

stavby na Střední průmyslové škole stavební pokračoval se stejným zaměřením na Stavební fakultě ČVUT. Poté působil ve společnosti Pražské silniční a vodohospodářské stavby s.p., kde vedl technickou skupinu závodu a převáděl do praxe moderní metody používané ve světě. Krátce po sametové revoluci založili spolu s Vlastimilem Čermákem společnost Čermák a Hrachovec s.r.o., která si rychle vybudovala dobré jméno díky kvalitní práci založené na efektivních a inovativních metodách, které jdou ruku v ruce s nejmodernějšími trendy v oblasti provádění inženýrských a vodohospodářských staveb včetně činností prováděných hornickým způsobem. Jako první v České republice také zavedla postupy rekonstrukcí a výstavby vodovodu a kanalizací za pomoci bezvýkopových technologií pomocí řízených horizontálních vrtů s následným vtažením řadů z litiny, oceli a plastů, zemních protlaků a mikrotuneláže, rovněž klasické ramované protlaky, obnovy starých řadů metodami Cracking a Burstlining a nástříků 3M.

Ing. MILAN PAVLIČ

a vodohospodářské stavby s.p., where he led a technical group of the plant and put modern methods used worldwide into practice. Shortly after the Velvet Revolution together with Vlastimil Čermák, they founded the company Čermák and Hrachovec s.r.o., which quickly built itself a good name thanks to quality work based on effective and innovative methods, which go hand-in-hand with the latest trends in the field of engineering and water engineering structures including activities carried out in a mining-like way. As the first one in the Czech Republic, it also implemented methods of reconstruction and construction of water pipelines and sewerage systems through trenchless technologies thanks to guided horizontal bores with the subsequent drawing of mains from cast iron, steel, and plastics, ground thrusts, and micro tunnelling, likewise classic rammed thrusts, old water mains restoration by Cracking and Burstlining methods, and 3M coatings.

Ing. MILAN PAVLIČ

Z ČINNOSTI PRACOVNÍCH SKUPIN ACTIVITIES OF WORKING GROUPS

EXKURZE WG17, ČÁST DRUHÁ WG17 EXCURSION, THE SECOND PART



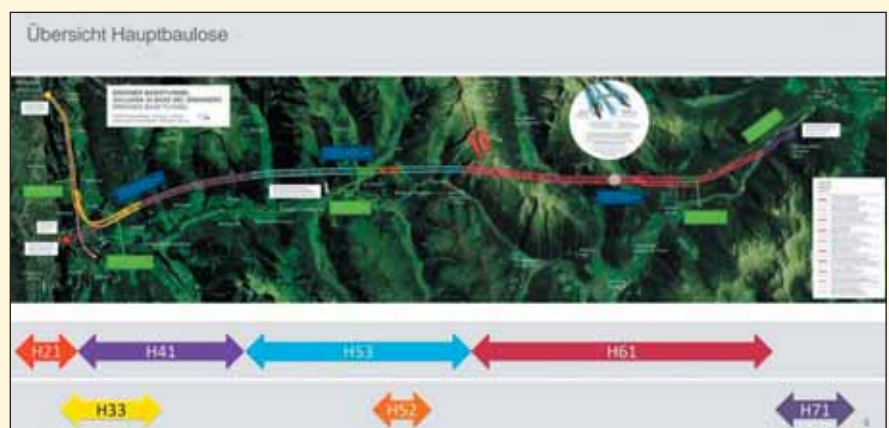
Obr. 1 Zástupci WG17 při exkurzi na BBT projektu na ZS H53
Fig. 1 WG17 delegates on ZS H53 during the excursion of the BBT

The next interesting part of the January excursion of the WG17 Working Group of the International Tunnelling Association ITA-AITES was a visit to two parts of the extensive railway tunnel Brenner Base Tunnel (BBT) construction site, under construction in the territory of Austria and Italy. It is a project of a 64km long railway connection in the Alps environment between Innsbruck and Bolzano. During operation, it will be regarded as the longest underground railway connection in the world. At the same time, the project will then be a part of the North-South European corridor operating from Helsinki to the capital city of La Valletta on the Maltese Island. Before construction the total expenses were calculated at 10.5 billion euros, with significant financial aid from the European Union evenly distributed between Austria and Italy. The plan for the tunnel opening is dated for the year 2032. The tunnel itself is excavated as a twin-tube with 70m long cross-passages every 333m of the length of the tunnel. Even before commencing the construction of the main tunnels 10.4m in diameter an excavation of an exploratory tunnel approximately 6m in diameter began, which takes place 12m underneath the invert of the railway tunnel. In the future this exploratory

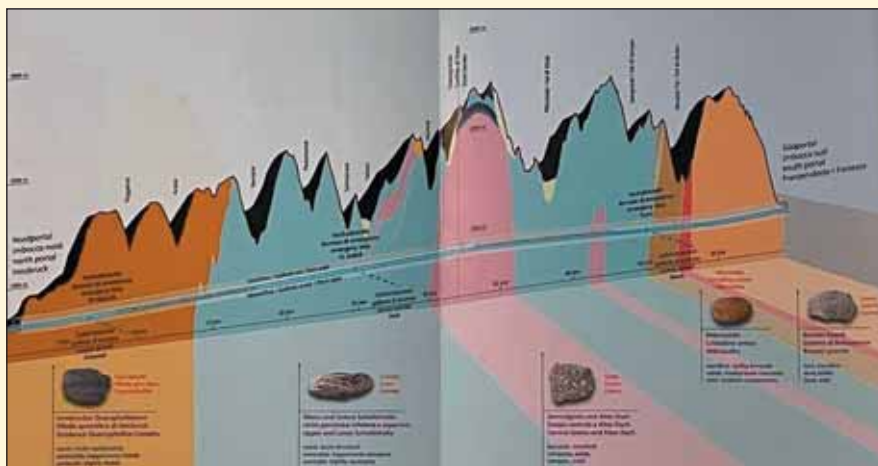
tunnel will serve as an escape exit and will be connected to the main tunnels every kilometre, besides that it will also be a part of the drainage system of the railway tunnels.

The total tunnel excavation of this unique project including the exploratory tunnel and access tunnels or logistical sections reaches a respectable 230km. A large part of the excavation is carried out in a mechanical way with the use of TBM machines and only a smaller percentage is carried out by a conventional tunnelling method – by NATM. Towards the end of the year 2024 just under 80% of the excavation from the total volume was completed, i.e. approximately 180km. Maximum overburden above some of the tunnels amounts to just under 1300m. The excursion took place at two construction facilities on the Austrian side, LOT H41 and LOT H53. At the part visited firstly the attendees partook a very interesting presentation from a representative of the investor about fundamental information of the entire project. At the second construction facility, the attendees visited excavated underground, i.e. tunnels operated in the future, access tunnels, and other objects.

Další zajímavou částí lednové exkurze Radka Bernarda po Alpských tunelech nedaleko Innsbrucku, jako člena pracovní skupiny WG17 mezinárodní asociace ITA-AITES, byla návštěva dvou částí



Obr. 2 Situace výstavby železničního tunelu na projektu Brenner Base Tunnel
Fig. 2 Plan of the railway tunnel construction on the Brenner Base Tunnel project



Obr. 3 Geologický podélný řez s převýšením na projektu Brenner Base Tunnel
Fig. 3 Exaggerated Geological longitudinal section on the Brenner Base Tunnel project

rozsáhlé stavby železničního tunelu Brenner Base Tunnel (BBT) budovaného na území Rakouska a Itálie. Osmičlenná skupina zástupců WG17 se dne 17. 01. 2025 účastnila exkurze na dvou zařízeních stavby na rakouské straně, a to na LOT H41 a LOT H53. Na první navštívené části (H41) se přítomní účastníci velmi zajímavé prezentace od zástupce investora o základních informacích celého projektu zahrnující ve stručném detailu i podmínky výstavby zmiňovaného staveniště H41. Prohlídka druhého zařízení stavby zástupci WG17 (H53) byla naopak zajištěna hlavním manažerem BOZP ze strany lídra sdružení zhotovitelů (PORR). Jednalo se především o návštěvu již vyraženého podzemí, tj. v budoucnu operovaných tunelů, logistických komor a přístupových tunelů (obr. 1). K tomu byla těmto odborníkům představena i staveništní betonárka a náročná logistika dopravy v ZS.

Popisovaný projekt železničního spojení v Alpském prostředí mezi Innsbruckem a Bolzanem měří 64 km a zahrnuje celkem sedm zařízení stavenišť s různými týmy zhotovitelů, jak je možné spatřit z obr. 2. V době provozu se bude jednat o nejdelší železniční podzemní spojení na světě. Zároveň pak bude tento projekt součástí severojižního Evropského koridoru vedoucího z Helsinek do hlavního města La Valletta na maltském ostrově. Celkové náklady byly před stavbou vyčísleny na 10,5 miliardy euro a s významnou finanční podporou Evropské unie (40 až 50 % celkových nákladů) jsou rovnoměrně rozděleny mezi Rakousko a Itálii. Plán zprovoznění tunelu je datován na rok 2032. Samotný tunel je ražen jako dvoutubusový se 70 m dlouhými propojkami po každých 333 m délky tunelu. Ještě před zahájením výstavby hlavních tunelů o průměru 10,4 m byla započata ražba průzkumného tunelu o průměru zhruba 6 m, jenž probíhá 12 m pod dnem železničních tunelů. Tento průzkumný tunel bude v budoucnosti sloužit jako únikový východ a bude propojen každý jeden kilometr s hlavními tunely, mimoto bude rovněž součástí systému odvodnění železničních tunelů.

Pro představu čtenářů je třeba uvést, že celkové ražby tunelů tohoto unikátního projektu, včetně průzkumného tunelu a přístupových tunelů či logistických částí, dosahují úctyhodných 230 km. Velká část ražeb probíhá mechanickým způsobem tunelování pomocí strojů TBM a pouze menší procento probíhá u nás hojně používanou konvenční tunelovací metodou, v tomto případě pomocí NRTM. Ke konci roku 2024 bylo dokončeno necelých 80 % ražeb z celkového objemu, tj. přibližně 180 km. Maximální nadloží nad některým z tunelů činí v jedné oblasti necelých 1300 m.

Na samotné ražby jednotlivých tunelů jsou nasazeny různé tunelovací stroje, ovšem průměr železničních tunelů je samozřejmě totožný. To samé se dá říci o definitivním ostění budoucích tunelů, jež je tvořeno tubingy. Obecně se dá konstatovat, že některý zhotovitel používá pro své ražby tunelovací stroj na principu dvouplášťového štítu, jiný zase jednodušší, tzv. jednoplášťový štít. To lze potvrdit

skutečností, že na zařízení staveniště H41, kde členy sdružení pro ražbu zajišťují společnosti Implema (Švýcarsko) a Webuild (Itálie), jsou nasazeny dva stroje TBM s jednoduchým štítem. Naopak na ZS H53 jsou nasazeny dvouplášťové TBM stroje. Zde hlavní členy sdružení zajišťující ražbu tvoří PORR (Rakousko) a Marti (Švýcarsko). Pro ražbu průzkumné štoly je použit jednotný TBM stroj, tzv. Gripper. Prakticky všechny tunelovací stroje dodává zhotovitelům světoznámý výrobce Herrenknecht z Německa. Zastížené horniny jsou po geologické stránce na tomto projektu v zásadě tvořeny křemičitými fylity, rulami, žulami a břidlicemi s rozličným tektonickým postižením horninového masivu. Na obr. 3 je uveden schematický geologický podélný řez od Innsbrucku po Bolzano.

Tým zástupců WG17 při své odborné exkurzi na ZS H53 navštívil dvouplášťový TBM stroj Herrenknecht v jednom z ražených železničních tunelů. Délka stroje dosahuje 180 m, průměr zmiňovaných 10,4 m – viz obr. 4. Délka štítu za hlavou zajišťuje prostor o délce 14 m. Ražba na tomto stroji byla zahájena z vyražených prostor pomocí NRTM až na podzim roku 2024. Průměrný postup ražby do doby návštěvy na stavbě činil 18 m/den. Segmenty tubingového ostění se vyrábí přímo na staveništi projektu, což eliminuje jejich transport.



Obr. 4 Použitý stroj TBM na ZS H53 v rámci projektu Brenner Base Tunnel
Fig. 4 Used TBM machine on ZS H53 within the Brenner Base Tunnel project

Během výstavby BBT projektu se předpokládá vytěžení okolo 21,5 milionů m³ rubaniny. Obrovský objem vytěženého materiálu bude při výstavbě použit zpět při zásypech, budování přehrad a komunikací v různých údolích tohoto alpského regionu, což bylo základní podmínkou účasti na projektu od investora, jelikož environmentální hledisko a aspekt udržitelnosti je jedním z nejvíce diskutovaných současných témat v EU. Velká pozornost je na popisovaném projektu samozřejmě věnována bezpečnosti, jelikož u většiny částí výstavby je i samotná dostupnost, transport pracovníků a materiálu na pracoviště v podzemí logistickým problémem. Proto vedoucí inženýři všech částí stavby pravidelně připravují školení BOZP a rovněž zajišťují modelová cvičení zasahujících jednotek IZS, včetně helikoptér. Popřejme tedy úspěch tomuto zcela ojedinělému projektu, který zkrátí cestování mezi dvěma regiony zhruba na třetinu.

Ing. RADEK BERNARD, Ph.D.,
Radek.Bernard@geotechnika.cz,
SG Geotechnika a.s.