

REKONSTRUKCE JAROVSKÉHO ŽELEZNIČNÍHO TUNELU

RECONSTRUCTION OF THE JAROV RAIL TUNNEL

OTAKAR HASÍK, MIROSLAV CHYBA

HISTORIE

Železnice na našem území má dlouhou historii. Např. v roce 1871 bylo u nás za jediný rok postaveno 1200 km tratí, a to bez jakékoli mechanizace, jen s použitím ručního nářadí a povozů. Železniční síť byla v podstatě vybudována již kolem roku 1900.

Posázavská železnice vznikala po etapách v rozmezí let 1881 až 1900. Druhou etapou byl 39,6 kilometru dlouhý úsek Modřany–Dobříš. Trať z Modřan do Vraného n. Vltavou vede podél pravého břehu Vltavy většinou poměrně příznivým terénem, jedinou překážku tvořil skalnatý masiv u Jarova, kterým byl proražen 393 metrů dlouhý tunel.

Stavba probíhala od listopadu 1895 rychle, dobříšská trať byla předána do provozu 22. září 1897 a zpřístupnila tehdy zapomenutý kraj, což podpořilo rozvoj místního průmyslu. Ten byl naopak zdrojem stálého příjmu za přepravy pro železnici.



Obr. 1 Dobová pohlednice
Fig. 1 Period picture postcard

Když píšeme o historii, nemůžeme nezmínit příhodu z 2. světové války. Na konci války, na jaře 1945, útočily americké a sovětské letouny na českém území na pozemní cíle, a tím ochromovaly válečnou mašinerii. Lidové označení „kotláři“ reflektovalo fakt, že jejich nejčastějším cílem byly pamí lokomotivy (resp. jejich kotle).

Podle vyprávění očitého svědka se jeden z útoků odehrál právě před Jarovským tunelem. „Kotláři“ nalétli nad osobní vlak nejdříve bez střelby. Tak upozornili cestující a osádku, aby vlak zastavili a opustili, aby nedošlo ke krveprolití. Pak znovu nalétli, aby zničili lokomotivu. Než se však tenkrát letadla otočila, strojvedoucí vlak znovu rozjel a zajel do Jarovského tunelu a vozy i parní stroj zachránil.

V 50. a 60. letech sloužila trať mimo jiné velkému počtu víkendových turistů, trampů, kteří vždy zaplnili místní nádraží. Dnes již vlakem cestuje lidí méně, ale romantická trať vedoucí malebnou krajinou povltaví a posázaví zvaná „posázavský pacifik“ je stále populární a má jistě další budoucnost před sebou, uvažuje se o elektrifikaci pro příměstskou dopravu.

GEOLOGIE A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Jarovský tunel je vyražen na pravém břehu řeky Vltavy v západním svahu skalního hřebene katastru obce Zvole. Bezprostřední okolí a nadloží tunelu tvoří sedimenty svrchněproterozoické štěchovické skupiny, zastoupené prachovci a jílovcí, pouze v okolí vjezdového portálu jsou zastoupeny relativně mladší série hrubozrnnějších drob. Rytmičké střídání jednotlivých poloh s úklonem cca 20–40° k jihovýchodu je dobře opticky rozlišitelné a je patrné i na fotografiích.

Z hlediska hydrogeologického tvoří horniny štěchovické skupiny puklinový kolektor se zvýšenou propustností při povrchové zvětralé zóně. Voda se vyskytuje v poruchách a otevřených puklinách a její vydatnost je výrazně ovlivňována množstvím srážek, vykazuje mírnou agresivitu vůči betonovým konstrukcím kvůli vyššímu obsahu síranových iontů. V deštivých obdobích pracovníci zaznamenali řadu výronů a zavlhklých míst v tunelu,

HISTORY

The history of railway in the Czech Republic is long. For example, the year 1871 saw 1200km of new tracks, which were built during a mere one year, without any mechanical equipment, using only hand tools and carts. The development of railway network was, in substance, finished as long ago as about 1900.

The railway line along the Sázava River was being developed in stages between 1881 and 1900. The second stage was the 39.6km long Modřany–Dobříš section. The rail line from Modřany to Vrané n. Vltavou leads along the left bank of the Vltava River, mostly through relatively favourable terrain, with the only obstacle formed by a rock massif near to the village of Jarov. The massif was overcome by means of a 393m long tunnel.

The progress of the construction, which started in November 1895, was fast. The rail line to Dobříš was inaugurated on 22nd September 1897 and opened up the, at that time forgotten, region, and, consequently, promoted the development of local industry. Conversely, the industry was a source of permanent income for the railway.

While writing about the history, we must not fail to mention a story from the second world war. At the end of the war, American and Soviet airplanes attacked ground targets in Bohemia to paralyse the war machinery. The Czech colloquial expression “kotlář” (“boilermaker”) for the pilots reflected the fact that the most frequent target of the fighters were steam locomotives (or rather their boilers).

According to an eye witness's narration, one of the attacks took place just before the Jarov tunnel. First, the “boilmakers” used to fly above a train without firing so that passengers and locomotive operators were warned, stopped the train and left it, thus bloodshed was avoided. Then they made a loop and returned to destroy the engine. In this particular case, before the fighters managed to return, the locomotive driver restarted the engine and hid the train in the tunnel to save the carriages and steam engine.

In the 1950s and 1960s, the rail line was used, apart from other users, by weekend tourists, who used to fill the local station. Today, the numbers of passengers are smaller, but the romantic track, passing through the picturesque landscape along the Vltava and Sázava Rivers, which has been nicknamed “the Sázava Pacific”, is still popular and certainly has a bright future ahead; the electrification of the track for suburban services is under consideration.

GEOLOGY, WATER

The Jarov tunnel was driven on the right bank of the Vltava River, through the western slope of a rock crest, in the Zvole village cadastre. The immediate surroundings and overburden of the tunnel consists of Upper Proterozoic sediments of the Štěchovice Member, represented by siltstone and claystone; relatively younger series of coarse-grained greywacke are found only in the vicinity of the entry portal. Rhythmic alternation of individual SE trending



Obr. 2 Hlavní část tunelu je ponechána bez ostění
Fig. 2 The main part of the rock excavation is left unlined



Obr. 3 Portál a prvních 40 m s provizorním zajištěním
Fig. 3 The portal and initial 40m with a temporary support

ponejvíce právě v úseku do 10 m od Vranského portálu, kde je minimální nadloží (pak již skalní svah stoupá příkře vzhůru). V období rekonstrukce byly ale srážky minimální, nepředpokládaly se tedy přítoky do výrubu.

PŮVODNÍ STAV TUNELU A PROJEKT REKONSTRUKCE

Tunel dlouhý 393 m je obezděn jen v příportálových úsecích v délkách cca 70 m, hlavní část tunelu je ponechána jen ve skalním výrubu (obr. 2). Obezdvíčka portálu k Vranému n. Vltavou byla v havarijním stavu, prvních 40 m bylo podskruženo ocelovými oblouky a dřevěnými pažnicemi a rychlost průjezdu vlaků zde byla omezena na 10 km/h.

Projekt rekonstrukce tohoto úseku zpracovaný firmou SEDOS v červnu 2007 vycházel z koncepce rekonstrukcí jednokolejných železničních tunelů v osmdesátých letech dvacátého století, prováděných zpravidla za omezeného vlakového provozu na trati v několikahodinových výlukách bez nasazení moderních výkonných mechanismů. Používal se pracovní vlak s vagony naloženými lehčími mechanismy (vrtací soupravy, sbíjecí soupravy/impaktory, zdvihací pracovní plošiny, jeřáb, stříkáč souprava) a s vagony pro zachycení a odvoz vybouraného zdiva, rubaniny a materiálu. Projekt předepsal vybourání horní části kamenné obezdívky, tedy klenby, zvětšení výrubu klenby (zvýšení tunelu pro budoucí elektrifikovaný provoz) a provedení izolace a definitivního ostění klenby s ukončením nad operami. Opěry měly být pouze zpevněny spárováním a injektáží a drenáž svedena k základům.

MODERNÍ ZPŮSOB REKONSTRUKCE

Investor SŽDC po výběrovém řízení pověřil firmu Subterra a. s. – divizi 1 rekonstrukcí. Práce v tunelu se prováděly v období úplné výluky tratě od 5. 11. 2007 do 20. 12. 2007 podle realizačního projektu Metroprojektu Praha a. s.

Protože bylo zadáno, že hlavní práce rekonstrukce tunelu proběhnou za úplné výluky tratě, bylo navrženo alternativní řešení rekonstrukce, které při zachování koncepce původního projektu přináší moderní spolehlivé řešení izolace a konstrukce ostění a vychází ze současného strojního vybavení a zkušeností firmy Subterra a. s. Úprava spočívá zejména v tom, že opěry jsou rekonstruovány stejně jako klenba.

PŘÍPRAVA, BOURÁNÍ A DOBÍRÁNÍ PRŮŘEZU A PRIMÁRNÍ ZAJIŠTĚNÍ

Ochrana kolejového svršku se provedla panely, dřevěným záklopem, šterkem a geotextilií tak, aby se vytvořila stavební cesta pro mechanismy v celé šíři dna tunelu. Datový kabel vyvěšený na obezdívce byl vyměněn za nový a uložen do nové chráničky položené v kolejovém loži. Pak byly zahájeny vlastní práce.

Směrem zevnitř tunelu k portálu se po záběrech odstraňovaly ocelové oblouky a dřevěné pažiny provizorního zajištění, vybourala se stávající obezdívka v klenbě a následně i v opěrách, vyrubal se zvětšený průřez v klenbě do požadovaného tvaru. Následovalo dočasné zajištění primárním ostěním jako při postupu podle NRTM tvořené kotvami a stříkaným betonem C 20/25 v tloušťce cca 50–100 mm s jednou výztužnou sítí.

ROZPOJOVÁNÍ, PŘEDPOKLAD A SKUTEČNOST VLASTNOSTÍ HORNIN

Bourání ostění a rozpojování skalní horniny (dobírání) se zásadně předpokládalo a provádělo mechanickým způsobem, tj. pomocí impaktoru a tunelového rypadla.

Z fyzikálních a mechanických vlastností hornin byla vzhledem ke značné homogenitě masivu a z důvodu navrženého rozpojování bez použití trhacích prací důležitým parametrem pevnost v prostém tlaku. Údaje

layers, dipping about 20–40°, is well optically recognisable and is visible even in photographs.

From the hydrological point of view, the Štěchovice Member rocks form a fissure aquifer, with increased permeability of the surface, weathered zone. Water, which is found in faults and open fissures, with the yield significantly depending on precipitation, displays a slightly corrosive effect on concrete structures due to a higher content of sulphate ions. Workers recorded many leaks and wet points in the tunnel in rainy periods, most of all within the above-mentioned section up to 10m from the Vrané portal, where the overburden is the shallowest (then the rock slope rises steeply up). Because minimum rain precipitation was recorded during the reconstruction, no flows into the tunnel were expected.

ORIGINAL CONDITION OF THE TUNNEL AND THE DESIGN FOR THE RECONSTRUCTION

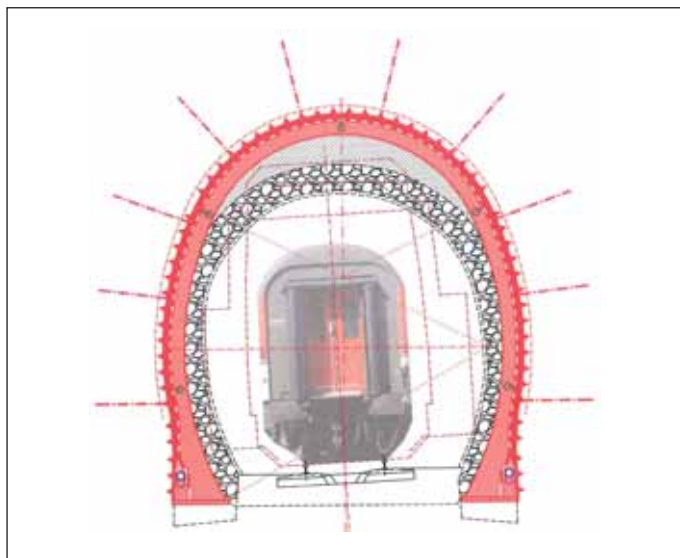
The 393m long tunnel is provided with a lining only in about 70m long portal sections, whilst the rock surface in the main part of the tunnel is bare (see Fig. 2). The lining of the portal on the side toward the village of Vrané n. Vltavou was in an emergency condition; the initial 40m long section of the tunnel was supported by steel frames and wooden lagging. The speed of passing trains was restricted to 10 km/h.

The design for the reconstruction of this section, which was carried out by SEDOC in June 2007, was based on the concept of reconstructions of single-rail tunnels which had been applied in the 1980s, i.e. reconstructions which were performed usually under restricted traffic and during several one-hour closings of traffic, without modern, high performance equipment. They used a construction train, with carriages loaded with lighter mechanical equipment (drilling sets, impactors, hoisting platforms, a crane, spraying machine) and carriages holding and carrying away masonry debris, muck and materials. The design prescribed that the upper part of the masonry lining, i.e. the vault, be removed, the excavated cross section be increased in the vault (to increase the height clearance for the future electrification of the rail line), a waterproofing system be installed and the final lining of the vault ending on the top of side walls be erected. The sidewalls were to be only strengthened by pointing and grouting and drains were to be extended to reach the footings.

MODERN RECONSTRUCTION BY SUBTERRA A.S.

The client, the Railway Infrastructure Administration, awarded the contract for the reconstruction to Subterra a.s., the winner of the tender. Division 1 of Subterra a.s. worked in the tunnel according to a detailed design supplied by Metroprojekt Praha a.s., in the period from 5.11.2007 to 20.12.2007, when the line was completely closed to traffic.

Because the tender conditions allowed the contractor to carry out the principal items of the works during a complete closure of the line to traffic, an alternative design for the reconstruction was approved which, while maintaining the concept of the original design, provides a modern and reliable solution to the waterproofing and lining structure and, in addition, is based on the existing mechanical equipment and Subterra's experience. The main item of the design modification is that the sidewalls are reconstructed concurrently with the vault.



Obr. 4 Příčný řez původního a rekonstruovaného tunelu
Fig. 4 A cross section of the original tunnel and reconstructed tunnel



Obr. 5 Detail pobírání skalního masivu a původní obezdívky
Fig. 5 A detail of the breaking of the rock and the original masonry lining

z průzkumu hovořily o hodnotách 50 až 70 MPa. Navíc se předpokládalo podle zkušeností z obdobných rekonstrukcí, že horninový masív bude za ostěním rozvolněný do vzdálenosti přibližně 1 m a rovněž stávající kamenná obezdívka že bude narušená. Toto se k překvapení všech zúčastněných nestalo a skutečná tvrdost horniny znamenala jeden z největších problémů při rekonstrukci. Hned za obezdívkou byla měřena pevnost v tlaku, průměrná hodnota byla 137 MPa. Rovněž vlastní obezdívka byla velmi pevná. Čas potřebný k rozpojování horniny a snesení obezdívky byl neúměrně velký a ohrožoval harmonogram prací a termín znovu uvedení železnice do provozu.

IZOLACE, DRENÁŽE A DEFINITIVNÍ OSTĚNÍ

Když bylo dokončeno primární ostění jednoho pasu, instaloval se po obvodu klenby a opěr standardní izolační systém deštníkového typu, stejně jako u novostaveb se svedením prosakující vody k drenážím v patě opěr. Částečně perforované trubky Raudril DN150 s rovným dnem byly uloženy v mezerovitém (drenážním) betonu a vyvedeny do odvodňovacích šachtiček před portálem.

Při zpracování realizačního projektu bylo vybíráno ze dvou systémů izolace, fóliové izolace a stříkané izolace. Porovnání systémů a ceny je následující:

Klady stříkané izolace:

- jednodušší a rychlejší aplikace bez složitých mechanismů (nejsou nutné plošiny, vrtání kotev, svařování atd.),
- jednodušší detaily napojování a ukončování,
- jednoduchá a spolehlivější aplikace ve složitých tvarech (výklenek, žlab),
- průsak se projeví v místě poruchy izolace (není drenážní vrstva mezi primárním a sekundárním ostěním).

Klady fóliové izolace:

- geotextilie za izolaci zajistí odvod vody (drenážní účinek) do patečních drenáží,
- nevyžaduje tak hladký, jemný povrch primárního ostění,
- jednoduše prokazatelná (instalovaná) tloušťka izolace (u stříkané izolace závisí tloušťka na zkušenosti obsluhy),
- instalaci neprovází prašnost,
- cena je nižší.

Vzhledem k technicky vhodnějším vlastnostem fóliové izolace (zejména drenážní účinek ochranné geotextilie a prokazatelně spolehlivé tloušťky fólie) a dále vzhledem k nižší ceně a dlouhodobým zkušenostem s tímto materiálem byla vybrána fóliová izolace. Na podkladní vrstvu z geotextilie 500 g/m² upevněnou na primární ostění přišla izolační fólie PE Carbofol®Tunnel Liner tl. 2 mm se signální vrstvou 0,2 mm se zesílením pásy fólie v pracovních spárách.

Definitivní (sekundární) ostění o celkové tloušťce 250 mm je ze stříkaného betonu C 25/30 XF1 vyztuženého dvěma polohami svařovaných sítí připojených na výztužné oblouky. Ostění se nastříkávalo po jednotlivých pasech délky cca 10 m. První pracovní spára po 10 m za portálem je dilatační. Jeden výklenek byl vybudován 25 m od portálu napravo, na straně do hory, resp. na stejné straně jako je stávající výklenek cca 50 m od portálu.

GEOMONITORING

Pro ověření chování skalního prostředí při odstranění obezdívky a dobírání průřezu byly osazeny dva pětibodové měřicí profily. Naměřené deformace byly jen několik mm, výrub byl stabilní, a proto definitivní ostění již nebylo měřeno. Geologické poměry byly sledovány běžně na každé čelbě.

PLANNING, BREAKING AND ENLARGEMENT OF THE EXCAVATED CROSS SECTION AND PRIMARY SUPPORT

Trackwork was protected by means of panels, timber decking, gravel and geotextile. This is how a construction-purpose pavement for equipment, covering the whole width of the tunnel floor, was built. The data cable which was suspended on the lining was replaced by a new cable, which was embedded in the ballast, in a new duct. Then the reconstruction work itself started.

The steel frames and wooden lagging forming the temporary support were removed stepwise, in individual advances proceeding from the tunnel interior toward the tunnel portal, the existing masonry lining was removed first in the vault and then on the sides and the excavated cross section was enlarged in the crown to the required shape. The installation of the temporary support followed. It consisted of the surrounding rock mass which was reinforced by anchors and a 50 – 100mm thick layer of C 20/25 sprayed concrete with one layer of steel mesh.

ROCK DISINTEGRATION, ASSUMED AND ACTUAL ROCK PROPERTIES

The breaking of the lining and disintegration of the rock mass (cutting back) was, in principle, assumed to be carried out and was carried out mechanically, using an impactor and tunnel excavator.

Of the physical and mechanical properties of the rock, unconfined compression strength was of great importance with respect to the high homogeneity of the massif and the proposed excavation technique, avoiding the use of explosives. The data obtained by the exploration showed values of 50 to 70 MPa. In addition, it was expected according to the general experience of similar reconstruction jobs that the rock mass behind the lining would be loosened up to a depth of about 1.0m and the existing masonry lining would also be eroded. To general surprise of all parties, the expectation turned out to be incorrect. The actual hardness of the rock posed one of the biggest problems during the reconstruction. The average rock strength which was measured just behind the lining reached 137 MPa. Even the lining itself was very hard. The time required for the rock breaking and removal of the lining was excessive and threatened the works schedule and the term for the reopening of the track to traffic.

WATERPROOFING, DRAINAGE AND FINAL LINING

When the primary lining of one round had been completed, a standard umbrella-type waterproofing system was installed around the circumference of the vault and side walls, in the same way as at newly built tunnels, with the seeping water being taken down to the drains running along the footings. Partly perforated, flat-bottom pipes Raudril DN 150 were embedded in porous (drainage) concrete and connected to drainage shafts in front of the portal.

Two waterproofing systems, i.e. a membrane and a spray-on system, were under consideration during the work on the detailed design. The comparison and costs of the two systems are as follows:

Positives of spray-on waterproofing:

- simpler and faster application, without complicated equipment (there is no need for hoisting platforms, drilling for anchors, welding etc.)
- simpler details of joints and ends
- simple and more reliable application in the cases of more complex shapes (niches, troughs)
- any seepage is visible directly in the location where the waterproofing is actually defective (there is no drainage layer between the primary and secondary liners)

Positives of membrane-based waterproofing:

- the geotextile behind the membrane acts as a drain, ending in the footing drainage
- it does not require so smooth, fine surface of the primary lining
- the thickness of the installed waterproofing layer is easy to prove (the thickness of a spray-on waterproofing layer depends on operator's experience)
- the installation is not accompanied by an increased rate of airborn dust
- the cost is lower

With respect to the technically more suitable properties of membrane waterproofing (above all the drainage effect of the protective felt and reliably provable thickness of the membrane) and further, considering the lower cost and long-term experience of the application of this material, the membrane waterproofing system won. The system consisted of a 500g/m² geotextile sub-base, which was fixed to the primary lining, 2.0mm thick PE Carbofol®Tunnel Liner waterproofing membrane with a 2mm thick signalling layer and strengthening bands of the membrane installed in day joints.

The final (secondary) 250mm thick lining consists of C 25/30 XF1 shotcrete, support frames and two layers of welded mesh, which are fixed



Obr. 6 Rekonstruovaný tunel
Fig. 6. The tunnel after reconstruction

ORGANIZACE VÝSTAVBY

Zařízení staveniště bylo přímo před portálem na pruhu podél kolejí v délce cca 150 m a v závilu podél silnice u Vltavy. Všechna média byla zajišťována z mobilních zdrojů. Rozebírání obehzdvky a dovůrub postupovaly zevnitř tunelu k portálu. Stříkaný beton primárního i sekundárního ostění byl ze suché směsi. Betonárka byla umístěna v ZS na úrovni komunikace a čerpala se do výšky cca 10 m do tunelu.

Pro výstavbu byly použity dva malé bagry Takeuchi 153 a 183 s impaktory, univerzální jeřáb a zdvihač plošina Manitou, univerzální dvoucestný bagr Liebherr 900 (s možností jízdy po kolejích), souprava pro stříkání suché betonové směsi Aliva, kompresor, čerpadlo na vodu (voda byla dovážena v cisternách) a mobilní elektrocentrála.

Dopravu a uložení rubaniny zajišťoval dvoucestný bagr s nakládkou na drážní „mufku“ osazenou kontejnerem „sträger vanou“. Rubanina byla uložena dočasně na ploše před portálem a potom převezena a uložena na skládku. Po dokončení ostění a jeho proměření byla ochrana koleje odklíněna a kolej směrově i výškově vyrovnána.

ZMĚNY V PRŮBĚHU REALIZACE

Vzhledem k tomu, že se jednalo o rekonstrukci, byly některé skutečnosti zjišťovány teprve během výstavby a podle zjištěného stavu a zaměření bylo nutno upravit postup prací a částí stavby.

Stávající základ opěr byl pevnější než nově navržený (více než 50 MPa), proto se neboural.

Úprava drenážního systému byla vyvolaná krátkou výlukou, při které musela být ponechána kolej (pouze ochráněna). Drenáž v hloubce 1,2 m pod T.K. se nedala provést. Proto byla pateční drenáž vyvedena až před portál.

ZKUŠENOSTI A PROBLÉMY Z VÝSTAVBY Z POHLEDU ZHOTOVITELE

Problém znamenala malá výška pracovního prostoru, bylo možno nasadit jen malé stroje. Bourání ostění pod úroveň šterkového lože při ponechání kolejového svršku bylo značně zdoluhavé a problematické. Rozsáhlejší rekonstrukci by bylo lepší provádět po demontáži koleje a s použitím trhačích prací. Dodržení projektovaného tvaru primárního ostění bez výztužných rámu činilo značné obtíže, proto bylo nutno rámy provizorně stavět jako šablonu.

ING. OTAKAR HASÍK, hasik@metroprojekt.cz,
METROPROJEKT Praha a. s.

MIROSLAV CHYBA, mchyba@subterra.cz, SUBTERRA a. s., divize I
Recenzoval: Ing. Matouš Hilar, MSc., Ph.D., CEng., MICE

to the frames. The lining was sprayed stepwise, in about 10m long blocks. The first day joint, which is 10m behind the portal, is of the expansion type. One safety recess was provided at a distance of 25m from the portal, on the site toward the rock massif (on the same side where there is an existing recess – about 50m from the portal).

GEOMONITORING

Two 5-point measurement stations were installed for the purpose of monitoring of the behaviour of the rock environment during the work on the removal of the lining and the cutting back of the profile. The measured deformations were only several millimetres; the excavation was stable, therefore other measurements on the final lining were not necessary. Geological conditions were commonly monitored at each heading.

CONSTRUCTION ORGANISATION

The site facility was erected just in front of the portal, within an about 150m long belt along the track, and in a lay-by along a road near the Vltava. All media were provided from mobile sources.

The dismantling of the lining and the enlargement of the excavated profile proceeded from the tunnel interior toward the portal.

Shotcrete for the primary and secondary liners was applied using a dry mix. The batching plant was located at the site facility, at the road level, and concrete mix was pumped to the tunnel, to the level of about 10m.

The list of equipment: two small excavators Takeuchi 153 and 183 with impactors, a universal crane and a Manitou hoisting platform, a Liebherr rail-roader excavator, an Aliva dry mix spraying set, a compressor, water pump (water was brought in tanks) and a mobile generator.

The transport and deposition of the muck was provided by the rail-roader excavator, which loaded the muck on a Diesel railcar carrying a dumpster. The muck was temporarily deposited in the area in front of the portal and subsequently moved and deposited to a permanent dump.

When the lining structure and the survey of the lining had been completed, the protective decking of the track was removed and the track was relined both horizontally and vertically.

CHANGES DURING THE COURSE OF THE WORKS

Because of the fact that the job was a reconstruction, some facts were found only during the course of the works. The work procedures or parts of the construction had to be modified in accordance with the identified conditions.

The existing footings of the side walls were stronger than the newly designed footings (over 50 MPa), therefore it was not demolished.

A modification of the drainage system was necessary because of the short time of the track possession, during which the rail had to remain untouched (only provided with protection). The drainage could not be installed at the depth of 1.2m under the top of rail. For that reason the drains running along the footings were brought as far as the front of the portal.

EXPERIENCE AND PROBLEMS OF THE RECONSTRUCTION FROM CONTRACTOR'S VIEWPOINT

The small height of the working space posed a problem: only small equipment could be used.

The breaking of the lining under the ballast bottom level, with the trackwork left in place, was very time consuming and problematic. A more extensive reconstruction would be easier to carry out with the track removed and using the blasting.

The task to keep to the designed shape of the primary lining without support frames was very difficult. It was necessary to erect the frames temporarily, as templates.

ING. OTAKAR HASÍK, hasik@metroprojekt.cz,
METROPROJEKT Praha a. s.

MIROSLAV CHYBA, mchyba@subterra.cz, SUBTERRA a. s., divize I

Omluva autorů článku „Metodika zkoušení požárů v tunelech pozemních komunikací“

Článek „Metodika zkoušení požárů v tunelech pozemních komunikací“ (Tunel č. 1/2008) popisuje závěry vědeckého projektu OPTUN zabývajícího se na výzkumné úrovni mimo jiné i přístupem k různým typům zkoušek požární bezpečnosti.

Z článku by mohlo vyplynout, že metodika zkoušení je schválena, čemuž tak není. Jedná se o první návrh, který bude dál projednáván. Platí ovšem, že dopracování metodiky bude mít velký význam, neboť uvede celou problematiku zkoušení požárů do reálné a ekonomicky akceptovatelné podoby.

Prof. Ing. Pavel Příbýl, CSc., Ing. Milan Košťál, Ph.D.