

ZAKLÁDÁNÍ

Časopis ZAKLÁDÁNÍ STAVEB, a. s.

1/2010

Ročník XXII



- ZAJIŠTĚNÍ STAVEBNÍ JÁMY
MYSLBEKOVA NA STAVBĚ
MYSLBEKOVA–PRAŠNÝ MOST
- PAŽICÍ KONSTRUKCE PRO VÝSTAVBU
MOSTU NA ULICI SVATOVÍTSKÁ V PRAZE
- VÝSTAVBA PLAVEBNÍ KOMORY
NA VLTAVĚ V ČESKÉM VRBNÉM
- CENTRÁLNÍ ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD
HLAVNÍHO MĚSTA PRAHY
– STRUČNÁ RETROSPEKTIVA VÝVOJE





Časopis ZAKLÁDÁNÍ
vydává:
Zakládání staveb, a. s.
K Jezu 1, P. O. Box 21
143 01 Praha 4 - Modřany
tel.: 244 004 111
fax: 241 773 713
E-mail: propagace@zakladani.cz
http://www.zakladani.cz
http://www.zakladani.com

Redakční rada:
vedoucí redakční rady:
Ing. Libor Štěřba
členové redakční rady:
Ing. Martin Čejka
Ing. Jan Masopust, CSc.
Ing. Jiří Mühl
Ing. Michael Remeš

Redakce:
Ing. Libor Štěřba
Jazyková korektura:
Mgr. Antonín Gottwald

Foto na titulní straně:
Stavební jáma Myslbekova
Foto: Libor Štěřba
Překlady anotací:
Mgr. Klára Koubská

Design & Layout:
Jan Kadoun, Studio 66 & Partners, s. r. o.
Tisk:
H.R.G. spol. s r.o.

Ročník XXI
1/2010
Vyšlo 7. 5. 2010 v nákladu 1000 ks
MK ČR 7986
ISSN 1212 – 1711
Vychází čtyřikrát za rok

Pro rok 2010 je cena časopisu 90 Kč.
Roční předplatné 360 Kč vč. DPH,
balného a poštovného.

Objednávky předplatného:
ALL PRODUCTION, s. r. o.
Areal VGP
Budova D1 F V. Veselého 2635/15
193 00 Praha 9 – Horní Počernice
tel.: 234 092 811,
fax: 234 092 813
E-mail: obchod@allpro.cz
http://allpro.cz/
http://predplatne.cz/

Podávání novinových zásilek
povolila PNS pod č.j. 6421/98

OBSAH

SERIÁL

Stavební stroje kdysi, pokračování: část 5.
Kolejová doprava
Zdeněk Bauer

2

AKTUALITY

Zpráva z 10. schůze TWG-EFFC
Doc. Ing. Jan Masopust, CSc., VUT Brno, Ústav geotechniky

6

DOPRAVNÍ STAVBY

Zajištění stavební jámy Myslbekova,
stavba 9515 – Myslbekova–Pražský most
Ing. Katarína Kosáková, FG Consult, s. r. o.,
s přispěním Ing. Michaela Remeše, Zakládání staveb, a. s.

8

Zajištění stavební jámy Myslbekova
Vladislav Pinkas, Skanska, a. s.,
s přispěním Ing. Michaela Remeše, Zakládání staveb, a. s.

11

Most na ulici Svatovítská, stavba 9515 Myslbekova–Pražský most
Ing. Tomáš Ředina, FG Consult, s. r. o.,
s přispěním Ing. Michaela Remeše, Zakládání staveb, a. s.

14

VODOHOSPODÁŘSKÉ STAVBY

Výstavba plavební komory na Vltavě v Českém Vrbném
Ing. Pavel Metelka, FG Consult, s. r. o.,
s přispěním Ing. Michaela Remeše, Zakládání staveb, a. s.

18

OBČANSKÉ STAVBY

Zajištění stavební jámy pro podzemní garáže ve Štěpánské ulici 34 v Praze
Ing. Jiří Smolař; Ing. Michael Remeš, Zakládání staveb, a. s.

23

VODOHOSPODÁŘSKÉ STAVBY

Centrální čištění odpadních vod hlavního města Prahy
Stručná retrospektiva vývoje za posledních 150 let
Ing. Aleš Mucha, Ing. Petr Holuša, Hydroprojekt, a. s.

26



Před první světovou válkou, ale někdy i mnohem později, se na stavbách běžně setkávali koně s parními lokomotivami. Fotografie z června 1909 pochází z regulace Labe u Hrobic, kterou prováděla firma Kress & Bernard.

STAVEBNÍ STROJE KDYSI, POKRAČOVÁNÍ: ČÁST 5. KOLEJOVÁ DOPRAVA

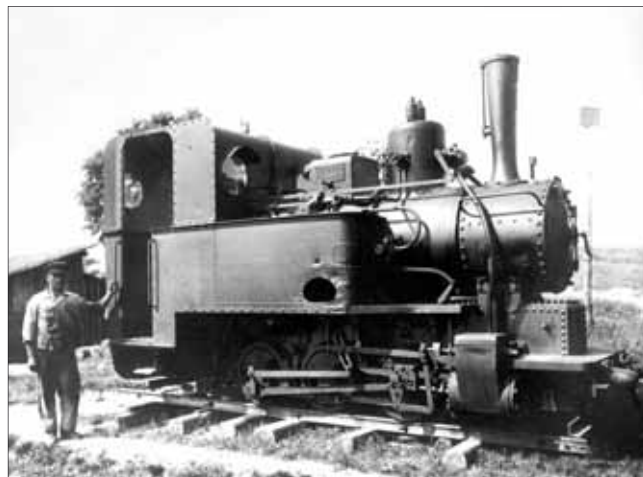
Před započatím každé stavby bylo a stále je důležité vyřešit a potom také zvládnout veškerou dopravu toho, co stavba potřebuje, ale také sama vyprodukuje. Dnes nazýváme problém rádobvy vznešeně logistikou, dříve se mluvilo o dopravě či ještě častěji o transportu materiálů. V dávné době prvních větších staveb cest bylo řešení zdánlivě jednoduché. Šlo jen o to, zajistit dostatečné množství manu-

álních pracovníků a připravit jim příslušný počet košů a koleček na přepravu vykopané zeminy. Obvykle se ale dobrá silnice neobešla bez potřeby dovážet kámen z blízkého lomu. Tam už málokdy stačily jen trakaře a kolečka a bylo nutné sehnat v okolí několik povozníků s potahy a žebříňáky. Ti ostatně museli dovážet i vápno do zdiva mostů nebo dřevo na lešení. Při výstavbě železničních tratí význam dálkové

dopravy značně vzrostl, protože trať potřebovala také pražce a kolejnice. Je ostatně dobře známo, že první kolejnice pro rakousko-uherské železnice se ve 30. letech 19. století vozily lodí z Anglie do Terstu a odtud na koňských povozech přes Alpy do vnitrozemí. Řešení dopravy při stavbách stovky kilometrů dlouhých železnic bylo velmi náročným úkolem a tehdejšími stavitelům musíme vyslovit obdiv



Lokomotivu o výkonu 60 koní na rozchod 760 mm, vyrobenou v roce 1928 firmou Henschel v Kasselu, si koupil podnikatel Ing. Secký. V červnu 1929 sloužila na regulaci Labe v úseku Lány–Srnojedy.



Lokomotivy o výkonu 50 koní na rozchod 600 mm vyrobila v roce 1918 První českomoravská strojírna v Praze-Libni pro rakouskou armádu. Po válce jich vojáci několik zapůjčili a následně prodali různým zájemcům, v tomto případě stavební firmě Nejedlý, Řehák a spol.

a uznání, že takové tratě dokázali postavit a uvést do zdárného provozu během dvou nebo tří let.

Dálková doprava kolejí a pražců, stejně jako šterku na jejich zasypaní, se s přibývajícími kilometry železniční sítě stále víc stávala záležitostí vlaků, tažených parními lokomotivami. Téměř všechny naše hlavní železnice však byly v 19. století vybudovány bez pomoci strojní dopravy na vlastním staveništi, tedy především při přesunech výkopů a většinou i při dopravě kamene z lomů. Kolečka a „fůrverky“ s koňmi a voly zůstávaly hlavní hybnou silou na stavbách, hemžících se stovkami dělníků. Až v 60. letech se k nim začaly přidávat malé zprvu dřevěné vozíky, strkané a tahané lidskou nebo zvířecí silou po tenkých kolejnicích. A teprve několik let poté, co Kraussova továrna v Mnichově vyrobila v roce 1868 první úzkokolejnou parní lokomotivku pro stavební práce, se strojní doprava výkopů objevila i u nás. Drahou mechanizací si tehdy mohly dovolit jen největší firmy, především německé. Začátek 70. let znamenal sice vrchol překročné výstavby železnic, ale zároveň také prudký pád vlivem hospodářské krize z roku 1873. Proto se další mechanizace dopravy na stavenišťích zastavila a o jejím skutečném rozvoji můžeme mluvit teprve v 90. letech. V tu dobu se už ale výstavba železnic omezila na méně významné místní dráhy, takže ve stavební činnosti přestala hrát hlavní roli. Přesto si někteří čeští stavitelé drah, jako Životský, Schön či Kubíček, opatřili jednu či dvě parní lokomotivy pro stavební drážku. Vedoucím tématem stavebnictví se stala vodní díla, především splavnovací práce na Vltavě a dolním Labi. Tuto činnost zprvu monopolně ovládla firma A. Lanna, která si pro dopravu materiálu od svých nových rypadel obstarala ještě před koncem století 18 úzkorozchodných parních lokomotiv. Tím se stala na dlouhou dobu nedostižným vzorem mechanizace nejen výkopových, ale také přepravních prací na stavenišťích. Parní lokomotivy pro účely průmyslových a stavebních dráhek už v té době nedodávala jen firma Krauss & Co. v Mnichově, ale i další německé lokomotivky, především továrna Orenstein & Koppel v Berlíně-Dřevicích. V Rakousko-Uhersku se specializovaným výrobcem stala v 80. letech pobočka Kraussovy továrny v Linci, ale několik malých mašinek bylo dovezeno také z Anglie. Lokomotivy pro stavební drážky byly zpočátku téměř výhradně dvounápravové stroje jednoduché robustní stavby. Ani později se u nich výrobci nepouštěli do překročných modernizací, protože jejich hlavní výsadou měla být spolehlivost v těžkých podmínkách služby. Proto se jejich kotle obešly bez přehříváče páry, zatímco parní stroj byl základního dvoj-



Třínápravová lokomotiva PIA z roku 1903 od výrobce Orenstein & Koppel s výkonem 30 koní patřila původně uhelné dráze o rozchodu 600 mm u Chomutova. Ve 20. letech minulého stol. ji koupila stavební firma Nejedlý, Řehák a spol. a používala například v roce 1931 při regulaci Lužnice u Veselí. Dobře je vidět jednoduchý pákový mechanismus rozvodu páry podle patentu O&K.

čitého provedení, tedy s oběma válci stejného průměru. Na nedokonale položených a stále překládaných kolejích nebyla nouze o nehody či dokonce převrácené vozy i lokomotivy. Nejzranitelnější částí parního stroje na často nepřehledném staveništi byla táhla vnějšího rozvodu páry, umístěná vně kol nížko nad zemí. Proto vymysleli konstruktéři firmy Orenstein & Koppel pro své lokomotivy patentovaný mechanismus rozvodu páry, který nížko uložené páky odstranil. Výkony parních lokomotiv se zpočátku pohybovaly od 15 do 100 koní, s přibývajícím schopnostmi bagrů se ve 20. století zvyšovaly až na hodnotu 200 koní. Nejpočetnější však byla na našich stavenišťích zastoupena velikost 40–50 koní. Pro kolejovou dopravu na stavbách se pokládaly koleje nejrůznějších rozchodů, přibližně od 500 mm výše. Drážky pojižděné lokomotivami využívaly většinou rozchody 600, 700, 760 a 900 mm, jen

výjimečně jiné. Všechny čtyři uvedené rozchody se sešly u firmy Lanna po první světové válce, ostatní stavební podnikatelství používala obvykle jednu nebo dvě velikosti rozchodu kolejnic.

Kromě běžného provedení parních lokomotiv bylo na našich stavbách možné najít i některé rarity. Patřily mezi ně zmiňované anglické mašinky, jejichž mechanismus rozvodu páry byl umístěn mezi rámem. Nebyl proto tak často poškozen nárazem do předmětů, ležících vedle kolejí, zato k němu byl velmi špatný přístup při kontrole a mazání. Zatímco tříosých strojů bylo ve 20. století poměrně dost, lokomotivy se čtyřmi spráženými nápravami byly jen výjimečné. Jinou zvláštnost představovaly tunelové lokomotivy, vyráběné pro stavby velkých alpských tunelů. Jejich kotle s větším obsahem vody byly stavěny pro vyšší tlak páry, takže se v nich akumulovalo více energie. Bylo proto možné po



Jedny z největších stavebních lokomotiv své doby přivezla brněnská firma Bratři Redlichové na velkou úpravu Vltavy na pražských Manínách roku 1923. Stroje, vyrobené firmou Krauss v Linci o čtyři roky dříve, jezdily na rozchodu 900 mm a měly výkon 175–200 koní.



Provizorní dřevěné mosty byly běžnou součástí stavebních drážek, především na vodních stavbách. Firma Hlava-Kratochvíl si jeden takový postavila v roce 1929 přes Labe u Lobkovic.

důkladném roztopení a dosažení maximálního tlaku v kotli projet rozestavěným tunelem až na jeho čelo a zpátky, aniž se muselo přikládat a tím zakouřit tunel.

Počet parních lokomotiv u českých stavebních firem stoupal jen pomalu. Před vypuknutím 1. světové války jich na staveništích jezdilo kolem 50 a do roku 1938 stoupl jejich počet asi na 240 strojů, i když malou část z nich používaly stavební firmy na skrývkách severočeských dolů. U českých a slovenských stavebních podnikatelství se

až do znárodnění v roce 1948 vystřídalo bezmála 400 parních lokomotiv. Československé stavební závody pak mimo vlastní znárodnění získaly jako konfiskáty po německých firmách, válečné reparace a nové dodávky z ČKD ještě dalších více než 230 strojů, takže celkový počet českých a slovenských stavebních parních mašin překračuje číslo 600. Podíl výrobků naší Českomoravské a pozdější ČKD činí něco přes 20 procent, a to jen díky výrobě z let 1940–1951. Polovinu všech lokomotiv dodaly firmy Krauss

a Orenstein & Koppel. Kromě nich bylo možné vidět na našich stavbách lokomotivy Henschel a Jung a spíše ojediněle i výrobky dalších firem.

Ve srovnání s parními lokomotivami hrály jejich sestry se spalovacími motory méně významnou roli. I když jich bylo na našich stavbách do roku 1948 napočítáno přes 800, díky svým malým výkonům převážně 10 až 33 koní se hodily spíše pro pomocné úkoly. Pro odvoz zeminy od bagrů byly využívány poměrně málo, a to jen tehdy,



K vyvážení výkopu z hlubokých stavebních jam bylo občas zapotřebí spojit síly dvou nebo tří lokomotiv. Fotografie L. Votruby byla pořízena v únoru 1944 v budoucím bazénu přečerpací elektrárny na Homoli u Štětovic.



Použitou tunelovou lokomotivu si koupila firma A. Lanna na počátku 90. let 19. století. V pražské Libni se ji právě dělníci pokoušejí dostat na koleje, přičemž je dobře vidět zvětšená nádoba kotle. Později byl kotel vyměněn za nový obvyklé konstrukce.

pokud nebyla po ruce parní lokomotiva. Nejčastěji se používaly při ražení tunelů, kde kouř z parních lokomotiv obtěžoval a vylámaného materiálu bylo méně než od bagru. V 50. letech, kdy už byly běžné k dispozici poměrně lehké a levné motorové lokomotivy o výkonech 50 a 60 koní, mizely koleje ze stavenišť a jejich místo zaujímala nákladní auta. Daleko největší počet motorových lokomotiv pocházel z továrny Montania v německém Harzu, patřící firmě Orenstein & Koppel. Menší počet dodala Ferrovia v Radotíně, která získala licenci Gebus pro elektrický přenos výkonu.

Vozy stavebních dráhek byly zpočátku stavěny celé ze dřeva, s vyklápěcí korbou. Brzy se však objevily i vozy plechové se šikmými bočnicemi, které se lehčeji vyklápěly. Jejich nevýhodou byl zmenšený obsah oproti pravoúhlým skříním, takže se používaly nejčastěji pro velikosti 0,75 až 1,5 m³ na rozchody do 760 mm. Pro větší přepravní výkony se dál stavěly dřevěné skříně o obsahu 2 až 4,5 m³, uložené až na výjimky na dřevěných rámech. Všechny u nás používané výsypné vozy měly dvě nápravy, podvozkové typy žádná firma nepoužívala. Kromě vozů na zeminu se

používaly vozy na kámen, plošinové, oplenuvé, nádržkové a jiné podle potřeby. Vozy si často vyráběly samy stavební firmy za použití nakoupených náprav, ložisek a některého dalšího kování. Hotové vozy dodávali jednak renomovaní výrobci polních drah (Orenstein & Koppel, Roessemann & Kühnemann, Dolberg a další), jednak méně známé domácí firmy jako například Martinka či továrna Neptun v Hořovicích.

Kromě dopravy ručních a strojních výkopů na dočasná nebo definitivní úložiště sloužila kolejová doprava na stavebách k přivážení lomového kamene, cementu a dalších stavebních materiálů, ale i k dovozu inventáře či celých stavebních a strojních dílů. Koleje proto často opouštěly uzavřený prostor staveniště a vedly k blízkému či hodně vzdálenému nákladišti na řece, v nádraží veřejné dráhy nebo aspoň u silnice. Tak vznikaly i několik kilometrů dlouhé materiálové drážky, fungující po dobu trvání stavby jako skutečné úzkokolejné železnice. I když byly stavební náklady na vybudování takových dráhek dost vysoké, provoz na nich byl spolehlivější a úspornější než povoznická

doprava po cestách necestách. Známe jsou drážky k přehradám ve Vranově nad Dyjí, v Březové u Karlových Varů či v Bedřichově na Liberecku nebo drážka k tunelu T. G. Masaryka na železnici Handlová–Horná Štubňa. Kterákoliv z nich by dnes mohla dobře fungovat jako romantická turistická železnice s parní dopravou.

Kolejovou dopravu na stavbách však vytvořily jen drážky s animálním nebo strojním pohonem. Pro překonání výškových rozdílů byly poměrně často stavěny kolejové výtahy a svážnice. Zatímco výtah musel být poháněn motorem, ať už parním, spalovacím nebo elektrickým, svážnice (sjižď či „brensborg“) fungovala jen s pomocí gravitace a brzdy, kdy plný vůz sjížděl dolů vytahoval nahoru vůz prázdný. Kratší spádové drážky byly stavěny jako dvoukolejné, při větších délkách se pro úsporu místa i materiálu obvykle položila jen jedna kolej (byť tříkolejnicová) s výhybnou uprostřed trasy. Někdy tyto lanové trasy tvořily přímo pokračování animální nebo lokomotivní drážky, jejíž vozy byly jednoduše přepřaženy na lano.

Zdeněk Bauer



Fotografie pod nymburskými hradbami ze září 1919 dobře ukazuje nájezd na loď pro přepravu vozíků po vodě včetně sklopné nájezdové rampy, vyrovnávající kolísání vodní hladiny. Úpravu Labe prováděla firma A. Lanna.



Kolejovou dopravu na laně předvádí obrázek ze stavby krušnohorské přehrady Jezeří firmou H. Rella v letech 1902–1904. Na dvoukolejné svážnici se gravitací spouštěl kámen z lomu.



Překládací stanice Ráztočno z dráhy ČSD normálního rozchodu (vlevo) na úzký rozchod 760 mm. Úzkou drážku, dlouhou skoro 6 km a vedoucí obtížným horským terénem k viaduktům a tunelům budované dráhy Handlová–Horná Štubňa, postavilo v letech 1927–1928 konsorcium firem Kruliš–Jáchymek–Schwarz.



Jednu z nejstarších motorových lokomotiv na našich stavbách vlastnila firma A. Lanna. V roce 1917 ji vyrobila firma Deutz na rozchod 600 mm a výkon jejího benzinového motoru byl asi 25 koní. Fotografie je ze stavby kanálu elektrárny Nevická na Podkarpatské Rusi.

ZPRÁVA Z 10. SCHŮZE TWG-EFFC

Ve dnech 8. a 9. února 2010 se v Madridu konala v pořadí již 10. schůze TWG-EFFC, technické pracovní skupiny Evropské federace dodavatelů speciálního zakládání staveb, jejíž česká pobočka má název ADSZS – Asociace dodavatelů speciálního zakládání staveb. Tyto pracovní schůze se konají každoročně na jaře vždy pod záštitou pobočky jedné z členských zemí, přičemž organizace setkání se ujímá vždy příslušný zástupce této pracovní skupiny. Letos to byla španělská pobočka Asociación de empresas de la tecnología del suelo y el subsuelo, Calé de Goya 23, Madrid, a to pod záštitou firmy Terrabauer, c/Serrano Anguita 10, 28004 Madrid (Gerardo Marote Ramos, technický ředitel). Schůze, původně plánovaná na duben, byla vedoucím pracovní skupiny Dr. Ing. W. R. Linderem posunuta na únor 2010 v důsledku potřeby projednat některé technické záležitosti v dřívějším termínu.

Exkurze na staveniště

Setkání tradičně zahajuje exkurze na staveniště vybrané hostitelskou zemí. Letos to byla stavba rozsáhlého výstavního a kancelářského centra na dosti prostorném a jen zčásti zastavěném staveništi na severním okraji Madridu. Postaveny a v provozu jsou zatím čtyři štíhlé objekty výšky 220 m se suterénními prostory, jež jsou založeny hlubinně na vrtaných pilotách. Vlastní stavba se v současné době týká zajištění stavební jámy pro hlavní výstavní budovu, přičemž rozměr jámy je asi 250x130 m (zhruba obdélníkový, podélná strana ve směru S – J). Největší hloubka jámy (měřeno od pův. terénu) je 35 m. Staveniště je skoro rovinné, mírně skloněné. Geologické poměry jsou velmi jednoduché, monotónní – až do hloubky asi 40–50 m se vyskytují jílky více či méně písčité, místy i šterkovité, konzistence pevné, resp. spíše tvrdé. Nikde žádná geologická

anomalie, podzemní voda se prakticky nevyskytuje.

Jáma je zajištěna podzemními stěnami (PS) tl. 1,20 m, monolitickými, konstrukčními – ty již byly zhotoveny. Realizovány byly pomocí čtyř hydraulických drapaků a dvou lanových drapaků (údajně s podobným výkonem i kvalitou těžby). Podél východní strany jámy se ve vzdálenosti cca 15 m nacházejí právě vzpomínané čtyři výškové objekty a předvýkop je zde pouze asi 2,0 m hluboký, na jehož dně začínají PS, jež mají celkovou hloubku 45 m a volnou výšku $H = 33,6$ m. Na protější straně je asi 21 m hluboký svahovaný předvýkop ve sklonu asi 1 : 1, opatřený pouze tenkou vrstvou stříkaného betonu (bez hřebíků), a podzemní stěny začínají až z paty předvýkopu, mají celkovou hloubku 22,0 m a volnou výšku $H = 14,6$ m. Obě kratší boční strany pak tento výškový rozdíl vyrovnávají schodovitě. Stabilita podzemních stěn je zajištěna

dočasným kotvením. Na vysoké (33,6 m) východní straně je navrženo celkem pět kotevních úrovní, na protější západní straně pak pouze dvě kotevní úrovně. Na východní straně je však málo místa na potřebné rozvinutí kotev do šířky, takže 1. kotevní úroveň v hlavě PS je tvořena kotvami 9xLp 15,7 mm po cca 3,2 m délky 50 m se sklonem cca 70° o od vodorovné roviny. Tyto kotvy samozřejmě působí staticky dosti nepříznivě, nicméně jejich sklon je pochopitelný s ohledem na úroveň suterénní okolních výškových budov. Překvapivý je však návrh kotev dalších úrovní – ty jsou také velice šikmé, ačkoliv by jistě již při obvyklém sklonu podešly výškové domy, resp. jejich základy. Celkově lze konstatovat, že by mohl vzniknout problém s vnější stabilitou kotvené PS.

Zajímavá byla technologie vrtání kotev – bylo provedeno křížovým dlátem se vzduchovým výplachem (až na konečnou hloubku). Následně byl vrt propažen pažnicemi prof. 156 mm rovněž na konečnou hloubku a za působení vodního výplachu byla odstraněna zemina z vnitřku pažnice. Délky kořenů kotev dosahovaly až 16 m, což bylo maximum, injektáž byla klasická pomocí manžetových trubek. Velká pozornost byla věnována zkouškám kotev, postupováno bylo podle EN 1537. V případě provádění podzemních stěn bylo zajímavé, že lamely délky 6,0 m nebyly spojovány water-stopy (zřejmě to není zapotřebí – na staveništi není podzemní voda). Další zajímavostí byla údajně povolená tolerance ve svislosti PS, jež činila 2,0 % (!). To vyvolalo živou diskusi o tom, jak budou podzemní stěny vypadat po odkopání. Stavba působí mohutně, za povšimnutí stojí absolutní pořádek na staveništi vč. organizace zemních prací, jež současně probíhaly. Bohužel počasí v průběhu exkurze návštěvníkům nepřálo, neboť pršelo.

Výsledky jednání TWG-EFFC

Následné schůze TWG se zúčastnilo celkem 14 účastníků z následujících zemí: Itálie (2), Německo (2), Francie (1), Nizozemí (1), Dánsko (1), Švédsko (1), Španělsko (1), Anglie (1), Švýcarsko (1), Polsko (1), Česká republika (1), Maďarsko (1). Schůzi řídil předseda TWG-EFFC Dr. Ing. W. R. Linder z firmy Brueckner GmbH, Essen, jenž je známým expertem v oboru speciálního zakládání v Evropě. V úvodu byli všichni členové TWG uvítáni, opět se nedostavili zástupci z Belgie, omluven byl zástupce Rakouska a nově se dostavil zástupce z Polska, švýcarský zástupce se objevil znovu po 5 letech. Po stručné rekapitulaci zápisu z 9. schůze TWG ve Vídni, jež se konala v dubnu 2009, byla největší pozornost věnována provedené revizi norem EN 1536, 1537 a 1538. Na revizi



Pohled napříč částečně vytěženou stavební jámou; probíhá kotvení protilehlé podzemní stěny, v popředí je podzemní stěna se sníženou hlavou.

těchto norem, týkajících se vrtaných pilot, kotev a podzemních stěn, měly hlavní zásluhu připomínky z Německa, Francie, Itálie a Anglie. V zásadě jde o následující:

- v případě norem pilotových a podzemních stěn je hlavní změna v betonáži, kvalitě betonu a způsobech betonáže;
- v případě normy kotevních bude vypuštěna celá partie týkající se předpínání kotev, jež bude součástí normy ISO, která je v přípravě.

Je třeba konstatovat, že Česká republika se opět nezúčastnila hlasování o těchto revizích (jde o Český normalizační institut). Dále není jasné, zdali ČNI zajistí český překlad těchto revizí, velmi pravděpodobně však nikoliv, tudíž zřejmě tyto revize prakticky k české odborné veřejnosti neproniknou. Podstatná část jednání byla věnována normě prEN13670 Provádění betonových konstrukcí, která, jak již víme z loňského roku, má zastřešovat veškeré provádění všech betonových konstrukcí, tedy i konstrukcí speciálního zakládání staveb. To vyvolalo velké zděšení v evropské odborné veřejnosti, neboť se jedná o problematiku velmi speciální, kterou nemůže tato obecná norma dostatečně pokrýt. Nicméně současný stav je takový, že tato norma je zatím ve stadiu prEN, tudíž předložené revize EN 1536 a EN 1538 to zatím nerespektují a obsahují příslušné speciální partie týkající se kvality betonu a způsobů betonáže. V budoucnu však bude třeba počítat s tím, že uvedené články ze speciálních norem vypadnou a prováděním betonových konstrukcí se bude zabývat pouze zmíněná norma EN 13670, neboť

betonářská lobby v Evropě je velmi silná. Jistý kompromis se snad podaří zajistit vydáním další normy EN 206-(X), která by se týkala speciálně výroby, kontroly nad výrobou a zkoušením betonu pro konstrukce speciálního zakládání staveb. Dále byly probrány další normy, jichž se týká budoucí revize:

- EN 12699 – Displacement piles (Ražené piloty) – zejména německá strana tlačí na revizi této normy a připravuje ji, v ČR není zřejmě vyhraněné stanovisko, neboť pilot typu „displacement“ se u nás realizuje velmi málo.
- EN 14199 – Micropiles (Mikropiloty) – referovali Francouzi, kteří poukazují velmi správně zejména na nevyjasněnou problematiku ochrany mikropilot v agresivním prostředí, k jejich argumentům se přidala i česká strana.
- EN 12063 – Sheet-pile walls (Štětové stěny) – referoval Holanďan, Italové a přidal se Polák. Jejich argumenty se však týkaly většinou problémů s návrhem, tudíž normy týkající se navrhování ocelových konstrukcí – část 5 – štětovnice. Nakonec bylo vypracování jisté revize schváleno.
- EN 12715 – Grouting (Injektáž) – vznikla velká diskuse o tom, je-li revize nutná či nikoliv. Česká strana zastávala názor, že nikoliv, neboť injektování je natolik speciální technologie, že lze publikovat pouze obecné zásady a ty jsou ve stávajícím znění obsaženy dostatečně. Samozřejmě zlepšovat se dá všechno a vždy, nicméně můžeme s touto (stávající) normou žít. Tento názor nakonec zvítězil.
- EN 12716 – Jet grouting (Trysková injektáž) – podobná diskuse jako v případě normy předchozí se stejným výsledkem.

Dále byla stručně probrána nově vzniklá norma EN 14490: Soil Nailing, jejíž definitivní verze je k dispozici v angličtině. Domníváme se, že by tato norma měla být do češtiny přeložena (tak jako již byly přeloženy i normy předchozí), neboť hřebíkování je v ČR dosti rozšířenou technologií. Doporučujeme tedy české pobočce EFFC, tj. ADSZS, aby v tomto smyslu vyvinula tlak na ČNI. Celkově lze, ostatně jako vždy, hodnotit průběh této schůze velmi pozitivně: agenda byla důkladně připravena a jednání mělo ryze pracovní charakter. Příští, 11. schůze EFFC by se měla uskutečnit v květnu 2011 v Göteborgu ve Švédsku.

Doc. Ing. Jan Masopust, CSc., VUT Brno,
Ústav geotechniky

Foto: autor

Report on the 10th TWG-EFFC meeting

On February 8th and 9th 2010 the 10th meeting of the EFFC Technical Working Group was held in Madrid. The TWG-EFFC is a technical working group of the European Federation of Foundation Contractors. Its Czech national federation holds the name of ADSZS – Asociace dodavatelů speciálního zakládání staveb. Meetings of this working group are held every spring under the auspices of one of the member countries federations that also takes care of all organisational aspects of the working group meeting.



20th European Young Geotechnical Engineers Conference (EYGEC)

Brno, Česká republika, 30. 5. – 1. 6. 2010

Prezentovány budou příspěvky mladých geotechnických inženýrů z evropských zemí, kteří byli nominováni jednotlivými národními výbory ISSMGE.

Přípravný výbor konference

Věra Glisniková – *předsedkyně*
Jiří Bošтік – *tajemník*
Kamila Weiglová
Alexandra Erbenová
Lumír Miča
Pavel Pospíšil
Václav Račanský
Ústav geotechniky FAST VUT v Brně

Poradní výbor konference

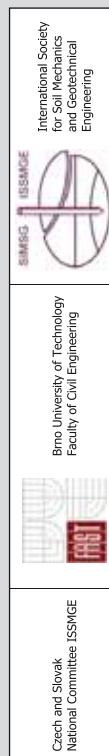
Ivan Vaniček
ISSMGE Vice-President pro Evropu
Věra Glisniková
předsedkyně přípravného výboru

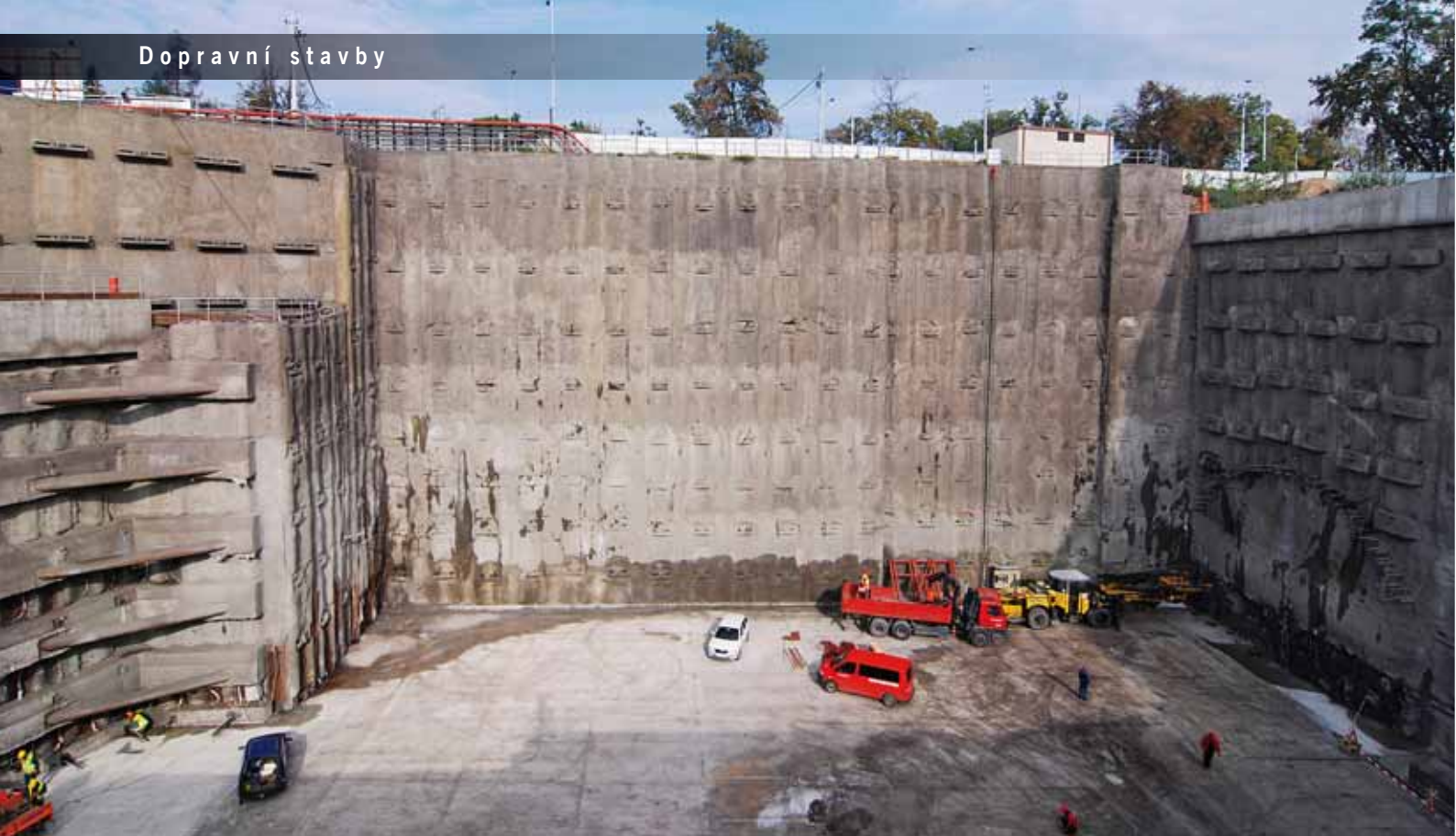
Kontakt

Vysoké učení technické v Brně
Fakulta stavební
Ústav geotechniky
Veveří 331/95
602 00 Brno

Tel.: +420 541 147 231

glisnikova.v@fce.vutbr.cz
bostik.j@fce.vutbr.cz





Pohled do vytěžené stavební jámy Myslbekova pažené velkopřůměrovými pilotami a staticky zajištěné pramencovými kotvami v několika výškových úrovních

ZAJIŠTĚNÍ STAVEBNÍ JÁMY MYSLBEKOVA, STAVBA 9515 – MYSLBEKOVA–PRAŠNÝ MOST

Největší podzemní stavbou současnosti v České republice je bezpochyby tunelový komplex Blanka v Praze, budovaný v rámci výstavby severozápadní části Městského okruhu. Celková délka souboru staveb v úseku Myslbekova–Pelc-Tyrolka je 6382 m, z čehož 5500 m tvoří právě tunelový komplex Blanka. O jednotlivých stavbách v rámci tohoto souboru staveb přinášíme v časopise Zakládání podrobné informace již od roku 2007. V tomto článku se budeme věnovat stavební jámě Myslbekova, která je součástí stavby 9515 Myslbekova–Prašný most.

Mezi stavební jámou Myslbekova a stavební jámou Prašný most bude realizován ražený úsek v délce 552 m. Vlastní stavební jáma Myslbekova je tedy ohraničena na východní straně raženými

tunely (severní a jižní tunelovou troubou) a na západní straně na ni naváže výstavba hloubeného úseku sousední stavby č. 0065. Jižní stranu jámy před výstavbou lemovala zahrádkářská kolonie, která byla

výstavbou zrušena. Podél severní strany jámy pak vede ulice Patočkova s hustým automobilovým a tramvajovým provozem. V současnosti je dokončeno zajištění stavební jámy na úroveň pro ražbu a probíhá ražba severní tunelové trouby směrem k Prašnému mostu.

Projekčně prošla stavební jáma Myslbekova mnohými změnami, které byly vyvolány jednak změnou harmonogramu výstavby, jednak úpravou technologie, použitím zhotovitelem stavby, a v neposlední řadě ekonomickým tlakem na nezvyšování nákladů stavby. Jáma se proto postupně měnila ve svém půdorysném tvaru a rozsahu a došlo i k podstatné změně její hloubky kvůli prohloubení nivelety trasy cca o 2,4 m.

Geologické a hydrogeologické poměry

Geotechnické poměry ve stavební jámě lze charakterizovat ve smyslu ČSN 73 6133 jako složité. Stavbu lze dle této ČSN popsat jako náročnou konstrukci (hluboká otevřená jáma). Dle klasifikace podle ČSN P ENV 1997-1 spadá jáma do 2. až 3. geotechnické kategorie.



Výkopové práce probíhaly po etapách v závislosti na aktivaci jednotlivých kotevních úrovní a aplikaci stříkaných betonů v příslušných výškových páslech



Situace stavební jámy Myslbekova

Převážná část výkopu se odehrávala ve skalním podloží písčitých břidlic letenského souvrství LTN (zcela zvětralé – W5, zvětralé – W4/W3, navětralé – W2, zdravé nezvětralé – W1). Dno jámy se nachází ve zdravých břidlicích W1, při jejichž rozpojování se předpokládalo použití i trhacích prací. Jako pokryvné útvary na skalním podloží se v zájmovém území vyskytují recentní antropogenní navážky (AN), pleistocenní eolické sedimenty (EO) a pleistocenní deluviální sedimenty (DEL).

Hladina zvodně je v této části trasy tunelů MO přibližně ve výši stropu budoucích tunelů, pažicí stěny mají proto patu pod hladinou podzemní vody. Průměrný celkový přítok do nevystrojené jámy během stavby byl odhadnut na cca 1 l/s. Agresivita zemního prostředí na betonové konstrukce byla vyhodnocena podle ČSN EN 2006-1, převládá zde střední stupeň – XA2.

Z výsledků geoelektrických měření dále vyplynulo, že zájmové území je pod vlivem bludných proudů, dosahujících nejvyššího stupně agresivity. V dané oblasti proto nelze vyloučit vznik korozních makrochlanků. Na tato zjištění proto musel projektant reagovat návrhem opatření, chránících všechny konstrukční prvky pažení, které jsou ve styku s okolním zemním prostředím.

Jedná se zde sice o dočasné konstrukce, ale vzhledem k době výstavby (několik let), po kterou musí být ve funkci, bylo nutné k těmto konstrukcím přistupovat z hlediska ochrany jako ke konstrukcím s prodlouženou životností. To se týkalo hlavně kotveního systému, zajišťujícího stabilitu pažení, a proto musely být všechny kotvy navrženy a posouzeny podle těchto kritérií a provedeny jako pramencové dočasné kotvy s prodlouženou životností a ochranou proti bludným proudům. Pro vlastní betonové konstrukce byly poměry, co se týče

agresivity, vyhodnoceny podstatně příznivěji. Přesto však bylo nutno navrhnout určitá opatření a postupovat při návrhu podle zásad platných pro betonové konstrukce.

Popis a rozsah stavební jámy

Stavební jáma má přibližně čtvercový půdorys a po obvodě je zajištěna kotvenými pilotovými stěnami. Piloty jsou kotveny přes zapuštěné zdvojené ocelové převázky; nad budoucím výrubem pro tunelové trouby (západní stěna) pak přes železobetonové průběžné převázky. Kotvení systém portálové západní stěny je doplněn o rozpěry u severní strany budoucího výrubu pro vzduchotechnický kanál.

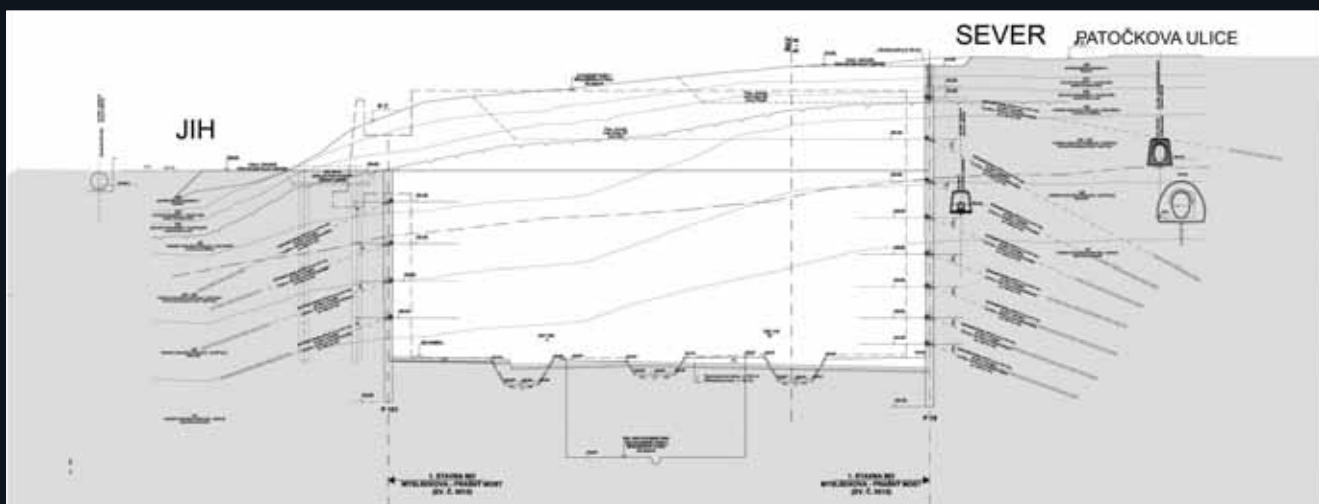
Za západní pilotovou stěnou se nachází v malém půdorysném odstupu v další výškové úrovni ještě kotvená záporová stěna, kotvená přes ocelové předsazené převázky.

Vzhledem k velké hloubce a malým plošným rozměrům stavební jámy nebylo možné rozvinout sjezdovou rampu uvnitř stavební jámy. Umístěna byla proto podél jižní stěny sousední stavby č. 0065 2B Strahovský tunel. Její severní část byla zajištěna pomocí záporového a pilotového kotveného pažení přes předsazené ocelové převázky. Jižní část rampy pak tvořila kotvená pilotová stěna, která je již zároveň součástí budoucí stavby 2B (stavba č. 0065 Strahovský tunel). Kotvení těchto pilot je provedeno přes předsazené ocelové převázky. Uvnitř stavební jámy se v další etapě výstavby ještě počítá s vybudováním další rampy, vedoucí do snížené části dna jámy v prostoru odvodních šachet u napojení na větrací kanál.

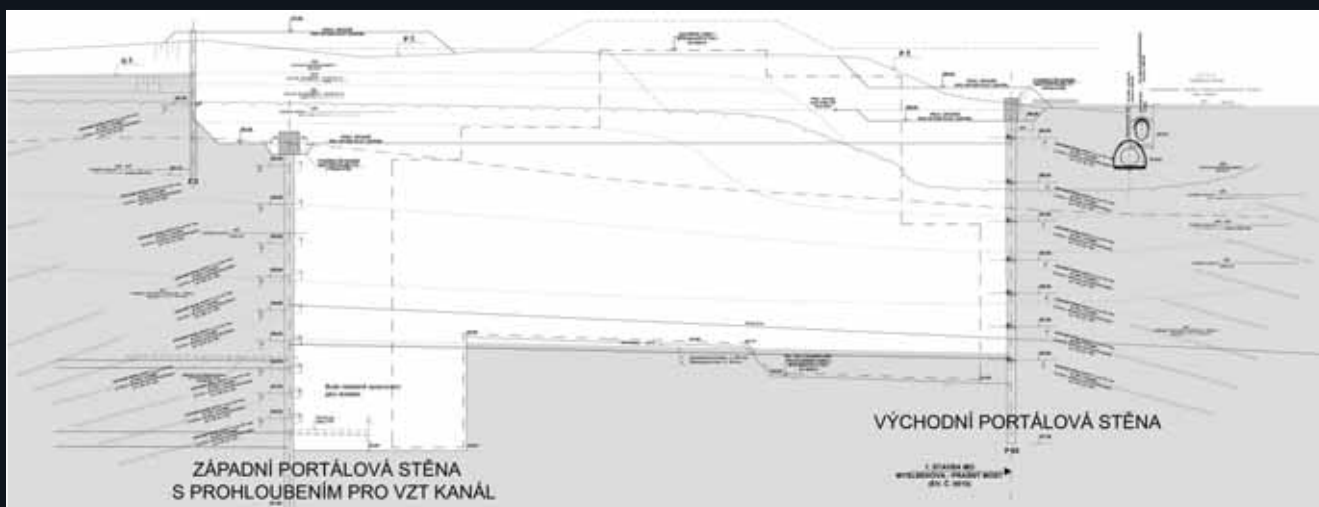
V takto zajištěné stavební jámě byly postupně prováděny výkopové práce a zahájena ražba tunelových trub směrem k Prašnému



Detail pažicí stěny kotvené přes zapuštěné ocelové převázky



Příčný řez stavební jámou Myslbekova



Podélný řez stavební jámou Myslbekova

mostu a dále ještě ražen vzduchotechnický kanál. Na závěr, po dokončení ražeb, budou v jámě dokončeny zemní práce na definitivní tvar základové spáry a zahájeny práce na výstavbě technologického centra TGC1. Posléze budou dokončeny trubky hloubených tunelů a provedena finální úprava území. Celková plocha stavební jámy je 2999 m². Celkový obvod, měřený v ose pažicích stěn, je 234,7 m. V místě odvodních šachet u západní stěny (napojení na vzduchotechnický kanál) je plocha jámy rozšířena cca o 217,4 m². Maximální výkop je u západní stěny před vzduchotechnickým kanálem, kde má pažená část hloubku 37 m. Průměrná hloubka jámy je 25 m.

Realizace

Pro hloubení pilot a vrtů pro zápor bylo nutné vytvořit postupně šest pracovních plošin. Terén se svažuje od severu k jihu a výškový rozdíl je zde asi 11 m. Pracovní plošina pro pojezd těžkých mechanismů byla zpevněna silničními panely uloženými do pískového lože. **Kotvená pilotová stěna** byla realizována na převážné části půdorysu pilotami o průměru 900/780 mm, piloty východní stěny

nad výrubu tunelových trub byly průměru 770 mm. Pro piloty pažené ocelovou výpažnicí byl použit beton C30/37-XA2. S ohledem na paženou výšku, délku pilot a obchodní délky prutů betonářské výztuže byla většina armokošů pilot složena ze dvou dílů. Ocelové trubky (prstence) pro přivaření kotevních převázků byly již součástí armokošů a byly navlečeny vně na podélnou výztuž pilot a místy tak nahrazovaly šroubovici. Celkový počet pilot použitých pro zapažení stavební jámy byl 252 ks, celková délka pilot byla 5620 m a délka vrtů 5780 m. Povrch horniny mezi pilotami byl ochráněn stříkaným betonem se sítí v tloušťce cca 100–150 mm. V každé druhé mezeře mezi pilotami byl před zastříkáním osazen drenážní svod překrytý geotextilií, který postupným nastavováním svádí podzemní vodu až ke dnu stavební jámy. **Záporová pažicí stěna** je navržena v části podél sjízdné rampy do stavební jámy a také nad západní pilotovou stěnou. Záporu tvoří válcované profily IPE 360 (450 mm). Kořen zápor byl vytvořen pod úroveň definitivního dna stavební jámy. Zbylá část vrtů byla po osazení zápor vyplněna hubeným výplňovým betonem C4/5. Jedná se o 78 ks zápor

proměnné délky. Při postupném provádění výkopových prací pak byly do prostoru mezi výztužnými tyčemi osazovány dřevěné pažiny tloušťky 80 (100; 120) mm v kombinaci se stříkaným betonem. Povrchová ochrana pažin stříkaným betonem na ocelovou síť přivařenou k výztužným tyčím zápor je navržena s ohledem na předpokládanou dobu ražby tunelů a výstavby technologického centra (déle než 2 roky). V prostředí zvětřalých, navětralých až zdravých břidel budou pažiny u záporového pažení nahrazeny vrstvou stříkaného betonu tloušťky 100 až 150 mm, vyztuženou ocelovou svařovanou sítí při obou površích. Celková délka IPE tyčí je 855 m. V každé druhé mezeře mezi záporami je stejně jako u pilotových stěn opět osazen drenážní svod. U pilot stavební jámy byly postupně realizovány **zapuštěné nebo předsazené ocelové převázky**, jenom nad portály tunelových trub a vzduchotechnického kanálu byly provedeny předsazené převázky železobetonové. Kotevní převázky pilotových stěn tvoří buď dvojice tyčí U 260 (300) mm, nebo dvojice tyčí I 320 (360; 380) mm z oceli 11375.0 (S 235). Převázky kotev zapuštěné mezi dvojice pilot s kotvou uprostřed jejich rozpětí

jsou přivařeny k ocelovým kotevním trubkám (výše uvedeným prstencům) TR 630/8 mm, které jsou součástí armokošů pilot. Kotevní předřazené převázky záporového pažení jsou pak navrženy z dvojic tyčí U 260 (300) mm, resp. z dvojic tyčí I 320 (380) mm.

S ohledem na uvažovanou délku stavby, geologické poměry, agresivitu prostředí a výsledky výpočtů byly pro **kotvení** pažicích stěn použity dočasné předpjaté dvou- až osmi-pramencové kotvy z pramenců Lp 15,7 mm (St 1570/1770 MPa) s prodlouženou životností a ochranou zhlaví pilot proti bludným proudům. Kotvení bylo prováděno vždy

v několika kotevních úrovních, rozteč kotev byla přizpůsobena rozteči pilot (zápor). Délka kotev se pohybuje mezi 10,0 m (nekratší) a 36,0 m (nejdelší). Sklon kotev od vodorovné a odklon od kolmé byl zvolen s ohledem na polohu a tvar stávajících inženýrských sítí pod ul. Patočkovou, polohu a tvar severní a jižní tunelové trouby a také s ohledem na trasu raženého větracího kanálu. Sklony kotev jsou různé od 5 do 30 stupňů.

Nad portály obou ražených tunelových trub byly také v hlavách pilot realizovány **vynášecí ztužující železobetonové nosníky**, do kterých jsou horní konce pilot zakotveny, a piloty jsou

tak na nosníku vyvěšeny. Vynášecí nosníky jsou na okrajích portálu uloženy vždy na dvou železobetonových pilotách průměru 900 mm (u vzduchotechnického kanálu je nosník uložen do čtyř pilot), které tvoří podpory nosníku a které jsou založeny až pod dnem stavební jámy. Nosníky byly navrženy z betonu C30/37 s výztuží z oceli R 10 505. Do nosníků nad severní a jižní tunelovou troubou je zakotveno celkem 12 pilot pomocí výztuže vytažené nad hlavu pilot. Do nosníku nad vzduchotechnickým kanálem je pak zakotveno celkem 8 ks pilot.

Ing. Katarína Kosáková, FG Consult, s. r. o., s přispěním Ing. Michaela Remeše, Zakládání staveb, a. s.



Pohled na západní stěnu stavební jámy přiléhající ke sjezdové rampě, pažení je zde vytvořeno ve dvou výškových úrovních v kombinaci pilot a zápor s vynášecím žlb. nosníkem.

Securing a foundation pit Myslbekeva: construction no. 9515 Myslbekeva–Praha most

The Blanka Tunnel complex in Prague has become, without any doubt, the largest underground construction currently carried out in the Czech Republic; the tunnel construction forms a north-west part of the City Ring. A total length of the partial constructions carried out within the section Myslbekeva–Pelc-Tyrolka reached 6382m. The Zakládání Magazine has been publishing detailed information about individual constructions within the framework of this complex realisation since 2007. The following article deals with the foundation pit Myslbekeva – a part of the construction no. 9515 Myslbekeva–Praha most.

ZAJIŠTĚNÍ STAVEBNÍ JÁMY MYSLBEKOVA – REALIZACE

Článek navazuje na předchozí text projektantky a popisuje realizaci zajištění stavební jámy pro ražbu tunelů tunelového komplexu Blanka v úseku Myslbekeva–Praha most. Podrobně je popsána realizace všech použitých technologií speciálního zakládání: Pilotové zajištění stavební jámy, záporové zajištění stavební jámy, horninové kotvy, monolitické žlb. převázky, ocelové převázky, stříkané betony, mikropilotové deštníky, zemní hřebíky.

Již déle než dva roky nepřetržitě pokračují práce na „Souboru staveb Malovanka–Pelc-Tyrolka“, části vnitřního pražského okruhu. Celý tento soubor staveb, který má být dán do provozu koncem roku 2011, zajišťuje jako generální dodavatel firma Metrostav, a. s., generálním projektantem celého díla je společnost Satra, a. s. Společnost Skanska, a. s., závod Speciální zakládání je na této rozsáhlé liniové stavbě dodavatelem prací speciálního zakládání pro zajištění stavebních jam Myslbekeva a Praha most. Tyto stavební práce provádí jako subdodávku pro společnost Zakládání staveb, a. s. Jak již bylo zmíněno v předchozím článku, základním požadavkem projektanta bylo

vytvořit stavební jámu pro ražbu tunelů o rozměrech 55x55 m, hloubce 29 m a délce sjezdové rampy cca 65 m se sklonem 15°. Projektant zde navrhl zajištění pomocí pilotové (záporové) stěny, kotvené dočasnými pramencovými kotvami, a pohledovou plochou, vytvořenou pomocí stříkaného betonu s vloženou výztužnou sítí. Práce probíhaly ve vysokém tempu, bez ohledu na počasí a v některých fázích výstavby i v nočních hodinách, ale současně tak, aby byla dodržena standardní kvalita díla a předešlo se v co největší míře poškození životního prostředí. Na tuto akci bylo nasazeno v jednu chvíli až pět vrtných souprav, a to velkoprofilových i maloprofilových.

Zajištění stavební jámy pomocí pilotové a záporové stěny

Zajištění stavební jámy je provedeno standardním způsobem, a to především pilotovou stěnou, kotvenou pomocí dočasných pramencových kotev. Realizace byla zahájena 5. 1. 2009 a již od počátku ji doprovázely problémy s včasným předáváním realizační dokumentace stavby. Jedním z hlavních a základních požadavků projektanta bylo dodržení odklonu pilot a zápor od svislice v maximální toleranci do 1 %. Tento úkol se zdál v prvním okamžiku téměř neřešitelný, a to hned z několika důvodů. Prvním problémem byl nepříznivý sklon vrstev letenských břidlic pevnosti až R3 – břidlice byly ukloněny



Pohled do částečně vytěžené stavební jámy směrem na severní a východní stěnu pažení

pod úhlem cca 45 ° směrem do stavební jámy a tím do ní vrt automaticky „ujížděl“. Druhým problémem byla samotná délka pilot, která dosahovala až 36 m na severní a 26 m na jižní stěně. Oba tyto problémy se nám podařilo odstranit použitím dvouplášťových ocelových výpažnic Bauer (Ø 880 mm) pro vrtání rotačně-náběrovým způsobem a pro tuto akci speciálně vyrobeným vrtným nářadím (spirál ve tvaru motýlka, skalní vrtný hrnec a jádrovací hrnec). Po odstranění prvních problémů se ihned objevily další, a to s osazením armokoše dlouhého až 34 m. Armokoš se svařoval ze tří částí a vyráběl se z prutů R32, na které se navlékaly v osmi úrovních úpalky trubek 630/8 dl. 800 mm. Jak se postupem času ukázalo, nebylo svařování armokoše přímo ve vrtu příliš efektivní, svaření koše trvalo cca 2 hodiny a většinu času zabralo napasování dvou částí do sebe. Proto jsme zvolili metodu svaření dvou částí koše v blízkosti vrtné soupravy a přímo ve vrtu se vařila pouze třetí část. Tímto způsobem trvalo svaření armokoše jen 30 minut. Po osazení armokoše proběhla standardní betonáž betonem C30/37 XA2 s pomocí sypákových rour. Po zavadnutí betonu se do pilot osadily 3 m dlouhé IPE 300, které později tvořily 2 m vysokou záporovou stěnu. V místě severní stěny vjezdové rampy a části západní stěny byla jáma zajištěna pomocí záporových stěn z IPE profilů, vsazovaných do vrtů Ø 620 a 880 mm.

Železobetonové trámy

V místech nad budoucími portály tunelů STT, JTT a vzduchotechnického kanálu, kde piloty končí těsně nad budoucím výrubem, požadoval projekt vybudovat monolitické trámy, které budou po následném odkopání tyto piloty vynášet. Trámy na STT a JTT mají rozměry 1,5x2x21,5 m a u VTK 1,8x2,2x24 m. Nejsložitější při realizaci trámů bylo jednoznačně uložení hlavní výztuže, kterou tvořilo 16 prutů R 32 (1 vrstva) uložených ve 4 řadách nad sebou a vzájemně provázaných s výztuží pilot, kdy různé pootočení armokošů pilot prakticky znemožňovalo protažení prutů hlavní výztuže. Tento problém se podařilo vyřešit až za účasti projektanta statika, který upravil rozložení prutů v trámu do pěti řad nad sebou. Zároveň jsme upravili technologický postup betonáže a pro betonáž spodní části trámu (cca 0,5 m) byl použit snadno hutnitelný beton s kamenivem frakce 8–16 a na zbylých cca 1,5 m byl použit beton C30/37 XC4.

Horninové dočasné kotvy, ocelové a železobetonové převázky

S postupem výkopových prací byly prováděny dočasné 3–8pramencové kotvy dl. 17,5–36 m, osazované do cementové zálivky a injektované ve dvou fázích pomocí etážového obturátoru. Trhací tlaky dosahovaly hodnot 4–6 MPa, injektážní pak okolo 3–4 MPa. Po dozrání injektážní směsi

se kotvy napínaly, a to na zkušební síly 290–1620 kN. Tyto kotvy jsou zakotveny do tří typů převázek. Na jižní a severní stěně rampy do představených převázek složených z 2 x I 340, přivařených pomocí klínů k ocelovým trubkám 630/8 (součást armokoše); nad portály jsou použity železobetonové převázky, provázané pomocí armatury s armokošem piloty a osazené průchodkami pro vedení kotvy. Ve stavební jámě byl zvolen systém zapuštěných ocelových převázek, které tvořily vždy dva profily U300, I340, I380 a I400. Jak se ukázalo, osazení těchto převázek tak, aby byly splněny požadavky projektu a bylo dosaženo vyšší efektivity práce, byl velký problém. Po projednání problému s projektantem a naším dodavatelem – firmou Lukas – byl vzájemně odsouhlasen tento postup: vždy po provedení výkopu na další kotevní úroveň následovalo odšramování pilot, a to v místě již předem zabudované trubky (součást armokoše piloty), zaměření přesné rozteče pilot, výroba polotovaru převázky na dílně, montáž převázky na stavbě. Tímto způsobem se dařilo provést za jeden pracovní den až 10 ks převázek. Nejsložitějším detailem je styk ocelové trubky (součást armokoše) a šikmých okrajů převázky. Aby bylo možno provádět polotovary na dílně, bylo nejprve nutno vyrobít model 2 ks pilot, který simuloval jak výrobní tolerance skutečně provedených pilot (zaměřeno na



Portálová východní stěna s již realizovanými mikropilotovými deštníky, které zajišťují rozrážku budoucích tunelových tubusů

stavbě), tak i průnik I-profilu takto nepřesně provedenou pilotou.

Stříkané betony

V průběhu kotvení stěn se do pilot navrtávaly ocelové trny R16, pomocí kterých se mezi ně připevňovala síť 2x6/100x6/100. Pro odvod spodní vody jsou pod touto sítí v celé délce pilot osazeny drenážní svody kryté geotextilií. Pro samotné provedení stříkaného betonu byla zvolena tzv. mokrá metoda. Velkou výhodou této metody je nízké procento

spadů a hlavně rychlost provádění, kdy naši pracovníci prováděli za 10 hodin cca 200 m² stříkaného betonu tl. 100–150 mm.

Mikropilotové deštníky a zemní hřebíky

Pro ochranu čela ražených tunelů STT a JTT byla použita kombinace mikropilotových deštníků, provedených z ocelových trubek 114/10 a stříkaného betonu C16/20 XO tl. 150 mm, vyztuženého kari-sítí 6/100x6/100, a zemních hřebů 2x R25 ve tvaru L, délky 7–11 m a v rastru 2x2 m.

Závěr

Zajištění stavební jámy Myslbekova, stavba 9515 SO 5017.52.01, jako součásti tunelového komplexu Blanka bylo velmi složité. Ukázalo nám však, že s potřebným vybavením a díky systematické a obětavé práci dokážeme realizovat takto velmi složité a neobvyklé stavby, a to i v relativně krátkém termínu.

Vladislav Pinkas, Skanska, a. s.,
s přispěním **Ing. Michaela Remeše**, Zakládání staveb, a. s.

Foto: Libor Štěrbá



Sjízdňá rampa zajištěná ve své spodní části po obou stranách také kotvenými pilotovými stěnami a stříkaným betonem s výztužnou sítí

Securing the foundation pit Myslbekova – realisation

This article takes up on a previous text by the project designer; it describes works on securing a foundation pit for tunnel drilling within the framework of the Blanka Tunnel complex construction in the section Myslbekova – Prašný Most. The article provides details about all used technologies of special foundation engineering: pile securing of the foundation pit, rider bracing of the foundation pit, ground anchors, monolithic reinforced concrete straps, steel straps, shotcretes, micropile umbrellas, ground nails.



Pohled na záporové pažení u OP1 – západ, úroveň výkopu je přibližně ve 2/3 maximální hloubky, v pozadí katedrála sv. Víta

MOST NA ULICI SVATOVÍTSKÁ, STAVBA 9515 MYSLBEKOVA—PRAŠNÝ MOST

V rámci výstavby tunelového komplexu Blanka v Praze je budován i „nový“ Prašný most na ulici Svatovítské, spojující ulici Milady Horákové a Vítězné náměstí. Článek obsahuje popis pažicích konstrukcí a problémy vzniklé při zajišťování výkopů pro demolicí stávajícího mostu a výstavbu nového mostu. Použito zde bylo záporové pažení, mikrozáporové pažení a štětové stěny.

Stávající most byl již nevyhovující zejména svou malou šířkou a také v souvislosti s plánovanou tratí rychlodráhy Praha–Kladno s novými parametry, která pod ním povede. Samotná výstavba mostu probíhá po etapách, v první etapě bude postavena východní část mostu a na ní převedena doprava. Ve druhé etapě dojde k demolicí stávajícího mostu a poté budou vybudovány zbývající dvě třetiny mostu. Stavební označení objektů je SO 5031,01 – Most na ul. Svatovítská – západní část, SO 5031,02 – Most na ul. Svatovítská – východní část. Stávající most je třípolový, nový most je navržen jako jednopólový. Projekt založení mostu i jeho vrchní stavby zhotovila firma Pontex, s. r. o., která se ve své dokumentaci podrobně nezabývala problematikou dočasných pažicích konstrukcí, nutných pro zajištění výstavby v jednotlivých etapách. Krátce před plánovanou výstavbou byla

proto poptána firma FG Consult, s. r. o., aby pro dodavatele vypracovala projekt zapažení stavební jámy v co nejkratším možném čase. Základní koncepci navrhl doc. Ing. Jan Masopust, CSc., který musel ve svém návrhu zohlednit z prostorového i časového hlediska dosti protichůdná zadání.

Geologie zájmového území

V místě staveniště se pod vrstvou navážek různé mocnosti až do 7 m nacházejí vrstvy písčitého jílu (2–5 m), jílu s nízkou plasticitou (1–2 m), jílu písčitého pevného (2–5 m), písku jílovitého pevného (3–5 m). Od hloubky cca 17 metrů pod terénem bylo pak zastíženo skalní podloží, tvořené jílovitými břidlicemi. Celý pažený prostor se nachází v zemním kuželu stávajícího mostu a násypu za mostní opěrou ve vrstvách bez přítomnosti podzemní vody.

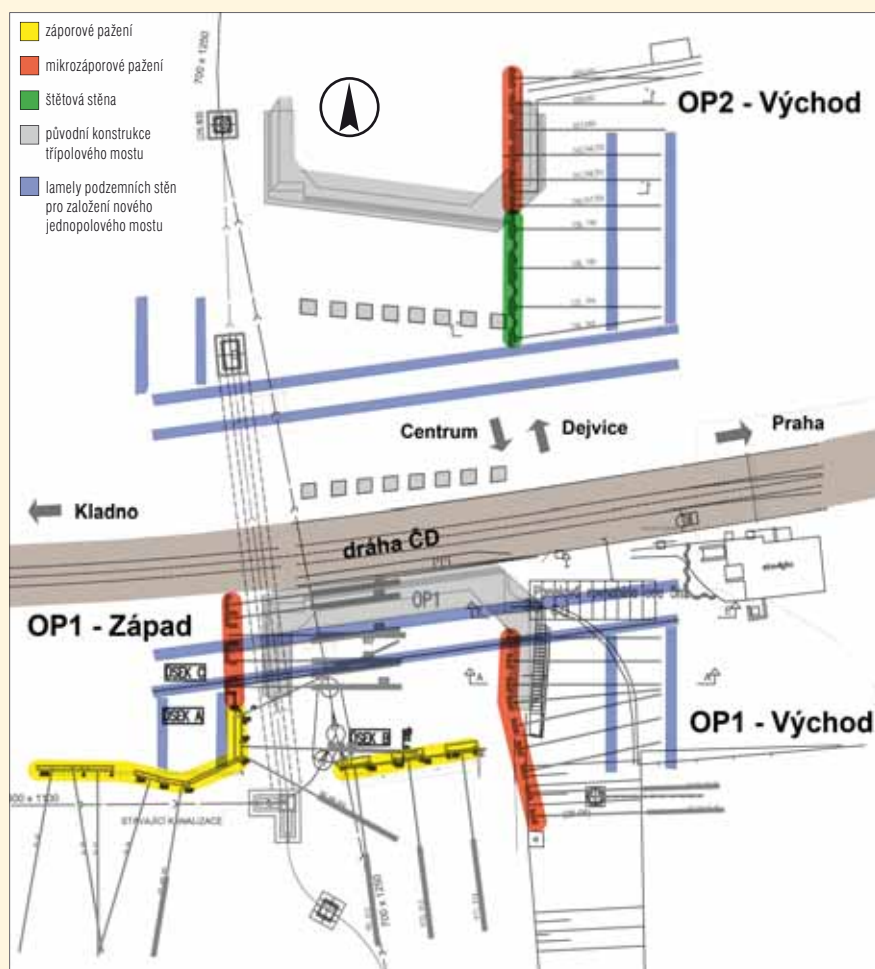
Inženýrské sítě

V okolí stávajícího mostu a přímo na mostě je vedena celá řada inženýrských sítí. Na jižní straně mostu se nachází například spadiště kanalizace, do kterého ústí dvě kanalizace 600/1100 a 750/1200, dále zde najdeme elektrické vedení vysokého napětí, vojenské kabely, plynové potrubí, kabely dopravních podniků. Vojenský kabel zapříčinil značné zdržení stavby, neboť byl přeložen se 6měsíčním zpožděním oproti původnímu termínu. Poloha kanalizace 600/1100, která vede podél záporové stěny, byla ve skutečnosti také výrazně jiná, než bylo uvedeno v podkladech; na tuto nesrovnalost se přišlo až během výstavby. To způsobilo i změnu výškové polohy nově budované kanalizace procházející záporovým pažením.

Technické řešení

Stavba byla prováděna za běžného provozu vozidel, tramvají i vlaků ČD. Pažicích konstrukce se skládaly vždy z několika úseků, budovaných v různých etapách na východní a západní části mostu.

Pažení východní části bylo rozděleno na dva úseky u opěry **OP1 (jižní část)** a úsek u opěry **OP2 (severní část)**. Oba dva úseky jsou kombinací mikrozáporové stěny a štětové stěny



Most na ulici Svatovítská, půdorysné zobrazení pažicích konstrukcí u jižní (OP1) a severní opěry (OP2)

a jsou využity v obou etapách výstavby. První etapa pažení sloužila k výstavbě první části nového mostu, druhá etapa zabezpečí demolici stávajícího mostu. Zajištění západní části je navrženo v záporovém pažení a v menším rozsahu mikrozáporovou stěnou.

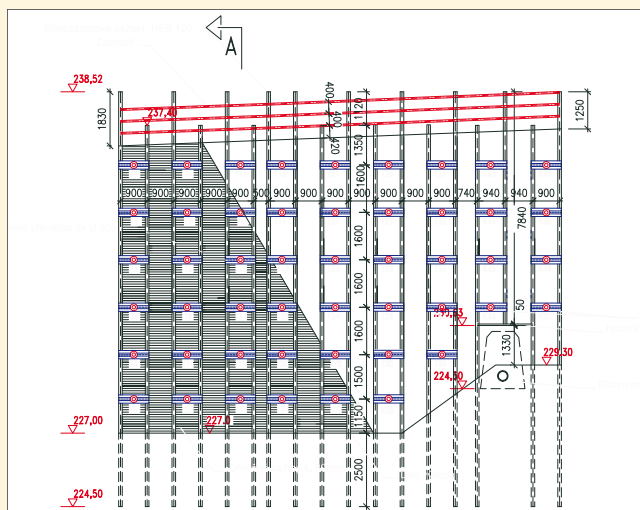
Pažení u OP1 – východní část

Jižní úsek východní části je technicky nejzajímavější, neboť mikrozáporová stěna zde byla navržena na maximální výkop 11,5 m a je kotvena v pěti úrovních zemními kotvami (v první etapě) a pěti řadami táhel (v druhé etapě). Mikrozápory byly vrtány v chodníku v těsné blízkosti inženýrských sítí a skrze křídla a základy stávajícího mostu a v předem těžko odhadnutelném prostředí zásypu stávajícího mostu. Výše uvedené omezující podmínky měly zásadní vliv na technologii vrtání a možný realizovatelný průměr vrtu, do kterého bylo možné následně osadit maximálně ocelovou válcovanou tyč HEB120. V 1. etapě byla u trati vybudována opěrná stěna z panelové rovnániny, aby bylo možné zřídit pracovní prostor pro osazení kotev první kotevní úrovně.

V nejhlubším místě byla mikrozáporová stěna kotvena v pěti kotevních úrovních přes představené převázky; v místě s menším výkopem byly tři kotevní úrovně. Navazující štětová stěna byla vybudována od paty násypu stávajícího mostu až k chodníku



OP1 – východ: Začátek demolice křídla stávajícího mostu, 1. etapa



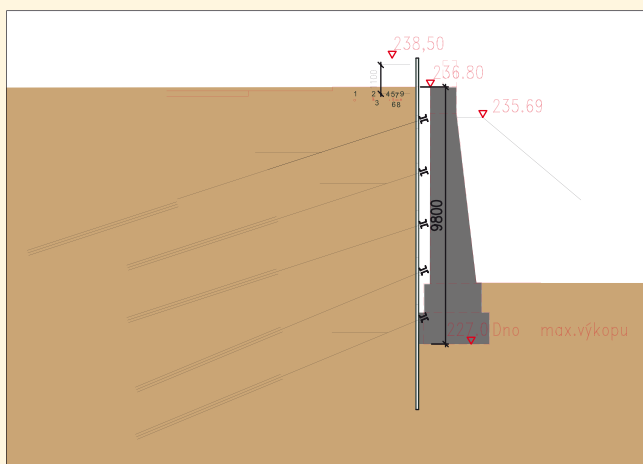
OP1 – východ: Pohled na mikrozáporové pažení, 2. etapa



OP1 – východ: Pohled na mikrozáporovou stěnu, provedeny 4 kotevní úrovně z 5, v levé části je vidět prorážka kanalizační štol, 1. etapa



OP1 – východ: Opěra nového mostu, 1. etapa



OP1 – východ: Příčný řez mikrozáporovým pažením, 1. etapa a 2. etapa

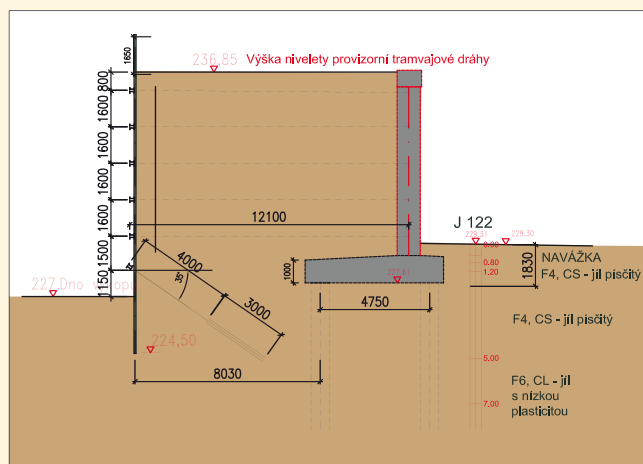
mostu a byla kotvena v jedné úrovni. Při následné výstavbě nového jihovýchodního křídla mostu byly pak do betonové konstrukce předem osazeny kotevní desky pro zakotvení táhel druhé etapy. V průběhu zasypávání křídla se postupně vkládala do zeminy táhla (tyče dywidag), která byla vsazena do kotevních desek a na druhé straně byla zasunuta za rub pažení. Táhla budou aktivována při demolici stávajícího mostu ve druhé etapě.

Pažení u OP2 – východní část

Prostor mezi nově budovanou opěrou a opěrou starého mostu bylo nutno v průběhu výstavby také zapažit. K zajištění byla použita beraněná štetová stěna vedle stávajícího mostu, která bude plnit funkci pažení v obou etapách. Na tuto štetovou stěnu navazuje mikrozáporová stěna, vrtaná ze stávajícího chodníku. Tato pažící stěna bude opět staticky zajišťována při postupné demolici stávajícího mostu pomocí táhel, opět předem osazovaných při zasypávání severního křídla mostu.



OP2 – východ: Pažící štetová stěna pod stávajícím mostem



Pažení u OP1 – západní část

Na západní části mostu byl vybudován také přejezd přes trať, což umožnilo obnovit dopravu k tomuto úseku pažení. K přerušení dostupnosti došlo při výstavbě kanalizačního spadiště a překládání vodo- vodního potrubí. Pažící konstrukce na západní straně je složena ze tří úseků. Dva úseky pažení (úsek **A** a **B**) jsou provedeny systémem kotveného záporového pažení (výztužné tyče I360 a I400). Třetí a nejkratší úsek byl zajištěn pomocí kotvených mikrozápor (výztužné tyče HEB120).

V úseku **A** záporového pažení vznikl při vlastní realizaci dosti závažný problém: jelikož v době provádění vrtů pro záporby nebyly ještě přeloženy inženýrské sítě, nemohly být záporby provedeny v projektované poloze. Jejich poloha byla na stavbě upravována tak, aby nebyly navrtány stávající odhalené sítě. Nakonec pouze jedna z dvanácti zápor byla instalována v projektem předepsané poloze. Ten proto musel být následně upraven, staticky posouzen

a doplněn o další vložené prvky dle skutečného stavu provedení zápor. Komplikace nastaly při úpravě zejména v jednom poli, u kterého byla rozteč zápor dvakrát větší než v původním projektu. Následně došlo také k úpravě převážek v místě průchodu kanalizační štolý záporovou stěnou. Mikrozáporová stěna v západní části slouží k vybudování nosníku přeložky kanalizace. Nosník přeložky je založen hlouběji, než jsou základy stávajícího mostu. Aby bylo možné vybudovat nosník, bylo zřízeno mikrozáporové pažení kotvené v jedné úrovni. Jelikož by výkop pod základy stávajícího křídla mostu narušil jeho stabilitu, bylo nutné přikotvit i samotné mostní křídlo jednou řadou zemních kotev. Mikrozáporová stěna křížuje podzemní stěnu pro založení mostu. Rozteč zápor je přizpůsobena projektu podzemní stěny, a bude-li provedena v dovolených tolerancích, nebude při výstavbě podzemní stěny žádnou překážkou. U mikrozáporové stěny došlo rovněž k úpravě projektu, způsobené změnou postupu výstavby podzemních stěn pro založení mostu.



OP2 – východ: Pohled na křídlo nového mostu, do kterého byly osazeny kotevní desky táhel

Na závěr je třeba zdůraznit, že veškeré výše uvedené pažící konstrukce byly budovány v ochranném pásmu a v přímém sousedství železniční tratě Praha–Kladno, která musela být v provozu po celou dobu výstavby mostu. Provozovatel trati sice udělil pro výstavbu výjimku, ale stanovil závazná

omezení, která bylo nutné striktně dodržovat po celou dobu výstavby. V současné době je budována východní část mostu a veškeré pažící konstrukce první etapy východní části jsou již zasypany. Západní část je v procesu výstavby, zápory jsou osazeny a přikotveny v druhé kotevní úrovni.

Druhá etapa výstavby východní části přijde na řadu až při demolici stávajícího mostu, stejně jako poslední úsek pažení západní části. Pevně věřím, že již nebudou nalezeny další závažnější nesrovnalosti v podkladech a projekt si nevyžádá další větší úpravy.

Ing. Tomáš Ředina, FG Consult, s. r. o.,
s přispěním **Ing. Michaela Remeše**, Zakládání
staveb, a. s.

Foto: autor a Libor Štěrba



OP1 – západ: Výstavba podzemních stěn založení nového mostu pod ochranou záporového pažení

Bridge over the Svatovítská Street: construction no. 9515 Myslbekova–Prašný most

A „new“ Prašný Most bridge is currently under construction over the Svatovítská Street connecting the Milady Horákové Street and the Vítězné Náměstí Square. The bridge is a part of the Blanka Tunnel complex construction in Prague. This article describes sheeting structures as well as problems that occurred in course of securing pits for demolition of the existing bridge and construction of a new one. The technologies used included rider bracing, micro-rider bracing and sheet pile walls.

To právě pro odborníky



www.konstrukce.cz
www.silnice-zeleznice.cz
www.zelena-energetika.cz
www.obcanskavystavba.cz
www.vodohospodarske-stavby.cz

 **KONSTRUKCE Media**



Rozepření stavební jámy pro plavební komoru v místě jezového pilíře

VÝSTAVBA PLAVEBNÍ KOMORY NA VLTAVĚ V ČESKÉM VRBNÉM

Výstavba plavební komory v Českém Vrbném je součástí komplexního projektu dokončení vltavské vodní cesty v úseku České Budějovice–Týn nad Vltavou pro účely turistické plavby. Společnost Zakládání staveb, a. s., zde prováděla práce spojené se zajištěním stavební jámy budoucí plavební komory a plavebních kanálů na horní a dolní vodě. Jímky byly zajištěny kotvenými štětovými stěnami, převrtávanou pilotovou stěnou a stěnou ze sloupů tryskové injektáže.

Slavná Vltava dnes končí v Týně nad Vltavou a je navíc přerušena Slapskou a Orlickou přehradou. Na zbývající trase do Českých Budějovic jsou vybudovány jezy, je však nutné dobudovat plavební zařízení. Po dokončení projektu se tak jihočeská Vltava plavebně napojí na nádrž vodního díla Orlík a tím výrazně rozšíří turistický potenciál o celou Orlickou nádrž na Vltavě a Otavě. V budoucnu, po dokončení plavebních zařízení na Orlíku a Slapech, pak vznikne souvislá vltavská vodní cesta, která bude přes Labe napojena na celou síť evropských vodních cest. Plavební komora je situována u pravého břehu řeky a bezprostředně přiléhá ke

stávajícímu klapkovému jezu o dvou polích. Rozdíl hladin v nadjezí a podjezí zde činí až 7 m. Užité rozměry plavební komory jsou 6,0x45,0 m. Nové plavební zařízení umožní průjezd plavidel do 300 t s návrhovými rozměry 38,5x5,05 m. Celková délka komory (včetně ohlaví) je cca 95 m. Na plavební komoru navazuje horní a dolní plavební kanál o délce 60, resp. 100 m. Oba plavební kanály jsou odděleny od toku řeky železobetonovou dělicí zdí.

Geologické poměry na staveništi

Geologický profil je zde tvořen nejdříve antropogenními navážkami mocnosti kolem

2,5 m. V oblasti jezového pilíře mocnost navážek dosahuje až k jeho základové spáře, která se nachází přibližně 10 m pod terénem. Pod navážkami pak následuje 1,5 m mocná vrstva holocenních náplavů, tvořených převážně jemnými písčitými jíly tuhé konzistence. Kvartérní pokryv tvoří písčitoštěrkové terasové sedimenty. Jedná se o ulehle, špatně tříděné písčité štěrky. Nepropustné podloží je cca od 10 m pod terénem tvořeno písčitými jílovci, pod nimiž je v některých místech vrstva jílovitých pískovců. Úroveň hladiny podzemní vody zde kopíruje hladinu vody v řece. Protože výkop v nejhlubším místě dosahuje hloubky až 14 m, bylo nutné vetknout patu štětovnic až 18 m pod terén. Štětovnice tedy bylo třeba zaberanit až 8 m do jílovců.

Plavební komora

Pro výstavbu plavební komory bylo nutné zajistit stavební jámu, z části situovanou v řečišti. Toto zajištění bylo navrženo pomocí štětové stěny. Původní návrh předpokládal



Provádění předvrtů v ose budoucí štětové stěny

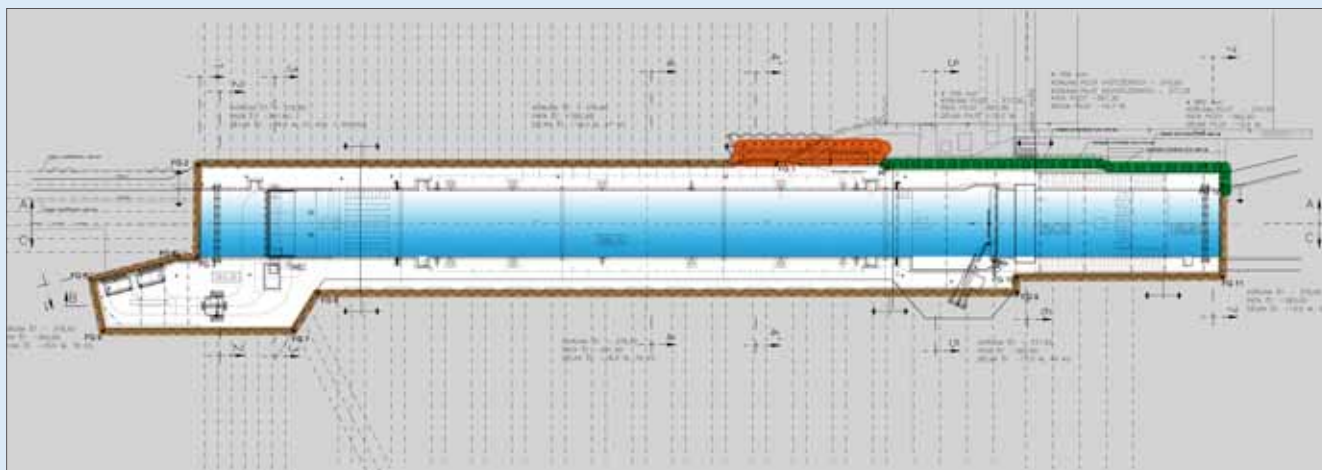
provedení předhloubené rýhy vyplněné jíloce-mentem, do které by se následně nastražila štětová stěna. Toto řešení však nakonec nebylo realizováno. Po konzultacích byla dána přednost jiné technologické variantě – rýha byla nahrazena předvrt v místě jednotlivých štětovnic, realizovanými velkoprofilovou vrtnou soupravou. Tyto předvrt byly nejprve zasypávány štěrkopískem a následně probíhalo vibroberanění vlastních štětovnic. Na staveništi vznikly postupně tři samostatné jímky (plavební komora, horní a dolní

plavební kanál), které na sebe sice navazují, ale nedá se mluvit o společné stavební jámě. (Toto rozdělení se v průběhu stavby ukázalo jako nevhodné, protože došlo k problému s návazností výkopových prací.) Hlavní jímka plavební komory byla z převážné části tvořena **štěťovou stěnou**, kotvenou ve třech úrovních ze štětovnic VL 605. Ty byly zvoleny místo běžně používaných VL 604, které mají nižší statické parametry, aby při poměrně velkém výkopu zvýšily tuhost stěny. Ukázalo se, že při použití metody předvrtů

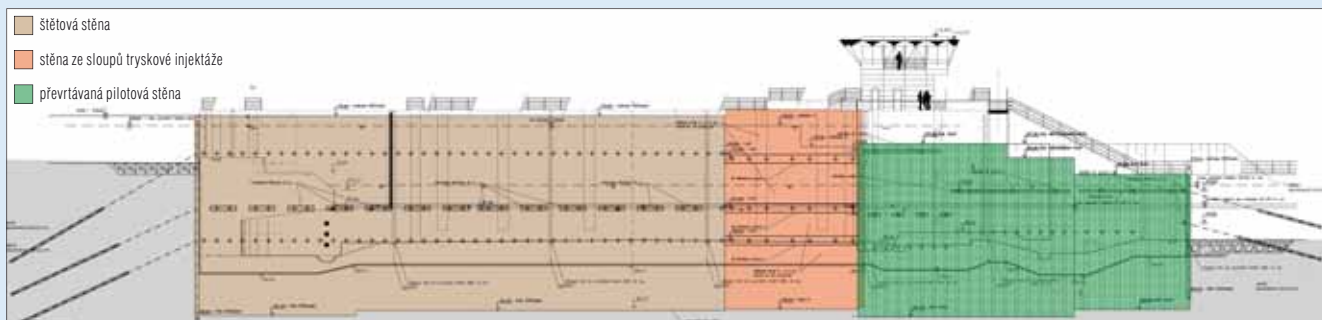


Beranění nábrežní stěny horního plavebního kanálu

vyplněných štěrkopískem dojde ke „změknutí“ vetknutí štětové stěny, což se projevilo hlavně při výkopu na první kotvení úroveň vykloněním štětové stěny směrem do jámy, lokálně až o 30 cm. Toto vyklonění bylo následně částečně eliminováno po napnutí první řady kotev, ale v dalších kotveních úrovních se tento efekt již neprojevil. Na přání dodavatele stavby byla štětová stěna provedena v přisazené poloze, aby bylo možné provést betonáž komory do jednostranného bednění. To přineslo značné komplikace kvůli nemožnosti kotvit části stěny



Půdorys stavební jámy pro plavební komoru s vyznačením technologií pažení



Podélný řez stavební jámy pro plavební komoru s vyznačením technologií pažení



Štětová jímka plavební komory s provizorním rozepřením pro eliminaci nadměrných počátečních průhybů



Provádění tryskové injektáže u jezového pilíře

přes předsažené převázky. Tím se zvýšil počet zemních kotví, protože vznikla nutnost kotvit každé vypouklé „břicho“ štětové stěny, což znamenalo při modulu štětovnice (VL 605) 0,6 m rozteč kotví 1,2 m.

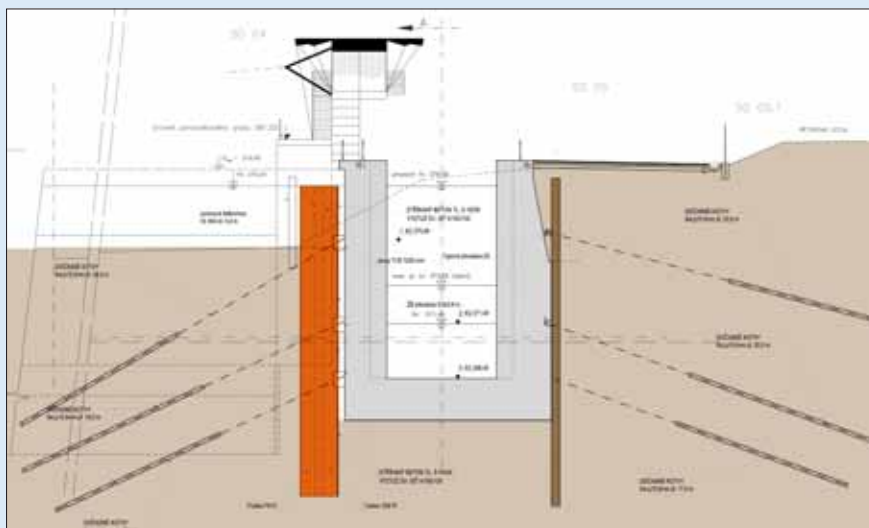
Z důvodu přisazené polohy štětové stěny na jímce plavební komory byly všechny štětovnice ponechány jako trvalé. Zemní

kotvy však byly provedeny jako dočasné. Převážná část komory byla kotvena 6pramencovými kotvami Lp 15,7/1770. V části jámy, která je již v podjezí a je zde menší výkop kolem 8 m, pak byly provedeny kotvy 4pramencové. Všechny kotvy byly vrtány pod hladinou vody, proto bylo nutno používat speciální těsnicí „endpackery“,

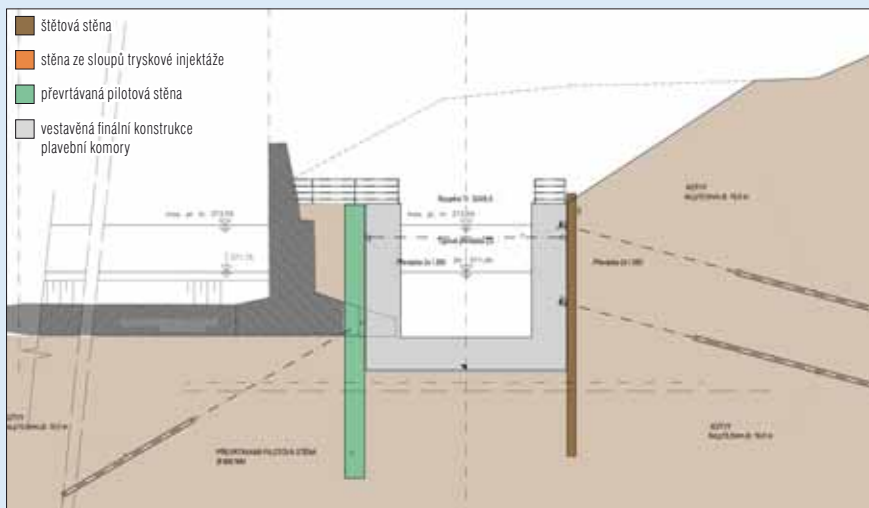
které znemožňují vytékání vody z vrtu do jámy. V nejhlubší části jímky, kde bude budoucí nátokový objekt komory, bylo kvůli nedostatku prostoru nutno jámu rozpírat. K tomu bylo použito rozpěr, vytvořených vždy ze dvojice štětovnic svařených k sobě do uzavřeného průřezu. Kotvení a rozpěrné postupně betonáže komory a postupného rušení rozpěr a kotví, které byly kotveny přes předsaženou převázku.

Technologii štětových stěn však nebylo možno použít na celý obvod jímky. V oblasti, kde budoucí komora těsně přiléhá k jezovému pilíři, byla štětová stěna nahrazena **převrtávanou pilotovou stěnou** z pilot pr. 750 mm. Tato technologie byla zvolena proto, aby nedošlo k namáhání jezového pilíře, který je velmi choulostivý na dynamické účinky vibrování a beranění. Protože pilotovou stěnu nelze z technologických důvodů realizovat těsně u pilíře, vznikla mezi pilířem a stěnou cca 30 cm široká mezera. Aby touto mezerou vlivem přetlaku nedošlo ke vtékání vody do jámy, byla utěsněna krátkými, 3metrovými sloupy, zhotovenými metodou tryskové injektáže, které vytvořily „špunt“ mezi oběma konstrukcemi.

Na pilíř v obou směrech dále navazují stávající nábrežní zdi. Na dolní vodě se jedná o železobetonovou úhlovou zeď výšky 9 m. Zde byly původně navrženy sloupy tryskové injektáže pr. 900 vyztužené tyčemi HEB 140. Předpokládala se totiž velká obtížnost provrtání až 2 m mocné železobetonové paty úhlové zdi pomocí velkoprofilových vrtů. Nakonec se však ukázalo, že i přes značné opotřebení vrtného nářadí bude možné v této části provést převrtávanou pilotovou stěnu. Tato stěna z pilot pr. 880 mm navázala na pilotovou stěnu u pilíře a pokračovala souvisle až do jímky dolní rejdy. Pilotové stěny byly v horní části rozepřeny do protější štětové stěny. Ve spodní části pak byla stěna kotvena v jedné až dvou úrovních.



Příčný řez plavební komorou v místě zapažení tryskovou injektáží



Příčný řez plavební komorou v místě zapažení převrtávanou pilotovou stěnou



Zahájení betonáže základové desky plavební komory



Pohled do stavební jámy plavební komory, vpravo je zahájeno kotvení převrtávané pilotové stěny dolního plavebního kanálu

O zdi na horní vodě nebyly dostupné přesné informace. Zeď je půdorysně zatočena směrem do břehu a její profil se také na zemní stranu rozšiřuje. Předpokládalo se, že základová spára zdi je ve stejné hloubce jako základová spára jezového pilíře. Protože zatočení zdi přímo kolidovalo s trasou jámy, bylo zde již dopředu vyloučeno beranění štětovic. Mohutnost zdi zne-možnila i provedení převrtávané pilotové stěny, protože na rozdíl od zdi v podjezí by zde hrozilo vrtání v nejhorším případě až přes 10 m železobetonu. Proto nezbývalo než zajistit tuto část jámy **pomocí sloupů**

tryskové injektáže pr. 1,2 m, které byly situovány ve dvou řadách. Stávající zeď byla s postupem výkopu odřezávána tak, aby lícovala s obrysem stavební jámy. V některých částech tedy byly sloupy tryskové injektáže provedeny na svoji plnou délku, v části, kde sloupy procházely zbytkem zdi, byla trysková injektáž provedena pouze od paty vrtu po základovou spáru zdi. Všechny vrty byly ze statických důvodů vyztuženy trubkou pr. 108/16. Kotvení této stěny bylo původně zamýšleno přes zapuštěné převázky z úpalků štětovic. Obavy z možných problémů s netěsností této konstrukce však

vedly ke změně převázek z ocelových na průběžnou převázkou železobetonovou. To vyvolalo dispoziční úpravu celé těsnicí stěny – celá se musela „odsunout“, protože železobetonová převázka nesměla zasahovat do obrysu jámy. Stěna z tryskové injektáže byla navržena kotvená ve třech úrovních; počítalo se s tím, že při problémech s těsností by se postupně s výkopem přibetonovávala před sloupy TI železobetonová monolitická stěna, která by byla vždy vetknuta mezi převázky. Vše však dopadlo dobře a toto připravené opatření nebylo nutné použít; stěna byla pouze zastříkána vyztuženým

PRAŽSKÉ GEOTECHNICKÉ DNY 2010

18. Pražská geotechnická přednáška

Pořádají ARCADIS Geotechnika a.s. a ČaS výbor MZZS ve spolupráci s ČGtS a s patronací ÚTAM AV ČR
V budově Akademie věd ČR, Praha 1, Národní třída 3

Pondělí 24. května 2010

DOPOLEDNÍ PROGRAM

Odborný seminář:

Pilotové zakládání staveb

Náplní semináře budou následující témata:

- nové trendy v technologii pilotového zakládání
- průzkum pro pilotové zakládání
- moderní metody zkoušení pilot
- příklady zakládání na pilotách
- využití pilotových základů při sanaci staveb

ODPOLEDNÍ PROGRAM

18. Pražská geotechnická přednáška

The Piled Raft Foundation for the Burj Dubai - Design and Performance

Prof. Harry Poulos, Senior Principal, Coffey Geotechnics, Australia

Předání ceny akademika Quido Záruby pro mladé inženýrské geology a geotechniky

Vystoupení oceněného geotechnika

Úterý 25. května 2010

DOPOLEDNÍ PROGRAM

Workshop: Rizika navrhování a provádění pilotových základů

Úvodní přednáška:

Defects in Piles – Effects and Remedies

Prof. Harry Poulos, Senior Principal,
Coffey Geotechnics, Australia

Témata workshopu:

- přínos Eurokódu
- přístupy k navrhování pilotových základů
- příklady chybného založení



ARCADIS GEOTECHNIKA

Kontaktní adresa: ARCADIS Geotechnika a.s.,
Ing. M. Frombergerová, tel. 234 654 101, fax: 234 654 102,
e-mail: sekretariat@arcadisgt.cz, web: www.arcadisgt.cz





Pohled na štětovou stěnu jímky kotvenou až ve třech úrovních pramencovými kotvami

stříkaným betonem. V první kotevní úrovni křížovala převážku stávající zeď, proto byl železobetonový trám přerušen a tato část zdi byla kotvena přímo do tělesa zdi.

Horní a dolní plavební kanál

Řešení jímek horní a dolní rejdy je z konstrukčního hlediska velmi podobné postupům použitým u hlavní jímky. Břehovou stěnu jímek opět tvoří štětová stěna ze štětovnic VL 604, která zůstane jako definitivní. Hloubka výkopu je max. 8 m na dolní, resp. 4 m na horní rejdě. To umožňuje kotvení pouze v jedné úrovni přes železobetonový

trám vybetonovaný přes korunu štětové stěny. Kotvy byly použity trvalé 2-, resp. 3pramencové. Návodní štětová stěna jímek kopíruje obrys budoucí dělicí zdi a je kotvena v jedné úrovni přes představené typové převážky. Po vybetonování dělicí zdi budou štětovnice odřezány na úrovni rozšířené patky. Obě podélné stěny jímek byly v čele uzavřeny dočasnou štětovou stěnou. Tím vznikla suchá uzavřená jímka.

Dobrá koordinace stavebních prací v průběhu výstavby umožnila propojení původně samostatných jímek dolní rejdy a plavební komory. Díky tomu mohla být protažena

pilotová stěna z plavební komory do jímky dolní rejdy. To bylo výhodné zejména proto, že v místě stávající nábrežní zdi nebylo možné beranit štětovnice, a jiné řešení by znamenalo budovat pracovní těsnicí jímku ve vývaru jezu. Přechod mezi pilotovou a štětovou stěnou byl vyřešen jílocementovou pilotou, do které byla zaberaněna krajní štětovnice.

Ing. Pavel Metelka, FG Consult, s. r. o., s přispěním **Ing. Michaela Remeše**, Zakládání staveb, a. s.

Foto: Libor Štěrbá



Jímka dolního plavebního kanálu zajištěná z části převrtávanou pilotovou stěnou a štětovou stěnou

Construction of a navigation lock on the Vltava River in České Vrbné

Construction works on the navigation lock in České Vrbné are carried out within the framework of a complex project of the Vltava waterway between České Budějovice and Týn nad Vltavou built for the purpose of tourist travels. The Zakládání staveb Co. was commissioned to carry out works connected with securing of a building cofferdam of the future navigation lock and navigation channels on both the upper and lower water. The cofferdams were secured with anchored sheet pile walls, a re-drilled pile wall and a wall made of jet-grouted columns.