

ZBORNÍK PRÍSPEVKOV / PROCEEDINGS



**2015
ŽILINA**

**TUNELY A PODZEMNÉ STAVBY 2015
TUNNELS AND UNDERGROUND
CONSTRUCTION 2015**

Konferencia s medzinárodnou účasťou

Conference with International Attendance

11.-13. 11. 2015, hotel Holiday Inn, Žilina

www.tps2015.sk



ASSOCIATION
INTERNATIONALE DES TUNNELS
ET DE L'ESPACE SOUTERRAIN

AITES

ITA

INTERNATIONAL TUNNELLING
AND UNDERGROUND SPACE
ASSOCIATION





ČLENOVIA PRÍPRAVNÉHO VÝBORU A VEDECKEJ RADY / ORGANIZING AND SCIENTIFIC COMMITTEE

Ing. Miloslav Frankovsky,
predseda Slovenskej tunelárskej asociácie / President of the Slovak Tunnelling Association
Ing. Viktoria Chomova,
predsedníčka prípravného výboru konferencie / Chair of the Organizing Committee
Ing. Tibor Bielokostolsky
Ing. David Cyroň
doc. Mgr. Vladimír Greif, Ph.D.
Ing. Pavol Kusý, PhD.
Ing. Jan Kušnir
Ing. Milan Majerčík
Ing. Soňa Masarovičová, PhD.
RNDr. Antonín Matejček
Ing. Ivan Michale
Ing. František Očkajak
doc. Dr. Ing. Jan Pruška
Ing. Peter Štefko, PhD.
Ing. Robert Turanský
prof. Ing. Peter Turček, PhD.
Ing. Pavol Vavrek, PhD.
Ing. Erich Bako
Ing. Beata Voskarova
Ing. Peter Witkovský
Ing. Robert Zwillig
Ing. Martin Srb
doc. Ing. Matouš Hilar MSc., Ph.D., C.Eng., MICE

Vydavateľ / Publisher: Slovenská tunelárska asociácia, Podunajská 24, 821 06 Bratislava
Grafický návrh a typografie / Design and typography: GUARANT International spol. s r.o.

Copyright © Slovenská tunelárska asociácia
Všetky práva vyhradené. Ľubovoľný obsah tejto publikácie nesmie byť kopírovaný, distribuovaný, zmenený,
alebo ľubovoľne ďalej spracovávaný a poskytovaný tretím stranám bez písomného súhlasu držiteľa práv,
ktorému musí byť žiadosť doručená písomne.

Copyright © Slovenská tunelárska asociácia
All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored, transmitted, or disseminated, in
any form, or by any means, without prior written permission from the copyright holder, to whom all requests
to reproduce copyright material should be directed, in writing.

ISBN: ISBN 978-80-972154-4-6
EAN: 9788097215446

ZOZNAM ABSTRAKTŮ / LIST OF ABSTRACTS

SEKCIA 1: NAVRHOVANIE A REALIZÁCIE PODZEMNÝCH STAVIEB / SESSION 1: DESIGN AND CONSTRUCTION OF UNDERGROUND STRUCTURES

VÝSTAVBA TUNELU BANCAREVO V SRBSKU NA DÁLNICI NIŠ – DIMITROVGRAD / CONSTRUCTION OF TUNNEL BANCAREVO, HIGHWAY E80, NIŠ – DIMITROVGRAD, SERBIA Josef Bača, Miroslav Rypáček, Zbyněk Kaisr	12
OKRUHLIAK – TUNEL RAZENÝ V NAPŮČAVÝCH HORNINÁCH / OKRUHLIAK – TUNNEL DRIVEN IN SWELLING ROCKS Martin Bakoš, Peter Paločko	13
PROJEKT HOLM-NYKIRKE / PROJECT HOLM-NYKIRKE Štefan Bollo	14
TUNEL POČANA – ZKUŠENOSTI Z PRŮBĚHU VÝSTAVBY / POČANA TUNNEL – EXPERIENCES FROM THE COURSE OF CONSTRUCTION Jiří Břicháček	15
BEZBARIÉROVÉ ZPŘÍSTUPNĚNÍ STANICE METRA I. P. PAVLOVA V PRAZE / BARRIER-FREE ACCESS TO I. P. PAVLOVA METRO STATION IN PRAGUE Pavel Burian	16
VODNÍ DÍLO ŠANCE – VÝSTAVBA DRENÁŽNÍ ŠTOLY / ŠANCE DAM – CONSTRUCTION OF DRAINAGE GALLERIES Igor Fryč	17
PRŮBĚH VÝSTAVBY TUNELU NORDFJÖRDUR, ISLAND / REALIZATION OF THE NORDFJÖRDUR TUNNEL, ICELAND Aleš Gothard, Ivan Piršič	18
VPLYV PREMIESTNENIA ŠTRKOVITÉHO ZÁSYPU NA NÁVRH A KONŠTRUKCIU ŠTÍTU TBM V TUNELOCH / INFLUENCE OF THE RELOCATION BEHAVIOUR OF PEA GRAVEL ON THE DESIGN AND CONSTRUCTION OF SHIELD-TBM DRIVEN TUNNELS Michael Rudolf Henzinger, Wulf Schubert	19
OPTIMALIZACE RAŽEB TUNELU POVAŽSKÝ CHLMEC NA D3 / OPTIMALISATION OF EXCAVATIONS FOR THE POVAŽSKÝ CHLMEC TUNNEL ON D3 Matouš Hilar, Martin Srb, Jiří Zmítka, Vít Pastrňák, Viktor Petráš	20
PROGRESÍVNE TECHNOLOGIE PRE KÁBLOVÉ A POTRUBNÉ PRESTUPY S KOMBINOVANOU OCHRANOU PRE TUNELY A PODZEMNÉ STAVBY / PROGRESSIVE TECHNOLOGIES FOR CABLE AND PIPE TRANSITS WITH THE MULTIPLE PROTECTIONS FOR TUNNELS AND UNDERGROUND CONSTRUCTIONS Miroslav Holý	21

MODERNIZÁCIA TRATE ROKYCANY – PLZEŇ, RAŽBA TUNELOV EJPOVICE TECHNOLÓGIU TBM / CONVERTIBLE TUNNELING MACHINE FOR THE EXCAVATION OF THE EJPOVICE Štefan Ivor, Václav Anděl, Petr Hybský	22
SUDOMĚŘICKÝ TUNEL, REALIZACE ŽELEZNIČNÍHO TUNELU V RÁMCI MODERNIZACE 4. KORIDORU / SUDOMĚŘICE TUNEL, IMPLEMENTATION OF RAILWAY TUNNEL UNDER THE MODERNIZATION OF CORRIDOR 4 Tomáš Just	23
HISTORICKÝ VÝVOJ VÝSTAVBY DOPRAVNÝCH TUNELOV NA SLOVENSKU / HISTORICAL DEVELOPMENT CONSTRUCTION OF THE TRANSPORT TUNNELS IN SLOVAKIA František Klepsatel, Jana Chabroňová	24
ADECO-RS PRÍSTUP A PLNOPROFILOVÉ RAZENIE TUNELA VIŠŇOVÉ / THE ADECO-RS APPROACH AND THE FULL-FACE EXCAVATION FOR VISNOVE TUNNEL P. Lunardi, G. Cassani, M. Gatti, G. Lodigiani, M. Frankovský, M. Fulvio	25
TUNELOVÉ STAVBY V PRÍPRAVE A VÝSTAVBE NA SLOVENSKU V SPRÁVE NDS A.S. / TUNNEL CONSTRUCTIONS IN SLOVAKIA IN PREPARATION AND UNDER CONSTRUCTION ADMINISTRATED BY NATIONAL MOTORWAY COMPANY LTD. Milan Majerčík	26
TUNEL POVAŽSKÝ CHLMEC OD PROJEKTU K REALIZACI / POVAŽSKÝ CHLMEC TUNNEL FROM DESIGN TO REALISATION Libor Mařík	27
TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ DÁLNIČNÍCH TUNELŮ / TECHNOLOGICAL EQUIPMENT OF MOTORWAY TUNNELS Miroslav Novák	28
TUNEL POVAŽSKÝ CHLMEC – DOTERAJŠÍ PRIEBEH VÝSTAVBY / TUNEL POVAŽSKÝ CHLMEC – PRESENT CONSTRUCTION PROCESS Anton Petko, Vít Pastrňák	29
PROJEKTOVÁNÍ „EJPOVICKÝCH TUNELŮ“ V ČASE / PROJECT OF THE TUNNELS OF EJPOVICE IN TIME Lenka Pikhartová, Michal Gramblička	30
DIAĽNIČNÝ TUNEL FRANKENHAIN, NEMECKO / HIGHWAY TUNNEL FRANKENHAIN, GERMANY Luboš Podolec	31
VYUŽITÍ NEURONOVÝCH SÍTÍ PRO ZPĚTNOU ANALÝZU PŘI NÁVRHU TUNELŮ / APPLICATION OF NEURAL NETWORKS FOR BACK ANALYSIS IN TUNNEL DESIGN Jan Pruška	32
PROSTOROVÝ ZEMNÍ TLAK NA KRUHOVÉ ŠACHTY / SPATIAL EARTH PRESSURE ACTING ON CIRCULAR SHAFT Michal Sedláček	33

DIALNICA D4, TUNEL KARPATY / MOTORWAY D4, KARPATY TUNNEL	
Ing. Ján Snopko, Ing. Marek Bednár, Ing. Zuzana Oravcová, Mgr. Matúš Klúz	34
NÁVRH KONŠTRUKCIE PRIMÁRNEHO A SEKUNDÁRNEHO OSTENIA DIALNIČNÉHO TUNELA PREŠOV / DESIGN OF THE STRUCTURES OF PRIMARY AND SECONDARY LINING OF THE MOTORWAY TUNNEL PREŠOV	
Roman Šály, Mária Šamová, Miloslav Frankovský, Filip Jiříčný	35
NÁVRH DRS TUNELA ŠIBENIK / DESIGN DOCUMENTATION FOR THE REALIZATION OF THE ŠIBENIK TUNNEL	
Petr Šenk	36
PRÍPRAVA REALIZAČNEJ DOKUMENTÁCIE TUNELA ČEBRAŤ / PREPARATION OF DETAIL DESIGN OF TUNNEL ČEBRAŤ	
Peter Štefko, Ľuboš Rojko, Tomáš Just	37
TUNELOVÉ RIEŠENIA MODERNIZÁCIE ŽELEZNIČNEJ TRATE V ÚSEKU PÚCHOV - ŽILINA / TUNNEL SOLUTION IN MODERNIZATION OF RAILWAY TRACK IN THE SECTION PÚCHOV - ŽILINA	
Viktor Tóth, Štefan Hriň, Ján Boltvan	38
ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O DIALNIČNOM TUNELI OVČIARSKO / BASIC INFORMATION ABOUT OVČIARSKO MOTORWAY TUNNEL	
Jozef Valko, Ladislav Grega, Igor Jurík, Peter Janega	39
TUNEL ŽILINA - PROJEKTOVANIE, VÝSTAVBA A GEOTECHNICKÝ MONITORING / ŽILINA TUNNEL - DESIGN, CONSTRUCTION AND GEOTECHNICAL MONITORING	
Martin Valko, Michal Fučík, Andrej Korba, Róbert Zwilling, Ota Jandajsek	40
VYUŽITIE DEFORMAČNEJ METÓDY PRI NÁVRHU PRIMÁRNEHO OSTENIA TUNELOV / APPLICATION OF THE CONVERGENCE - CONFINEMENT METHOD TO DESIGN OF PRIMARY TUNNEL LINING	
Pavol Vavrek	41
SPÔSOB ISOLÁCIE TUNELOV V SEVERSKÝCH KRAJINÁCH / METHOD OF TUNNEL WATER & FROST INSULATION IN NORDIC COUNTRIES	
Ivan Vida	42
ZKUŠENOSTI S ŘÍZENÍM PROJEKTOVÝCH PRACÍ V REŽIMU FIDIC YELLOW BOOK / EXPERIENCE WITH DESIGN MANAGEMENT ACCORDING TO FIDIC YELLOW BOOK	
Tomáš Vladík	43
STRÍKANÉ BETONY - ZÁKLAD ÚSPĚCHU NRTM / SPRAYED CONCRETE - THE BASIC OF THE SUCCESS OF THE NATM	
Michal Zámečník, Michal Kudela	44
PROJEKTOVANIE POZDĹŽNEHO VETRANIA TUNELA, JEHO OPTIMALIZÁCIA Z POHĽADU ENERGETICKEJ NÁROČNOSTI / DESIGNING OF LONGITUDINAL VENTILATION OF THE TUNNEL AND ITS OPTIMIZATION IN TERMS OF ENERGY CONSUMPTION	
Štefan Zelenák	45

SEKCIA 2: SANACIA A REKONŠTRUKCIA PODZEMNYCH STAVIEB / SESSION 2: REMEDIATION AND RECONSTRUCTION OF UNDERGROUND STRUCTURES

TUNEL STRATENÁ - REKONŠTRUKCIA PRVÉHO CESTNÉHO TUNELA NA SLOVENSKU / STRATENÁ TUNNEL - THE RECONSTRUCTION OF THE FIRST ROAD-TUNNEL IN SLOVAKIA	
Martin Bakoš, Peter Paločko	46
ZAMEDZENIE PRIESAČOV ČEZ OSTENIA STARŠÍCH TUNELOVÝCH STAVIEB S POUŽITÍM CHEMICKÝCH INJEKTÁŽÍ / AVOIDING SEEPAGES THROUGH OLDER TUNEL LININGS WITH USING CHEMICAL GROUTING TECHNOLOGY	
Marián Caban	47
HYDROIZOLAČNÉ SYSTÉMY V PODZEMNEJ PRÁCE. BEZPEČNOSTNÝ TUNEL MITHOLZ VO ŠVAJČIARSKU / WATERPROOFING SYSTEMS IN UNDERGROUND WORKS. THE SAFETY TUNNEL MITHOLZ IN SWITZERLAND	
Enrico Dal Negro, Veit Reinstadler, Beat Liniger, Eleonora Plescia	48
POSOUZENÍ PŘÍČIN PRŮNIKU VODY DO SEKUNDÁRNÍHO KOLEKTORU A KVALITY OBEZDÍVKY. NÁVRH OPATŘENÍ PRO NÁPRAVU / THE ASSESSMENT OF THE CAUSES OF WATER INGRESS INTO THE SECONDARY CLASS OF THE UTILITY TUNNEL AND QUALITY OF THEIR LINING. PROPOSAL MEASURES FOR CORRECTION	
Vladislav Horák, Hynek Janků, Pavel Schmid, Tomáš Vrána	49
MODERNIZÁCIA ŽELEZNIČNEJ TRATE HOLM-NYKIRKE, ČASŤ UHN-07 SNEKKESTAD - NÓRSKO / MODERNISATION OF THE RAILWAY LINE HOLM-NYKIRKE, PART UHN-07 SNEKKESTAD - NORWAY	
Oliver Horváth	50
SANACE SEGMENTOVÉHO OSTĚNÍ JEDNOKOLEJNÝCH TUNELŮ PRAŽSKÉHO METRA V.A / REHABILITATION OF SEGMENTAL LINING OF SINGLE-TRACK PRAGUE METRO V.A TUNNELS	
Petr Hybský, Michal Grossmann	51
ÚLOHY PRI REKONŠTRUKCII TUNELA GLATSCHERAS, BERGÜN, ŠVAJČIARSKO / CHALLENGES IN THE REMEDIATION OF THE GLATSCHERAS-RAILWAY-TUNNEL, BERGÜN, SWITZERLAND	
Simon Janele	52
REKONŠTRUKCIA HISTORICKEJ PODZEMNEJ VODNEJ ELEKTRÁRNE V KREMNICI / RECONSTRUCTION OF HISTORICAL UNDERGROUND HYDRO POWER PLANT IN KREMnica	
Pavel Melicherčík, Marian Oravec	53

SEKCIA 3: GEOTECHNICKÝ PRIESKUM A MONITORING / SESSION 3: GEOTECHNICAL SURVEY AND MONITORING

INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ PRŮZKUM PRO TUNELY RADLICE V PRAZE FORMOU PRŮZKUMNÉ ŠTOLY / A PILOT GALLERY AS AN ENGINEERING GEOLOGICAL STUDY FOR RADLICE TUNNELS IN PRAGUE	
Václav Dohnálek, Radovan Chmelař, David Harant	54

NIEKOTRÉ PRVKY TUNELOVÝCH KONŠTRUKCIÍ V GEORADAROVOM OBRAZE / SOME ELEMENTS OF TUNNEL STRUCTURES IN GPR IMAGE	55
Vojtech Gajdoš, S. V. Izjumov, Martin Gajdoš	
GEOTECHNICKÝ MONITORING PORTÁLOVÝCH OBLASTÍ TUNELOV V PODMIENKACH SLOVENSKA / GEOTECHNICAL MONITORING OF TUNNEL PORTAL AREAS IN CONDITION OF SLOVAK REPUBLIC	56
Vladimír Gróf	
GEOTECHNICKÝ DOHLED PŘI BUDOVÁNÍ ŽELEZNIČNÍHO SUDOMĚŘICKÉHO TUNELU NA IV. TRANZITNÍM KORIDORU V ČR / GEOTECHNICAL SUPERVISION DURING CONSTRUCTION OF SUDOMERICE TUNNEL ON 4TH RAILWAY TRANSIT CORRIDOR IN CZECH REPUBLIC	57
Milan Kössler, Marián Steiger, Vladimír Táborský	
INŽINIERSKOGEOLOGICKÁ A GEOTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA HORNINOVÉHO MASÍVU TUNELA PREŠOV / PREŠOV TUNNEL, ENGINEERING GEOLOGICAL AND GEOTECHNICAL CHARACTERISTIC OF THE ROCK MASS	58
Michal Kubiš, Jozef Majerčák, Anna Grenčíková	
TUNEL KORBEĽKA – SÚČASNÝ STAV POZNANIA GEOLOGICKÝCH POMEROV / TUNNEL KORBEĽKA – ACTUAL KNOW EDGE OF GEOLOGICAL CONDITIONS	59
Marian Kuvík, Július Bohyník, Martin Borovský	
TUNEL OKRUHLIAK – ETAPY A METODIKA INŽINIERSKOGEOLOGICKÉHO PRIESKUMU / TUNNEL OKRUHLIAK – STAGES AND METHODOLOGY ENGINEERING GEOLOGICAL SURVEY	60
Antonín Matejček, Jozef Smoleňák, Daniela Sklenárová, Jana Copláková	
TUNEL TURECKÝ VRCH – SANÁCIA KRASOVÝCH JAVOV / TURECKÝ VRCH RAILWAY TUNNEL – REDEVELOPMENT OF KARST PHENOMENA	61
Tomáš Molčan, František Teťák	
GEOLOGICKÝ MONITORING TUNELŮ OVČIARSKO, ŽILINA A POVAŽSKÝ CHLMEC / GEOLOGICAL MONITORING OF THE OVČIARSKO, ŽILINA AND POVAŽSKÝ CHLMEC TUNNELS	62
Jakub Ondráček, Daniel Horváth, Jan Šváb	
GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM PRO TRAMVAJOVÝ TUNEL V BRNĚ-ŽABOVŘESKÁCH / GEOTECHNICAL SURVEY FOR THE TRAMWAY TUNNEL AT BRNO-ŽABOVŘESKY	63
Jiří Pavlík, Marek Polák	
DILATOMETRICKÉ SKÚŠKY V ETAPE PRIESKUMU A REALIZÁCIE TUNELA / DILATOMETRIC TESTS IN STAGE OF EXPLORATION AND REALIZATION OF TUNNEL	64
Ladislav Stolárík, Martin Sinak, Július Bohyník	
ÚLOHA GEOTECHNICKÉHO MONITORINGU A INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ DOKUMENTACE V RÁMCI VÝSTAVBY ÚSEKU DÁLNICE D3 ŽILINA (STRÁŽOV) – ŽILINA (BRODNO) / THE ROLE OF GEOTECHNICAL MONITORING AND GEOLOGICAL DOKUMENTATION WITHIN THE CONSTRUCTION OF MOTORWAY SECTION D3 ŽILINA (STRÁŽOV) – ŽILINA (BRODNO)	65
Jiří Tlamsa, Václav Veselý, Anna Vojtěchovská	

SEKCIA 4: BEZPEČNOSŤ PODZEMNYCH STAVIEB, VRATANE POŽIARNEJ BEZPEČNOSTI / SESSION 4: OPERATIONAL SAFETY OF TUNNELS INCLUDING FIRE SAFETY

JEDNOROZMERNÁ ANALÝZA APLIKOVANA PRI NÁVRHU VETRANIA DIAĽNIČNÉHO TUNELA / MONODIMENSIONAL TECHNIQUE APPLIED TO THE VENTILATION DESIGN FOR HIGHWAY TUNNEL	66
R. Borchellini, V. Verda, E. Ferro, P. d'Angella, M. Fronterré, M. Frankovsky, M. Fulvio	
RÁDIOVÉ SPOJENÍ SLOŽEK IZS V TUNELECH A ROZSÁHLÝCH OBJEKTECH / RADIO CONNECTION OF INTEGRATED RESCUE SYSTEM (IRS) IN TUNNELS AND LARGE OBJECTS	68
Libor Daněk, Petr Bečták	
ZVYŠOVANIE BEZPEČNOSTI RIADENIA PREVÁDZKY TUNELOV / INCREASING THE SAFETY OF TUNNEL OPERATION	69
Peter Danišovič, Štefan Šedivý, Martin Rázga, František Schlossser	
BEZPEČNOSŤ TUNELOV S OHLADOM NA POŽIARNU BEZPEČNOSŤ / FIRE SAFETY AND FUNCTION MAINTENANCE ACCORDING TO EU STANDARDS IN TUNNEL CONSTRUCTION	70
Jozef Daňo, František Gilian	
POŽIARNA OCHRANA KONŠTRUKCIÍ TUNELOV DOSKAMI A OMIETKAMI PROMAT / FIRE PROTECTION OF TUNNEL STRUCTURES WITH PROMAT BOARDS AND SPRAYS	71
Viliam Fusek	
FIBRES FOR USE IN CONCRETE FOR FIRE RESISTANCE / POUŽITIE VLÁKIEN DO BETÓNU NA POŽIARNU ODOĽNOSŤ	72
Mark Mitchell	
INOVATIVNÍ BEZPEČNÁ UZÁVĚRA PROVOZU DÁLNIČNÍCH A MĚSTSKÝCH TUNELŮ / INNOVATIVE SAFE TRAFFIC BARRIER OF HIGHWAY AND CITY TUNNELS	73
Ondřej Nývlt, Jiří Cigler, Tomáš Řeřicha, Ing. Petr Kašpar, Ing. Josef Komárek	
ŽIVOTNÍ CYKLUS TECHNOLOGIÍ V TUNELECH POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ / LIFE CYCLE OF TECHNOLOGICAL SYSTEM IN ROAD TUNNELS	74
Pavel Příbyl, Juraj Spalek, Ondřej Příbyl	
NÁVRH A IMPLEMENTACE SYSTÉMU REGULACE VĚTRÁNÍ TUNELU BLANKA V PRAZE / DESIGN AND IMPLEMENTATION OF THE VENTILATION CONTROL SYSTEM OF THE BLANKA TUNNEL IN PRAGUE	75
Jan Šulc, Lukáš Ferkl, Jiří Cigler	

SEKCIA 5: ZMLUVNE VZŤAHY A MANAŽMENT RIZIK / SESSION 5: CONTRACTUAL RELATIONS AND THE RISK MANAGEMENT

PŘÍNOS SUPERVIZE NA TUNELOVÝCH STAVBÁCH A SOFTWARE K JEJICH PROVÁDĚNÍ A VYHODNOCOVÁNÍ /
BENEFIT OF SUPERVISION ON TUNNELLING CONSTRUCTION SITES AND SOFTWARE USED
FOR IMPLEMENTATION AND EVALUATION OF TUNNELLING WORKS

Aristotelis Caravanas 76

GEOTECHNICKÉ RIZIKO: JAK TO VIDÍ SOUDCI? /
GEOTECHNICAL RISK: WHAT JUDGES THINK ABOUT IT?

David Hruška, Lukáš Klee 77

ŠTANDARDY V TUNELOCH PRE PRÍPAD NÚDZE A ZÁCHRANY – POUČENIE ZÍSKANE V PRIEBEHU
20 ROKOV TUNELÁRSKEJ PRAXE VO ŠVAJČIARSKU /
TUNNEL EMERGENCY AND RESCUE STANDARDS – LESSON'S LEARNED FROM 20 YEARS SWISS
TUNNEL EXPERIENCE

Michael Lierau 78



PRÍSPEVOK

Ak chcete zobraziť PRÍSPEVOK vo formáte PDF, kliknite kamkoľvek na stránku,
na ktorej sa nachádza príslušný abstrakt.

PAPER

To see a PAPER in a PDF format, click anywhere on the page
on which the respective abstract is located.



SEKCIA 1: NAVRHOVANIE A REALIZÁCIE PODZEMNÝCH STAVIEB / SESSION 1: DESIGN AND CONSTRUCTION OF UNDERGROUND STRUCTURES

VÝSTAVBA TUNELU BANCAREVO V SRBSKU NA DÁLNICI NIŠ – DIMITROVGRAD / CONSTRUCTION OF TUNNEL BANCAREVO, HIGHWAY E80, NIŠ – DIMITROVGRAD, SERBIA

Josef Bača¹, Miroslav Rypáček², Zbyněk Kaisr³

¹Ing. Josef Bača, Subterra a.s., Koželužská 2246/5, 180 00 Praha 8 – Libeň, Česká republika, tel: +420 602 227 391, email: jbača@subterra.cz; ²Ing. Miroslav Rypáček, Subterra a.s., Koželužská 2246/5, 180 00 Praha 8 – Libeň, Česká republika, tel: +420 724 871 425, email: mrypacek@subterra.cz; ³Ing. Zbyněk Kaisr, Subterra a.s., Koželužská 2246/5, 180 00 Praha 8, Česká republika, tel: +420 724 252 303, email: zkaisr@subterra.cz

Abstrakt

V súčasnej dobe probíha v Srbsku realizácia mnoha stavieb dopravných infraštruktúr. Jedným z týchto projektov je i napojenie dálničnej siete Srbsko-Bulharsko v juhovýchodnej časti zeme – dálnice E 80 Niš (Prosek) – Dimitrovgrad (hranice s Bulharskom). Tunel Bancarevo, Lot 3, je súčasťou výstavby západnej sekcie Prosek – Červená Reka, 20 km východne od tretieho najväčšieho srbského mesta Niš, kde v 500 m n. m. dálnice prekonáva hreben pohoria Suva Planina.

Tunel Bancarevo sa skladá z dvoch hlbočených portálov a dvoch dvoupruhových tubusů, každý o dĺžke cca 700 m, z toho cca 600 m ražených. Ražený profil je 95 m². Šírka vozovky v tuneli je uvažovaná 8,5 m s promenným podélnym sklonom 0,3–3,8 % a výškou prúždného profilu 4,75 m.

Výstavba Tunelu Bancarevo začala v březnu 2012, předpoklad jejího dokončení je v prosinci 2015. Smlouva o dílo je typu červený FIDIC. Ražba tunelu Bancarevo (říjen 2012 – červenec 2014) proběhla dle zásad „Nové Rakouské Tunelovací Metody“. Zadávací dokumentace uvažovala pro jednotlivé geotechnické třídy jak s mechanickým rozpojováním horniny, tak i s použitím trhacích prací. Ty však vzhledem ke skutečným geotechnickým podmínkám nebyly využity.

Abstract

There are many construction projects of transport infrastructure under implementation in Serbia. One of these projects is a connection of Serbian and Bulgarian motorway networks in the southeastern part of the country. It is a motorway E 80 (Koridor X) from Nis (Prosek) to Dimitrovgrad (border with Bulgaria). Tunnel Bancarevo, Lot 3, is a middle part of the western section (Prosek-Crvena Reka), 20 kilometers to the east from the third largest Serbian city of Nis, where in attitude of 500 m the motorway overtakes the Suva Planina mountain. The Bancarevo Tunnel consists of two large portal pits and two double carriage way tubes, each 700 m long, of which 600 m excavated, tunnel tube cross section 95 m². 8.5 m wide road is planned in longitudinal gradient of 0.3 to 3.8 %. The clearance envelop is 4.75 m high.

Construction of Tunnel Bancarevo commenced in March 2012, the expected completion date is December 2015. The tunnel Bancarevo (10/2012 – 7/2014) was excavated according to the principles of the “New Austrian Tunnelling Method”. Tender documentation expected wide scope of geotechnical classes excavated mechanically or with help of blasting works. In fact the ground was softer than expected and blasting wasn't used at all.

➔ Ak chcete zobraziť PRÍSPEVOK vo formáte PDF, kliknete kamkoľvek na stránke.
To see the FULL PAPER in a PDF format, click anywhere on the page.

OKRUHLIAK – TUNEL RAZENÝ V NAPÚČAVÝCH HORNINÁCH / OKRUHLIAK – TUNNEL DRIVEN IN SWELLING ROCKS

Martin Bakoš¹, Peter Paločko¹

¹Ing. Martin Bakoš, PhD., Amberg Engineering Slovakia, Somolického 1/B, 811 06 Bratislava, tel: 02/59308261 e-mail: mbakos@amberg.sk; ¹Ing. Martin Paločko, PhD., Amberg Engineering Slovakia, Somolického 1/B, 811 06 Bratislava, tel: 02/59308267 e-mail: ppalocko@amberg.sk

Abstrakt

V úseku rýchlostnej cesty R4 Prešov – Severný obchvat sú navrhnuté dva tunely. Tunel Bikoš dĺžky 1,15 km a tunel Okruhliak dĺžky 1,83 km. Počas doplňujúceho inžiniersko – geologického prieskumu vykonávaného v súbehu s projekčnými prácami na dokumentácii pre stavebné povolenie v roku 2013 bola v úseku tunela Okruhliak laboratórnymi skúškami zistená napúčavosť hornín, ktorá sa na ostení prejavuje ako tlak z napúčania. Technické riešenie predpokladané v dokumentácii pre územné rozhodnutie nebolo možné preniesť do ďalšieho stupňa. Predkladaný príspevok popisuje technické riešenie tunela Okruhliak v stupni DSP s ohľadom na najnovšie výsledky inžiniersko-geologického prieskumu.

Abstract

There are two tunnels designed on expressway R4 Lot Prešov – North Bypass. Tunnel Bikoš will be 1.15 km long and tunnel Okruhliak will be 1.83 km long. Swelling rock were found in alignment of tunnel Okruhliak during supplementary Engineering – Geological investigation performed in 2013 during design for building permission. This swelling increases loads on tunnel lining. Technical solution designed in documentation for land use could not be applied in the next design stage. Presented contribution describes structural design of tunnel Okruhliak in stage of building permission in accordance with last knowledge of geological investigation.

➔ Ak chcete zobraziť PRÍSPEVOK vo formáte PDF, kliknete kamkoľvek na stránke.
To see the FULL PAPER in a PDF format, click anywhere on the page.

**PROJEKT HOLM-NYKIRKE /
PROJECT HOLM-NYKIRKE****Štefan Bollo¹**

¹Ing. Štefan Bollo, Renesco a.s. Panenská 13, 811 03 Bratislava; Kancelária Prievdizi, Letisková 2B, 971 01 Prievdiza, tel.: +421 46 542 22 96, e-mail: Stefan.Bollo@renesco.sk

Abstrakt

Spoločnosť Renesco a. s. pracovala na projekte Snekkestad od februára do novembra 2014. Hlavnou pracovnou náplňou sú hydroizolačné práce a ochrana pred mrazom. Pracovné činnosti v hlavnom tuneli začínajú ručným predvrtaním dier priemeru 50 mm, následne je pomocou HDPE diskov prichytená na tyče membrána. Táto skladba tvorí ochranu proti podzemnej vode. Po tomto kroku sa na predĺžené závitové tyče inštalujú prefabrikované betónové panely. Panely sa inštalujú podľa projektovej dokumentácie tak, aby bola vytvorená väzba. Takéto pracovisko sa odovzdá ďalšiemu subdodávateľovi, ktorý je zodpovedný za striekaný betón.

Abstract

The company Renesco a.s. worked on Snekkestad project from February to November 2014. Main activities are waterproofing work and frost protection. Work activity in the main tunnel begin manually drilled hole diameter of 50 mm, subsequently using HDPE disc mounted on a rod membrane. This compound creates protection against groundwater. After this step the elongated threaded rods installed by pre-cast concrete panels. The panels are installed according to the project documentation so as to form a bond. Such a workplace shall be given to another sub-contractor, who is responsible for shotcrete.

**TUNEL POĽANA – ZKUŠENOSTI Z PRŮBĚHU VÝSTAVBY /
POLANA TUNNEL – EXPERIENCES FROM THE COURSE OF CONSTRUCTION****Jiří Břicháček¹**

¹Združení Tunel Poľana

Abstrakt

Tunel Poľana je budován v rámci výstavby dálnice D3 Svrčinovec – Skalitz. Stavba je realizována na poloviční profil, což znamená, že v pravém jízdním pásu dálnice se vybuduje tunel kategorie 2T – 8,0 dle STN 73 7507 s dočasným obousměrným provozem. Návrhová rychlost provozu v tunelu je 80 km/hod. V levém jízdním pásu dálnice se v profilu budoucí levé tunelové trouby vybuduje úniková štola (v minulosti již bylo cca 300 m štoly vyraženo jako průzkumná štola). Ta se v budoucnu přebuduje na levou tunelovou troubu. Součástí tunelu jsou tři propojky mezi pravou tunelovou troubou a únikovou štolou, které slouží jako únikové cesty. Tento příspěvek se zaměřuje zejména na popis ražby pravé tunelové trouby. Přiblíží, v jakých geologických podmínkách a jakou metodou je tunel ražen a rovněž přiblíží zkušenosti s ražbou tunelu v nehomogenních vrstvách karpatského flyše získané z dosavadní výstavby.

**BEZBARIÉROVÉ ZPŘÍSTUPNĚNÍ STANICE METRA I. P. PAVLOVA V PRAZE /
BARRIER-FREE ACCESS TO I. P. PAVLOVA METRO STATION IN PRAGUE****Pavel Burian¹**

¹Ing. Pavel Burian, METROPROJEKT Praha a. s., I. p. Pavlova 1786/2, 120 00 Praha 2,
tel.: +420 296 154 236, e-mail: burian@metroprojekt.cz

Abstrakt

Bezbariérové zpřístupnění stanice metra I. P. Pavlova představuje unikátní řešení, které nebylo v tomto rozsahu zatím v Praze realizované. Jsou navrženy a zrealizovány rozsáhlé stavební zásahy včetně „tunelářských“ do veřejných prostor provozované stanice metra, které byly prováděny za provozu s minimálním omezením pro cestující. V uliční úrovni probíhala stavba přes činžovní dům, ve kterém byla část vybourána. Bezbariérové zpřístupnění stanice metra I. P. Pavlova je z uliční úrovně – z ulice Legerova pomocí kaskády osobních výtahů. Z úrovně chodníku z činžovního domu v majetku města vede osobní výtah s únikovým schodištěm podél stávající stanice metra do nové přestupní chodby (ÚPCH) navržené v úrovni nad nástupištěm. Z této chodby pokračuje druhý osobní výtah na nástupiště stanice metra trasy C (IPP). Staveniště pro výtahovou šachtu se nachází v polozapuštěném suterénu a v přízemí vyklizených místností domu č. p. 357 s přímým výstupem na východní chodník v Legerově ulici. Staveniště bylo omezeno vnitřním obvodovým zdívem budovy. Větší část stavby byla prováděna hornickým způsobem a to hloubení jámy pro výtahovou šachtu a ražba přístupové chodby. Ražba probíhala ve vrstvách libeňských, jejichž mocnost v nadloží ražených částí je dostatečná pro vytvoření horninové klenby. Z podzemí byl proveden také průraz do stěny stanice metra a část prací ve stanici I. P. Pavlova v úrovni nad nástupištěm.

Abstract

The design for a barrier-free access to I. P. Pavlova metro station is a unique solution, which has not been realised in Prague yet. Extensive construction interventions into public circulation spaces of the operating station were designed and have been carried out, inclusive of “tunnelling” operations, without any interruption to the train operations and with a minimum restriction for passengers. At the street level, the construction work proceeded via a tenement building, a part of which was broken out. The barrier-free access to I. P. Pavlova metro station is provided from the street level – from Legerova Street – by means of a cascade of passenger lifts. A passenger lift and an escape staircase lead from the sidewalk level, from a new tenement building owned by the municipality, on the outer side of the existing metro station to a new interchange corridor, which is designed at the above-platform level. Another passenger lift leads from this corridor to the platform of the metro Line C station. The construction site for the lift shaft is located in a semi-basement and in vacated ground-floor rooms of building No. 357, allowing direct exit to the eastern sidewalk in Legerova Street. The construction site was restricted by the external walls of the building. A major part of the construction work, concretely the sinking of the lift shaft and the excavation of the access corridor, was carried out using mining methods. The excavation passed through the Libeň formation. The thickness of its layers above the mined parts is sufficient for the development of a natural rock arch. The metro station wall was broken through from the interchange corridor. Part of the operations in I. P. Pavlova station above the platform level were also carried out in restricted underground conditions.

**VODNÍ DÍLO ŠANCE – VÝSTAVBA DRENÁŽNÍ ŠTOLY /
ŠANCE DAM – CONSTRUCTION OF DRAINAGE GALLERIES****Igor Fryč¹**

¹Ing. Igor Fryč, Porr a.s., Šmahova 365/111, 627 00 Brno – Slatina, tel.: +420 739 521 555,
e-mail: igor.fryc@porr.cz

Abstrakt

Výstavba odvodňovací štol a šachty sloužící k řízenému podchycení podzemních vod pronikajících do prostoru jílového těsnícího jádra zemní hráze. Při výstavbě byly ve velké míře použity kompozitové prvky (svorníky, síť) na místo klasické důlní výztuže. Odvodňovací systém byl vytvořen soustavou drenážních vrtů provedených z drenážní štol a šachty. Součástí stavby bylo provedení injekční clony pod těsnícím jádrem v podloží hráze vzestupnou a sestupnou jílocementovou injektáží.

Abstract

Construction of drainage tunnels and shafts used for controlled capturing of the groundwater. This water permeated into the core area of the clay sealing of the earth dam. During the construction have been widely used composite elements (bolts, net). The drainage system was formed into a system of drainage boreholes made from drainage tunnels and shafts. Moreover a grout curtain (clay and cement grouting) was formed under the seal at the subsoil of the dam.

**PRŮBĚH VÝSTAVBY TUNELU NORÐFJÖRÐUR, ISLAND /
REALIZATION OF THE NORÐFJÖRÐUR TUNNEL, ICELAND****Aleš Gothard¹, Ivan Piršič¹**

¹Ing. Aleš Gothard – Metrostav a.s., Vinnubúðir Dalbraut, 735 Eskifjörður, Island, +3548401313, ales.gothard@metrostav.cz; ²Ing. Ivan Piršič – Metrostav a.s., Vinnubúðir Dalbraut, 735 Eskifjörður, Island, +3548401311, ivan.pirsc@metrostav.cz

Abstrakt

Článek popisuje základní informace o tunelu Norðfjörður realizovaným na východním pobřeží Islandu společností Metrostav a. s. Shrnuje parametry projektu a technické požadavky na jeho vyztužení, které tvoří stříkaný beton a svorníková výztuž.

Abstract

The article describes basic information about tunnel Norðfjörður, located on the east cost of Iceland. Tunnel is under construction by the company Metrostav a.s. It summarizes project parameters and technical requirements for its reinforcement which is mainly done by shotcrete and rockbolts.

**VPLYV PREMIESTNENIA ŠTRKOVITÉHO ZÁSYPU NA NÁVRH A KONŠTRUKCIU ŠTÍTU TBM V TUNELOCH /
INFLUENCE OF THE RELOCATION BEHAVIOUR OF PEA GRAVEL ON THE DESIGN AND CONSTRUCTION
OF SHIELD-TBM DRIVEN TUNNELS****Michael Rudolf Henzinger¹, Wulf Schubert²**

¹Dipl.-Ing. Michael Rudolf Henzinger, Graz University of Technology, Institute for Rock Mechanics and Tunnelling, Rechbauerstraße 12, 8010 Graz, tel.: +43(0)316 873 4229, e-mail: henzinger@tugraz.at; ²O.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.mont. Wulf Schubert, Graz University of Technology, Institute for Rock Mechanics and Tunnelling, Rechbauerstraße 12, 8010 Graz, tel.: +43(0)316 873 8614, e-mail: schubert@tugraz.at

Abstract

The quality of the backfill applied at a shield driven tunnels is of significant importance for the stability of the lining. The used material also affects the interaction between support and ground behaviour. In this research an analytical approach, laboratory tests and numerical simulations investigate the state of the actual bedding situation. The numerical simulation using continuum methods have shown shortcomings. These shortcomings regarding the instability of large strain simulations restrict the possibility to reproduce the relocation of the backfilling material. The performed scaled model tests have shown that the regripping process of a double shielded tunnel boring machine affects the soil failure within the gap. The tests have shown that the current design of the TBM or the segmental lining is in need of improvement when pea gravel is used. Within this research the influence of the uneven distributed pea gravel within the annular gap is discussed. Possible alterations on the design and construction of underground structures are given. Those are categorized into lining design, TBM improvements and numerical pre design.

**OPTIMALIZACE RAŽEB TUNELU POVAŽSKÝ CHLMEC NA D3 /
OPTIMISATION OF EXCAVATIONS FOR THE POVAŽSKÝ CHLMEC TUNNEL ON D3****Matouš Hilar¹, Martin Srb², Jiří Zmítka³, Vít Pastrňák⁴, Viktor Petráš⁵**¹doc. Ing. Matouš Hilar, Ph.D., 3G Consulting Engineers s.r.o. a FSv ČVUT, e-mail: hilar@3-g.cz;²Ing. Martin Srb, 3G Consulting Engineers s.r.o., e-mail: srb@3-g.cz; ³Mgr. Jiří Zmítka, 3G ConsultingEngineers s.r.o., e-mail: zmítka@3-g.cz; ⁴Ing. Vít Pastrňák, Hochtief CZ a.s., e-mail: vit.pastrnak@hochtief.cz;⁵Ing. Viktor Petráš, Hochtief CZ a.s., e-mail: viktor.petras@hochtief.sk**Abstrakt**

Následující příspěvek je zaměřený na přípravu soutěžní nabídky a na výstavbu tunelu Považský Chlmec, který se nachází na úseku Žilina (Strážov) – Žilina (Brodno) na dálnici D3. Tunel má dvě dvoupruhové tunelové trouby délky cca 2 x 2,2 km, většina tunelu je ražena pomocí NRTM s horizontálním členěním. Tunel byl soutěžen a zadán pomocí žluté knihy FIDIC, tudíž detailní technická řešení jsou v kompetenci zhotovitele. Proto zhotovitelská firma Hochtief CZ využila firmy 3G Consulting Engineers a IKP pro přípravu soutěžní nabídky a asistenci během vlastní výstavby tunelu. Příspěvek je zaměřen na interpretaci výsledků inženýrsko-geologického průzkumu a na optimalizaci technologických tříd výrubu před podáním soutěžní nabídky. Následně je popsána optimalizace NRTM ražeb během výstavby tunelu, který je v době přípravy příspěvku ražen ze šesti čeleb.

Abstract

This paper is focused on the bid preparation and the construction of the Považský Chlmec tunnel situated on the section Žilina (Strážov) – Žilina (Brodno) of the highway D3. The tunnel has two double-lane tubes of length 2 x 2.2 km, the tunnel majority is excavated using NATM with the tunnel face sequencing of top heading and bench. The tunnel was tendered using yellow FIDIC book, therefore contractor is responsible for detail technical solutions. Thus contractor Hochtief CZ utilised companies 3G Consulting Engineers and IKP for assistance with the bid preparation and during tunnel construction. The paper is focused on interpretation of site investigation and optimisation of excavation and support classes prior bid submission. Consequently optimisation of NATM excavations during tunnel construction is described. The tunnel is excavated from six faces in time of the paper preparation.

**PROGRESÍVNE TECHNOLOGIE PRE KÁBLOVÉ A POTRUBNÉ PRESTUPY S KOMBINOVANOU OCHRANOU
PRE TUNELY A PODZEMNÉ STAVBY /
PROGRESSIVE TECHNOLOGIES FOR CABLE AND PIPE TRANSITS WITH THE MULTIPLE PROTECTIONS
FOR TUNNELS AND UNDERGROUND CONSTRUCTIONS****Miroslav Hollý¹**¹Ing. Miroslav Hollý, ROXTEC CZ, s.r.o., Kotlaska 5A, 180 00 Praha 8; tel.: 0914 122 214,

mholly@roxtec.sk

Abstrakt

Pri tuneloch a podzemných stavbách je nevyhnutné zabezpečiť ochranu pred tlakovou vodou a požiarom. Citlivým miestom tu bývajú hlavne káblové a potrubné prestupy, kde sa naruší celistvosť a kompaktnosť stavebnej konštrukcie. Na trhu je k dispozícii viacero tesniacich systémov, ktoré dokážu zabezpečiť jednotlivú ochranu buď voči požiaru alebo voči vlhkosti. V prípade požiadaviek na kombinovanú ochranu je to už zložitejšie. Vo svojom príspevku by som chcel preto predstaviť progresívnu technológiu, ktorá poskytuje certifikovanú kombinovanú ochranu voči tlakovej vode (4 bar), požiaru, vibráciám, hľadavcom aj UV žiareniu. Táto technológia dokonca umožňuje jednoduchú výmenu a dokladanie káblov a trubiek v budúcnosti, čím znižuje prevádzkové náklady konkrétneho zariadenia. Zameriavam sa na konkrétne aplikácie vhodné práve pre tunelové a podzemné stavby. Vysokú spoľahlivosť týchto systémov prezentujem na dlhoročnej skúsenosti s odvolaním sa na významné referenčné stavby minimálne európskeho formátu. Táto švédská technológia má za sebou 25 rokov skúsenosti v náročných aplikáciách po celom svete a určite ju privítajú investori, projektanti a zhotovitelia tunelov a podzemných stavieb aj na Slovensku.

Abstract

In tunnels and underground constructions it is absolutely inevitable to provide the protection against the water and fire. The cable and pipe transits used to be the most sensitive place, due to the interference of building construction integrity and compactness. They are many sealing system on the market, which provide the single protection either towards fire or towards humidity. In the case of requirement for multiple protection, the situation is much more complicate. Therefore I would like to introduce the progressive technology, which presents certified multiple protection towards pressurized water (4 bars), fire, vibration, rodent and UV radiation. This technology even allows simple exchange and insertion of the cables and pipes in the future and thereby decrease operating cost. In my presentation I will focus to the concrete applications convenient mainly for tunnels and underground constructions. High reliability of these the system will be presented by long time know-how with the reference to the important construction of the continental importance. This Swedish technology has above 25 years of experience in the demanding application all over the world. We believe, that this progressive sealing system will be well accepted also by Slovak investors, designers, constructors and operators.

**MODERNIZÁCIA TRATE ROKYCANY – PLZEŇ, RAŽBA TUNELOV EJPOVICE TECHNOLOGIOU TBM /
CONVERTIBLE TUNNELING MACHINE FOR THE EXCAVATION OF THE EJPOVICE****Štefan Ivor¹, Václav Anděl², Petr Hybský³**

¹Ing. Štefan Ivor, Metrostav a.s., Koželužská Koželužská 2540/4 180 00 Praha 8 tel.: 606699449, e-mail: stefan.ivor@metrostav.cz; ²Václav Anděl, Metrostav a.s., Koželužská Koželužská 2540/4 180 00 Praha 8 tel.: 607641703, e-mail: vaclav.andel@metrostav.cz; ³Ing. Petr Hybský, Metrostav a.s., Koželužská Koželužská 2540/4 180 00 Praha 8 tel.: 606699449, e-mail: petr.hybsky@metrostav.cz

Abstrakt

Výstavba tunelov, predovšetkým dlhých vzdialeností, sa v poslednej dobe stále viac začína odkláňať od metód konvenčných k metódam mechanizovaného tunelovania. Ruka v ruku s týmto trendom prichádza aj postupný vývoj a zdokonaľovanie tunelovacích strojov, ktoré sa musia stávať univerzálnejšie s oveľa väčším rozsahom použitia. Najväčším výzvam čelia výrobcovia strojov v prípadoch, kedy je trasu tunela nutné viesť v prostrediach s veľmi rozličnými geotechnickými parametrami. Práve taký je prípad v súčasnosti raženého Ejpovického tunela. Pre jeho výstavbu bol preto navrhnutý tzv. konvertibilný (tiež prestaviteľný) stroj.

Abstract

Construction of tunnels, especially long distance, in recent times increasingly being diverted from conventional methods to methods of mechanized tunneling. Hand in hand with this trend comes the gradual development and improvement of the tunneling machines, which must become more versatile with a much greater range of applications. The biggest challenges facing the machine manufacturer in cases where it is necessary to keep the tunnel route in environments with very different geotechnical parameters. This is the case currently being mined Ejpovického tunnel. For its construction was therefore proposed so. Convertible (also adjustable) machine.

**SUDOMĚŘICKÝ TUNEL, REALIZACE ŽELEZNIČNÍHO TUNELU V RÁMCI MODERNIZACE 4. KORIDORU /
SUDOMĚŘICE TUNEL, IMPLEMENTATION OF RAILWAY TUNNEL UNDER THE MODERNIZATION
OF CORRIDOR 4****Tomáš Just¹**

¹Ing. Tomáš Just, OHL ŽS, a.s., Burešova 938/17, 602 00 Brno, tel.: +420541571111, e-mail: tjust@ohlzs.cz

Abstrakt

Příspěvek přináší základní informace o stavbě raženého dvoukolejného železničního tunelu realizovaného v rámci modernizace 4. železničního koridoru v úseku Tábor – Sudoměřice u Tábora. Obsahem příspěvku jsou základní technické údaje o stavbě, stručný popis hydrogeologických poměrů, představení optimalizace projektového řešení v rámci tvorby realizační projektové dokumentace a informace z průběhu výstavby. Presentace vlastní výstavby tunelu obsahuje poznatky z realizace stavebních jam severního a jižního portálu, křížení (podchodu) silnice I. třídy tunelem s nízkým nadložím a samotné ražby tunelu vč. navazující stavební části.

Abstract

The paper presents basic information about the construction of the mined double-track railway tunnel realized within the modernization of the railway corridor 4 in the section of Tábor – Sudoměřice u Tábora. The article deals with the basic technical data about the building, a brief description of the hydrogeological conditions, performance optimization project solutions in the creation of the project documentation and information during construction. Presentations of construction of the tunnel includes knowledge from the execution of the building pits northern and southern portal, tunnel crossing I. class road with low overburden and the tunnel excavation including construction part.

HISTORICKÝ VÝVOJ VÝSTAVBY DOPRAVNÝCH TUNELOV NA SLOVENSKU / HISTORICAL DEVELOPMENT CONSTRUCTION OF THE TRANSPORT TUNNELS IN SLOVAKIA

František Klepsatel¹, Jana Chabroňová²

¹Prof. Ing. František Klepsatel, PhD., Trnavská 113, 900 27 Bernolákovo; ²Ing. Jana Chabroňová, PhD., Katedra geotechniky, Stavebná fakulta STU v Bratislave, Radlinského 11, 810 05 Bratislava, tel.: 02/59274281, e-mail: jana.chabroňová@stuba.sk

Abstrakt

„Dialkové cesty“ (napr. Jantárová, Hodvábna) s rôznymi odbočkami existovali na Euroázijskom kontinente už dávnom staroveku. Skutočné cesty so spevneným povrchom budovali na území svojej ríši len Rimania, na ktorých boli stavané aj cestné tunely.

V tomto príspevku sa chceme zamerať na výstavbu dopravných tunelov, ktoré boli postavené do roku 1966, resp. 1970, kedy skončila jedna etapa výstavby klasických tunelov na Slovensku. Túto etapu výstavby tunelov sme rozdelili do troch období, ktoré vyplynuli z historického hľadiska: obdobie v Rakúsko-Uhorsku; 1. Československej republiky; 2. svetovej vojny až do roku 1960 resp. 1970. Väčšinou sa stavali železničné tunely, pretože vývoj automobilizmu začal neskôr. Automobilové tunely boli na Slovensku vybudované len dva a ďalšie dva sú len ako technická pamiatka.

Abstract

“Remote path” (e.g. Amber, Silk) with different branches were exist on the Eurasian continent since antiquity. The real paved roads were built on the territory of empire the Romans on which were built also the road tunnels.

We focus on the construction of traffic tunnels in this paper that were built till 1966, respectively 1970. One phase of construction of conventional tunnels ended in Slovakia in that time. This phase can be divided into three periods, which resulted from a historical perspective: the period of Austro-Hungarian Empire; 1. Czechoslovak Republic; II. World war and after till 1960 year respectively 1970 year. The rail tunnels were built mostly and the automobile tunnels were started later. Automobile tunnels were built only two and the other two are referred as technical monument in Slovakia in this phase.

ADECO-RS PRÍSTUP A PLNOPROFILOVÉ RAZENIE TUNELA VIŠŇOVÉ / THE ADECO-RS APPROACH AND THE FULL-FACE EXCAVATION FOR VISNOVE TUNNEL

P. Lunardi¹, G. Cassani¹, M. Gatti¹, G. Lodigiani¹, M. Frankovský², M. Fulvio³

¹Rocksoil S.p.A., Milano Piazza San Marco 1, Italy, tel. +39.02.6554323, e-mail: martino.gatti@rocksoil.com;

²Terraprojekt a.s., Podunajská 24, 821 06 Bratislava, e-mail: frankovsky@terraprojekt.sk;

³JV Salini-Impregilo Dúha, Moyzesova 35, 010 01 Žilina, e-mail: m.fulvio@sidjv.sk

Abstrakt

Príspevok popisuje základnú koncepciu návrhového prístupu ADECO-RS, aplikovanú pri projektovaní a razení tunela. Je tu uvedené, ako bolo vyvinuté a vylepšené plnoprofilové razenie prostredníctvom skúseností získaných pri výstavbe cestných i železničných tunelov v posledných tridsiatich rokoch. Hlavnou črtou ADECO-RS je, že sa projektant zameriava predovšetkým na deformačnú odozvu masívu vo vzťahu k pôsobeniu raziacich prác. Deformačná odozva je najprv analyzovaná a predpovedaná za použitia rôznych nástrojov (in situ a laboratórnych skúšok, matematických modelov, a pod.) a potom je riadená pomocou vhodných stabilizačných opatrení. Na rozdiel od tradičných prístupov, ktoré berú do úvahy iba deformáciu za čelbou, ADECO-RS skúma deformačnú odozvu veľmi starostlivo už od jej vzniku pred čelbou. V dôsledku tohto prístupu riadi odozvu deformácie predovšetkým pred čelbou, za použitia predzaistovacích opatrení a nielen obyčajných vystrojovacích prvkov ako u tradičných prístupov. Týmto spôsobom je ADECO-RS schopný úspešne riešiť akýkoľvek typ geotechnických a napäťovo-deformačných podmienok, a to najmä v ťažkých podmienkach. Použitie metódy je prezentované na skutočnom prípade dvojúrovňového tunela Višňové na diaľnici D1 Lietavská Lúčka – Višňové – Dubná Skala s dĺžkou razenia cca 7450 m v žilinskom regióne.

Abstract

The paper describes the basic concepts of the approach ADECO-RS, for the design and construction of tunnels. It is shown how full-face excavation has been developed and improved through the experiences gained for construction of both road and railways tunnels in the past thirty years. The main feature of the ADECO-RS approach is that the design Engineer focuses primarily on the deformation response of the ground to the action of excavation. This deformation response is first analysed and predicted using a variety of instruments (full scale and laboratory tests, mathematical models), then it is controlled by using appropriate stabilisation measures. As opposed to traditional approaches, that only consider deformation behind the face, the ADECO-RS approach investigates the deformation response very thoroughly, right from its onset where it starts ahead of the face. As a consequence, the approach controls the deformation response acting first and foremost ahead of the face, using pre-confinement action, and not just ordinary confinement action as in traditional approaches.

In this way the ADECO-RS approach is able to successfully tackle any type of ground and stress-strain conditions, especially in difficult ground. The application for the real case of “Visnove Tunnel” in D1 Motorway will be presented.

**TUNELOVÉ STAVBY V PRÍPRAVE A VÝSTAVBE NA SLOVENSKU V SPRÁVE NDS A.S. /
TUNNEL CONSTRUCTIONS IN SLOVAKIA IN PREPARATION AND UNDER CONSTRUCTION
ADMINISTRATED BY NATIONAL MOTORWAY COMPANY LTD.**

Milan Majerčík¹

¹Národná diaľničná spoločnosť s.r.o. Bratislava

Abstrakt

Príspevok sa venuje pripravovaným tunelom na diaľničných úsekoch a rýchlostných cestách ako aj tunelom, ktoré sú v súčasnosti vo výstavbe v správe NDS a.s.

**TUNEL POVAŽSKÝ CHLMEC OD PROJEKTU K REALIZACI /
POVAŽSKÝ CHLMEC TUNNEL FROM DESIGN TO REALISATION**

Libor Mařík¹

¹Ing. Libor Mařík, HOCHTIEF CZ a.s., Plzeňská 16/3217, 150 00 Praha 5, tel.: +420 605 707 767,
e-mail: libor.marik@hochtief.cz

Abstrakt

V květnu 2014 byla zahájena výstavba dvoutroubového dálničního tunelu Považský Chlmec v úseku dálnice D3 Žilina (Strážov) – Žilina (Brodno). V době vydání článku byly vyhloubeny stavební jámy západního i východního portálu i stavební jáma střed. Na západním portále dokončil zhotovitel zpětný zásyp obou želv a vyrazil pod nimi plný profil tunelu. Probíhá ražba kaloty i opěří v obou tunelových troubách. Ve stavební jámě střed je konstrukce želvy rovněž zasypána a ražba probíhá v obou tunelových troubách směrem k východnímu i západnímu portálu. Na východním portále se provádí zajišťovací práce portálového svahu a ražba dosud nebyla zahájena. Proto není v článku technické řešení východního portálu popsáno. Text popisuje práci konzultantů a projektantů od fáze poradenské činnosti při zpracování nabídky zhotovitele stavebních prací přes vlastní projektování realizační dokumentace tunelu v režimu „navrhni a postav“ podle žluté knihy FIDIC až po první zkušenosti z realizace, které umožňují porovnání předpokladů projektu se skutečně zastiženými geotechnickými podmínkami.

Abstract

The construction of the twin-tube Považský Chlmec motorway tunnel in the D3 motorway section between Žilina (Strážov) and Žilina (Brodno) commenced in May 2014. At the time of publishing this paper, the excavation of construction pits for both the western and eastern portals and the construction pit in the middle of the route was finished. At the western portal, the contractor finished backfilling of both “tortoise shell” structures and the excavation of the full tunnel profile under them. The excavation of the top heading and bench is underway in both tunnel tubes. Backfilling the “tortoise shell” structures in the mid-point excavation pit is also finished and the excavation proceeds in both tunnel tubes toward both the eastern and western portals. The portal slope at the eastern portal is being stabilised and the tunnel excavation has not begun yet. For that reason the technical solution to the eastern portal is not described in the paper. The text describes the work of consultants and designers, from the phase of consulting activities during the work on construction contractor's bid, through the work on the detailed design in the “design and build” regime according to the FIDIC Yellow Book, up to the initial experience from the realisation, which allow for comparing the design assumptions with actually encountered geotechnical conditions.

**TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ DÁLNIČNÍCH TUNELŮ /
TECHNOLOGICAL EQUIPMENT OF MOTORWAY TUNNELS****Miroslav Novák¹**

¹Ing. Miroslav Novák, METROPROJEKT Praha a.s., I. P. Pavlova 1786/2, 120 00 Praha 2,
tel.: +420 296 154 408, +420 737226775, e-mail: novak@metroprojekt.cz

Abstract

METROPROJEKT Praha, a. s., zpracovává projekty technologického zařízení pro dva slovenské dálniční tunely. Tunel Prešov je na dálnici D1 Prešov-západ – Prešov-jih, okres Prešov a tunel Čebrať je na dálnici D1 Hubová – Ivachnová, okres Ružomberok. Technologická zařízení zajišťují napájení tunelu elektrickou energií, větrání, osvětlení a další zabezpečovací zařízení tunelu.

Abstract

METROPROJEKT Praha, a. s., works on the design of the technological equipment for two Slovak motorway tunnels. Tunnel Prešov is on motorway D1 Prešov west – Prešov south, district Prešov and tunnel Čebrať is on motorway D1 Hubová – Ivachnová, district Ružomberok. Technological equipment designed power supply, ventilation, lighting and other safety arrangement in tunnel.

**TUNEL POVAŽSKÝ CHLMEC – DOTERAJŠÍ PRIEBEH VÝSTAVBY /
TUNNEL POVAŽSKÝ CHLMEC – PRESENT CONSTRUCTION PROCESS****Anton Petko¹, Vít Pastrňák¹**

¹Ing. Anton Petko, Ing. Vít Pastrňák, HOCHTIEF CZ, a.s., Plzeňská16/3217, 15000 Praha,
anton.petko@hochtief.cz

Abstrakt

Razenie tunela Novou rakúskou tunelovou metódou v podmienkach flyšových hornín nie je nič výnimočné. Dvojrúrovňový diaľničný tunel Považský Chlmec dlhý 2,2 km má však šibeničné termíny a míľniky. Navyše je razený tunel v strede prerušený hĺbenou časťou, ktorá na jednej strane z hľadiska razenia komplikuje postup (nízke nadložie, ťažšie triedy), na strane druhej dáva možnosť na razenie z ďalších portálov. Tento článok popisuje spôsob, ako sa s tým zhotoviteľ zamýšľa vyrovnáť a zároveň popisuje technológiu razenia, nasadenie kapacít a organizáciu ražieb samotných. Tento tunel je razený súčasne min. šiestimi čelbami pomocou zvýšeného nasadenia kapacít. Toto robí výstavbu tunela Považský Chlmec výnimočnou.

Abstract

Driving tunnels using the New Austrian Tunnelling Method in conditions formed by flysch-type grounds is nothing exceptional. On the other hand, the conditions and milestones set for the 2.2 km long twin-tube Považský Chlmec tunnel are very stringent. The rarity of this tunnel excavation is that the tunnel is made accessible not only through portals at its ends, but also through other portals located in the middle of its route. It is possible owing to a terrain depression; the tunnel is built in an open cut in this section. On the one hand, it complicates the procedure in terms of the excavation (low overburden, more difficult excavation support classes); on the other hand, it offers the opportunity to excavate the tunnel from other portals. The paper describes the procedure the contractor is going to cope with it. At the same time, it describes the excavation technology, the deployment of capacities and organisation of the excavation itself. The tunnel is currently being driven on six headings applying the increased deployment of capacities. This fact is the reason why the Považský Chlmec construction is exceptional.

**PROJEKTOVÁNÍ „EJPOVICKÝCH TUNELŮ“ V ČASE /
PROJECT OF THE TUNNELS OF EJPOVICE IN TIME****Lenka Pikhartová¹, Michal Gramblička²**

¹Ing. Lenka Pikhartová, SUDOP Praha a.s., Olšanská 1a, 130 80 – Praha 3, tel.: +420 739383260, e-mail: lenka.pikhartova@sudop.cz; ²Ing. Michal Gramblička, SUDOP Praha a.s., Olšanská 1a, 130 80 – Praha 3, tel.: +420 605229004, e-mail: michal.gramblicka@sudop.cz

Abstrakt

V současnosti probíhá realizace nejdelšího železničního tunelu v ČR, poblíž Ejpovic u Plzně. Tento článek představuje návrhy technických řešení výstavby tunelu v jednotlivých stupních projektové dokumentace. Projektční příprava stavby trvala 13 let, od roku 2002. Během této doby docházelo k výrazným změnám v návrzích. A to nejen z důvodů upřesňování technického řešení, nových podkladů, ale i vlivem politickým a zejména ekonomickým. Vývoj, rozdíly a souvislosti jsou v příspěvku blíže popsány. V závěru je projekt konfrontován se skutečnou realitou.

Abstract

At present, the longest train tunnel in the Czech Republic is being build near Ejpovice, Pilsen. This paper presents the technical design of the construction in all levels of the project documentation. The preparations took 13 years, since 2002. During this time there were major changes in the design. These were due to technical specifications, new grounds, and also political and economic reasons. The progress and changes are described and explained in this article. In conclusion, the project is confronted with the real situation.

**DIAĽNIČNÝ TUNEL FRANKENHAIN, NEMECKO /
HIGHWAY TUNNEL FRANKENHAIN, GERMANY****Luboš Podolec¹**

¹Ing. Luboš Podolec, TuCon, a.s., K cintorínu 63, 010 04 Žilina – Bánová, tel.: + 421 908 979 749, e-mail: lubos.podolec@tucon.sk

Abstrakt

Článok popisuje stavebné práce realizované spoločnosťou TuCon, a. s., ako člena združenia „ARGE A 49 Tunnel Frankenhain“ na výstavbe 899 m dlhého dvoj Rúrového diaľničného tunela. Každá tunelová rúra s prierezom cca 94,5 m² bude mať dva jazdné pruhy o šírke 3,5 m a dva núdzové chodníky pre chodcov o šírke 1 m. Tunelové rúry sú prepojené tromi priečnymi spojovacími chodbami, ktoré v prípade nehody, slúžia ako úniková trasa. Prvá a tretia spojovacia chodba bude priechodná iba pre chodcov a stredná spojovacia chodba bude prejazdná pre zásahové vozidlá. V strede oboch tunelov budú zriadené núdzové zálivy s odstavnými plochami. Tunel je navrhnutý ako dvoj Rúrový, s dvojplášťovou konštrukciou, ktorú tvorí primárne ostenie zo striekaného betónu a sekundárne ostenie z liateho betónu. Tunel je razený v sedimentárnych horninách – prevažne v pieskovcoch, metódou NRTM (Nová rakúska tunelovacia metóda), ktorá využíva nosné vlastnosti horninového masívu s cieľom optimalizovať proces razenia a zabezpečovania výrubu a minimalizovať s tým spojené ekonomické náklady. Definitívne ukončenie stavby by malo byť koncom roka 2016.

Abstract

The article describes construction operations performed by the company TuCon, a. s. as a member of the “ARGE A 49 Tunnel Frankenhain” association on the construction of an 899 m long twin-tube highway tunnel. Each tunnel tube with a cross-section of approx. 94.5 m² will have two lanes with a width of 3.5 meters and two emergency walkways for pedestrians with a width of 1 m. The tunnel tubes are interconnected by three cross passages, which serve as an escape route in the event of an accident. The first and third passage will only be passable for pedestrians and the middle passage will be passable for intervention vehicles. Emergency bays with lay-bys will be established in the middle of both tunnels. The tunnel is designed as a twin-tube tunnel with a double-shell design consisting of the primary lining from shotcrete and the secondary lining from poured concrete. The tunnel is driven in sedimentary rocks – primarily in sandstones with a compression strength of 60 MPa using the NATM (New Austrian Tunneling Method), which exploits the load-bearing properties of the rock mass with the aim of optimizing the driving and excavation process, thus minimizing economic costs associated with it. The construction should be fully completed at the end of 2016.

**VYUŽITÍ NEURONOVÝCH SÍTÍ PRO ZPĚTNOU ANALÝZU PŘI NÁVRHU TUNELŮ /
APPLICATION OF NEURAL NETWORKS FOR BACK ANALYSIS IN TUNNEL DESIGN****Jan Pruška¹**¹doc. Dr. Ing. Jan Pruška, Katedra geotechniky, Stavební fakulta ČVUT v Praze, Thákurova 7, 166 29 Praha 6, tel.: 0420/22435, e-mail: Pruska@fsv.cvut.cz**Abstrakt**

Na rozdíl od většiny materiálů ve stavebním inženýrství zeminy a horniny vykazují nepředvídatelné a různorodé chování způsobené procesem utváření těchto přírodních materiálů. Z tohoto důvodu geotechničtí inženýři často zjednodušují řešené úlohy a používají pro návrh analytické a empirické metody. V případě podzemních staveb však musíme popsat chování masivu i postupy výstavby a pro návrh často použít numerické metody. Projektant musí zajistit, že chování numerického modelu je co nejbližší realitě. Jedním z nástrojů, který mu v této úloze pomáhá, je zpětná analýza. Zpětná analýza využívá různé postupy pro předpověď reálného chování systému hornina – podzemní stavba a jedním z nich jsou neuronové sítě. Článek podává stručný přehled o zpětné analýze v geotechnice. V první části popisuje metody používané pro zpětnou analýzu. Následně se stručně zabývá vlastními neuronovými sítěmi a tvorbou jejich struktury. Na závěr článku je uveden příklad použití neuronových sítí při analýze tunelu.

Abstract

In contrast to most engineering materials in the civil engineering the soils and rocks exhibit varied and uncertain behaviour due to process associated with the formation of these natural materials. Therefore geotechnical engineers often simplified the solve problems and used an analytical or empirical methods for the design. In underground structures we have to describe the complexity of geotechnical behaviour and construction process so numerical methods are often used to design. The designers must ensure that the behaviour of numerical model is as close to reality as possible. He can use for this task back analysis. The back-analysis involves all the procedures to prediction the real behaviour of the ground and tunnel system and one of them are neural networks. This paper presents short review of back analysis in geotechnical engineering. In the first part it describes used methods for back analysis. Then overviews of the artificial neural network and their structure design. The example of the back analysis of ground behaviour around tunnel using neural network is shown at the end.

**PROSTOROVÝ ZEMNÍ TLAK NA KRUHOVÉ ŠACHTY /
SPATIAL EARTH PRESSURE ACTING ON CIRCULAR SHAFT****Michal Sedláček¹**¹Ing. Michal Sedláček, Ph.D., KO-KA s.r.o., Thákurova 7, Praha 6, tel.: 731-412-556, sedlacek@ko-ka.cz**Abstrakt**

Příspěvek je zaměřen na problematiku prostorového zemního tlaku, který působí na kruhové šachty. Prostorový zemní tlak nenarůstá lineárně s hloubkou, neboť zde dochází ke vzniku horizontálního klenbového efektu. Tato skutečnost má za následek výrazné snížení horizontální složky zemního tlaku. Podobné snížení intenzity vodorovné složky zemního tlaku podle se běžně používá při návrhu podzemních stěn (teorie Piaskovskí-Kowalewskí). Ovšem pro kruhové šachty tuto teorii nelze použít z důvodu relativně velkého půdorysného zakřivení konstrukce, při němž je plocha porušení odlišná od teorie Piaskovskí-Kowalewskí. Pro návrh kruhové šachty je uvažována kuželová smyková plocha, zatímco pro návrh podzemních stěn je uvažována smyková plocha ohraničená stěnou výkopu a parabolickým válcem, který je ve spodní části zkosený.

Abstract

The paper present a method for estimation spatial earth pressure acting on circular shafts, also gives recommendations for safe and economical design.

**DIALNICA D4, TUNEL KARPATY /
MOTORWAY D4, KARPATY TUNNEL****Ing. Ján Snopko¹, Ing. Marek Bednár², Ing. Zuzana Oravcová³, Mgr. Matúš Klúz⁴**

¹Ing. Ján Snopko, TAROSI c.c., s.r.o., Slávičie údolie 106, 811 02 Bratislava, tel.: 0903 037 844, snopko@tarosi.sk; ²Ing. Marek Bednár, TAROSI c.c., s.r.o., Slávičie údolie 106, 811 02 Bratislava, tel.: 0911 037 848, bednar@tarosi.sk; ³Ing. Zuzana Oravcová, TAROSI c.c., s.r.o., Slávičie údolie 106, 811 02 Bratislava, tel.: 0911 037 847, oravcova@tarosi.sk; ⁴Mgr. Matúš Klúz, HydroGEP s.r.o., Hájnická 12/149, 962 31 Sliač, tel.: 0948 544 432, matus.kluz@hydrogep.sk

Abstrakt

Doterajšie budovanie cestnej siete nadradených komunikácií v Bratislavskom regióne, bolo realizované s ohľadom na „nepriechodnosť“ masívu Malých Karpát. V minulosti najjednoduchšie prepojenie ľavobrežných dopravných koridorov od severozápadu (Diaľnica D2 zo smeru Malacky, Kúty) a od severovýchodu (Diaľnica D1 zo smeru Trnava, Pezinok) bolo vyriešené prevedením všetkej dopravy na pravý breh Dunaja.

Novo – navrhovaný úsek Diaľnice D4 Bratislava Rača – Záhorská Bystrica, súčasťou ktorého je diaľničný tunel Karpaty dĺžky 10 980 m, by okrem prepojenia Diaľnice D1 a D2 na popod masív Malých Karpát podstatne skrátil dopravné vzdialenosti v smere východ – západ a zároveň by zabezpečil diverzifikáciu dopravného prúdu v prípade vzniku „incidentu“ v dopravnom lieviku Prístavný most.

Následne príspevok prináša informácie o návrhu technického riešenia takmer 11 km dlhého dvojúrovňového diaľničného tunela Karpaty s dôrazom na celospoločenské prínosy vybudovania tohto úseku.

Abstract

The existing building network highway communications in the Bratislava region, has been carried out in “respect” of the Small Carpathians massif. In the past, the easiest connection left sides transport corridors from west (highway D2 from the direction Malacky, corners) and the northeast (D1 motorway from the direction of Trnava, Pezinok) has been resolved by transferring all traffic on the right bank of the Danube.

New proposed motorway section D4 Bratislava Rača – Záhorská Bystrica, which includes highway tunnel Carpathians of 10 980 m, inter linkage of highway D1 and D2 on the underneath of the Small Carpathian significantly shorten transportation distances in the east – west and would ensure the diversification of traffic flow in the event of an „incident“ in the transport funnel Harbour Bridge.

Post provides information on a draft technical solutions almost 11 km long twin-tube highway tunnel Karpaty, with an emphasis on building a society-wide benefits of this section.

**NÁVRH KONŠTRUKCIE PRIMÁRNEHO A SEKUNDÁRNEHO OSTENIA DIAĽNIČNÉHO TUNELA PREŠOV /
DESIGN OF THE STRUCTURES OF PRIMARY AND SECONDARY LINING OF THE MOTORWAY TUNNEL
PREŠOV****Roman Šály¹, Mária Šamová², Miloslav Frankovský³, Filip Jiříčny⁴**

¹Ing. Roman Šály, Terraprojekt a.s., Podunajská 24, 821 06 Bratislava, Slovensko, tel.: +421/02/45523771-4, e-mail: saly@terraprojekt.sk; ²Ing. Mária Šamová, PhD., Terraprojekt a.s., Podunajská 24, 821 06 Bratislava, Slovensko, tel.: +421/02/45523771-4, e-mail: samova@terraprojekt.sk; ³Ing. Miloslav Frankovský, Terraprojekt a.s., Podunajská 24, 821 06 Bratislava, Slovensko, tel.: +421/02/45523771-4, e-mail: frankovsky@terraprojekt.sk; ⁴Ing. Filip Jiříčny, ILF Consulting Engineers s.r.o., Jirsíkova 5, 186 08 Praha, Česká republika, tel.: +420/2/25091420, e-mail: filip.jiricny@ilf.com

Abstrakt

Tunel Prešov, dĺžky 2,3 km, je súčasťou úseku diaľnice D1 Prešov západ – Prešov juh. Tunel bude razený v prostredí ílovcov a pieskovcov flyšového súvrstvia. Pre výstavbu tunela bude použité konvenčné razenie podľa princípov Novej rakúskej tunelovacej metódy. Príspevok popisuje návrh konštrukcií primárneho a sekundárneho ostenia, vrátane niektorých prvkov doposiaľ na Slovensku nepoužitých.

Abstract

Tunnel Prešov with a length of 2,3 km is a part of highway section D1 Prešov západ – Prešov juh. Tunnel will be excavated through the claystones and sandstones of flysh group of strata. Conventional excavation according to principles of new Austrian tunneling method will be used for the construction. Contribution describes design of the construction of primary and secondary lining including some elements which have not been used in Slovakia.

NÁVRH DRS TUNELA ŠIBENIK / DESIGN DOCUMENTATION FOR THE REALIZATION OF THE ŠIBENIK TUNNEL

Petr Šenk¹

¹Ing. Petr Šenk, Valbek spol. s r.o., Vaňurova 505/17, 460 01 Liberec, tel.: +420739251043,
e-mail: senk@valbek.cz

Abstrakt

Príspevok popisuje priebeh vývoja zmien PD od podpory zhotoviteľa pred podaním ponuky do výberového konania, cez spracovanie dokumentácie FTP, až k vlastnej DRS stavebných objektov tunela Šibenik. V príspevku sú popísané zmeny koncepcie riešenia hlavných stavebných objektov tunela Šibenik v DRS oproti súťažným podkladom a pôvodné PD DSP. Tak aj zmeny PD vyvolané požiadavkou obstarávateľa NDS v zadávacích podmienkach, zmena šírkového usporiadania tunela, alebo zmeny vyvolané doplňujúcim inžiniersko-geologickým prieskumom – riziko zastihnutia napúšťavých hornín v razenej časti tunela. Stavba úseku „D1 – Jánovce – Jablonov II. Etapa“ bola vypísaná podľa žltého FIDIC, preto už pred podaním ponuky bol spracovaný koncept predpokladaných zmien a úprav riešenie jednotlivých stavebných objektov tunela a na základe toho upravený výkaz výmer pre ocenenie ponuky.

Po úspešnom získaní zákazky na II. etapu diaľnice D1 Jánovce – Jablonov, bol v rámci FTP protokolov spracovaný koncept zmien v PD, nasledovalo spracovanie zmenové dokumentácie DZSD. Podrobné spracovanie zmien potom už bolo náplňou konceptov DRS jednotlivých stavebných objektov.

Abstract

This paper describes the design changes throughout the development of support the contractor prior to administration of tenders, preparation of documentation FTP, till the very design of buildings tunnel Šibenik. The paper describes the changes in the design solutions to major buildings in Šibenik tunnel compared to original specifications and design “DSP”. As well as changes induced design requirement imposed by the NDS in the terms, changing the width arrangement of the tunnel. Changes induced by additional engineering and geological survey – a risk go swellable rocks in the mined section of the tunnel.

Construction section „D1 – Jánovce – Jablonov II. Stage“ was announced by yellow FIDIC, so already prior to the offer was elaborated the concept of expected changes and amendments dealing with individual buildings and a tunnel under the revised report and assessment to evaluate the offer.

After successfully winning the contract to II. stage D1 motorway Jánovce – Jablonov, was under the FTP protocols elaborated the concept of changes in PD, followed by processing, shift DZSD documentation. Advanced processing changes after previously filling concepts DRS individual buildings.

PRÍPRAVA REALIZAČNEJ DOKUMENTÁCIE TUNELA ČEBRAŤ / PREPARATION OF DETAIL DESIGN OF TUNNEL ČEBRAŤ

Peter Štefko¹, Ľuboš Rojko², Tomáš Just³

¹Ing. Peter Štefko, CSc., GEOCONSULT, spol. s r.o. Miletičova 21, P.O. BOX 34, 820 05 Bratislava, tel.: 02/5057 4705, e-mail: peter.stefko@geoconsult.sk; ²Ing. Ľuboš Rojko, PhD., GEOCONSULT, spol. s r.o. Miletičova 21, P.O. BOX 34, 820 05 Bratislava, tel.: 02/5057 4707, e-mail: lubos.rojko@geoconsult.sk; ³Ing. Tomáš Just, OHL ŽS, a.s., Burešova 938/17, 602 00 Brno, Veveří, tel.: +421 911 703 849, e-mail: tjust@ohlzs.cz

Abstrakt

Príspevok sa venuje postupu prác na príprave realizačnej dokumentácie tunela Čebrať na diaľnici D1 v úseku Hubová – Ivachnová so zohľadnením špecifik zmluvných podmienok FIDIC – „žltá kniha“. V príspevku sa zameriavame najmä na spôsob návrhu ostenia pri zohľadnení očakávaných geologických podmienok.

Abstract

The article deal with the progress of works on the preparation of a detail design of tunnel Čebrať on D1 motorway, section Hubova – Ivachnova taking into account the contract conditions of FIDIC – “Yellow Book”. In this paper, we focus mainly on the design approach of the lining according to the expected geological conditions.

**TUNELOVÉ RIEŠENIA MODERNIZÁCIE ŽELEZNIČNEJ TRATE V ÚSEKU PÚCHOV – ŽILINA /
TUNNEL SOLUTION IN MODERNIZATION OF RAILWAY TRACK IN THE SECTION PÚCHOV – ŽILINA****Viktor Tóth¹, Štefan Hriň², Ján Boltvan³**

¹Ing. Viktor Tóth, SUDOP Košice a. s., Žriedlová 1, 040 01 Košice, tel.: 055/6221211, e-mail: toth.v@sudop.sk; ²Ing. Štefan Hriň, REMING CONSULT a. s., Trnavská cesta 27, 831 04 Bratislava, tel: 02/50201837, e-mail: hrin@reming.sk; ³Ing. Ján Boltvan, REMING CONSULT a. s., Trnavská cesta 27, 831 04 Bratislava, tel: 02/50201837, e-mail: boltvan@reming.sk

Abstrakt

V rámci pripravovaných projektov napojenia dopravných väzieb Slovenska na európsku dopravnú sieť je aj modernizácia železničnej trate v úseku Púchov – Považská Bystrica, ktorá spadá pod globálny celok modernizácie železničnej trate Bratislava – Žilina – Čierna nad Tisou na rýchlosť 160 km/h. Na predmetnom úseku sa nachádzajú aj horské masívy Nimnica a Stavná, ktoré tvoria centrálnu časť meandrov Váhu a ktoré budú prekonávané tunelovými stavbami.

Tunely Diel a Milochov sú projektované ako dvojkoľajné jednorúrové tunely dĺžky 1082 m, resp. 1861 m. Náročnosť projektových prác bola vo veľkej miere ovplyvnená geologickou stavbou územia, ale aj členitosťou masívov, čo sa v značnej miere prejavilo na zabezpečení stavebných jám tunelov.

Abstract

In the upcoming projects the connection of Slovak transport links to the European transport network is the modernization of the railway track in the section Púchov – Považská Bystrica, which belongs under the global modernization of the railway track Bratislava – Žilina – Čierna nad Tisou at the speed of 160 km/h. On the relevant section are also mountains Nimnica and Stavná, which form a central part of the river Váh meanders, and which will be overcome with tunnel structures.

Tunnels Diel and Milochov are designed as two-tracks singlepipe tunnels of 1082 m length, respectively 1861 m length. Difficulty of design works was largely affected by the geological structure of the area, but also segmentation of massifs, which are largely reflected in the security of excavation of the tunnel.

**ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O DIAĽNIČNOM TUNELI OVČIARSKO /
BASIC INFORMATION ABOUT OVČIARSKO MOTORWAY TUNNEL****Jozef Valko¹, Ladislav Grega², Igor Jurík³, Peter Janega⁴**

¹Ing. Jozef Valko, Uranpres, spol. s.r.o., Čapajevova 29 Prešov, tel.: 0902929503, e-mail: valko@uranpres.sk; ²Ing. Ladislav Grega, PhD., Uranpres, spol. s.r.o., Čapajevova 29 Prešov, tel.: 0902929534, e-mail: grega@uranpres.sk; ³Ing. Igor Jurík, Uranpres, spol. s.r.o., Čapajevova 29 Prešov, tel.: 0910654969, e-mail: jurik@uranpres.sk; ⁴Ing. Peter Janega, Uranpres, spol. s.r.o., Čapajevova 29 Prešov, tel.: 0915702504, e-mail: janega@ekofinas.sk

Abstrakt

Predkladaný príspevok sa zaoberá priblížením základných poznatkov o tuneli Ovčiarsko nachádzajúceho sa na úseku slovenskej diaľnice D1 Hričovské Podhradie – Lietavská Lúčka. Príspevok ďalej približuje zmluvné vzťahy, projektovú dokumentáciu tunela, situáciu, stručne opisuje geologické pomery, harmonogram výstavby a použitie zaisťovacích prvkov v podmienkach razenia tunela.

Abstract

The paper concerns with basic data about the tunnel Ovčiarsko, which is situated in the Slovak section of the D1 motorway Hričovské Podhradie – Lietavská Lúčka. Paper in addition deals with contract relations, project documentation of the tunnel, briefly describes geological conditions as well as construction schedule and use of anchoring materials during tunnel construction.

TUNEL ŽILINA – PROJEKTOVANIE, VÝSTAVBA A GEOTECHNICKÝ MONITORING / ŽILINA TUNNEL – DESIGN, CONSTRUCTION AND GEOTECHNICAL MONITORING

Martin Valko¹, Michal Fučík², Andrej Korba³, Róbert Zwilling⁴, Ota Jandejsek⁵

¹Martin Valko Ing., Doprastav, a. s., závod Žilina, Jesenského 18, 010 37 Žilina, mob.: +421 907 711 390, e-mail: martin.valko@doprastav.sk; ²Michal Fučík, Doprastav, a. s., závod Žilina, Jesenského 18, 010 37 Žilina, mob.: +421 915 967 679, e-mail: michal.fucik@doprastav.sk;

³Andrej Korba Ing., Metrostav, a. s., Koželužská 2450/4, 180 00 Praha, mob.: +420 724 031 785, e-mail: andrej.korba@metrostav.cz; ⁴Róbert Zwilling Ing., Basler&Hofmann Slovakia s.r.o., Panenská 13, 811 03 Bratislava, mob.: +421 918 644 707, e-mail: robert.zwilling@baslerhofmann.sk; ⁵Ota Jandejsek Ing., ARCADIS CZ a.s., Geologická 988/4, 152 00 Praha 5, e-mail: ota.jandejsek@arcadis.cz

Abstrakt

Príspevok popisuje stavbu tunela Žilina, ktorý je súčasťou výstavby Diaľnice D1 Hričovské Podhradie – Lietavská Lúčka. Tunel Žilina je navrhnutý podľa požiadaviek objednávateľa v kategórii ZT 8,0/100 v celkovej dĺžke 1 371 m (STR – 684 m, JTR – 687 m). Súčasťou tunela sú dve priečhodné priečne prepojenia, slúžiace ako chránené únikové cesty. V tunelových rúrach sa uvažuje s jednosmernou premávkou. V prípade uzatvorenia jednej tunelovej rúry bude náhradná doprava vedená po existujúcej obchádzkovej komunikácii v pôvodnej trase cesty I/18. Tunel Žilina je tunelom I. kategórie podľa TP 11/2011 Protipožiarna bezpečnosť cestných tunelov s povolením ADR. V jednotlivých častiach príspevku sú popísané základné všeobecné informácie o tuneli Žilina, jeho projekčné riešenie, geotechnický monitoring, technológia a postup výstavby vzhľadom na náročné geologické podmienky. Práve zastihnuté geologické podmienky si vyžadujú operatívny prístup zhotoviteľa, projektanta, geológa a geotechnika k optimálnemu riešeniu primárneho ostenia a zníženia rozvolňovania horninového masívu.

Abstract

The paper describes the construction of the Žilina tunnel, which is part of the development of the D1 Hričovské Podhradie – Lietavská Lúčka motorway project. The ZT 8,0/100 category is designed for the Žilina tunnel with the aggregate length of 1 371 m (northern tube 684 m, southern tube 687 m). Two cross passages serving as protected escape routes are parts of the tunnel. Unidirectional traffic is planned for the tunnel tubes. In the case of closing one of the tunnel tubes, the transport replacement will be led along the existing diversion route along the original I/18 road. The Žilina tunnel is rated as category I according to TP 11/2011 Fire Safety in Road Tunnels specification, where transport of dangerous load is permitted. Basic general information on the Žilina tunnel, its design solution, geotechnical monitoring, construction technology and procedures with respect to complicated geological conditions is contained in individual parts of the paper. The geological conditions require the operative approach of the project owner, contractor, designer, geologist and geotechnician to the optimum solution for the primary lining and the reduction of the ground mass loosening.

VYUŽITIE DEFORMAČNEJ METÓDY PRI NÁVRHU PRIMÁRNEHO OSTENIA TUNELOV / APPLICATION OF THE CONVERGENCE – CONFINEMENT METHOD TO DESIGN OF PRIMARY TUNNEL LINING

Pavol Vavrek¹

¹Ing. Pavol Vavrek, PhD., Fakulta BERG Technickej Univerzity v Košiciach, Park Komenského 19, 040 01 Košice, tel: 055/6022952 e-mail: pavol.vavrek@tuke.sk

Abstrakt

Dimenzovanie primárneho ostenia tunelov sa v súčasnosti realizuje hlavne pomocou rôznych metód matematického modelovania (FEM, FDM, DEM). Jednou z alternatív, ktorá sa dá použiť je aplikácia deformačnej metódy, ktorá bola využívaná hlavne v období nástupu moderného tunelárstva. Zo známeho grafického priebehu deformačnej charakteristiky horninového masívu a deformačnej charakteristiky primárneho ostenia sa stanoví veľkosť zaťaženia výstuže a celková deformácia výlomu tunela. Príspevok sa zameria na popis a praktickú aplikáciu metódy.

Abstract

Dimensioning of tunnel primary lining is currently carried out mainly using a variety of methods of mathematical modeling (FEM, FDM, DEM). One of the alternatives that can be used is the application of a deformation method – convergence confinement method that has been used mainly during the onset of modern tunneling. The convergence confinement method is a two-dimensional, analytical method used in the design of subsurface structures and for the description of ground and system behaviour. Its purpose is to derive the required support measures from the combination of the following values: the ground characteristic curve (GCC), the support characteristic curve (SCC) and longitudinal deformation profiles (LDP). The most important part is the point of intersection, between the ground characteristic curve and the support characteristic curve, where the loading forces of the rock mass and the stabilizing forces of the installed support reaches the point of equilibrium. This article focuses on the description and practical application of this method.

**SPÔSOB ISOLÁCIE TUNELOV V SEVERSKÝCH KRAJINÁCH /
METHOD OF TUNNEL WATER & FROST INSULATION IN NORDIC COUNTRIES****Ivan Vida¹**

¹Ing. Ivan Vida., Skanska SK, Krajná 29, 821 04 Bratislava, Závod Tunely SK, Košovská cesta č.16, 971 74 Prievidza, tel.: +421 903 804 824, e-mail: ivan.vida@skanska.sk

Abstrakt

Nórska štátna železničná spoločnosť (NSB) v súčasnosti realizuje niekoľko významných projektov v kraji Vestfold vo východnom Nórsku. Dlhodobým plánom je vybudovanie vysokorychlostnej železnice z mesta Lillehammer cez Oslo do mesta Skjen a neskôr až po mesto Kristiansand na juhu krajiny. Pracovníci spoločnosti Skanska SK – Závod Tunely SK sa podieľali na realizácii dvoch častí tohto rozsiahleho projektu, okrem iného aj budovaním vode a mrazu odolnej izolácie. Boli to projekty Holm-Nikyryke (UHN-Holmestrand) a UFP01-Vetsfold pri meste Larvik. V ďalšej časti príspevku sú popísané skúsenosti z realizovania prác na izolácii tunela na projekte Holm – Nikyryke.

Abstract

Norwegian national railway company (NSB) currently executes several significant projects in Vestfold region in East Norway. Longterm plan for this service provider is to build high speed railway from Lillehammer to Skjen leading via Oslo and later on to build the railway up to Kristiansand town in the south of country. The employees of Skanska SK a. s. company – Tunneling Branch SK have been participating on construction of two parts of these huge projects with works on tunnel's water & frost protection and other works. It was Holm-Nikyryke (UHN-Holmestrand) project and UFP01-Vetsfold project near by Larvik town. Following in this article our experience from water and frost insulation works execution on the project Holm – Nikyryke are described in details.

**ZKUŠENOSTI S ŘÍZENÍM PROJEKTOVÝCH PRACÍ V REŽIMU FIDIC YELLOW BOOK /
EXPERIENCE WITH DESIGN MANAGEMENT ACCORDING TO FIDIC YELLOW BOOK****Tomáš Vladík¹**

¹Ing. Tomáš Vladík, HOCHTIEF CZ, Plzeňská 16/3217, 150 00 Praha 5, tel.: +420 724 249 506, e-mail: tomas.vladik@hochtief.cz

Abstrakt

Velké dopravní projekty zadané v režimu FIDIC Yellow Book nebyly na slovenském a českém trhu v minulosti běžné. Obvyklejší bylo zadání výstavby podle předem připraveného projektu objednatele díla. Příspěvek bude shrnutím zkušeností z tvorby nabídky a prvního období realizace D3 Žilina Strážov – Žilina Brodno. Tento projekt má velice krátkou dobu projektování a výstavby. Na obojí je pouhých 36 měsíců od podpisu smlouvy o dílo. Příspěvek popisuje optimalizaci projektového řešení v období nabídky, interní diskuse a analýzu rizik, která jsou spojena se stávajícím projektem i navrženou alternativou. Období mezi vyhlášením výsledků soutěže a uzavřením smlouvy o dílo je pro přípravné práce klíčové. Příspěvek shrnuje nutné práce a jednání v tomto období. Organizace projektových prací ve sdružení dodavatelů s více projektovými kancelářemi tvoří podstatnou část úspěchu nebo neúspěchu projektu. Popisuje se sestavení a řízení harmonogramu projektování a průběh inženýrské činnosti v počátečním období projektu. Závěr příspěvku popisuje stav projektových prací po roce výstavby, shrnutí zkušeností z jejich očekávaného a skutečného průběhu.

Abstract

In the past, large-scale transport engineering projects awarded according to FIDIC Yellow Book were not usual on the Slovak and Czech market. A more usual form of awarding a construction project was in accordance with a design prepared by the client in advance. This contribution is a summary of experience from tender preparation and from the first stage of construction of the D3 Highway Žilina Strážov – Žilina Brodno. This project has a very short designing and construction period. For both of these, there are only 36 months from signing the Contract for Work. In this contribution, there is a description of optimization of the design during the tender preparation, internal discussions and risk analysis that are connected with the existing design and the designed alternative. The time between announcement of the tender process results and entering into the Contract for Work is for the preparatory works essential. This contribution summarizes the necessary works and negotiations in this period. Organization of designing in a joint venture with more designer studios is a basis for either success or failure of the whole project. It describes preparation and management of design schedule and the engineering activities in the first part of the project. At the end of the contribution, there is a description of the status of the design after one year of the construction and summary of experience with its expected and actual progress.

STŘÍKANÉ BETONY – ZÁKLAD ÚSPĚCHU NRTM / SPRAYED CONCRETE – THE BASIC OF THE SUCCESS OF THE NATM

Michal Zámečník¹, Michal Kudela²

¹Ing. Michal Zámečník, BASF Stavební hmoty Česká republika s.r.o., F. V. Veselého 2760/7, 193 00 Praha, tel.: +420 724 280 090, e-mail: michal.zamecnik@basf.com; ²Bc. Michal Kudela, BASF Stavební hmoty Česká republika s.r.o., F. V. Veselého 2760/7, 193 00 Praha, tel.: +420 602 641914, e-mail: michal.kudela@basf.com

Abstrakt

Jedním ze základních stavebních prvků technologie ražby tunelů NRTM je použití stříkaného betonu pro stavbu tzv. primárního ostění, které zajišťuje dočasnou stabilitu výrubu tunelu. Pokud se význam stříkaného betonu podcení a zanedbá se příprava této důležité součásti technologie NRTM, může to mít dalekosáhlé důsledky pro realizaci celé ražby tunelu. A to nejen ekonomické, časové, ale také bezpečnostní.

Stříkaný beton se zásadním způsobem odlišuje od běžných litých betonů a je tak charakteristický nejen způsobem aplikace, ale i v mnoha dalších parametrech. Na Slovensku bude v letech 2014–2016 aplikováno minimálně 500 000 m³ stříkaného betonu při ražbě tunelů. Snad tak bude konečně dostatečně srozuměna i odborná betonářská veřejnost s tím, že stříkaný beton není jen obyčejný beton C 20/25.

Abstract

One of the basic principles of the technology NATM is the use of the sprayed concrete for the construction of the so-called the primary lining, which provides temporary stability of tunnel excavation. If the importance of the sprayed concrete is underestimate and neglect the preparation of this important part of NATM, it could have far-reaching implications for the realization of the entire tunnel excavation. And not only economic and time, but also safety.

Shotcrete is fundamentally different from conventional casted concrete and is thus not only a characteristic way of application, but also in many other parameters. There will be applied in The Slovak Republic at least 500,000 cubic meters of sprayed concrete in 2014–2016 for the tunnel excavation. Hopefully, it will be enough to finally understands by all the concrete experts that the sprayed concrete is not just an ordinary concrete C 20/25.

PROJEKTOVANIE POZDĽŽNEHO VETRANIA TUNELA, JEHO OPTIMALIZÁCIA Z POHLADU ENERGETICKEJ NÁROČNOSTI / DESIGNING OF LONGITUDINAL VENTILATION OF THE TUNNEL AND ITS OPTIMIZATION IN TERMS OF ENERGY CONSUMPTION

Štefan Zelenák¹

¹Ing. Štefan Zelenák, PhD., Hornonitrianske bane Prievidza, a. s., Štrajková 1, 972 51 Handlová, tel.: 0918 777 203, e-mail: szelenak60@gmail.com

Abstrakt

Systém vetrania je jednou z najdôležitejších súčastí technologického vybavenia cestných tunelov. Do značnej miery ovplyvňuje ich spoľahlivú a bezpečnú prevádzku, či už pri normálnej premávke, alebo pri vzniku požiarnej situácie v tuneli. Zvolený vetrací systém, jeho koncepcia, voľba konkrétnych typov ventilátorov a ich regulácia ovplyvňujú dimenzovanie elektrických rozvodov a energetickú náročnosť vetracieho systému tunela, a tým aj výšku nákladov na výstavbu a prevádzku tunela. Príspevok pojednáva o skutočnostiach, ktoré ovplyvňujú energetickú náročnosť vetracieho systému tunela.

Abstract

The ventilation system is one of the most important components of technological equipment of road tunnels. Largely affects their reliable and safe operation, whether in normal traffic or to give the fire situation in the tunnel. Selected ventilation system, its concepts, specific types of ventilators and their control affect the sizing of electrical wiring and energy consumption of the ventilation system of the tunnel, and thus the amount of the costs to build and operate the tunnel. The article deals with facts that affect the energy consumption of the ventilation system of the tunnel.

SEKCIA 2: SANACIA A REKONŠTRUKCIA PODZEMNYCH STAVIEB / SESSION 2: REMEDIATION AND RECONSTRUCTION OF UNDERGROUND STRUCTURES

TUNEL STRATENÁ – REKONŠTRUKCIA PRVÉHO CESTNÉHO TUNELA NA SLOVENSKU / STRATENÁ TUNNEL – THE RECONSTRUCTION OF THE FIRST ROAD-TUNNEL IN SLOVAKIA

Martin Bakoš¹, Peter Paločko²

¹Ing. Martin Bakoš, PhD., Amberg Engineering Slovakia, Somolického 1/B, 811 06 Bratislava, tel: 02/59308261 e-mail: mbakos@amberg.sk; ²Ing. Martin Paločko, PhD., Amberg Engineering Slovakia, Somolického 1/B, 811 06 Bratislava, tel: 02/59308267 e-mail: ppalocko@amberg.sk

Abstrakt

Tunelom č. 035 Stratená prechádza cesta I/67 v smere sever – juh. Cesta tvorí základný komunikačný systém s prepojením okresných miest Kežmarok – Poprad – Rožňava. Tunel Stratená bol postavený v roku 1971 a v súčasnosti je v nevyhovujúcom stave. Po hlavnej prehliadke tunela, ktorá sa uskutočnila v roku 2013, bol stavebný stav tunela vyhodnotený ako zlý (IV). Súčasťou tunela Stratená je taktiež systém odvodňovacích štôlní, ktorý bol vybudovaný v 80-tych rokoch minulého storočia počas prvej rozsiahlej rekonštrukcie tunela. Systém odvodňovacích štôlní mal pravdepodobne siahnuť vodu z tunela a odviesť ju mimo dopravný priestor na voľný terén. Rekonštrukcia bola zameraná len na odstránenie zatekania horninovej vody do tunela, pričom zrealizované práce tento cieľ nenaplnili. Rekonštrukčné práce na tuneli Stratená sú tak ako v minulosti aj dnes na žiadosť objednávateľa (Slovenská správa ciest – SSC) zamerané len na odstránenie zatekania vody do tunela.

Abstract

Tunnel No. 035 Stratená is located on the north – south oriented state road I/67. The road creates basic communication system with the of connection district towns Kežmarok – Poprad – Rožňava. The tunnel Stratená was built in 1971 and nowadays is in objectionable construction condition. After a main tunnel inspection performed in 2013 status of the tunnel was evaluated as poor (IV). The system of dewatering adits is also a part of tunnel Stratená. It was built in 1980's during the first extensive re-construction. Dewatering adits were probably supposed to take water from the tunnel and lead it out of traffic area to free land. This reconstruction was aimed only to eliminate rock water inflow into the tunnel. However performed works did not meet this goal. Basis on the client's request (Slovenská správa ciest – SSC) reconstruction works on tunnel Stratená are aimed only to eliminate water inflow into the tunnel body.

ZAMEDZENIE PRIESAČOV CEZ OSTENIA STARŠÍCH TUNELOVÝCH STAVIEB S POUŽITÍM CHEMICKÝCH INJEKTÁŽÍ / AVOIDING SEEPAGES THROUGH OLDER TUNEL LININGS WITH USING CHEMICAL GROUTING TECHNOLOGY

Marián Caban¹

¹Ing. Marián Caban, Minova Bohemia s.r.o., organizačná zložka, Dlhá 923/88B, 010 09 Žilina, tel.: +421 41 5623281, e-mail: marian.caban@orica.com

Abstrakt

Zamedzenie prieniku vody cez ostenia podzemných stavieb staršieho dáta je technologicky náročný sanačný zásah vytvárajúci dodatočnú hydroizoláciu. Vždy je potrebný individuálny prístup vo vzťahu k okrajovým podmienkam tej ktorej podzemnej konštrukcie. Obzvlášť aktuálnou je táto problematika v oblasti tunelových stavieb, kde presakujúca voda komplikuje prevádzku a znižuje životnosť konštrukcií. Keďže história masívnej výstavby tunelov na Slovensku siaha do obdobia prelomu 19. a 20. storočia (kedy sa budovali železničné koridory), je zrejماً potreba rekonštrukcií týchto de facto historických objektov.

Abstract

Avoiding water penetration through the linings of older underground structures is technologically demanding job which forming additional waterproofing. It always requires an individual approach regarding to the different boundary conditions of the specific underground constructions. Particularly topical is the issue of tunnel structures where seepages complicated operation and reduce the life of the structures. As the history of massive building tunnel constructions in Slovakia began at the turn of the 19th and 20th centuries (when the rail corridors were built), consequently it is required to reconstruction of these de facto historic structures.

HYDROIZOLAČNÉ SYSTÉMY V PODZEMNEJ PRÁCE. BEZPEČNOSTNÝ TUNEL MITHOLZ VO ŠVAJČIARSKU / WATERPROOFING SYSTEMS IN UNDERGROUND WORKS. THE SAFETY TUNNEL MITHOLZ IN SWITZERLAND

Enrico Dal Negro¹, Veit Reinstadler², Beat Liniger³, Eleonora Plescia⁴

¹Enrico Dal Negro, UTT Director, MAPEI SPA, Via Cafiero, 22, 20158 Milano, tel.: 02/37673933, e-mail: e.dalnego@utt.mapei.com; ²Veit Reinstadler, Regional Manager, MAPEI SPA, Milano, e-mail: v.reinstadler@utt.mapei.com; ³Beat Liniger, Regional Manager, MAPEI SUISSE SA, Sorens, e-mail: b.liniger@mapei.ch; ⁴Eleonora Plescia Ing. Technical office, MAPEI SPA, e-mail: e.plescia@utt.mapei.com

Abstrakt

V oblasti veľkých podzemných stavieb je na zabezpečenie odolnosti a funkčnosti konštrukcie v rekonštrukčných prácach dôležité zrealizovať vhodný hydroizolačný systém. Článok opisuje jedinečný prípad rekonštrukcie bezpečnostného tunela Mitholz, vo Švajčiarsku. Tunel Mitholz o dĺžke asi 1,5 km bez hydroizolačného systému, sa nachádza v severnej časti hlavného tunela Lötschberg. V nadväznosti na výskyt zvyšujúcich sa prítokov vody v rámci bezpečnostného tunela, MAPEI UTT navrhla na základe presných prieskumov a predbežných skúšok kombináciu dvoch rôznych typov hydroizolačných systémov. Pre tento problém bol vybraný najvhodnejší hydroizolačný systém pre druh sekcie tunela na základe ďalších faktorov ako sú podmienky prenikania vody, geometria tunela, atď. MAPEI UTT vyvinul techniku prekrytia v mieste styku dvoch hydroizolačných výrobkov, zhotovených s príslušnými zariadeniami a lepiacimi produktmi, za účelom získania dokonalého hydraulického utesnenia medzi týmito dvoma systémami. Voľba použitia oboch hydroizolačných riešení, ktoré môže ponúknuť iba MAPEI ako jediný partner, bola rozhodujúca pre riadenie celej výstavby, ako aj konečných nákladov.

Abstract

In the field of the major underground works to ensure structures durability and functionality for reconstruction works, it is essential to realize a proper waterproofing system. The paper describes a singular case of reconstruction of the Safety Tunnel Mitholz, in Switzerland. The tunnel Mitholz of about 1.5 km length without waterproofing system, is situated at north of the Lötschberg Base Tunnel. Following the occurrence of increasing water inflows within the safety tunnel, MAPEI UTT has proposed a combination of two different types of waterproofing systems through accurate surveys and preliminary tests. For this problem it has been chosen the most suitable waterproofing system for the kind of tunnel section, on the basis of additional factors such as conditions of water infiltration and the tunnel geometry, etc. MAPEI UTT developed an overlap technique in the passage phase between the two waterproofing products, made with proper devices and adhesive products for the intersection area, in order to obtain a perfect hydraulic sealing between the two systems. The choice of using both waterproofing solutions that only MAPEI can offer as a single interlocutor, it was of fundamental importance for final cost purposes and management of entire work.

POSOUZENÍ PŘÍČIN PRŮNIKU VODY DO SEKUNDÁRNÍHO KOLEKTORU A KVALITY OBEZDÍVKY. NÁVRH OPATŘENÍ PRO NÁPRAVU / THE ASSESSMENT OF THE CAUSES OF WATER INGRESS INTO THE SECONDARY CLASS OF THE UTILITY TUNNEL AND QUALITY OF THEIR LINING. PROPOSAL MEASURES FOR CORRECTION

Vladislav Horák¹, Hynek Janků², Pavel Schmid³, Tomáš Vrána⁴

¹doc. Ing. Vladislav Horák, CSc., Ústav geotechniky, Fakulta stavební VUT v Brně, Veveří 95, 602 00 Brno, tel.: 541147239, e-mail: horak.vl@fce.vutbr.cz; ²Ing. Hynek Janků, Ph.D., Ústav betonových a zděných konstrukcí, Fakulta stavební VUT v Brně, Veveří 95, 602 00 Brno, tel.: 541147867, e-mail: janku.h@fce.vutbr.cz; ³doc. Ing. Pavel Schmid, Ph.D., Ústav stavebního zkušebnictví, Fakulta stavební VUT v Brně, Veveří 95, 602 00 Brno, tel.: 541147491, e-mail: schmid.p@fce.vutbr.cz; ⁴Ing. Tomáš Vrána, Ústav geotechniky, Fakulta stavební VUT v Brně, Veveří 95, 602 00 Brno, tel.: 541147231, e-mail: vrana.t@fce.vutbr.cz

Abstrakt

V centru Brna byla dokončena již 19. stavba sekundárních kolektorů. Jejich ostění bylo realizováno ze SB s přísadou XYPEX. Při průzkumu a geologickém sledu nebyly zaznamenány náročnější hydrogeologické poměry. Krátce po dokončení však došlo k významným průsakům vody do kolektoru. Tento stav vyvolal spor mezi investorem a zhotovitelem díla. Provedená posouzení se zabývala původem prosakující vody i kvalitou obezdívky. Bylo zjištěno, že kolektor vytváří bariéru vzdouvající hladinu podzemní vody. Ta pochází z infiltrace srážek a do štoly proniká pracovními spárami obezdívky. Kvalita konstrukce byla posouzena laboratorními testy betonu na odebraných jádrových vývrtech. Bylo potvrzeno dodržení projektu – tloušťka obezdívky, požadovaná kvalita SB i přísada XYPEX. Stav kolektoru je tedy způsoben chybami návrhu. Projekt vůbec neuvažoval přítomnost podzemní vody. Došlo ke kombinaci podcenění hydrogeologické situace a nevhodného umístěním podzemní konstrukce s výsledkem vzniku vzdouvající bariéry. Pro nápravu nevyhovujícího stavu byla navržena opatření.

Abstract

In the center of Brno was build 19th construction of secondary class of the utility tunnels. Their lining was processed as shotcrete with additive – XYPEX. In the course of geological survey there were not discovered more demanding hydrogeological conditions. Shortly after the finishing of the tunnel there, were the number of significant leaks of water to the interior space of utility tunnel. This actual condition provoked dispute between the investor and the contractor. On the basis of the assessment of the quality of the lining and the source of water leaks it was found that utility tunnel creates a barrier of billowing underground water. This water comes from the rainfalls and penetrates into the interior space of utility tunnel through the construction joints of the tunnel lining. The lining was laboratory tested by means of core bores which confirmed the requirements of the project such as the lining thickness, required quality of the shotcrete and additive XYPEX. The conditions of the utility tunnel are caused by sum of mistakes in design and underestimation of the hydrogeological situation or inappropriate location of tunnel. The measures was designed to correction of unsatisfactory condition.

**MODERNIZÁCIA ŽELEZNIČNEJ TRATE HOLM-NYKIRKE, ČASŤ UHN-07 SNEKKESTAD – NÓRSKO /
MODERNISATION OF THE RAILWAY LINE HOLM-NYKIRKE, PART UHN-07 SNEKKESTAD – NORWAY****Oliver Horváth¹**

¹Ing. Oliver Horvath, TuCon, a.s., K cintorínu 63, 010 04 Žilina – Bánová, tel.: + 421 917 884 003,
e-mail: oliver.horvath@tucon.sk

Abstrakt

Článok popisuje razenie prístupového, hlavného a únikového tunela Snekkestad na novej dvojkoľajovej železničnej trati na trase Holm – Nykirke v Nórsku. Stavba je súčasťou rozsiahleho projektu modernizácie trate Vestfold (Oslo – región Vestfold/Grenland), asi 80 km južne od hlavného mesta Nórska – Oslo. Celá trasa trate Holm – Nykirke v dĺžke 14,1 km pozostáva z 12,3 km dlhého dvojkoľajového železničného tunela prierezu 133,1 m². Súčasťou projektu je aj výstavba podzemného terminálu pri meste Holmestrand, kde bude v dĺžke 850 m zväčšený prierez až na 500 m². Cieľom modernizácie trate je dosiahnuť zvýšenie dopravnej rýchlosti vlaku na 250 km/h a zníženie času prepravy do Osla o jednu tretinu. Realizácia projektu bola rozdelená do 5 častí. Žilinská spoločnosť TuCon a. s. realizovala raziace práce na najjužnejšej časti UHN-07 Snekkestad v čase od augusta 2011 do decembra 2014. Razili sa tri tunely – 325 m dlhý prístupový tunel R13, 2100 m dlhý hlavný tunel (Holm a Fegstad) a 388 m dlhý únikový tunel R12 Almedal, všetky podľa zásad Nórskej tunelovacej metódy. Zvláštnosťou bolo razenie geologicky problematického 60 m úseku tunela Fegstad pod ochranným dáždnikom tvoreným mikropilótami DN 114/6,3 mm, striekaným betónom s oceľovou sieťovinou a oblúkovou výstužou HEB200.

Abstract

The article describes the driving of the access, main and escape tunnel Snekkestad on a new double-track railway line on the route Holm – Nykirke in Norway. The construction is part of a major project of the modernisation of the Vestfold line (Oslo – Vestfold/Grenland region) about 80 km south of the capital of Norway – Oslo. The whole 14.1 km long route of the Holm – Nykirke line consists of a 12.3 km long double-track railway tunnel with a cross-section of 133.1 m². The project includes the construction of an underground terminal near the town of Holmestrand, where the cross-section will be enlarged up to 500 m² along a 850 m long section. The aim of the modernisation of the line is to achieve an increase of the transport speed of the train to 250 km/h and a reduction of the transport time to Oslo by one third. The implementation of the project has been divided into 5 parts. The company from Žilina TuCon a.s. performed driving operations on the southernmost part UHN-07 Snekkestad in the period from August 2011 to December 2014. Three tunnels were driven – the 325 m long access tunnel R13, the 2100 m long main tunnel (Holm and Fegstad) and the 388 m long escape tunnel R12 Almedal, all according to the principles of the Norwegian tunnelling method. A curiosity was the driving of the geologically problematic 60 m long tunnel section Fegstad under a protective umbrella made up of DN 114/6.3 mm, micropiles, shotcrete with steel mesh and arch reinforcement HEB200.

**SANACE SEGMENTOVÉHO OSTĚNÍ JEDNOKOLEJNÝCH TUNELŮ PRAŽSKÉHO METRA V.A /
REHABILITATION OF SEGMENTAL LINING OF SINGLE-TRACK PRAQUE METRO V.A TUNNELS****Petr Hybský¹, Michal Grossmann²**

¹Ing. Petr Hybský, Metrostav a.s., divize 5, Koželužská 2540/4, 180 00 Praha 8,
mob: +420 724 861 439, e-mail: petr.hybsky@metrostav.cz, www.metrostav.cz; ²Ing. Michal Grossmann,
Minova Bohemia s.r.o., Lihovarská 1199/10, 716 00 Ostrava-Radvanice, tel.: +420 596 232 801,
mob: +420 602 709 580, e-mail: michal.grossmann@orica.com, www.minova.cz

Abstrakt

Nedílnou součástí dokončovací prací tunelových děl je dodatečné těsnění průsaků podzemní vody skrz definitivní ostění tunelů. Vzhledem k tomu, že v posledních letech převažovala v prostředí českého podzemního stavitelství tzv. Nová rakouská tunelovací metoda, vyznačující se dvouplášťovým ostěním s mezilehlou hydroizolací, byly sanační postupy vyvíjeny právě pro tuto metodu. Spolu s výstavbou pátého provozního úseku trasy A pražského metra došlo k navrácení metody mechanizovaného tunelování do českých luhů a hájů, tentokrát v podobě zeminových štítů. Příspěvek hodnotí a rekapituluje zkušenosti se sanačními pracemi na těsnění tunelového ostění, složeného z prefabrikovaných železobetonových segmentů.

Abstract

Subsequent sealing of underground water infiltrations through definitive tunnel lining is integral part of finalization works during tunnel construction process. With respect to fact, that so called New Austrian tunnelling method distinguished by double layer lining with intermediate waterproofing layer predominated Czech underground construction sector in last period, also rehabilitation procedures were developed for this tunnelling method. Along with construction of fifth operational section of Prague metro Line A return of mechanized tunnelling to Czech “meads and groves” occurred for earth pressure balanced shields. Article deals with evaluation of experience with rehabilitation works of tunnel lining composed from prefabricated reinforced concrete segments.

ÚLOHY PRI REKONŠTRUKCII TUNELA GLATSCHERAS, BERGÜN, ŠVAJČIARSKO / CHALLENGES IN THE REMEDIATION OF THE GLATSCHERAS-RAILWAY-TUNNEL, BERGÜN, SWITZERLAND

Simon Janele¹

¹Dipl.-Ing. Simon Janele, Project Manager, Basler & Hofmann AG, Consulting Engineers, Bachweg 1, CH-8133 Esslingen, Switzerland, tel.: 0041/44/3871561, e-mail: simon.janele@baslerhofmann.ch

Abstrakt

334 m dlhý jednopruhový tunel Glatcheras patriaci železničiam Rhaetian (RhB) je časťou najznámejšej železničnej trate Albula vo Švajčiarsku, ktorá je svetovým dedičstvom UNESCO. Tunel sa nachádza vo výške okolo 1350 m n. m. a bol postavený v roku 1903 kvôli zosuvu pôdy, ktorá zakryla starú železničnú trať. Tunelové ostenie je vybudované z prírodného kamenného muriva, niektoré tunelové časti však toto ostenie nemajú.

Ova vstupné portály, ktoré ukončujú tunel sú taktiež z prírodného kamenného muriva. Tunel vykazuje značné porušenie konštrukcie a nespĺňa aktuálne požiadavky (napr. svetlé rozpätie, bezpečnosť). Hlavnou úlohou projektu je obnova existujúcej konštrukcie za účelom ďalšej prevádzky na nasledujúcich 70 – 100 rokov. Oprava musí prebehnúť pod dohľadom UNESCO (kvôli portálom) a musí byť umožnená prevádzka trate počas celej výstavby. Oprava tunela Glatcheras reprezentuje pilotný projekt s ohľadom k tzv. „Normalbauweise Tunnel“ – štandardný rekonštrukčný koncept predstavený železnicami RhB, ktorý sa zakladá na inštalácii prefabrikovaných betónových elementov. Uvedením tohto štandardného konceptu, má klient v úmysle štandardizovať plánovanie a stavebné práce pre rekonštrukciu vlastných tunelov. Toto prispieje k nižším nákladom a skráteniu času výstavby.

Abstract

The 334 m long single-lane Glatcheras-Tunnel of the Rhaetian Railway (RhB) is part of the famous Albula Railway Line in Switzerland, which is an UNESCO World Heritage Site. The tunnel is located about 1,350 m above sea level and was built in 1903 due to a landslide that covered the existing railway line. The tunnel lining consists of natural stone masonry; some tunnel sections are unsupported. Two portal structures of natural stone masonry complete the tunnel. The tunnel shows significant signs of structural damage and doesn't fulfil actual requirements (e.g. clearance gauge, safety). The main aim of the project is to remediate the existing structure in order to enable operation for the next 70 – 100 years. The remediation has to occur observing the conditions of UNESCO (for the portals) and enabling rail operations during the entire construction time. The remediation of the Glatcheras-Tunnel represents a pilot project with respect to the so called "Normalbauweise Tunnel" – a standard refurbishment concept introduced by the RhB basing upon the installation of prefabricated concrete elements. With the introduction of this standard concept the client intends to standardise planning and construction works for the remediation of their own tunnels. This will contribute to lower costs and a reduction in construction time.

REKONŠTRUKCIA HISTORICKEJ PODZEMNEJ VODNEJ ELEKTRÁRNE V KREMNICI / RECONSTRUCTION OF HISTORICAL UNDERGROUND HYDRO POWER PLANT IN KREMNICA

Pavel Melicherčík¹, Marian Oravec²

¹Ing. Pavel Melicherčík, Skanska SK, Krajná 29, 821 04 Bratislava, Závod Tunely SK, Košovská cesta č.16, 971 74 Prievidza, tel.: +421 902 986 282, e-mail: pavel.melichercik@skanska.sk; ²Marian Oravec, Skanska SK, Krajná 29, 821 04 Bratislava, Závod Tunely SK, Košovská cesta č.16, 971 74 Prievidza, tel.: +421 902 986 281, e-mail: marian.oravec@skanska.sk

Abstrakt

Spoločnosť Skanska SK zrealizovala v roku 2014 výmenu prívodného oceleového potrubia a elektrických káblov spolu s nosnými konštrukciami na najstaršej funkčnej podzemnej elektrárni v hĺbke 245 m pod povrchom na južnom okraji historického mesta Kremnica.

Oceleové potrubné rozvody, nachádzajúce sa v jame, boli morálne aj fyzicky opotrebované a opakovanými poruchami ohrozovalo bezpečnosť prevádzky tak elektrárne, ako aj samotnej zvislej dopravy v jame. Doprava a manipulácia s potrubím v stiesnených priestoroch šachtovej budovy si vyžiadala návrh a výrobu niekoľkých originálnych technických riešení, ktoré prispeli k zabezpečeniu bezproblémovej realizácie zákazky. Náročné práce boli vykonávané za prísneho dodržiavania zásad BOZP. Pri výmene potrubia zamestnanci spoločnosti Skanska, pracujúci nad voľnou hĺbkou, používali prvky pre individuálne zabezpečenie – osobné ochranné pracovné prostriedky ako sú zachycovače, bezpečnostné smyčky a bezpečnostné postroje. Aj vďaka týmto opatreniam bola zákazka zrealizovaná bez akéhokoľvek pracovného úrazu.

Abstract

In 2014 Skanska SK has performed exchange of steel supply pipes and electric cables along with the supporting structures for the oldest functioning underground hydropower plant on the southern border of the historic town of Kremnica in depth of 245 m below the surface.

Steel pipeline located in the pit was morally and physically worn out and by repeated malfunctions endangered the operation safety of the power plant itself as well as the vertical transport in the pit. Transport and handling with the piping in the confined spaces of the shaft building required to design and manufacture a number of original technical solutions that helped to ensure the smooth execution of the contract. Difficult tasks were carried out in strict compliance with the principles of occupational health and safety. During replacement of the pipes all Skanska's employees working over free depth, used features for individual safety – personal protective equipment such as grippers, security loop and harnesses. Also thanks to these actions, the contract was carried out without any work accident.

SEKCIA 3: GEOTECHNICKÝ PRIESKUM A MONITORING / SESSION 3: GEOTECHNICAL SURVEY AND MONITORING

INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ PRŮZKUM PRO TUNELY RADLICE V PRAZE FORMOU PRŮZKUMNÉ ŠTOLY / A PILOT GALLERY AS AN ENGINEERING GEOLOGICAL STUDY FOR RADLICE TUNNELS IN PRAGUE

Václav Dohnálek¹, Radovan Chmelař², David Harant³

¹Ing. Václav Dohnálek, Subterra a.s. – Divize 1, Koželužská 2246/5, 180 00 Praha 8-Libeň, e-mail: vdohnalek@subterra.cz, tel.: +420 724 991893; ²RNDr. Radovan Chmelař, Ph.D., PUDIS, a. s., Nad vodovodem 3258/2, 108 00 Praha radovan.chmelař@pudis.cz; ³Ing. David Harant, Subterra a.s. – Divize 1, Koželužská 2246/5, 180 00 Praha 8-Libeň, e-mail: dharant@subterra.cz, tel.: +420 724 991 893

Abstrakt

Radlická radiála bude v budoucnosti propojovat nejdůležitější dopravní tepny města, vnější silniční a vnitřní městský okruh. Území, kterým má Radlická radiála od západu na východ projít, vytváří pro trasu specifické terénní i urbanistické podmínky. Proto více jak polovina z 5,5 km dlouhé trasy bude vedena tunely. Nejdelšími z nich jsou ražené tunely Radlice o délce 2220 m. Ty budou tvořeny severním a jižním tunelovým tunelem a dvěma vjezdovými a výjezdovými rampami. Raženy budou od východu převážně ve zdravých devonských a silurských horninách s polohami vápenců a nakonec v ordovických horninách. Velkým rizikem pro ražbu je výskyt až 100 m hlubokých krasových jevů. Ty způsobily mimořádnou událost při budování jiného podzemního díla, které se s tunelem mimoúrovňově kříží.

V současné době se provádí podrobný inženýrsko-geologický průzkum pro celou trasu Radlické radiály. Jeho součástí je i průzkumná štola dlouhá 850 m vedená v budoucí trase severní tunelové trouby Tunelů Radlice. Důležitou úlohou průzkumné štoly je mimo jiné lokalizace míst s možným výskytem krasových jevů. Získávaná data a informace z průzkumu budou sloužit jako podklad pro podrobnou projektovou dokumentaci tunelů Radlice.

Abstract

In future, the Radlická radial will connect the two most vital of Prague's transport lines, the inner ring and city bypass. The area, which is being crossed from west to east, creates specific field and urban conditions. Therefore, most of the 5.5 km long route, will run through tunnels. Longest of these are bored tunnels. These consist of the southern and northern tunnel tubes and two in-out ramps. The tunneling from the east will go through generally healthy Devonian and Silurian rocks with occurrences of limestone, followed by Ordovician rocks. Up to 100 m deep karsts pose a significant threat for the work, since there has already been an accident during excavation of a different underground construction, which crosses the planned tunnel in different height.

A detailed geotechnical survey is being held in these days. A 850 m long pilot gallery represents a part of the survey and is located in the area of the future northern tunnel. The gallery's significant task, is to locate places with deep karst occurrences. The obtained data for the survey will be used for the detailed planning of Radlice tunnel.

NIEKOTRÉ PRVKY TUNELOVÝCH KONŠTRUKCIÍ V GEORADAROVOM OBRAZE / SOME ELEMENTS OF TUNNEL STRUCTURES IN GPR IMAGE

Vojtech Gajdoš¹, S. V. Izjumov², Martin Gajdoš³

¹Doc. RNDr. Vojtech Gajdoš, CSc., IngGeoCom s.r.o., Slatinská 16, 821 07 Bratislava, tel.: 0948038879, e-mail: vojtechgajdos@gmail.com; ²Ing. Sergej Viktorovič Izjumov, IngGeoCom s.r.o.; ³Mgr. Martin Gajdoš, IngGeoCom s.r.o., Slatinská 36, 821 07 Bratislava, tel.: 0903126147

Abstrakt

V posledných rokoch sa pri inšpekcii dopravných stavieb vo väčšej miere začali používať georadarové merania. Jedným z takýchto dopravných objektov sú aj tunely a podzemné stavby. Skúsenosti ukazujú, že konštrukčné prvky takýchto stavieb sa pomerne dobre zobrazujú v získaných radarogramoch. Je pri tom potrebné akceptovať podmienky merania vyplývajúce z charakteru skúmaného objektu ako aj z požiadaviek na výber parametrov metodiky merania a meracieho zariadenia. V predkladanom príspevku budú prezentované výsledky takéhoto georadarového merania v tunelovej stavbe a dokumentované budú prejavy viacerých konštrukčných prvkov tunelovej stavby v georadarovom obraze.

Abstract

In recent years, an inspection of traffic engineering to a greater extent started using geo-radar measurements. One of such transport facilities as well are tunnels and underground structures. Experience shows that the design features of such buildings is relatively well in most radarograms obtained. It is therefore the need to accept the conditions of measurement resulting from the nature of subjects, as well as the requirements for selection of the parameters of measurement methodology and measurement equipment. In the present post will be presented the results of such geo-radar measurements in tunnel construction and documented will exhibit a number of structural elements of tunnel construction in the GPR image.

**GEOTECHNICKÝ MONITORING PORTÁLOVÝCH OBLASTÍ TUNELOV V PODMIENKACH SLOVENSKA /
GEOTECHNICAL MONITORING OF TUNNEL PORTAL AREAS IN CONDITION OF SLOVAK REPUBLIC****Vladimír Gróf¹**¹Ing. Vladimír Gróf, PhD, Geoexperts, spol. s r.o., Smaragdová 588/3, 010 09 Žilina, tel.: 041/5006915,
e-mail: grof@geoexperts.sk**Abstrakt**

Príspevok prezentuje skúsenosti z plánovania, inštrumentácie a vykonávania kontrolných meraní na portáloch dopravných tunelov v Slovenskej republike počas ich realizácie. Analyzovaná je vhodnosť rôznych monitorovacích metód pri zabezpečovaní dočasnej stability portálov. Pozornosť bude sústredená na meranie deformácií pod povrchom a na povrchu, napätí a tlakov v geotechnických konštrukciách ako aj v horninovom masíve a to manuálnym aj automatizovaným spôsobom. Stručne budú predstavené aj nové možnosti modernej meracej techniky pri kontrole kvality prevedenia geotechnických objektov.

Abstract

The article presents experience from planning, instrumentation and executing of control measurements on the portals of transport tunnels in Slovak Republic during their implementation. The suitability of different monitoring methods in order to ensure temporary stability of the portals is analyzed and attention will be focused on measuring of subsurface and surface deformations, tension and pressure in geotechnical constructions as well as in rock mass in both manual and automated way. The new possibilities of modern measurement technology which is used for checking the quality of design of geotechnical objects will be also presented in brief.

**GEOTECHNICKÝ DOHLED PŘI BUDOVÁNÍ ŽELEZNIČNÍHO SUDOMĚŘICKÉHO TUNELU
NA IV. TRANZITNÍM KORIDORU V ČR /
GEOTECHNICAL SUPERVISION DURING CONSTRUCTION OF SUDOMERICE TUNNEL
ON 4TH RAILWAY TRANSIT CORRIDOR IN CZECH REPUBLIC****Milan Kössler¹, Marián Steiger², Vladimír Táborský³**¹Ing. Milan Kössler, ARCADIS CZ, a.s., Geologická 4 152 00 Praha 5, tel.: +420724218670,
e-mail: milan.kossler@arcadis.cz; ²Mgr. Marián Steiger, ARCADIS CZ, a.s., Geologická 4 152 00 Praha 5,
tel.: +420724371079, e-mail: marian.steiger@arcadis.cz; ³Vladimír Táborský, SZDC, státní organizace,
Sokolovská 278/1955 190 00 Praha 9, tel.: +420724257180, e-mail: taborsky@szdc.cz**Abstrakt**

Ve druhé polovině roku 2013 se rozběhly stavební práce na Sudoměřickém tunelu, který je stavěn v rámci modernizace IV. tranzitního železničního koridoru v úseku Tábor – Sudoměřice u Tábora v ČR. Tunel je 444 m dlouhý, z toho je 420 m ražených a po dvanácti metrech mají shodně jižní i severní hloubené části. Tunel byl ražen Novou rakouskou tunelovací metodou, pouze jižní část, která podchází stávající silnici I/3, byla budována systémem „želva“. Tunel byl ražen v horninách moldanubika, které byly reprezentovány rulami různého stupně zvětrání a rozpukání. Naše společnost na tomto tunelu prováděla geotechnický a stavební dozor a byla zde rovněž zhotovitelem geotechnického monitoringu. Podzemní dílo bylo zdárně vyraženo v červnu 2014. Následné stavební práce, spočívající v instalaci hydroizolačního a drenážního systému a ve vybudování sekundárního monolitického ostění, byly dokončeny v prosinci 2014. V současné době v tunelu probíhají dokončovací práce. Předpoklad předání dokončeného tunelu do zkušebního provozu je v srpnu letošního roku. Tím se o několik minut zrychlí doprava v úseku Tábor – Sudoměřice. Po modernizaci celého IV. koridoru se můžeme těšit na zkrácení jízdní doby vlaků z Českých Budějovic do Prahy z původních 2 h 30 min na 1 h 45 min.

Abstract

The construction work on the Sudomerice tunnel, which is built within the framework of the modernisation of the 4th railway transit corridor in section Tábor – Sudomerice u Tábora, started in the second half of the year 2013 in the Czech Republic. The tunnel is 444 m long. 420 m were built by mining and the excavated parts on the south and north portals are 12 m long. The tunnel was built using the principles of the NATM, only the south part under the road I/3 was built with technique “turtle shell”. The tunnel was built through Moldanubic rock types, which were represented by gneiss which had various rate of weathering. Our company carried out geotechnical and construction supervision on the tunnel and we also did geotechnical monitoring. The underground construction was successfully mined in June 2014. The following works, which included installation of waterproof and drainage system and construction of the secondary lining, were finished in December 2014. The final works in the tunnel are being done nowadays. It is assumed that tunnel will be in operation in August 2015. The journey will be faster by several minutes between Tabor and Sudomerice. After the completion of the 4th corridor modernisation, the travel time of trains from Ceske Budejovice to Prague will be reduced from the original 2 hours and 30 minutes to 1 hour and 45 minutes.

**INŽINIERSKOGEOLOGICKÁ A GEOTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA HORNINOVÉHO MASÍVU TUNELA PREŠOV /
PREŠOV TUNNEL, ENGINEERING GEOLOGICAL AND GEOTECHNICAL CHARACTERISTIC OF THE ROCK MASS****Michal Kubiš¹, Jozef Majerčák¹, Anna Grenčíková¹**

¹Mgr. Michal Kubiš, PhD., Ing. Jozef Majerčák, RNDr. Anna Grenčíková, Geofos, s.r.o., Veľký diel 3323, 010 08 Žilina, tel.: 041/ 5652 747, e-mail: michal.kubis@geofos.sk; jozef.majercak@geofos.sk; anna.grencikova@geofos.sk

Abstrakt

Podrobná etapa inžinierskogeologického a hydrogeologického prieskumu úseku diaľnice D1 Prešov západ – Prešov juh, zhodnotila inžinierskogeologické, geotechnické a hydrogeologické pomery v trase tunela Prešov. Úlohou prieskumu bolo posúdenie stability portálových úsekov, rozčlenenie a charakteristika horninového masívu tunelových rúr. V tunelových rúrach boli vyčlenené geotechnické úseky a následne kvázihomogénne bloky, v ktorých bola hodnotená kvalita horninového masívu na základe klasifikačných systémov RQD, RMR, QTS.

Abstract

Detailed stage of engineering geological and hydrogeological investigation of the D1 motorway Prešov west – Prešov south, assessed engineering geological, geotechnical and hydrogeological conditions in the Prešov tunnel. The roles of the geological investigation were to assess the stability portals, partitioning and characteristics of the rock mass in the tunnel corridors. The tunnel tubes were divided into geotechnical sections and quasi-homogeneous blocks, carried out together with categorisation of the rock mass in RQD, RMR, QTS classification system.

**TUNEL KORBEĽKA – SÚČASNÝ STAV POZNANIA GEOLOGICKÝCH POMEROV /
TUNNEL KORBEĽKA – ACTUAL KNOW EDGE OF GEOLOGICAL CONDITIONS****Marian Kuvík¹, Július Bohyník², Martin Borovský³**

¹RNDr. Marian Kuvík, CAD-ECO a.s., Svätoplukova 28, 821 08 Bratislava, tel.: 0911/326200, e-mail: kuvikm@cadeco.sk; ²Ing. Július Bohyník, CAD-ECO a.s., Svätoplukova 28, 821 08 Bratislava, tel.: 0911/326201, e-mail: bohynikj@cadeco.sk; ³Mgr. Martin Borovský, CAD-ECO a.s., Svätoplukova 28, 821 08 Bratislava, tel.: 0911/438660, e-mail: borovskym@cadeco.sk

Abstrakt

Diaľnica D1 v úseku Turany – Hubová je v súčasnej dobe posudzovaná v dvoch alternatívnych trasách. V rámci tzv. tunelového variantu je navrhovaný tunel Korbeľka, pretínajúci masív Kopy (1187 m n. m.). V roku 2014 bol realizovaný v trase tunela orientačný inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum, ktorý poskytol nové informácie o geologických, hydrogeologických a geotechnických pomeroch. Zistené údaje sa v mnohých ohľadoch líšia od doposiaľ prezentovaných štúdií a predpokladov. Cieľom príspevku je zhrnúť súčasný stav poznania s poukázaním na rozdielnosti medzi teoretickými predpokladmi, očakávaniami a zistenou skutočnosťou.

Abstract

There are two main alternative lines of highway D1 Turany – Hubová, which are presently evaluated. In tunnel alternative, massif of Kopa (1187 m a.s.l.) is crossed by designed tunnel Korbeľka. In the year 2014 a preliminary engineering geological and hydrogeological investigation was conducted in the line of tunnel, which offered new information about geological, hydrogeological and geotechnical conditions. The aim of contribution is to summarize actual edge of know and comparison of theoretical assumptions and expectations and detected reality.

**TUNEL OKRUHLIAK – ETAPY A METODIKA INŽINIERSKOGEOLOGICKÉHO PRIESKUMU /
TUNNEL OKRUHLIAK – STAGES AND METHODOLOGY ENGINEERING GEOLOGICAL SURVEY****Antonín Matejček¹, Jozef Smoleňák¹, Daniela Sklenárová¹, Jana Čopláková¹**

¹RNDr. Antonín Matejček, Ing. Jozef Smoleňák, Mgr. Daniela Sklenárová, Mgr. Jana Čopláková, GEOFOS, s.r.o., Veľký diel 3323, 010 08 Žilina, tel.: 041/ 5652 747, e-mail: antonin.matejcek@geofos.sk; jozef.smolenak@geofos.sk; daniela.sklenarova@geofos.sk; jana.coplakova@geofos.sk

Abstrakt

V trase rýchlostnej cesty R4 Prešov – severný obchvat sú navrhnuté tunely Bigoš a Okruhliak. V etape DSP bolo smerové vedenie tunela upravené na „krátky variant tunela Okruhliak“. Inžinierskogeologický prieskum v etape DSP bol realizovaný pre nový variant v etape orientačného a aj podrobného inžinierskogeologického a hydrogeologického prieskumu overené zložité inžinierskogeologické pomery. Tunel bude razený v neogénnych sedimentoch charakteru ílovcov s výrazným napúčaním. Prieskum bol realizovaný vrtnými prácami s využitím geofyzikálnych metód povrchových a karotážnych. Prieskumom boli doplnené informácie o napučívaní ílov, výskyte minerálnych vôd v masíve neogénu s vysokou síranovou agresivitou. Na základe komplexného prieskumu bol horninový masív rozdelený na kvázihomogénne bloky s charakteristikou inžinierskogeologických a geotechnických vlastností.

Abstract

In the way of the speed road “R4 Prešov – north bypass” are designed two tunnels Bigoš and Okruhliak. In detailed exploration the tunnel Okruhliak was modified to „short variant tunnel Okruhliak“. Engineering geological survey in detailed exploration was realized for a new variant of stage reconnaissance exploration and a detailed engineering and hydrogeology exploration for validated complicated engineering geological conditions. The tunnel will be excavated in the Neogene sediments character claystone with significant swelling. The survey was conducted exclusively drilling work using geophysical methods of surface and geophysical logging. The survey was supplemented by swelling clays, occurrence of mineral water in the massif of the Neogene with high sulfate aggressiveness. Based on a comprehensive review of the rock mass was divided into quasi homogeneous blocks with engineering geology and geotechnical characteristics.

**TUNEL TURECKÝ VRCH – SANÁCIA KRASOVÝCH JAVOV /
TURECKÝ VRCH RAILWAY TUNNEL – REDEVELOPMENT OF KARST PHENOMENA****Tomáš Molčan¹, František Teťák²**

¹RNDr. Tomáš Molčan, GEOFOS, s.r.o., Veľký diel 3323, 010 08 Žilina, e-mail: tommolcan@gmail.com;

²Mgr. František Teťák, PhD., Vavrečka 270, 029 01 Námestovo, frantisek.tetak@gmail.com

Abstrakt

Železničný tunel Turecký vrch bol realizovaný v období IX/2009 až IV/2013 ako súčasť modernizácie železničnej trate Nové Mesto nad Váhom – Púchov, žkm 100,500 – 159,100 pre traťovú rýchlosť do 160 km/h. Tunel prekonáva masív Tureckého vrchu, ktorý je v prevažnej miere budovaný pevnými dolomitmi a vápencami. Počas prác geotechnického monitoringu bol zaznamenaný výskyt krasových javov. Predkladaný článok poukazuje na práce súvisiace s dokumentáciou a vymapovaním krasových javov v dne tunelovej rúry a spôsoby ich sanácie.

Abstract

Turecký vrch railway tunnel was realized for a period since IX/2009 to IV/2013 as part of the modernization of the railway line Nové Mesto nad Váhom – Púchov railway km 100.500 to 159.100 for the line speed to 160 km/h. Tunnel overcomes Turecký vrch massive, which is mostly built by solid dolomite and limestones. During the geotechnical monitoring was recorded occurrence of karst phenomena. The article describes the work related to documentation and mapping of karst phenomena in the tunnel tube, and methods of redevelopment.

**GEOLOGICKÝ MONITORING TUNELŮ OVČIARSKO, ŽILINA A POVAŽSKÝ CHLMEC /
GEOLOGICAL MONITORING OF THE OVČIARSKO, ŽILINA AND POVAŽSKÝ CHLMEC TUNNELS****Jakub Ondráček¹, Daniel Horváth², Jan Šváb³**

¹Mgr. Jakub Ondráček, Arcadis CZ, a. s., divize Geotechnika, Šumavská 525/33, 602 00 Brno, tel.: +420601574640, e-mail: jakub.ondracek@arcadis.cz; ²Mgr. Daniel Horváth, Arcadis CZ, a. s., divize Geotechnika, Šumavská 525/33, 602 00 Brno, tel.: +420727984878, e-mail: daniel.horvath@arcadis.cz;

³Mgr. Jan Šváb, Arcadis CZ, a. s., divize Geotechnika, Šumavská 525/33, 602 00 Brno, tel.: +420727984921, e-mail: jan.svab@arcadis.cz

Abstrakt

Na západě Slovenska, v žilinském kraji probíhá současně stavba tří tunelů. Jedná se o tunel Ovčiarsko a Žilina na dálnici D1 v úseku Hričovské Podhradie – Lietavská Lúčka, a dále tunel Považský Chlmec na dálnici D3 v úseku Žilina (Strážov) – Žilina (Brodno). Geologickou dokumentaci ražeb zajišťuje Arcadis, a.s. a Geofos, s.r.o. Geologové spolupracují při řešení případných problémů majících původ v geologických a hydrogeologických podmínkách. Článek popisuje metodiku geologické dokumentace čelby a problematiku zatřídění čelby do tunelářských klasifikací.

Abstract

To the west of Slovakia in the Žilina region coincides construction of three tunnels in the same time. It is a tunnel Ovčiarsko and Žilina in the section Hričovské Podhradie – Lietavská Lúčka of highway D1, and tunnel Považský Chlmec in section Žilina (Strážov) – Žilina (Brodno) of highway D3. Geological documentation of tunnels excavation provides Arcadis, Inc. and GEOFOS, Ltd. This report describes methods of geological documentation of tunnel excavation and problems of tunneling classifications.

**GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM PRO TRAMVAJOVÝ TUNEL V BRNĚ-ŽABOVŘESKÁCH /
GEOTECHNICAL SURVEY FOR THE TRAMWAY TUNNEL AT BRNO-ŽABOVŘESKY****Jiří Pavlík¹, Marek Polák²**

¹Ing. Jiří Pavlík, CSc., GEOtest a. s., Šmahova 112, 621 00 Brno, tel. +420 548 125 204, e-mail: pavlik@geotest.cz; ²Ing. Marek Polák, GEOtest a. s., Šmahova 112, 621 00 Brno, tel. +420 548 125 483, e-mail: polak@geotest.cz

Abstrakt

Západní část Velkého Městského Okruhu, která patří mezi nejzatíženější komunikace v Brně, prochází úzkým průlomovým údolím řeky Svratky. Z prostorových důvodů okruhu je zde jeho vozovka pouze dvoupruhová. Vedle ní je na vlastním tělese souběžně vedená tramvajová trať. Aby i v tomto úseku bylo možno rozšířit komunikaci VMO na 4 jízdní pruhy, bude prostor stávajícího tramvajového tělesa využít pro další 2 pruhy a tramvaj převedena do tunelu v sousedství zmíněné komunikace.

První průzkumné práce pro tramvajový tunel proběhly již v 70. letech minulého století. V roce 2008 byl realizován podrobný průzkum, kterým byly zjišťovány geologické poměry a geotechnické vlastnosti zejména v prostoru jižního – Pisáreckého portálu. V letošním roce na tuto etapu navázal doplňkový průzkum v prostoru severního – Žabovřeského portálu. Geologické poměry horninového masivu byly zjišťovány pilotními subhorizontálními vrty, geotechnické vlastnosti polními smykovými zkouškami a laboratorními zkouškami horninových vzorků.

Zatímco první etapa průzkumu z roku 2008 byla zaměřena zejména na optimalizaci samotné trasy tunelu, poznatky zjištěné doplňkovým průzkumem prokázaly možnost realizace tunelu a současně poskytly detailní údaje pro finální projekční návrh a samotnou realizaci ražby.

Abstract

The Western part of Large City Ring which belongs to the most traffic loaded roads in Brno passes through the narrow valley of river Svratka. Limited space makes the reason why the roadway has only two traffic ways here. A tram line is drawn parallel next to roadway on its own body. The road should be widened to four traffic ways using the space of contemporary tramway body and tramway will be relocated to the tunnel in the vicinity of the current road.

First survey works for tramway tunnel carried out in seventies of the last century. The next survey for the tunnel was realized in 2008, when the geotechnical properties were measured in the place of the southern portal. In present year, the survey was aimed to the space of the northern portal. Geological building was found out with subhorizontal boreholes, geotechnical properties of rock mass with field shear tests and laboratory tests of the rock samples.

The survey in 2008 was focused on optimizing the route of the tunnel. Findings of additional research have shown the feasibility of the tunnel and have provided detailed information for the design proposal and realization of the tunnel itself.

DILATOMETRICKÉ SKÚŠKY V ETAPE PRIESKUMU A REALIZÁCIE TUNELA / DILATOMETRIC TESTS IN STAGE OF EXPLORATION AND REALIZATION OF TUNNEL

Ladislav Stolárik¹, Martin Sinák², Július Bohyník³

¹Ing. Ladislav Stolárik, CAD-ECO a. s, Svatoplukova 28, 821 08 Bratislav, stolarikl@cadeco.sk;

²Ing. Martin Sinák, CAD-ECO a. s, Svatoplukova 28, 821 08 Bratislav, sinakm@cadeco.sk;

³Ing. Július Bohyník, CAD-ECO a. s, Svatoplukova 28, 821 08 Bratislav, bohynikj@cadeco.sk

Abstrakt

Pre bezpečný a efektívny návrh realizácie a následné vystuženie konštrukcie tunelovej rúry je potrebné čo možno najreálnejšie stanoviť geotechnické parametre horninového masívu, v ktorom bude podzemné dielo realizované. Za týmto účelom sa v minulosti využívali viaceré skúšky in-situ a to predovšetkým veľkorozmerové statické zaťažovacie skúšky doskou realizované v prieskumných štôľňach a šachticiach. V snahe redukovať náklady na inžinierskogeologický prieskum sa v súčasnosti od realizácie prieskumných štôľní upúšťa. Ako vhodná náhrada pre stanovenie deformačných veličín horninového prostredia skúškami in-situ sa do popredia dostávajú dilatometrické skúšky vo vrtoch. Robustná konštrukcia dilatometrickej sondy umožňuje realizáciu skúšky v hĺbkach do 500 m (2000 m). Skúška spočíva v radiálnom zaťažovaní steny vrtu, pričom sa sledujú objemové deformácie podobne ako pri presiometrickej skúške. Predkladaný príspevok sumarizuje výsledky realizovaných dilatometrických skúšok vo vrtoch počas prieskumných prác pre plánovaný železničný tunel Kýčerka na trati Žilina – Bohumín, pre alternatívny tunel Korbelka na diaľnici D1 Turany – Hubová, ako ja výsledky realizovaných dilatometrických skúšok počas razenia tunela Čebrať na trase diaľnice Hubová – Ivachnová v rámci geotechnického monitoringu tunela.

Abstract

For safe and effective design of tunnel driving and subsequently of tunnel tube's structure reinforcement it is necessary to determine the geotechnical parameters of the rock massif in the vicinity of the tunnel. For this purpose a number of in-situ geotechnical tests were used in the past, especially large scale static plate load test carried out in exploratory galleries and pits. In an effort to reduce the overall cost of engineering geological exploration the performance of the exploration adits is currently waived. As a suitable alternative for determination of deformation parameters of the rocks by field tests a dilatometer tests in boreholes come to the fore. Robust design of dilatometer probe enables an execution of dilatometer tests at depths up to 500 m. In extreme cases abroad were these tests conducted at depths up to 2000 m. The test is based on a radial loading applied to a borehole walls, simultaneously followed by radial deformation detection, similar to the pressuremeter test. The presented contribution summarizes the results of the implemented dilatometric tests in boreholes during exploration works for the planned railway tunnel Kýčerka on the line Žilina – Bohumín, for alternative Korbelka tunnel on the motorway D1 Turany – Hubová and results of dilatometric tests conducted during driving of tunnel Čebrať on the highway D1 Hubová – Ivachnová as a part of geotechnical monitoring of the tunnel.

ÚLOHA GEOTECHNICKÉHO MONITORINGU A INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ DOKUMENTACE V RÁMCI VÝSTAVBY ÚSEKU DÁLNICE D3 ŽILINA (STRÁŽOV) – ŽILINA (BRODNO) / THE ROLE OF GEOTECHNICAL MONITORING AND GEOLOGICAL DOKUMENTATION WITHIN THE CONSTRUCTION OF MOTORWAY SECTION D3 ŽILINA (STRÁŽOV) – ŽILINA (BRODNO) Jiří Tlamsa¹, Václav Veselý², Anna Vojtěchovská³

¹Mgr. Jiří Tlamsa, ARCADIS CZ a.s., divize Geotechnika, Geologická 988/4, 152 00 Praha 5,

tel.: +420 602 209 314, e-mail: Jiri.Tlamsa@arcadis.cz; ²Ing. Václav Veselý, PhD., ARCADIS CZ a.s., divize Geotechnika, Geologická 988/4, 152 00 Praha 5, tel.: +420 724 133 390, e-mail: Vaclav.Vesely@arcadis.cz;

³Mgr. Anna Vojtěchovská, PhD., ARCADIS CZ a.s., divize Geotechnika, Geologická 988/4, 152 00 Praha 5, tel.: +420 725 349 003, e-mail: Anna.Vojtechovska@arcadis.cz

Abstrakt

Nově budovaný úsek dálnice D3 Žilina (Strážov) – Žilina (Brodno) představuje rozsáhlou stavbu zahrnující 2,2 km dlouhý tunel Považský Chlmec ražený metodou NRTM a dvě estakády s délkou 1,5 a 0,4 km přes Hřičovskou přehradu a Kysuci. Vzhledem k náročnosti stavebních konstrukcí a složitým geologickým podmínkám v podobě tektonicky postižených hornin bradlového pásma se realizace stavby neobejde bez komplexního geotechnického a hydrogeologického monitoringu. V rámci jednotlivých stavebních objektů tohoto nového úseku dálnice D3 bylo v mnoha případech názorně ukázáno, že přínos geotechnické činnosti na takovémto typu stavby spočívá jak v zajištění celkové bezpečnosti výstavby, tak zejména její adaptaci na zastižené geologické poměry odrážející se v jejím urychlení a snížení nákladů.

Abstract

The newly built section of the D3 motorway Žilina (Strážov) – Žilina (Brodno) represents a large construction involving 2.2 km long tunnel Považský Chlmec excavated by the NATM and two scaffold bridges with a length of 1.5 and 0.4 km across the dam Hřičov and the river Kysuca. Due to the complexity of structures and complicated geological conditions in the form of tectonically affected rock mass, the implementation of the project is not possible without a comprehensive geotechnical and hydrogeological monitoring. Within individual construction objects of this new section of motorway D3 in many cases it was clearly shown, that the benefits of geotechnical activities on such a type of construction involves both ensuring the overall safety of construction, and especially its adaptation to encountered geological conditions reflected in its acceleration and cost reduction.

SEKCIA 4: BEZPEČNOSŤ PODZEMNYCH STAVIEB, VRATANE POŽIARNEJ BEZPEČNOSTI / SESSION 4: OPERATIONAL SAFETY OF TUNNELS INCLUDING FIRE SAFETY

JEDNOROZMERNÁ ANALÝZA APLIKOVANÁ PRI NÁVRHU VETRANIA DIAĽNIČNÉHO TUNELA / MONODIMENSIONAL TECHNIQUE APPLIED TO THE VENTILATION DESIGN FOR HIGHWAY TUNNEL

R. Borchellini¹, V. Verda², E. Ferro³, P. d'Angella⁴, M. Fronterré⁵, M. Frankovsky⁶, M. Fulvio⁷

¹Romano Borchellini, Full Professor, Energy Department of Polytechnic of Turin, Italy, romano.borchellini@polito.it; ²Vittorio Verda, Associate Professor, Energy Department of Polytechnic of Turin, Italy, vittorio.verda@polito.it; ³Enrico Ferro, Engineer, Ferro Ingegneria S.r.l., Turin, Italy, enrico.ferro@ferroingegneria.it; ⁴Paolo d'Angella, Engineer, Cantene S.r.l., Turin, Italy, info@cantene.it; ⁵Michele Fronterré, Engineer, Cantene S.r.l., Turin, Italy, info@cantene.it; ⁶M. Frankovsky, Engineer, Terraprojekt a.s., Bratislava, Slovakia, frankovsky@terraprojekt.sk; ⁷M. Fulvio, Engineer, JV Salini – Impregilo – Duha, Žilina, Slovakia, m.fulvio@sidjv.sk

Abstrakt

Príspevok prezentuje analýzu diaľničného tunela s dvoma paralelnými rúrami a hybridným ventilačným systémom s dvoma zónami odsávania dymu, jednou s jediným bodom odsávania a druhou realizovanou so systémom klapiek v medzistropě. Núdzové vetranie je pozdĺžne v prvom segmente a polopriečne v druhom. 1D analýza umožňuje vziať do úvahy faktory, ktoré ovplyvňujú účinnosť ventilácie, ako sú teploty vzduchu a stien tunela, sklon tunela, vztlak vyvolaný zahrievaním dymu a vzduchu, miestne a distribuované tlakové straty, vývoj rýchlosti uvoľňovania tepla, charakteristické krivky ventilátorov a parametre prúdových ventilátorov. Simulácie poskytujú hodnoty prúdenia vzduchu a teplôt vo vnútri tunelov a vo vnútri vetracích kanálov v rôznych časových krokoch po celú dobu trvania simulácie.

V 1D modeli sú tunely zobrazené ako vetvy charakterizované geometrickými, tepelnými a hydrodynamickými parametrami. Každá vetva je definovaná medzi dvoma uzlami. Uzly sú umiestnené na vonkajšej hranici (na portáloch a na konci úsekov vetrania) a na prípojných bodoch (medzi šachtou a tunelmi, medzi tunelmi, klapkami a medzistropom).

Tento prístup vytvára významné zníženie výpočtových zdrojov potrebných pre model. Okrem toho sú tieto techniky schopné riešiť zložité tunelové a vetracie systémy a zároveň zaručiť presné znázornenie oblasti, kde sa požiar vyvíja. V článku je jednorozmerný prístup aplikovaný na analýzu požiarnych scenárov v diaľničnom tuneli.

Abstract

The present paper shows the analysis of the Višňové Tunnel, an highway tunnel with two parallel tubes and a hybrid ventilation system with two zone of smoke extraction, one with a single point of extraction and the second one realized with a system of dampers and false ceiling. The emergency ventilation is longitudinal in the first segment and semi- transversal for the second one.

1D Analysis allows to take into account factors that affect the ventilation effectiveness, such as the air and tunnel wall temperatures, the tunnel slope, the buoyancy effect induced by smoke and air heating, the local

and distributed pressure losses, the evolution of the fire heat release rate, the fan characteristics curves and the jet fans parameters.

Simulations provide information about airflow and temperature values inside the tunnels and inside the ventilation ducts at different time steps for the whole duration of the simulation.

In the 1D model, the tunnel is represented through 110 branches characterized by geometrical, thermal and fluid-dynamic parameters. Each branch is defined between two nodes. Nodes are located at the external boundary (at the portals and the ventilation section exits) and at the connection points (between shafts and tunnels, between tunnels, dampers and false ceilings).

This approach is capable of dealing with complex tunnel layouts and ventilation systems and provide a sufficiently accurate representation of ventilation system operation. In this paper, the results of two simulations are presented with the aim of showing the operating condition of the hybrid ventilation system.

RÁDIOVÉ SPOJENÍ SLOŽEK IZS V TUNELECH A ROZSÁHLÝCH OBJEKTECH / RADIO CONNECTION OF INTEGRATED RESCUE SYSTEM (IRS) IN TUNNELS AND LARGE OBJECTS

Libor Daněk¹, Petr Bebčák²

¹Ing. Libor Daněk, RCD Radiokomunikace spol. s r.o., U Pošty 26, 533 52 Staré Hradiště, tel.: +420 466 415 755, e-mail: danek@rcd.cz; ²Ing. Petr Bebčák, PhD, K.B.K. fire, s.r.o., Heydukova 1093/26, 702 00 Ostrava-Přívov, tel.: +420 553 810 560, e-mail: bebkap@kbkfire.cz

Abstrakt

Príspevok popisuje históriu a súčasné trendy v oblasti vývoje rádiového spojenia v tuneloch, rozsáhlých objektoch a podzemných priestoroch s ohľadom na zaženie komunikačných systémov medzi požárnou bezpečnostnou zariadením stavebných objektov. Analyzuje možnosti jednotlivých technických riešení, ich výhody, nevýhody a ich pozíciu z hľadiska legislatívy.

Zvláštnu pozornosť je venovaná komunikačným systémom s využitím vyžarovacieho káblu, ich projektovania a inštalácie v liniových stavbách s ohľadom na zachovanie funkčnosti komunikačného systému počas požiaru. Príspevok prezentuje rozdielny pohľad na požiadavky na funkčnú integritu klasických napájacích a sdieľacích káblov na jednej strane a vyžarovacích káblov na strane druhej.

Článok uzatvára prehľad inštalácií vo významných českých a slovenských stavbách, ich históriu, použitú technickú riešenie a ich vlastnosti s ohľadom na požiadavky hasičov a ďalších složek záchranného systému.

Abstract

The paper describes the history and current trends in the field of radio connection development in tunnels, large building objects and underground areas with respect to the inclusion of communication systems between fire safety devices. It analyzes the possibilities of individual technical solutions, their advantages and disadvantages and their position in terms of legislation.

Special attention is paid to communication systems using radiating cable, their design and installation in line constructions with respect to maintaining of the communication system functionality during a fire. The paper presents different views of the requirements for functional integrity of classic power and communication cables on one side and radiating cables on the other side.

The article concludes with an overview of important installations, Czech and Slovak building objects, their history, applied technical solutions and their features with respect to the firemen and other rescue system components requirements.

ZVYŠOVANIE BEZPEČNOSTI RIADENIA PREVÁDZKY TUNELOV / INCREASING THE SAFETY OF TUNNEL OPERATION

Peter Danišovič¹, Štefan Šedivý², Martin Rázga³, František Schlosser⁴

¹Ing. Peter Danišovič, PhD., Katedra technológií a manažmentu stavieb, Stavebná fakulta, Žilinská univerzita v Žiline, Univerzitná 8215/1, 010 07 Žilina, tel.: 041/5135871, e-mail: peter.danisovic@fstav.uniza.sk; ²Ing. Štefan Šedivý, PhD., Výskumné centrum Žilinskej univerzity v Žiline, Univerzitná 8215/1, 010 07 Žilina, tel.: 041/5135861, e-mail: stefan.sedivy@fstav.uniza.sk; ³Ing. Martin Rázga, Katedra technológií a manažmentu stavieb, Stavebná fakulta, Žilinská univerzita v Žiline, Univerzitná 8215/1, 010 07 Žilina, tel.: 041/5135860, e-mail: martin.razga@fstav.uniza.sk; ⁴prof. Ing. František Schlosser, CSc., Katedra technológií a manažmentu stavieb, Stavebná fakulta, Žilinská univerzita v Žiline, Univerzitná 8215/1, 010 07 Žilina, tel.: 041/5135851, e-mail: frantisek.scglosser@gmail.com

Abstrakt

Tunely riadia operátori z lokálneho operačného strediska (operačného pracoviska) cez centrálny riadiaci systém (CRS). Pre každý tunel sú z hľadiska bezpečnosti prevádzky navrhnuté rôzne dopravné-prevádzkové stavy. V Centre výskumu v doprave (CVD) na Žilinskej univerzite je zriadený Simulátor riadenia tunelov (SRT). Unikátne zariadenie vzniklo ako produkt riešenia výskumnej úlohy zameranej na zvýšenie bezpečnosti prevádzky cestných tunelov. Umožňuje overenie rôznych situácií na základe praktických skúseností z prevádzky a aplikácie noriem, predpisov a nariadení európskeho významu. Je možné simulovať mimoriadne udalosti, ktoré by sa v tuneloch mohli vyskytnúť, ale v praxi ich operátori nemajú možnosť overiť ani kontrolovať.

Súčasťou CVD je aj Modul manuálneho riadenia (MMR), ako druhá časť simulátora, ktorá slúži na overenie technických riešení a prakticky umožňuje operátorom, špecialistom a mechanikom riadenie tunela pri mimoriadnych podmienkach ručným spôsobom.

Incidenty a rôzne mimoriadne udalosti je možné evidovať, hodnotiť pomocou štatistických metód programovým vybavením EMUT (Evidencia mimoriadnych udalostí tunela) a aj graficky znázorniť. Výsledky môžu slúžiť projektantom a správcam na zvýšenie bezpečnosti v cestných tuneloch.

Abstract

Tunnels are managed by operators from local operational centre according to central control system (CCS). Every tunnel has different traffic-operation stages from operational safety point of view.

Tunnel Traffic & Operation Simulator (simulator) was built in the Centre of Transport Research (CVD) at University of Žilina. The unique device was created as a product of research project focused on increasing the operational safety of road tunnels. Allows verification of the various situations based on practical experience from the operation and application of standards, directives and regulations of European importance. It is possible to simulate incidents that would have occurred in tunnels, but in practise their operators do not have possibility to verify or control.

Manual control module is also part of CVD, as the second part of the simulator, which is used to verify the technical solutions and practically enables to operators, specialists and mechanics manage tunnel during emergency events manually.

**BEZPEČNOSŤ TUNELOV S OHĽADOM NA POŽIARNU BEZPEČNOSŤ /
FIRE SAFETY AND FUNCTION MAINTENANCE ACCORDING TO EU STANDARDS IN TUNNEL CONSTRUCTION****Jozef Daňo¹, František Gilian²**

¹Ing. Jozef Daňo, OBO Bettermann s.r.o., Viničnianska cesta 13, 902 01 Pezinok, tel.: 0915 843 517, e-mail: dano.jozef@obo.sk; ²Ing. František Gilian, Asociácia pasívnej požiarnej ochrany Slovenskej republiky, Jirásková 29, 974 01 Banská Bystrica, tel.: 0907 806 486, e-mail: sekretariat@appo.sk

Abstrakt

Odborný príspevok pojednáva o návrhoch upevnenia nosného káblového systému, kabeláže a svietidiel v tunelovej rúre aj v pridružených priestoroch. Zaoberá sa riešením problematiky uzemnenia a korozivity káblových trás a nerezových komponentov (STN EN 62305, STN 33 2000-5-54). Uvádzame priblíženie požiadaviek národných právnych a technických predpisov na inštaláciu a skúšanie trás káblových s funkčnou odolnosťou v požiari (STN 92 0203, STN 92 0205, STN EN 61537).

Abstract

This paper deals with designing of cable support system, cable structures and lightning in tunnels as well as surrounding spaces. It focuses on issue of grounding and corrosion of cable support system and stainless steel components (STN EN 62305, STN 33 2000-5-54). We introduce basic requirements of national standards for installation and testing of cable support system with functional maintenance and resistance in fire (STN 920203, STN 920205, STN EN 61537).

**POŽIARNA OCHRANA KONŠTRUKCIÍ TUNELOV DOSKAMI A OMIETKAMI PROMAT /
FIRE PROTECTION OF TUNNEL STRUCTURES WITH PROMAT BOARDS AND SPRAYS****Viliam Fusek¹**

¹Ing. Viliam Fusek, Promat d.o.o., Slovinsko, Pobočka Slovensko, Pražská 2, 949 11 Nitra, tel.: +421 905 5207 57, e-mail: promat@promat.sk

Abstrakt

Autor v prvej časti príspevku porovnáva teplotné zaťaženie v tuneloch podľa rôznych tunelových teplotných kriviek. V ďalšej časti predstavuje možné riešenia konštrukcií v závislosti podľa tunelových kriviek. Porovnáva základné spôsoby ochrany konštrukcií protipožiarnymi kalciumsilikátovými doskami a maltovinovými protipožiarnymi nástrekmi, teda suchou a mokrou technológiou. Technické riešenia sú preukázané skúškami požiarnej odolnosti v závislosti od typu konštrukcie. Kritéria hodnotenia sú teploty na povrchu chráneného betónu a teplota ocelevej výstuže v stanovenej hĺbke konštrukcie.

Abstract

The author in the first part of the paper compares the thermal load in tunnels under different temperature tunnel curves. The next section presents possible solutions constructions depending by tunnel curves. Compares the basic methods of fire protection structures with calciumsilicate boards and fire protection sprays, thus dry and wet technology. Data are shown fire tests according to the type of construction. Evaluation criteria are temperature on a surface of concrete and temperature of steel reinforcement within the depth of the structure.

FIBRES FOR USE IN CONCRETE FOR FIRE RESISTANCE / POUŽITIE VLÁKIEN DO BETÓNU NA POŽIARNU ODOLNOSŤ

Mark Mitchell¹

¹Mark Mitchell, Bonar Ltd, Bergen Way 28, Sutton Fields Industrial Estate (West), Hull, England, HU7 0YQ, e-mail: Mark.Mitchell@bonar.com

Abstract

Following a succession of major tunnel fires across Europe, the need for effective fire protection for the structural concrete lining has become a matter of priority for both new and existing tunnels. Some European countries have issued guidance and/or regulate or standardize fibre concrete with national guidelines. Later on Directive 2004/54 EC laid down a set of harmonised minimum safety standards dealing with the various organisational, structural, technical and operational aspects. Passive fire protection, where construction fibres fall, forms a permanent part of the tunnel and does not require external activation in the event of a fire. It applies to both, the safety of people and the safety of the structures.

INOVATIVNÍ BEZPEČNÁ UZÁVĚRA PROVOZU DÁLNIČNÍCH A MĚSTSKÝCH TUNELŮ / INNOVATIVE SAFE TRAFFIC BARRIER OF HIGHWAY AND CITY TUNNELS

Ondřej Nývlt¹, Jiří Cigler², Tomáš Řeřicha³, Ing. Petr Kašpar⁴, Ing. Josef Komárek⁵

¹Ondřej Nývlt, Feramat Cybernetics s.r.o., Nušlova 2268/1, 158 00, Praha 5, Česká republika, tel.: +420776051356, e-mail: nyvlt@feramat.com; ²Jiří Cigler, Feramat Cybernetics s.r.o., Nušlova 2268/1, 158 00, Praha 5, Česká republika, e-mail: cigler@feramat.com; ³Tomáš Řeřicha, Ph.D., Katedra technologií a měření, Fakulta elektrotechnická, Západočeská univerzita v Plzni, Univerzitní 26, 306 14 Plzeň; ⁴Petr Kašpar, Ph.D., Katedra technologií a měření, Fakulta elektrotechnická, Západočeská univerzita v Plzni, Univerzitní 26, 306 14 Plzeň; ⁵Jan Komárek, TECHNOfIBER s.r.o., Lazaretní 7, 615 00 Brno

Abstrakt

Jedním z problémů současných silničních a dálničních tunelů je efektivní a spolehlivé uzavření provozu v tunelu či jeho omezení během krizových situací. Většinou je řešením kombinace portálu s proměnnou světelnou signalizací a klasické mechanické závory. Tato závora v případě vydání signálu „STOP“ fyzicky uzavře vjezd do tunelu. Problémem zůstává, že někteří řidiči nejen že světelnou signalizaci příkazující zastavit ignorují, ale poté nereagují ani na vlastní závoru, kterou tak mnohdy jednoduše zničí. Provoz tunelu se poté nemusí podařit zastavit, neboť jak ze zkušeností vyplývá, tak vjede-li do tunelu přes zničenou závoru první řidič, ostatní ho většinou následují. Cílem tohoto článku je shrnout stav výzkumného projektu, podpořeného grantem TAČR, který má za úkol vyvinout a vyrobit principiálně nové a efektivnější řešení uzávěry provozu v tunelu. Uzávěra má podstatně efektivněji zastavovat dopravu v krizových situacích. Zároveň má být ale bezpečná a musí umožnit průjezd vozidel IZS (i při spuštěném stavu). Základem v článku popsaného řešení je pružná a zároveň bezpečná síť křížových elementů z kombinace silikonu a kompozitního vlákna. Uzávěra tak bude ve formě rolety umístěné na portálu před tunelem nebo na nosníku v tunelu. Každý dopravní pruh bude mít svoji samostatně ovladatelnou uzávěru. Systém bude ovládán stejnými příkazy jako klasická mechanická závora.

Abstract

One of the main problems of road and highway tunnels is an effective and reliable traffic closure of a tunnel during emergency situations. The installed solution is usually a combination of variable-message signs with a classical mechanical traffic barrier. In the case of the signal “STOP”, this barrier physically closes an entrance to the tunnel. The problem is, that some of drivers ignore the signs and also ignore the barrier itself, so they destroy the barrier. If the barrier is destroyed, the traffic is often not stopped and other cars enter the tunnel. This paper summarizes the actual state of the research (supported by a TAČR grant) which is focused on a development of a new innovative barrier, which should close traffic more reliable, more effectively and safely. It should also allow rescue squad vehicles to enter the tunnel. This new barrier is based on a net of flexible silicon elements connected together by composite strings. The net-barrier is similar to a roller shutter placed on a portal in front of a tunnel or inside of the tunnel. Every traffic lane has its own independently operable barrier. The system is controlled by the same signals as the classical barriers.

ŽIVOTNÍ CYKLUS TECHNOLOGIÍ V TUNELECH POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ / LIFE CYCLE OF TECHNOLOGICAL SYSTEM IN ROAD TUNNELS

Pavel Přibyl¹, Juraj Spalek², Ondřej Přibyl³

¹prof. Ing. Pavel Přibyl, CSc., Ústav Dopravní systémy, Fakulta dopravní ČVUT v Praze, Horská 3, 128 03 Praha 2, host. profesor na FEL Žilinskej univerzity v Žiline, pribyl@fd.cvut.cz; ²prof. Ing. Juraj Spalek, Ph.D., Katedra KRIS, Elektrotechnická fakulta Žilinské univerzity v Žiline, juraj.spalek@fel.uniza.sk;

³doc. Ing. Ondřej Přibyl, PhD, Ústav aplikované matematiky Fakulta dopravní ČVUT v Praze, Na Florenci 25, 110 00 Praha 1, pribylo@fd.cvut.cz

Abstrakt

V posledních letech hrají aspekty životního cyklu (LC – Life Cycle) technologických systémů a zařízení v tunelech pozemních komunikací stále významnější roli, protože jejich znalost umožní optimalizovat investiční náklady již ve stádiu návrhu tunelu a tím následně minimalizovat provozní náklady. Požadavky na tuto optimalizaci souvisí úzce i se stále se zvyšujícími investicemi do bezpečnostních a dalších technologií. Podrobná znalost stavu zařízení umožní lépe organizovat preventivní i pravidelnou údržbu tunelů a tím minimalizovat škody vznikající údržbou nesystémovou. Příspěvek popisuje metodiku vydanou jako oficiální dokument Ministerstva dopravy České republiky. Metodika byla zpracována v rámci Společné laboratoře tunelových systémů tvořené Fakultou dopravní ČVUT, Elektrotechnickou fakultou Žilinské univerzity v Žilině a společností Eltodo, a. s. Praktický příklad ukáže možnost získávání provozních informací o poruchách zařízení z řídicího systému tunelu na Silničním okruhu okolo Prahy, jako základu pro plánování údržby zařízení a sledování životního cyklu.

Abstract

The aspect of Life Cycle (LC) of technological systems and equipment in road tunnels plays increasingly important role at present. A knowledge of LC enables to optimize a cost already in stage of design and consequently to minimize operational cost. These requirements are related to still growing investment into safety technologies. Detailed knowledge of the state of facilities enables to better organize preventive and periodic maintenance and thus minimize failures caused by unsystematic maintenance. The article describes a methodology issued as the official document of the Ministry of Transport of the Czech Republic. The methodology was developed in the framework of the Joint laboratory of Tunnel Systems consisting of Faculty of transportation sciences CTU, Faculty of electrical engineering University of Žilina and Eltodo, a. s. A practical example shows the possibility of obtaining the operational information about equipment malfunctions from two tunnels on the ring road around Prague as a basis for monitoring and planning equipment's lifecycle.

NÁVRH A IMPLEMENTACE SYSTÉMU REGULACE VĚTRÁNÍ TUNELU BLANKA V PRAZE / DESIGN AND IMPLEMENTATION OF THE VENTILATION CONTROL SYSTEM OF THE BLANKA TUNNEL IN PRAGUE

Jan Šulc¹, Lukáš Ferkl², Jiří Cigler³

¹Ing. Jan Šulc, (I) Univerzitní centrum energeticky efektivních budov ČVUT v Praze, Třínecká 1024, 273 43 Buštěhrad, tel: 775 402 677, e-mail: jan.sulc@uceeb.cvut.cz. (II) České vysoké učení technické v Praze, Fakulta elektrotechnická, Katedra řídicí techniky, Karlovo náměstí 13, 121 35 Praha 2. (III) Feramat Cybernetics, s.r.o., Seydlerova 2148, 158 00, Praha 5; ²doc. Ing. Lukáš Ferkl, PhD., Univerzitní centrum energeticky efektivních budov ČVUT v Praze, Třínecká 1024, 273 43 Buštěhrad, tel: 775 402 677, e-mail: lukas.ferkl@uceeb.cvut.cz; ³Ing. Jiří Cigler, PhD., Feramat Cybernetics, s.r.o., Seydlerova 2148, 158 00, Praha 5., tel: 776 232 214, e-mail: cigler@feramat.com.

Abstrakt

Ventilace je jedním z nejdůležitějších bezpečnostních prvků v silničních tunelech. Jedná se o nezbytné opatření v případě vzniku požáru, neboť hraje důležitou roli v případě evakuace. Systémy ventilace v silničních tunelech jsou primárně určeny pro řízení šíření kouře v případě požáru a také se jedná o účinný nástroj pro redukci znečištění uvnitř tunelu. Článek popisuje návrh algoritmů ventilace budovaného tunelového komplexu Blanka v Praze, České republice, který se po svém dokončení stane největším městským silničním tunelem ve střední Evropě s celkovou délkou přes 5 kilometrů. Systém ventilace tunelu je poměrně složitý a je složen ze dvou podsystémů – podélný a příčný. Článek prezentuje návrh řízení jak požární, tak provozní ventilace, přičemž návrh obou regulátorů je navržen na základě zjednodušených matematických modelů. Optimalizace spotřeby elektrické energie během provozu je nezbytná z důvodu vysokých předpokládaných provozních nákladů.

Abstract

Ventilation is one of the most important safety elements in road tunnels. It is a necessary measure in the case of fire, as it plays an important role during a fire evacuation. Primarily, ventilation systems in road tunnels are intended for the control of smoke propagation in the case of fire, and secondly, they are powerful tool to dilute the pollution of car exhaust gases inside the tunnel. The paper describes the design of ventilation control algorithms in the constructed Blanka tunnel in Prague, Czech Republic, which will be the largest city tunnel in Central Europe with the total length over 5 km. The paper presents the design and the implementation of both fire and operational ventilation control. The design of both controllers is based on simplified mathematical models of airflow velocity and pollutant concentrations. Energy consumption optimization during the operation is necessary because of high anticipated operating costs.

SEKCIA 5: ZMLUVNE VZŤAHY A MANAŽMENT RIZIK / SESSION 5: CONTRACTUAL RELATIONS AND THE RISK MANAGEMENT

PŘÍNOS SUPERVIZE NA TUNELOVÝCH STAVBÁCH A SOFTWARE K JEJICH PROVÁDĚNÍ A VYHODNOCOVÁNÍ / BENEFIT OF SUPERVISION ON TUNNELLING CONSTRUCTION SITES AND SOFTWARE USED FOR IMPLEMENTATION AND EVALUATION OF TUNNELLING WORKS

Aristotelis Caravanas¹

¹Ing. Aristotelis Caravanas, 3G Consulting Engineers s.r.o., e-mail: ari.caravanas@tunnelsupervision.com

Abstrakt

Supervize je běžným nástrojem kontroly a případně i řízení realizace tunelových staveb. Místní podmínky, zvyklosti, předpisy a způsoby zadání tunelového projektu tuto činnost modifikují a přizpůsobují požadavkům konkrétních projektů. Velmi často se k organizaci výstavby tunelových projektů používá přístup DBB (Design-Bid-Build, tj. naprojektuj-nabídní-postav) za použití smluvních podmínek tzv. „červeného FIDICu“, případně přístup DB (Design-Build, tj. naprojektuj-postav) za použití smluvních podmínek tzv. „žlutého FIDICu“. Úkoly supervize jsou definovány smlouvou s objednatelem, a mohou spočívat u typu kontraktu DBB zejména v následujících činnostech – kontrolování kvantity a kvality stavebních prací, geologické mapování a zatřídování, modifikace horninové výztuže, kontrola bezpečnosti, finanční záležitosti, zastupování objednatele, pravidelné vyhodnocování ražeb a reportování objednateli, kvazi-arbitr, navrhování úprav projektu, a pod. Pro tuto komplexní činnost, na rozsáhlých projektech vykonávanou týmy pracovníků, je nezbytná týmová spolupráce a komunikace. Softwarová aplikace Tunnel Supervision provádí vyhodnocování údajů o ražbách a je nástrojem nejen pro kontrolu, ale i pro optimalizaci ražeb, tj. významně přidává činnosti supervize na kvalitě a efektivitě. Příklady z praxe z některých zahraničních a domácích projektů dokladují přínosy supervize na tunelových projektech.

Abstract

A supervision is a common instrument for controlling tunnel sites. In order to suit relevant project's purposes a supervision procedure is modified by local conditions, habits, codes and ways of allocating of the tunnelling project. DBB (Design-Bid-Build) approach with usage of terms and conditions of Red FIDIC is often used for organization of tunnel projects. Another approach used on tunnelling projects is DB (Design-Build) which employs terms and conditions of Yellow FIDIC. Duties of tunnel supervision are specified in an agreement with the Client and for DBB type of contract can include but are not limited to the following activities – control of quantities and quality of construction works, geological mapping and determination of rock support classes, modification of rock support, health and safety check, financial matters, Client's representation, regular evaluation of tunnel excavation and reporting to the Client, quasi-arbitrator, proposing adjustments in design, etc. For this comprehensive task, which is performed by teams of employees on large international projects, teamwork and good communication are necessary. The software application Tunnel Supervision evaluates data from tunnels and is a tool not only for checking but also for optimizing excavations. A quality and effectivity of tunnel supervision work is significantly enhanced by usage of the software. Experience from real international and home tunnel projects confirms gains of supervision work.

GEOTECHNICKÉ RIZIKO: JAK TO VIDÍ SOUDCI? / GEOTECHNICAL RISK: WHAT JUDGES THINK ABOUT IT?

David Hruška¹, Lukáš Klee²

¹Mgr. David Hruška, Metrostav a.s., Koželužská 2450/4, Praha 8 – Libeň, CZ 180 00, Česko, tel.: +420 777 946 305, e-mail: david.hruska@metrostav.cz; ²JUDr. Lukáš Klee, PhD., LL.M, MBA, PrF UK, Metrostav a.s., autor knihy International Construction Contract Law a knihy Stavební smluvní právo, e-mail: klee@email.cz

Abstrakt

Výstavba v podzemí se nepochybně odlišuje od ostatních druhů výstavby. Týká se to zejména tunelů, ale také například hlubokých stavebních jam a obecně prací speciálního zakládání. Fyzické prostředí, ve kterém výstavba probíhá (hmotné, tzn. fyzické podmínky staveniště), je různorodé a před zahájením jen omezeně poznatelné. Konečnou podobu podzemního díla definitivně určuje až výsledek vzájemné interakce přírodního a lidského faktoru. Smlouvy o výstavbě v podzemí se z těchto důvodů musejí vyrovnat s vyšší mírou rizika, které nelze nikdy zcela vyloučit. Účelně alokovat geotechnické riziko mezi účastníky výstavbového projektu je tudíž úkol, který převažuje nad ostatními aspekty ovládání rizik v podzemním stavitelství. Jak na problematiku alokace geotechnického rizika pohlíží zahraniční právní řády napříč právními systémy? Jaké závěry lze dovodit z judikatur obecných soudů jako důležitých pramenů práva? Jakou roli hrají při posuzování sporů obchodní zvyklosti a odpovědné standardy? Existují nějaká standardní odpovědná pravidla pro alokaci geotechnického rizika? Taková a související témata jsou hlavní náplní tohoto příspěvku.

Abstract

Underground construction obviously differs from other types of construction. This applies in particular to tunnels, but also, for example, to deep pits and generally to special foundation works. The physical environment in which the construction takes place (material, i.e. the physical site conditions) is diverse and recognizable to a limited extent before the commencement of works. The final shape of underground work will result from the mutual interaction between natural and human factors. The underground construction contracts must therefore reckon with a higher level of risk that can never be fully eliminated. The efficient allocation of the geotechnical risk to the participants of construction project is therefore a task that overrides other aspects of managing risk in underground construction. How is the issue of geotechnical risks allocation viewed by foreign laws across legal systems? What findings can be derived from the case law as the important source of law? What is the role of lex constructionis in assessing of disputes? Are there some industry standards concerning allocation of geotechnical risks? This and related topics are the main content of this contribution.

ŠTANDARDY V TUNELOCH PRE PRÍPAD NÚDZE A ZÁCHRANY – POUČENIE ZÍSKANE V PRIEBEHU
20 ROKOV TUNELÁRSKEJ PRAXE VO ŠVAJČIARSKU /
TUNNEL EMERGENCY AND RESCUE STANDARDS – LESSON'S LEARNED FROM 20 YEARS SWISS
TUNNEL EXPERIENCE

Michael Lierau¹

¹Elkuch Bator AG, Switzerland

Abstract

Over the past decades, the tunnel building technology and standards have reached an impressive level and have been a key focus of the industry. The tunnel safety installation standards in contrast have only moderately developed and still diverge within the EU. The fast growing population's need for mobility significantly increased the risk of incidents. With it a new important topic for the tunnel industry emerged: updated, generally applicable tunnel emergency and rescue standards.

In the field of emergency and rescue standards in road and rail tunnels, a brief glance at the existing infrastructure reveals a wide variety of applied solutions with respect to lighting, emergency doors, emergency routes, rescue and communication systems and concepts. While all do meet the respective national requirements, some will clearly not withstand an emergency scenario as tunnel accidents over the past decade demonstrated. Despite the fact, that new EU rules and regulations are issued, further developing the safety standard in tunnels, designers and engineers are facing even more the challenge to apply an economical albeit safe solution.

The experience and results from the Swiss road and rail tunnels revealed a lack of early engagement of various disciplines at the very early stage of the tunnel design and planning. Know-how sharing and exchange between Tunnel Design and Planning Engineers, Ventilation Engineers, Fire Brigade, Emergency Organizations, Safety Equipment Suppliers and Tunnel Operators form a basis for a general understanding of the overall concept. New economic solutions can be developed due to reasonable specifications. Outcomes to name a few are for example the reduction of pressure load collectives by 20% and fire resistance time by a factor 3.

If a collaboration of experts at the outset of a project can synthesize the available know-how, economic devastating rectifications of concepts and redesigns of tunnels can be avoid, to the benefit of us – passengers and commuters.



RADI BY SME POĎAKOVALI NASLEDUJÚCIM PARTNEROM / WE WOULD LIKE TO THANK FOLLOWING PARTNERS

Záštity / Auspices



S podporou / With the Support of

Generálny partner / General Partner



Hlavní partneri / Main Partners



Partneri / Partners



Basler & Hofmann



Mediálny partner / Medial Partner



INŽINIERSKÉ STAVBY
INŽENYRSKÉ STAVBY