet možno usmerniť aj na 680 až 715 tisíc. Paralelu vidíme v mestách Zürich, Bologna, alebo Basel. Nedostatočný kapitál treba uvážene rozmiestniť len na podporu niektorých vysokoefektívnych a pritom cieľových investícií dopravnej sústavy: Nákladný železničný tunel Lamač–Briežky, severná tangenta RK za stanicou v trase Patrónka–Briežky (VÚZ). Tu možno hovoriť o časovom, priestorovom a funkčnom združení investícií.

Pri optimistickom vývoji možno tento scenár považovať za prvú etapu územného rozvoja.

2. SCENÁR

Transformácia hospodárskeho potenciálu z „Produktívneho trojuholníka Európy" bude v priestore Bratislavy prebiehať v smere západ–východ. Snaha európskej integrácie bude vo vytvorení rovnakej kvality života na území celej strednej Európy, čo sú prijateľné, priaznivé podmienky aj pre rozvoj Bratislavy a jej zázemia. Mesto prerastie vlastné hranice a integruje sa do stredoeurópskeho Podunajského regiónu Viedeň–Bratislava–Győr. Stratégia rozvoja mesta vychádza z požiadavky vytvorenia modelu rozvoja podľa alternatívy „Bratislava - prekladisko informácií" spojením kvalifikačného potenciálu obyvateľstva a už založenej výskumnej a vzdelávacej základne s informačným trhom ekonomickej aktivity Európy.

Tento zámer bude zvyšovať atraktivitu Bratislavy, znásobenú jej priamym situovaním na križovatke rozhodujúcich európskych komunikácií. Priaznivý ekonomický rozvoj vlastného mesta i jeho záujmového územia si vyžaduje vysokú prevádzkyschopnosť a zodpovedajúcu úroveň dopravnej infraštruktúry. K rozhodujúcim dielam podzemného urbanizmu pribudnú: cestný tunel vonkajšieho okruhu Dúbravka–Krasňany a podtunelovanie Sitiny v priestore Patrónky, železničný tunel Lamač–Predmestie–Žabí majer ako ponuka pre expresné európske trate. Znova ide o možnosť efektívneho združovania investícií, tentoraz európskeho významu.

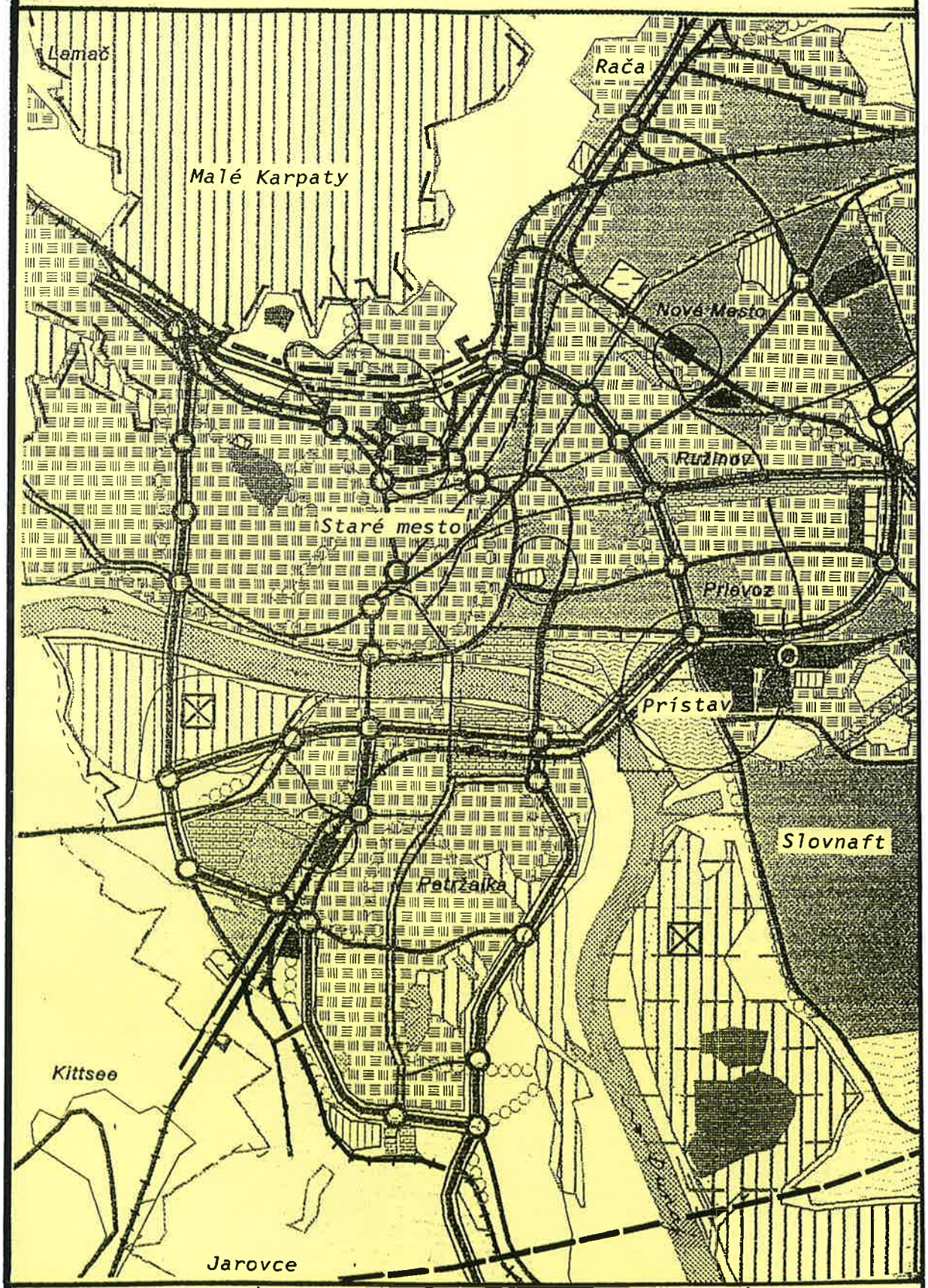
3. SCENÁR

Základným cieľom priestorového plánovania je harmonizácia zámerov ľudskej činnosti v území tak, aby sa postupne zvyšovala jeho ekologická stabilita. Takýto cieľ je vlastne trvalý proces, kedy v každej etape musí byť preukázaný pokrok v investičnej aj prevádzkovej činnosti. Trvale udržateľný rozvoj znamená voľbu progresívnych dopravných systémov a zásadné obmedzenie dopráv s negatívnymi ekologickými dopadmi.

Pri priamom napojení na sieť rýchlych európskych komunikácií Bratislava môže využiť dištančnú formu výhodnej časovej kompresie, akou je blízkosť transeurópskych dopravných koridorov už existujúcich diaľníc A4-M1 a D61, železničných ťahov a deľba dopravnej práce medzi druhmi dopravných médií a odklonovými trasami (NAD, IAD). Optimálna únosnosť územia mesta v dnešných územných hraniciach bude regulovaná stabilizáciou počtu obyvateľov a migrujúcich denne prítomných ľudí v meste.

MINIMÁLNY PRIESTOROVÝ ROZVOJ MESTA - PRIORITY : KVALITA

1.SCENÁR - ZÁSAHOV, MINIMALIZÁCIA EKONOMICKEJ NÁROČNOSTI



III.ETAPA-PROGNÓZNY ROZVOJ INFRAŠTRUKTÚRY DOPRAVNEJ SÚSTAVY

ÚZEMNÝ GENEREL DOPRAVY HLAVNÉHO MESTA SR BRATISLAVY

STU, Stavebná fakulta, Katedra dopravných stavieb
Bratislava

Pozývame Vás na

6. medzinárodnú vedeckú konferenciu

M O B I L I T A

ktorá sa bude konať 16.–18. V. 1995
B R A T I S L A V A
s nasledujúcim obsahom: Dopravná infraštruktúra
a moderné technológie.

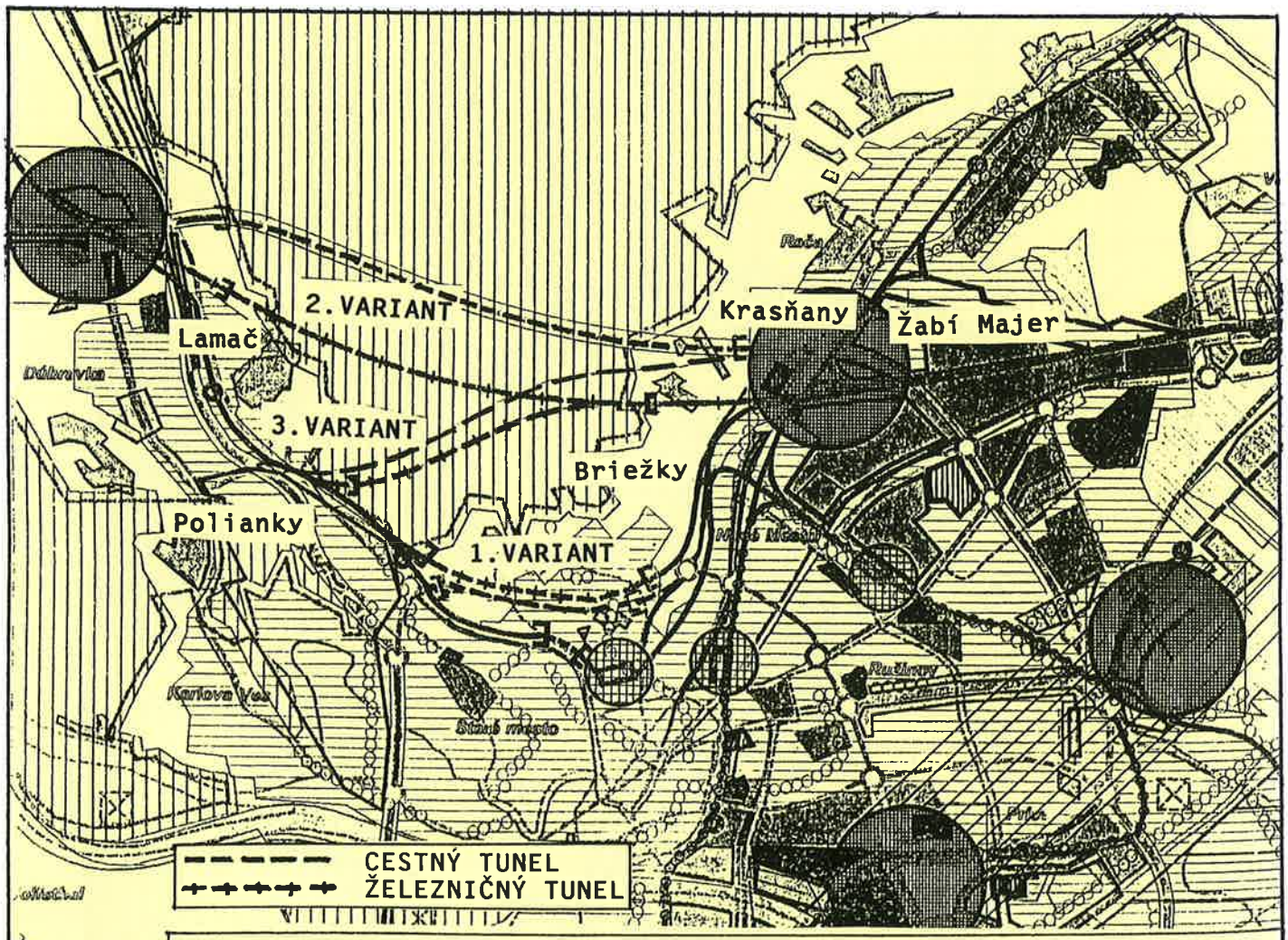
Uprednostňované sú ekologické druhy dopráv, minimalizácia zásahov a dlhodobý účinok investícií. Ak sa prikročí k budovaniu nadmestskej dopravnej sústavy ako prioritnej, potom vo vnútri mesta budú investície prijateľné aj z hľadiska dopadov. Diaľničné tunelové prepojenie D2–D61 v trase Polianky–Krasňany v spoločnom koridore s tunelom železničným vytvorí odľahčujúci systém vonkajšej dopravy v optimálnej polohe pre jeho využitie aj pre vnútromestské dopravné vzťahy a pripojením zvýši atraktivitu mestského prostredia. Environmentálny prístup k riešeniu dopravy vo vnútri mesta predpokladá investične najnáročnejší podzemný urbanizmus: MHD-metro, protihlukové opatrenia už realizovaných dopravných diel, ako aj prstenec podpovrchových hromadných garáží pre udržanie náporu automobilizácie.

III. ZÁVEROM:

Autori scenárov sú presvedčení o dôležitosti prípravy a realizácie dopravných diel okamžitého, ale dlhodobého účinku. Tieto diela pomôžu vyriešiť súčasné a odkladané ekologické problémy mesta a regiónu vo vzťahu k doprave, a takto sa stávajú aj ekonomicky výhodnými. Združovanie investícií v dopravných koridoroch cez územie mesta spolu s technickou infraštruktúrou (VVN, DK, teplo, plyn, voda, kanál, pipe-lines) môžu byť, najmä v tunelových vedeniach rovnako efektívne ako kolektory, káblizácia či zapúzdrené elektrorozvodne a meniarne prúdu s minimálnym územným nárokom.

Pre vytvorenie predstavy o porovnateľnosti u nás netradičných dopravných diel sme do prílohy zaradili zásady cestných a železničných tunelov s ich investičnou náročnosťou v súčasných cenových reláciách podľa Prvej slovenskej tunelárskej spoločnosti.

Problematiku rozvoja dopravnej sústavy Bratislavy sme na tomto malom priestore mohli len čiastočne predstaviť. Jednotlivé systémy si vyžadujú prehĺbujúce dokumentácie a ďalšie informácie aj pre čitateľov Tunela.



VARIANTY TUNELOV POD MALÝMI KARPATMI V BRATISLAVE

Obr.č.2

HLOUBENÍ VĚTRACÍ ŠACHTY PRO SILNIČNÍ TUNEL SOMMERBERG

AUTOŘI: ING. VLADIMÍR ŠIMON, ING. FRANTIŠEK MÁCHA
VOKD, a.s. OSTRAVA

ARTICLE DESCRIBES VENTILATION SHAFT SINKING FOR SOMMERBERG-TUNNEL IN ROAD SECTION B33 NEAR HAUSACH IN FRG.

ÚVOD

Silnice B33 spojuje oblast Strasburg/Offenburg s dálnicí A81 a Bodamským jezerem. Po dálnici A5 je to nejdůležitější dálková silnice v okrese. Tato silnice B33 prochází městečkem Hausach, které se nachází v oblasti „Schwarzwaldu" - spolkové země Baden-Württemberg, okres Offenburg (viz obr. 1). Hausach byl v posledních letech velmi zatěžován silničním provozem (více jak 17 000 vozidel/24 hodin, z toho 85 % tvořila projíždějící těžká vozidla). Z toho důvodu bylo rozhodnuto postavit obchvat severně kolem Hausachu v délce asi 4 km. Podstatnou částí tohoto obchvatu byl Sommerbergtunnel o délce 1085 m. Z této délky tunelu je 1034 m vybudováno raženým způsobem. Silniční Sommerbergtunnel je realizován jako obousmermě jednoproudový. Výstavbovými pracemi a jejich řízením byla pro realizaci Sommerbergtunnelu pověřena západoněmecká firma Alfred Kunz GmbH u. Co. z Mnichova.

POSTUP A VÝVOJ ZAKÁZKY

Na základě poptávkového a nabídkového řízení, vyhlášeného firmou Kunz GmbH z Mnichova, bylo VOKD Ostrava vybráno, zejména pro dobré reference z hloubení větrací jámy tunelu Saukopf, jako subdodavatel pro realizaci části prací na větrací jámě tunelu Sommerberg. Původní kontrakt byl uzavřen jen na zhotovení zásobovacího vrtu ∅ 216 mm a předvrtu ∅ 1422 mm v délkách cca 65 m. Dále na postavení ZS pro hloubení šachty, které by se skládalo ze zařízení pro hloubení (věž, ohlubeň, pracovní poval, ochoz, nouzový výtah, ostatní příslušenství) a strojů (těžní stroj, vrat VTA 1000, vrat SX 10, VSH 4, PRH 1, LPT 4). Tato zařízení měla být pronajata na dobu 3-4 měsíce s obslužným personálem. VOKD mělo provést jen montáž těžního zařízení na náklady připravené, dle projektu VOKD, pracovníky firmy Kunz. Protože pracovníci firmy Kunz neměli dostatečné zkušenosti s tímto druhem zařízení staveniště a hrozilo nebezpečí zpoždění výstavby, bylo navrženo, aby základy provedlo VOKD formou vícepráce. Toto bylo akceptováno. Po dokončení zařízení staveniště bylo zástupcem firmy Kunz navrženo, aby VOKD vyhloubilo také jámu. Rovněž tato práce byla akceptována a kontrakt byl rozšířen o hloubení jámy. V závěru hloubení byla s firmou Kunz ještě odkonzultována možnost použití zařízení VOKD pro další etapu výstavby jámy - betonáž vnitřního armovaného betonu. Po menších nutných úpravách na ZS byl kontrakt rozšířen i o etapu armování a betonáže jámy. Tato etapa trvala do konce roku 1992 včetně demontáže celého ZS, zabalení a částečného transportu do ČR. Na základě dobrých pracovních výsledků VOKD byl sjednán ještě kontrakt na armování tunelu. Původní představa byla 1 rok a asi 1500 tun ocelových armatur.

TERMÍNOVÝ PRŮBĚH ZAKÁZKY

– nástup pracovníků na montáž ZS	27. 4. 1992
– vrtání technologického vrtu a předvrtu	8. 4. - 23. 5. 1992
– kolaudace zařízení staveniště	2. 7. 1992
– začátek hloubení	8. 7. 1992
– ukončení hloubení	20. 8. 1992
– armování a betonáž jámy	8. 9. - 10. 12. 1992
– demontáž ZS a jeho transport do ČR	11. 12. - 17. 12. 1992
– armovací práce v tunelu	25. 6. 1992 - 30. 3. 1993

TECHNICKÁ DATA TUNELU (viz obr. 2)

celková délka		1085 m
		(z toho 1034 m raženým způsobem)
průřez tunelu		82 m²
šířka tunelu		10,98 m
výška tunelu		8,175 m
průřez tunelu v rozšířeném profilu		144 m²
		(cca 53 m umístěných uprostřed tunelu)
hrubý průřez v rozšířeném místě:	– šířka	16,3 m
	– výška	9,55 m
výška nadloží		0 - 73 m
jízdní pruhy		2 x 3,75 m
nouzový chodník		2 x 1,25 m
rozšířený profil jízd. pruhů		2 x 3,75 m
odst. pruhů		2 x 2,50 m
nouzový chodník		2 x 1,25 m

TECHNICKÁ DATA ŠACHTY (viz obr. 3)

profil	atypický, vejčitý
výlom	52 m²
rozměry hrubého výlomu	delší osa 8,6 m (9,2 m)
	kratší osa 6,8 m (7,1 m)
hloubka šachty	64,5 m
∅ technologického vrtu	216 mm
∅ předvrtu jámy	1 422 mm
definitivní ∅ hlavní větrací šachty po betonáži	5,6 m
definitivní ∅ větracího kanálu	1,2 m

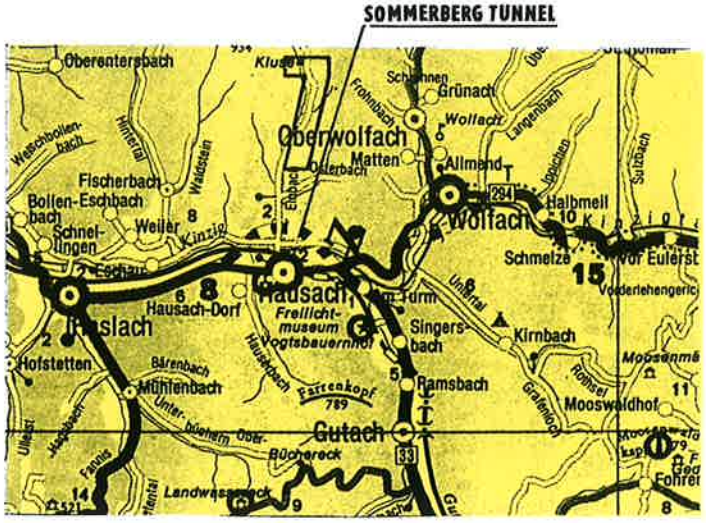
VÝZTUŽ

Provizorní – byla tvořena zavěšovanou mřížovinou s okatostí 15 x 15 cm, připevněnou v sedmi horizontech po 7 svorníků o délce 2,4 m. Svorníky byly vkládány do svorníkové malty. Nástřik o síle max. 25 cm byl prováděn betonovou směsí.

Definitivní – po vyhloubení jámy byla provedena betonáž definitivní výztuže vodostavebním betonem s ocelovou armaturou.

GEOLOGICKÉ A HYDROLOGICKÉ PODMÍNKY

Průzkum geologických a hydrologických podmínek v trase tunelu za-



bezpečovalo 19 vrtů vrtaných na jádro. Z tohoto průzkumu vyplynulo, že při ražbě se musí počítat s rozpraskanými horninami. Budou to většinou pararuly a syenity o pevnosti 140–160 MPa. V nadloží pararul pak jsou velmi pevné horniny typu ruly, narušené puklinami a střihy. Vrty bylo ověřeno, že z hlediska hydrologických podmínek nemusí být očekávány žádné větší přítoky vody. Voda se bude vyskytovat jen ve formě puklinové, kapající vody.

POPIS PRACÍ PŘI VÝSTAVBĚ JÁMY

Obdobně jako při výstavbě větrací jámy tunelu Saukopf u Weinheimu, žádal zadavatel prací, aby zařízení staveniště pro realizaci větrní jámy Sommerberg tunelu bylo minimalizováno z prostorového hlediska. Z tohoto důvodu chtěl použít stejné zařízení a stejnou technologii, která se plně osvědčila při výstavbě větrací jámy ve Weinheimu (3).

Pro umístění zařízení staveniště byla upravena plošina v lese - armovaným stříkaným betonem a svorníky zpevněn svah zářezu, srovnána a zpevněna plošina včetně přístupové cesty.

Dále pak postupovaly práce zahloubením větrací jámy. Toto bylo realizováno pomocí stavebního bagru, avšak jen na hloubku cca 1,5 m. Do provedeného výkopu bylo namontováno dřevěné bednění a vyarmován prostor, určený pro provedení ohlubňového límce a přilehlé plošiny. Následně se připravený prostor vyplnil betonem (viz obr. 4).

Změna technologie začátečních prací oproti Saukopftunelu byla umožněna použitím jiného systému vrtání, podmíněného nasazením zcela jiné vrtací soupravy pro provedení jak technologického předvrtu pro odtěžení horniny, tak zásobovacího vrtu. Pro vrtné práce bylo v tomto případě použito zařízení Turmag EH 1200, které umožnilo provedení vrtných prací z prostoru proniku větrních komor tunelu s budoucí patou větrací jámy. Jako první byl vrtán zásobovací vrt Ø 216 mm, následně pak pilotní vrt s rozšířením na požadovaný průměr technologického předvrtu 1 422 mm. Ostatní bylo popsáno v článku ing. Kučíka (2), pro doplnění uvádíme jen fotografie - obr. 5 a 6. Souběžně s vrtnými pracemi na velkoprůměrovém předvrtu probíhaly přípravné práce pro montáž zařízení staveniště, zejména pak výkopové práce a betonáže základů pro těžní věž, hlavní a pomocné vraty.

Po kolaudaci zařízení staveniště byly zahájeny hloubicí práce. Vlastní hloubení bylo zahájeno 8. 7. 1992 a ukončeno 20. 8. 1992, kdy byl proveden patronkou tunelu p. Christinou Kienzle slavnostní odpal. Větrní jáma tedy byla vyhloubena za 30 pracovních dnů, tzn. Ø výkonem 2,15 m za pracovní den při dvousměnném provozu (à 10 h).

POPIS VLASTNÍ TECHNOLOGIE HLOUBENÍ *(viz obr. 7)*

Začátek hloubení až do staničení cca 12 m byla operace **vrtání hornin** prováděna pomocí pneumatických ručních vrtacích kladiv VK 22 čs. výrobce Permon Křivoklát. Od staničení - 12 m byla nasazena souprava VSH 4 [parametry viz (3)], stejně jako při hloubení Weinheimské větrací šachtice. Vrtáno bylo na hloubku 2,3 m s jednobřitými čs. korunkami o Ø 38 mm a vrtacími tyčemi firmy Fagersta. Počet vývrtů se pohyboval podle tvrdosti horniny od 70 - 110 ks.

Pro **trhací práce** k rozpojení horniny se používala skalní trhavina Ammon-Gelit 3/30, iniciovaná milisekundovými rozbuškami (s rozestupy 30 ms mezi jednotlivými stupni). K zajištění maximální přesnosti vylomeného profilu byly obrysové vývrty nabíjeny jen bleskovicí Supercord 100. Průměrně bylo spotřebováno dle tvrdosti horniny 30 - 65 kg trhaviny, 70 - 110 ks rozbušek a 30 - 50 m bleskovice.

Rozpojená hornina byla **odtěžována** do předvrtu. Část rozpojené horniny spadla do předvrtu při trhací práci a zbytek byl dotěžen do předvrtu nakladačem PRH, který byl oproti použití z Weinheimské jámy upraven (zesílení rámu, zlepšeno zavěšení pod poval, hydraulické ovládání podpěr).

Parametry nakladače viz (3). Nakladač byl nasazen už od staničení - 1,5 m (obr. 8).

K zajišťování horniny provizorní výztuží se použily zavěšované ocelomřížové pažiny upevněné v sedmi horizontech sedmi kusy svorníků o délce 2,4 m. Vývrty pro svorníky byly vyplněny svornikovou maltou, do níž se zaváděly vlastní svorníky. Nástřik stříkaným betonem byl realizován stříkací jednotkou od firmy Kunz, která se skládala z podávacího pásu, zásobníku, vynášecího pásu a stříkacího stroje. Celá jednotka byla umístěna v prostoru ohlubně a její zásobování stříkací směsí probíhalo přímo z nákladních aut.

Součástí výztuže byly i roznášecí patky (viz obr. 3), které měly být podle projektu realizovány v hloubce -12,5 m, -34,7 a -54,5 m. Vzhledem k lepším geologickým podmínkám oproti předpokladu byly realizovány jen dvě roznášecí patky, a to v hloubce - 31,0 m a -56,6 m.

I přesto, že hydrologický průzkum byl příznivý, prováděly se dále 3 vodní stavby, které byly propojeny odpadovými potrubními tahy o Ø 150 mm s čistícími elementy o rozměrech 30 x 50 cm. Tato potrubí budou zajišťovat odvodnění větrní jámy.

Konečnou fází bylo vybavení jámy definitivním ostěním, skládající se z ocelových armatur a konečné betonáže. Po provedené kontrole jámy (obr. 9) byly popuštěny a smontovány jednotlivé díly bednění, zhotoveného firmou Perpi, pomocí kterého bylo realizováno definitivní ostění větrací jámy. Zásobování betonem bylo prováděno z tunelu, pomocí kontejneru dodaného firmou Kunz o obsahu 1 m³. Nejsložitější částí této etapy výstavby byly armovací práce před betonáží (obr. 10).

ARMOVACÍ PRÁCE PŘI DEFINITIVNÍM VYZTUŽOVÁNÍ VLASTNÍHO TUNELU

Jak již bylo v úvodu řečeno, firma Kunz objednala u VOKD ještě provedení armovacích prací ke zhotovení definitivního ostění tunelu. Práce probíhaly následujícím způsobem.

Celý tunel byl rozdělen do 97 bloků o délce 11 m. Tato délka byla zvolena podle délky betonážní šablony. Stanoveným úsekem musel jako první projet profilovací vůz, pak izolační vůz, následně armovací vůz a nakonec betonovací šablona s vozem pro konečné úpravy. Z tohoto posledního vozu se tunelu dávala definitivní podoba (začišťování vstupů pro kabely, obrušování a vyhlazování spár, obroušení nerovností atd.).

Izolaci tunelu prováděla subdodavatelsky specializovaná rakouská firma.

Ocelová armatura definitivní výztuže tunelu sestávala z prvků sestavených z žebírkové oceli, příp. kari drátů o Ø 5, 8 a 16 mm. Armování bylo rozděleno na armování banketu - železobetonové bloky, které tvořily základ pro následné armování a betonáže klenby a počvy.

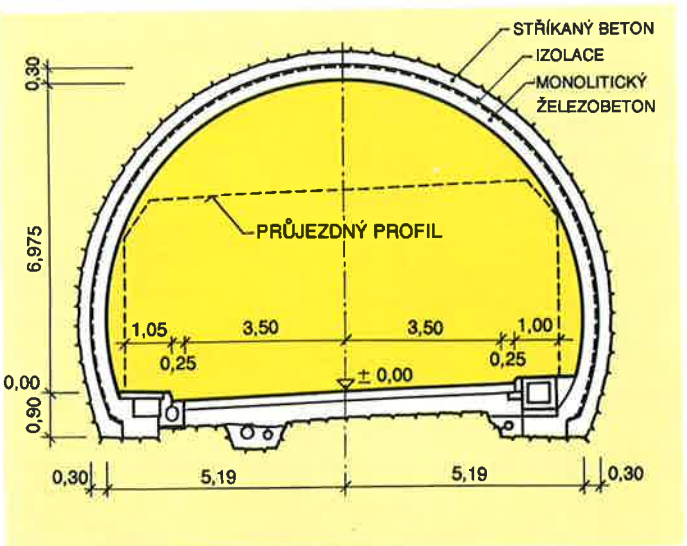
Armovací práce klenby se prováděly ze speciálního armovacího vozu, rozděleného na etáže. Vzdálenost armatury od izolace a vnější hrany betonu se zajišťovala speciálními betonovými distančními cihličkami. Denní výkon pracovní skupiny byl cca 10 - 13 t armovací oceli, tzn. prakticky vyarmování jednoho 11 m úseku klenby a počvy za den. K výše uvedenému je nutno dodat, že celá armatura byla složena z jednotlivých prutů bez jakéhokoliv svařování, pouze vázání drátem. Mimo armaturu musela být ještě před vlastní betonáží natažena všechna potrubí, do kterých bylo následně nainstalováno elektrické a telefonní vedení, televizní kabely, přívody vody a ostatní ovládací prvky, nutné pro zajištění činnosti tunelu. Součástí jednotlivých bloků byly i výklenky (telefonní, čistící, výklenky pro hydranty apod.).

ZÁVĚR

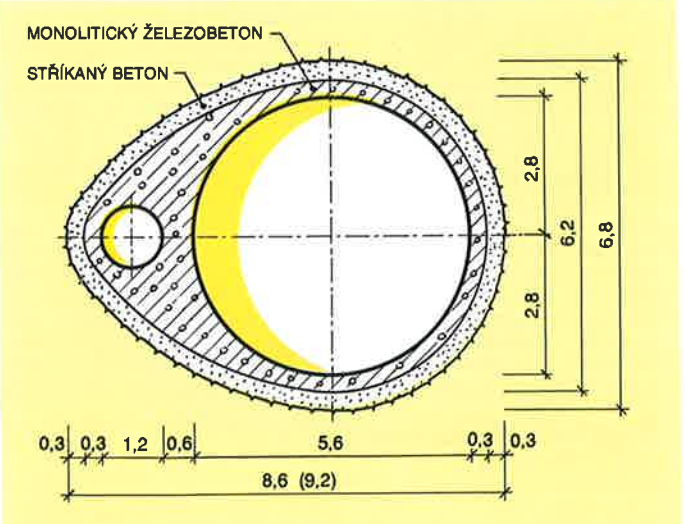
Závěrem nutno konstatovat, že akce prováděné pracovníky VOKD na Sommerbergtunnel byly hodnoceny jak zástupci firmy Kunz, tak zástupci investičního dozoru kladně, a to jak po stránce kvality, odbornosti, výkonů i dodržení termínů.

Spokojenost a díky místních občanů za provedenou práci a bezproblémovou činnost pracovníků VOKD vyjádřil ve svém projevu starosta města Hausach p. Manfred Kienzle při příležitosti posledního slavnostního odpalu na jámě a následně pak i místní tisk (4).

Obr. 2. Schematický příčný řez tunelem

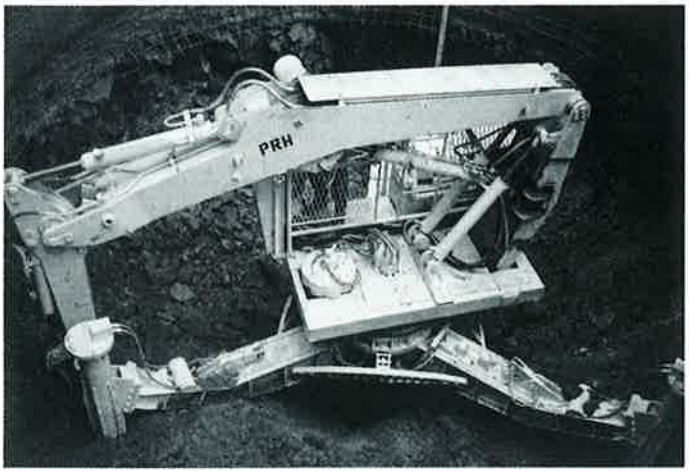


Obr. 3. Příčný řez větrací šachtou

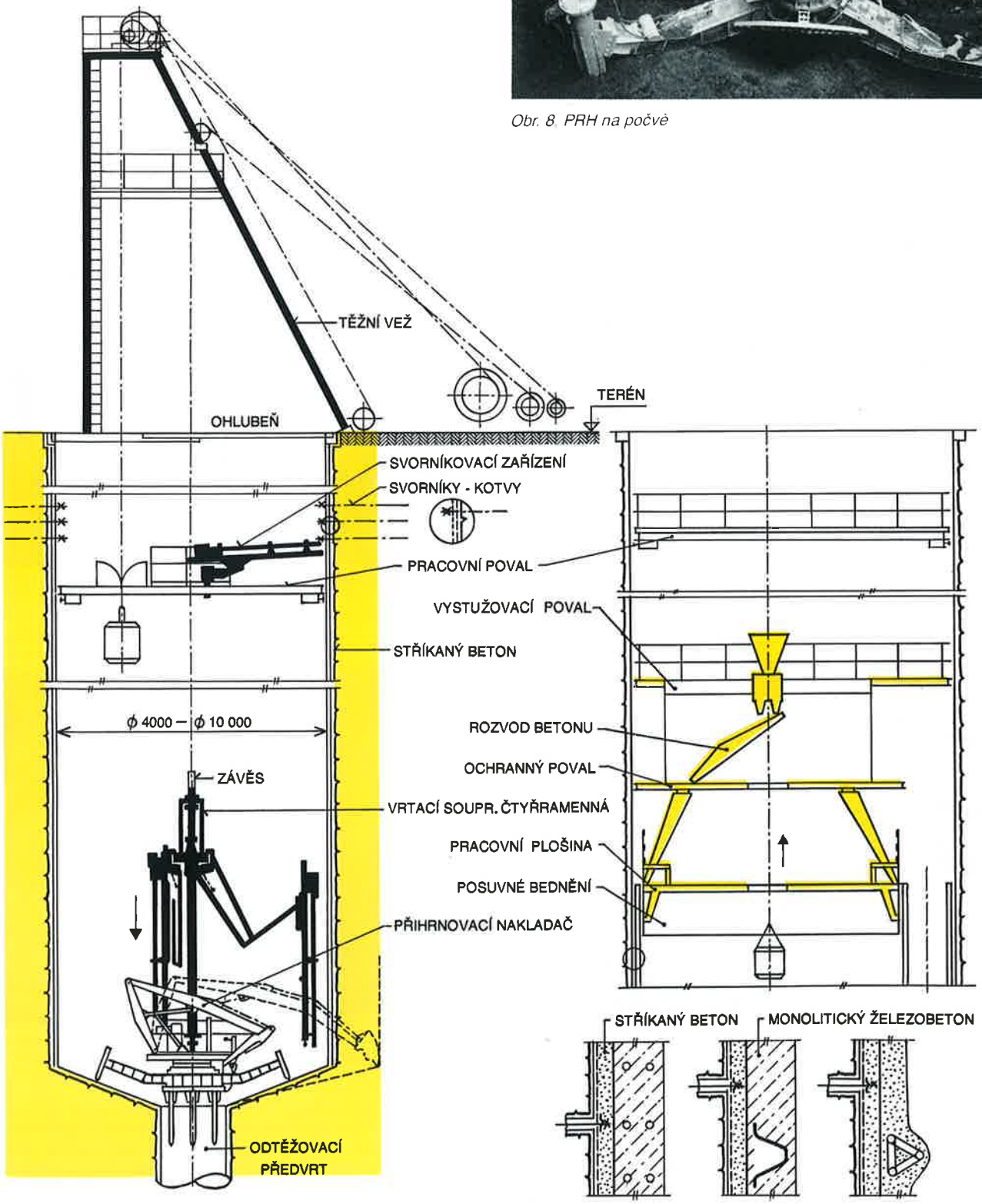


POUŽITÁ LITERATURA

1. Informační brožurka Sommerbergtunnel, vydaná Strassenbauamt Offenburg.
2. Ing. Stanislav Kučík – „Technologické předvrty větrních jam silničních tunelů v SRN, realizované DPB Paskov, a. s., Tunel 1/94.
3. Ing. Vladimír Šimon, Ing. František Mácha – „Hloubení větrací šachty pro silniční tunel Saukopf".
4. Kominschacht im Sommerbergtunnel durchbrochen, Offenburger Tageblatt z 22. dubna 1992.



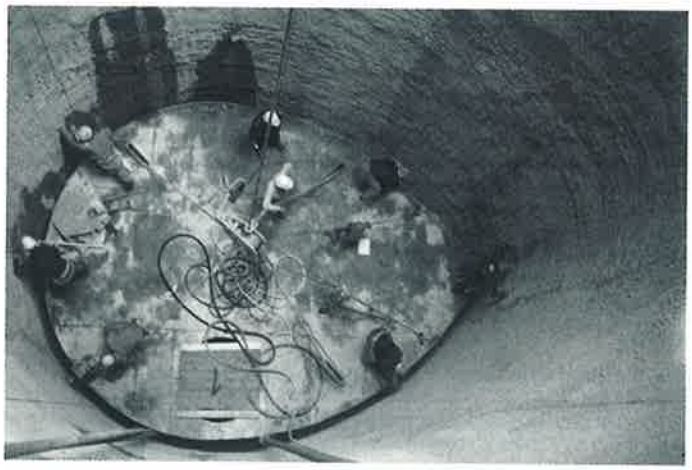
Obr. 8. PRH na počvě



Obr. 7. Technologické schema hloubení

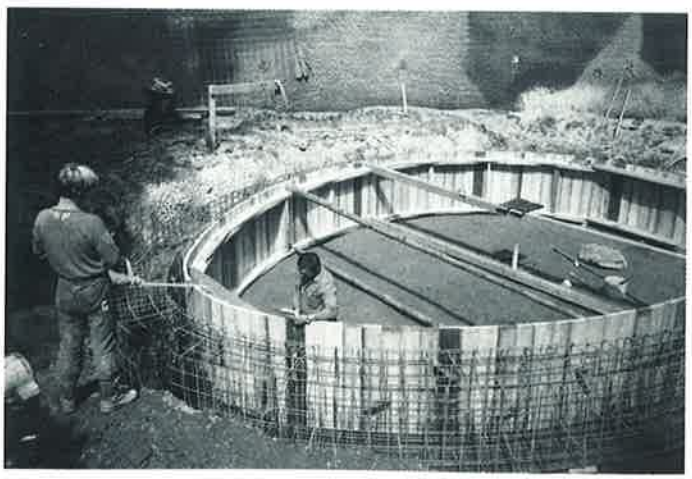
Obr. 4. Příprava betonáže ohlubňového límce

Obr. 5. Pronik pilotního vrtu do dna jámy

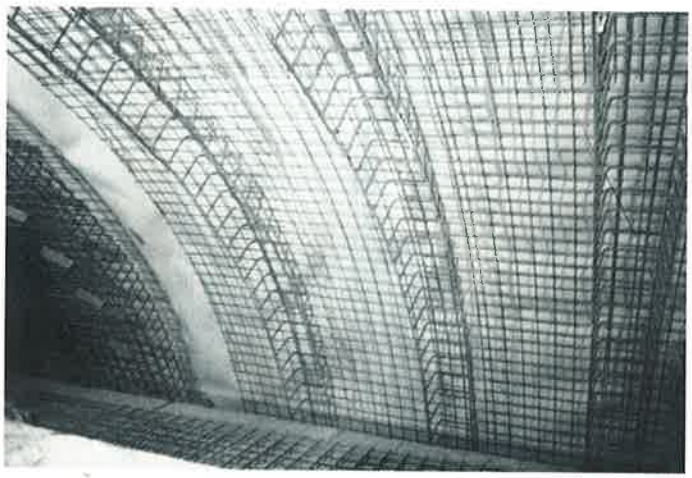


Obr. 6. Zavrtání rozšiřovací hlavy

Obr. 9. Kontrola jámy před definitivní betonáží



Obr. 10. Armovací práce před definitivní betonáží jámy



Obr. 11. Práce na armatuře tunelu

PRAŽSKÁ DOPRAVA A DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURA

POKRAČOVÁNÍ Z ČÍSLA 1/94

AUTOR: ING. JIŘÍ LANDA, CITYPLAN s. r. o. PRAHA

AUTHOR IN THE CONTINUATION OF HIS ARTICLE INFORMS ABOUT SEVERAL ASPECTS OF ACTUAL DEVELOPMENT IN THE TRAFFIC DEMAND, DISTRIBUTION BETWEEN MASSTRANSIT AND INDIVIDUAL TRANSPORT AND FIRST STEPS MADE FOR INTEGRATED PUBLIC TRANSPORT SYSTEM.

VARIANTY DOPRAVNÍHO ŘEŠENÍ V SZ SEKTORU PRAHY

V první části článku jsme skončili u variant dopravního řešení v severozápadním sektoru Prahy. Protože od napsání 1. části článku po jeho vyjití uplyne 6 měsíců, musím aktualizovat některé informace.

Na podzim roku 1992 byla ustavena komise starostů dotčených městských částí pro výběr nejvhodnější varianty propojení městského okruhu mezi Strahovským tunelem a Proseckou radiálou.

V orgánech pražského Magistrátu byl zabezpečen takový postup vyhodnocení, který by vedl k objektivnímu výběru varianty a zejména k obecnému akceptování výběru hodnocení.

Organizačním zabezpečením byl pověřen Útvar hlavního architekta. Jednotliví zástupci Prahy 6, Prahy 7, Prahy 8, Troji a Pražského Magistrátu v komisi navrhli z většího počtu variant ty, které podporují či přejí si, aby byly hodnoceny. Komise si vytvořila základní scénář hodnocení v sestavě:

- ČVUT - multikriteriální hodnocení, oponentní posudek
- 2 nezávislé hodnotitelské organizace vybrané ve vyzvané soutěži organizované ÚHA.

Na základě výběrového řízení komise pro řešení MO v SZ části Prahy (dále jen komise) rozhodla o dvou hodnotitelských organizacích na sobě nezávislých: CityPlan s.r.o. Praha a VUT Brno.
Scénář prací hodnocení, o kterém rozhodla komise, byl následující:

- stanovení stromu kriterií
- stanovení vah kriterií:
  anonymně jednotliví členové komise, průměr ze všech vah. Váhy kriterií zůstaly utajeny až do předání výsledků multikriteriálního hodnocení
- forma dílčího výstupu - indikátorový list kriteria:
  stanoven ČVUT Praha FSv
- podklady pro oceňování pozemků - vybrán Kolpron Praha
- podklady pro hodnocení dopravně provozní a ekologické účinnosti jednotlivých variant v konečné podobě - vybrán ÚDI Praha
- určení hodnocených variant:
  Praha 6 si vybrala jednu variantu I (P6), Praha 7 dvě varianty II (P7b) a III (P7a), Troja jednu variantu IV (Troja), Praha 8 se rozhodla uplatnit svou představu propojení Čimické s Prahou 7 v návaznosti na vybranou variantu (označená VII). Magistrát zvolil variantu V (MA). Pro srovnání dopravních a ekologických účinků byla zvolena varianta nulová VI (SSD). Následně pražský Magistrát požádal o dodatečné zařazení další varianty VIII (MB)
- městské části se pokusily formulovat své varianty ve vazbě na již zpracované studie
- Vzhledem k tomu, že 2 varianty (I a II) mají ve své náplni odlišné vedení a funkci expresního okruhu, bylo nutno problém hodnocení rozšířit nikoliv na úsek MO mezi Strahovským tunelem a Pelc Tyrolkou, ale soubor dopravních staveb a zásadních opatření vymezených Břevnovskou radiálou, Nábřežím kpt. Jaroše, Argentinskou, Proseckou radiálou a bodem na expresním okruhu u Suchdola, společným pro všechny varianty
- Veškeré kroky byly průběžně schvalovány na zasedáních komise, kde byly předkládány, obhajovány a schvalovány všechny dílčí výstupy.

Je zřejmé, že tento výběrový proces, probíhající již od podzimu 1992, je veden záměrem vyloučit jakékoliv subjektivní snahy, nebo je odhalit a docílit akceptování výsledku všemi dotčenými městskými částmi tím, že byly průběžně účastny celého procesu i tvorby metodiky hodnocení.

Schematicky jsou jednotlivé posuzované varianty zobrazeny na obrazcích 1–12.

Teprve následně můžeme konstatovat, že nejvyšší váhu při hodnocení přikládali členové komise hlediskům:

- B3 - bezpečnost provozu
- D2 - ovlivnění obytné funkce území
- A4 - možnosti etapové výstavby a postupného uvádění do provozu
- A1 - časové možnosti realizace
- B4 - kvalita provozu

Nejnižší váhu pak:

- C8 - vliv na okolí po dobu výstavby
- D6 - nepřímé ohrožení památek
- A7 - mimořádné nároky na provoz komunikací a údržbu (tunely)
- C9 - nároky na zábor půdního fondu (lesní, zahradní, užitný)
- A9 - citlivost na způsob finančního zabezpečení

Hodnocení bylo provedeno metodou:

- bazické varianty
- Pattern
- lineárních dílčích funkcí utility
- vzdálenosti od fiktivní varianty nejlepší - metrika 1/metrika 2
- vzdálenost od fiktivní varianty nejhorší - metrika 1/metrika 2

Bylo tedy provedeno 7 různých matematických metod hodnocení s dvěmi různými mezemi, tedy 14 hodnocení pro každou ze dvou multikriteriálních matic hodnocení. Po analýze výsledků všech 28 hodnocení lze konstatovat, že vyjadřují shodné výsledky v tom smyslu, že:

- obě firmy mají na prvních dvou místech stejné varianty, a to III (P7a) a VIII (MB)
- obě firmy mají na třetím místě variantu IV (Troja)
- obě firmy mají na 4., 5. a 6. místě stejnou trojici variant:
  - I (P6)
  - II (P7b)
  - V (MA)

Shrneme-li úsilí a množství variant, které byly již věnovány dořešení dopravního skeletu severozápadního sektoru Prahy v průběhu několika desetiletí, dojdeme ke stovce studií a mnohamiliónovým nákladům. Desítky studií byly věnovány expresnímu okruhu, desítky okruhu městskému a řada studií možností propojit komunikačně Prahu 6 a 8. Přesto je tato oblast z hlediska dopravního investičně nejzanedbanějším sektorem, neboť mezi ulicemi Evropskou, Milady Horákové, mostem Barikádníků a Proseckou radiálou nebyla za posledních 50 let realizovaná jediná významnější komunikační stavba, kromě sídlištních komunikací a nekonečně se protahující rekonstrukce komunikace Podbabské. Vždy chyběly buď investiční prostředky nebo odvaha rozhodnout a skutečně nějakou stavbu realizovat.

Existuje celá řada variant, které hledají vhodnou trasu pro propojení a uzavření komunikačního systému expresního a městského okruhu.

Ty se koncepčně dělí na:

- ty, které respektují užitečnost samostatného expresního a samostatného městského okruhu
- ty, které se pokusily jejich funkce sloučit s cílem vymístit dopravní zátěž z pražské kotliny

Varianty, vysunující městský okruh mimo trasu nejvyšší poptávky se stávají dopravně neúčinnými a jednoznačně nejúčinnější jsou varianty nabízející více tras ve vhodných stopách. Zde je ovšem nutno poznamenat, že použití nově budované trasy musí být pro řidiče zjevně výhodnější, než využití stávající komunikační sítě, jinak se investice mine efektem a stává se pouze východiskem při přetížení kratší trasy.

Řada analýz a sporů proběhla kolem strategie, zda budovat dříve expresní okruh nebo městský.

Jednalo se o volbu a průkaz, kde budou vložené investiční prostředky využity účinněji a naléhavěji. I když všechny analýzy vyzněly pro vyšší účinnost vložení investičních prostředků přednostně do městského okruhu, zůstával protiargument vyvedení zbytné, převážně tranzitní a tangenciální dopravy s vysokým podílem nákladové dopravy mimo zastavěné území města. Zcela zásadním způsobem ovlivnilo tento rozhodovací proces vládní usnesení č. 631 ze dne 10. 11. 1993 o urychlení výstavby dálnic a čtyřpruhových komunikací, které zahrnuje silniční okruh kolem Prahy do staveb financovaných z rozpočtu České republiky.

Vlastní varianty vedení městského okruhu se liší zejména stopami, ve kterých se snaží propojení Strahovského tunelu a Pelc Tyrolky realizovat.

Budeme se snažit stručně charakterizovat všechny hodnocené varianty:

Vedení expresního okruhu - zjevně je nejvýhodnější setrvat u prověřené trasy Suchdol-Březiněves. Průchod Suchdolem řešit krátkými překrytími, eliminujícími dělicí účinky, a zapuštěnou trasou. Mostní objekty překračující chráněná území řešit citlivou výstavbou. Využít ochoty financování státem a urychlit územní přípravu.

Varianta I (P6) - prokázala menší účinky do území, přesto i rozsah demolic a zásahy do přírodního prostředí nejsou zanedbatelné. Hlavní nevýhodou je nízká provozně-ekonomická účinnost řešení a tím i negativně provozně-ekologické důsledky na komunikace Prahy 6 a 7. Přitom patří k investičně nejnáročnějším variantám a tím je časový horizont realizace vzdálený (viz obr. 1 a 2). **Celkový rozsah ražených tunelů je 16,3 km, hloubených 2,6 km.**

Varianta II (P7b) - doplňuje řešení varianty I, je tedy provozně v některých aspektech příznivější a nabízí příznivé etapové postupy pro řešení situace na Praze 7. Je však investičně a z hlediska provozních nákladů provozovatele nejnáročnější variantou se vzdáleným horizontem komplexní realizace (viz obr. 3 a 4). **Celkový rozsah ražených tunelů je 16,9 km, hloubených 3,6 km.**

Varianta III (P7a) - byla nejlépe hodnocena provozně-ekonomicky i ekologicky. V konečném hodnocení je na 1. místě spolu s variantou VIII. Její výhodou je zcela minimální rozsah demolic. Rozložení tras je optimální. Hlavní nevýhodou je značná likvidace uliční zeleně v době výstavby a výstavba v klidné zóně, podél školských areálů a nemocnice a průchod Trojskou kotlinou. Zato však má výstavba malé dopady na provoz na hlavních dopravních trasách. Varianta se nejpříznivěji ze všech projevuje ve snížení dopravních nároků na Veletržní ulici i v centru Dejvic. Významnou výhodou varianty je možnost účinné etapizace při omezení finančních zdrojů (viz obr. 5 a 6). **Celkový rozsah ražených tunelů je 1,4 km, hloubených 3,7 km.**

Varianta IV (Troja) - se v hodnocení umístila na třetím místě. Hlavní nevýhodou je značný rozsah demolic a nároky na náhradní bytovou výstavbu. Dochází ke kompletní přestavbě úseku Patočkova-Špejchar za provozu se všemi provozními důsledky. Obdobná situace je i v oblasti Zátory-Argentinská (viz obr. 7 a 8). **Celkový rozsah ražených tunelů je 3,0 km, hloubených je 6,0 km.**

Varianta V (MA) - řešení pouze od Špejcharu po most Barikádníků nevytváří dostatečnou kapacitu MO v úseku Strahov-Špejchar a tato trasa má potom nejhorší provozní parametry. Hlavní nevýhodou je extrémní nárok na demolice domovního fondu, na který byla vyhlášena v plném rozsahu územní ochrana. Další nevýhodou je přímý zásah do Stromovky s velkým počtem likvidovaných stromů, (i když bez specifické hodnoty a pouze na okraji) a stavební činnosti podél obytných a školských objektů. Nezbytnou podmínkou je koordinace s přeložkou trati ČD, kterou je možno hodnotit i jako kladný efekt, i jako značnou investiční, časovou a technickou komplikaci (viz obr. 9 a 10). **Celkový rozsah hloubených tunelů je 4,0 km, ražené nejsou uvažovány.**

Varianta VIII (MB) - se dělí ve vyhodnocení o 1.-2. místo s variantou III. Kladem je příznivý průběh městského okruhu při značném omezení negativních stavebních a provozních účinků a minimum demolic. Nevýhodou varianty je malá možnost etapizace s efekty až po vybudování nejdelšího uceleného tunelového díla, tedy po větším objemu investičních prostředků. Provozními účinky se jedná o variantu průměrnou, jejíž nižší účinnost si lze vysvětlit tím, že nemá žádnou možnost napojení mezi Prašným mostem a Trojou. Nejvyšší dopravní intenzitu řešeného úseku MO umisťuje do (dobře větraného) prostoru Střešovická-Prašný most v dotyku s PPR (viz obr. 11 a 12). **Celkový rozsah ražených tunelů je 5,0 km, hloubených je 4,6 km.**

Dopravní účinky na stávající trasu Strahovský tunel-Špejchar jsou uvedeny v tabulce 1.

Papírenská - Za elektrárnou - tato dvoupruhová komunikace uplatněná ve variantách I, II a III dokáže velmi účinně snížit dopravní nároky na trasu Korunovační-Letenské náměstí-Veletržní a to zejména v etapě. Komunikace je stavebně a investičně relativně nenáročná a nevyžaduje zásah ani do významnější zeleně, ani závažné demolice. Po dokončení systému její význam klesá na lokální. Větší dopravní tlak na ni kladou varianta I a II díky nižší nabídce vhodných tras. Trasa je účinně a nezávisle aplikovatelná u všech hodnocených variant. Celkové hodnocení realizačních nákladů variant v mld. Kč v CÚ je provedeno v tabulce 2.

Celkové porovnání realizačních nákladů variant v mld Kč v CÚ 93 je provedeno v tabulce 2.

Bubenská - nový Trojský most - význam této trasy vynikne až při hodnocení spojení Prahy 8 s pražskou kotlinou. U variant IV a V odstraňuje přetížení trasy MO Bubenská-most Barikádníků-Pelc Tyrolka a odstraňuje tak nutnost budování šikmého mostu pod Bílou skálou. U ostatních variant vytváří nejpřirozenější propojení Bubenské ulice s Trojou a vytváří podmínky pro napojení Bohnic a Čimic.

Z hodnocení vychází jako optimální varianty městského okruhu v SZ sektoru Prahy varianty III (P7A) a VIII (MB). Skutečnost, že obě varianty mají trasu městského okruhu v poloze Strahovský tunel-Troja-Pelc Tyrolka naznačuje, kde je třeba hledat optimální polohu městského okruhu vůči městu.

Společným rysem variant III (P7a) a VIII (MB) je přímé a logické navázání městského okruhu na další úseky okruhu v křižovatce Pelc Tyrolka, na které je již dnes v podstatě stavebně založeno.

Varianta III (P7A) - Varianta III (P7a) vychází ve většině dopravních kriterií jako nejlepší ze všech hodnocených variant. Její celkové hodnocení ale snižují některé nevýhody, převážně spojené s průchodem městského okruhu Dejvicemi, Bubenčí a Trojou.

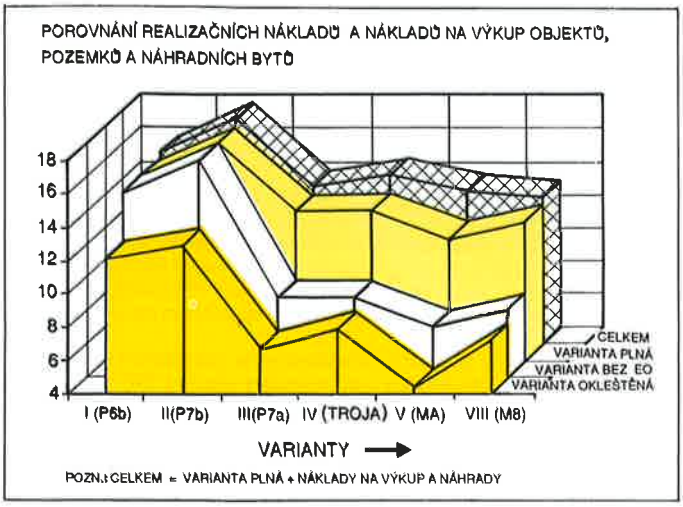
Varianta nabízí ve směru východ-západ několik nových kvalitních tras, kromě městského okruhu také v samostatné trase vedený expresní okruh a komunikační spojení Papírenská-Za elektrárnou.

VÝHLEDOVÉ INTENZITY PŘI ZATÍŽENÍ KOMUNIKAČNÍ SÍTĚ

(1 408 417 jízd/24 hodin)

VARIANTA	ÚSEK STR. TUNEL-MYSLBEKOVA		ÚSEK STŘEŠOVICKÁ-PR. MOST		ÚSEK PR. MOST-ŠPEJCHAR	
	na stav. síti	na MO	na stav. síti	na MO	na stav. síti	na MO
	všechna vozidla v tis.		všechna vozidla v tis.		všechna vozidla v tis.	
I (P6)	41,2	-	41,6	-	37,0	-
II (P7b)	42,5	-	42,1	-	36,5	-
III (P7a)	?	85,2	35,7	-	31,4	-
IV (Troja)	?	87,6	41,7	84,4	33,4	81,4
V (MA)	87,5*	-	126,3*	-	109,9*	-
VIII (MB)	32,9	69,7	107,2*	-	36,6	73,3
VI (SSD)	63,6	-	65,0	-	60,3	-

* tvoří MO



TABULKA 2

Navržená komunikace Papírenská-Za elektrárnou je žádoucí alternativní trasou pro snížení nároku automobilové dopravy ve Veletržní ulici. Vzhledem k relativně nízké investiční náročnosti nové dvoupruhové trasy lze tohoto cíle dosáhnout ve velmi krátké době. Hlavním předpokladem pro skutečné odlehčení Veletržní ulice je ale vybudování městského a expresního okruhu.

Dalším prvkem řešení varianty III (P7a) je nový, druhý letenský tunel. Jeho vybudování v etapě odstraňuje nejužší místo na jinak kapacitní trase mezi Prahou 6 a II. severojižní magistrálou v poloze Strahovský tunel-Dejvice-Letná-Holešovice, která navíc v etapě dočasně nahrazuje městský okruh v úseku Strahovský tunel-Letná-severní předpolí Hlávkova mostu-most Barikádníků. Tím umožňuje míjet kompaktní zástavbu Letné.

Varianta III (P7a) nabízí větší počet křižovatek, tj. možností napojení na městský okruh, zejména na území Prahy 6. To se příznivě projevilo i v dobrých výsledcích u dopravních kriterií.

Varianta VIII (MB) - vychází v mnoha kriteriích jako varianta optimální, i když v kriteriích dopravních patří k průměrným variantám. Je to dáno menší nabídkou tras ve směru východ-západ a menším počtem křižovatek (tj. i možností napojení) na městský okruh zejména na území Prahy 6 než u varianty III (P7a). Tato nevýhoda, která se projevuje například vyšším dopravním zatížením Veletržní ulice než u varianty III (P7a), je však vyvážena celkově nižšími důsledky do území po dobu výstavby i po dokončení díla. To vyplývá z návrhu nového raženého Bubenečského tunelu na městském okruhu v úseku Špejchar-Troja. Zvětšit počet křižovatek ale není možné z důvodu vedení raženého Bubenečského tunelu v značné hloubce pod povrchem.

Pro převedení dopravních vztahů ve směru východ-západ byl ve variantě MB navržen v SZ sektoru Prahy kromě městského okruhu už pouze okruh v poloze přes Suchdol.

Nyní se členové komise seznamují s výsledky hodnocení a čekají na závěrečnou oponenturu pražské fakulty stavební ČVUT. Doufejme, že na základě snesených argumentů a výsledků hodnocení bude nějaké řešení přijato.

SOUČASNÝ STAV PRAŽSKÝCH KOMUNIKACÍ

Kromě toho, že plánovaná výstavba komunikačního systému schopného bez extrémních negativních důsledků přenést stále se zvyšující nároky individuální dopravy stále více zaostává, **zhoršuje se rapidně i stav stávajících komunikací.** Je smutnou skutečností, že těsně před návštěvou prezidenta Clintona v Praze bylo nutno urychleně vyspravit alespoň nejhorší výtluky na trase. Výše finančních prostředků na opravy, rekonstrukce, údržbu a čištění komunikací neodpovídá potřebám.

KOMUNIKACE:

Hodnota základních prostředků komunikací stoupla proti roku 1983 z 9,1 mld. Kč na 17,5 mld. Kč, tedy na 192 %, náklady vynaložené na reprodukci a čištění však poklesly za stejné období na 63 %, to znamená, že činí jen 33 % prostředků proti roku 1984 poměřeno k výši základních prostředků.

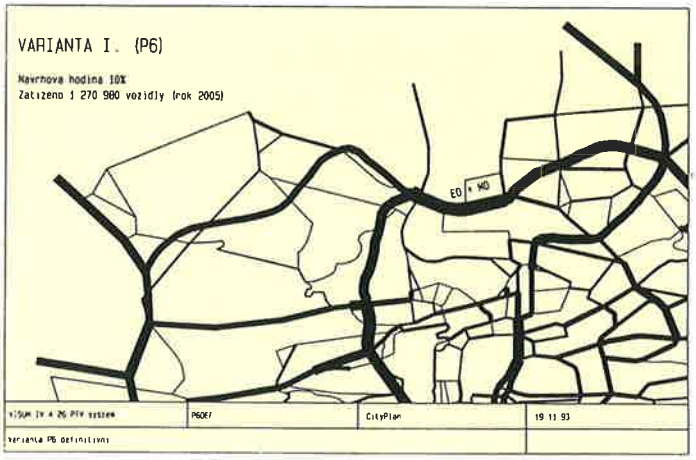
Povrch vozovek: 82,4 % povrchu vozovek je živičných, 11,7 % dlážděných (z toho ještě 37 km mezi vybranými komunikacemi). V dobrém stavu je pouze 27 % komunikací, 53 % komunikací je hodnoceno jako „sjízdných" vyžadujících rekonstrukci. Přitom podíl komunikací v dobrém stavu rychle klesá.

Pokud by jednorázově měly být všechny komunikace v Praze uvedeny do „dobrého" stavu, vyžadovalo by to náklad cca 8,7 mld. Kč. Přitom aby nedocházelo ke stálému zhoršování stavu komunikací, je potřeba prostředků na udržení současného stavu odhadnuta na 1,2 mld. Kč. Rovněž stav chodníků v Praze vykazuje obdobný trend.

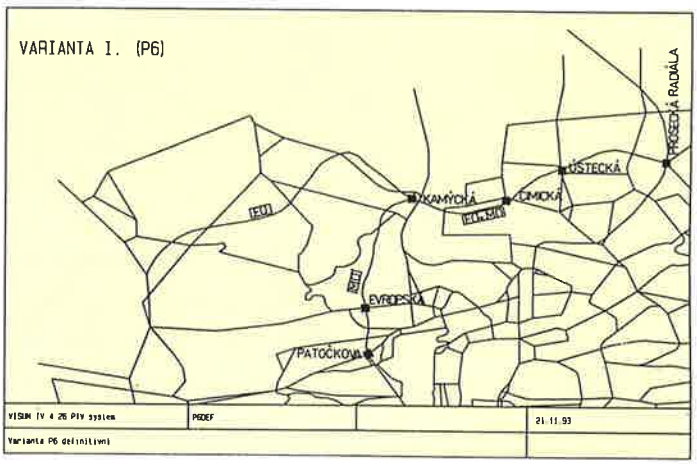
Mosty, tunely a zdi: V roce 1993 bylo v Praze evidováno 556 mostů a lávek v hodnotě základních prostředků 3,6 mld. Kč. Jednorázové zlepšení jejich stavu by vyžadovalo prostředky ve výši 800 mil. Kč. Další speciální objekty jako tunely, nábřeží, zdi a parkovací garáže mají hodnotu základních prostředků 590 mil. Kč. Jen na údržbu 4 tunelů (3 silničních a 1 pro pěší) bylo v roce 1993 věnováno 6 mil. Kč. Celková potřeba oprav byla vyčíslena na 970 mil. Kč.

Zprovozněním Strahovského tunelu vzrostou nároky na provoz, čištění a údržbu o 40 mil. Kč ročně.

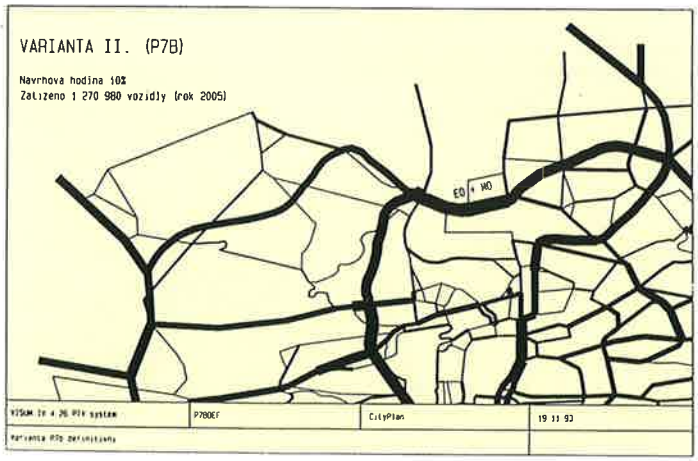
Náklady na provoz, čištění a údržbu tunelu Mrázovka byly v CÚ 93 odhadnuty na 30 mil. Kč ročně. Zjednodušeně řečeno, TSK odhaduje roční provozní náklady na 1 % hodnoty ZP nového díla.



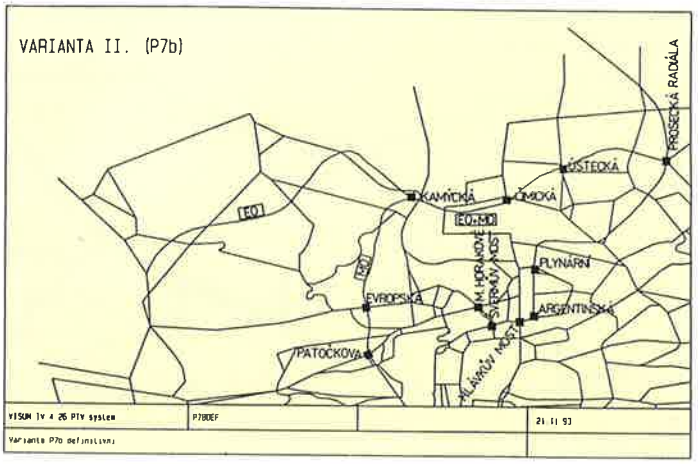
Obr. 1, Varianta I (P6)



Obr. 2, Varianta I (P6), schematické rozmístění křižovatek



Obr. 3, Varianta II (P7B)



Obr. 4, Varianta II (P7B), schematické rozmístění křižovatek

DOPRAVNÍ ZNAČENÍ A SIGNALIZACE:

Stav a rozsah dopravního značení a signalizace vyžadují cca 157 mil. Kč ročně. Pro obnovu a rozvoj dopravní signalizace proběhla a byla vyhodnocena veřejná soutěž, kde z řady nabídek byla vybrána firma Signalbau Huber (pro rozsáhlejší a koordinované systémy) a firmy Eltodo (pro individuální dopravní signalizaci). Firma Eltodo je rovněž dodavatelem zabezpečovacího zařízení pro Strahovský tunel. Omezené finanční prostředky neumožňují zatím rozsáhlejší obnovu signalizačních zařízení, která by přispěla snížení nehodovosti. Většina současného zařízení je přestárlá, má vysokou poruchovost. Na rozdíl proti trendům v západní Evropě se v Praze počet světelně řízených křižovatek snižuje.

Čištění a zimní údržba. Vyžadují cca 180-220 mil. Kč ročně dle průběhu zimy. Shrneme-li celkové nároky na údržbu a zlepšení stavu komunikací v Praze, můžeme konstatovat, že vnitřní dluh činí cca 18,2 mld. Kč a pokud by měl být v průběhu 10 let odstraněn, znamená to věnovat na údržbu komunikací cca 1,8 mld. Kč ročně. Schválený rozpočet města vymezil na tuto kapitolu pouze zlomek potřebné částky (i když v průběhu projednávání došlo k navýšení původního návrhu).

STAV BEZPEČNOSTI A NEHODOVOSTI:

Dle policejních statistik dosáhla dopravní nehodovost katastrofálního rekordu a výsledky nás staví na nejhorší místa v počtu dopravních nehod a jejich obětí v Evropě. Na území Prahy došlo v roce 1992 ke 113 usmrcení, 475 těžkým zraněním a 3135 lehkým zraněním.

Z toho v metru byly usmrceny 2 osoby a zraněno 71 osob, při nehodách elektrických drah bylo usmrceno 11 osob, těžce zraněno 28 osob a lehce zraněno 151 osob, při nehodách autobusů DP byly usmrceny 2 osoby, těžce zraněno 18 osob a lehce 281 osob. Největší počet nehod zaviněných řidičem tramvaje nebo autobusu MHD připadá na chybný odhad průjezdního profilu v podmínkách hustého městského provozu. Vyšší nehodovost vykazují řidiči s praxí do 1 roku spolu s věkovou kategorií řidičů 20–30 let. Na celopražské nehodovosti se DP podílí 8,73 %.

I v roce 1993 pokračoval velmi nepříznivý vývoj v dopravní nehodovosti v Praze. Rozhodující podíl na nehodách má:

- nesprávný způsob jízdy 56,2 %
- nedání přednosti v jízdě 21,4 %
- nepřiměřená rychlost 20,9 %

Z nesprávného způsobu jízdy je nejzávažnější nedodržení bezpečné vzdálenosti, způsobené stále se zvyšující hustotou dopravy při zaostávání rozvoje infrastruktury.

Nejvyšší počty nehod na sledovaných úsecích se koncentrují zejména na úseky s nejvyšším dopravním výkonem, tj.:

- Wilsonova ulice mezi Bulharem a garážemi Helios
- Legerova (Nuselský most - Rumunská)
- Hlávkův most (Klimentská - Bubenské nábřeží)
- Průmyslová ulice (Ke Kablu - Lokajíčkova)

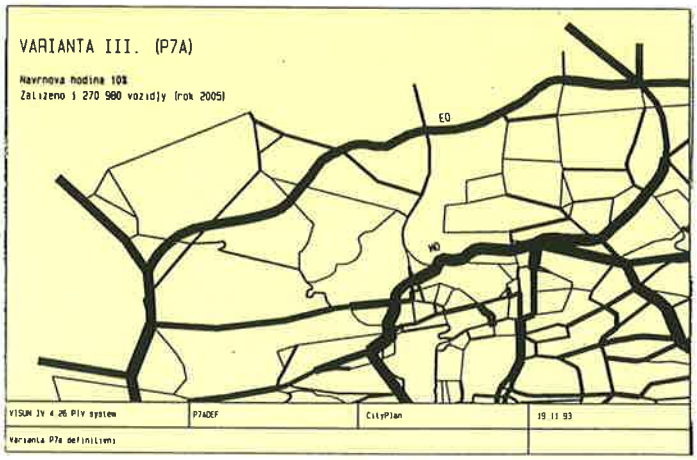
Nejnehodovější místa se opakují i ve statistikách předchozích let. Patří mezi ně i Nuselský most a Barrandovský most. Je však nepříjemné, že některé novostavby poznamenané provizorním řešením a kompromisy přispívají ke vzniku dopravních nehod.

Je zjevné, že soustava organizačních a stavebních opatření, která byla v západoevropských zemích masivně zavedena za účelem výrazného zvýšení bezpečnosti při podstatně vyšších objemech využívání individuální dopravy v Praze teprve čeká na své uplatnění.

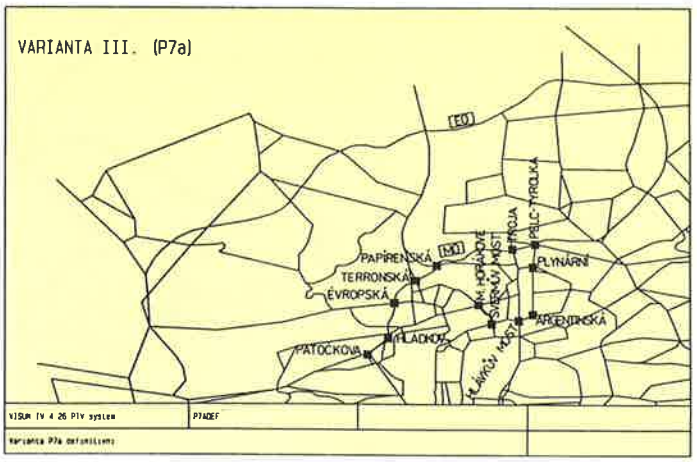
AKTUALIZOVANÁ INFORMACE O SOUČASNÉM STAVU ŘEŠENÍ KOMUNIKAČNÍ SÍTĚ NA SMÍCHOVĚ

V současné době se realizuje 1. stavba Strahovského tunelu, která bude na severu úrovňově napojena do ulice Patočkovy v Praze 6. U jižního portálu navazuje 3. stavba Strahovského tunelu, která v etapě propojí tyto stavby s ul. Radlickou prostřednictvím nové kom. spojky, ve výhledu pak vytvoří mimoúrovňovou křižovatku s ul. Plzeňskou s přímým napojením tunelu Mrázovka. Pro 3. stavbu Strahovského tunelu rozpočet města v roce 1994 uvolnil 120 mil. Kč.

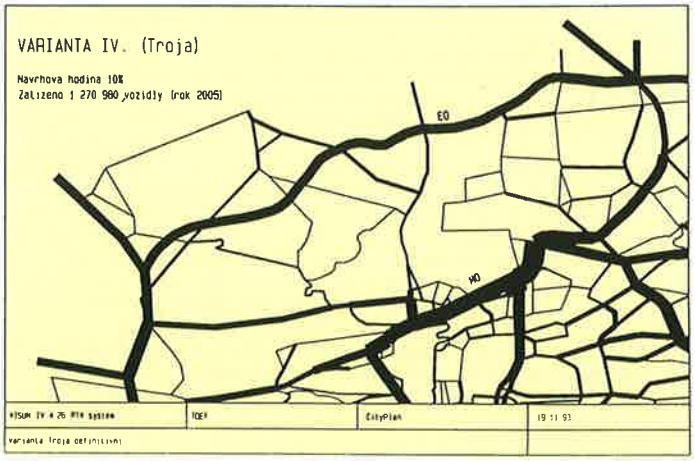
Investor má dále připravenou 0. stavbu Radlická - Strahovský tunel (tj. tunel Mrázovka), která v severní části představuje demoliční práce a přeložky inženýrských sítí. Rozpočet města však neuvažuje se zahájením této stavby v letošním roce. Dále byla zpracována dokumentace k územnímu rozhodnutí 1. stavby Radlická - Strahovský tunel na tzv. dlouhou variantu. Se zahájením investor uvažuje v roce 1995.



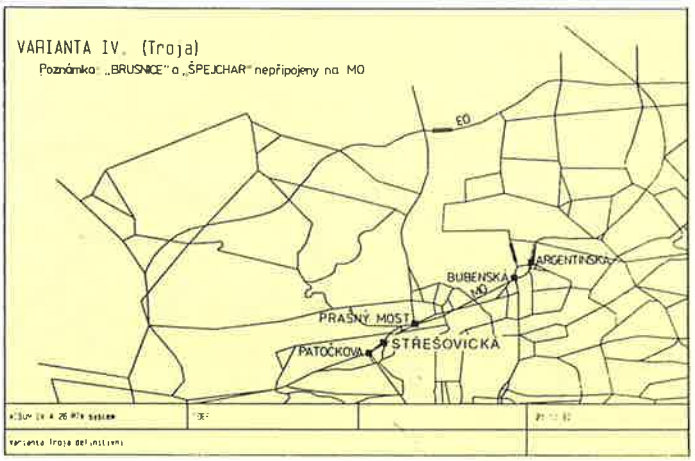
Obr. 5, Varianta III (P7A)



Obr. 6, Varianta III (P7A), schematické rozmístění křižovatek



Obr. 7, Varianta IV (Troja)



Obr. 8, Varianta IV (Troja), schematicke rozmistěni křižovatek

Navazující úsek Radlická - Zlíchov je poznamenán výběrem variant, přičemž příprava 1. stavby dle platného územního plánu byla usnesením rady ZHMP zastavena do 31. 12. 1993, avšak ani dosud není rozhodnuto o jiném řešení. Výběrem optimální ze 3 zvažovaných variant byla pověřena katedra silnic stavební fakulty ČVUT Praha a to metodou multikriteriální analýzy.

Dopadem mnohaletého váhání odpovědných orgánů města bude nutnost zachování průjezdu Malou Stranou i Křižovnickou ulicí v Praze 1 a zakonzervování velmi zatíženého tahu Resslova, Ječná (Žitná) v Praze 2.

STAV DOPRAVY V KLIDU V CENTRÁLNÍ OBLASTI PRAHY

V tomto směru přes určité snahy se Praha dosud nevymanila z totalitního systému. V centru Prahy se šíří les dopravních značek vyhrazujících parkování pro určité organizace, doprovázeným lesem značek „zákaz zastavení", či „zákaz vjezdu", „dopravní obsluze vjezd povolen". Přesto se jezdí všude a parkuje všude.

Sankcionování je prováděno odtahem a nasazováním botiček. Přestože dle logiky by odtahována měla být vozidla ohrožující plynulost a bezpečnost provozu a obotičkována vozidla parkující bez oprávnění, ale neohrožující plynulost provozu, lze konstatovat, že více jsou postihováni mimopražští návštěvníci a cizinci a odtahována vozidla, která se snáze naloží, bez ohledu na to, že neohrožují bezpečnost ani plynulost provozu a jsou v řadě stejných přestupníku.

Proti tomuto stavu není v podstatě odvolání, protože možnosti řádně a legálně zaparkovat v centru Prahy za příslušný poplatek jsou velmi omezené a většina parkujících se tedy skutečně nějakého přestupku dopouští (kromě rezidentů). Současně způsob bezplatného parkování vytváří v podstatě situaci, kdy budování parkovacích domů a parkovacích podzemních garáží není dostatečně rentabilní.

Přesto jsou zpracovány materiály a činěny kroky, které by měly tuto neudržitelnou situaci časem zvrátit. Těmi jsou:

- budování záchytných parkovišť ve výhodné poloze a za výhodných platebních podmínek ve vazbě na hromadnou dopravu
- budování podzemních garáží
- realizace zóny placeného stání

Teprve skutečnou realizací všech těchto kroků se přiblížíme na běžnou praxi evropských měst.

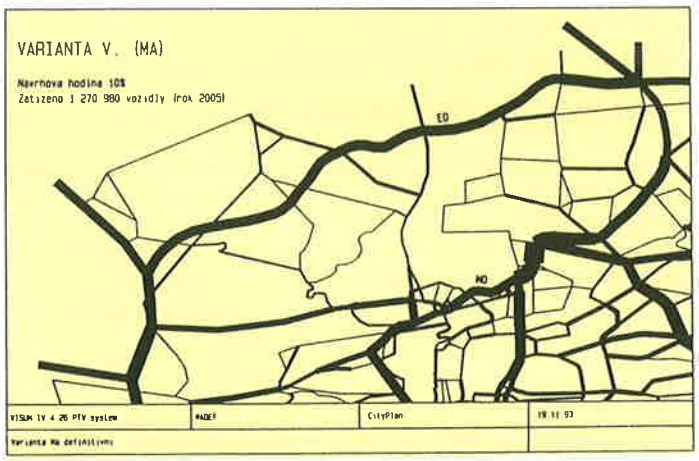
Pro záchytná parkoviště byly zpracovány „Aktualizace koncepce výstavby záchytných parkovišť v Praze (ÚHA+ÚDI) a návrh parkovacích řádů pro záchytná parkoviště". U těch se doporučuje buď bezplatný provoz nebo zvýhodnění uživatelů hromadné dopravy kombinovaným tarifem předplatné jízdenky MHD+parkovného. Bohužel dosavadní praxe je však zatím spíše opačná.

Pro výstavbu podzemních garáží bylo v roce 1991 ÚHA+ÚDI vytypováno asi 150 možných lokalit. V roce 1992 byla připravována veřejná obchodní soutěž na 20 lokalit v centru Prahy. Soutěž byla dvoukolová a byla vyhodnocena až v říjnu 1993. V současné době probíhají smluvní jednání s vítězi soutěže, zabezpečující majetkoprávní vztahy. Takto se zabezpečují lokality Jiráskovo náměstí, Na Františku, Tylovo náměstí, Opletalova, Újezd, dolní část Václavského náměstí, Senovážné náměstí a garáže Strahov-sever. V nové obchodní soutěži budou zadávány další lokality.

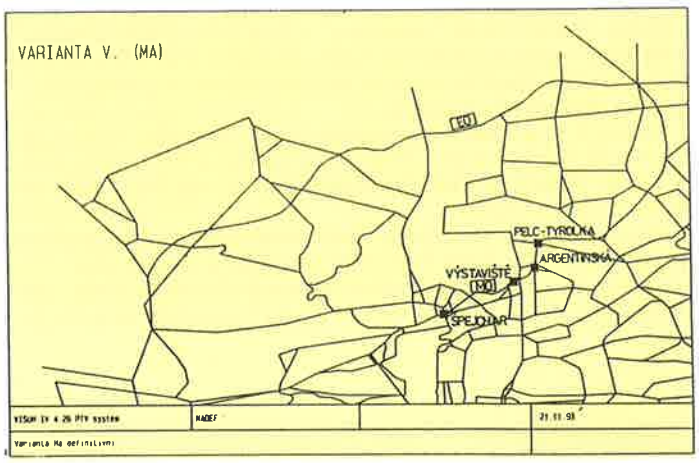
Pro realizaci zóny placeného stání byla přijata řada usnesení rady Zastupitelstva hl. m. Prahy, a to 558 ze dne 16. 7. 1992, 906 ze dne 12. 11. 1992, 324 ze dne 13. 4. 1993, 635 ze dne 26. 6. 1993, skutečná realizace se však stále opožďuje.

Vítězem soutěže na provozovatele se stala francouzská firma GTM-Entrepose a hlavním problémem se stal spor o dělení výnosů mezi pražským Magistrátem, OÚ Praha 1 a provozovatelem. V první etapě se jedná o území Prahy 1, instalaci skupinových parkovacích automatů, zrušení zón parkování A, B, C, zrušení všech vyhrazených parkovacích míst rezidentů a organizací, likvidace zbytečných zákazů zastavení, likvidace značek „Dopravní obsluze vjezd povolen" a vyřešení přijatelného dopadu na vlastníky automobilů bydlící v Praze 1. Budoucí provozovatel má připravenou rozsáhlou informační kampaň.

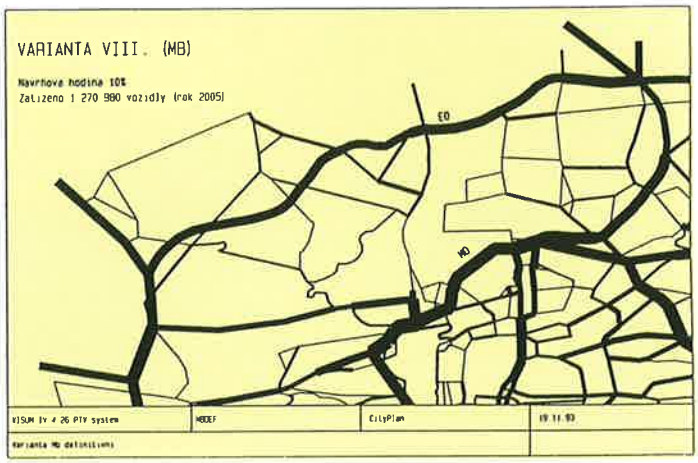
Musíme doufat, že realizací nové politiky parkování v Praze se Praha zařadí mezi normální evropská města s pochopitelnými pravidly „hry", kde přestanou platit v minulém režimu tak oblíbené povolenky „jen pro někoho", a že výnos z placeného parkování poplyne skutečně tam, kam má, to jest do údržby a výstavby dopravní infrastruktury.



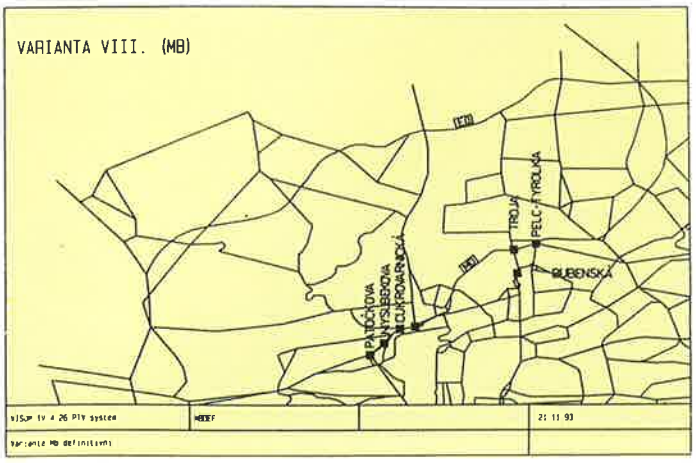
Obr. 9. Varianta V (MA)



Obr. 10. Varianta V (MA), schematické rozmístění křižovatek



Obr. 11. Varianta VIII (MB)



Obr. 12. Varianta VIII (MB), schematické rozmístění křižovatek

OBCHVAT SILNICE RINNTHAL-ANNWEILER

Z VÝJEZDNÍHO ZASEDÁNÍ REDAKČNÍ RADY ČASOPISU TUNEL V SRN

AUTOR: ING. LADISLAV ŠTEFAN, SUBTERRA, a. s. PRAHA

THE ARTICLE BY ING. LADISLAV ŠTEFAN INFORMS ABOUT AN EXTERNAL MEETING OF THE EDITORIAL BOARD OF TUNEL ORGANIZED BY SUBTERRA, a. s., ON THE OCCASSION OF CELEBRATING ITS 30TH ANNIVERSARY. THE ARTICLE DESCRIBES THE CONSTRUCTION OF A ROAD BY PASS IN THE AREA OF RINNTHAL-ANNWEILER IN GERMANY. THERE ARE FOUR TUNNELS ON THIS BY PASS IN THE CONSTRUCTION OF WHICH SUBTERRA TOOK PART.

ÚVOD:

Akciová společnost SUBTERRA se podílela na výstavbě silničního tunelu Löwenherz, který je součástí nově budovaného obchvatu silnice B 10 v úseku Rinnthal-Annweiler v Německu.

Při příležitosti oslav třicátého výročí svého vzniku uspořádala a. s. SUBTERRA v červnu letošního roku výjezdní zasedání redakční rady časopisu Tunel v německém městě Landau.

Stručná zmínka o koncepčním řešení celého díla byla uvedena v článku „Silniční tunel Löwenherz" v čísle 3/93 tohoto časopisu. Chtěl bych na tento článek navázat a seznámit Vás s tím, co měli možnost vidět účastníci exkurze na výše uvedenou stavbu.

Nejprve stručná rekapitulace:

Silnice B 10 je hlavním dopravním tahem ve směru východ-západ napříč Falckým lesem mezi městy Landau a Pirmasens. Falcký les je chráněná pískovcová pahorkatina, využívaná jako rekreační oblast Porýní.

Stávající silnice je vedena dnem sevřeného údolí Queichtal a prochází centry měst Annweiler, Rinnthal a dalších obcí. Dopravní prognóza odhaduje zatížení silnice B 10 v tomto úseku v roce 2005 na 25 000 vozů za den s výrazným podílem nákladní dopravy.

Investor stavby, Silniční správa země Rýnsko-Falc, v současné době zajišťuje postupně po jednotlivých stavebních etapách výstavbu velkorysého silničního obchvatu, vedeného ve stráni údolí nad zástavbou. Obchvat celkové délky 9,14 km je navržen s jedním jízdním pruhem v každém směru.

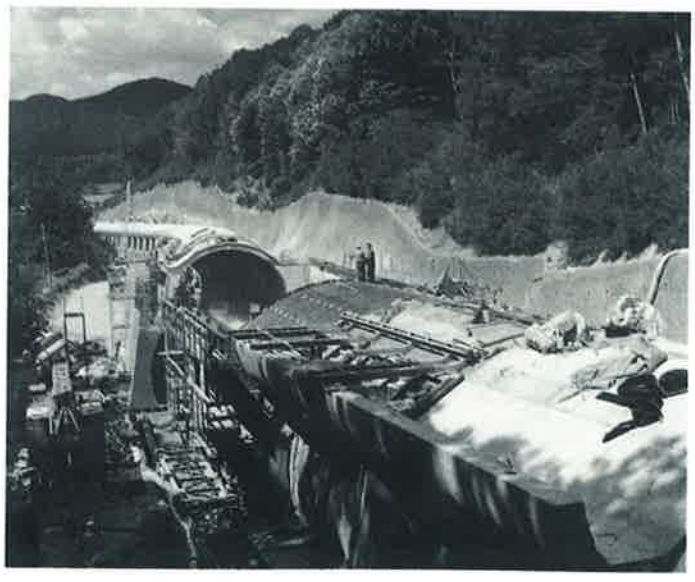
NÁVRH DÍLA PROJEKTANTEM:

Hlavním cílem při tvorbě projektu celého díla, kromě dosažení jeho řádné funkce, bylo nepoškodit vzhled krajiny a nepoškodit přírodní útvary Falckého lesa, jehož partiemi dílo prochází. Tomu bylo podřízeno technické a architektonické řešení celého díla.

PROJEKT RESPEKTUJE NÁSLEDUJÍCÍ ZÁSADY:

Celá trasa se důsledně vyhýbá zástavbě v údolí jejím umístěním do bočního svahu sevřeného údolí. Lokální bytovou zástavbu, vybíhající na boční svah trasa podchází tunelem. Stauferský tunel délky 1038 m, navržený především z takového důvodu, upoutá zejména svým velmi malým nadložím řádově v metrech.

Nová trasa je citlivě a v potřebných místech propojena se stávajícími komunikacemi.



Tunel Löwenherz - výstavba galerie

Tunel Barbarossa - část galerie

Na trase nejsou nikde navrženy výrazné trvalé zářezy do terénu. Vzhledem k členitosti terénu, zejména příčným strmým rozsochám, které spadají do údolí, je celá třetina délky trasy silničního obchvatu navržena pod povrch území. Toho je dosaženo užitím tunelových řešení a navazujících galerií. Galerie jsou úseky silnice prováděné v otevřeném svahovém zářezu, dodatečně zakryté betonovou tunelovou konstrukcí s okny do údolí, zpětně zasypané a osázené zelení. Světlý průjezdný profil tunelů a galerií je jednotný a pro danou kategorii silnice typový.

Tímto opatřením je zachován původní vzhled dotčeného území z krajinářského hlediska. Oprávněnost takového požadavku je možno posoudit právě v době výstavby při pohledu z opačného svahu údolí. Dočasné stavební zářezy pro výstavbu následně zakrytých galerií, zdůrazněné šedivými opevněnými svahy pomocí stříkaných betonů, jsou nepřehlédnutelnou jizvou v krajině.

Dále se tímto opatřením chrání sídla v údolí před dopravním hlukem z komunikace, který by jinak bylo nutno omezovat jiným způsobem. Útlumu hluku má napomoci účelový obklad konstrukcí klenby a boků galerie.

Řešením architektonického vzhledu díla se projekt úspěšně snaží o začlenění konstrukce silnice do přírodního prostředí a o plynulý a citlivý přechod mezi stavbou a krajinou.

Přechod mezi umělým lidským dílem a původním prostředím je proveden přírodním pískovcem jako typickým stavebním materiálem Falckého lesa. Základním tématem architektonického přístupu je interpretace pojmu skalní formace v podobě skaliska, skalní trhliny nebo skalního nosu.

Formy jednotlivých, trasu provázejících staveb, jako mostů, propustí potoků a opěrných zdí tu jsou pojaty a postaveny do nové souvislosti. Na portálech galerie je kresebně znázorněn zásah do krajiny. Opěrné stěny nezbytné před portály tunelů jsou šupinovitě zasazeny do svahů a portály objímají. Svým prodloužením vytvářejí klidné uzavření lineárního charakteru silniční trasy, která se táhne z údolí přes opevněný svah, most a opěrnou zeď.

Opěry a orámování galerií je z betonu s hrubou pohledovou strukturou a interpretují ve svém zformování „měkké" tvary pískovce.

Zdi, nacházející se mezi opěrami - stejně jako všechny opěrné zdi - jsou obloženy pískovcem a zprostředkovávají vazbu a vztah mezi dílem a krajinou. To je zdůrazněno svedením vody ze svahu kaskádami přes galerie. Na údolní straně galerií je sladěno sousedství rostlinstva a architektury. Pískovcové plochy před portály stojí ve vzájemné souhře s rytmickým osazením stromů, které jejich hmotu změkčují.

Provozní budova tunelů Barbarossa a Löwenherz, vzhledem k jejich blízkosti, je navržena společná a její hmota je z celého objemu zasazena do náspu komunikace mezi oběma tunely. V krajině je přiznána pouze jedna její fasáda s okny, která prokládá šikmou plochu náspu. Odkrytá plocha budovy je obložena pískovcem ve stejném stylu jako ostatní silniční konstrukce a tvarově připomíná historické hrady, které jsou výraznými krajinými dominantami zdejšího území. Budova je malým protipólem hradu Trifels, který vévodí protějšímu svahu údolí.

PŘÍSTUP INVESTORA:

Při exkurzi jsme byli přijati investorem stavby, zástupcem Silniční správy Rýnsko-Falc, Úřadu pro výstavbu silnic Dahn - Bad Bergzabern.

Z jeho výkladu a času, který při něm věnoval jednotlivým částem stavebního díla vyplývalo, alespoň podle mého názoru, že návrhy tunelů na trase obchvatu považuje za běžný způsob překonávání terénních překážek, který investorovi nepřináší žádné zvláštní potíže. Při řízení realizace stavby věnuje stejnou pozornost všem úsekům stavby.

Při svém výkladu naopak dával důraz na otázky a problémy, které vznikly při rozhodování o technickém řešení a umístění mostů a křižovatek jak z hlediska provádění, tak z hlediska vlivu na své okolí. Čili především objektů povrchových, u kterých dochází ke střetům s okolním prostředím a ke střetům se zájmy jiných osob.

Účastníky exkurze jistě upoutala i ta skutečnost, že součást stavebního dvora byla velká návštěvní místnost, kde bylo možno pomocí zpětného projektoru a diaprojektoru prezentovat investiční záměr a postup výstavby. Vedení stavby mělo k dispozici zvětšené barevné situace stavby a některé další výkresy včetně kreslených pohledů na jednotlivé části realizované stavby. Takové vybavení usnadňuje prezentaci díla pro laickou i odbornou veřejnost.

STRUČNÝ PŘEHLED PARAMETRŮ OBCHVATU:

Celková délka: 9,14 km

Barbarossatunnel:	790 m	z toho galerie:	174 m
Löwenherztunnel:	900 m	z toho galerie:	495 m
Staufertunnel:	1038 m		
Kostenfelstunnel:	320 m		

Délka trasy pod povrchem území: 3048 m.

Podíl podpovrchové trasy na celkové délce obchvatu: 33 %.

Cena: 220 mil. DM.

Doba realizace: 1987 - 1996.

Závěr:

Organizátory potěšil velký zájem o tuto akci a velmi dobré přijetí od německých partnerů.

Nájezd na nový obchvat u Annweileru

Pohled od galerie na hrad Trifels

NASAZENÍ NOŽOVÉHO ŠTÍTU NA STAVBĚ KOLEKTORU C I. A V PRAZE

ING. JAN VINTERA, SUBTERRA, a. s., DIVIZE 01 - PRAHA

THE ARTICLE BY ING. JAN VINTERA DESCRIBES THE NEW TECHNOLOGY OF DRIVING A C I. A COLLECTOR IN PRAGUE USING A KNIFE SHIELD. SUBTERRA, a. s., BOUGHT IT FROM ALPINA WESTFALIA, GERMANY, ANS ADDED DEVICES OF ITS OWN PRODUCTION AND THEN PUT IT IN OPERATION IN THE CENTRE OF PRAGUE IN AUGUST, 1994.

V roce 1993 rozhodl Magistrát hl. města Prahy o výstavbě kolektoru v oblasti označené C I. A jako logickém pokračování výstavby již budovaných kolektorů v centrální části Prahy. Oblast C.I.A. je vymezena ulicemi Panská, Politických vězňů, Jindřišská, Opletalova a Washingtonova, pod kterými bude nový kolektor procházet. Tato lokalita je společenským a kulturně historickým centrem, v poslední době však především centrem obchodním, soustřeďujícím i mnoho institucí s celosvětovou působností.

Koncem roku 1993 proběhlo na výstavbu kolektoru C I. A výběrové řízení, kterého se zúčastnilo několik velkých firem zabývajících se budováním podzemních děl. Z konkursu na generálního dodavatele stavby vyšla úspěšně naše organizace, která má dnes již třicetiletou zkušenost s výstavbou podzemních děl všech druhů a profilů i mnohaletou zkušenost z výstavby kolektorů v centru Prahy.

PŘÍPRAVA STAVBY

S přípravou výstavby kolektoru C I. A se započalo již před několika lety. Interprojekt Praha zpracoval studii, která byla od počátku konzultována s pracovníky naší organizace. Kolektor byl součástí tehdy zpracovaného generelu kolektorizace centrální oblasti Prahy, ale díky novým podmínkám se rozsah tohoto generelu musel upravit a podstatně zmenšit.

Smlouvu na dodávku uzavřel dne 31. 1. 1994 odběratel Hlavní město Praha, odbor městského investora, zastoupený VIS, a. s., a zhotovitel SUBTERRA, a. s., divize 01 Praha, s termínem dokončení celé stavby v červnu 1997.

Projektová dokumentace se zajišťuje následujícím způsobem. Firma Ingutis, spol.s r. o., projektuje ražbu štítem na hlavní trase a hloubení šachet včetně jejich speciálního zakládání, firma Interprojekt Praha zajišťuje dokumentaci klasické ražby odbočných větví, přípojek i definitivního vystrojení a vybavení kolektoru. Jako třetí partner se na projektování podílí projekční ateliér divize 07 a. s. SUBTERRA.

TECHNICKÉ PODMÍNKY

Již při zpracování studie a při hledání nejvhodnějšího uložení bylo jasné, že tento kolektor bude z hlediska svého umístění a technologie provádění zcela atypický, nesrovnatelný s dosud vybudovanými kolektory. Svou funkcí je sice řazen mezi kolektory III. kategorie, ale vzhledem k sítím již uloženým v zájmovém území bylo nutné umístit jej v takové hloubce, že se dostává do velice nepříznivého geologického horizontu tvořeného zvodnělými štěrkopísky, kam navíc přitéká voda z porušených vodovodních řadů. Přitom je kolektor veden těsně pod stávajícími kabelovody a kanalizací. S ohledem na tyto skutečnosti bylo požádáno několik organizací o zpracování odborných posudků, které by co nejobjektivněji zhodnocovaly horninové prostředí v této lokalitě. Problematikou se zabývala Stavební fakulta ČVUT v Praze, VŠB v Ostravě a zejména IKE Praha, která pod vedením RNDr. O. Tesaře, DrSc., zpracovala detailní studii fluviálních sedimentů vyskytujících se na trase v úrovni i nadloží projektovaných kolektorů. Tento vyčerpávající hydrogeologický rozbor daného horizontu se zaměřením zejména na charakteristické znaky horninového prostředí a vliv podzemní vody na ražbu kolektoru i na vliv ražby kolektoru na hladinu podzemní vody se stal vodítkem pro posouzení a volbu technologie raženého kolektoru.

TECHNOLOGIE RAŽBY

Aby se zminimalizoval nepříznivý vliv ražby na stávající sítě a povrchovou zástavbu, bylo na jaře roku 1993 ve vedení divize 01 rozhodnuto vstoupit do jednání s německou firmou WESTFALIA BECORIT o nákupu razicího nožového štítu, který by splňoval dané požadavky. Při prvních jednáních s odborníky této firmy byla sledována myšlenka využít při budování betonové obezdívky za štítem novou rakouskou metodou (NRTM) s použitím stříkaných betonů, která je úspěšně aplikována při výstavbě všech kolektorových tras v centru Prahy. Dosud budované kolektory však jsou uloženy buď mělce pod povrchem v navážkách, anebo naopak v hloubce okolo třiceti metrů, kde procházejí vrstvou relativně soudržných břidlic. V těchto horizontech je použití technologie NRTM se stříkanými betony velice výhodné a ekonomické.

Vzhledem k uložení v těch nejnepříznivějších podmínkách a současně na základě všech odborných posudků však bylo rozhodnuto nepoužít při výstavbě kolektoru C I. A tuto technologii, nýbrž vybudovat betonovou obezdívku již při ražbě tunelu přímo za štítem. Tak, aby kromě čelby nemohlo dojít ani v jediném okamžiku k odkrytí nezapažené horniny. V tomto smyslu pokračovala i jednání s odborníky a konstruktéry firmy WESTFALIA BECORIT, která po spojení s firmou VOEST-ALPINE od dubna letošního roku nese nový název ALPINE WESTFALIA. Vývoj nožového štítu prošel díky oboustranné spolupráci několika etapami a štít je vyroben na zakázku přímo pro podmínky kolektoru C I. A. Další vzájemné konzultace se týkaly vývoje a výroby ocelového bednění pro betonáž definitivní obezdívky, které bude taženo za štítem. Toto bednění není součástí dodávky německé firmy, jeho vývoj zajišťují projektanti našeho projekčního ateliéru divize 07 a výrobu pracovníci dílen divize 06. Protože však mezi bedněním a štítem jsou velice úzké vazby, postupoval vývoj a výroba obou zařízení v těsné spolupráci českých a německých partnerů.

Velkým přínosem pro vývoj celého razicího komplexu byly i konzultace a návštěva pracovníků a. s. SUBTERRA na stavbě v německém Aachenu, kde je štít podobného typu a funkce včetně ocelového bednění nasazen na ražbě retenční kanalizace.

I přes určité těžkosti a rozdílné názory v průběhu vývoje tohoto komplexu se podařilo díky přístupu mnoha odborníků obou partnerů vyvinout zařízení, které by do budoucna mělo v mnoha směrech přinést zásadní kvalitativní změnu při budování kolektorové sítě v centrální části Prahy.

POPIS RAZICÍHO ZAŘÍZENÍ

A nyní některá technická data a princip funkce celého razicího zařízení: Jeho profil je ve tvaru podkovy se svislými nohami o šířce 4,17 m a výšce 4,39 m. Po obvodu dvou základních rámů je osazeno 11 profilovaných ocelových razicích nožů o tloušťce 15 mm, jejichž délka je 5,4 m. Vysouváním jednotlivých nožů do horniny se štít pohybuje kupředu a jeho odchylky v trase – jak výškově, tak směrově – umožňují různé kombinace při vysouvání těchto nožů. Přímý směr ražby je zajišťován laserem.

Na čelbě je zemina odtěžována prostřednictvím vestavěného rypadla; pomocí hřeblového dopravníku a tří pásových dopravníků je dopravována za štít, odkud se odváží k šachtě. Veškeré ovládání štítu je hydraulické, agregáty a nádrže hydrauliky jsou umístěny na vozíku taženém za štítem. Při konstrukci štítu bylo důležité vyřešit stabilitu čelby při ražbě v návaznosti na sypný úhel zeminy v daných geologických podmínkách. Aby tento úhel byl co nejmenší, vrchní razicí nože jsou proti spodním prodlouženy o 60 cm a uprostřed štítu je osazena hydraulicky ovládaná výsuvná plošina, která rozděluje čelbu na dvě poloviny. Současně je na obou těchto segmentech osazeno ocelové čílko, které v případě zhoršených geo-

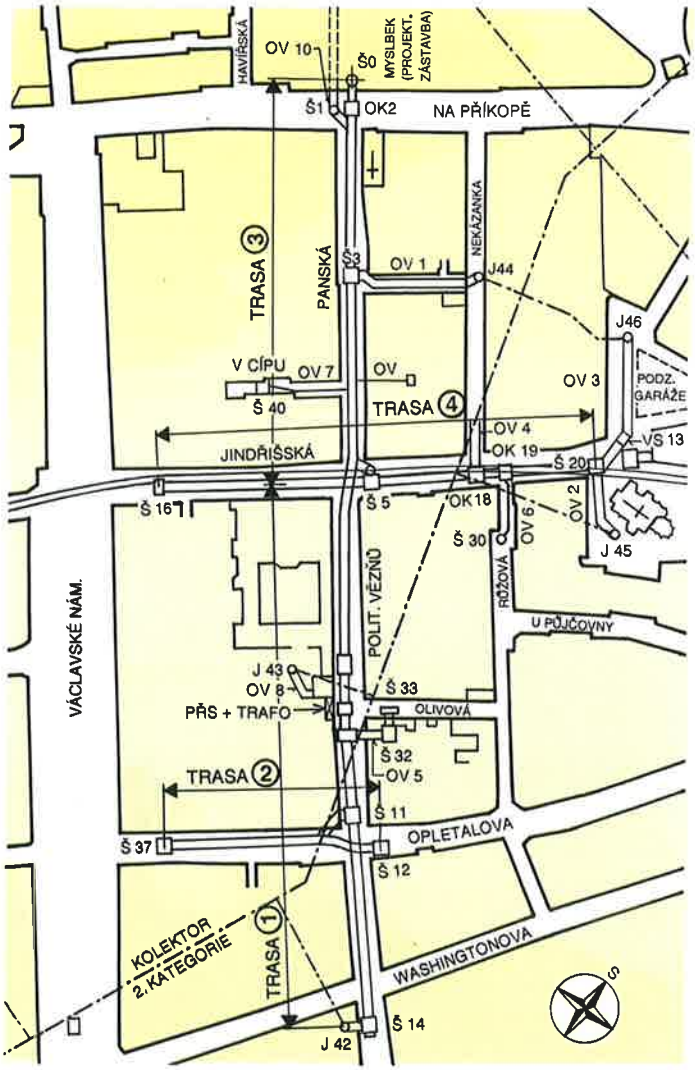
logických podmínek je schopno urychleně čelbu neprodyšně uzavřít. I toto čílko je ovládáno pomocí hydrauliky.

Jak již bylo uvedeno, aby se plně využilo výhod razicího štítu, bude při provádění betonové obezdívky na kolektoru použita poprvé nová technologie litého betonu. K tomu účelu bude sloužit ocelové bednění sestavené z několika částí. Hlavním nosným prvkem je 15 m dlouhý nosník, který je kloubově připojen ke štítu a vzadu je uložen na vozíku s hydraulickými agregáty. Současné je pod ním zavěšen stejně dlouhý pásový dopravník pro odtěžování zeminy. Samotné bednění tvoří čtyři ocelové segmenty ve tvaru podkovy, každý má délku 2 m, výšku 3,45 m a šířku 3,0 m. Na hlavním nosníku je osazen pojezdový vozík, který slouží pro odtrhávání, přemisťování a usazování jednotlivých segmentů bednění. Mezi štítem a bedněním je umístěno mohutné ocelové čílko, které tvoří čelo bednění při betonáži. Jeho pohyb při osazování a odtrhávání je zajišťován pomocí pístnic napojených na štít. Konstrukce čílka je upravena tak, že umožňuje před betonáží vkládat gumové těsnící pásy po celém obvodu tunelu do spár mezi jednotlivými dvoumetrovými kroky.

POSTUP PRACÍ

Pro tuto technologii byl zpracován detailní harmonogram, ve kterém se řeší návaznost jednotlivých operací pro provedení dvoumetrového kroku během dvanácti hodin, aby tak mohl být dodržen předpokládaný postup dvou kroků za 24 hodin. Po zaražení štítu do horniny o 2 m při maximálních dílčích krocích štítu 60 cm a průběžném odtěžení rubaniny bude posunuto čelo bednění těsně za štít, čímž vznikne prostor mezi poslední formou a čelem. Po vyarmování tohoto dvoumetrového kroku a vyvázání izolačního pásu v místě budoucí spáry bude pomocí vozíku uvolněna zadní forma a vnitřkem bednění přemístěna za štít, kde bude usazena mezi čelo bednění a přední formu. Po sešroubování všech dílů bude jako poslední operace provedena betonáž takto připraveného kroku. Od betonovacího čerpadla firmy SCHWING, umístěného na povrchu, bude betonová směs dopravována do podzemí potrubím, které bude postupně napojováno na jednotlivé otvory v bednění. Pro správné ukládání betonu jsou na každé

SITUACE KOLEKTORU CI.A



OBR.3

formě osazeny čtyři elektrické vibrátory. V místě uvažovaných rozrážek k jednotlivým objektům bude současně s armováním vkládána za bednění polystyrenová deska v profilu rozvážky, která v daném místě zeslabí betonovou obezdívku a umožní snadnější následné rozražení přípojky.

Rozhodujícím faktorem pro dodržení časové posloupnosti jednotlivých na sebe navazujících operací je kvalita betonové směsi. Proto byla od počátku věnována jejímu vývoji značná pozornost. Dosahované hodnoty byly současně důležité pro konstrukci čilka a ochranných nožů na štítu. Jde o litý beton třídy B 30 s přídavky plastifikátorů a urychlovačů tuhnutí. Požadavek byl takový, že beton v konstrukci musí po 7 hodinách dosáhnout hodnoty pevnosti 1,8 MPa, po 12 hodinách 20,0 MPa a po 36 hodinách 30,0 MPa. V laboratoři a. s. SUBTERRA byla provedena řada zkoušek různých receptur pro ověření vazeb jednotlivých komponentů. Postupně se dospělo ke konkrétní receptuře v laboratorních podmínkách, která byla následně ověřena poloprovozními zkouškami.

Na přelomu května a června 1994 proběhla ve firmě ALPINE WESTFALIA v Lünenu definitivní montáž štítu za účasti čtyř pracovníků a. s. SUBTERRA. Po zprovoznění a úspěšných závěrečných funkčních zkouškách byl štít rozdělen na dvě poloviny a odeslán do Prahy, kde byl v polovině června spuštěn do startovací šachty ŠO na Myslbeku. V následujících třech týdnech se za účasti německých pracovníků uskutečnila v připravené rozrážce montáž a kompletace celého razicího komplexu včetně zařízení pro betonáž a odtěžování. Po závěrečném odzkoušení a zaškolení osádky proběhlo předání štítu mezi partnery ALPINE WESTFALIA a SUBTERRA, a. s. a v polovině července byl zahájen zkušební provoz na ražbě kolektoru pod Panskou ulicí.

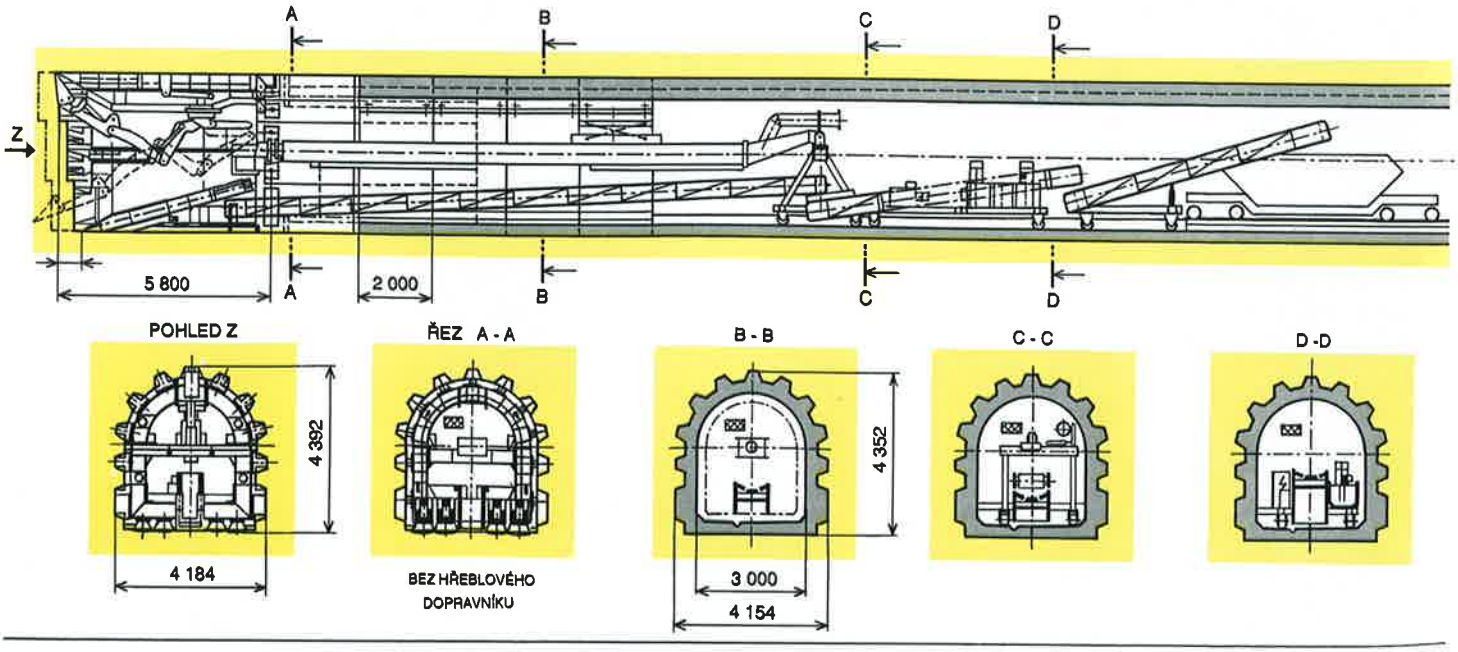
HLAVNÍ ÚDAJE O STAVBĚ

Souhrnná délka kolektoru C I. A je 2320 m a skládá se z několika větví různých profilů a velikostí, jejichž ražba bude prováděna rozdílnou technologií. Hlavní trasa vedená pod ulicemi Panská, Politických vězňů a Jindřišská bude ražena štítem s následnou obezdívkou z litého betonu. Trasa pod Opletalovou ulicí, odbočné větve a přípojky k jednotlivým objektům budou raženy klasicky za pomoci injektáží, jejich provizorní obezdívka, budovaná s postupem ražby a následná definitivní obezdívka budou provedeny ze stříkaného betonu. V místech, kde hlavní trasy kolektoru procházejí v těsné blízkosti nepodsklepených objektů, bude stabilita těchto objektů zajišťována povrchovou injektáží jejich podzákladí. Na kolektoru je umístěno 13 šachet o celkové délce hloubení 160,5 m.

ZÁVĚR

Je třeba zdůraznit, jak velice důležité bude zajistit výstavbu kolektoru C I. A v potřebné kvalitě a v řádném termínu. Pouze v tom případě dojde k urychlenému zhodnocení tohoto území, což může kladně ovlivnit názor Magistrátu hl. města Prahy na další budování kolektorové sítě v Praze. K tomu by měla přispět i dobře zvládnutá nová technologie výstavby kolektoru.

SCHÉMA NOŽOVÉHO ŠTÍTU A NAVAZUJÍCÍHO ZAŘÍZENÍ



OBR. 4

ZPRAVODAJSTVÍ MEZINÁRODNÍ TUNELÁŘSKÉ ASOCIACE ITA/AITES

ZASEDÁNÍ MEZINÁRODNÍ TUNELÁŘSKÉ ASOCIACE ITA/AITES A MEZINÁRODNÍ TUNELÁŘSKÉ KONFERENCE V KÁHIŘE

Mezinárodní tunelářská asociace ITA/AITES konala své výroční dvacáté zasedání od 2. do 6. dubna 1994 v Káhiře (Egypt). Současně se zde konala mezinárodní konference „Tunelování a horninové podmínky", kterou organizovala egyptská národní tunelářská společnost. Předsedou přípravného výboru, který organizoval zasedání i konferenci, byl Mr. E. Abdel Salam.

Zasedání se zúčastnilo 28 delegací z celkového počtu 41 členských zemí, mezi zúčastněnými byla také delegace z České republiky a Slovenské republiky. Českou delegaci vedl předseda českého komitétu ITA/AITES Ing. Jindřich Hess.

Na zasedání bylo přijato jako nový člen Turecko, jehož delegát při vstupním vystoupení informoval o tunelářských aktivitách ve své zemi.

Celé zasedání i vlastní konference bylo organizačně zajištěno egyptskou stranou na vysoké úrovni včetně maximální péče o bezpečnost účastníků.

Mezinárodní kongresové centrum, kde se konference konala, je velice pěkný a velkoryse postavený komplex, který poskytl zcela vyhovující prostředí pro jednání konference i pracovních skupin.

Vrcholem odborné části bylo půldenní speciální jednání, věnované problematice tunelového propojení Evropy a Afriky přes gibraltarskou úžinu. Jednání bylo organizováno za spoluúčasti OSN.

Technická exkurze umožnila účastníkům navštívit stavbu druhé větve káhirského metra. V obtížných geotechnických poměrech (razí se v náplavech Nilu) je nasazen bentonitový štít německé firmy Herrenknecht a při výstavbě stanic jsou využívány značně injektáže a podzemní stěny. Úroveň betonářských prací je velmi dobrá.

Ing. Miloslav Novotný

ZPRAVODAJSTVÍ ČESKÉHO A SLOVENSKÉHO KOMITÉTU ITA/AITES

Z ČINNOSTI SLOVENSKÉHO TUNELÁRSKEHO KOMITÉTU

Činnosť komitétu a predovšetkým jej členských organizácií bola v období od mája 1994 zameraná hlavne na podporu pripravovaných dopravných tunelov.

Riaditeľstvo diaľnic vypísalo verejnú súťaž prieskumné a projektové práce pre tunel BRANISKO na diaľnici D-1 Tatry—Prešov. Víťazom sa stala s.r.o. Geoconsult Bratislava, ktorá je tiež organizáciou nášho komitétu.

Ďalej sa spracovala Technicko-ekonomická komplexná štúdia tunela v Banskej Bystrici, v ktorej sa riešili okrem tunelárskych technológií väzby dopravné, vodohospodárske a energetické. Taktiež sa prehĺbili štúdijné riešenia podzemných garáží v Bratislave a inovujú sa tunelárske normy pre Slovenskú republiku. V realizácii sú niektoré menšie podzemné stavby kanalizačných zberačov a energetických tunelov.

V oblasti odborných prednášok a exkurzií sa uskutočnilo niekoľko zaujímavých akcií v spolupráci s Viedenským magistrátom a rakúskou ITA/AITES a nemeckými odborníky. Pripravila sa aktívna účasť nášho komitétu na významnej medzinárodnej konferencii v Prahe, Podzemné stavby 94, kde sa zúčastnilo viac našich organizácií.

V dňoch 26.—27. 9. 1994 náš komitét bol organizátorom výjazdového zasadnutia redakčnej rady časopisu Tunel, v rámci ktorého sa uskutočnila exkurzia na Vodné dielo Gabčíkovo v prevádzke a stavbu pretláčanej kanalizácie profilu 3,0 m v Bratislave.

V októbri sa konalo pracovné zasadnutie Slovenského tunelárskeho komitétu.

Ing. Juraj Keleši
predseda

ZPRAVODAJSTVÍ ČESKÉHO A SLOVENSKÉHO KOMITÉTU ITA/AITES

ZE ZÁPISU Z JEDNÁNÍ PŘEDSEDNICTVA ČESKÉHO TUNELÁŘSKÉHO KOMITÉTU ITA/AITES

Jednání se konalo 10. 6. 1994 v a. s. SUBTERRA. Zahájil je předseda Českého tunelářského komitétu ing. J. Hess.

Poté se slova ujal sekretář ITA ing. J. Bělohlav, který předsednictvu podal následující informace.

1. Zpráva o hospodaření:

Zřízen nový účet u České spořitelny MP Skořepka 2, Praha 1
číslo účtu: 9226053 — 018

Do konce roku běží oba účty (P1 i P7) — na pozvánkách na konferenci „PS 94" nové číslo účtu.

Podpisové právo: Ing. Hess, ing. Bělohlav, ing. Novák, ing. Doubek.

Styk s Finančním úřadem: Ing. Novák.

Vyzvedávání výpisů a styk se Spořitelnou: Mgr. J. Kodadová. Český komitét ITA zaregistrován u Finančního úřadu Praha 1.

2. Přijetí nových členů:

Členové předsednictva byli seznámeni s organizacemi a jednotlivci, kteří projevili zájem o členství v Českém komitétu ITA.

a) SATRA spol. s r. o., Mělník, Ing. Josef Dvořák - pracoviště P2
— org. s max. 25 zaměstnanci, zaměř.: projekční a inženýrská činnost

b) AD SERVIS TERRABOR, P6, Ing. Stanislav Drábek
— org. max. 25 zam., zaměř.: výstavba a rekonstrukce štol a inž. podzem. sítí

c) INŽ. KONSTRUKCE - projekt. a inž. kancelář, P5, Ing. Pavel Mařík
— org. max. 25 zam., zaměř.: tunel., podzem. a inž. stavby

d) Ing. František Dvořák, P2
— jednotlivec, zaměř.: tunely, kolektory

e) ELTODO spol. s r. o., P4, Ing. Hájek
— technologie tunelů (dopr. systému, ventilace, osvětlení)

f) SOLETANCHE zakládání, a. s., P8, Ing. Zdeněk Rataj
— zakládání staveb pro podzemní stavby

Všichni členové byli jednohlasně přijati za členy Českého tunelářského komitétu ITA/AITES.

3. Čtvrtletník ITA — „T+UST"

T+UST 2—4/93 a
T+UST 1/94 ... v sekretariátu, průběžně rozesílány

Další čísla za rok 1994 (22 výtisků) objednáno, zaplac., budou rozesílány. Pro opozdilé objednatele bude přiobjednána další zásilka.

4. Publikace „Safe working in tunnelling"

Urgována u British Tunnelling Society, bez odpovědi. Sekretariát se znovu pokusí s vydavatelem kontaktovat.

5. Kontakt s GSTT

Předsednictvo ITA nesouhlasí se založením české asociace GSTT v rámci ITA a žádá ing. Sochůrka, aby s GSTT udržoval kontakty.

6. Spolupráce s ČBÚ

Po předchozí domluvě sekretariát odeslal ing. Tomkovi (ČBÚ) adresář členů Čes. komitétu ITA.

7. Pracovní skupiny ITA:

a) Podklady k účasti v pracovní skupině 2 „Výzkum" budou předány prof. Aldorfovi, aby kontaktoval Animateura skupiny Françoise GRIES.

b) Podklady prac. skupiny č. 4 předány ing. Romancovovi - Metroprojekt, který zajistí písemný kontakt s Animateurem Annicou NORDMARK.

c) Podklady prac. skup. č. 13 předány a. s. Metrostav, který udržuje kontakty s Annimateurem J. P. GODARDEM.

8. Přehled akcí ITA:

3.—6. 4. 1995 — Španělsko — Road and Rail Tunnel Safety
10.—14. 4. 1995 — Vídeň — Mechanics of Jointed and Faulted Rock
16.—11. 5. 1995 — Stuttgart — 21st General Assembly of IT/AITES

Předsednictvo Českého komitétu ITA rozhodlo, že bude nominovat ing. Jindřicha Hesse jako svého kandidáta do EXEKUTIVY ITA/AITES pro příští volby, které se budou konat u příležitosti General Assembly ITA ve Stuttgartu 1995.

9. Předseda ing. Hess informoval o iniciativě mad'. komitétu ITA vytvořit v rámci ITA regionální skupinu středoevropských a východoevropských zemí, která by koordinovala činnost národních komitétů této oblasti. Bylo rozhodnuto, že Český tunelářský komitét si vyžádá bližší informace o činnosti zamýšlené skupiny.

10. Informace o připravovaném workshopu „Tunnelling in Soft Ground":

Workshop proběhne ve dnech 7.—15. 11. 1994, povedou jej prof. EISENSTEIN a prof. BARTÁK.

11. Vyhlášení 3. ročníku soutěže „O nejlepší diplomovou práci v oboru podzemních staveb"

Předsednictvo Českého komitétu ITA/AITES vyhlašuje 3. ročník soutěže „O nejlepší diplomovou práci v oboru podzemních staveb" pro rok 1994.

Po konzultaci se Slovenským komitétem ITA bude rozhodnuto, zda se soutěže zúčastní také soutěžící ze Slovenské republiky.

Podmínkou účasti v soutěži je předání diplomové práce k archivaci v sekretariátu ITA.

Odměny pro vítěze: 1. cena . . . 10 000,—
2. cena . . . 7 000,—
3. cena . . . 3 000,—

12. Knihovna Českého tunelářského komitétu ITA/AITES

Zřízena v sekretariátu na Ovocném trhu. Publikace, propag. tiskoviny, pozvánky na akce ITA/AITES, časopisy (nár. komitétů, T+UST, Tunel). Možno zapůjčit, popř. pořídit kopie na místě.

Zaznamenali jsme po uzávěrce

Prof. Ing. Zdeněk Eisenstein ke konferenci Podzemní stavby '94

Co si od konference slibujete?

Výměnu nových poznatků a zkušeností. Víte, tunelářské technologie mají mezinárodní charakter, nelze je utajovat, měly by sloužit všem. Každá nová stavba představuje unikátní dílo. Pokaždé se staví v jiných podmínkách a realizace díla je spjata i s určitou mírou rizika. Proto je tak důležité vyměňovat si zkušenosti. Vzájemně.

Na nejrůznějších konferencích, symposiích, workshopech, předávání poznatků, ale zároveň mnohé i sám získávám. Je to permanentní vzájemná směna nápadů a myšlenek, kterými se mezi sebou obohacujeme.

Totéž si slibuji od pražské konference, neboť je zaměřena na územní plánování měst, dopravní a městské systémy, rekonstrukce a zároveň na moderní tunelářské technologie. V návaznosti na ni uspořádám pro 25 vybraných odborníků (z Metrostavu i odjinud) desetidenní kurs, zaměřený na intenzívní přípravu v nových technologiích. Je to vlastně extrakt postgraduálních kursů, které jsem vedl v Kanadě, Brazílii, Egyptě, jižní Africe a po Praze se jim budu věnovat v Curychu.

To je nejcennější dárek, jaký můžete kolegům poskytnout. Děkuji za rozhovor.

Jan Barták

ZE SVĚTA
PODZEMNÍCH STAVEB

JAK NA TO JDOU NOROVÉ

Norové té drsné zemi říkají Norge, což znamená ,,cesta na sever". Stejně jednoduše ji nazvali i Angličané: Norway. Když zazní tento název, každý si představí zemi romantických fjordů s průzračnou vodou, hlubokých lesů a možná daleko na severu — mocných ledovců.

Název stavební firmy Selmer, a. s. se zapsal do povědomí Norů po celé zemi. V půlmiliónovém Oslu staví dopravní komunikace, mosty, tunely. realizovala již projekty podmořských tunelů, ale i přehrad, mostů, hydroelektráren, či podzemních staveb pro vojenské účely.

Sídlo firmy najdete na Olavsgate v centru Osla. Vysoký prosklenný objekt s krásným atriem vznikl prý přestavbou staré městské tělocvičny. Moderní osmipatrová budova je nyní jakýmsi ústředním orgánem firmy. Dokáže řídit největší projekty v Norsku. V elegantních skleněných prostorách vaše oko zachytí desítky počítačů. Pohled na ně dokresluje několik usměvavých norských sekretářek a jejich šéfů. Jsou stále v pohybu. Mají téměř chorobně bezdrátový telefon přitisknutý na svém uchu.

Norové milují zdravý pohyb, proto v budově nechybí ani rekondiční ,,fit-centrum" s tělocvičným nářadím. Květiny na stolech a drsné tváře tunelářů v přilbách hledící na vás z barevných fotografií. I v této dekoraci lze spatřit kus norské mentality.

Tunelářská divize firmy Selmer, a. s. má 2600 zaměstnanců. Z toho je 1400 dělníků. Během svých nejaktivnějších pěti let postavila v průměru 20 kilometrů tunelů ročně. Nejvíce však v roce 1991, dohromady 31 kilometrů! Má na svém kontě již 12 dopravních tunelů, dnes jsou již ze 70 % stavu dokončení.

,,Největším problémem ve stavebnictví jsou kvalifikované pracovní síly", říká oblastní ředitel firmy pan Nils Brodsjo. ,,Špičkové tuneláře je nutné dobře zaplatit. Proto šetříme s pracovní silou, většinou tvoří pouze osádku výkonných stavebních strojů. Ostatní zvládne mechanizace. Snad vás to nepřekvapí - kavernu v gjovické skále, která má největší rozměry na světě stavělo pouze 15 až 18 pracovníků! Hotová byla za dva roky! Tři lidé na ,,jedno jumbo" na všechny směny."

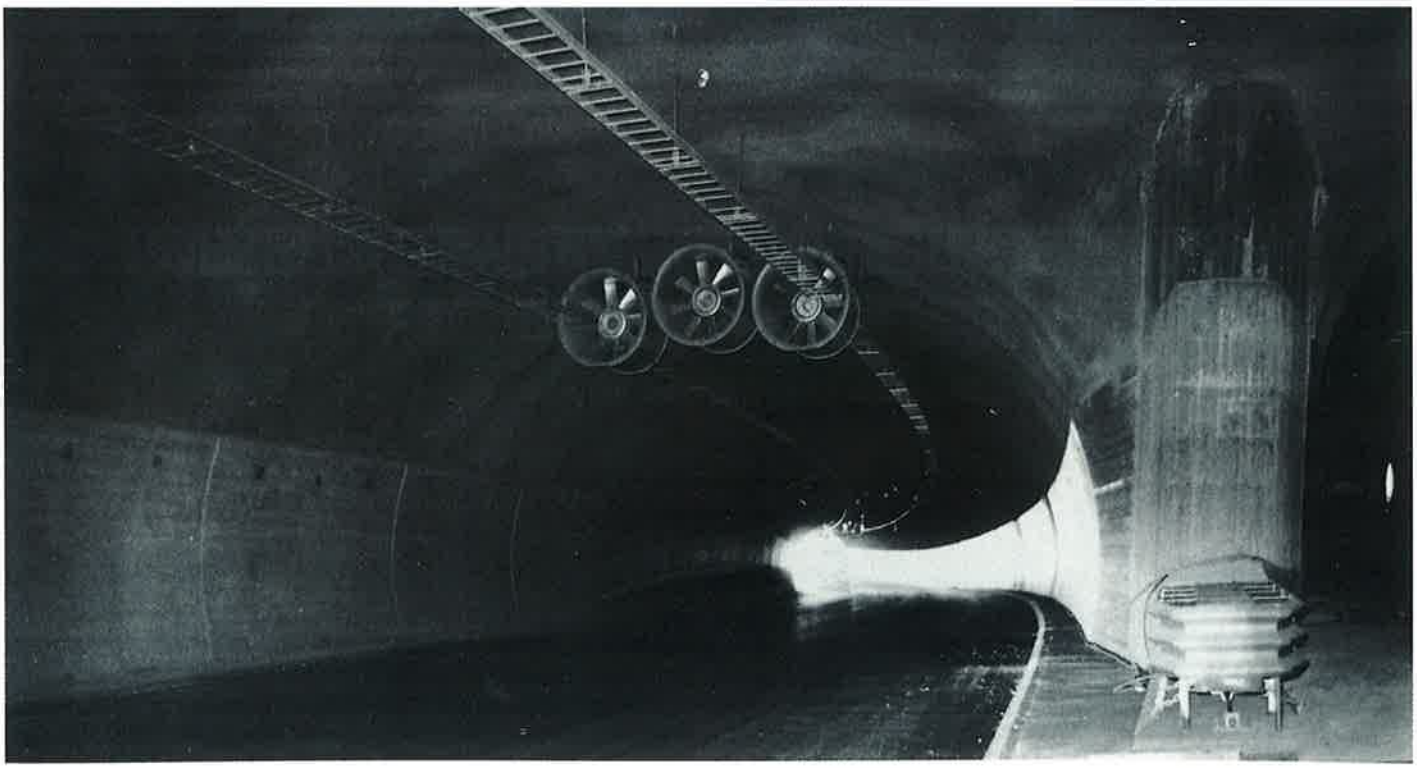
A výdělky vašich dělníků?

,,Průměrný roční výdělek kvalifikovaného pracovníka se pohybuje kolem 200 tisíc norských korun (kurs 3,85 Kč za norskou korunu). Výdělek tuneláře, který patří tak zvaně k elitě přesahuje 300 tisíc korun. Podobné výdělky však mají i jeho nadřízení, tato malá diferencovanost mezi platy dělníků a techniků je naší specialitou. U firmy také prosazujeme, aby měli všichni zaměstnanci dobrý vztah k týmové práci." Říká pan Brodsjo.

DRSNÉ PODMÍNKY

I když bychom Norům ideální geologické podmínky mohli možná závidět, na druhé straně bychom s nimi již méně ochotně měnili naše středoevropské podmínky s norskou zimou. Mráz komplikuje ukládání čerstvé betonové směsi, ta ztrácí pevnost, přidávají se trhliny, povrch se vráščí. Hotové vozovky v zimě strašlivě trpí.

,,Během tvrdé zimy v roce 1986," říká profesor Magne Maage, ,,došlo na stavbě k poklesu teploty na —30 °C, k ní se přidal silný vítr. Stavěli jsme v té době konzolový most přes řeku. Osvědčila se naše metoda »curing technology« (počítá se zvláštním ošetřením betonové směsi). Pomohla také speciální izolace stavebního bednění a vrchních desek."



Dopravní komunikace v Norsku potřebují rovněž super-kvalitní povrch. Ve Skandinávii je totiž povoleno, a běžně se také používá, pneumatik s nastřelenými hroty. Zimní sezóna je mnohem delší než u nás. Hroty mají však hrozivý efekt na normální asfaltový povrch. Proto musí mít dálnice pevný povrch - je vyrobený místo z asfaltu z kvalitního betonu. Ten snese i těžké návěsy s pneumatikami běžně vybavenými hroty. Proti oděru čelí beton o pevnosti 100—120 MPa. Ale například v tunelu Smestad v Oslu byl obnovován starý povrch vozovky (vyrobený z betonu o 55 MPa) za prvotřídní materiál, který byl otestován v laboratoři - s pevností 135 MPa!

STAVBA, KTERÁ NEMÁ KONKURENTA

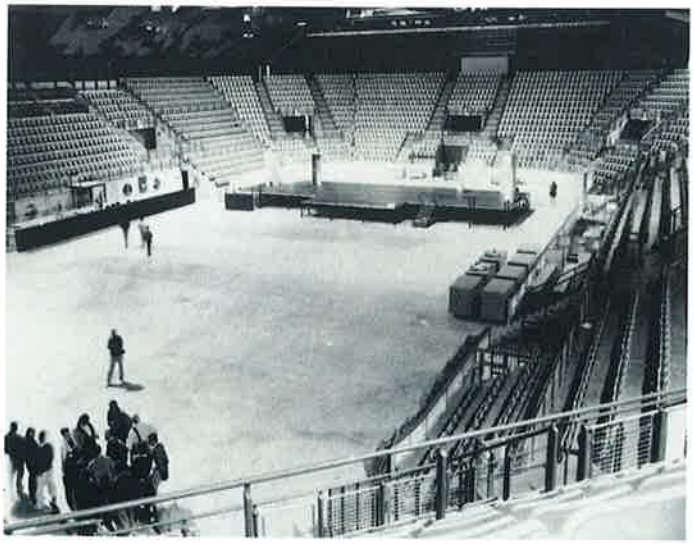
Stavebnictví má mimo jiné tu krásnou vlastnost, že - co se jednou dobře postaví, přetrvá století. Zvláště je-li to dílo z kamene, z betonu a nebo je postavené pěkně - ve skále. Ačkoliv - někdy ho musíme hledat v podzemí.

Ukázkou je olympijský zimní stadión s délkou 91 m, šířkou 62 m a výškou 25 m. Celý se vešel do jedné hory. Ta stojí u nenápadného městečka Gjovik, 45 kilometrů vzdáleného od Lillehammeru.

Někdo spočítal, že bylo třeba 29 tisíc plně naložených demprů, aby byl vyvežen všechen odstřelený kámen z kaverny. Práce na stavbě začaly v dubnu 1991 a skončily stejný měsíc v roce 1993.

Na výstavbě podzemní kaverny u Gjoviku měla firma Selmer 50% podíl. Pro realizaci projektu vznikla „VS-Group" formou joint venture s firmou Veidekke. O stavebním díle rozhodoval olympijský výbor, financovala jej norská vláda. Přesto finanční riziko bylo obrovské. Vždyť šlo o podnikání, které nemá ve světě obdoby. Ušetřilo však město od nového staveniště a ochránilo jeho svéráznou architekturu. A možná to nejdůležitější - na letošní Olympiádě se předvedl nový světový unikát. Největší podzemní dílo, které ukrývá stadión pro téměř 6000 diváků! Zkušenosti z ražby byly součástí výzkumného programu. Posloužil a poslouží stavebním inženýrům na celém světě!

Pohled na stadión, který je současně největší podzemní kavernou na světě. Jak vypadá východ na povrch ukazuje snímek nahoře.



NORSKÝ TUNEL TYPICKÝ SVOU JEDNODUCHOSTÍ

Půlmiliónové Oslo jako by bylo jedním velkým staveništěm. Na okrajových komunikacích, mířících z města, postávají stavební stroje, pod kuklami svářečů vás oslňují záblesky elektrod, čerpadla vhání do bednění kubíky betonové směsi. Stavební maratón jakoby nerušeně pokračoval živým městem. Nedbaje na projíždějící dopravu. Na stožárech vlaje znak firmy Selmer. Všichni Skandinávci milují vlajky. Podobně jako domácího skřítka Trolla, jehož figurky se tu prodávají jako suvenýr.

Prošli jsme právě dokončovaným tunelem. Firma Selmer jej postavila zdejší klasickou norskou metodou. Ačkoliv - nevypadá to, že bychom právě prošli stavbou. Zkoumavě hledím na své kalhoty. Asi ze zvyku. S údivem zjišťuji, že kolena nejeví žádné stopy špíny. Ačkoliv jsem v tunelu mnohokrát klečel s fotoaparátem v ruce. Ale čistota zdaleka není všechno. Konstrukce tunelu je zcela odlišná než u nás. V principu spočívá v zavěšeném stropu pod klenbou, kterou vytvořila přirozená skála. Zavěšený strop vytvořený z nastříkané sítě a izolace vytváří vlastně pohledově pěkně „pravidelný nakamuflovaný" strop. Je to jenom kulisa, která budí dojem, že jde o kompaktní tunel. Mezi ním a vystřelenou skálou bývá prostor kolem 40 cm. Po něm také, pěkně ze zadu, může stékat voda, do drenáží a dále do retenční nádrže. Rozdíl mezi skutečným profilem tunelu a užitným profilem je zakalkulován v ceně (10 až 15 % nadvýlomu). Norský tunel je typický svou jednoduchostí. V tunelech nebudují žádné obrubníky, ale jednoduché nízké chodníčky. Neinstalují v tunelu složité kabelové vedení, ale pouze kabely na osvětlení. Tunely jsou vybaveny „podpůrným větráním". Zabudované otevřené ventilátory pod stropem podporují tah vzduchu."

Co říci závěrem? I u nás máme zkušenosti v tunelářství a patříme v tomto ohledu k mezinárodní rodině stavbařů. Ale zdá se, že návštěva Norska přesto vnese do povědomí každého z nás více pokory - když uvidí na vlastní oči, co dovede stavbařský svět.

Petr Podloucký
snímky autor

Vrtací lafety v norském tunelu

VOJENSKÉ STAVBY

VOJENSKÉ STAVBY
RYCHLOST A KVALITA

Náš tým odborníků má dlouholeté zkušenosti s výstavbou metra, podzemních staveb hloubených i ražených až do profilu 140 m² a s železničními tunely progresivních technologií.

Od projektu přes investorskou přípravu až po poslední dokončovací práce Vám vybudujeme:

- ❑ štoly pro kanalizační sběrače
- ❑ kolektory pro inženýrské sítě
- ❑ železniční a silniční tunely
- ❑ halové prostory pro ČOV, sklady, zásobníky plynu a ropy
- ❑ dopravní šachty
- ❑ skládky nebezpečných odpadů
- ❑ speciální zakládání

Vojenské stavby a.s.,
Praha 1, Revoluční 3, tel. 02/248 151 66, fax 02/248 152 29

o.z. ETIS,
Hůlkova ul., 197 00 Praha 9–Kbely, tel.: 02/850 7251, fax.: 02/850 1511
modem: 02/850 1275, řed.: Ing. Miroslav Erban, tel.: 02/850 1465

o.z. BARABA,
Sokolovská 278, 180 44 Praha 9–Vysočany, tel.: 02/663 105 88,
fax: 02/684 0216, modem: 02/684 0249
řed.: Ing. František Hlad, tel.: 02/684 1693

o.z. ZIS,
B. Němcové 5, 121 48 Praha 2,
tel.: 02/249 130 69–77, fax: 02/296 727,
řed.:Ing. Vladislav Sommer,
tel.:02/249 135 57

VOJENSKÉ STAVBY
RYCHLOST A KVALITA

SAZEBNÍK VYDAVATELSKÉHO SYSTÉMU A INZERCE V ČASOPISE TUNEL 1994

VYDAVATELSKÝ SYSTÉM

Kategorie		Gratis odběr (ex)	
A	70 000,–	A	50
B	50 000,–	B	25
C	30 000,–	C	15

Rozložení nákladů mezi Český a Slovenský tunelářský komitét
Celkové náklady: 600 000,–
Proporce rozdělení nákladů: 2 : 1
tj. 400 000 : 200 000,–

INZERCE

1/ UVNITŘ ČASOPISU

a) celostránkový inzerát černobílý	11 000,–
b) celostránkový inzerát plus 1 barva	14 000,–
c) 1/2stránkový inzerát černobílý	5 000,–
d) 1/2stránkový inzerát plus 1 barva	7 000,–

2/ NA OBÁLCE

a) celostránkový inzerát černobílý	16 000,–
b) celostránkový inzerát plus 1 barva	25 000,–
c) 1/2stránkový inzerát černobílý	8 000,–
d) 1/2stránkový inzerát plus 1 barva	12 500,–

Inzerce v celém ročníku -- sleva 10 %

V případě, že inzerent objedná i grafické řešení, příp. návrh inzerátu, redakce zajistí jeho realizaci (cena smluvní, dle náročnosti požadovaného řešení).

SG GEOTECHNIKA

SG GEOTECHNIKA, a. s.
Geologická 4, 152 00 Praha 5

Tel. 02/590709, 590688
Fax 02/590710, 590689

Stavební geologie
GEOTECHNIKA a.s.

NABÍZÍME, ZAJIŠŤUJEME, REALIZUJEME

- Konzultace a odborné porady
- Průzkumné práce
- Projektování
- Měření a monitoring
- Speciální polní zkoušky
- Znaleckou činnost

V CELÉM ROZSAHU DISCIPLIN

- Geotechnika
- Inženýrská geologie
- Zakládání staveb
- Inženýrská seismologie
- Mechanika zemin
- Mechanika hornin
- Hydrogeologie
- Geofyzika

Pro všechny stavby nové, rekonstrukce a opravy staveb a pro všechny úlohy související s ochranou životního prostředí

METROPROJEKT PRAHA

akciová společnost
nám. I. P. Pavlova 2/1786
120 00 Praha 2 - Nové Město

Nabízíme:

- veškerou projektovou dokumentaci, autorský dozor, inženýrskou a dodavatelskou činnost ve všech oblastech inženýrských, dopravních, pozemních a ekologických staveb včetně technologických zařízení
- konzultační a poradenskou činnost zejména u speciálního zakládání staveb
- kvalitu prováděných prací, jejíž důkazem je realizace pražského metra se 40 km provozovaných tratí a s 41 stanicemi

Metroprojekt Praha, a. s. má svou úspěšnou 23. letou tradici, spolehlivou přítomnost a jasnou budoucnost. Je zárukou pro každého zákazníka a zrealizuje všechny Vaše investiční a obchodní záměry.

Kontaktní spojení:
Ing. Jiří Svoboda, ředitel a předseda představenstva a. s., tel.: 02/24229734
Ing. Jiří Pokorný, technický a obchodní náměstek, tel./fax: 02/24240025

metrostav

PÁTÝ PROVOZNÍ ÚSEK TRASY B PRAŽSKÉHO METRA SLOUŽÍ OD 11/11 94 VEŘEJNOSTI