



**TaPS
2024**

ZBORNÍK ABSTRAKTOV

Konferencie s medzinárodnou účasťou

TUNELY A PODZEMNÉ STAVBY 2024



**Slovenská
tunelárska
asociácia**

SPĚKTRUM
STU

Obsah

NAVRHOVANIE A REALIZÁCIA

R4 Prešov - severný obchvat II. etapa - tunel Okruhliak

Ján Boltvan, Peter Paločko 1

Špecifické problémy razenia tunela Čebrať

Peter Bóna, Alexandra Jacková 2

Tunel Bikoš z pohľadu projektanta

Peter Bóna, Alexandra Jacková 3

Tunel Čebrať – projektové riešenie a realizácia

Peter Čulík, Zdeněk Mlýnek, Štefan Hriň 4

Káblové prestupy ako kritické miesto technologických objektov a progres pri ich aplikácii na tuneloch NDS

Miroslav Hollý 5

Silniční galerie na VMO Žabovřeská v Brně

Miroslav Lipka 6

Optimalizácia stavebno-technického riešenia tunela Višňové v reakcii na nové požiadavky a technické výzvy

Peter Paločko, Ján Boltvan 7

Pripravované tunelové stavby na D35 – Tunel Dětrichov

Marcel Poštek 8

Práce speciálního zakládání při stavbě tunelů s mělkým nadložím

Václav Račanský, Christoph Deporta 9

Aplikace nové technologie při výstavbě metra D s využitím ternárního pojiva

Pavel Růžička, Šárka Pešková, Vít Šmilauer, Radoslav Sovják 10

Predstihové konštrukcie dopravných tunelov na Letisku Václava Havla

Roman Šály, Miloslav Frankovský 11

Ekodukt D3 Zelený most Svrčinovec

Mojmír Štefanec 12

Galéria ako súčasť stabilitných opatrení zosuvného územia časti stavby D1 Hubová – Ivachnová

Mojmír Štefanec 13

Připravované tunely na trase Libeňské spojky v Praze

Michal Uhrin, Veronika Hrubjáčková 14

Kritéria vplývajúce na návrh konštrukcií vozoviek v cestných tuneloch

Andrea Zuzulová, Dominika Glasnáková 15

Optimalizácia technického riešenia tunela Okruhliak

Róbert Zwilling, Michal Maričák, Radoslav Vojčik 16

Výběr optimální trasy pro železniční tunel v centru Prahy

Zdeněk Žižka, Kamil Bednařík 17

SANÁCIE A REKONŠTRUKCIE

Podzemné stavby počas povodní

Jozef Hulla, Martin Brček 18

Rekonstrukce a rozšíření tunelu Arosa ve Švýcarsku

Veronika Kočíčková 19

Návrh rekonštrukcie Bralského tunela

Branislav Neuschl 20

Dostavba cestných tunelov na komplexný tunelový systém na príklade Gotthardského tunela

Pavol Olejník, Beat Forster 21

Sanácia a obnova náteru v cestných tuneloch Bôrik a Horelica

Pavol Jávora, Martin Špod 22

Rekonštrukcia bratislavského železničného tunela č. 2

Lukáš Žatkuliak 23

GEOTECHNICKÝ MONITORING

SIISEL, informační systém pro geomonitoring – další krok k digitalizaci ve stavebnictví

Ondřej Kostohryz, Miroslava Krupková 24

Praktické skúsenosti a nové trendy v geodézii používané pri výstavbe tunelov na Slovensku

Miroslav Krupec 25

Problematika hodnotenia kvality horninového masívu flyšových hornín na príklade tunela Ovčiarsko

Michal Kubiš, Jana Bučová, Anton Matejček, Pavol Gažíl, Pavol Mitter 26

Horninové prostredie kryštalinika z pohľadu geotechnických skúšok in-situ	
Marian Kuvik, Ladislav Stolárik, Martin Šimek, Eliška Kučová	27
Inžinierskogeologické a geotechnické pomery horninového masívu tunelu Prešov, diaľnica D1 Prešov západ – Prešov Juh.	
Daniel Moravanský, Stanislav Szabó	28
Úloha karotáže pri IG průzkumech tunelů a podzemních staveb obecně	
Martin Procházka	29
Nová generace Eurokódů – zásady navrhování geotechnických konstrukcí	
Jan Pruška	30
Využitie nedeštruktívnych technológií pri diagnostike tunelových stavieb	
Viktor Setnický, Kornél Czíria, Jakub Schwarz	31
Inžinierskogeologické a geotechnické podmienky zistené pri razení tunela TD-2 na stavbe Rýchlostnej cesty S1 „obchvat Wegierskej Górky“, Poľsko	
Stanislav Szabó, Daniel Moravanský	32

TECHNICKÉ VYBAVENIE A PREVÁDZKA PODZEMNÝCH STAVIEB

10 rokov prevádzky Simulátora riadenia tunelov	
Peter Danišovič, Juraj Šrámek, Štefan Šedivý, Matúš Kozel	33
Cvičenia pohotovostných služieb v cestných tuneloch	
Marek Flimel	34
Urban Highway Lids: Benefits, Safety Considerations and Methodologies	
Petr Pospisil	35
Akustický Detekční Systém	
Rudolf Procházka	36
Využívanie videodohľadu a videodetekcie - systém automatickej detekcie incidentu v doprave v diaľničných tuneloch na Slovensku	
Ivan Remeň, Patrik Burdel, Radoslav Ruman	37
Napájanie tunela a záložný zdroj - skúsenosti, výhody a nevýhody z prevádzkovaných tunelov	
Jaroslav Štrba, Peter Hajduček	38
Národná diaľničná spoločnosť ako prevádzkovateľ základnej služby	
Miroslav Švec	39

Technologické vybavenie tunelov a protipožiarna bezpečnosť tunelov

Gabriela Vaňová 40

Požiarna vodovody ako nástroj na zabezpečenie bezpečnosti v dopravných tunelových stavbách

Ján Zajac 41

Od Braniska po súčasnosť, zmeny a vývoj vo vetraní tunelov

Štefan Zelenák 42

ZMLUVNÉ VZŤAHY A MANAŽMENT RIZÍK

Představení Smaragdové knihy FIDIC

Michal Uhrin 43

Je Slovenské stavební prostředí veřejných zakázek připravené na řízení rizik podle mezinárodních standardů?

Ondřej Vaněček 44

TRVALÁ UDRŽATEĽNOSŤ V PODZEMNOM STAVITEĽSTVE

Hlbinné geologické úložiská – trvalo udržateľné riešenia pre nakladanie s rádioaktívnymi odpadmi

Jana Frankovská 45

Energetické projekty v oblasti liniových stavieb a ESG

Miroslav Holan, Lukáš Ferkl 46

Ako ovplyvní stavba D1 Turany - Hubová režim podzemných, povrchových vôd a vodných zdrojov v masíve Kopy a Havrana?

Daniela Sklenárová, Michal Kubiš, Miroslav Otruba, David Heglas 47

Tunel Bikoš - prvý slovenský diaľničný tunel s vysoko účinným LED osvetlením: Maximalizácia bezpečnosti a udržateľnosti pri výstavbe tunelov

Juraj Zaťko, Rudolf Svoboda 48

Sustainability In Underground Construction Musameer Pumping Station & Outfall Tunnel, Doha - Qatar

Pavel Zuzula, Faizal Sherif, Biliana Pascova 49

R4 Prešov – severný obchvat II. etapa – tunel Okruhliak

Ján Boltvan¹, Peter Paločko²

Abstrakt

Tunel Okruhliak je časťou navrhovanej rýchlostnej cesty R4 Prešov - severný obchvat, ktorá je súčasťou severo-južného dopravného prepojenia rýchlostnou cestou v úseku štátna hranica SR/PR – Vyšný Komárnik – Milhošť - štátna hranica SR/MR. Rýchlostná cesta má zabezpečiť prepojenie medzi diaľnicou D1 a rýchlostnou cestou R4 Kapušany – Giraltovce. Príspevok opisuje základné navrhované parametre tunela Okruhliak a opisuje geologické prostredie masívu, ktorý bude tunel prekonávať a ktorého parametre majú zásadný vplyv na návrh tohto tunela.

Kľúčové slová

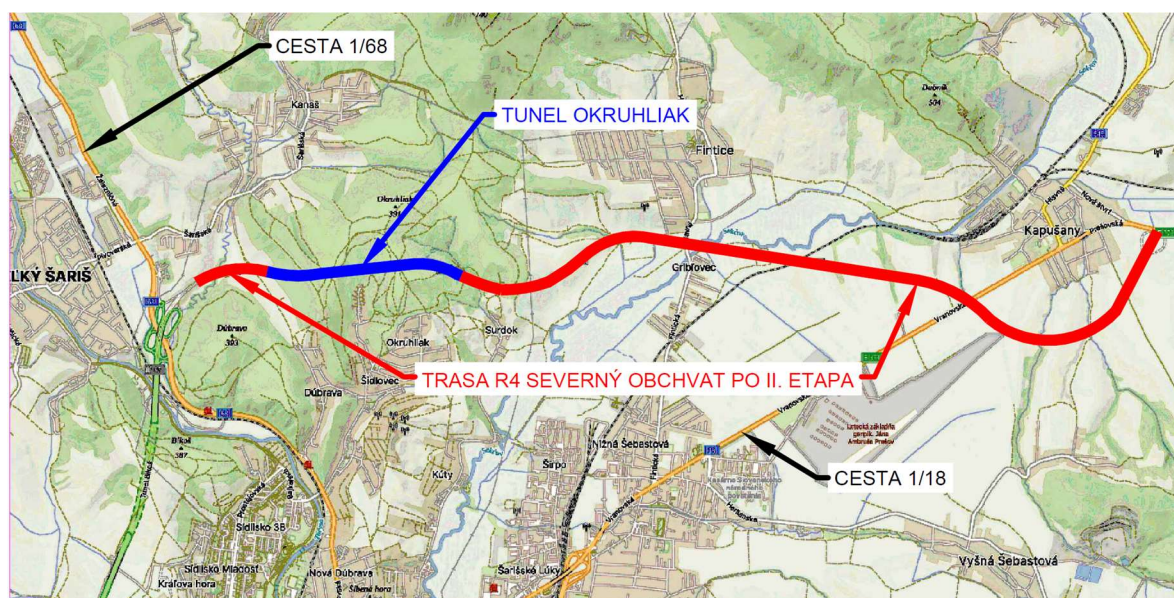
R4 Prešov, Nová rakúska tunelovacia metóda, razený tunel

Abstract

The Okruhliak tunnel is a part of the planned motorway R4 Prešov - northern bypass, which is a part of the north-south motorway connection in the section of the state border SR/PR - Vyšný Komárnik - Milhošť - state border SR/MR. The motorway is intended to connect the D1 motorway with the R4 Kapušany - Giraltovce motorway. The present review describes the basic design parameters of the Okruhliak tunnel and the geological environment of the massif that the tunnel will cross, whose parameters have a major influence on its design.

Key words

R4 Prešov, New Austrian Tunneling Method, driven tunnel



Poloha tunela Okruhliak

¹ Amberg Engineering Slovakia, s.r.o., Medený Hámor 11, 974 01 Banská Bystrica, jboltvan@amberg.sk.

² Amberg Engineering Slovakia, s.r.o., Somolického 1/B, 811 06 Bratislava, ppalocko@amberg.sk.

Špecifické problémy razenia tunela Čebrať

Peter Bóna¹, Alexandra Jacková²

Abstrakt

O projekte tunela Čebrať bolo doposiaľ publikovaných iba málo článkov. Väčšina z nich sa venuje zmene trasy, všeobecnému opisu technického riešenia a stručnému zhodnoteniu razenia. Obidve tunelové rúry sú už prerazené a teda je vhodný čas priblížiť verejnosti skúsenosti nadobudnuté počas razenia z pohľadu prípravy projektovej dokumentácie. Avšak na rozdiel od publikovaných príspevkov, ktoré rozoberajú razenie vo všeobecnej rovine, tento príspevok má ambíciu predstaviť predovšetkým špecifické problémy, ktoré sa vyskytli počas realizácie. Príprave projektu tunela sa venujeme od roku 2016.

Kľúčové slová

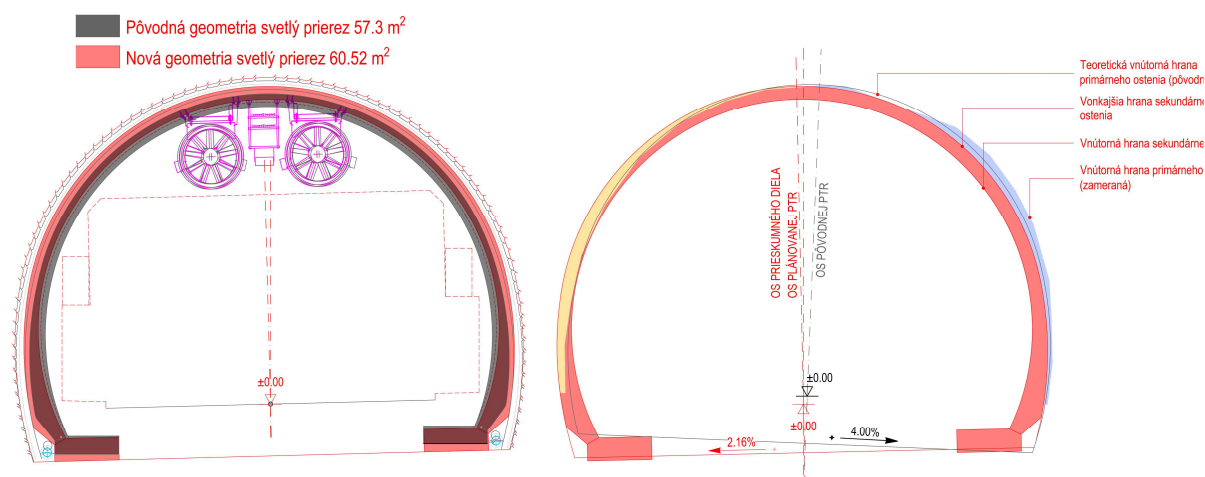
Priečny rez, razenie, reprofilácia, nadmerné deformácie, dočasné vetracie vrty

Abstract

So far, only a few articles have been published about the Čebrať tunnel project. Most of them are related to the alignment change, the general description of the technical solution, and the excavation summary. Both tunnel tubes have been excavated; therefore, it is a perfect time to present the excavation experience to the public. However, unlike previous papers discussing the general aspects of the excavation works, this paper aims to show the problems encountered during the execution.

Key words

Excavation, large deformations, temporary ventilation boreholes



Porovnanie pôvodného a navrhovaného priečného rezu

Zdroj: Basler & Hofmann Slovakia

¹ Basler & Hofmann Slovakia s.r.o., Panenská 13, Bratislava, peter.bona@baslerhofmann.sk

² Basler & Hofmann Slovakia s.r.o., Panenská 13, Bratislava, alexandra.jackova@baslerhofmann.sk

Tunel Bikoš z pohľadu projektanta

Peter Bóna¹, Alexandra Jacková²

Abstrakt

Tunel Bikoš je razený dvojrúrový tunel. Svojou dĺžkou približne 1144 m (ľavá tunelová rúra) resp. 1153 m (pravá tunelová rúra) sa radí do kategórie stredne dlhých tunelov. Tunel je súčasťou severojužného dopravného prepojenia rýchlostnou cestou R4, konkrétne úsek R4 Prešov - severný obchvat, I. etapa. Po krátkom úvode do projektu sa článok zameriava na porovnanie predpokladov z fázy projektovej prípravy (razenie tunela, vystrojovacie triedy, deformácie ostenia, zatriedenie sekundárneho ostenia) a skutočných podmienok zastihnutých počas výstavby, vrátane navrhnutých opatrení proti napúčaniu.

Kľúčové slová

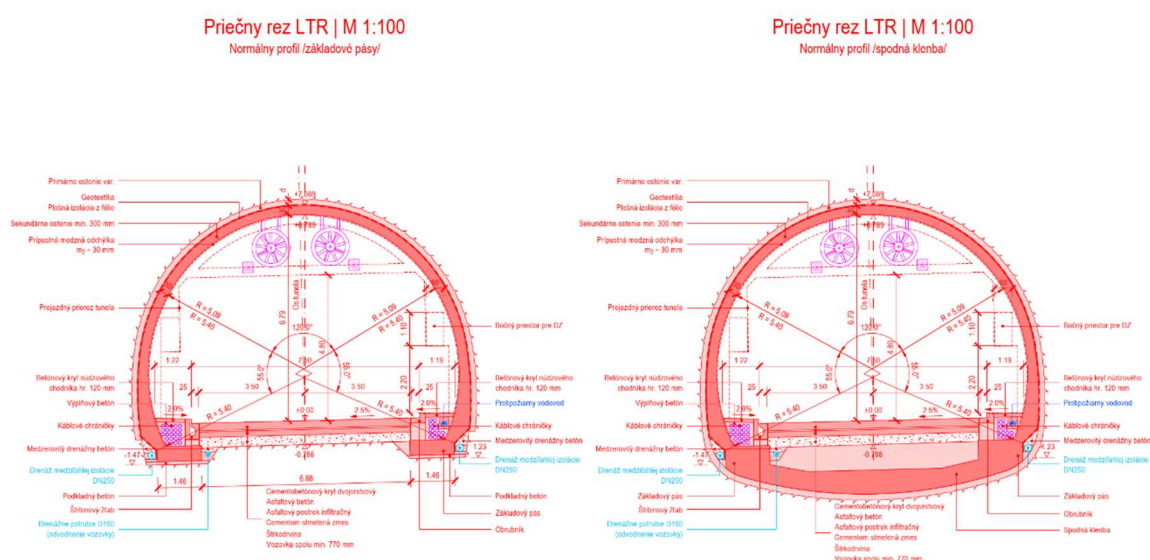
Primárne ostenie, sekundárne ostenie, napúčanie

Abstract

The Bikoš Tunnel is a twin-tube tunnel. With its length of approximately 1144 m (left tunnel tube) or 1153 m (right tunnel tube), it belongs to the category of medium-length tunnels. The tunnel is a part of the north-south connection via the R4 expressway, particularly of the section R4 Prešov - northern bypass, stage I. After briefly introducing the project, the paper compares the assumptions taken during the design phase (tunnel excavation, tunnelling classes, lining deformations, final lining types) and the conditions encountered during construction, including the measures against swelling.

Key words

Primary lining, Inner lining, Swelling



Priečný rez tunela

Zdroj: Basler & Hofmann Slovakia s.r.o.

¹ Basler & Hofmann Slovakia s.r.o., Panenská 13, 811 03 Bratislava, peter.bona@baslerhofmann.sk

² Basler & Hofmann Slovakia s.r.o., Panenská 13, 811 03 Bratislava, alexandra.jackova@baslerhofmann.sk

Tunel Čebrať – projektové riešenie a realizácia

Peter Čulík¹, Zdeněk Mlýnek², Štefan Hriň³

Abstrakt

Príspevok sa zaoberá zmenou trasy diaľnice D1 Hubová - Ivachnová, ktorá zásadným spôsobom rieši problematiku v kritickom úseku zosuvných území. Zmena trasovania bola v predmetnom úseku realizovaná zapustením diaľnice do masívu, čo je riešené tunelom Čebrať dĺžky 3,68 km. Ďalej príspevok popisuje technické riešenie tunela na novej trase a skúsenosti s realizáciou.

Kľúčové slová

tunel, sekundárne ostenie, primárne ostenie, priečne prepojenie, čelba

Abstract

The paper is focused on the change of the route of the D1 motorway Hubová - Ivachnová, which significantly solves the problem in the critical section of the landslide areas. The rerouting in the section in question was implemented by embedding the motorway into the massif, which is solved by the 3.68 km long Čebrať tunnel. The paper further describes the technical design of the tunnel on the new route and the experience with the execution.

Key words

Tunnel, secondary lining, primary lining, cross passage, tunnel face



Čelba kaloty v slienitých vápencoch

¹ Ing. Peter Čulík, OHLA ŽS, a.s., Tuhovská 29, 831 06 Bratislava, SK, CulikP@ohla-zs.cz

² Ing. Zdeněk Mlýnek, OHLA ŽS, a.s., Tuřanka 1554/115b, 627 00 Brno, CZ

³ Ing. Štefan Hriň, Basler & Hofmann Slovakia s.r.o., Panenská 13, Bratislava, SK

Káblové prestupy ako kritické miesto technologických objektov a progres pri ich aplikácii na tuneloch NDS

Miroslav Hollý¹

Abstrakt

Základný predpoklad pre bezporuchovú prevádzku technologických miestností všetkých tunelov a podzemných stavieb je zabezpečiť v nich suché a bezprašné prostredie. Kritickým miestom bývajú nesprávne riešené káblové prestupy, ktorými preniká voda či hlodavce, čím sa ohrozuje bezpečnosť a spoľahlivosť prevádzky týchto objektov. Vo príspevku sú uvedené reálne hrozby vychádzajúce zo skutkového stavu už sprevádzkovaných tunelov a zároveň je poukázané na významný progres pri vnímaní káblového prestupu. Predstavená je progresívna technológia, ktorá poskytuje certifikovanú kombinovanú ochranu voči tlakovej vode, požiaru, vibráciám, hlodavcom aj UV žiareniu a navyše umožňuje jednoduchú výmenu a dokladanie káblov v budúcnosti, čím znižuje prevádzkové náklady konkrétneho zariadenia. Článok je zameraný na konkrétne aplikácie použité na stavbe tunelov Považský Chlmec, Žilina, Ovčiarsko, Prešov a osobné pozitívne skúsenosti autora z riešenia tejto problematiky so všetkými zainteresovanými na osi: investor, projektant, zhotoviteľ, stavebný dozor a pod. Autor článku čerpá zo 40 ročných skúseností z oblasti podzemných stavieb v 80 krajinách všetkých kontinentov. Okrem skúseností zo Slovenska sú v článku uvedené aj referenčné tunelové stavby minimálne európskeho významu.

Kľúčové slová

Káblové prestupy, požiarne upchávky, utesňovanie káblov, stavebné poruchy, riziká

Abstract

The basic requirement for trouble-free operation of technological rooms of all tunnels and underground structures is to ensure a dry and dust-free environment. A critical point here is often improperly handled cable transits through which water or rodents penetrate, thereby endangering the safety and reliability of the operation of these objects. The paper is focused on the real threats arising from the actual state of the tunnels already in operation and, at the same time, points to significant progress in the perception of the importance of such a small but important detail, such as the cable crossing. A progressive technology that provides certified combined protection against pressurised water, fire, vibration, rodents, and UV radiation is presented. It also enables easy replacement and addition of cables in the future, thereby reducing the operating costs of a particular device. Paper is focused on specific applications used in the construction of the Považský Chlmec, Žilina, Ovčiarsko, and Prešov tunnels and personal positive experiences from solving this issue with all stakeholders on the axis: investor, designer, contractor, construction supervisor, etc. 40 years of experience in underground construction in 80 countries on all continents are presented in the paper. In addition to the expertise from Slovakia, reference tunnel constructions of at least European importance are mentioned.

Key words

Cable transits, fire seals, cable sealing, construction defects, risks

¹ ROXTEC CZ, Kotlaska 2414/5A, 180 00, Praha 8, Česká republika, mholly@roxtec.sk

Silniční galerie na VMO Žabovřeská v Brně

Miroslav Lipka¹

Abstrakt

Cílem tohoto příspěvku je seznámit se stavbou přesypané silniční galerie v rámci budování severo-západního úseku Velkého městského okruhu Brno. Po dokončení Královopolských tunelů v roce 2012 je tato stavba další významnou geotechnickou konstrukcí na trase komunikace I/42 procházející postupným zkapacitněním. V textu jsou popsány jednak technické parametry galerie, tak vazby na dotčené území, technologie výstavby a vybrané problémy při samotné realizaci z pohledu zhotovitele.

Klíčové slová

Galerie, založení, piloty, zásyp

Abstract

The aim of this contribution is to familiarize with the construction of the overburdened road gallery as part of the construction of the north-western section of the Great Brno City Ring Road. After the completion of the Královopolské tunnels in 2012, this structure is another important geotechnical structure on the route of the I/42 road undergoing gradual capacity building. The text describes both the technical parameters of the gallery, as well as the links to the affected area, construction technology and selected problems during the actual implementation from the point of view of the contractor and designer.

Key words

Gallery, foundation, piles, backfill



Pohled na Galerii VMO Žabovřeská v Brně od jihu.

¹ HOCHTIEF CZ a.s., Plzeňská 16/3217, Praha 5, miroslav.lipka @hochtief.cz

Optimalizácia stavebno-technického riešenia tunela Višňové v reakcii na nové požiadavky a technické výzvy

Peter Paločko¹, Ján Boltvan²

Abstrakt

Tunel Višňové je časťou navrhovanej diaľnice D1 Višňové – Dubná Skala, ktorá je súčasťou západovýchodného dopravného prepojenia diaľnicou v úseku Bratislava – Košice. V dôsledku zmien v realizácii projektu výstavby tunela bolo nutné implementovať viaceré úpravy, motivované skutkovým stavom diela a požiadavkami objednávateľa. Jednou z podstatných úprav bol prechod od pôvodne navrhutej koncepcie kombinovaného pozdĺžneho a polopriečneho vetrania s bodovým odsávaním na systém čistého pozdĺžneho vetrania. Táto zmena si vyžiadala podrobnú revíziu a adaptáciu stavebných a technologických aspektov projektu. Výstavba tunela bola rozdelená do dvoch nezávislých častí - stavebnej a technologickej. Stavebná časť bola realizovaná vo výraznom predstihu, čo predstavuje osobitnú výzvu pre realizáciu diela. Príspevok podrobne analyzuje proces adaptácie projektu na aktuálne podmienky a sústreďuje sa na kritické zmeny v stavebnom riešení, ktoré boli vykonané po prevzatí projektu novým zhotoviteľom. Detailne sa venuje úprave káblovodov v chodníkoch, zabezpečeniu vetracej šachty a systémom odvodnenia tunela, čím poskytuje komplexný pohľad na technické a organizačné aspekty realizácie tohto náročného inžinierskeho projektu.

Kľúčové slová

Razený tunel, vetranie, káblový kanál, odvodnenie

Abstract

The Višňové Tunnel is part of the proposed D1 motorway section Višňové – Dubná Skala, which forms a segment of the west-east motorway link between Bratislava and Košice. Due to changes in the tunnel construction project implementation, several adjustments had to be made, driven by the actual state of the project and the client's requirements. One of the significant modifications was the transition from the originally designed combined longitudinal and semi-transverse ventilation system with point extraction to a pure longitudinal ventilation system. This change necessitated a detailed review and adaptation of the construction and technological aspects of the project. The tunnel construction was divided into two independent parts – construction and technology. The construction part was carried out significantly in advance, which posed a unique challenge for the project implementation. The paper provides a detailed analysis of the project adaptation process to current conditions, focusing on critical changes in the construction solution after a new contractor took over the project. It thoroughly addresses the modification of cable ducts in the walkways, the securing of the ventilation shaft, and the tunnel drainage systems, thus offering a comprehensive view of this demanding engineering project's technical and organisational aspects.

Key words

Driven tunnel, ventilation, cable duct, dewatering

¹ Amberg Engineering Slovakia, s.r.o., Somolického 1/B, 811 06 Bratislava, ppalocko@amberg.sk.

² Amberg Engineering Slovakia, s.r.o., Medený Hámor 11, 974 01 Banská Bystrica, jboltvan@amberg.sk.

Pripravované tunelové stavby na D35 – Tunel Dětrichov

Marcel Poštek¹

Abstrakt

Diaľnica D35 alebo takzvaná severná hlavná trasa spojujúca Čechy a Moravu s predpokladom prevzatia časti dopravy z diaľnice D1, o celkovej dĺžke cez 260 km bude najdlhšou rýchlostnou cestou v Českej republike. Časť diaľničného úseku je už v prevádzke, časť v realizácii alebo v príprave súťaže. Posledné dva úseky v príprave, Opatovec – Staré Město a Staré Město – Mohelnice, ktoré dokončia prepojenie D35 medzi Hradcom Králové a Olomoucom, obsahujú posledné dve tunelové stavby. Na prvom zmieňovanom úseku, bude budovaný Tunel Dětrichov. Jedná sa o dvojkomorový diaľničný tunel so smerovo oddelenými jazdnými pásmi, kategórie T8 s návrhovou rýchlosťou 100 km/h. Celková dĺžka tunelu bude takmer 4 kilometre, čím sa stane najdlhším diaľničný tunelom v Českej republike. Tunel bude obsahovať celkovo 15 priečných prepojení, ktoré budú slúžiť pre únik osôb, umiestnení technológií v tuneli a pre prejazd vozidiel medzi tunelovými trúbami. Súčasťou tunelu bude vybudovanie technologických objektov na oboch tunelových portáloch. Druhý diaľničný úsek bude obsahovať Tunel Maletín s rovnakými parametrami ako predchádzajúci Tunel Dětrichov, s celkovou dĺžkou cca 1,3 kilometra. V tomto článku si rozoberieme technické riešenie tunelu Dětrichov a jeho priebeh v projekcii a predpokladanej budúcej realizácie.

Kľúčové slová

D35, Tunel Dětrichov, diaľničný tunel

Abstract

The D35 highway, or “The Northern Main Route”, connects Bohemia and Moravia. Once finished, the highway will have over 260 km, making it the longest in the Czech Republic. It will be an important section of the national traffic system, taking over part of the D1. Part of the highway is already in operation; part is under construction or preparing for competition. Each of the two sections in preparation for the competition contains one tunnel – Tunnel Dětrichov being part of the Opatovec – Staré Město section, Tunnel Maletín being part of the *Staré Město – Mohelnice* section. Tunnel Dětrichov will have two tubes, one tube for one way. The tunnel category is T8, with a 100 km/h design speed. Having a length of almost 4 kilometres, the tunnel will be the longest in the Czech Republic. The tunnel design contains 15 cross passages. The cross passages are for passenger evacuation, mechanical and electrical equipment, and vehicle passage. Both tunnel portals will have a building for the mechanical and electrical equipment of the tunnel. Tunnel *Maletín* is designed similarly to *Dětrichov* tunnel. It is 1.3 km long and in the T8 tunnel category. The article discusses the technical solution of the *Dětrichov* tunnel and its progress in preparation and expected future implementation.

Key words

D35, Tunnel Dětrichov, highway tunnel

¹ SUDOP Praha a.s., Česká republika, marcel.postek@sudop.sk

Práce speciálního zakládání při stavbě tunelů s mělkým nadložím

Václav Račanský¹, Christoph Deporta²

Abstrakt

Tunely Strejach (dl. 620m) a Untersammelsdorf (dl. 664 m) leží na nově budované železniční trati Koralmbahn, která je součástí baltsko-jaderského koridoru. Oba tunely s mělkým nadložím leží v měkkých jemnozrnných jezerních sedimentech s vysokou hladinou podzemní vody. Tunel Strejach je hloubený tunel pomocí „top-down“ metody pod ochranou stropní desky založené na svislých pilotových stěnách kombinovaných s tryskovou injektáží. Tunel Untersammelsdorf je ražen pod ochranou klenby z tryskové injektáže a pilotových stěn s velkou vzdáleností os pilot dotěsněných pomocí tryskové injektáže. Technická náročnost během provádění spočívá především ve vysokých nárocích na přesnost pilotážích a injekčních prací a v obrovském rozsahu prací speciálního zakládání. Tyto skutečnosti si vynutily řadu inovací především v oblasti zvýšení efektivity tryskové injektáže, kontroly kvality, monitoringu a dokumentace prováděných prací speciálního zakládání. Cílem příspěvku je představení projektu a seznámení posluchačů s inovacemi na poli speciálního zakládání, které přispívají ke zdárnému průběhu výstavby tunelů.

Klíčové slová

Tunel, speciální zakládání, trysková injektáž, kontrola kvality

Abstract

The Strejach and Untersammelsdorf tunnels (664m and 620m long, respectively) are located on the Koralmbahn railway line being under construction, which is part of the Baltic-Adriatic corridor. Both tunnels with shallow overburden lie below ground water in fine-grained lacustrine sediments. The Strejach tunnel is constructed using a top-down method, under the protection of a roof deck founded on vertical pile walls serving as primary support structures. The Untersammelsdorf tunnel is excavated under the protection of a jet-grouted vault and pile walls with large pile spacing with gaps sealed by jet grouting. The technical complexity during the work lies in the high demands on the accuracy of piling and grouting operations and the huge range of specialist foundation work. These facts enforced numerous innovations, first of all in increasing the efficiency of jet grouting, quality control, monitoring and documentation of specialist foundation work being carried out. This paper aims to introduce the project and acquaint the audience with innovations in the field of specialist foundations that contribute to the successful course of tunnel construction.

Key words

Tunnel, special foundation, jet grouting, quality control

¹ Ing. Václav Račanský, PhD., Keller Grundbau Ges.mbH, Vídeň, Rakousko, www.kellergrundbau.at, e-mail: v.racansky@kellergrundbau.at

² Dipl.-Ing. Christoph Deporta, Keller Grundbau Ges.mbH, Vídeň, Rakousko, www.kellergrundbau.at, e-mail: c.deporta@kellergrundbau.at

Aplikace nové technologie při výstavbě metra D s využitím ternárního pojiva

Pavel Růžička¹, Šárka Pešková², Vít Šmilauer³, Radoslav Sovják⁴

Abstrakt

Príspevok popisuje aplikaci a vývoj nové technologie stříkaného betonu při výstavbě metra D v Praze. Technologie využívá druhotné materiály včetně materiálové úspory při výstavbě metra D od roku 2020 do současnosti, kterou úspěšně implementovala do praxe společnost Hochtief CZ a.s. a FSV ČVUT v Praze. Nová technologie vznikla na základě výsledku projektu od agentury TAČR (TH02010206), který se zabýval významnou ekonomickou a materiálovou úsporou při výstavbě liniových podzemních konstrukcí se zahrnutím popílku a druhotných materiálů do betonového ostění staveb. Součástí příspěvku je specifikování experimentální a numerické činnosti, která podpořila úspěšnou realizaci včetně popisu nejzásadnějších problémů při zavádění nové technologie.

Klíčové slová

Metro D, Ternární pojivo, Stříkaný beton, Sorfix

Abstract

The paper describes the application and development of a new technology in constructing Metro D in Prague. The technology utilises secondary materials, leads to material savings in the construction of metro D from 2020 to the present, which was successfully implemented in practice by Hochtief CZ a.s. and FSV CTU in Prague. The new technology stems from a research project by the TAČR agency (TH02010206), which dealt with significant economic and material savings in constructing linear underground structures by including fly ash and secondary materials in the concrete lining of buildings. Part of the contribution is the specification of the experimental and numerical activity that supported the successful application into practice, including the description of the most fundamental problems in applying the new technology.

Key words

Metro D, Ternary Binder, Shotcrete, Sorfix

¹ HOCHTIEF CZ, a.s., Plzeňská 16, 150 00 Praha 5, pavel.ruzicka@hochtief.cz.

² ČVUT v Praze, Thákurova 6, 160 00 Praha 6, sarka.peskova@fsv.cvut.cz

³ ČVUT v Praze, Thákurova 6, 160 00 Praha 6, vit.smilauer@fsv.cvut.cz

⁴ ČVUT v Praze, Thákurova 6, 160 00 Praha 6, radoslav.sovjak@fsv.cvut.cz

Predstihové konštrukcie dopravných tunelov na Letisku Václava Havla

Roman Šály¹, Miloslav Frankovský²

Abstrakt

Príspevok sa venuje návrhu a príprave projektu predstihových nosných konštrukcií cestného tunela pre potreby Letiska Václava Havla v Prahe a tiež príprave a návrhu predstihových nosných konštrukcií železničného tunela na budúcom prepojení podzemnej železničnej stanice na Letisku Václava Havla s Kladnom. Cieľom projektu a následnej realizácie predstihových nosných konštrukcií tunelov, ktoré sa budú nachádzať pod novovybudovanými pojazďovými plochami letiska je to, aby sa pri následnej realizácii oboch kompletných tunelov už do pojazďových dráh nezasahovalo a nebola obmedzená doprava na nových letiskových plochách.

Kľúčové slová

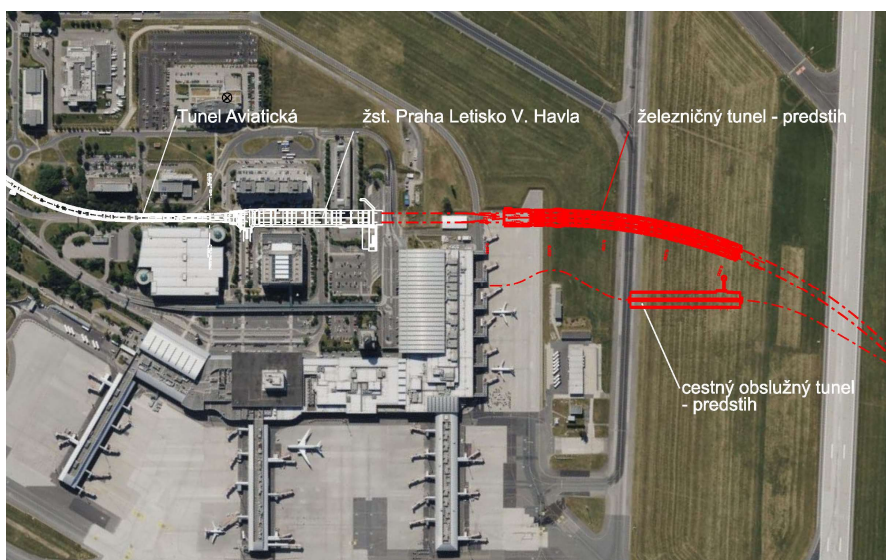
Predstihové konštrukcie, nosné konštrukcie tunela, Letisko Václava Havla

Abstract

The article deals with the design and preparation of the project of advanced supporting structures of the road service tunnel for the needs of the Václav Havel Airport in Prague, as well as the preparation and design of the advanced supporting structures of the railway tunnel for the future connection of the underground railway station at the Václav Havel Airport with the city of Kladno. The goal of the project and the subsequent implementation of the advanced support structures of the tunnels, which will be located under the newly built airport taxiways, is that during the subsequent implementation of both complete tunnels, the taxiways will no longer be interfered with and traffic on the new airport taxiways will not be restricted.

Key words

Advanced structures, supporting structures of the tunnel, Václav Havel Airport



Situácia letiska Václava Havla

¹ Ing. Roman Šály, Dopravoprojekt, a.s., Kominárska 2,4 832 03 Bratislava, Slovensko, tel.:+421 2 502 34 600, e-mail: saly@dopravoprojekt.sk.

² Ing. Miloslav Frankovský, Dopravoprojekt, a.s., Kominárska 2,4 832 03 Bratislava, Slovensko, tel.:+421 2 502 34 493, e-mail: frankovsky@dopravoprojekt.sk.

Ekodukt D3 Zelený most Svrčinovec

Ing. Mojmír Štefanec¹

Abstrakt

Potreba vybudovania ekoduktu vznikla z dôvodu zásahu stavby Diaľnica D3 Svrčinovec – Skalité s príľahlou križovatkou Svrčinovec do nadregionálneho biokoridoru pre veľké šelmy a ostatnú zver, čo malo za následok jeho zúženie. Cieľom projektu je zabezpečenie a zachovanie nadregionálneho terestrického biokoridoru pre veľké šelmy (medveď, rys, vlk) a ostatnú zver, lokalizovanú pri obci Svrčinovec. Pozostáva z dvoch častí – časť A ekodukt nad cestou I/11 a ponad Šlahorov potok a časť B ekodukt nad medzinárodnou železničnou traťou v správe ŽSR. V zmysle súťažného technického riešenia združenia sa jedná o presypané mostné konštrukcie (klenby šírky 107,38 až 120,38 m s rozpätím 18,115 až 20,16 m), tvorené klenbovou oblúkovou presypanou konštrukciou o jednom poli, ktoré je zložené z prefabrikovaných železobetónových dielcov. Okrem presne klasifikovaných druhov násypu nevyhnutných pre drenážnu funkciu a interakciu násypu a klenby sa celkové teleso presypanej konštrukcie v prevažnej miere zrealizuje z materiálu vhodného do násypu, ktorého majiteľom je Objedávateľ a ktorý pochádza z výstavby úseku D3 Čadca, Bukov - Svrčinovec. Jeho použitie bolo podmienkou verejnej súťaže. Celková dĺžka migračnej trasy vytvorenej ekoduktami je 230 m. Príspevok bližšie predstaví technické riešenie stavby a skúsenosti z jej realizácie.

Kľúčové slová

Diaľnica, D3 Svrčinovec – Skalité, ekodukt,

Abstract

The necessity to build an “ecoduct” overpass arose due to the interference of the construction of D3 Highway section Svrčinovec – Skalité and the adjacent intersection of Svrčinovec with the supra-regional wildlife corridor for large carnivores and other animals, which resulted in its narrowing. The project aims to secure and preserve a supra-regional terrestrial wildlife corridor for large carnivores (bear, lynx, wolf) and other animals near the municipality of Svrčinovec. It consists of two parts: part A represents an ecoduct above road I/11 and Šlahorov stream, and part B entails an ecoduct above the international railway line in the administration of ŽSR. In terms of the tendered technical solution of the consortium, these buried bridges (107,38 to 120,38 meters wide vaults with a span of 18,115 to 20,16 metres), are formed by a vaulted arch structure with one span, which is composed of precast reinforced-concrete parts and subsequently backfilled with material. Apart from precisely classified types of embankment material, which are essential for functional drainage and the good interaction between the embankment and the vault, the overall body of the buried structure will be predominantly made of material suitable for the embankment, the owner of which is the Client and which comes from the construction of the D3 Motorway section Čadca, Bukov - Svrčinovec. The use of this material was a condition of the public tender. The total length of the wildlife migration route created by both ecoducts is 230 metres. This article intends to present the technical solution of the ecoducts construction and the experience from its implementation in more detail.

Key words

highway, D3 Svrčinovec – Skalité, ecoduct

¹ VÁHOSTAV, a.s., Priemyselná 6 821 09 Bratislava, mojmir_stefanec@vahostav-sk.sk

Galéria ako súčasť stabilitných opatrení zosuvného územia časti stavby D1 Hubová – Ivachnová

Ing. Mojmír Štefanec¹

Abstrakt

Nový úsek diaľnice D1 Hubová – Ivachnová začína mimoúrovňovou križovatkou Hubová, kde je diaľnica napojená na existujúcu cestu I/18. Trasa mostom prekonáva cestu I. triedy I/18, rieku Váh a železničnú trať Košice - Žilina, ďalej vedie severným svahom údolia Váhu ponad obec Hrboltová, kde vchádza do tunela Čebrať a pokračuje na východnej strane mimoúrovňovou križovatkou Likavka a severným obchvatom obcí Martinček a Lisková. Ďalej mostom prekonáva cestu III. triedy Liptovská Teplá – Lisková, opätovne už zmienenu železničnú trať a rieku Váh. Následne sa nový úsek diaľnice v dĺžke 14 920 m na svojom konci plynule napojí pri obci Ivachnová na sprevádzkovaný úsek diaľnice D1 smerom do Košíc. Objednávateľom stavby je Národná diaľničná spoločnosť a.s. Bratislava, zhotoviteľom je Združenie Čebrať s vedúcim členom OHLA a.s. Brno a členom združenia spoločnosťou VÁHOSTAV, a.s. Bratislava. Trasa predmetného úseku je vedená v geologicky náročnom území. Na základe dodatočných prieskumov a súvisiacich meraní bolo nevyhnutné vyriešiť stabilitné problémy v úseku pred napojením na existujúcu diaľnicu pri obci Ivachnová, a to v staničení km 14,875 - 15,025. V príspevku sa budeme zaoberať geotechnickým riešením predmetného zosuvného územia, vrátane popisu realizácie. Zhotoviteľom časti predmetných stabilitných opatrení, vrátane výstavby železobetónovej galérie, je spoločnosť VÁHOSTAV.

Kľúčové slová

Diaľnica, D1 Hubová – Ivachnová, galéria, geotechnické riešenie

Abstract

The section of the D1 highway Hubová – Ivachnová starts at the Hubová two-level interchange, where the highway is connected to the existing road I/18. The route crosses the first-class road I/18, the river Váh and the railway line Košice - Žilina. It continues along the northern slope of the Váh valley above the village of Hrboltová, where it enters the Čebrať tunnel and exits in front of the two-level interchange Likavka on the eastern side. From there, through the northern bypass of the villages of Martinček and Lisková, it crosses Route III. class Liptovská Teplá – Lisková, the previously mentioned railway line and the river Váh. Subsequently, the new section of the highway with a length of 14,920 m will smoothly connect at its end at the village of Ivachnová to the existing section of the D1 highway towards Košice. The Employer of the construction is National Highway Company a.s. Bratislava, the contractor is the “Consortium Čebrať” with leading member OHLA ŽS a.s. Brno and a member of the association VÁHOSTAV, a.s. Bratislava. This section of the route is located in a geologically difficult area. Based on the additional surveys and related measurements, it was necessary to resolve stability issues in the section km 14,562 – 15,275 before connecting to the existing highway near the village of Ivachnová. In this article, we will focus on structures ensuring the stability of the landslide area, including a description of its execution. The stabilisation measures in this area, including constructing the reinforced concrete debris shelter, are undertaken by the company VÁHOSTAV.

Key words

Highway, D1 Hubová – Ivachnová, debris shelter, geotechnical solution

¹ VÁHOSTAV, a.s., Priemyselná 6, 821 09 Bratislava, mojmir_stefanec@vahostav-sk.sk

Připravované tunely na trase Libeňské spojky v Praze

Michal Uhrin, Veronika Hrubjáčková¹

Abstrakt

Příprava předmětné stavby je ve fázi projednávání DÚR. Tunely na trase Libeňské spojky jsou navrženy hloubené po celé své délce necelých 1,5 km. Vedou silniční dopravu mezi rampami MÚK Vychovatelna na severu a napojením na Městský okruh na jihu, s mezilehlými rampami do Prosecké ulice. Každý dopravní směr je veden v samostatné tunelové troubě. Vzhledem k prudkému podélnému sklonu trasy bylo nutné věnovat detailní pozornost návrhu ventilace a bezpečnostnímu řešení. Šířkové uspořádání vozovky je primárně dvoupruhové kategorie T-8,0, s třípruhovými úseky T-11,5 v místě připojovacích pruhů anebo nouzových zálivů a některými z ramp jednopruhovými kategorie T-6,25. Tunely jsou vedeny ve velmi stísněném prostředí ve stopě Zenklovy ulice. Jednotlivé tubusy jsou výškově zhruba paralelní na koncích trasy, odkud postupně přecházejí do patrového uspořádání zhruba uprostřed trasy, které je vynucené omezenou šířkou Zenklovy ulice. Hlavní tunely jsou spojeny 9 ks příčných propojek, jejichž komplikovaná geometrie vyplývá ze stísněných okrajových podmínek stavby. Konstrukčně se jedná o tunely monolitické ŽB obdélníkové rámové konstrukce budované buď v otevřené stavební jámě nebo pomocí čelního odtěžování s milánskými stěnami. Na trase jsou navržena tři technologická centra a dvě čerpací stanice s výtlakem do kanalizace.

Klíčové slová

Libeňská spojka, městský okruh, hloubené tunely, čelní odtěžování, konstrukční podzemní stěny

Abstract

The project development is currently at the stage of land planning design public consultations. Tunnels on the Libeňská spojka are cut&cover type along their entire length of almost 1.5km. They accommodate road traffic between the ramps of Vychovatelna Interchange in the north and the connection to the City Ring Road in the south, with intermediate ramps to Prosecká Street. Each traffic direction runs in a separate box. Due to the steep longitudinal gradient, detailed attention had to be paid to the design of ventilation and safety in general. Roadway width arrangement is primarily two-lane category T-8.0, with three-lane T-11.5 sections in place of connecting lanes and/or emergency bays, and some ramps are single-lane category T-6.25. The alignment runs in a very confined environment under Zenklova Street. Main tunnel tubes are roughly parallel at the ends of the route, from where they gradually transition to a two-storey configuration roughly midway, which is dictated by the limited width of Zenklova Street. They are connected by nine cross passages whose complicated geometry results from the constrained site. Structurally, the tunnels are cast-in-situ reinforced concrete rectangular frame structures built either in open excavation or by cover&cut approach with diaphragm walls. Three technical stations and two pumping stations are proposed along the route.

Key words

Cut and cover tunnels, permanent diaphragm walls

¹ SUDOP PRAHA, a.s., Praha, Česká republika, michal.uhrin@sudop.cz.

Kritéria vplyvajúce na návrh konštrukcií vozoviek v cestných tuneloch

Andrea Zuzulová¹, Dominika Glasnáková¹

Abstrakt

Príspevok sa zameriava na celkové vlastnosti a konštrukčné zásady návrhu vozoviek v tuneloch. Návrh konštrukcie vozovky musí zohľadňovať mechanické, environmentálne a ekonomické požiadavky, zahrňujúce stavebné náklady (vrátané projekčnej činnosti), náklady na budúcu stavebnú údržbu a zabezpečenie prevádzky. Na kryt v tuneli v zásade nie sú v porovnaní s krytmi mimo tunela kladené žiadne zvláštne požiadavky, okrem toho, že je potrebné vziať do úvahy niekoľko odlišných okolností. Hlavnou z nich je bezpečnosť v tuneli, najmä možnosť dobrej evakuácie a záchranu v prípade vzniku požiaru. Ďalším dôležitým aspektom je vysoká dostupnosť a spoľahlivosť cestnej siete, čo najmä v tuneli s obmedzenými prístupovými bodmi sa predpokladajú nízke nároky na údržbu a dlhú životnosť. Nenáročná údržba, vysoká spoľahlivosť, dlhá životnosť aj nehorľavosť a netoxičita prispievajú k bezpečnosti v tuneloch ak celkovej udržateľnosti cestnej siete.

Kľúčové slová

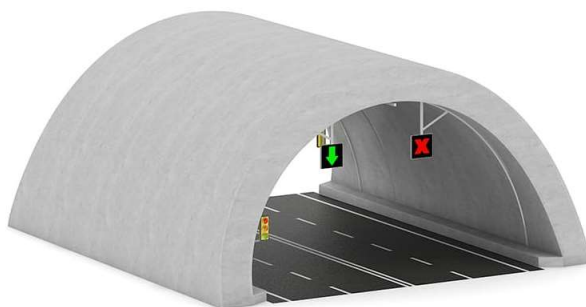
Konštrukcia vozovky, bezpečnosť, rehabilitácia, cementobetónová vozovka, asfaltová vozovka, nákladová analýza životného cyklu

Abstract

This paper first focuses on tunnel pavement structures' overall qualities and design aspects. The pavement structure's design must consider mechanical, environmental, and economic requirements, including construction costs (including design activities) and costs for future construction maintenance and operation. A tunnel pavement has, in principle, no special demands compared to the pavement outside the tunnel, except for some different circumstances to be considered. A major one is the safety in the tunnel, particularly the possibility of a good evacuation and rescue when a fire starts. Another important aspect is the high availability and reliability of the road network, which, especially in tunnels with limited access points, assumes low maintenance requirements and a long service life. The low maintenance, high reliability, good durability, and incombustibility and non-toxicity contribute to the tunnels' safety and the road network's overall sustainability.

Key words

Pavement structure, safety, rehabilitation, concrete pavement, asphalt pavement, LCCA-Life cycle cost analysis



Vozovka v tuneli

¹ STU v Bratislave, Stavebná fakulta, Katedra dopravných stavieb, Radlinského 11, andrea.zuzulova@stuba.sk, dominika.glasnakova@stuba.sk

Optimalizácia technického riešenia tunela Okruhliak

Ing. Róbert Zwilling¹, Ing. Michal Maričák², Ing. Radoslav Vojčík³

Abstrakt

Po úspešne dobudovaných a už aj prevádzkovaných tuneloch Prešov a Bikoš sa 30. septembra 2023 začala výstavba tunela Okruhliak, ktorý je súčasťou navrhovanej rýchlostnej cesty R4 Prešov – severný obchvat II. etapa km (4,3–14,5) a je súčasťou severo – južného dopravného prepojenia rýchlostnou cestou v úseku štátna hranica SR/PR – Vyšný Komárnik – Milhošť – štátna hranica SR/MR. Jedná sa tak už o tretí cestný tunel na obchvatoch tohto tretieho najväčšieho slovenského mesta. V príspevku sú prezentované základné technické parametre tunela, spôsob a technológia výstavby v náväznosti na horninové prostredie, ako aj zmluvné podmienky, ktoré sú v tomto prípade mierne odlišné od doterajších projektov tohto typu, a pohľad zhotoviteľa na túto problematiku.

Kľúčové slová

NRTM, FIDIC – červená kniha, technické parametre tunela.

Abstract

On September 30, 2023, the construction of the Okruhliak tunnel began as part of the proposed expressway R4 Prešov—northern bypass II. This tunnel, located in the section SR/PR state border—Vyšný Komárnik—Milhošť—SR/MR state border, is the third road tunnel on the bypasses of the third-largest Slovak city. The tunnel spans from stage km 4.3 to 14.5 and is a crucial part of the north-south traffic connection via the motorway. The article provides details about the tunnel's technical parameters, construction method, technology in relation to the rock environment, and the contractual conditions, which differ slightly from previous projects of this type. It also includes the contractor's perspective on this issue.

Key words

NATM, FIDIC – red book, tunnel's technical parameters.



Ľavá tunelová rúra západný portál

¹ Marti a.s., K cintorínu 63 010 04 Žilina-Bánová, robert.zwilling@martias.sk

² Marti a.s., K cintorínu 63 010 04 Žilina-Bánová, michal.maricak@martias.sk

³ Marti a.s., K cintorínu 63 010 04 Žilina-Bánová, radoslav.vojcik@martias.sk

Výběr optimální trasy pro železniční tunel v centru Prahy

Zdeněk Žížka¹, Kamil Bednařík²

Abstrakt

Železniční tunel Dejvice - Veveslavín je součástí širšího projektu modernizace železnice spojující centrum Prahy včetně všech linek pražského metra s letištěm Václava Havla a městem Kladno. Tento příspěvek mapuje složitou cestu k výběru preferované varianty vedení nového železničního spojení pomocí tunelu. Cílem příspěvku je popsat změny ve vnímání urbanismu a udržitelného rozvoje prostředí lidmi v průběhu času a jak ovlivňovaly podobu tohoto projektu. Příspěvek se zabývá nejen technickým řešením ale rovněž i vlivem realizace stavby na okolí při výběru varianty. Závěrem příspěvek popisuje i postup na minimalizaci vlivu vibrací z provozu železnice v tunelu na okolí.

Klíčové slová

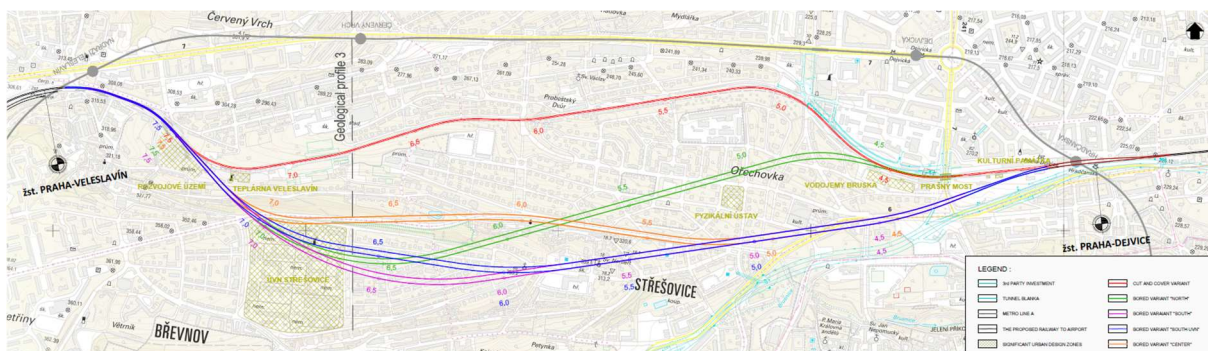
Tunel, ovlivnění nadloží, vliv na zástavbu, vibrace, deformace, posudek

Abstract

The Dejvice - Veveslavín railway tunnel is part of a broader railway modernisation project connecting the centre of Prague, including all Prague metro lines, with Václav Havel Airport and the city of Kladno. This paper charts the complex path to selecting the preferred option for the new rail link via the tunnel. The paper aims to describe the changes in people's perception of urban planning and environmental sustainability over time and how they have influenced the shape of this project. The paper discusses not only the technical design but also the impact of the implementation of the construction on the surrounding area when choosing an option. Finally, the paper also describes a procedure to minimise the effects of vibrations from the railway operation in the tunnel in the surrounding area.

Key words

Tunnel, settlement, vibrations, assessment



Situace prověřovaných variant spojení Praha-Dejvice – Praha-Veveslavín (červeně – povrchová a hloubená varianta; zelená – varianta SEVER (TBM), fialová – varianta JIH (TBM), oranžová – varianta STŘED (TBM) a modrá – varianta JIH-ÚVN (TBM)

¹ METROPROJEKT PRAHA a.s., Argentinská 1621/36, 1700 Praha 7 e-mail zdenek.zizka@metroprojekt.cz.

² METROPROJEKT PRAHA a.s., Argentinská 1621/36, 1700 Praha 7 e-mail kamil.bednarik@metroprojekt.cz.

Podzemné stavby počas povodní

Jozef Hulla¹, Martin Brček²

Abstrakt

V mnohých častiach sveta sa v roku 2023 prejavili povodňové situácie s extrémnymi ničivými dôsledkami na životy ľudí, na stavby, i na prírodné prostredie. Počas povodní vystúpili hladiny vody až 5 m nad povrch územia. Nemožno zabudnúť ani na povodeň v roku 2002 v Prahe, pri ktorej bolo zaplavených 18 staníc metra a 19,6 km traťových tunelov. V Bratislave je v bezprostrednej blízkosti Dunaja, pred hotelom Carlton, vybudovaná štvorpodlažná podzemná garáž s nezaťaženým povrchom. V blízkosti Dunaja sa nachádzajú viaceré ľahšie objekty s viacerými suterénmi. Počas extrémnych povodní môžu byť tieto stavby vážne poškodené, alebo zničené. V príspevku bude uvedený prehľad o vývoji extrémnych prietokov v Dunaji, poruchy i opatrenia, ktoré majú podzemné objekty počas povodní chrániť.

Kľúčové slová

podzemná garáž, povodňové hladiny, stabilizačné opatrenia

Abstract

In 2023, floods manifested in many parts of the world, with extremely devastating consequences for people's lives, buildings, and the natural environment. During the floods, water levels rose up to 5 meters above ground level. One cannot forget the 2002 flood in Prague, which flooded 18 metro stations and 19.6 km of track tunnels. In Bratislava, near the Danube, a four-story underground garage with an unburdened surface has been built in front of the Carlton Hotel. Several lighter objects with multiple basements are also near the Danube. During extreme floods, these structures can be seriously damaged or destroyed. The contribution will provide an overview of the development of extreme flow rates in the Danube and failures and measures to protect underground structures during floods.

Key words

Underground garage, flood water level, stability measures



Najnižšie podlažie podzemných garáží pred hotelom Carlton po ukončení čerpania vody a po utesnení pracovných škár

¹ Slovenská technická univerzita, Stavebná fakulta, Katedra geotechniky, Radlinského 11, 810 05 Bratislava, jozef.hulla@stuba.sk

² Slovenská technická univerzita, Stavebná fakulta, Katedra geotechniky, Bratislava, martin.brcek@stuba.sk

Rekonstrukce a rozšíření tunelu Arosa ve Švýcarsku

Veronika Kočíčková¹

Abstrakt

Tunel Arosa na známé Rhétské dráze (RhB) uvedený do provozu v roce 1914 prošel v posledních letech rozsáhlou rekonstrukcí, jejichž výsledkem je zvětšení průjezdného profilu, zhotovení statických opatření v tunelu, neboť tunel prochází přes sesuvný masív s rozlámanými skalními útvary a morénou. Nedílnou součástí rekonstrukce byla ochrana budov, pod kterými tunel těsně procházel, splnění přísných švýcarských požadavků na ochranu životního prostředí, jako je hluk, světlo a vibrace, ale i úplná výměna železničního spodku, odvodnění a kabelového vedení. Výluka v tunelu probíhala pouze ve velmi krátkém časovém úseku (v letní sezóně), protože se jedná o významné lyžařské centrum, kde v zimním období nesměla být přerušena železniční doprava. Samotná stavba probíhala nejen ve velmi stísněných časových podmínkách, které měly zásadní vliv na technický návrh rekonstrukce, ale i ve velmi stísněných prostorových podmínkách, což mělo především dopad na dopravu materiálu a odpadu.

Klíčové slová

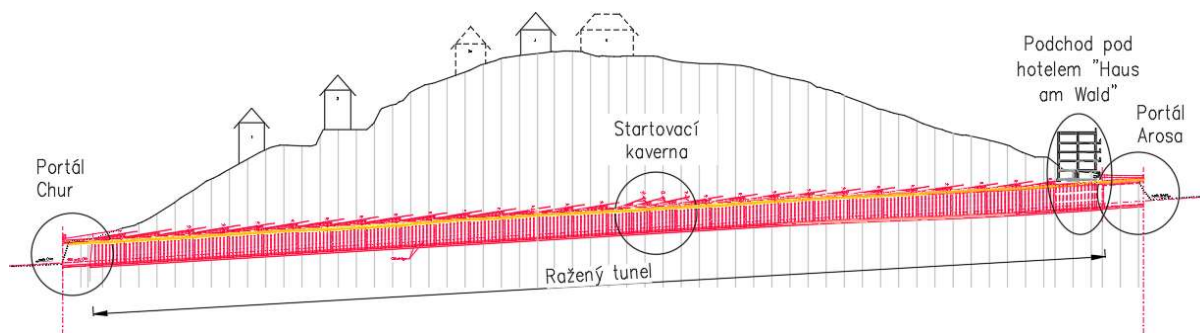
Rekonstrukce tunelu, mikropilotové deštníky

Abstract

Arosa tunnel on the well-known Rhaetian Railway (RhB) was operated in 1914. In the last years, it went through extensive reconstruction, when the tunnel profile was enlarged, and static measures were taken as the tunnel went through a landslide with fractured rock and moraine. An integral part of the reconstruction was the protection of the buildings that were underpassed by the tunnel. The reconstruction followed strict Swiss requirements regarding nature protection (limited noise, light and vibrations). A complete change of railway, drainage system and cable ducts were part of the reconstruction as well. Arosa city is an important ski centre, therefore the railway traffic couldn't be closed in winter. Complete traffic closure was possible only in the summer seasons. The reconstruction itself was conducted not only in very time-limited conditions, which affected the technical design of reconstruction but also in space-limited conditions, which affected the material and waste transport.

Key words

Tunnel reconstruction, micropile umbrellas



Podélné schéma tunelu

¹ AMBERG Engineering, a.s., Ptašinského 10, Brno 602 00, vkocickova@amberg.cz

Návrh rekonštrukcie Bralského tunela

Branislav Neuschl¹

Abstrakt

V sieti Železníc Slovenskej republiky sa nachádza 76 tunelov s celkovou dĺžkou zhruba 45 km. Tunely vybudované od čias Rakúsko-Uhorska cez medzivojnové a povojnové obdobie postupne dosahujú svoju životnosť a mnohé z nich tak prirodzene vykazujú poškodenia, ktoré môžu postupne v zvýšenej miere negatívne ovplyvňovať bezpečnosť a ekonomiku ich prevádzky. Je preto pochopiteľné, že Železnice Slovenskej republiky ako správca železničnej infraštruktúry realizujú postupne nielen samotné rekonštrukcie, ale aj projektovú prípravu rekonštrukcií železničných tunelov. V spoločnosti Basler & Hofmann Slovakia, s. r. o., sme v rokoch 2022 – 2023 vypracovali projektovú dokumentáciu rekonštrukcie Bralského tunela. Prezentácia je zameraná na základné aspekty plánovanej rekonštrukcie.

Kľúčové slová

Drenážne odvodnenie, chemická injektáž, murované ostenie tunela, betónové ostenie tunela

Abstract

There are 76 tunnels in the rail network of the Slovak Railways with a total length of approx. 45 km. Tunnels built since the Austrian-Hungarian Empire, interwar and postwar periods gradually reach their serviceability, and many of them show damage which may affect the safety and economics of their operation. Consequently, the Slovak Railways, as the railway administrator, is proceeding with rehabilitation works and the design of the rehabilitations. At Basler & Hofmann Slovakia, we have planned and designed the rehabilitation of the Bralský tunnel in the past two years. This paper presents the basic aspects of the planned rehabilitation.

Key words

Drainage system, grouting, masonry vault, concrete lining



Handlovský portál (P2) Bralského tunela

¹ Basler & Hofmann Slovakia s.r.o., Panenská 13, SK-811 03 Bratislava, Branislav.Neuschl@baslerhofmann.sk

Dostavba cestných tunelov na komplexný tunelový systém na príklade Gotthardského tunela

Pavol Olejník¹, Beat Forster²

Abstrakt

Príspevok poskytuje základný pohľad na jednotlivé aspekty z projektovej prípravy plánovanej dostavby existujúceho Gotthardského cestného tunela spočívajúcej vo vybudovaní druhej tunelovej rúry a následnej rekonštrukcii existujúcej rúry a únikovej štôlne.

Kľúčové slová

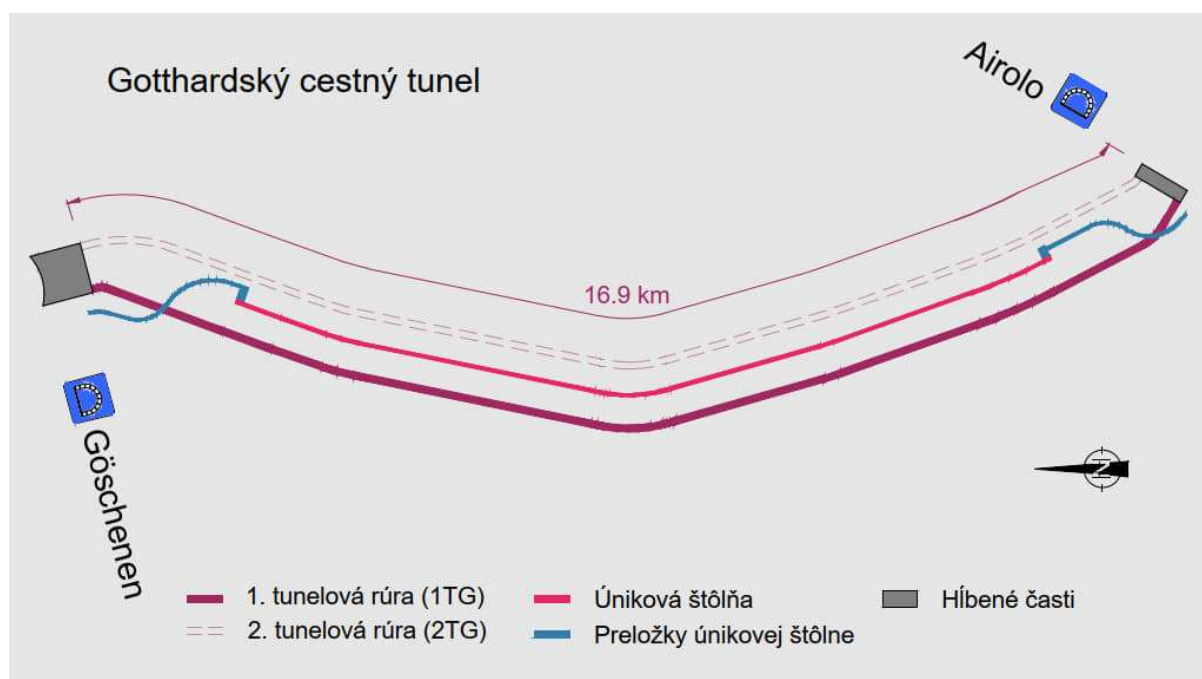
Rekonštrukcia, Gotthard, tunelový systém,

Abstract

This paper provides a basic view of general design considerations for the planned refurbishment of the existing Gotthard road tunnel, which will consist of constructing the second tunnel tube and subsequently reconstructing the existing tube and escape tunnel.

Key words

Reconstruction, Gotthard, tunnel system,



Schematická situácia Gotthardského tunelového systému

¹ Basler & Hofmann Slovakia, Bratislava, pavol.olejnik@baslerhofmann.sk

² Basler & Hofmann, Švajčiarsko

Sanácia a obnova náteru v cestných tuneloch Bôrik a Horelica

Ing. Pavol Jávor¹, Ing. Martin Špod²

Abstrakt

Vplyv dopravy, agresívne výfukové plyny, vlhkosť, pravidelné čistenie a umývanie ostenia tunelov spôsobili, že ochrana a pôvodný náter sekundárneho ostenia tunela sa postupne ničil, stratil. Časom dochádza nielen k strate náteru ale aj k obnaženiu výstuže betónovej časti tunela. Aj z toho dôvodu sa NDS pustila do postupnej obnovy náteru na tuneloch Horelica a Bôrik, čím chcela zabezpečiť a zvýšiť ochranu ostenia a tým predĺžiť životnosť tunela. V prezentácii bude ukázaný postup obnovy na jednotlivých tuneloch, skúsenosti s vykonávaním prác a výsledný efekt po ich ukončení.

Kľúčové slová

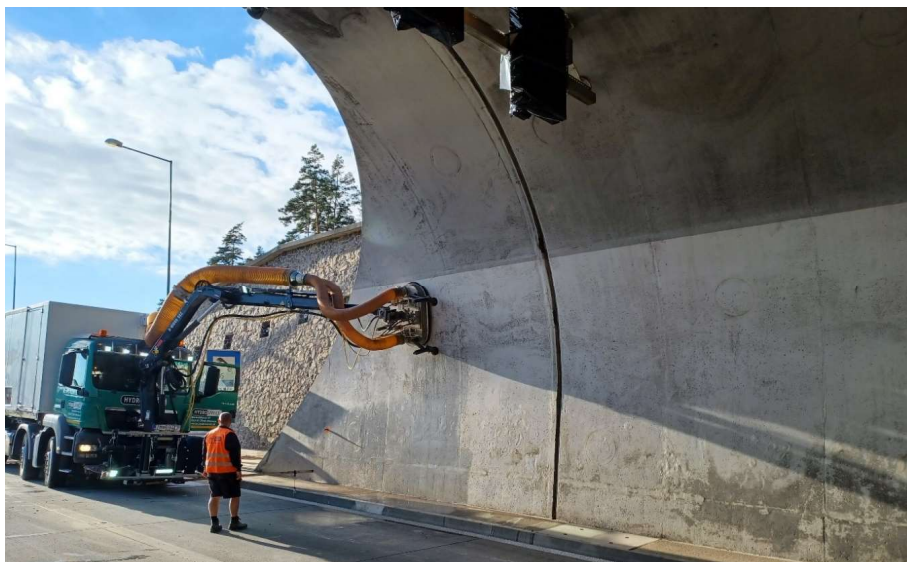
obnova, náter, ostenie, tunel Horelica, tunel Bôrik

Abstract

The impact of traffic, aggressive exhaust gases, humidity, and regular cleaning and washing of the tunnel lining caused the protection and original coating of the secondary tunnel lining to be gradually destroyed and lost. Over time, not only is the coating lost, but the reinforcement of the concrete part of the tunnel is also exposed. Also, for this reason, NDS started to gradually renew the coating on the Horelica and Bôrik tunnels, which it wanted to ensure and increase the protection of the lining and thereby extend the life of the tunnel. The presentation will show the restoration process on individual tunnels, the experience of carrying out the works and the resulting effect after their completion.

Key words

renovation, painting, siding, tunnel Horelica, tunnel Bôrik



Tryskanie ostenia pomocou špeciálneho tryskacieho stroja s odsávaním kalu

¹ Národná diaľničná spoločnosť, Oddelenie tunelov v prevádzke, Dúbravská cesta 14, 841 04 Bratislava, pavol.javor@ndsas.sk

² Národná diaľničná spoločnosť, Oddelenie tunelov v prevádzke, Dúbravská cesta 14, 841 04 Bratislava, martin.spod@ndsas.sk

REKONŠTRUKCIA BRATISLAVSKÉHO ŽELEZNIČNÉHO TUNELA Č. 2

Lukáš Žatkuliak¹

Abstrakt

Cieľom príspevku je priblížiť rozsah rekonštrukčných prác v Bratislavskom železničnom tuneli č. 2 a zvolenú technológiu, ktorá sa pri nich použila. Trať Devínska Nová Ves – Štúrovo sa nachádza na IV. koridore a vytvára spojenie medzi Viedňou a Prahou cez Bratislavu do Budapešti, pričom sa Bratislavskými tunelmi č. 1 a 2 prekonáva masív pohoria Malé Karpaty. Keďže sa jedná o stavbu na existujúcej železničnej infraštruktúre, práce bolo nutné vykonávať výhradne vo výlukách. Tie pozostávali zo súboru sanačných opatrení a montážnych prác. Sanácia tunela spočívala v hydrodemolácii starého torkrétového nástreku z klenbovej časti tunela, odstránení uvoľnených častí kamennej obmurovky, hĺbkovom vyškárovaní rozrušených škár a ich následnom vyplnení, plombovaní ostenia v miestach jeho vypadnutia, realizácii zvislých zvodníc spolu s odvodňovacími vrtmi a hydroizolačnom nátere aplikovanom v klenbe tunela. Hlavnou sanačnou činnosťou v tuneli bola tlaková aplikácia dvojstupňovej tesniacej injektáže prostredníctvom dvojzložkovej polyuretánovej živice. Montážne práce v tuneli č. 2 spočívali v realizácii nového trakčného vedenia, svetelných návěstidiel, prevádzkového a núdzového osvetlenia, a vo výmene koľajnicových pásov. V rámci rekonštrukcie sa pristúpilo tiež k náhrade starého elektrického vedenia 6 kV za nové, k obnove portálových čiel P1 a P2 a k dobudovaniu povrchových konštrukcií v nadportálovej oblasti tunelov.

Kľúčové slová

Rekonštrukcia, železničný tunel, chemická injektáž, sanačné a montážne práce

Abstract

The purpose of the post is to present the scope of the reconstruction works in the Bratislava railway tunnel No. 2 and the chosen technology. The Devínska Nová Ves - Štúrovo railway is located on Corridor IV and creates a connection between Vienna and Prague via Bratislava to Budapest, with Bratislava tunnels No. 1 and No. 2 crossing the massif of the Small Carpathian Mountains. Both tunnels and their portals are part of the whole registered as a National Cultural Monument of the Slovak Republic. As construction on the existing railway infrastructure, the works had to be carried out exclusively in track lockouts. The rehabilitation of the tunnel consisted of hydrodemolition of the old shotcrete from the vaulted part of the tunnel, removal of loose parts of the stone lining, deep grouting of the disturbed joints and their follow-up filling, filling of the lining in the places where it had fallen out, realization of vertical aqueducts with drainage boreholes, and waterproofing coating applied in the vault of the tunnel. The main remediation activity in the tunnel was the pressure application of a two-stage sealing grouting by a two-component polyurethane resin. The assembly work in Tunnel No. 2 consisted of installing a new electric traction line, light signals, operational and emergency lighting, and replacing the rail belts. The reconstruction also included replacing the old 6 kV power lines with new ones, renewing the portals P1 and P2, and completing the surface structures in the tunnel's portal area.

Key words

Reconstruction, railway tunnel, chemical grouting, rehabilitation and assembly work

¹ TuCon, a. s. lukas.zatkuliak@tucon.sk.

SIISEL, informační systém pro geomonitoring – další krok k digitalizaci ve stavebnictví

Ondřej Kostohryz¹, Miroslava Krupková²

Abstrakt

Digitalizace ve stavebnictví je aktuální téma, které vyvolává řadu otázek. Informační systém SIISEL nabízí odpověď v oblasti geomonitoringu. Na vývoji komplexního informačního systému pro geomonitoring SIISEL spolupracovali společnosti GeoTec-GS, a. s., PUDIS, a. s. a SUDOP CIT, a. s. Cílem bylo maximálně automatizovat práci s naměřenými daty ze všech typů měření, zefektivnit práci a umožnit moderní přístup k datům a jejich zobrazení podle uživatelských preferencí.

Klíčová slova

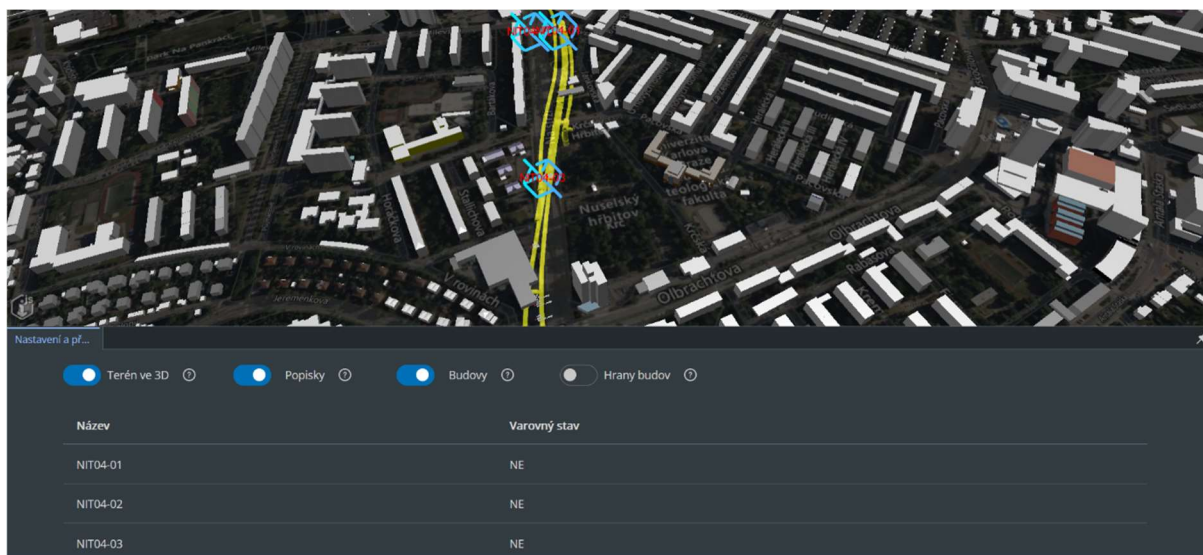
geotechnický monitoring, informační systém, tunel

Abstract

Digitalization in the construction industry is a current topic that raises many questions. The SIISEL information system offers an answer in the field of geomonitoring. The development of the complex SIISEL information system for geomonitoring was a collaborative effort by GeoTec-GS, a. s., PUDIS, a. s., and SUDOP CIT, a. s. The goal was to automate the handling of measured data from all types of measurements as much as possible, improve efficiency, and enable modern access to data and their display according to user preferences.

Key words

geotechnical monitoring, information system, tunnel



Trojrozměrné zobrazení

¹ GeoTec-GS, a.s., Chmelová 2920/6, Praha, kostohryz@geotec-gs.cz

² Linksoft Technologies, a.s., Radlická 14, Praha 5, miroslava.krupkova@linksoft.cz

Praktické skúsenosti a nové trendy v geodézii používané pri výstavbe tunelov na Slovensku

Miroslav Krupec¹

Abstrakt

Tento článok popisuje vybrané praktické skúsenosti z realizácií tunelových stavieb na Slovensku. Hodnotí nielen vývoj, ale poukazuje aj na praktické prípady ako dobrý návrh môže zjednodušiť následnú realizáciu. Približuje prácu geodeta zhotoviteľa, ktorý by mal byť projektantom vnímaný ako partner, s ktorým majú spoločný cieľ. Popísané sú tiež nové moderné trendy, ktoré sa objavili za posledné obdobie v geodézii.

Kľúčové slová

geodézia pri výstavbe tunelov, líniové lasery, analýza presnosti, laserové skenovanie.

Abstract

In this article, we describe selected practical experiences from the realization of tunnel constructions in Slovakia. We evaluate not only the development but also show practical cases of how a good design can simplify the subsequent implementation. We also want to bring closer and show the work of the contractor's surveyor, who should be perceived by the designer as a partner with whom they have a common goal. The paper also describes new modern trends that have appeared in geodesy recently.

Key words

geodesy in the construction of tunnels, line lasers, accuracy analysis, laser scanning.



Vizualizácia umiestnenia mikropiloty

¹ GEOKOD, s.r.o., Žitná 21, 831 06 Bratislava, miroslav.krupec@geokod.sk.

Problematika hodnotenia kvality horninového masívu flyšových hornín na príklade tunela Ovčiarsko

Michal Kubiš¹, Jana Bučová¹, Anton Matejček¹, Pavol Gaži¹, Pavol Mitter¹

Abstrakt

V súčasnosti je mnoho technických projektov navrhnutých a realizovaných v prostredí flyšových hornín, ktoré sú veľmi rozšírené na území Slovenska. Flyšové formácie sa vo všeobecnosti vyznačujú zjavnou litologickou heterogenitou a sú charakteristické výskytom málo pevných a tektonicky porušených štruktúr, striedajúcich sa s pevnými polohami hornín. Hodnotenie kvality horninového masívu sa stáva pre tunelové stavby nevyhnutným a vyžaduje si použitie presnej geomechanickej klasifikácie. Na stanovenie kvality horninového masívu tunela Ovčiarsko bola použitá klasifikácia RMR podľa Bieniawského (1989). Horninový masív tunela Ovčiarsko je tvorený najmä flyšovými paleogénnymi horninami myjavsko-hričovskej skupiny a lokálne aj kriedovými horninami bradlového pásma. V trase tunela bolo vyčlenených niekoľko typov geotechnických úsekov. Z dôvodu výskytu heterogénnych flyšových hornín bola upravená metodika výpočtu, kde sa najprv stanovila hodnota RMR pre jednotlivé litologické horninové typy zastúpené vo výrube a následne sa na základe percentuálneho zastúpenia týchto litologických typov vypočítala výsledná hodnota RMR pre celý dokumentovaný výrub.

Kľúčové slová

kvalita horninového masívu, flyšové horniny, RMR, RQD, pevnosť v prostom tlaku, tunel,

Abstract

At the present time, a lot of technical engineering projects are designed and implemented in the flysch rocks environment, which are very widespread in Slovakia. Flysch formations are generally characterised by lithological heterogeneity and frequent alternation of low-strength and tectonically deformed structures with solid rock mass. The assessment of the rock mass quality becomes essential for tunnel construction and requires the use of accurate geomechanical classification. The Rock Mass Rating (RMR) classification according to Bieniawski (1989) was used to determine the quality of the rock mass during the construction of the Ovčiarsko twin-tube tunnel. The rock mass of the Ovčiarsko twin-tube tunnel is mainly composed of Palaeogene flysch rocks of the Myjava-Hričov Group and locally also of Cretaceous rocks of the Pieniny Klippen Belt Zone. Several types of geotechnical sections have been identified in the tunnel section. Due to the presence of heterogeneous flysch rocks, the calculation methodology was modified, where the RMR value for each lithological rock type represented in the cut was first determined, and then the resulting RMR value for the entire documented cut was calculated based on the percentage distribution of these lithological types.

Key words

rock mass characterization, flysch rocks, RMR, RQD, intact rock strength, tunnel

¹ DPP Žilina, s.r.o. – Prevádzka Žilina, Legionárska 8203, 010 01 Žilina, Slovenská republika, michal.kubis@dppzilina.sk

Horninové prostredie kryštalinika z pohľadu geotechnických skúšok in-situ

Marian Kuvik¹, Ladislav Stolárik², Martin Šimek³, Eliška Kučová⁴

Abstrakt

Horninové prostredie tvorené hlbinnými vyvretými horninami či čiastočne alebo úplne metamorfovanými horninami tvorí podstatnú časť mnohých pohorí na Slovensku. V blízkej či vzdialenej budúcnosti bude toto prostredie využívané na umiestnenie niektorých významných infraštruktúrnych projektov – či už tunelové stavby cestnej a železničnej infraštruktúry, stavby hydrotechnické alebo stavby úložísk jadrových odpadov. Z hľadiska projekčnej prípravy bude potrebné zhodnotiť kvalitu a bezpečnosť tohto typu horninového prostredia z rozličných hľadísk. Jedným z dôležitých aspektov je spoľahlivé definovanie geotechnických parametrov hornín a horninového masívu. V predkladanom článku sa pokúšame zosumarizovať relevantné výsledky najmä terénnych skúšok na rozličných lokalitách, budovaných horninami kryštalinika.

Kľúčové slová

in-situ test, dilatometer, presiometer, modul pružnosti, modul deformácie, podzemná stavba

Abstract

The rock environment formed by deep igneous rocks or partially or completely metamorphosed rocks forms a significant part of many mountain ranges in Slovakia. In the near or distant future, this environment will be used to locate some important infrastructure projects - tunnel constructions of road and railway infrastructure, hydrotechnical constructions or constructions of nuclear waste storage facilities. From the point of view of design preparation, it will be necessary to evaluate the quality and safety of this type of rock environment from various points of view. One of the important aspects is the reliable definition of geotechnical parameters of rocks and rock massif. In the presented article, we try to summarise the relevant results, mainly of field tests at various locations, built with crystalline rocks.

Key words

in-situ test, dilatometer, pressuremeter, Young modulus, deformation modulus, underground structure

¹ Slovenská Technická Univerzita v Bratislave/Stavebná fakulta, Katedra geotechniky, Radlinského 11, 810 05 Bratislava, marian.kuvik@stuba.sk

² CAD-ECO a.s., Trnavská cesta 27, 831 04 Bratislava, stolarikl@cadeco.sk.

³ CAD-ECO a.s., Trnavská cesta 27, 831 04 Bratislava, simekm@cadeco.sk.

⁴ Stavebná fakulta STU v Bratislave, Katedra geotechniky, Radlinského 11, 810 05 Bratislava, eliska.kucova@stuba.sk

Inžinierskogeologické a geotechnické pomery horninového masívu tunelu Prešov, diaľnica D1 Prešov západ – Prešov Juh.

Daniel Moravanský¹, Stanislav Szabó²

Abstrakt

Horninové prostredie, v ktorom je situovaný tunel Prešov prináleží zubereckému ílovcovopieskovcovému súvrstviu a má flyšoidný vývoj. Toto súvrstvie je tvorené ílovcami až prachovcami, laminovanej, tenkodoskovitej vrstevnatosti a pieskovecami, ktoré sú jemno až strednozrnné, sú premenlivo vápnité a sľudnaté, v zdravých polohách až doskovitej vrstevnatosti. Celková dĺžka južnej tunelovej rúry je 2244,0 m, z čoho razená časť je 2187,0 m a na základe skutočne zistených inžinierskogeologických a geotechnických pomerov bol horninový masív JTR rozdelený na 44 kvázihomogenných blokov. Celková dĺžka severnej tunelovej je 2230,5 m, z čoho razená časť je 2165,5 m a na základe skutočne zistených inžinierskogeologických a geotechnických pomerov bol horninový masív STR rozdelený na 30 kvázihomogenných blokov. Na zabezpečenie stability výrubu bola najčastejšie aplikovaná vystrojovacia trieda VT-5A a VT-5B, keďže počas prieskumu nebolo možné lepšie predvídať prítomnosť sledných tektonických porúch v masíve, ktoré výrazne ovplyvnili stabilitu výrubu, najmä v južnej tunelovej rúry.

Kľúčové slová: tunel Prešov, diaľnica D1 Prešov západ – Prešov Juh, zuberecké ílovcovopieskovcové súvrstvie, sledné tektonické poruchy, VT-5A a VT-5B

Abstract

The rock environment in which the Prešov tunnel is situated belongs to the Zuberec clay-sandstone stratum and has a flysch development. This stratum is composed of claystones to siltstones, brownish grey, grey, dark grey to black, laminated, thinly bedded, and sandstones, which are grey to grey-brown, fine to medium-grained, variably calcareous and micaceous, in fresh rocks up to platy bedding. The total length of the southern tunnel tube is 2244.0 m, of which the mined portion is 2187.0 m, and based on the actual observed engineering geology and geotechnical conditions, the JTR rock mass has been divided into 44 quasi-homogeneous blocks. The total length of the northern tunnel is 2230.5 m, of which the mined portion is 2165.5 m, and based on the actual observed engineering geology and geotechnical conditions, the STR rock mass has been divided into 30 quasi-homogeneous blocks. To ensure the stability of the excavation, the VT-5A and VT-5B engineering class was most often applied, as it was not possible to better predict the presence of tectonic faults oriented parallel to the tunnel axis in the massif (different extent of tectonic faulting) during the survey, which significantly affected the stability of the excavation, especially in the southern tunnel tube.

Key words: Prešov highway tunnel, highway D1 Prešov západ - Prešov Juh, Zuberec clay-sandstone stratum, presence of tectonic faults oriented parallel to the tunnel axis in the massif, VT-5A and VT-5B

¹ DPP Žilina, s.r.o. – Prevádzka Žilina, Legionárska 8203, 010 01 Žilina, Slovenská republika, e-mail: daniel.moravansky@dppzilina.sk

² DPP Žilina, s.r.o. – Prevádzka Žilina, Legionárska 8203, 010 01 Žilina, Slovenská republika, e-mail: sttanislav.szabo@dppzilina.sk

Úloha karotáže při IG průzkumech tunelů a podzemních staveb obecně

Martin Procházka¹

Abstrakt

V posledních letech se karotáž v České republice stala metodou používanou pravidelně v rámci IG průzkumů železničních a silničních tunelů a zářezů, pražského metra i při zakládání staveb v geologicky komplikovaných oblastech. Objem karotážních prací se v posledních pěti letech více než zdvojnásobil. Výrazné uplatnění karotážních metod souvisí s modernizací metodiky a se zařazením nových metod do komplexu metod již existujících, které umožňují detailní pohled do horninového prostředí. Celkově nabízíme 24 metod, výběr souboru metod se řídí druhem a účelem měření. Před dvěma lety do provozu uvedený optický skener podává s vysokou rozlišovací schopností orientovaný obraz stěny vrtu, z něhož je sestaveno orientované jádro. Obraz orientovaného vrtného jádra včetně puklin a jejich orientace získáme i ve vrtech bezjádrových nebo v úsecích se špatným výnosem jádra. Některé karotážní metody reagují na přítomnost vody ve vrtu, některé na typ výstroje. Před zahájením zakázky je nutno tyto otázky projednat s geologem, aby vrty měly parametry vhodné pro použití metod, které jsou pro daný úkol zásadní.

Klíčová slova

karotáž, soubor karotážních metod, optický skener, orientovaný obraz jádra, detekce puklin.

Abstract

In recent years, logging in the Czech Republic has become a method used regularly as part of ground investigations of railway and road tunnels and cuts, the Prague metro, and the foundation of bridge piers in geologically complicated areas. The volume of logging work has doubled in the last five years. The significant application of logging methods is related to the modernisation of the methodology and the inclusion of new methods in the complex of already existing methods, which allow a detailed look into the rock environment. In total, we offer 24 methods; the type and purpose of the measurement governs the selection of a set of methods. The optical scanner we put into operation two years ago provides a high-resolution oriented image of the borehole wall from which the oriented core is assembled. An image of an oriented drill core, including fractures, can also be obtained in wells without cores or in sections with poor core yield. Some logging methods react to water in the well, and some to the type of equipment. These questions must be discussed with the geologist before the job starts so that the wells have parameters suitable for the use of methods essential for the given task.

Key words

logging, set of logging methods, optical scanner, oriented core image, fracture detection.

¹ SG Geotechnika a.s. Praha, martin.prochazka@geotechnika.cz

Nová generace Eurokódů – zásady navrhování geotechnických konstrukcí

Jan Pruška¹

Abstrakt

V současnosti se dokončuje druhá generace Eurokódů, která má za cíl větší srozumitelnost a zjednodušení jejich používání hlavně pro běžné typy staveb. Nová generace Eurokódů tak byla doplněna o některé postupy navrhování konstrukcí a část stávajících postupů byla zpřesněna. Vydání nové generace Eurokódů již probíhá a mělo by být dokončeno v lednu 2028. Stávající Eurokódy zůstanou platné do doby jejich stažení v březnu 2028. Prvé dvě části Eurokódu EN 1997 by měly být vydány ke konci července 2024 a třetí část o šest měsíců později. Příspěvek uvádí základní informace o revidovaném Eurokódu EN 1990 pro zásady navrhování konstrukcí. Dále se věnuje třem novým konceptům: Design Cases (konstrukční případy zavedené v prEN 1990), Geotechnical Design Model (Geotechnický výpočetní model zavedený v prEN 1997-1) a Ground Model (Geotechnický model horninového prostředí (základové půdy) zavedený v prEN 1997-2). Tyto koncepty jsou kombinované v nové třetí části EN 1997-3, a inženýr tak má nyní k dispozici komplexní nástroj pro navrhování geotechnické konstrukce. V závěrečné části příspěvku jsou popsány jednotlivé kroky návrhu geotechnické konstrukce od určení konstrukčního případu přes tvorbu modelů a konečné ověření mezního stavu.

Klíčová slova

Eurokód, třída následků, navrhování geotechnických konstrukcí

Abstract

Currently, the second generation of Eurocodes is being completed, which aims at greater clarity and simplification of their use, mainly for common types of buildings. The new generation of Eurocodes was thus supplemented with some construction design procedures and some of the existing procedures were made more precise. The publication of the new generation of Eurocodes is already underway and should be completed in January 2028. The existing Eurocodes will remain valid until their withdrawal in March 2028. The first two parts of the EN 1997 Eurocode should be published by the end of July 2024 and the third part six months later. The paper presents basic information about the revised Eurocode EN 1990 for principles of structural design. It also deals with three new concepts: Design Cases (design cases introduced in prEN 1990), Geotechnical Design Model (Geotechnical calculation model introduced in prEN 1997-1) and Ground Model (Geotechnical model of rock environment (base soil) introduced in prEN 1997-2). These concepts are combined in the new third part of EN 1997-3, and an engineer now has a comprehensive tool for designing geotechnical structures. In the final part of the paper, the individual steps of the geotechnical construction design are described, from the determination of the construction case through the creation of models and the final verification of the limit state.

Key words

Eurocode, Consequence class, Geotechnical design

¹ České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební, katedra geotechniky, Thákurova 7, 166 29 Praha 6, Česká republika, Jan.Pruska@cvut.cz

Využitie nedeštruktívnych technológií pri diagnostike tunelových stavieb

Viktor Setnický¹, Kornél Czíria², Jakub Schwarz³

Abstrakt

Príspevok pojednáva o možnosti využitia moderných nedeštruktívnych technológií, ktoré boli nasadené pri diagnostickom prieskume na jednej z tunelových stavieb na Slovensku. Vzhľadom na neočakávané okolnosti bolo vyžadované presné zameranie aktuálneho stavu konštrukcií, preto bol realizovaný rozsiahly diagnostický prieskum s nasadením sofistikovaných technológií. Prieskum sa zameril na niekoľko kľúčových aspektov. Hlavným bolo využitie technológií GPR a Pulse Echo na presné zameranie betónových konštrukcií a identifikáciu možných problémov vo vnútri týchto konštrukcií, dôraz bol kladený hlavne na určenie hrúbok sekundárnych ostení v celom rozsahu. Ďalším bol fotogrametrický prieskum povrchu sekundárnych ostení, ktorý umožnil detailné zaznamenanie ich stavu s rozlíšením 0,3 mm a identifikáciu eventuality porúch. Nasledoval 3D laserový sken povrchu tunelových rúr so zameraním sa na primárne ostenie, sekundárne ostenie, ako aj zameranie dna a porovnanie aktuálneho stavu konštrukcií s projektovaným stavom. Okrem toho bola realizovaná pasportizácia poškodenia hydroizolačných membrán medzi primárnym a sekundárnym ostením pomocou inšpekčných kamier. Merania prebiehali v celom rozsahu stavby.

Kľúčové slová

Meranie betónov, Geodetické merania, 3D BIM modely, Monitorovanie tunela

Abstract

The article discusses the possibility of using modern non-destructive technologies, which were deployed during a diagnostic survey at one of the tunnel constructions in Slovakia. Due to unexpected circumstances, precise mapping of the current state of the structures was required, and therefore an extensive diagnostic survey was conducted using sophisticated technologies. The survey focused on several key aspects. The main thing was the use of GPR and Pulse Echo technologies for the precise targeting of concrete structures and the identification of possible problems inside these structures, the emphasis was mainly on determining the thicknesses of secondary linings in the entire range. Another was a photogrammetric survey of the surface of the secondary walls, which enabled a detailed recording of their condition with a resolution of 0.3 mm and the identification of any defects. This was followed by a 3D laser scan of the surface of the tunnel tubes, focusing on the primary lining, secondary lining, as well as bottom alignment and comparison of the current state of the structures with the projected state. In addition, damage to the waterproofing membranes between the primary and secondary cladding was certified using inspection cameras. Measurements took place in the entire scope of the building.

Key words

Concrete measurement, Geodetic measurements, 3D BIM models, Tunnel monitoring

¹ SkyMaps Geomatics s.r.o., Botanická 834/56, 602 00 Brno, Česká Republika, setnicky@skymaps.cz

² SkyMaps Geomatics s.r.o., Botanická 834/56, 602 00 Brno, Česká Republika

³ Maky s.r.o., Lesná 423, 900 33 Marianka, Slovenská Republika

Inžinierskogeologické a geotechnické podmienky zistené pri razení tunela TD-2 na stavbe Rýchlostnej cesty S1 „obchvat Wegierskej Górký“, Poľsko

Stanislav Szabó¹, Daniel Moravanský²

Abstrakt

Nepriaznivé geologické podmienky v oblasti severného portálu si vyžiadali realizáciu geologického prieskumu počas razenia tunela s cieľom určiť deformačné a pevnostné parametre horninového masívu, ako aj litologické a tektonické rozhrania, ktoré boli oproti prieskumu odlišné. Výsledky geologického prieskumu potvrdili potrebu doplniť a upraviť vstrojovacie triedy razenia.

Kľúčové slová

tunel TD-2, kvázihomogénne bloky, kolaps tunela, hodnotenie kvality horninového masívu, modul deformácie.

Abstract

The unfavourable geological conditions in the area of the northern portal required the implementation of a geological survey during the tunnel excavation to determine the deformation and strength parameters of the rock mass, as well as the lithological and tectonic interfaces, which were different compared to the survey. The results of the geological survey confirmed the necessity to supplement and to modify the excavation classes.

Key words

Tunel TD-2, quasihomogeneous blocks, tunnel collapse, rock mass rating, modulus of deformation.



Pohľad na priečne trhliny v primárnom ostení na spoji mikropilotových dáždnikov č.1 a č.2, staničenie 31,84 TM/ 4146,66 m (TD 2.2, severný portál)

¹ DPP Žilina, s.r.o.. – Legionárska 8203, 010 01 Žilina, Slovenská republika, stanislav.szabo@dppzilina.sk

² DPP Žilina, s.r.o.. – Legionárska 8203, 010 01 Žilina, Slovenská republika, daniel.moravansky@dppzilina.sk

10 rokov prevádzky Simulátora riadenia tunelov

Peter Danišovič¹, Juraj Šrámek², Štefan Šedivý³, Matúš Kozel⁴

Abstrakt

Simulátor riadenia tunelov bol uvedený do skúšobnej prevádzky na jeseň 2013, kedy sa prvýkrát využil v rámci akreditovaného vzdelávacieho programu „Riadenie prevádzky tunelov“. Konkrétne to bolo vo vzdelávacom module s názvom „Riadenie technológie“, ktorý je určený výhradne pre operátorov tunelov. Prvýkrát tak mohli v rámci povinného pravidelného školenia s dvojročnou periodicitou absolvovať aj „Prácu na simulátore“. Článok sa zaoberá prípravou a realizáciou Simulátora riadenia tunelov na Žilinskej univerzite v Žiline, jeho 10-ročnou existenciou, v rámci ktorej sa uskutočnilo niekoľko úprav až do dnešnej podoby. Využitie si našiel najmä v rámci vzdelávacieho procesu študentov a operátorov cestných tunelov na Slovensku pod správou Národnej diaľničnej spoločnosti, a. s. Bol súčasťou projektu „APVV-015-0340 Modely vzniku a šírenia požiarov na zvýšenie bezpečnosti cestných tunelov“ a aj vďaka jeho existencii sme boli súčasťou medzinárodného projektu „ECORoads - Effective and COordinated ROAD infrastructure Safety operations.“

Kľúčové slová

simulátor, cestný tunel, bezpečnosť, výstavba, prevádzka, technologické vybavenie

Abstract

The Tunnel Traffic & Operation Simulator was put into trial operation in autumn 2013, when it was used for the first time as part of the accredited educational program "Management of Tunnel Operation". Specifically, it was in an educational module called "Management of Technology", which is exclusively for tunnel operators. They could also take part "Work on a simulator", for the first time, as part of the mandatory regular training of tunnel operators every two years. The article deals with the preparation and implementation of the Tunnel Traffic & Operation Simulator at the University of Žilina in Žilina, its 10-year existence, during which several modifications were made to its present form. It was mainly used in the educational process of students and tunnel operators of Slovak road tunnels under the administration of the National Highway Company. Simulator was part of the project "APVV-015-0340 Models of the origin and spread of fires to increase the safety of road tunnels" and thanks to its existence we were part of the international project "ECORoads - Effective and COordinated ROAD infrastructure Safety operations."

Key words

Simulator, Road tunnel, Safety, Construction, Operation, Technological equipment

¹ Žilinská univerzita v Žiline, Stavebná fakulta, Katedra technológie a manažmentu stavieb, Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina, peter.danisovic@uniza.sk

² Žilinská univerzita v Žiline, Stavebná fakulta, Katedra technológie a manažmentu stavieb, Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina, juraj.sramek@uniza.sk

³ Žilinská univerzita v Žiline, Stavebná fakulta, Katedra technológie a manažmentu stavieb, Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina, stefan.sedivy@uniza.sk

⁴ Žilinská univerzita v Žiline, Stavebná fakulta, Katedra technológie a manažmentu stavieb, Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina, matus.kozel@uniza.sk

Cvičenia pohotovostných služieb v cestných tuneloch

Marek Flimel¹

Abstrakt

Autor sa zaoberá ustanovením § 3 Nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 344/2006 Z. z. o minimálnych bezpečnostných požiadavkách na tunely v cestnej sieti v nadväznosti na čl. 3 prílohy 3 Nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 344/2006 Z. z. o minimálnych bezpečnostných požiadavkách na tunely v cestnej sieti, kde je deklarovaná povinnosť správcu tunela vykonať spoločné cvičenie za účasti základných záchranných zložiek Integrovaného záchranného systému raz za 4 roky v čo najreálnejších podmienkach. V prvej časti príspevku sa zaoberá prípravou cvičenia a to stanovenými cieľmi cvičenia, ktoré sa majú dosiahnuť samotnými cvičiacimi pri simulovanej mimoriadnej udalosti akou je požiar alebo dopravná nehoda. V druhej časti rozoberá autor samotnú realizáciu cvičenia s poukázaním na jednotlivé stavebno-technické riešenia a technológiu vybavenia tunela, ktoré v nemalej miere vplyvujú na efektívne vykonanie zásahu.

Kľúčové slová

Cestný tunel, cvičenie, príprava

Abstract

The author deals with the provisions of § 3 of the Regulation of the Government of the Slovak Republic no. 344/2006 Coll. on minimum safety requirements for tunnels in the road network in connection with Art. 3 of Annex 3 of the Regulation of the Government of the Slovak Republic No. 344/2006 Coll. on the minimum safety requirements for tunnels in the road network, where the tunnel manager is declared obliged to conduct a joint exercise with the participation of the basic rescue units of the Integrated Rescue System once every 4 years in the most realistic conditions. The first part of the post deals with the preparation of the exercise, namely the set goals of the exercise, which are to be achieved by the exercisers themselves in the event of a simulated emergency such as a fire or a traffic accident. In the second part, the author discusses the implementation of the exercise itself, pointing out individual construction and technical solutions and tunnel equipment technology, which significantly impact the effective implementation of the intervention.

Key Words

Road tunnel, exercise, preparation

¹ Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky, Prezídium Hasičského a záchranného zboru, marek.flimel@minv.sk

Urban Highway Lids: Benefits, Safety Considerations and Methodologies

Petr Pospisil ¹

Abstract

Urban highways had been built above ground through cities around the world massively and negatively impacting the affected communities. Urban road tunnels have significantly improved traffic flow, safety and residents' quality of life. Actually, some of the largest road tunnel projects worldwide are on urban highways. Instead of building new tunnels to enhance and replace urban highways, another useful, cost efficient, but challenging concept is to cover existing highways. Such projects have been realized and are currently planned in many cities, reconnecting communities and improving accessibility, maximizing land use and creating space for recreation and urban development, and increasing real estate value along the highway and attracting investments. Long tunnels and lids bring substantial additional benefits such as reducing noise pollution, improving air quality, improving traffic safety and improving the lifetime of road infrastructure. Actual Slovak Road tunnels are mostly shortcuts through mountains. Nevertheless, covering urban highways may bring significant benefits for residents and motorists in Slovakia and the Czech Republic, as has been shown in projects worldwide.

Key words

Urban Highways, Tunnels, Noise, Environment, Safety

¹ IP Engineering GmbH, petr.pospisil@ip-engineering.ch

Akustický detekční systém

Rudolf Procházka¹

Abstrakt

Rychlá detekce kritických incidentů v tunelech je nezbytná pro spuštění nouzových opatření a evakuaci osob, které se staly účastníky nehody v tunelu. To umožňuje operátorům v centru řízení dopravy okamžitě jednat a vede to ke snížení počtu nebezpečných situací a ke zmírnění negativních důsledků směrem k uživatelům tunelu a infrastruktuře. Zkušenosti ukazují, že i při použití specializovaných a pro dopravní infrastrukturu určených detekčních systémů je reakční doba těchto systémů poměrně dlouhá. Současně tyto systémy generují velké množství falešných poplachů. Proto se objevují nové systémy, které se snaží výše uvedené nedostatky odstranit. Progresivní bezpečnostní technologie s názvem ADS (Akustický Detekční Systém) využívá akustickou stopu provozu v tunelu po celé jeho délce a algoritmy umělé inteligence, které signály z jednotlivých detektorů zpracovávají na vyhodnocovacích serverech. Tento systém je nasazen na zhruba 190 kilometrech tunelů v Rakousku, Velké Británii, České Republice a Itálii. V některých státech bylo provedeno dlouhodobé testování a vyhodnocování jak z hlediska úspěšnosti detekce, tak i počtu falešných poplachů a rychlosti reakce. Výsledky ukazují, že tento systém přináší vysokou přidanou hodnotu a podstatné zvýšení bezpečnosti jak pro majitele infrastruktury, tak pro provozovatele a účastníky dopravy.

Klíčová slova

rychlá detekce dopravních incidentů, falešný poplach, Akustický Detekční Systém, ADS

Abstract

Rapid detection of critical incidents in tunnels is essential to trigger emergency measures and evacuate people involved in tunnel accidents. Rapid detection allows traffic control centre operators to act immediately, reducing the number of dangerous situations and mitigating negative consequences for tunnel users and infrastructure. Experience shows that even when using specialized detection systems designed for transport infrastructure, the reaction times of these systems can be relatively long. Additionally, these systems generate many false alarms. That's why new systems are emerging that try to eliminate these shortcomings. Progressive detection technology known as ADS (Acoustic Detection System) uses the acoustic signature of traffic in the tunnel along its entire length and artificial intelligence algorithms that process signals from individual detectors using specialised evaluation servers. The ADS system is currently deployed on approximately 190 kilometres of tunnels in Austria, Great Britain, the Czech Republic, and Italy. In some countries, long-term testing and evaluation were carried out regarding successful incident detection, the number of false alarms, and the speed of response. The results show that the ADS system provides high-added value and substantially increases safety for infrastructure operators and drivers.

Key words

Rapid detection of critical incidents, false alarms, Acoustic Detection Systems, ADS

¹ Powerdynax, s.r.o., Řípská 1464/11d, 627 00 Brno, solution@powerdynax.com

Využívanie videodohľadu a videodetekcie - systém automatickej detekcie incidentu v doprave v diaľničných tuneloch na Slovensku

Ivan Remeň¹, Patrik Burdel², Radoslav Ruman¹

Abstrakt

Automatická detekcia incidentov v doprave (AID) v slovenských diaľničných tuneloch je systém navrhnutý na automatické rozpoznávanie a hlásenie rôznych incidentov, ktoré môžu ohroziť bezpečnosť cestnej premávky. Systém využíva kamery a pokročilé algoritmy na detekciu anomálií ako sú nehody, stojace vozidlá, prítomnosť ľudí, požiare a padajúce predmety. Systémy AID sú prepojené s centrálnymi operačnými pracoviskami, kde operátori môžu okamžite reagovať na hlásené incidenty. Súčasťou týchto systémov sú aj termovízne kamery, ktoré zabezpečujú nepretržitú detekciu aj za zhoršených poveternostných a svetelných podmienok. AID systémy prispievajú k zvýšeniu bezpečnosti a efektivity cestnej dopravy a sú regulované viacerými legislatívnymi a normatívnymi dokumentmi, ktoré stanovujú požiadavky na ich technické parametre a prevádzku.

Kľúčové slová

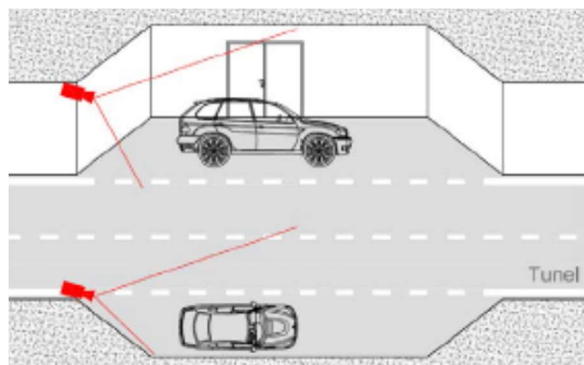
automatická detekcia incidentov v doprave, dopravná bezpečnosť, tunelové systémy, videodetekcia, termovízne kamery, inteligentné dopravné systémy

Abstract

Automatic Incident Detection (AID) in Slovak motorway tunnels is a system designed to automatically detect and report various incidents that may threaten road safety. The system uses cameras and advanced algorithms to detect anomalies such as accidents, stationary vehicles, the presence of people, fires and falling objects. AID systems are linked to central operations offices where operators can respond immediately to reported incidents. These systems also include thermal imaging cameras that provide continuous detection even in poor weather and lighting conditions. AID systems contribute to increasing the safety and efficiency of road transport and are regulated by a number of legislative and normative documents that set out the requirements for their technical parameters and operation.

Key words

automatic traffic incident detection, traffic safety, tunnel systems, video detection, thermal imaging cameras, intelligent transport systems



Umiestnenie kamery s AID na sledovanie zálivov

¹ DELTECH, a.s., Liptovský Mikuláš

² DELTECH, a.s., Liptovský Mikuláš, patrik.burdel@deltech.sk

Napájanie tunela a záložný zdroj – skúsenosti, výhody a nevýhody z prevádzkovaných tunelov

Jaroslav Štrba¹, Peter Hajduček²

Abstrakt

Napájanie tunela patrí medzi najdôležitejšie technologické vybavenie, bez ktorého by nebolo možné tunel prevádzkovať. V tuneloch nestačí len hlavné napájanie, ale musí byť k dispozícii aj záložný zdroj schopný zabezpečiť prevádzku bezpečnostného vybavenia v prípade výpadku hlavného zdroja. V príspevku bude snaha uviesť požiadavky na zabezpečenie napájania vyplývajúce z príslušných predpisov týkajúcich sa cestných tunelov na Slovensku. Použité a navrhnuté jednotlivé spôsoby napájania cestných tunelov na Slovensku, skúsenosti, výhody a nevýhody jednotlivých riešení z pohľadu prevádzkovateľa.

Kľúčové slová

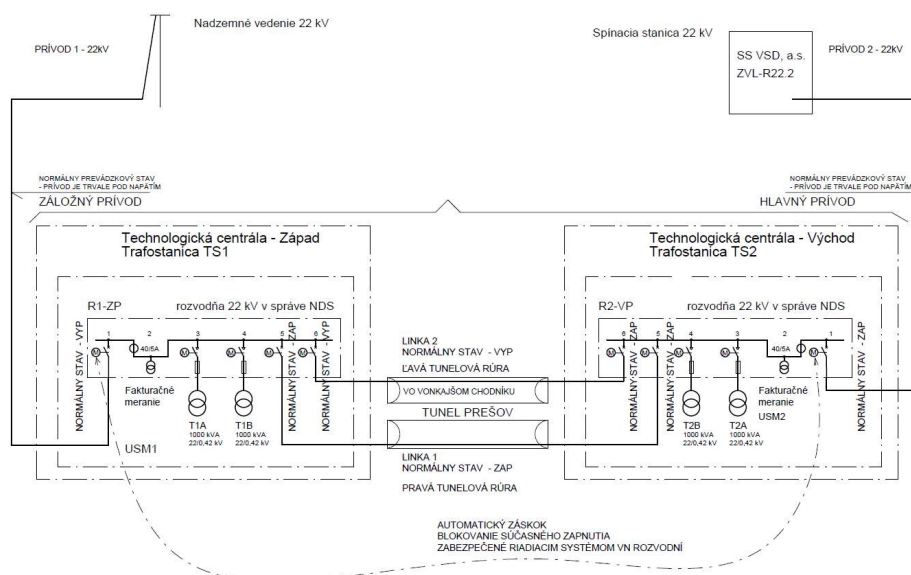
napájanie tunela, záložný zdroj, batérie, dieselaagregát

Abstract

The tunnel power supply is one of the most important technological equipment; without it, it would be impossible to operate the tunnel. In tunnels, not only is the main power supply sufficient, but a backup source capable of ensuring the operation of the safety equipment in the event of a main power failure must also be available. The contribution will attempt to state the requirements for providing power supply resulting from the relevant regulations regarding road tunnels in Slovakia. Used and proposed individual methods of powering road tunnels in Slovakia, as well as the experience, advantages, and disadvantages of individual solutions from the operator's perspective.

Key words

tunnel power supply, backup source, batteries, diesel generator



Príklad napájania tunela prostredníctvom dvoch nezávislých VN liniek

¹ Národná diaľničná spoločnosť, a.s., Dúbravská cesta 14, 841 04 Bratislava, jaroslav.strba@ndsas.sk

² Národná diaľničná spoločnosť, a.s., Dúbravská cesta 14, 841 04 Bratislava, peter.hajducek@ndsas.sk

Národná diaľničná spoločnosť ako prevádzkovateľ základnej služby

Miroslav Švec¹

Abstrakt

Od roku 2018 je v platnosti zákon 69/2018, Z.z., ktorý upravuje postavenie a povinnosti prevádzkovateľa základnej služby, upravuje bezpečnostné opatrenia a systém zabezpečenia kybernetickej bezpečnosti. NDS, a. s. je prevádzkovateľom základnej služby a na základe požiadaviek toho zákona a s ním súvisiacich právnych a osobitných predpisov je povinná implementovať zásady na zabezpečenie a kontinuitu poskytovania. V súčasnosti je hrozba kybernetických útokov vysoká a aj z tohto dôvodu je potrebné zmeniť prístup pri zabezpečení jednotlivých spravovaných systémov, implementovať nové zariadenia a postupy tak, aby bolo možné predchádzať a odolávať týmto útokom.

Kľúčové slová

kybernetická bezpečnosť, základná služba, poskytovateľ základnej služby, zhotoviteľ systémov

Abstract

Act 69/2018, Coll., has been in force since 2018. It regulates the status and obligations of the primary service operator, security measures, and the cyber security system. NDS, a.s. is the operator of the basic service and, based on the requirements of that law and related legal and special regulations, is obliged to implement principles to ensure and provide continuity. The threat of cyber attacks is high currently, and for this reason, it is also necessary to change the approach to securing individual managed systems and implement new devices and procedures so that these attacks can be prevented and resisted.

Key words

cyber security, core service, core service provider, system contractor

¹ Národná diaľničná spoločnosť, a.s., Dúbravská cesta 14, 841 04 Bratislava, miroslav.svec@ndsas.sk

Technologické vybavenie tunelov a protipožiarna bezpečnosť tunelov

Gabriela Vaňová¹

Abstrakt

Hlavné témy článku sú zamerané na terminológiu a aplikáciu v praxi z pohľadu koordinátora technologickej časti v cestných tuneloch na Slovensku a jeho dlhoročných praktických skúseností v oblastiach technologického vybavenia tunelov z pohľadu protipožiarnej bezpečnosti, udalosti v tuneli, požiarnej úseky a požiarnej zón v tuneli. Článok je zameraný aj na chránené únikové cesty z pohľadu platnej legislatívy, zariadenia na trvalú dodávku elektrickej energie, požiadavky na káble a káblové trasy v tuneli a odolnosť inštalovaných zariadení v tuneli.

Kľúčové slová

Technologické vybavenie tunelov, Protipožiarna bezpečnosť v tuneloch, Trvalá dodávka elektrickej energie

Abstract

The main topics of the article are focused on terminology and application in practice from the point of view of the coordinator of the technological part of road tunnels in Slovakia and his many years of practical experience in the areas of technological equipment of tunnels from the point of view of fire safety, incidents in the tunnel, fire sections and fire zones in the tunnel. The article also focuses on protected escape routes from the perspective of current legislation, permanent power supply equipment, requirements for cables and cable routes in tunnels and the resistance of installed equipment in tunnels.

Key words

Technological equipment in tunnels, Fire safety in tunnels, Sustainable electricity supply

¹ PPA INŽINIERING, s. r. o., Vajnorská 137, 831 04 Bratislava, vanova@ppa.sk

Požiarne vodovody ako nástroj na zabezpečenie bezpečnosti v dopravných tunelových stavbách

Ján Zajac¹

Abstrakt

Dopravné tunelové stavby predstavujú z hľadiska bezpečnosti výzvu, najmä pokiaľ ide o možné požiarne situácie. Na Slovensku a v Čechách sa preto už viac ako 25 rokov uplatňujú a zdokonaľujú rôzne metódy na zabezpečenie takýchto stavieb pred ničivými dopadmi požiaru. Jednou z kľúčových metód je systém zabezpečenia požiarnej vody a jej dopravy na miesto požiaru. Riadenie systému je programom optimalizované pomocou vstupov a ich vyhodnocovania v reálnom čase. Návrh tohto systému a kvalita jednotlivých častí priamo ovplyvňuje rýchlosť a účinnosť reakcie v prípade požiaru. Výcvik a osvetové aktivity zohrávajú tiež dôležitú úlohu pri zabezpečovaní bezpečnosti v tuneloch. Personál zodpovedný za správu a údržbu tunelových stavieb musí byť dôkladne oboznámený s protipožiarными postupmi a technológiami, aby bol schopný rýchlo a správne reagovať v prípade nebezpečenstva. V neposlednom rade je potrebná aj osвета širokej verejnosti, aby pri možnom požiaru vedeli správne reagovať a nezhoršovali podmienky zásahu záchranným zložkám. Zabezpečenie tunelových stavieb požiarou vodou je komplexný a dôkladne premyslený proces, ktorý si vyžaduje kombináciu technológií, správneho plánovania a odborného vzdelávania. Vďaka týmto opatreniam sa zvyšuje bezpečnosť účastníkov cestnej premávky a znižuje riziko požiarov v týchto kritických infraštruktúrach.

Kľúčové slová

Tunel, požiar, vodovod, vybavenie tunela

Abstract

Traffic tunnel constructions present a safety challenge, particularly concerning potential fire situations. Therefore, in Slovakia and the Czech Republic, various methods have been applied and refined over the past 25 years to protect such structures from the devastating effects of fire. One of the key methods is the water supply system and its delivery to the fire site. The control system is optimised by an algorithm evaluating real-time inputs. The design of this system and the quality of its components directly affect the speed and effectiveness of the response in the event of a fire. Training and awareness activities also play an important role in ensuring tunnel safety. Personnel responsible for managing and maintaining tunnel structures must be thoroughly familiar with fire prevention procedures and technologies to respond quickly and correctly in case of danger. Additionally, public awareness is necessary so that people know how to react correctly during a potential fire and not worsen the conditions for rescue operations.

Key words

Tunnel, fire, water supply, equipment of tunnel

¹ Dopravoprojekt, a.s., Kominárska 4, 832 03 Bratislava, zajac@dopravoprojekt.sk

Od Braniska po súčasnosť, zmeny a vývoj vo vetraní tunelov

Štefan Zelenák¹

Abstrakt

Od uvedenia prvého tunela na Slovensku uplynulo 20 rokov. Za túto dobu bolo postavených ďalších jedenásť tunelov. Každá stavba má svoje zvláštnosti a tiež predstavuje určitý vývojový stupeň v technologických prvkoch a vetraní tunelov. Príspevok pojednáva o skutočnostiach ktoré majú vplyv na koncepcie vetrania vo väzbe na vetranie jednotlivých tunelov na Slovensku.

Kľúčové slová

Tunel, vetranie, požiar

Abstract

20 years have passed since the opening of the first tunnel in Slovakia. Eleven more tunnels have been built during this time. Each construction has its own peculiarities and represents a certain level of development in technological elements and tunnel ventilation. The paper discusses factors that impact ventilation concepts in relation to the ventilation of individual tunnels in Slovakia.

Key words

Tunnel, ventilation, fire

¹ VSF& underground safety s.r.o, Sládkovičova 67/9, 97226 Nitrianske Rudno, szelenak60mail.com

Představení Smaragdové knihy FIDIC

Michal Uhrin¹

Abstrakt

Předmětem příspěvku je představení nového smluvního vzoru FIDIC určeného pro výstavbu podzemních děl a nazvaného Smaragdová kniha FIDIC. V blízké době se očekává vydání českého překladu této publikace. Smaragdová kniha byla vytvořena v odezvě na dlouhodobou poptávku odborné veřejnosti zabývající výstavbou tunelů. Na její tvorbě se společně podílely organizace FIDIC a ITA-AITES. Jako výchozí bod zpracování posloužila druhá edice Žluté knihy FIDIC z roku 2017. Smaragdová kniha se zaměřuje na řízení rizik základové půdy. V obecnosti přiřazuje riziko základové půdy objednateli a riziko technologie provádění v daných geotechnických poměrech zhotoviteli. Jako klíčovou součást smluvní dokumentace zavádí Geotechnical Baseline Report (GBR), pro kterou aktualizuje definici termínu nepředvídatelnosti. Pro ražbu a provádění ostění používá princip měření, ve kterém propojuje zastížené geotechnické poměry, třídy provádění, výměry a rychlost provádění. K tomu zavádí nové nástroje jako je směrný plán (přezdívaný výkaz výměr doby provádění), harmonogram dokončení a výkaz výměr pro ražbu a provádění ostění. Výměry obsahují položky, které umožňují ocenit prodloužení i zkrácení provozu stavby na základě úprav doby pro dokončení.

Klíčové slová

Geotechnická rizika, geotechnical baseline report, Smaragdová kniha

Abstract

The subject of this paper is the introduction of a new FIDIC contract designed for the underground works and called the Emerald Book. A translation of this publication into the Czech language is expected to be published soon. The Emerald Book was created in response to a long-standing demand from the tunnelling community. The FIDIC and ITA-AITES organisations were jointly involved in its development. The second edition of the FIDIC Yellow Book from 2017 served as a starting point for the preparation. The Emerald Book focuses on the management of ground related risks. In general, it assigns the risk of the unforeseen subsurface conditions to the employer and the risk of the implementation of the proposed construction methodology to the contractor. It introduces the Geotechnical Baseline Report (GBR) as a key item of the contract documents and updates the definition of unforeseeability for it. It applies the principle of measurement to the excavation and lining, linking the actually observed geotechnical conditions, execution classes, bill of quantities and performance rates. To do this, it introduces new tools such as the schedule of baselines, the completion schedule and the bill of quantities for excavation and lining. The bill of quantities contains items that allow for the estimation of cost impact of both extensions and reductions of time for completion.

Key words

Geotechnical risks, geotechnical baseline report, Emerald book

¹ SUDOP PRAHA, a.s., Praha, Česká republika, michal.uhrin@sudop.cz.

Je Slovenské stavební prostředí veřejných zakázek připravené na řízení rizik podle mezinárodních standardů?

Ing. Ondřej Vaněček¹

Abstrakt

Slovenská republika od počátku 21. století využívá na veřejné zakázky mezinárodně uznávané standardizované smluvní podmínky od organizace FIDIC. Smluvní podmínky FIDIC nabízí komplexní řešení prakticky jakéhokoliv rizika, které může vzniknout v průběhu provádění díla a nabízí předvídatelné mechanismy, jak tato rizika kontrolovat a řešit. Smluvní podmínky FIDIC je nutné chápat jako sdružení mechanismů a pravidel nejlepších mezinárodních zkušeností, tzv. „best practice“, v rámci projektového řízení stavebního díla. Nezávisle na tomto faktu se Slovenská republika běžně odklání od těchto zavedených pravidel a přidává do smluvních podmínek vlastní myšlenky a nápady, které narušují zavedené principy mezinárodně uznávaného „best practice“. Jedním z nejjednodušších, ale přitom z nejzávažnějších příkladů takového narušení je práce s harmonogramem na stavbě. Harmonogram je v rámci projektového řízení stavby v souladu se smluvními podmínkami FIDIC tím nejdůležitějším dokumentem pro řízení rizik a řešení navazujících nároků a změn na stavbě. Autor v rámci tohoto článku popisuje základní principy metod časového řízení a navazuje na největší chyby v rámci Slovenska při používání harmonogramů na stavbě a uvádí důsledky těchto chyb při používání smluvních podmínek FIDIC a řešení rizik na stavbách.

Klíčová slova

Harmonogram, FIDIC, nároky, změny, mezinárodní standardy, časové řízení staveb

Abstract

The Slovak Republic has been utilizing the internationally recognized standardized contractual conditions from the FIDIC organization since the beginning of the 21st century. FIDIC contract conditions offer a comprehensive solution to practically any risk that may arise during the execution of the Works and provide stable and predictable mechanisms to control and address these risks. FIDIC contract conditions should be understood as an association of mechanisms and rules reflecting the best international experiences, known as "best practice," in project management of construction works. Despite this fact, the Slovak Republic commonly deviates from these established rules and incorporates its own ideas and concepts into the contract conditions, disrupting the established principles of internationally recognized best practices. One of the simplest yet most serious examples of such disruption is the handling of the programme on a construction site. The programme, in accordance with FIDIC contract conditions, is the most important document for risk management and addressing any subsequent claims and variations on the construction site. The author of this article describes the fundamental principles of time management methods and highlights the major errors in the Slovak Republic regarding the use of programmes on construction sites. The article also outlines the consequences of these mistakes when applying FIDIC contract conditions and managing risks on construction sites.

Key words

Programme, FIDIC, claims, variations, international standards, time management

¹ Riaditeľ a konateľ spoločnosti Contract management SK, s .r .o., mezinárodně certifikovaný contract manager organizací FIDIC, Autor Metodiky pro kvantifikaci finančních nároků ve zpoždění a prodloužení a Metodiky měření Ministerstva dopravy České republiky.

Hlbinné geologické úložiská – trvalo udržateľné riešenia pre nakladanie s rádioaktívnymi odpadmi

Jana Frankovská¹

Abstrakt

Najvhodnejší a trvalo udržateľný spôsob ukladania vysokoaktívneho odpadu a vyhoťého jadrového paliva je v stabilných hlbokých geologických formáciách. Izolácia rádioaktívnych odpadov od prostredia je v hlbinnom úložisku zabezpečená systémom viacerých inžinierskych a prírodných bariér (tzv. multibariérový systém). Vzhľadom na náročnú časovú, finančnú a technologickú náročnosť spojenú s výstavbou úložiska, ako aj vysoké nároky na bezpečnosť a kvalitu poznania prírodných podmienok je pri výskume potrebné využívať poznatky a metodické postupy viacerých vedecko-technických disciplín. V procese výberu vhodnej lokality na výstavbu hlbinného úložiska v SR bolo na základe geologických kritérií vybraných päť lokalít. Tieto lokality sú v príspevku hodnotené na základe inžinierskogeologických vlastností stanovených laboratórnymi a terénnymi skúškami. Očakáva sa, že počet študijných lokalít sa v budúcnosti zníži na dve, aby reprezentovali sedimentárne a granitoidné geologické prostredie.

Kľúčové slová

hlbinné úložisko, rádioaktívne odpady, geologické bariéry, horninové prostredie

Abstract

Deep geological repositories are the best way for high-level radioactive waste and spent nuclear fuel disposal. This involves safety, security, and the requirements of providing passive safety for immense periods after its closure. Determining the engineering geological properties of host rock plays an important role in a wide range of requirements for the repository project in the first stages of territory selection. Based on the previous investigations and desk studies of site selection for the deep repository in Slovakia the number of perspective localities was reduced to six. The paper summarises the results of the engineering geological evaluation of the host rock under consideration for deep geological disposal in Slovakia. Basic characteristics of engineering geological properties determined from laboratory tests on samples obtained from exploratory boreholes are presented. The crystalline and sedimentary rock environments have been evaluated when choosing suitable host rock in Slovakia. Bulk density, total porosity, water absorption, strength, and deformation properties have been determined. For sedimentary claystones and siltstones, which were shown as unstable in contact with water, Atterberg limits, plasticity index, swelling parameters, and permeability characteristics were also defined.

Key words

deep repository, radioactive waste, geological barrier, host rock environment

¹ Katedra geotechniky, Stavebná fakulta STU v Bratislave, Radlinského 11, 813 68 Bratislava
jana.frankovska@stuba.sk

Energetické projekty v oblasti liniových staveb a ESG

Miroslav Holan, Lukáš Ferkl¹

Abstrakt

Tento článek se zabývá implementací ESG (environmentálních, sociálních a správních) principů v dopravních stavbách, se zaměřením na tunelové projekty. Hlavní motivací pro ESG analýzy jsou Pařížská dohoda a legislativní rámec Evropské unie, včetně programu Fit For 55. Klíčovým nástrojem pro hodnocení environmentálních dopadů projektů je metodika *Life Cycle Assessment* (LCA), která umožňuje analyzovat projekt od návrhu po demolici. Tento přístup podporuje optimalizaci materiálové a energetické náročnosti, což vede ke snížení emisí a celkové udržitelnosti tunelových staveb. Článek rovněž zdůrazňuje význam komparativní analýzy různých dopravních řešení a role ESG principů při rozhodování o investicích do udržitelných projektů.

Klíčová slova

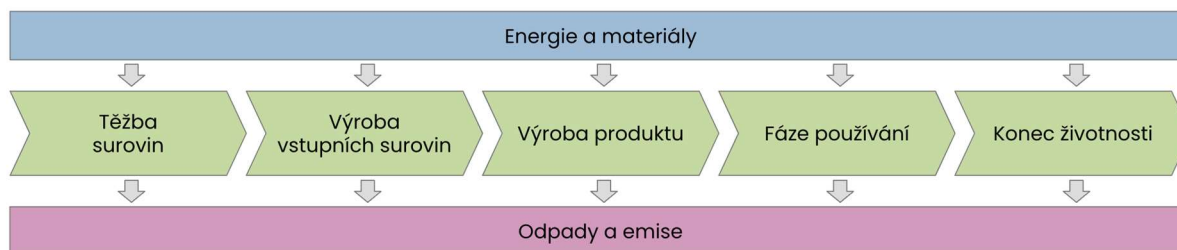
ESG, LCA, udržitelnost, tunelové stavby

Abstract

This paper deals with the implementation of ESG (environmental, social and governance) principles in transport construction, with a focus on tunnel projects. The main motivation for ESG analysis is the Paris Agreement and the European Union's legislative framework, including the Fit For 55 programme. A key tool for assessing the environmental impacts of projects is the Life Cycle Assessment (LCA) methodology, which allows a project to be analysed from design to demolition. This approach promotes optimisation of material and energy consumption, leading to reduced emissions and overall sustainability of tunnel structures. The paper also highlights the importance of comparative analysis of different transport solutions and the role of ESG principles in making investment decisions for sustainable projects.

Key words

ESG, LCA, sustainability, tunnel construction



Životní cyklus stavby podle normy ISO 14044

¹ Envitrail s.r.o., Bucharova 2657/12, 158 00 Praha 5, Česká republika; ferkl@envitrail.com

Ako ovplyvní stavba D1 Turany - Hubová režim podzemných, povrchových vôd a vodných zdrojov v masíve Kopy a Havrana ?

Daniela Sklenárová¹, Michal Kubiš¹, Miroslav Otruba¹, David Heglas¹

Abstrakt

V rokoch 2018 - 2019 bol realizovaný podrobný inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum v úseku diaľnice D1 Turany – Hubová s tunelmi Korbeľka a Havran. Na základe výsledkov všetkých informácií zo všetkých realizovaných inžinierskogeologických a hydrogeologických prieskumov na danej lokalite bola zostavená pre tunely Korbeľka a Havran „mapa vplyvov a opatrení“, ktorá slúžila ako jeden zo sumárnych podkladov, na základe ktorej následne projektant postupoval pri projekcii tunelov v etape DÚR so zohľadnením všetkých rizikových faktorov. Cieľom technického riešenia tunelov Korbeľka a Havran (etapa DÚR) je zamedziť ich drenážnym účinkom a zamedziť tak ovplyvňovaniu jednotlivých vodárenských zdrojov nachádzajúcich sa v trase diaľnice D1 Turany - Hubová. V ďalšom stupni projektovej dokumentácie – dokumentácia pre stavebné povolenie, je nevyhnutné pre ražbu tunelov vypracovať technologický postup prác pre zabránenie zmeny režimu podzemných a povrchových vôd, s návrhom množstva a dĺžky prieskumných predvrtov z čelby, dĺžky a množstva vrtov pre etapu pre a post-grouting ako aj stanoviť približné množstvo injektáže.

Kľúčové slová

Podzemná voda, hydraulický model prúdenia podzemných vôd, opatrenia na zmiernenie vplyvu, popis navrhovaných technických opatrení

Abstract

In 2018 - 2019, a detailed engineering geological and hydrogeological survey was realised in the section of the D1 motorway Turany - Hubová with the tunnels Korbeľka and Havran. Based on the results of all the information from the engineering-geological and hydrogeological surveys carried out at the given location, it was compiled "map of impacts and measures" for the Korbeľka and Havran tunnels, which served as one of the summary documents, on the basis of which the designer subsequently proceeded with the design of the tunnels at the stage of the DÚR, taking into account all the risk factors. The aim of the technical solution of the Korbeľka and Havran tunnels (DÚR stage) is to avoid their drainage effects and prevent to the impact on individual water sources located along the route of the D1 motorway Turany - Hubová. In the next stage of the project documentation - documentation for the construction permit, it is necessary to develop a technological procedure for the tunnelling to prevent changes in the groundwater and surface water regime, with a proposal for the quantity and length of exploratory pre-drilling from the face, the length and quantity of boreholes for the pre- and post-grouting stage, as well as to determine the approximate amount of injection.

Key words

Groundwater, hydraulic model of groundwater flow, measures to mitigate the impact, description of proposed technical measures

¹ DPP Žilina, s.r.o. – Prevádzka Žilina, Legionárska 8203, 010 01 Žilina, Slovenská republika, email: daniela.sklenarova@dppzilina.sk

Tunel Bikoš - prvý slovenský diaľničný tunel s vysoko účinným LED osvetlením: Maximalizácia bezpečnosti a udržateľnosti pri výstavbe tunelov

Juraj Zaťko¹, Rudolf Svoboda²

Abstrakt

V rámci náročného projektu výstavby tunela je osvetlenie zásadným prvkom. Pred uvedením tunela do prevádzky je potrebné zohľadniť a vyriešiť množstvo aspektov. Článok sa dotkne výziev, ktorým čelíme počas vývoja projektu a inštalácie a predstaví inovatívne technológie, ktoré zabezpečujú bezpečnosť a udržateľnosť.

Tieto princípy budú demonštrované na prípade nedávno otvoreného tunela Bikoš, ktorý tvorí súčasť kritickej stavby R4 Prešov - severný obchvat (I. etapa) na Slovensku. Bikoš je žiarivým príkladom dopravne bezpečného tunela s najmodernejším osvetlením, ktorý je udržateľný, s veľmi nízkym vplyvom na životné prostredie, energeticky a finančne efektívny, a s nízkymi nákladmi na údržbu. Dopravná bezpečnosť a udržateľnosť sa dosahuje prostredníctvom týchto parametrov: Kvalita svetla, ovládanie osvetlenia, účinnosť a dlhé prevádzkové hodiny v náročných a korozívnych podmienkach.

Kľúčové slová

Osvetlenie tunela, LED, adaptívne osvetlenie, energetická účinnosť, udržateľnosť

Abstract

Within the demanding tunnel construction project, lighting is an essential component. There are numerous aspects that need to be taken into consideration and solved before the tunnel is put in operation. The presentation will touch upon the challenges faced during the project development and installation and introduce innovative technology that secures the safety and sustainability.

These principles will be demonstrated on the case of a recently opened tunnel Bikoš, which forms part of the critical R4 Prešov-Northern Bypass (Stage I) in Slovakia. Bikoš is a shining example of a traffic-safe tunnel with state-of-the-art lighting that is sustainable, with a very low environmental impact, energy- and cost-efficient, and has low maintenance costs. Traffic safety and sustainability is delivered through these parameters: Quality of light, lighting control, efficiency and long operation hours in demanding and corrosive conditions.

Key words

Tunnel lighting, LED, Adaptive lighting, Energy efficiency, Sustainability

¹ Signify Slovakia s.r.o., Prievozská 4/A, 821 09 Bratislava, juraj.zatko@signify.com

² Signify Slovakia s.r.o., Prievozská 4/A, 821 09 Bratislava, rudolf.svoboda@signify.com

Sustainability In Underground Construction Musameer Pumping Station & Outfall Tunnel, Doha – Qatar

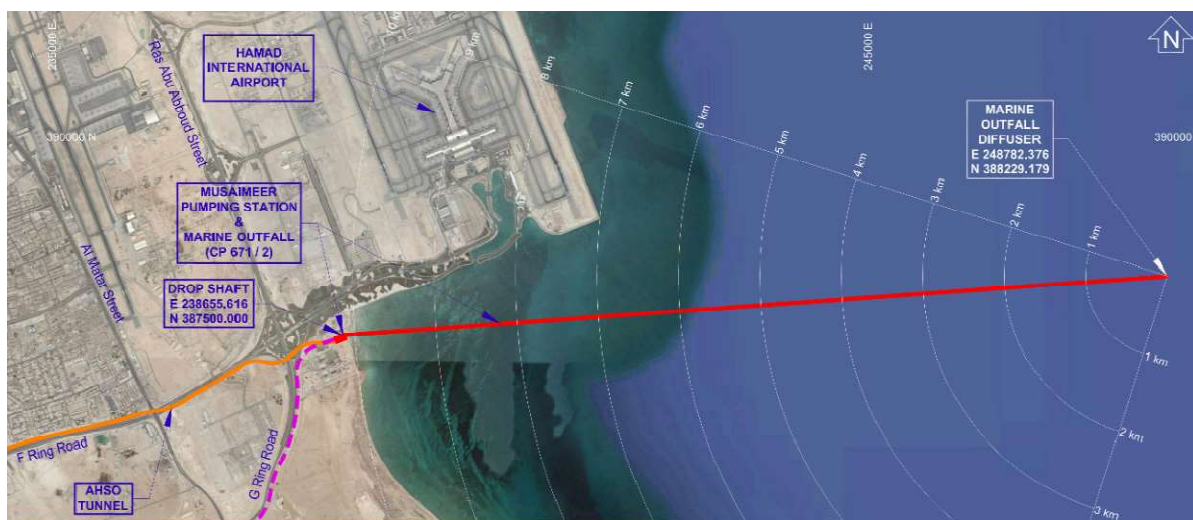
Pavel Zuzula¹, Faizal Sherif², Biliana Pascova³

Abstract

The Musameer Pumping Station & Outfall Tunnel (MPSO) project in Qatar, addressing stormwater runoff and flooding over 170 km² in southern Doha, exemplifies CEEQUAL's sustainability goals. Notably, the project features the world's longest 10.2 km marine outfall tunnel, situated 15 meters beneath the Persian Gulf seabed. This joint effort by HBK-PORR JV, Mott MacDonald, and Ashghal aligns with Qatar National Vision 2030 and the UN Sustainable Development Goals, showcasing environmental excellence in infrastructure.

Key achievements include reusing 335,912 tons of spoil for coastal reclamation, avoiding 205,867 kg of CO₂ emissions through direct spoil transport, and utilising 56,268 m³ of dredged material for backfilling. The project also realised cost savings and reduced CO₂ emissions by responsibly selecting a TBM manufacturer and employing DFMA principles and BIM technology. These measures significantly cut down formwork usage and emissions.

The project's success is attributed to the collaborative efforts of stakeholders, who forged a culture of sustainability and innovation. MPSO sets new benchmarks for environmental management and serves as a model for future infrastructure projects by demonstrating a holistic approach to sustainability and yielding tangible environmental and economic benefits.



Location of Musameer Pumping Station project.

Source: MPSO Project Data

¹ Managing Director, PORR s.r.o, Bratislava & Member of Board, PORR a.s, Prague, pavel.zuzula@porr.sk

² Manager of Planning & Innovation, PORR s.r.o, Bratislava, PORR a.s Prague, faizal.sherif@porr.sk

³ Technical Office Manager (Quality, Environmental and Risk), bkaramukova@yahoo.co.uk