

ZAKLÁDÁNÍ

Časopis ZAKLÁDÁNÍ STAVEB, a. s.

4/2012

Ročník XXIV

TÉMA ČÍSLA:
ADMINISTRATIVNÍ A OBCHODNÍ
PALÁC FLORENTINUM
– NOVÁ TVÁŘ PRAŽSKÉ FLORENCI

- FLORENTINUM POHLEDEM INVESTORA
- DEMOLICE OBJEKTŮ BÝVALÉHO KOMPLEXU TISKÁRNY RUDÉHO PŘÁVA V ULICI NA FLORENCI
- MONITORING OKOLNÍCH BUDOV
- PROJEKT ZAJIŠTĚNÍ STAVEBNÍ JÁMY A PILOTOVÉHO ZALOŽENÍ OBJEKTU





VÝROBNÍ PROGRAM

- Podzemní stěny konstrukční, pažicí, těsnicí a prefabrikované
- Vrtané piloty, CFA piloty, pilotové a záporové pažicí stěny
- Mikropiloty a mikrozápory
- Kotvy s dočasnou a trvalou ochranou
- Injektáže skalních a nesoudržných hornin, sanační injektáže, speciální injekční směsi
- Trysková injektáž M1, M2, M3
- Beranění štětových stěn, zápor, pilot apod.
- Zemní práce z povrchu, těžba pod vodou
- Zlepšování základových půd
- Realizace všech typů hlubinného založení objektů
- Pažení stavebních jam
- Sanace rekonstrukce a rektifikace občanských, průmyslových a historických objektů a inženýrských staveb
- Vodohospodářské stavby, rekonstrukce jezů, retenční přehrážky
- Shybky
- Skládky ropných produktů a toxických látek, jejich lokalizace a zabezpečení
- Ochrana podzemních vod
- Geotechnický průzkum, studie, projekty, konzultace
- Zatěžovací zkoušky a zkoušky integrity pilot
- Projekční a poradenská činnost

ZAKLÁDÁNÍ STAVEB, a. s.

K jezu 1, P. S. 21
143 01 Praha 4,
tel.: 244 004 111,
fax: 241 773 713
e-mail: mailbox@zakladani.cz
www.zakladani.cz,
www.zakladani.com



OBSAH

Časopis ZAKLÁDÁNÍ

vydává:

Zakládání staveb, a. s.

K Jezu 1, P.S. 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 Štěrba

členové redakční rady:

RNDr. Ivan Beneš

Ing. Martin Čejka

Ing. Jan Masopust, CSc.

Ing. Jiří Mühl

Ing. Michael Remeš

Ing. Jan Šperger

Redakce:

Ing. Libor Štěrba

Jazyková korektura:

Mgr. Antonín Gottwald

Foto na titulní straně:

Libor Štěrba, Jaroslav Roub

Překlady anotací:

Mgr. Klára Koubská

Design & Layout:

Jan Kadoun

Tisk:

H.R.G. spol. s r.o.

Ročník XXIV

4/2012

Vyšlo 14. 2. 2013 v nákladu 1000 ks

MK ČR 7986, ISSN 1212 – 1711

Vychází čtyřikrát za rok

Pro rok 2013 je cena časopisu 90 Kč.

Roční předplatné 360 Kč vč. DPH,

balného a poštovního.

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

SERIÁL

Stavební podnikatelé minulosti, 8. (závěrečná) část seriálu

Neblahá 40. léta

Zdeněk Bauer

2

AKTUALITY

Publikace Podzemní vody České republiky

– Regionální hydrogeologie prostých a minerálních vod

Pro časopis Zakládání RNDr. Jaroslav Dvořák, CSc.

7

OBČANSKÉ STAVBY

Administrativní a obchodní palác Florentinum – nová tvář pražské Florence

Ing. Jiří Mühl, Zakládání staveb, a. s., a Ing. Libor Štěrba

8

Budova a veřejný prostor

Ing. Vladimír Vacek, Ing. arch. Jan Šimek, Cigler Marani Architects, a. s.

10

Stavebně-konstrukční řešení stavby

Ing. Ivan Němec, Ing. Pavlína Čajánková, Ing. Jaroslav Pekař, Ing. Robert Bergman, Němec Polák, spol. s r. o.

13

Florentinum pohledem investora

Pavel Lázníčka, Penta Investments, s. r. o.

14

Demolice objektů bývalého komplexu tiskárny

Rudého práva v ulici Na Florenci

Ing. Gabriela Kočová, Petr Březina – APB Plzeň

18

Monitoring okolních budov

Doc. Ing. Jiří Litoš, Ph.D., Ing. Petr Máca, Prof. Ing. Petr Konvalinka, CSc., ČVUT v Praze, Fakulta stavební – Experimentální centrum

24

Projekt zajištění stavební jámy a pilotového založení objektu

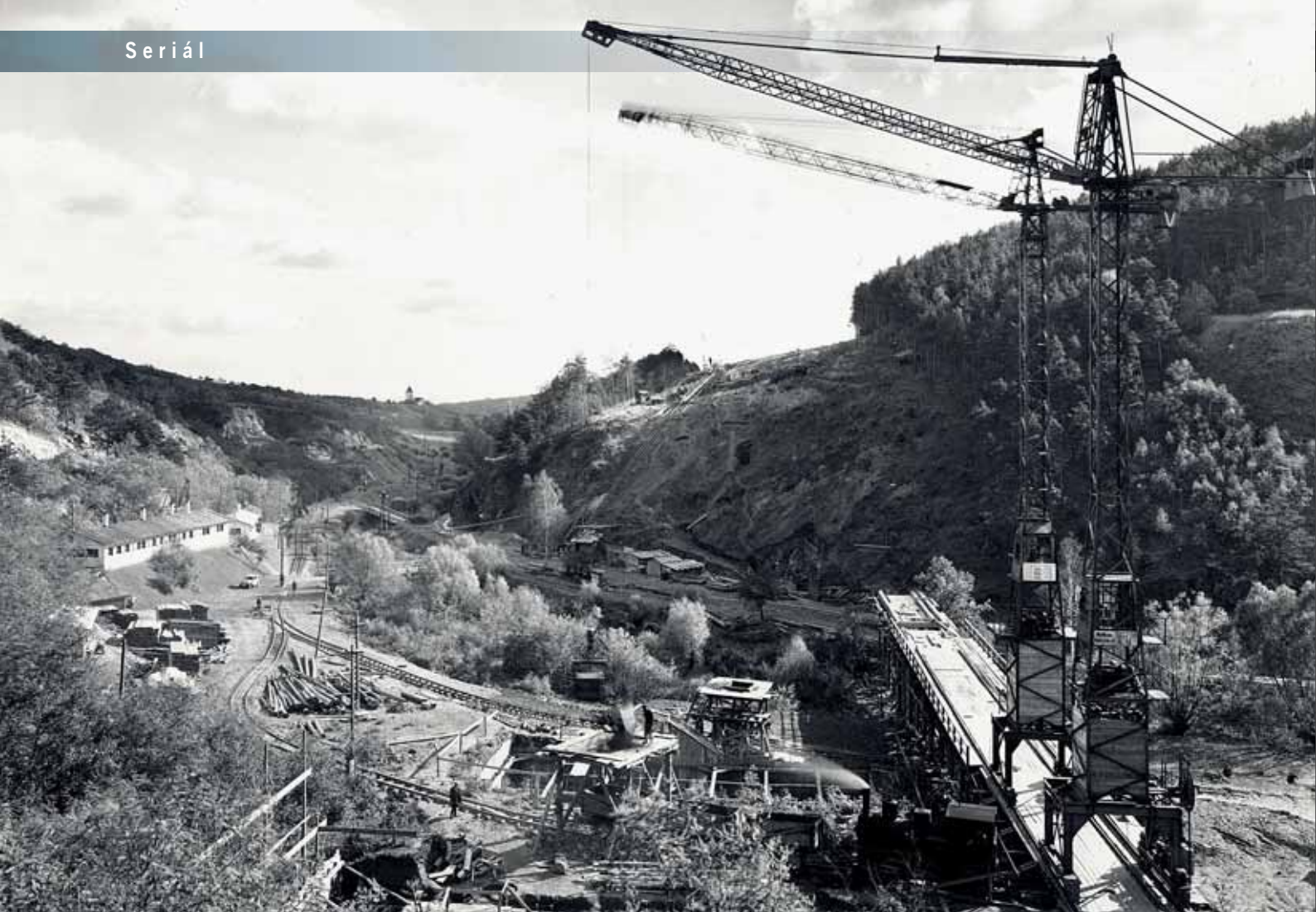
Ing. Miroslav Dušek, FG Consult, s. r. o.

28

Realizace

Ing. Roman Vaňura, Jan Králík, Zakládání staveb, a. s.

33



Na „německé průchozí“ dálnici měl jižně od Brna u Želešic (kostelík v pozadí) vzniknout viadukt přes údolí říčky Bobrovky. Konsorcium firem Pittel-Brausewetter a Lanna postavilo příjezdni drážku z nádraží v Modřicích a začalo se stavbou. Na vrcholech jeřábů je vidět tehdy nepostradatelná písmena V, označující příští vítězství „Velkoněmecké říše“.

STAVEBNÍ PODNIKATELÉ MINULOSTI, 8. (ZÁVĚREČNÁ) ČÁST SERIÁLU NEBLAHÁ 40. LÉTA

Po dva roky jsme měli možnost se díky poutavému vyprávění autora Zdeňka Bauera na stránkách našeho časopisu seznamovat s osudy staveb a strojů, především pak stavebních firem, podnikajících na našem území v letech 1848–1948. Touto osmou částí seriálu se nám pohled na dobu minulou uzavírá. A nelze nepřiznat, že při tom cítíme jistý stesk, pramenící nejspíše z ukončení kontaktu s etapou vývoje lidské společnosti a techniky, která je v našem vnímání sice trochu idealizovaná, nicméně možná nikoliv zcela neoprávněně, protože byla asi v mnohém ohledu řádnější, přehlednější a tím snad i lidštější nežli doba, kterou právě prožíváme. Pro ty z vás, kteří by si chtěli na popisovanou dobu stavitelství na našem území uchovat trvalejší vzpomínku, připomínáme, že celý seriál vychází z autorovy obsáhlé monografie „Stroje na stavbách 1849–1948 – stavby, stavitelé a jejich stroje v Českých zemích a na Slovensku“ s 800 fotografiemi a výkresy a více než 200 stran přehledných tabulek. Monografii vydalo nakladatelství Gradis Bohemia, s. r. o., kde ji lze i objednat.

Pro naši zemi osudný rok 1938 se nevyvíjel ve výhledech stavebních podnikatelství nijak špatně. Rozběhla se stavba Štěchovické přehrady, schváleno bylo několik dalších částí regulace středního Labe, vykupovaly se pozemky a někde už byly i zadány předběžné práce na řadě staveb nových komunikací, mezi něž tentokrát měla poprvé patřit i celostátní rychlostní silnice z Prahy do Košic. Evropská politika, v níž tehdy hrály prim diktátorské režimy v Berlíně a Moskvě, kterým se demokratické velmoci nebyly ochotny

tvrdě postavit na odpor, sehrála už podruhé ve 20. století svou destruktivní úlohu. Hned po podpisu mnichovské dohody, která znamenala odtržení našich pohraničních území ve prospěch Německa a Maďarska, byly české stavební firmy vyhnány z tamějších stavenišť. Skončila výstavba pohraničních opevnění, kterých se nepřítel zmocnil bez jakéhokoliv odporu. Z Podkarpatské Rusi byli pod hrozbou zbraní maďarské armády ve spěchu odvázeni zaměstnanci i stavební inventář ze stavby dráhy z Užhorodu do Mukačeva,

zahájené před necelými dvěma měsíci a nikdy už nedokončené.

Necelého půl roku krátké trvání druhé Československé republiky umožnilo alespoň zadat a částečně i zahájit stavební práce na dvou velkých dopravních projektech. Ještě v prosinci 1938 se začalo pracovat na stavbě nové **železniční trati** z Německého (dnes Havlíčkova) Brodu do Brna, která měla zrychlit dopravu mezi Prahou, Brnem a Bratislavou. Slavnostní výkop prvního úseku „**dálkové silnice**“ se pak poblíž Prahy konal až na začátku



Staveniště nové trati Brno–Tišnov u Maloměřic provádělo podnikatelství Ing. Beneše z Přerova



Firma stavitele Domanského budovala na dálnici Praha–Brno most přes údolí Sedlického potoka u Borovska.

května 1939, tedy už po obsazení republiky německou armádou a vyhlášení Protektorátu Čechy a Morava. V letech 1939–40 byly proto zadány jen úseky od Prahy k Humpolci a některé části v Chřibech na Moravě.

Tzv. Nové uspořádání středoevropského prostoru sice přineslo nové stavební příležitosti, ty ale ve velké míře ovládly říšskoněmecké firmy. Nejrozsáhlejší německou stavbou na našem území bylo od jara 1939 budování tzv. **německé průchozí dálnice** mezi Vídní a Vratislaví (tehdy Breslau) přes Brno, kde se u Bosonoh měla křížit s naší trasou z Prahy do Brna. Území západně od Brna se brzy stalo jedním velkým staveništem, kudy měly procházet obě

dálnice i nově budovaná železnice. Přestože před vydáním zákazu staveb ožila jen staveniště dráhy a „německé“ dálnice bez velké křižovatky, záhy přibyla stavba letecké továrny v Kuřimi a navíc zde firma Kapsa-Müller dokončovala přehradu na Svatce. V následujících letech okupace se v okolí Brna ještě budovala zbrojovka v Líšni a posléze známá „Diana“ v tunelech u Tišnova.

Přestože se Češi stali po 15. březnu 1939 na Slovensku všeobecně neoblíbenými a museli „samostatný“ stát urychleně opustit, bylo českým firmám povoleno pokračovat v pracích na běžících stavbách. To se týkalo hlavně budované dráhy z Banské Bystrice do Diviáků

a vážských jezů. České firmy se však musely co nejdříve na Slovensku nostrifikovat.

V prvních dvou letech Protektorátu se zdálo, že zahájené velké stavby budou přes počáteční zmatky a přes zásahy okupační moci zdárně pokračovat a podaří se je dokončit. Plánované hospodářství, soustředěné na zbrojní výrobu, však stále více ukazovalo své slabiny.

Nedostatek pracovních sil a surovin, oceli, cementu a potřebných strojů se stupňoval po vypuknutí války. Na podzim 1941 kvůli tomu Generální ředitelství stavby dálnic zastavilo práce na stavbě protektorátní dálnice s výjimkou tří rozestavěných obloukových mostů, které bylo potřebné alespoň dobetonovat. Definitivní konec civilního stavebního úsilí přišel na konci dubna 1942, kdy byly příkazem Úřadu říšského protektora zastaveny všechny stavby na území Protektorátu. Rozpracované stavby, k nimž patřily obě dálnice včetně „německé“ i železnice do Brna, ale také všechny úseky regulace na středním Labi, musely být okamžitě zastaveny a pracovat se smělo nanejvýš na konzervaci, údržbě a dozoru. Na Labi povolila německá moc jen bagrování koryta Labe pro předpokládané těžší lodě s větším ponorem. Mezi strategické stavby, kterým bylo stále prodlužováno povolení pokračovat, se naproti tomu dostala Štěchovická přehrada s výhledem jejího energetického využití.

Stavební firmy musely hledat uplatnění na stavbách, prohlášených za životně důležité pro vojenskou brannou sílu a pro válečné hospodářství „Třetí říše“. Na území Protektorátu to bylo především zvyšování kapacity železnic. Stavební práce proto probíhaly téměř ve všech velkých železničních uzlech, ale i v mnoha zdánlivě obyčejných stanicích, kde bylo třeba napojit vlečky do nových či rozšiřovaných průmyslových podniků. Místo dalšího budování druhých kolejí na hlavních drahách se stavěly jen provizorní krátké výhybny v dosavadních zastávkách nebo i mimo ně. Ty končí někde svůj „dočasný“ úděl teprve v současné době, jako např. Tomice či Ješetice na trati mezi Benešovem a Tábořem.



Na dráze Tišnov–Křížanov stavěla firma Kruliš část od Tišnova včetně viaduktu u Dolních Louček. Na počátku 40. let se materiálem z tunelů navážel násep na předmostí tohoto mostu, který zamíří přes údolí k výseku lesa v pozadí obrázku. Tunely se v závěru války staly leteckou továrnou Diana.



Traktor Hanomag, pózující před pozadím moravské Černé hory, používala firma Hrabě-Lozovský při budování německé dálnice severně od Brna.



Štěchovická přehrada se bu dovala nejen v roce 1941, ze kdy je obrázek bagru Škoda z majetku firmy Hlava, ale po celou válku.

Rozšiřovala se těžba uhlí a výroba železa na Ostravsku a Kladensku, stavěly se benzinové zásobníky u Roudnice, bu dovaly se nové haly těžkého průmyslu v Plzni, Brně, Ostravě i v okolí Prahy. Postupem času a bombardování spojeneckými letadly se nové továrny měly stěhovat do podzemí. Na mnohých místech začalo jejich bu dování (například Tišnov, Beroun, Litoměřice, Rabštejn), režimu však už mnoho nepomohly. I strategické stavby se však neustále potýkaly s nedostatkem téměř všeho od kvalifikovaných i „obyčejných“ pracovníků přes veškerý materiál až po stavební stroje, takže se termíny neustále odsouvaly a stavby víc stály, než běžely.

Po osvobození v roce 1945 bylo především nutné obnovit válkou poničené železnice a průmyslové závody. Hůře na tom bylo Slovensko, takže část firem se přesunula na východ republiky. Postupně se během dvou let obnovila valná část dřívě rozpracovaných velkých staveb s výjimkou „německé průchozí“ dálnice přes Moravu. Jak se situace také díky poválečné pomoci UNRRA postupně zlepšovala, začaly se bu dovat nové závody, přehrady a další veřejné i soukromé inženýrské stavby. Ani ne po deseti letech však znovu tvrdě zasáhla politika. Už v říjnu 1945 byly v zemi znárodněny banky, doly, hutě a těžký průmysl. A v únoru 1948 se ujali vlády v zemi komunisté, kteří

bez otálení znárodnili všechno ostatní. Soukromé velké stavební firmy i menší podnikatelství přestaly existovat a staly se součástí Československých stavebních závodů. Likvidace soukromého podnikání přinesla brzy své „ovoce“ v podobě nezájmu obyvatel o práci a rozvratu národního hospodářství.

V době okleštěné republiky a následného Protektorátu se u nás mnoho nových stavebních podnikatelů neobjevilo. Protože ale někteří z těch, kdo stavěli veřejné stavby v první republice, raději svou činnost utlumili, než by pracovali pro Němce, jiné firmy získaly některou zakázku snadněji. Jistě ne ze zlého úmyslu, ale žít bylo nutné a dát práci lidem bylo i tehdy odpovědností podnikatele. Na dvou největších dopravních stavbách, směřujících shodně do Brna, tedy na železnici a dálnici, pracovala většina známých domácích stavebních firem včetně těch největších jako Českomoravská stavební, Domanský, Hlava, Jelínek, Kapsa-Müller, Kress, Kruliš, Konstrukti-va, Lanna, Litická, Matoušek, Posista, Skorkovský, Špačkové, Velflík, Vojáček a dalších. Některá jména však přece jen přibyla.

Ing. **Alois Beneš** (1891–1947) se v roce 1919 jako čerstvý absolvent brněnské Techniky zúčastnil bojů proti maďarským bolševikům na Slovensku a získal za to československý válečný kříž. Podnikatelskou dráhu nastoupil roku 1922 nejdříve v Kojetíně a poté v Přerově. Pro-váděl regulace moravských řek, stavěl mosty, cukrovary i pohraniční opevnění, v roce 1934 založil v Přerově optickou továrnu, známou později jako Meopta. Už od 20. let se podílel na stavbě silnic na moravsko-slovenském pomezí a železnice Vsetín–Bylnice. V roce 1938 musel nedobrovolně vyklidit staveniště dráhy u Mukačeva. Potom stavěl část nádraží v Maloměřicích, trať z Křižanova do Velkého Meziříčí, úsek dálnice Vlčák–Bunč v Chřibech a silnici z Přerova do Lipové jako náhradní trasu původního projektu Plzeň–Ostrava.

Ing. **Vladimír Horáček** z Ostravy, který svou firmu zapsal v roce 1939, pracoval na dvou



V roce 1941 už probíhal i výkop horní nádrže budoucí přečerpávací elektrárny na kopci Homole nad Štěchovickou přehradou.



Ing. arch. Vojtěch Pražák

úsecích dráhy z Německého Brodu do Brna, na regulaci Moravy u Spytihněvi a na rozšíření stanic v Ostravě.

Ing. arch. **Vojtěch Pražák** (nar. 1890) založil svou pražskou firmu už roku 1919. Stavěl především civilní, zvláště průmyslové stavby. Na české dálnici se podílel úsekem mezi Doubravicemi a Všemchomy.

Ing. **Vladimír Souček** z Prostějova se věnoval především stavbě mostů. Ve 30. letech budoval poblíž Uherského Hradiště průkop Baťova kanálu a traťovou spojku. Později stavěl druhou kolej na vlárské trati z Nesovic do Nemotic a podílel se na stavbě nádraží v Maloměřicích.

Na zmenšeném Slovensku, jehož jižní území připadlo Maďarsku, převládaly i ve 40. letech české stavební firmy. Slovenská podnikatelství, jako například Tatranskou stavební, a. s., tvořily někdy sdružené menší firmy. Vedle ní existovala už od 30. let jiná akciová společnost – Tatra, větší firmu představoval i stavitel Hits z Popradu.

Nesporně významnou osobností českého a slovenského stavitelství 30. a 40. let byl Ing. **Alexander Lozovský** (1905–1956).



Ing. Alexander Lozovský

Narodil se v Minsku a poté, co rodina uprchla před bolševiky do Revalu (dnes Tallinnu), odjel v osmnácti letech sám do Prahy, kde vystudoval ČVUT. Nastoupil do firmy Emila Hraběte a oženil se s jeho dcerou. V roce 1933 vznikla firma Hrabě-Lozovský, od roku 1940 fungující jako akciová společnost. Ta stavěla na Moravě tři úseky německé průchozí dálnice. Zároveň Ing. Lozovský zapsal firmu pod stejným názvem také v Trenčíně. Spojil se pak s Mikulášem Štefancem z Liptovského Mikuláše a založil s ním v Trenčíně podnikatelství **Lozovský-Štefanec**, které se brzy stalo jedním z největších a nejzaměstnanějších na Slovensku. K jeho dílům patřily dva úseky tratě Strážske–Prešov, tunely na nikdy nedostavěné dráze Revúca–Tisovec, část silnice Dolné Vestenice–Nováky i nové stupně vážské kaskády. Stavební dvůr firmy v Novém Městě nad Váhom se po znárodnění změnil na ústřední dílny Československých stavebních závodů na Slovensku. Po skončení války Ing. Lozovský, velmi aktivní a přitom skromný podnikatel, pokračoval na slovenských stavbách, pracoval ale také ve Vídni, v Holandsku a Portugalsku. Protože se na slovenskou firmu vztahoval znárodňovací



Ing. Rudolf Frič

dekret z roku 1945, snažil se český spolujednatel převést většinu inventáře na podnikatelství Hrabě-Lozovský a před dalším hrozícím znárodněním odvézt některé stroje do zahraničí. Rypadlo a plovoucí bagr údajně zachytily československé bezpečnostní orgány v Bratislavě před odplutím do Vídně. Ing. Lozovský sám odjel do Vídně na přelomu let 1947/48. Do Československa se už nevrátil a zemřel jako jednapadesátiletý v USA.

Ke slovenským stavitelům patřil rodák z Dobříše Ing. **Rudolf Frič** (nar. 1887). Absolvent pražské Techniky a poté ruský legionář se usadil v Bratislavě, kde roku 1921 založil podnikatelství. Na Slovensku se věnoval stavbám silnic, mostů, železničních vleček a regulaci Váhu, Nitry a Moravy. Získal i práci na pohraničním opevnění jihozápadního Slovenska, zatímco pražská pobočka jeho firmy stavěla bunkry v severovýchodních Čechách. S českou částí inventáře pak mohl pracovat na úseku protektorátní dálnice u Zástřizel na Moravě. V říjnu 1940 byl jako legionář vyřazen ze všech veřejných staveb v Protektorátu a přišel o většinu strojů. Na Slovensku ale stavěl jižní nedokončenou železnici u Slavošovců a reguloval Nitru u Topolčan.



Podnikatelství Lozovský-Štefanec získalo významný podíl na stavbě východoslovenské železnice Prešov–Strážske.



Na počátku 40. let začalo ražení dvou nových vinohradských tunelů v Praze firmou Kruliš, práce však nebyla do konce války dokončena a nakonec zůstal třetí tunel nadlouho jen torzem.



Nový závod Škodovky Avia v Letňanech u Prahy stavěly v roce 1941 jak německé, tak české firmy. Z německé strany to byla berlínská firma Carl Rose, z naší pak Konstruktiva.

Bratislavská firma Ing. **Miroslava Říhy** se věnovala především silničním stavbám (např. Štrba–Važec, Neded–Nové Zámky). Za války stavěla druhou kolej Košicko-bohumínské dráhy pod Tatrami či vodní elektrárnu v Jelenci. Stavebního podnikání v Československu se tzv. arizace za německé okupace téměř nedotkla. Výjimkou mohla být firma židovských podnikatelů Bratrů Redlichových z Brna. Protože však sídlo firemní centrály bylo ve Vídni, pochopili majitelé po „anšlusu“ Rakouska k Třetí říši, co by je záhy čekalo. Proto urychleně prodali brněnské podnikatelství svému odchovanci. Byl jím Ing. **Vilém Feyrer**, provozující od roku 1937 vlastní firmu. Ten převzal část inventáře Redlichů i rozpracované stavby, mezi něž patřila především výstavba dvou částí stanice Brno-Maloměřice. K tomu přidal postupně účast v konsorciích na výstavbu vážkových stupňů Ilava a Dubnica, stavbu letecké továrny Diana u Tišnova a v roce 1945 rekonstrukci jezu v Kočkovcích opět na Váhu. Poté ještě firma pracovala pro Ředitelství státních drah a regulovala Svatku v Komíně.

V roce 1945 se na stavbě dráhy Brno–Tišnov objevilo ještě jedno nové jméno. Rozpracovaný úsek s pronajatými a částečně odkoupenými stroji převzal od konsorcia Šamánek-Bandhauer-Letovský brněnský stavitel Ing. **Stanislav Zounek**, pravděpodobně jako přímý následník podnikatele Letovského. Po únoru 1948 zmizela všechna jména stavebních podnikatelů, o nichž jsme zde v osmi

částech seriálu vyprávěli, ze světa. Firmy s veškerým inventářem i nemovitostmi byly jim či jejich nástupcům „znárodněny“ bez jakékoliv náhrady. Oni sami se jen zcela výjimečně mohli dál podílet na činnosti své bývalé firmy aspoň jako podřízení pracovníci bez jakékoliv rozhodovací pravomoci. Obvykle je však potkal osud všech příslušníků „vykořisťovatelské třídy“: vystěhovávání nejlépe do Sudet, manuální práce, případně žebračká penze. Jediné, co jim komunisté velkodušně ponechali, byly dluhy, které neměli z čeho splácet. Pro neuhrazené splátky půjček na stroje, které jim režim zcižil, následovaly exekuce, soud a vězení. Nejen že byli tito lidé připraveni o majetek, navíc jim byla ukradena i podnikatelská čest. O jejich bývalých pracovních zásluhách se nesmělo nikde psát, protože všechny stavby přece postavili bezejmenní pracující. Neměli bychom proto zapomenout nejen na stavitele, kteří vybudovali železnice, silnice, mosty, tunely, přehrady, jezy, továrny a spoustu dalších civilních a inženýrských staveb, ale ani na to, kdo se jim před 65 lety tak barbarsky odvděčil.

Zdeněk Bauer



Nový elektrotechnický závod Škoda v Plzni-Doudleveckých se už stavěl po válce i po znárodnění. V roce 1949 tu Stavební závody používaly techniku bývalé akciové společnosti Lanna.



Rekonstrukci tunelů u Smilova na trati Olomouc–Krnov, poničených Němci při ústupu, začala v roce 1946 firma Kruliš a dokončila ji po sedmi letech už coby národní podnik Baraba.

People in the construction business of the past – 8th (and final) part of the series Unfortunate 1940s

For the past two years readers of this magazine have had a chance to learn about constructions, machinery and especially about construction companies operating in our country between the years 1848 – 1948. Their stories have been engagingly presented by Mr. Zdeněk Bauer. Now, with its 8th part, the series have come to its end. Honestly speaking, we feel rather nostalgic about it – this feeling most probably roots in the fact that the historical period covered by the series presented an idealised time of human society and technology development. The aspect of idealisation, however, may not be as wrongful as it may seem, because the period could definitely be described as more orderly, organised and humane than nowadays. Those of you wishing to get a broader view of the construction history as described in the series may turn their attention to Bauer's comprehensive monograph titled „Machinery on construction sites 1849 – 1948 – constructions, constructors and their machinery in the Czech countries and Slovakia“ with 800 photos and drawings and more than 200 pages of synoptic tables. The monograph has been published by Gradis Bohemia Ltd. publishing house and it can be ordered directly from the house.

PUBLIKACE PODZEMNÍ VODY ČESKÉ REPUBLIKY – REGIONÁLNÍ HYDROGEOLOGIE PROSTÝCH A MINERÁLNÍCH VOD



V říjnu 2012 byla Českou geologickou službou vydána reprezentativní publikace Podzemní vody České republiky – Regionální hydrogeologie prostých a minerálních vod, popisující podmínky vzniku, výskytu a pohybu podzemních vod a jejich vlastnosti v České republice a v jejím okolí. Publikace tematicky navazuje na opěrné práce zakladatele české hydrogeologie profesora Oty Hynie z šedesátých let 20. století. Týmem předních odborníků, v čele s nestorem oboru doc. RNDr. Jiřím Krásným, CSc., jsou v ní shrnuty a analyzovány poznatky získané v následujícím více než padesátiletém období intenzivních hydrogeologických průzkumů. Z tohoto pohledu se jedná o dílo zásadního, generačního významu.

Publikace je členěna do několika hlavních částí: Úvodní všeobecná část přináší základní informace o hydrogeologii se zaměřením na regionální přístupy a o hlavních faktorech ovlivňujících rozšíření, tvorbu a vlastnosti podzemních vod. Ve druhé části jsou systematicky popsány hydrogeologické poměry všech geologických celků Česka a v části třetí jsou tyto regionálně-hydrogeologické poznatky shrnuty a vzájemně porovnány. Čtvrtá část je zaměřena na problematiku využívání a ochrany podzemních vod, jsou uvedena významná existující či možná antropogenní ovlivnění přírodního hydrogeologického prostředí a podzemních vod a jsou diskutovány otázky využívání hydrogeologických

poznatků při územním plánování, výstavbě podzemních zásobníků plynu a hlubinných úložišť rizikových odpadů a využívání geotermální energie. Pátá část se zabývá geologicko-hydrogeologickou pozicí České republiky ve střední Evropě a podává přehled hydrogeologických poměrů v přilehlých územích okolních států – v Německu, Polsku, Rakousku a na Slovensku.

Publikaci doplňují na konci jednotlivých kapitol četné odkazy na příslušné práce, obsáhlý seznam literatury a stručný výkladový slovník základních hydrogeologických termínů, anglický abstrakt a syntetické hydrogeologické mapy a řezu Česka, české křídlové pánve a střední Evropy ve 13 volných přílohách. Ve 40 vložených textech – „zastaveních“ – jsou diskutovány různé hydrogeologické otázky a také názory

k zamyšlení, které nemusí být nezbytně v souladu s jinými, někdy i běžně přijímanými či oficiálními koncepty, neboť je známo, že pokrok ve vědě a v jakékoli lidské činnosti je mnohdy výsledkem pochyb o tradičně či všeobecně a mechanicky přejímaných názorech. Některá ze zastavení jsou věnována minulosti hydrogeologie, a to především pro připomenutí významu práce našich předchůdců a také proto, abychom si uvědomili, že mnohá naše současná zjištění jsou založena na dřívějších zkušenostech a poznatcích, jež si ne vždy uvědomujeme, ale na něž, někdy i nevědomky, navazujeme. V publikaci jsou popsány hydrogeologické poměry všech celků nacházejících se na území Česka. Lze zde nalézt informace o prostorovém rozdělení nejdůležitějších hydraulických parametrů – propustnosti, transmisivité a storativitě, které spolu s hydrologickými, klimatickými

a geomorfologickými poměry určují velikost infiltrace a podmínky proudění podzemních vod. Tyto poznatky umožňují odhad přítoku podzemních vod do jímacích objektů k jejich následnému využití jako vod pitných a užitkových, ale také přítoku podzemních vod do základových jam a dalších objektů budovaných pod zemským povrchem a do báňských děl. Rovněž jsou uvedeny chemické a fyzikální vlastnosti podzemních vod, které často ovlivňují nejen využívání těchto vod, ale rovněž určují potřebnou míru technických opatření při provádění stavebních prací.

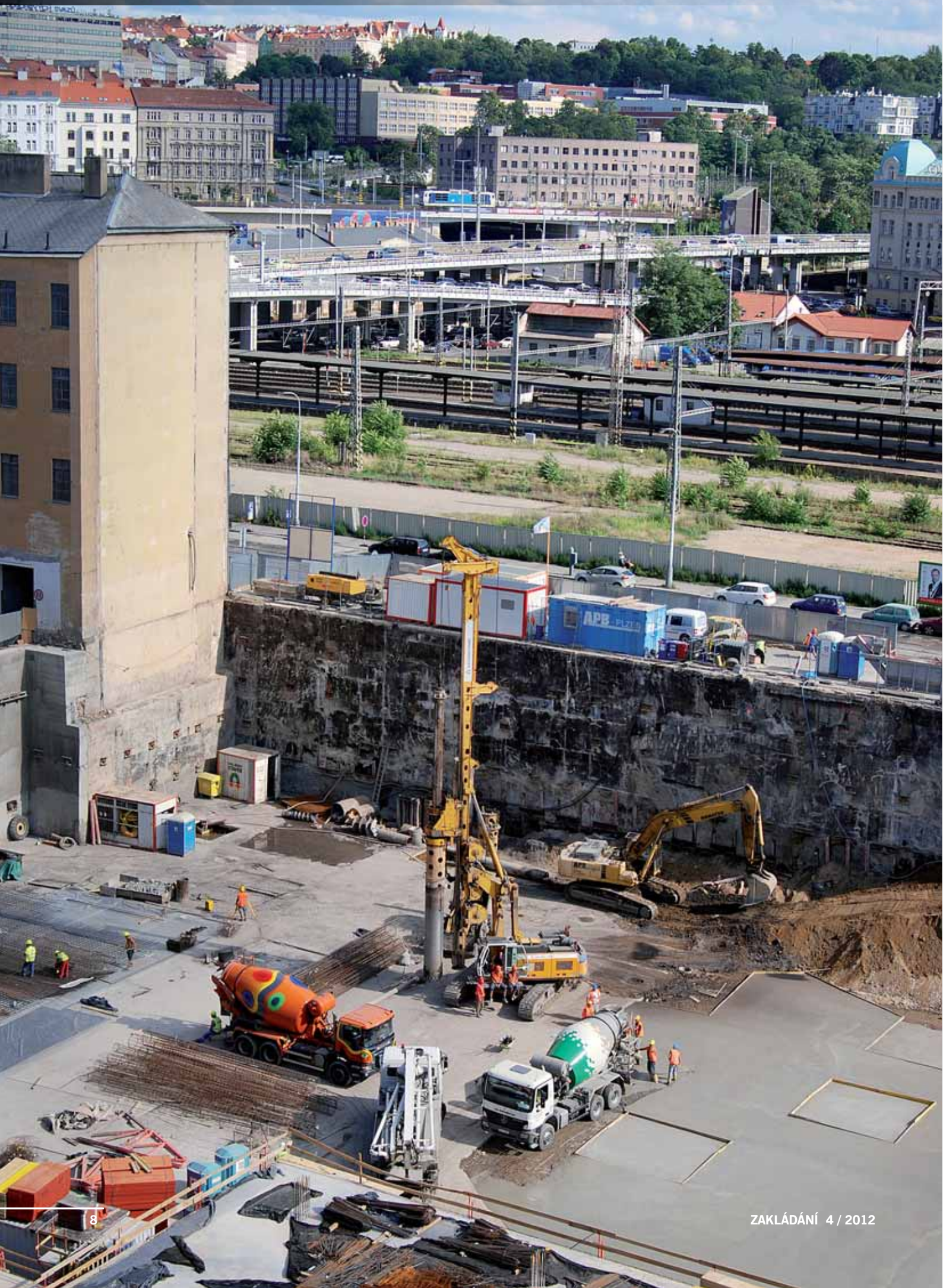
Hydrogeologické poměry nejsvrchnější části popisovaných celků, připovrchového kolektoru krystalinických hornin a kvartérního pokryvu, ale také dalších hydrogeologických jednotek významně ovlivňují podmínky použitého způsobu zakládání a realizace různých stavebních prací. Při současných trendech pronikání lidských aktivit do stále větších hloubek pod zemský povrch (různé podzemní stavby, kaverny, hlubinná úložiště odpadů či různých užitkových látek, zásobníky plynu, objekty pro využívání geotermální energie) je nutno brát v úvahu velmi variabilní hydrogeologické poměry a jim přizpůsobit technické řešení uskutečňovaných stavebních záměrů. Kniha o rozsahu 1144 stran obsahuje 340 většinou barevných obrázků (mapky, řezu, fotografie a různá schémata) a 53 tabulek. Knihu je možno zakoupit v prodejně knih České geologické služby v Praze na Klárově (www.geology.cz/obchod) či objednat na adrese: obchod@geology.cz (tel.: 257 089 427).

Autoři publikace: Doc. RNDr. Jiří Krásný, CSc., se spoluautory M. Císlarovou, S. Čurdou, J. Datlem, J. Dvořákem, A. Grmelou, Z. Hrkalem, H. Křížem, H. Marszałkem, J. Šantrůčkem a J. Šilarem.

Pro časopis Zakládání
RNDr. Jaroslav Dvořák, CSc.

Monograph on Groundwater in the Czech Republic - Regional hydrogeology of groundwaters and mineral waters, written by Jiří Krásný and co-authors and published by Czech Geological Survey Prague in October 2012.

The publication systematically describes all hydrogeological units in the Czech Republic with special attention to the pattern of distribution and magnitude of hydraulic parameters (mainly transmissivity and permeability) of different hydrogeological bodies (aquifers and aquitards) and superficial deposits and the magnitude and variation of natural groundwater resources. These two basic hydrogeological features together with groundwater quality determine limits for possible groundwater development and various engineering and mining activities, building foundation close to the land surface as well as deep constructions (repositories of waste and radioactive materials, geothermal facilities etc.).



ADMINISTRATIVNÍ A OBCHODNÍ PALÁC FLORENTINUM – NOVÁ TVÁŘ PRAŽSKÉ FLORENCE

Na pražské Florenci, v bloku ohraničeném ulicemi Na Poříčí a Na Florenci, vzniká v současnosti unikátní stavba administrativního paláce nazvaného Florentinum. Jedná se o projekt, který je výjimečný jak svým rozsahem 98 000 m² ploch podlaží, tak koncepcí, kombinující budovu s veřejným městským prostorem.

Oproti jiným stavbám, o nichž obvykle píšeme v našem časopise, je tento projekt natolik významný, že jsme se rozhodli mu věnovat většinu tohoto vydání. Na jeho příkladu lze totiž dobře ilustrovat rozsah inženýrské práce, která je s obdobnými projekty, vznikajícími navíc v husté městské zástavbě, v dnešní době spojena. Na následujících stránkách se tak budete moci seznámit s přípravou celého projektu pohledem investora, zástupce skupiny Penta, monitoringem okolních budov, který předcházela zahájení stavebních prací a probíhal pak během celé výstavby, ale rovněž přípravou a realizací demolice veškerých původních budov, které se nacházely na místě dnes vznikající novostavby. Završením těchto přípravných prací pak je samozřejmě přiblížení problematiky a koncepce zajištění rozsáhlé stavební jámy a založení vlastního objektu.

Stavba Florentina vzniká v místech, kde ještě donedávna stály budovy České typografie s ikonou ulice Na Florenci – redakční budovou bývalého vydavatelství Rudého práva. A tato skutečnost je pro společnost Zakládání staveb, a. s., zvláště zajímavá, neboť zajištění stavební jámy tohoto komplexu bylo v letech 1984–85 dílem odštěpného závodu speciálního zakládání společnosti VJH Vodní stavby, přímého předchůdce současného Zakládání staveb. V relativně krátké době, z hlediska obvyklé délky života staveb, tak dochází na zcela stejném místě k založení nového komplexu budov, přičemž se toho mohou účastnit ještě i pamětníci původního založení z let osmdesátých.

Díky tomu jsme tedy měli poměrně jasnou představu o tehdejší založení a bylo tak z čeho čerpat při konzultacích technického řešení a hledání optimálního postupu výstavby. Vzuřující nejen pro skupinu

zasvěcených pamětníků, ale i pro současný realizační tým byla příležitost prohlídky původních pažicích konstrukcí; nestává se totiž příliš často, že máme možnost „zkontrolovat“ stav našich prací po téměř 30 letech.

Mnohé z prvků tehdejšího zapažení stavební jámy byly navrženy s ohledem na jejich působení ve výsledné konstrukci jako dočasné a po jejich zakrytí vestavbou tak nebylo možno sledovat, jak se jim v daných geotechnických podmínkách v průběhu desetiletí daří. Na svůj velký comeback tak čekala nejen podzemní stěna tl. 600 mm situovaná ve východní části tehdejší stavební jámy, ale i celá plejáda mikrozáporových stěn – oboje s dobovou podporou drátových horninových kotev, které (dnešními očima viděno) jsou již přeče jen poněkud „de mode“.

Odkrývání těchto pokladů bylo samozřejmě postupné a plně respektovalo průběh demolice

a také nový tvar současně budované stavební jámy, který se v některých částech od toho historického lišil.

Aktuální potřeby tvaru spodní stavby proto přinesly jak nutnost prolnutí nově budovaných pilotových stěn se zmíněnou podzemní stěnou, tak např. potřebu odbourání části této podzemní stěny zasahující do prostoru určeného novým vestavěným konstrukcím či kýžené opětovné využití mikrozápor po uspokojivém vyhodnocení jejich kondice.

Obecně lze říci, že stav všech odkrytých konstrukcí byl překvapivě zachovalý. Např. podzemní stěna se při převrtávání i odbourávání ukázala býti velmi zdatným soupeřem i pro moderní mechanizaci 21. století.

Kotevní systém drátových horninových kotev bylo možno obdivovat převážně v částech nezkorodovaných hlav a částečně i táhel, a to i v prostředí vysokého rizika, jakým může být např. působení bludných proudů.



Těžba podzemních stěn Kelly drapákem, zajištění stavební jámy tehdejšího vydavatelství Rudého práva, rok 1984



Kotevná mikrozáporová stěna zajišťující stavební jámu podél ulice Na Florenci, rok 1984

(Připomeňme, že se nacházíme v blízkosti elektrifikovaného nádraží a linky B pražského metra.)

Asi nejpřínosnější a nejvíce potěšující zprávou pak byl výsledek technické prohlídky stavu mikrozápor podél ulice Na Florenci. Cementová zálivka vrtů dokázala dobře ochránit a zakonzervovat silnostěnnou výztuž těchto pažicích prvků tak, že je bylo velkou většinou možno při postupném překotvení zapojit i do nově budované mikrozáporové stěny.

Věříme, že prezentovaná neobvyklá příležitost k setkání s (byť nedávnou) minulostí bude pro čtenáře tohoto tematicky zaměřeného čísla Zakládání další z řady zajímavostí, které časopis přináší.

Ing. Jiří Mühl, Zakládání staveb, a. s.,
a Ing. Libor Štěřba

Florentinum – administrative and business palace: new face of Prague's Florenc

The Prague quarter of Florenc has recently been changing its face with a unique construction of an administrative building called Florentinum, located in the courtyard between Na Poříčí and Na Florenci streets. The construction project is, without doubt, extraordinary: not only it plans to provide 98 000 square metres of floor space, but its concept also connects a building with an open public urban space. Compared to other constructions usually presented in our magazine, this outstanding and extensive project deserves unusually extensive descriptions. That is why we decided to devote most of this issue to Florentinum Palace. It is a good example of modern engineering practice used on projects carried out in busy municipal areas. The following pages provide information on the preparation of the whole project from the investor's (Penta Group) point of view. You can read facts about monitoring of adjacent buildings first carried out prior to building works themselves and then repeated during the whole construction process; information is also provided on preparation and realisation of demolition works on all buildings originally existing in place of the newly built palace. All these preparatory works culminated in carrying out a secured foundation pit and foundation of the palace itself. Their concept and method is also described in detail.

BUDOVA A VEŘEJNÝ PROSTOR

Pozemek určený pro výstavbu projektu Florentinum se nachází v Praze 1-Novém Městě, v bloku budov ohraničených ulicemi Na Poříčí a Na Florenci. V minulosti se zde

nacházely průmyslové a administrativní objekty areálu České typografie (ještě dříve Rudého práva) – Na Florenci 19, Na Poříčí č. 32–34, které byly v průběhu roku 2011

a první poloviny roku 2012 odstraněny. Záměrem investora a architekta bylo vytvořit v těchto místech novou, moderní administrativní budovu, odkazující se na prvorepublikové



Vizualizace novostavby, letecký pohled



Letecký pohled na původní zástavbu

administrativní paláce, která bude doplněna obchodními jednotkami, s novou pasáží mezi ulicemi Na Poříčí a Na Florenci. Obchody z ulice plynule naváží na stávající charakter obou ulic. Hmoty nového paláce je navržena tak, aby harmonicky nahradila původní administrativní budovy areálu České typografie a citlivě vrostla do vnitrobloku bývalé tiskárny. Florentinum je tvořeno dvěma dlouhými paralelními trakty, uličním osmipodlažním a dvorním sedmipodlažním, které jsou propojeny párem příčných obloukových spojovacích traktů. Oblouky těchto „spon“ jsou devítipodlažní a jako jediné tak mírně vystupují nad horizont okolní střešní krajiny. Tyto hmoty uzavírají prstenec kolem vnitroblokového otevřeného nádvoří, tzv. piazzy, přes které je veden hlavní vstup do budovy a které je oproti úrovni ulice Na Florenci mírně vyvýšené. Velkorysá vnitřní dvorana bude místem odpočinku a relaxace.

Hlavní vstup do areálu a nádvoří bude v ose jižní fasády z ulice Na Florenci, dva další vstupy pak přes nově navrženou pasáž v západní části objektu – jeden rovněž z ulice Na Florenci, druhý ze severu přes historickou budovu v ulici Na Poříčí. Centrální nádvoří je navrženo k využití zejména pro nájemníky kancelářských ploch, ale bude sloužit i jako boční průchod do obchodní pasáže. Vzniká tak nový, poloveřejný městský prostor. Nádvoří bude navíc propojeno dvěma průchody s nově obnovenou Desfourskou zahradou ve východní části parcely. Na nádvoří i v zahradě bude vysazena vzrostlá zeleň. Vytvořením centrální piazzy a obnovením Desfourské zahrady bude zásadním způsobem zlepšen veřejný prostor v této části hlavního města. Vstup do kancelářských křídel komplexu bude přes jednotlivá vstupní lobby z centrálního nádvoří. Druhé až osmé nadzemní podlaží je vyhrazeno pouze administrativním účelům.

„Projekt Florentinum je pro architekta fascinující příležitostí realizovat výraznou budovu, jež by měla být elegantní a nadčasová. Pro mě je ale nejvýznamnějším momentem příležitost vytvořit v samotném centru Prahy dva zcela nové městské prostory, náměstí a zahradu, tedy veřejné prostory, v místech, která byla dlouho zanedbaná a nyní pozitivně ovlivní tvář města.“

Doc. Ing. arch. Jakub Cigler

Cílem developerského projektu Florentinum není jen výstavba vlastní budovy, ale také rozvoj okolního území a zásadní krok směrem k celkové renesanci lokality. Společnost Penta tak navazuje na historii místa a citlivě začleňuje projekt Florentinum do stávající zástavby. Tomuto důležitému okraji centra Prahy se tak vrací jeho historický význam a městský charakter.

„To every architect, the Florentinum project would be a fascinating opportunity to carry out a distinctive, elegant and timeless structure. For me personally, the most outstanding moment of the construction comes with the chance to create two completely new urban areas in the heart of the city of Prague, including a square and a garden – all this in long-neglected areas now positively contributing to the city air.“

Doc. Ing. arch. Jakub Cigler

The Florentinum development project does not only mean building a new structure, but it also involves developing the surrounding areas, contributing significantly to the complex renaissance of the locality. The Penta Group thus connects with the local history and incorporates the Florentinum project into the existing building development. As a result, an important periphery of the Prague centre is now getting its historical place and urban character back!



Vizualizace uliční fasády



Návrh Desfourské zahrady



Axonometrické zobrazení objektu



Vizualizace vnitřního nádvoří

Modulové fasády hlavních budov budou vybaveny otevíravými okny a vnějším stíněním. Jednotlivé moduly fasády budou tvořeny kombinací prosklení a prostorových sklobetonových prvků, vytvářejících výrazný rastr na fasádách celého objektu. Budovy byly navrhovány s důrazem na energetickou úspornost; probíhá proces certifikace LEED ve stupni Gold. Parkovací stání jsou umístěna do tří podzemních podlaží, která budou přístupná rampou z ulice Na Florenci v rámci východní části jižní fasády. Zásobování obchodů i kanceláří bude probíhat rovněž přes podzemní podlaží.

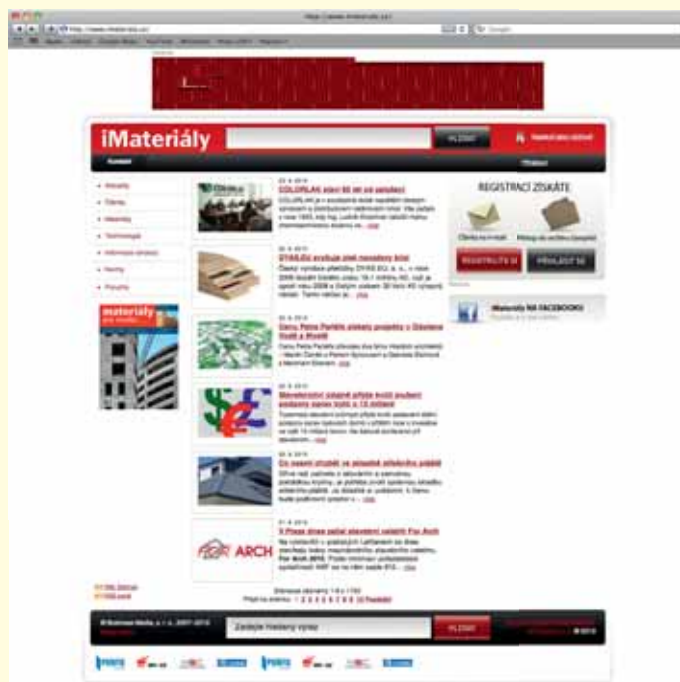
Ing. Vladimír Vacek, Ing. arch. Jan Šimek, Cigler Marani Architects, a. s.



Půdorys vstupního podlaží

iMateriály

Internetový portál pro odbornou stavební veřejnost. Přináší aktuální informace z oboru stavebnictví, novinky v oblasti stavebních materiálů a výrobků a odborné články renomovaných autorů.



STAVEBNĚ-KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ STAVBY

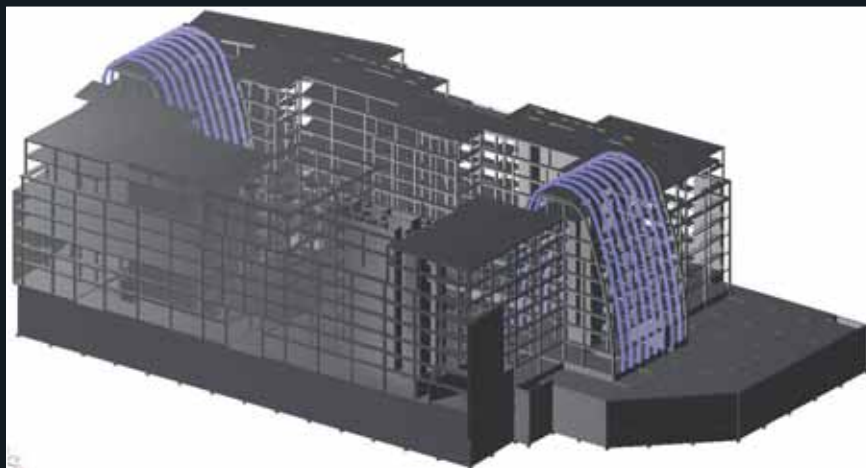
Konstrukční systém je navržen jako železobetonový monolitický skelet se stropními deskami lokálně podepřenými sloupy a liniově podepřenými stěnami. Prostorové ztužení je zajištěno vertikálními komunikačními jádry pro schodiště a výtahy a obvodovými stěnami. Objekt je v úrovni horní stavby členěn na čtyři dilatační celky. Založení je na základové desce tl. 500 mm, místy zesílené na 600 mm; deska je lokálně podepřena pilotami.

Základní popis konstrukcí

Stropní desky jsou navrženy převážně jako bezprůvlakové, lokálně nad sloupy a stěnovými jádry posílené hlavicemi orientovanými pod desku. Desky jsou dále podepřeny stěnami komunikačních jader, obvodovými stěnami a lokálně sloupy. Obvod stropních desek nadzemních podlaží je v místech s lokálními podporami vyztužen trémovou obrubou. Uspořádání svislých nosných konstrukcí spodní a horní stavby je převážně v základní modulové osnově 8,1x8,1 m nebo 8,1x4,05 m, není ale vždy plně zachováno; lokálně v přechodech, kde nejsou svislé konstrukce nad sebou, v místech s větším rozponem desky nebo v místech velkých prostupů deskou apod., jsou stropní konstrukce posíleny (zesílenou deskou, trémovým roštem nebo průvlakem).

Základová deska a spodní stavba

Založení objektu je navrženo na vrтанých pilotách prům. 620, 880, 1180 a 1500 mm o délkách 6–18 m v rastru odpovídajícím na většině plochy modulové osnově. Návrh pilot byl součástí dodavatelské dokumentace a byl koordinován se stavebně-konstrukční částí (viz článek „Projekt zajištění stavební jámy a pilotového založení objektu“). V místech extrémních reakcí je základová deska zesílena na 600 mm, přechod mezi 500 mm a 600 mm je řešen náběhem šířky 300 mm. Zesílení základové desky je navrženo s ohledem na limitní hodnotu omezení sedání konstrukcí (pilot) na 10 mm. Základová deska byla betonována na podkladní betony přes separaci (2x PE fólie 0,80 mm), která zajišťuje částečnou eliminaci vynucených přetvoření. Beton základové desky je min. třídy C30/37 XC2 (90 dní), s omezenou šířkou trhliny $w_k \leq 0,2$ mm a max. průsakem 30 mm. Základová spára je situována na úrovni 182,7 m n. m., tj. těsně nad běžnou úroveň hladiny podzemní vody. Na základové spáře je proveden vyztužený podkladní beton. Část základových konstrukcí, dojezdy výtahů, je umístěna pod HPV. Tyto části byly provedeny do výkopu lokálně těsněného štětovicemi. Předpoklad založení objektu nad HPV byl pro návrh konstrukcí a zajištění stavební jámy zcela zásadní. Z dostupných informací archivů a měření bylo doloženo, že hladina kolísá v běžném stavu mezi 182,00 a 183,00 m n. m. Maximální úroveň vodní hladiny je v této lokalitě odvozena ze stavu při povodních v roce 2002, kdy



Q_{2002} dosahovala výšky cca 187,39 m n. m. Na tuto úroveň hladiny vody jsou pak všechny konstrukce navrženy a posouzeny a stanoveny podmínky pro zajištění mezních stavů únosnosti, použitelnosti a stability.

V rámci dokumentace pro provedení stavby jsme definovali pozice podpor (pilot, případně skupiny pilot), které jsme vyznačili do tvaru základové desky. Součástí dokumentace byla tabulka podpor, kde byly uvedeny parametry jednotlivých podpor: identifikace, charakteristické a výpočtové hodnoty reakcí do pilot, navrhované sedání podpor a úroveň hlavy pilot. Při návrhu základové desky a stanovení reakcí do podpor (pilot) byla brána v úvahu interakce základové desky s podložím. Ve výpočetních modelech byly uvažovány následující parametry podloží: tuhost podloží s konstantami dvou parametrických modelů $C1 = 20$ MPa/m, $C2 = 35$ MPa/m, únosnost základové spáry – $R_{qt} = 400$ kPa, deformační modul základového souvrství $E_{def} = 80$ MPa.

Spodní stavba není chráněna izolacemi, konstrukce je navržena jako tzv. bílá vana. Betonové konstrukce na styku se zemí, tj. základová deska a obvodové stěny 3. PP a část stěn přes dvě podlaží ve 2. PP, byly navrženy na trhlinu $w_k \leq 0,2$ mm. Obvodové stěny ve 2. PP přes jedno podlaží a obvodové stěny v 1. PP jsou navrženy na limitní trhlinu $w_k \leq 0,25$ mm se zvýšením krytí výztuže na vnějším líci. Obvodové stěny spodní stavby 3. až 1. PP jsou navrženy v tl. 300, 360, 400 a 450 mm z vodonepropustného betonu C 25/30 XC2. Pro zkvalitnění výsledné monolitické konstrukce byly použity přísady pro eliminaci smršťovací trhliny při tuhnutí betonu a mikropolypropylenová vlákna.

Stropní desky nad 3. až 2. PP, určeným pro parkování osobních automobilů a pro umístění technologie a archivů, jsou navrženy v základní tl. 200, 250 a 300 mm. Desky nad 3. PP a 2. PP jsou navrženy na mezní stav šířky trhlin $w_k \leq 0,3$ mm.

Sloupy spodní stavby jsou čtvercového nebo obdélníkového průřezu z betonu C 40/50 XC1. V 1. PP jsou definovány dva základní průřezy 400x500 mm až 500x850 mm, ve 2. PP část sloupů mění průřez na 400x1000 mm a 400x1300 mm a dále se pak propisují až do 3. PP.

Komunikaci mezi jednotlivými úrovněmi zajišťují rampy, schodiště a výtahy. Podesty a mezipodesty schodišť jsou betonovány dodatečně. Schodišťové podesty a mezipodesty jsou navrženy monolitické, schodišťová ramena jsou prefabrikovaná.

Vjezdová rampa do objektu je opatřena systémem ohřevu.

Ing. Ivan Němec, Ing. Pavlína Čajánková, Ing. Jaroslav Pekař, Ing. Robert Bergman, Němec Polák, spol. s r. o.

Building and constructional solutions

The structural system is designed as reinforced concrete monolithic skeleton with slabs locally supported by columns and linearly supported by walls. Its spatial reinforcement is provided with vertical communication units for staircases and lifts as well as circumferential walls. The building is divided into four dilatation units at the upper structure level. The foundation slab is 500 mm thick, reinforced to 600 mm where necessary; the slab is locally supported by piles.



FLORENTINUM POHLEDEM INVESTORA

V roce 2010 společnost Penta Investments, s. r. o., potvrdila akvizicí areálu bývalé České typografie svůj úmysl vybudovat v centru Prahy rozsáhlé administrativní centrum, nazvané Florentinum dle vymezující hlavní ulice Na Florenci a místního názvu „Florenc“. Investor musel vyhodnotit veškeré dostupné skutečnosti a fakta o dané lokalitě tak, aby stavba proběhla optimálně a bez připuštění vážnějších nejistot a rizik. K hlavním sledovaným faktorům patřila geologie, zejména pak kvalita zemin v úrovni základové spáry, výška hladiny podzemní vody a její vztah k hladině Vltavy. Rovněž však bylo třeba monitorovat stav sousedících budov, z nichž zvláštní pozornost vyžadoval Desfourský palác se vzácnými stropními malbami.

V roce 2010 společnost Penta Investments, s. r. o., potvrdila akvizicí areálu bývalé České typografie svůj úmysl vybudovat v centru Prahy rozsáhlé administrativní centrum, nazvané Florentinum dle vymezující hlavní ulice Na Florenci a místního názvu „Florenc“. Pozemky se nacházejí v atraktivní lokalitě v blízkosti městského centra s dobrou dopravní dostupností. V těsném sousedství je Masarykovo nádraží, stanice tras metra **B** a **C** Florenc a Náměstí Republiky, autobusové nádraží Florenc a v ulici Na Poříčí i tramvajové linky. Před zahájením vlastních prací bylo nutné identifikovat všechny okolní vlivy, které vyplývaly z charakteru lokality a území. Jako hlavní okruhy k řešení jsme vyhodnotili tyto:

- Budoucí stavba se nachází v lokalitě bývalých tiskáren, které zaměřením provozu představovaly značnou ekologickou zátěž.
- Základová spára se nachází v pásmu úrovně hladiny Vltavy. Museli jsme tedy najít relaci mezi hladinou Vltavy, resp. jejím kolísáním, a polohou základové spáry.
- Ovlivní případná povodeň hladiny podzemní vody?
- V místě novostavby se nacházejí podzemní konstrukce bývalých tiskáren Rudého práva.
- V těsném sousedství novostavby se nacházejí budovy s bytovou i administrativní funkcí, Desfourský palác je dokonce významnou památkou se stropními malbami.

Spodní stavba

S ohledem na okolní prostředí muselo technické řešení založení stavby zohlednit agresivitu spodní vody, bludné proudy i dynamická

namáhání z okolní dopravy. Jižní část objektu zasahuje již do ochranného pásma metra trasy **B**. Za běžného stavu je spodní stavba nad ustálenou hladinou podzemní vody (cca 182,7 m n. m.). Maximální úroveň HPV projektant odvodil ze stavu povodní roku 2002, kdy Q_{2002} byla na úrovni 189,00 m n. m. V původním řešení byly základové konstrukce navrženy s izolačními souvrstvími, která měla řešit voděodolnost i ochranu před agresivitou. K 1. 10. 2011, tj. v závěrečné fázi územního řízení, však vstoupily v platnost novelizované ČSN 73 6056 a ČSN 73 6058, které zásadně změnily technické požadavky na podzemní garáže, zejména zvýšením konstrukčních výšek. Investor tak stál před rozhodnutím, zda změnit zadání a zahájit znovu celý proces územního řízení nebo dopady novelizace norem řešit modifikací řešení jednotlivých konstrukcí. Bylo rozhodnuto, že se jednotlivé konstrukční prvky spodní stavby upraví tak, aby zůstala v platnosti dokumentace pro územní řízení; bylo vynecháno hydroizolační souvrství a celá spodní stavba je řešena jako tzv. bílá vana. Dále byly optimalizovány tloušťky stropu nad 1. PP a snížena úroveň základové spáry o 5 cm na úroveň 182,83 m n. m.

Ekologický audit tiskáren

S ohledem na předchozí průmyslový provoz v areálu bylo nutné vypracovat ekologický audit s cílem zmapovat rozsah kontaminace po bývalé výrobní činnosti, a přípravné práce zorganizovat tak, aby demoliční firma převzala staveniště bez ekologických zátěží. Audit byl zpracován na základě poskytnutých podkladů,

informací sdělených dlouholetými zaměstnanci podniku a následně prohlídky areálu. Prohlídku i odběr vzorků uskutečnili zaměstnanci firmy ARCADIS Geotechnika, a. s., (zpracovatel ekologického auditu) v červenci 2009. Na základě charakteru provozu areálu byly jako potenciální látky způsobující kontaminaci vytipovány tiskařské barvy (rotačkové haly, spalovna), nafta (palivo v kotelně, sklady, záložní agregáty) a provozní náplně strojních zařízení (rotačkové haly, záložní agregáty). Laboratorní analýzy stavebních konstrukcí a podzemních vod byly proto zaměřeny na sledování obsahu NEL (nepolární extrahovatelné látky – indikátor ropného znečištění) včetně uhlovodíků C10–C40, kyanidů, těžkých kovů, PAU (polycyklické aromatické uhlovodíky) a PCB (polychlorované bifenylly) a dále pak na BTEX (skupina benzen, toluen, xyleny), CIU (chlorované alifatické uhlovodíky), ÚCHR – úplný anorganický chemický rozběr a základní stanovení parametrů pro pitnou vodu včetně bakteriologického rozboru. Hodnocení kontaminace bylo provedeno podle Metodického pokynu MŽP ČR z roku 1996 pro hodnocení kontaminovaných míst, který stanovuje kritéria (limitní koncentrace) znečištění zemin a podzemní vody, která mohou znamenat významné riziko ohrožení zdraví člověka a složek životního prostředí. Podzemní voda byla dále hodnocena na vybrané fyzikálně-chemické a mikrobiologické ukazatele dle Vyhlášky MZ č. 252/2004 Sb., která stanovuje hygienické požadavky na pitnou vodu. Výsledky tohoto průzkumu lze shrnout následovně:

Inženýrsko-geologický průzkum

Za zpracovatele inženýrsko-geologického průzkumu byla vybrána akciová společnost Geotec-GS. Ze závěrečné zprávy lze stručně shrnout závěry, které uvádíme v následujících odstavcích.

Regionálně geologické poměry staveniště

Z regionálně geologického hlediska náleží zájmové území k oblasti středočeského Barrandienu, kterou zde budují horniny spodního paleozoika, ordovického stáří, zastoupené břidlicemi bohdaleckého souvrství. Ty jsou pak překryty kvartérními fluvialními a antropogenními sedimenty.

Horniny předkvartérního podkladu

Břidlice bohdaleckého souvrství jsou jílovité až prachovitějilovité, v nezvětralém stavu tmavošedé až černošedé, lupenitě odlučné. Zvýšením prachovitě příměsí dochází k laterálnímu přechodu do polyteichové facie, která je v nezvětralém stavu charakteristická vyšší pevností, větší tloušťkou vrstev a celkově menší puklinatostí.

Povrch hornin předkvartérního podkladu je převážně mírně zvlněný a průzkumnými sondami byl ověřen v rozmezí úrovní 175,2–180,5 m n. m. Břidlice jsou ve své svrchní poloze velmi silně až zcela zvětřalé, silně rozpukané a až střípkovitě rozpadavé. Mocnost této vrstvy je však díky eroznímu působení Vltavy poměrně malá, pohybuje se okolo 1 m. Břidlice pak poměrně rychle a ostře s hloubkou přecházejí v mírně zvětřalé, navětřalé až zdravé, není však žádnou výjimkou, že v podloží méně zvětřalých hornin se vyskytují horniny více alterované, případně intenzivně tektonicky porušené.

- Ve vzorcích podzemní vody ze studní nebyla zjištěna kontaminace, která by souvisela s provozem areálu. Můžeme tedy předpokládat, že znečištění stavebních konstrukcí (podlah) není natolik významné, aby sekundárně kontaminovalo horninové prostředí a podzemní vodu.
- Kvalita podzemní vody ze studní nesplňuje požadavky na pitnou vodu v obsahu chloridů, dusičnanů, vápníku. Vodu ze studní je možno používat jako užitkovou nebo pro jiné nepitné účely.
- Průzkumem byla zjištěna vysoká kontaminace NEL (ropné znečištění) v budově **C** ve staré rotačkové hale, přilehlém starém skladu barev a lokálně ve spalovně, v budově **F** v místnosti se záložními dieselaagregáty a lokálně v budově **A** v prostoru nádrží nafty.
- Průzkumem byla zjištěna vysoká kontaminace PCB (polychlorované bifenylly) v budově **C** v západní části staré rotačkové haly a zvýšené koncentrace v budově **F** v místnosti se záložními dieselaagregáty.
- Při plánovaných demoličních pracích bylo doporučeno separovat kontaminované konstrukce od nekontaminovaných, aby nedošlo k další kontaminaci „čistých“ stavebních konstrukcí, což by následně zdražilo jejich uložení na skládce či recyklaci.

(Mapku s popisem objektů naleznete u článku „Demolice objektů bývalého komplexu tisíckárný Rudého práva v ulici Na Florenci...“)

Zájmem investora bylo, aby do zahájení územního řízení byl vlastní areál zbaven ekologických zátěží nebezpečnými odpady. Proto byla v předstihu provedena odborná dekontaminace, která probíhala za supervize autora ekologického auditu společnosti Arcadis Geotechnika, a s. Odstranění proběhlo úspěšně a demoliční firma musela ekologicky likvidovat pouze cca 200 t

Horniny kvartérního pokryvu

Kvartérní pokryv zastupují navážky a fluvialní (terasové) sedimenty. Holocenní náplavy a původní antropogenní sedimenty mohou být při stavbě zastiženy prakticky pouze při zajišťování stěn stavební jámy, mimo půdorys stávající zástavby.

Antropogenní sedimenty – recentní navážky, zastižené nově realizovanými vrty v bezprostředním podloží základových konstrukcí, jsou písčité s příměsí stavebních materiálů – cihly, beton, polystyren. Ověřená mocnost se pohybuje do 1,25 m. Báze navážek byla archivními sondami ověřena v rozmezí úrovní 185,9–190,0 m n. m.

Holocenní náplavy jsou převážně jemnozrnné, tuhé až pevné, přirozeně vlhké s proměnlivou příměsí písčité a ojedinele i šterkové složky a lokálně i s organickou příměsí.

Fluvialní sedimenty zastupují výhradně sedimenty pleistocenní údolní (maninské) terasy IVa. Terasové uložení lze rozčlenit do dvou základních poloh, a to na polohu terasových písků s variabilní (převážně nevýraznou) příměsí šterku a polohu hrubých, místy až balvanitých šterků s písčitou výplní. Písčité i šterkovité zeminy jsou převážně ulehle, lokálně nelze ale vyloučit polohy středně ulehle. Nad hladinou podzemní vody jsou přirozeně vlhké a pod úrovní cca 182,5 m n. m. převážně zvodnělé.

Mocnost terasových uložení je v prostoru zájmového území variabilní. Báze fluvialních (terasových) uložení v prostoru zájmového území byla sondami zastižena v úrovni 175,2–180,3 m n. m.

Geotechnické poměry

Pro účely projektu založení byly zastižené zeminy a horniny rozděleny do níže popsaných geotechnických typů.

Geotechnický typ N1 – navážky

Navážky jsou různorodé, převážně však hlinitokamenité, s 30–60 % úlomků opuk, cihel, zdiva. Archivními sondami byla zjištěna souvislá vrstva navážek o mocnosti 3,1–8,6 m s bází v rozmezí úrovní 185,9–190,0 m n. m. Nově provedenými vrty byly v podloží zastiženy i písčité navážky s mocností ověřenou novými vrty až 1,25 m. Jejich báze je v rozmezí úrovní 183,86–185,91 m n. m, tzn. nad projektovanou základovou spárou.

Geotechnický typ Q1 – holocenní náplavy

Holocenní náplavy byly stejně jako navážky z prostoru zájmového území odtěženy při zakládání stávajících objektů. Podle dokumentace archivních sond se jednalo zejména o hlíny písčité až prachovité, tuhé až pevné konzistence, se spíše ojedinelými valounky (cca 1–3 cm) a písky hlinité, převážně jemně až středně zrnité, středně ulehle (až ulehle), přirozeně vlhké až zavlhlé, s variabilní nevýraznou příměsí drobných valounů (cca 1–3 cm) a místy i organickou příměsí.

Geotechnický typ Q2 – písčité fluvialní sedimenty

Zeminy tohoto geotechnického typu se vyskytují v téměř celém prostoru staveniště. Jedná o říční terasové sedimenty, nacházející se v podloží holocenních náplavů (GT typ Q1). Jsou zastoupeny převážně písky a mírně hlinitými písky. Písky jsou jemně až hrubě zrnité, dobře až středně zrněné, s proměnlivou slabou příměsí šterků velikosti do 5, ojedinele až 10 cm. Jsou středně ulehle až ulehle, slabě soudržné až nesoudržné a částečně zvodnělé. Barva zemin převažuje v odstínech hnědé. Báze písčitých sedimentů se pohybuje v rozmezí úrovní 181,0–185,8 m n. m.

Geotechnický typ Q3 – šterkové fluvialní sedimenty

Zeminy GT typu Q3 převážně představují bazální polohu fluvialních terasových sedimentů a současně kvartérního pokryvu. Jsou písčité, velmi slabě až slabě hlinité. Šterky jsou nesoudržné, středně ulehle až ulehle a z větší části zvodnělé. Obsahují cca 50–70 % valounů do velikosti 10 až 15 cm, při bázi pak až 30 cm. Mocnost šterkových sedimentů se pohybuje od 1 do 8 m a jejich báze byla ověřena v rozmezí úrovní 175,2–180,3 m n. m.

Geotechnický typ P1 – zcela až velmi zvětřalé břidlice

Horniny typu P1 tvoří svrchní souvislou vrstvu poloskalních hornin předkvartérního podkladu. Hornina je rozložená na šterkovitějilovitou, písčitojilovitou až jílovitou zeminu.

Povrch hornin GT typu P1 je nerovný a byl zastižen v rozmezí úrovní 175,2–180,3 m n. m. Mocnost vrstvy zcela až velmi zvětřalých břidlic se pohybuje okolo 1 až 2 m.

Geotechnický typ P2 – mírně zvětřalé břidlice

V podloží zcela a velmi zvětřalých břidlic GT typu P1 se nacházejí mírně zvětřalé břidlice. Povrch GT typu P2 je v rozmezí úrovní 174,5–178,9 m n. m.

Geotechnický typ P3 – slabě zvětřalé až zdravé břidlice

GT typ P3 představuje slabě zvětřalé (navětřalé) až zdravé břidlice.

betonů s nadlimitní koncentrací NEL (z celkových cca 120 000 t sutí).

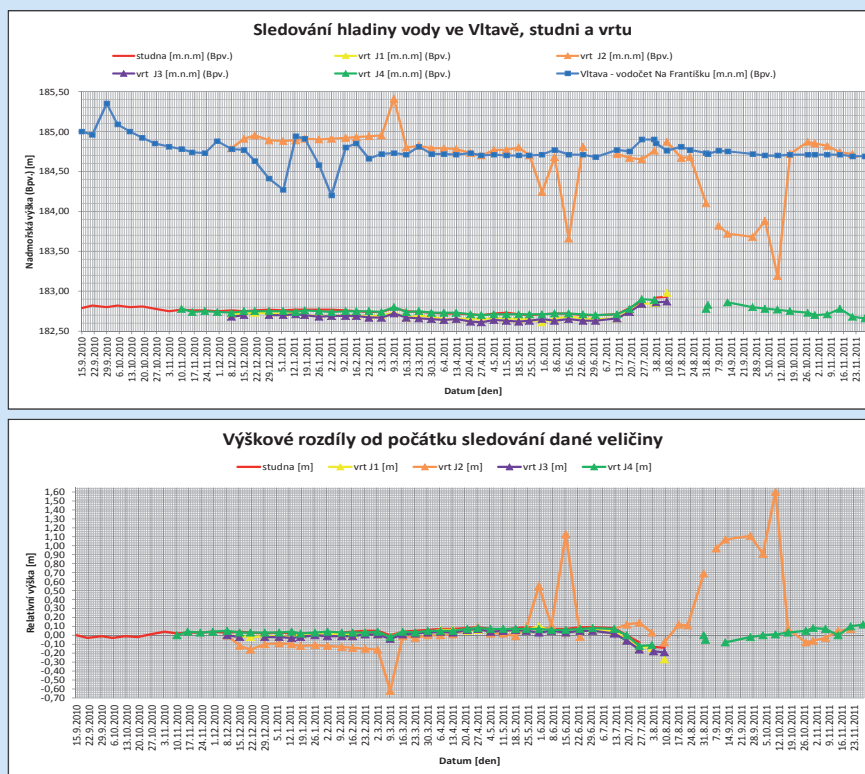
Kontrola kvality zemín v úrovni základové spáry

Během realizace stavby se prováděl geotechnický dohled a kontrola stavu a kvality zemín v základové spáře. Bylo potvrzeno, že skutečně zastižené geologické poměry odpovídají předpokladům uvažovaným v projektové dokumentaci. Minimální požadavky na únosnost základové spáry byly následující: $E_{def1} = 25 \text{ MPa}$ a poměr E_{def2}/E_{def1} do 2,5. V případě, že by nebylo dosaženo požadovaných parametrů, byla navržena úprava zemín cementovou stabilizací. Kontrolní činností však bylo zjištěno, že s ohledem na blízkou úroveň hladiny podzemní vody pod základovou spárou (cca 0,1–0,5 m) není možné požadovaných parametrů dosáhnout. Proto byly základové poměry opětovně přehodnoceny a na dvou vytipovaných místech byly současně provedeny statické zatěžovací zkoušky a dynamické penetrační zkoušky. Z jejich vyhodnocení vyplynulo, že únosnost zemín v základové spáře je dostatečná v případě, že základovou půdu tvoří šterkovité zeminy.

Po dohodě zhotovitele s projektantem byla původní hodnota modulu přetvárnosti ze statické zatěžovací zkoušky deskou $E_{def1} = 25 \text{ MPa}$ snížena a jako dostačující pro tyto případy byla stanovena hodnota $E_{def1} = 15 \text{ MPa}$. Dále bylo dohodnuto, že když nebude dosaženo ani hodnoty $E_{def1} = 15 \text{ MPa}$, provede se v daném místě dynamická penetrační zkouška, z jejíhož vyhodnocení se stanoví, jestli je únosnost základové půdy dostatečná a dále do hloubky se nemění (resp. se zvyšuje). V opačném případě je nutné provést zlepšení základové půdy cementovou stabilizací. Dodatečně provedené dynamické penetrační zkoušky zjistily, že únosnost zemín, zejména šterkovitých, s hloubkou výrazně narůstá. Problematičtější byly v tomto ohledu písčité zeminy a úprava cementovou stabilizací se tak omezila především na ně. Zde pak také bylo nutno dlouhodobě snižovat hladinu podzemní vody, aby bylo možné cement se zeminou efektivně a dostatečně promíchat.

Hydrogeologické poměry

Zájmové území se z hydrogeologického hlediska nalézá v hydrogeologickém rájónu 6250 – Proteozoikum a paleozoikum v povodí přítoků Vltavy (Olmer a kol. 2006). Hlavním kolektorem je kvartérní zvrstvení s volnou hladinou podzemní vody a s průlinovou propustností v prostředí terasových sedimentů Vltavy. Mocnost souvislého zvrstvení kolísá okolo od 1 do 7 m. Transmisivita zemín „T“ je vysoká, většinou překračuje hodnotu $1,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. Součinitel propustnosti „k“ se podle archivních podkladů pohybuje od $3,9 \cdot 10^{-3}$ do $4,1 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Tomu odpovídá i vyšší



vydatnost zvodně, ověřená orientační čerpací zkouškou realizovanou na studni S1 v suterénu původního objektu mezi budovami B a C (Žák, 1969). Vypočtená hodnota je $Q = 9,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$. Erozní bázi v zájmovém území je koryto Vltavy, které leží severním směrem ve vzdálenosti 450 m. Kolektor je pravděpodobně dotován jednak infiltrací vody z Vltavy a dále přítokem podzemní vody z vyšších vltavských teras, a to převážně z JV. Úroveň hladiny podzemní vody je do značné míry řízena Helmovským jezem mezi Štefánikovým a Hlávkovým mostem. Vzhledem k větší vzdálenosti zájmového území od Vltavy a s ohledem na zástavbu mezilehlého prostoru včetně umístění trasy metra jsme neočekávali její výraznější kolísání. Ze stejného důvodu bylo možné v případě povodňových stavů uvažovat se značným zpožděním v dorovnání hladiny podzemní vody s úrovní hladiny ve Vltavě. Se zpracovatelem IGP byl sestaven plán monitoringu hladiny podzemní vody s cílem zjistit korelaci mezi kolísáním hladiny podzemní vody s hladinou Vltavy na Helmovském jezu. Na stavbě byly zřízeny čtyři monitorovací vrty a zároveň byla měřena hladina podzemní vody ve stávající studni. Měření byla zahájena dne 15. 9. 2010 a na posledním měření vrtu ukončena dne 28. 11. 2011, kdy již s ohledem na pokračující demoliční práce nebylo možné zachovat bezpečný přístup k měřeným místům. Výsledky měření byly průběžně vyhodnocovány ve spolupráci s hydrologem a potvrdily předpoklady, že kolísání hladiny Vltavy z důvodů filtrace se v prostoru stavby projeví velmi redukovane. V průběhu měření hladina Vltavy nedosáhla žádného z povodňových stavů, tedy nebylo možné ověřit skutečnou hodnotu hladiny

podzemní vody na stavbě v povodňových stavech. Proto byla změřena hladina vody dosažená při povodních v roce 2002 v objektu Na Poříčí 30, která činila 187,39 m. Z této hodnoty však nelze jednoznačně určit, zda se jednalo o skutečnou hladinu podzemní vody v průběhu povodně nebo zda k nastoupaní došlo z jiných důvodů, např. kanalizací. Na základě výsledků hydrogeologického průzkumu byly přijaty tyto závěry:

- riziko zaplavení stavební jámy v průběhu výstavby je minimální, proto není nutné navrhovat těsněnou stavební jámu,
- základová deska je dimenzována na zatížení vodním sloupcem odpovídajícím Q_{2002} , tedy 4,5 m,
- suterénní konstrukce v piazzě a Desfourské zahradě, které mají pouze tři stropy, jsou schopny přenést zatížení vodním sloupcem odpovídajícím Q_{2002} . Proto byly z návrhu založení vypuštěny tahové piloty.

Chemismus podzemní vody – agresivita prostředí

Podle archivních chemických rozborů měla být podzemní voda kvartérního kolektoru dle ČSN EN 206-1 s velkou pravděpodobností neagresivní (případně s agresivitou stupně XA1). Ve smyslu ČSN 03 8375 však tato podzemní voda vykazuje IV. stupeň agresivity (velmi vysokou agresivitu) na ocel. Podzemní voda v prostředí hornin předkvartérního podloží může dle ČSN EN 206-1 vykazovat stupeň agresivity XA1 až XA2 s tím, že ve smyslu ČSN 03 8375 bude velmi pravděpodobně tato podzemní voda vykazovat až IV. stupeň agresivity (velmi vysokou agresivitu) na ocel.

Omezení při výstavbě

Veškerá doprava na stavbu je omezena pouze na ulici Na Florenci. Technologické postupy při demolicích i vlastní řešení spodní stavby musely být navrženy tak, aby v žádném případě nedošlo k ovlivnění sousedních objektů. Kromě technických problémů bylo při demoličních pracích nutno zohlednit i další, mnohdy protichůdné požadavky vyplývající z charakteru jednotlivých objektů.

- Palác Archa (administrativní budova) – nutnost minimalizovat hlučné práce a práce vyvolávající vibrace v průběhu dne;
- Divadlo Archa – nepravdělné zvýšené požadavky na omezení hluku na staveništi v souvislosti se zkouškami a případným televizním natáčením. Práce v bezprostředním okolí musely být směřovány do období divadelních prázdnin;
- Obytné budovy – naopak požadavek na provádění veškerých prací v průběhu dne;
- Hotel U Hájků – kongresy s obdobnými požadavky jako u divadla;
- Desfourský palác – historicky chráněná budova se stropními malbami, objekt není obydlen a zdvoje je v technicky nedobrému stavu;
- Objekt VVÚD – zdvoje je v technicky nedobrému stavu;
- ČVUT, Fakulta dopravní – práce v okolí musely být směřovány do zimního zkouškového období.

Konzultanti

Vzhledem k rozsahu a složitosti spodní stavby, navázané na sousední objekty, byli do procesu přípravy a i vlastní realizace prací zapojeni vybráni specialisté. Koncepce řešení zajištění stavební jámy a speciálního zakládání byla řešena s doc. J. Masopustem z katedry geotechniky Fakulty stavební VUT v Brně. Cílem bylo navrhnout zajištění sousedních objektů a opatření pro minimalizaci vlivů výstavby na sousední objekty. Dalším důležitým tématem bylo vyhodnocení a doporučení vlivu případného nastoupaní podzemní vody na spodní stavbu. Koncepce spodní stavby a železobetonových konstrukcí byla řešena s prof. Vítkem a doc. Vráblíkem z katedry betonu Fakulty stavební ČVUT. Bylo nutné vypracovat model pro řešení základové desky o půdorysu 13 849 m², zejména s ohledem na vlivy smršťování, vliv podzemní vody, vznik a vývoj trhlin, včetně odsouhlasení receptur směsí a technologických postupů.

Stavebně-technické průzkumy, pasporty sousedních objektů, dynamická měření při demolicích i vyhodnocování měření zpracovával Kloknerův ústav při ČVUT a Experimentální centrum Fakulty stavební ČVUT.

Dynamická měření vlivu demolic na sousední objekty realizovalo Experimentální centrum při Stavební fakultě ČVUT pod vedením prof. P. Konvalinky.

Za aktivní spolupráce všech oslovených konzultantů se podařilo již v přípravné fázi nalézt optimální řešení a zároveň i minimalizovat negativní vlivy na okolí.

Construction management

Na základě strategie společnosti Penta Investments neprobíhá vlastní výstavba formou jednoho generálního dodavatele, ale tzv. Construction managementem s více obchodními soubory a zhotoviteli. Jako Construction manager byla vybrána firma Arcadis Project Management, s. r. o., která byla v únoru 2012 nahrazena akciovou společností K4.

Ve výběrovém řízení na obchodní soubor „Demolice a speciální zakládání“ zvítězila firma Petr Březina – APB Plzeň. Demoliční práce byly zahájeny v červenci 2011. První část „zdemolovaného“ staveniště byla předána zhotoviteli navazujícího obchodního souboru „Nosné konstrukce“ společnosti PSJ 2. 5. 2012 a poslední část 23. 7. 2012. Jako investor musíme ocenit vysokou profesionalitu společnosti Petr Březina – APB Plzeň i jejího hlavního subdodavatele Zakládání staveb, a. s., kteří se vypořádali se všemi omezujícími a ztěžujícími podmínkami stavby.

Rada monitoringu – RAMO

Před zahájením demoličních prací byla ustanovena Rada monitoringu (RAMO), jejímž cílem bylo zpracovat plán periodického sledování sousedních objektů (metodika monitoringu), definovat kritéria stavů pro případné zásahy do postupu výstavby a následně doporučit případná opatření pro další jeho postup. Startovacím bodem pro RAMO byla vstupní pasportizace a zhodnocení konstrukcí v okolí budoucí stavební jámy. Na prvním jednání byl stanoven status RAMA a ustanoveno vedení v čele s předsedou doc. Masopustem (více viz článek „Monitoring okolních budov“).

Ochrana stropních maleb v Desfourském paláci

Dle požadavků NPÚ bylo nutné vyřešit i otázku případného poškození stropních maleb v Desfourském paláci vlivem stavebních prací. Bylo zpracováno geodetické zaměření maleb a restaurátor Jiří Mašek zpracoval projekt

sanace maleb a jejich zajištění po dobu výstavby. Tento projekt byl projednán a odsouhlasen se všemi dotčenými institucemi. Před zahájením demoličních prací byly malby restaurátorsky sanovány a jednotlivé konstrukce byly podchyceny tak, aby nedošlo k poškození maleb. Za dohledu NPÚ byly po dobu výstavby prováděny kontroly stavu maleb. V objektu Desfourského paláce se dle stavebně-technického průzkumu vyskytuje řada poruch, které objekt sice neohrožují, ale nadměrné otřesy z demolic nebo nevhodně volené stavební postupy by mohly vést k jejich zvětšování. Proto byl ve spolupráci s Experimentálním centrem Fakulty stavební ČVUT ověřen dynamický přenos otřesů ze stavby na objekt Desfourského paláce (více rovněž v článku „Monitoring okolních budov“). Po vyhodnocení těchto zkoušek byly nastaveny limity pro demoliční práce v blízkosti sousedních objektů. Ke dni dokončení celé nosné konstrukce novostavby, tj. i po dobu demolic, zemních prací a speciálního zakládání, nedošlo k žádné změně stavu jednotlivých maleb, což vypovídá o odpovědném přístupu jednotlivých zhotovitelů k této památce.

Pavel Láznicka, Penta Investments, s. r. o.,
Project Manager

Základní údaje o stavbě:

Investor: Development Florentinum, s. r. o.
Zpracovatel projektu a hlavní architekt:
Cigler Marani Architects, a. s., s podporou projektové kanceláře Němec Polák, spol. s r. o.
Demolice: Petr Březina – APB Plzeň
ve spolupráci se Zakládáním staveb, a. s.
Nosné konstrukce: PSJ, a. s., – divize Kapacity
Průzkumy, měření, pasporty: Experimentální centrum při ČVUT v Praze, Fakulta stavební, pod vedením prof. ing. P. Konvalinky, CSc.
Významní konzultanti: doc. ing. J. Masopust, CSc.; prof. ing. J. Vítek, CSc.; doc. ing. J. Vráblík, CSc.; ing. P. Kotas; prof. ing. P. Konvalinka, CSc.; doc. ing. J. Litoš, Ph.D.
Celková plocha základové desky: 13 850 m²
Celková podlažní plocha: 98 000 m²
Obestavěný prostor stavby: 423 000 m³
Předpokládaná obsazenost objektu:
cca 6000 osob
Počet parkovacích stání: 602

Florentinum from the investor's perspective

In 2010 the Penta Investments Ltd. confirmed an acquisition of the former Česká typografie premises and presented its plan to build an extensive administrative building located in the centre of Prague. It was given a name Florentinum according to the adjacent Na Florenci Street and local name „Florenc“ commonly used to name the surrounding area. The investor's first and principal task was to consider and evaluate all available information and facts about the area so that the construction could be carried out optimally and without any serious risks and insecurities. The main aspects of consideration were geological conditions, with special emphasis on the quality of soil at the footing bottom level, as well as underground water level and its relation to the Vltava River level. It was also very important to monitor all adjacent buildings with special attention paid to the Desfours Palace with its precious ceiling paintings.



PROJEKT ZAJIŠTĚNÍ STAVEBNÍ JÁMY A PILOTOVÉHO ZALOŽENÍ OBJEKTU

Zajištění stavební jámy pro palác Florentinum bylo unikátní v tom, že při něm byly použity prakticky všechny obvyklé technologie speciálního zakládání a jejich kombinace: mikrozáporová kotvená stěna, trysková injektáž, kotvená pilotová stěna. Hlubinné založení objektu bylo provedeno na vrtaných pilotách průměru 620–1500 mm a staticky významně spolupůsobí se spráženou základovou deskou tl. 500 (600) mm.

Technické řešení zajištění stavební jámy Zajištění stavební jámy a zakládání proběhlo ve dvou časových etapách, které korespondovaly s postupem bourání soustavy objektů České typografie.

První etapa prací zajištění stavební jámy probíhala současně s demolicí objektů **B**, **C** a **D**. U objektu **Archa** byla v průběhu bouracích prací ověřena úroveň základové spáry, a jelikož se nacházela pod úroveň založení nového objektu, podchycení zde nebylo navrženo. Na základové spáře byla ponechána ochranná vrstva proti promrzání a rozřednutí základové spáry.

U **objektu A** nebylo podchycení navrženo ze stejných důvodů jako u objektu **Archa**.

U objektů **č. p. 1933 a 1934** byla situace komplikovanější. Základová spára objektů byla nad úroveň výkopu a navíc jsou nosné stěny a klenby suterénu provázány s 1. PP bouraného objektu **B**. Po zralé úvaze byl proto přílehlý modul objektu **B** ponechán bez demolice a výkop stavební jámy byl zajištěn **kotveným mikrozáporovým pažením**. Jako pažicí prvky byly použity nosníky HEB160. Kotvy jsou lanové 2x Lp Ø15,7 mm z oceli 1570/1770 MPa. Převázky jsou ze štetovnic VL604. Povrch pažení tvoří stříkaný beton s povrchovou úpravou.

Hotel Axa je asi 80 let starý objekt, jehož nosný skelet je založen na betonových patkách a pasech. K jeho podchycení byla navržena **kombinace podbetonování a podezdění**. Podchycení bylo prováděno po záběrech o šířce max. 1,5 m. Úseky podchycení byly rozděleny na záběry 1., 2. a 3. fáze. Každý vykopaný záběr byl zajištěn stříkaným betonem tl. min. 100 mm. Základová spára objektu byla pečlivě očištěna, nekvalitní materiál v základové spáře byl odstraněn. Základ podchycení byl z betonu C25/30 XA1. Vrchní část podchycení tvoří podezdívka z betono-



Základy hotelu Axa zajištěné podezděním

vých cihel na cementovou maltu MC15. Kontaktní spára se základem byla aktivována ztlučením ocelových plechů.

Výhodou této metody bylo, že její součástí je vlastně podrobný průzkum založení objektu.

Na zhruba 65 % délky západní strany tak mohlo být podchycení redukováno, protože ověřená kóta základové spáry byla zastížena níže, než byla kóta výkopu stavební jámy.

Naopak u jižní strany objektu **Axa** byla základová spára zastížena výše, než se předpokládalo, nacházely se zde jemnozrnné písky, které vypadávaly hluboko pod vlastní budovu. Proto byla k podchycení navržena technologie **tryskové injektáže**. Konkrétně se jednalo o jednu řadu sloupů T1 o průměru 900 mm a délce 3,5 m, vyztužených betonářskou ocelí R 32 B500 B. Líc tvořil opět stříkaný beton s povrchovou úpravou.

Druhá etapa zajištění stavební jámy byla prováděna v koordinaci s demolicí objektů **E**, **F** a **G**.

Prakticky celá východní část stavební jámy je zapažena pomocí **kotvené pilotové stěny**.

Pod její ochranou byl postupně odbourán objekt **G**. Pilotová stěna zajišťuje stabilitu objektu ČVUT a paláce Desfours.

Pažení tvoří piloty Ø 880 mm o délkách 13–14 m. Mezi pilotami P33 a P34 byla využita i část původní podzemní stěny z r. 1984. Ostění pilotové stěny je tvořeno stříkaným betonem

vyztuženým 1x sítí KARI 100/8x100/8. K posílení statické stability pažicí konstrukce je v koruně pilot navržena železobetonový věnec o rozměrech 1000x600 mm z betonu C25/30. Do věnce jsou vloženy kotevní desky pro uchycení protihlukové stěny.

V projektu bylo navrženo kotvení pilotové pažicí stěny ve dvou úrovních pomocí dočasných pramencových kotev 3–4x Lp Ø 15,7 mm, ocel 1570/1770 MPa. Přenos sil z kotev do pilotové stěny byl navrženo přes typové UNI převázky, které byly s postupem výstavby deaktivovány a odstraněny.

Protože se termín bourání objektu **G** kryl se zkušebním obdobím na ČVUT, musela zde být jako ochrana objektu ČVUT zřízena **protihluková stěna**. Ta byla založena na věnci pilotové stěny u úseku pilot č. P1–P31. Svislé nosníky tvoří válcované profily IPE360 dl. 8,0 m v osové vzdálenosti 2,55 m. Nosníky jsou přivařeny na kotevní desky ve věnci pilotové stěny. Mezi nosníky jsou vloženy panely z OSB desek a dřevěných hranolů 100x100 mm.

K zajištění výkopu podél ulice Na Florenci byla využita **původní pažicí mikrozáporová stěna** se železobetonovým ostěním, pocházející z období výstavby komplexu Rudého práva z r. 1984. Stěnu bylo nutné nově přikotvit,

protože funkčnost původních kotev byla neprokazatelná. Navržené kotvení je ve čtyřech úrovních pomocí dočasných pramencových kotev 3x Lp Ø 15,7 mm (0,62°), ocel 1570/1770 MPa. Pro všechny kotvy byly

hloubeny předvrtly přes mikrozáporovou stěnu pomocí diamantových vrtáků. Převázky kotev jsou z úpalků štetovnic III n, osazených na obnaženou výztuž stávající pažicí stěny.

Při kotvení byl zvolen následující pracovní postup: stávající objekty **E** a **F** byly odbourány na úroveň ±0,000 = 194,53 m n. m., stropy podzemních podlaží byly lokálně proraženy a celý prostor podzemních podlaží byl zasypán suti. Jednotlivé pracovní úrovně pro kotvení byly vytvořeny postupným těžením zásypů a bouráním žlb. konstrukcí.



Zahájení pilotážních prací u severní strany stavební jámy



Provádění pilotové stěny v blízkosti paláce Desfours



Částečně odkopaná kotvená pilotová stěna s osazovanou protihlukovou stěnou



Nově překotvená původní mikrozáporová stěna podél ulice Na Florenci

Protože původní mikrozápory nedosahují potřebné hloubky, resp. jejich vetknutí pod úroveň výkopu základové spáry není dostatečné, bylo nutné prodloužit pažící konstrukci pomocí nových ocelových mikropilot $\varnothing 121/14$ mm, dl. 5,0 m. Mikropiloty byly vrtány ze čtvrté kotvení úrovně. K zajištění stavební jámy podél západní štítové stěny **paláce Desfours** byla využita **opět původní pažící mikrozáporová stěna** se železobetonovým ostěním. Stěnu bylo nutné nově přikotvit, protože funkčnost původních kotev byla stejně jako u výše popsané stěny neprokazatelná. Kotvení bylo navrženo ve dvou úrovních pomocí dočasných pramencových kotev $3 \times L_p \varnothing 15,7$ mm (0,62"), ocel 1570/1770 MPa. Jednotlivé pracovní úrovně pro kotvení byly vytvořeny postupným těžebním zásypů a podobně jako v ulici Na



Půdorys stavební jámy jámy s vyznačením jednotlivých technologií pažení; v celém půdorysu byly dále zhotoveny základové piloty (v rastru převážně 8,1x8,1 m nebo 8,1 x 4,05 m)



Staveniště s paralelně probíhajícími stavebními činnostmi



Pata původní MZ stěny podchycená novými MP

Florenci. K omezení sedání objektu Defours byla navržena **trysková injektáž** se sloupy průměru 700 mm a pevností v tlaku 4 MPa. Obdobným způsobem jako palác Desfours byl zajištěn objekt H (č. p. 1685) na druhé straně proluky.

Veškeré práce včetně demontáže převážek proběhly bez vážnějších komplikací v období 06/2011–07/2012 a dílo se díky úsilí všech zúčastněných podařilo předat ve stanoveném termínu. V současnosti jsou již všechny pažící konstrukce mimo funkcí, protože zatížení zemním tlakem přebírala vestavěná konstrukce. Monitoring okolní zástavby však v redukované míře probíhá dále. Za úspěch považují fakt, že během výstavby nedošlo ke vzniku nadlimitních poruch v okolní zástavbě. Proto je možné se domnívat, že použité technologie byly navrženy vhodným a efektivním způsobem.

Pilotové založení objektu

Termín „pilotové založení“ nevystihuje zcela přesně způsob založení objektu Florentinum. Jedná se totiž o kombinaci plošného založení s hlubinným. Plošné založení je reprezentováno železobetonovou deskou tl. 500 (600) mm, hlubinné založení představují vrtané piloty o průměru 620, 880, 1180 a 1500 mm.

Geologické poměry – geotechnický model

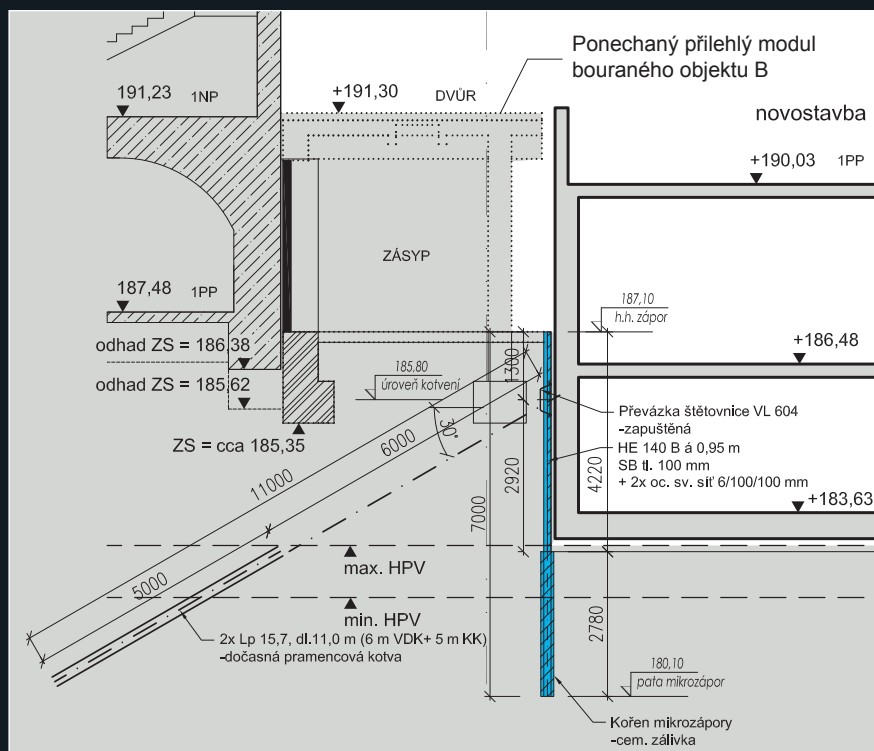
Návrh pilotového založení vycházel z následujících předpokladů. Zájmová oblast byla velmi přibližně rozdělena na dva vzorové geotechnické modely (GM) s hranicí zhruba v ose O8.

GM Západ – je charakterizován povrchem skalního podloží na kótě ca 180,0 m n. m. a „mocnější zvětralínovou zónou“.		GM Východ – je charakterizován povrchem a skalního podloží na kótě ca 176,0 m n. m. „menší zvětralínovou zónou“.	
Vrstva [m] (západ)	Přířazená zemina	Vrstva [m] (východ)	Přířazená zemina
3.00	Štěrk G3, G2	7.00	Štěrk G3, G2
1.50	Silně zvětralá břidlice R6/5	1.50	Silně zvětralá břidlice R6/5
6.50	Mírně zvětralá břidlice R4	2.50	Mírně zvětralá břidlice R4
-	Navětralá břidlice R4/3	-	Navětralá břidlice R4/3

Hladina podzemní vody se v zájmovém území pohybovala po dobu prací zakládání v úrovni 182,7–182,9 m n. m., což jsou úrovně na kontaktu se základovou spárou novostavby (182,88 m n. m.)

Výpočetní model

Založení objektu bylo modelováno pružně uloženou deskou (Winkler-Pasternak $C_1 = 20 \text{ MN/m}^3$, $C_2 = 35 \text{ MN/m}$). Piloty byly modelovány konkrétní pérovou konstantou vypočtenou v iteračních krocích. V některých složitějších případech bylo chování pilot definováno mezní zatěžovací křivkou. Z důvodu konzistence modelu byla všechna vstupní a tím i výstupní zatížení v charakteristických (normových)



Zajištění stavební jámy u objektů č. p. 1933 a 1934 kotveným mikrozáporovým pažením



Současné provádění pilotového založení a demolic

hodnotách. Sestrojení výpočetního modelu a výpočet zatížení pilot byly provedeny firmou Němec Polák, spol. s r. o. Návrh a posudek pilot provedl autor tohoto článku programem GEO 5. Principem metody je stanovení mezní zatěžovací křivky, ze které se pro dané zatížení (charakteristické – normové) odečte odpovídající sedání piloty. K sestrojení křivky jsou užity regresní součinitele, uvedené v komentáři k ČSN 73 1002. Kritériem únosnosti pilot jsou požadavky na sedání $w_{max} \leq 10$ mm.

Přípravné práce

Pro kvalitní provedení pilotážních prací byly veškeré činnosti prováděny ze zesílených podkladních betonů (C12/16, tl. 150 mm s vyztužením 2x síť KARI 150/6x150/6 mm). V místech hloubení vrtů byly vynechány otvory odpovídající průměru piloty. Výškové rozdíly v podkladních betonech byly vyrovnány přesypy z pískitého materiálu. V místech dojezdů výtahů byl podkladní beton vynechán a lokální výkopy byly zajištěny beraněnými štětovicemi do předvrtů vyplněných vývrtkem; předvrtvy se prováděly kvůli omezení vibrací od beranění na okolní zástavbu. Před provedením podkladních betonů byly všechny výkopy pod základovou spárou objektu (a tím i pod hladinou podzemní vody) zasypány cementovou stabilizací. Na provedené hutněné pláni byly v úrovni základové spáry provedeny zkoušky deformačních charakteristik zatěžovací deskou. V některých lokalitách byly navíc provedeny sondy dynamickou penetrací. (Více viz kapitola *Kontrola kvality zemin v úrovni základové spáry* v článku P. Lázníčka *Florentinum pohledem investora*.)

Technické řešení

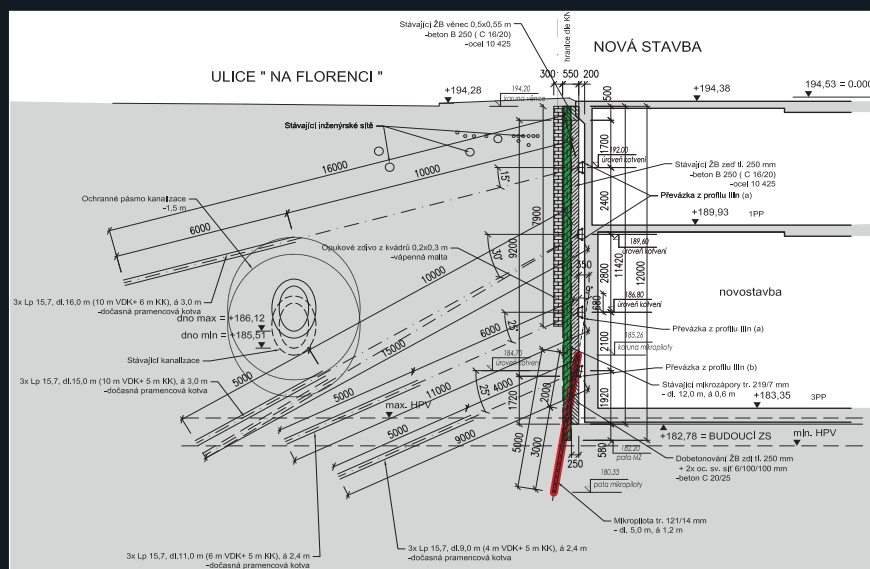
Založení objektu je navrženo na vrtaných pilotách prům. 620, 880, 1180 a 1500 mm

o délkách 6–18 m. Piloty jsou v rastru převážně 8,1x8,1 m nebo 8,1x4,05 m. K dosažení navržené únosnosti pilot bylo bezpodmínečně nutné dodržovat technologickou kázeň ve smyslu ČSN EN 1536. Vzhledem k zastížené geologii byly vrty paženy výhradně pomocí ocelových dvouplášťových pažnic. Ve vrstvách mírně zvětralých a navětralých hornin bylo možné pokračovat ve vrtání bez pažení. Pro dosažení předepsaného vetknutí bylo nutné použít kvalitní skalní šneky s jádrovacím trnem. V souladu s ČSN EN 206-1 a 1536 byl pro výrobu pilot navržen beton C30/37 XC2 XA2, D_{max} 22 C1 0,2 S4, 90 dní s krytím výztuže min. 70 mm. K výrobě betonu byl použit portlandský směsný cement CEM II/B-S 32,5 v dávkování min. 375 kg/m³. Výztuž pilot je tvořena svařovanými armokoši z oceli B500 B. Centrického osazení armokošů a zajištění krytí bylo dosaženo pomocí distančních betonových koleček.

Tahové síly v pilotách vznikají při povodňových stavech v místech, kde je konstrukce nejlehčí. U pilot namáhaných tahem bylo vyztužení navrženo v celé délce vrtu. Kotevní výztuž u tahových pilot (12 až 20x ØR20) byla předem ohnuta a ve formě armokoše zastrčena do čerstvého betonu piloty.

V průběhu prací na realizaci pilot došlo k novému vyhodnocení výpočetního modelu. Počet tahových pilot byl značně zredukován a bylo rozhodnuto, že vzniku tahových sil do pilot bude při zvýšené hladině podzemní vody zabráněno dočasným externím přitížením. Kotevní výztuž pilot proto byla zrušena. Na základě této nové koncepce již základová deska není v celé ploše propojena s pilotami, což se pozitivně projevilo na jejím dimenzování.

Ing. Miroslav Dušek, FG Consult, s. r. o.
Foto: Libor Štěrbá, Zakládání staveb, a. s.



Nově překotvená původní mikrozáporová stěna z 80. let podél ulice Na Florenci

REALIZACE

Předmětem realizace společnosti Zakládání staveb, a. s., na tomto projektu bylo zajištění stavební jámy, monitoring sousedních objektů, založení objektu na velkopřůměrových pilotách, zhotovení podkladních betonů a protihlukové stěny. Samozřejmostí bylo kompletní dodání realizační dokumentace stavby, kterou vyhotovila společnost FG Consult, s. r. o., v čele s Ing. Miroslavem Duškem.

Vzhledem ke složitosti základových poměrů, důležitosti kooperace s demoličními pracemi a v neposlední řadě omezením při výstavbě od okolních objektů bylo vlastní zajištění jámy rozděleno časově na dvě fáze. Zjednodušeně řečeno – první fáze zahrnovala zajištění stavební jámy a druhá založení objektů.

Pro realizaci pilot byla nasazena vrtná souprava Bauer BG 24H, kterou v jednom časovém úseku cca 15 dnů doplnila druhá vrtná souprava Bauer BG 18H. Tyto práce probíhaly obvyklým způsobem, výjimkou byla situace, kdy jsme při hloubení vrtu pro jednu z nejvíce zatížených pilot narazili v pažnici prům.

1500 mm na skupinu původních mikropilot. Protože změna polohy piloty nebyla možná, bylo nutné mikropiloty převrtat, což se nám po značném úsilí s nasazením patřičného speciálního nářadí podařilo. Jednalo se o 4 ks mikropilot délky 14 metrů. U této piloty bylo z důvodu možného poškození základové spáry a očekávaného snížení hodnot plášťového tření



nutné provést sanaci paty a obvodu dodatečnou injektáží.

U objektu hotelu AXA došlo při provádění výkopu pro podezdívání k výraznějšímu vysypávání jemnozrnných písků zpod základové spáry. Proto bylo nutné operativně změnit technologii tak, aby nedošlo k poškození budovy. Původní systém podbetonování a podezdívání se změnil na zajištění základů budovy tryskovou injektáží. Na jižní straně jámy v původní mikrozáporové stěně docházelo při hloubení vrtů první kotevní úrovně k obtížím, vyplývajícím z neznalosti umístění původních mikropilot. V dalších kotevních úrovních tento problém samozřejmě vymizel.

V místech dojezdů výtahů, které jsou umístěny pod HPV, byly provedeny těsnící jímky

pomocí štětovnic Larsen VL 604. Kvůli negativnímu vlivu vibrační od beranění na okolní zástavbu bylo nutno v místech štětovnic provést nejprve předvrty (v celkové délce 1060 m), ty zasypat vývrtekem a do nich teprve štětovnice beranit. Stavební jáma takové velikosti a na takovém místě je vždy velmi komplikovaným dílem. Doba výstavby byla poměrně krátká vzhledem k velkému rozsahu prací. Vlastní zajištění stavební jámy a založení objektu předcházelo a zároveň se prolínalo s demolicí stávajících objektů. Tato skutečnost si vynutila souběh mnoha různých technologií vedle sebe na velmi omezeném prostoru. Koordinace dopravy a zajištění přístupu k jednotlivým úsekům, kde bylo nutné udržet v „normálním chodu“ různé technologie bylo od začátku do konce asi největším úkolem pro všechny zúčastněné. Přestože se půdorysně jedná o plochu značných rozměrů (13 850 m²), paradoxně největším problémem byl nedostatek místa. Situace se ještě více zkomplikovala od počátku května 2012, kdy investor zahájil práce na monolitu vestavby a místa pro provádění prací tak ještě ubylo.

Stavba jako taková byla realizována v rámci certifikace standardu LEED/BREEAM (tzv. Zelená stavba) a dodavatelé museli vejít v součinnost s certifikačním orgánem vč. zajišťování vyžádaných zkoušek a dokladů. Vzhledem k velkému rozsahu výstavby a velkému množství dodavatelů byly nároky na jednotlivé stupně řízení enormní. Velké uznání a díky tak patří všem zúčastněným pracovníkům dodavatelského systému za to, že i přes tyto nároky byly demolice a založení objektu provedeny ve výborné kvalitě, v požadovaném termínu a bez závažnějšího porušení BOZP.

Ing. Roman Vaďura, Jan Králík,
Zakládání staveb, a. s.

Výměry provedených prací speciálního zakládání

Zápory HEB 140 mm	287 m
Pažicí pilotová stěna z pilot pr. 900 mm	812 m
Převázkový trám	60 m ³
Protihluková stěna	320 m ²
Jádrové předvrty diamantem	89 m
Kotvy 3pramencové	3 442 m
Kotvy 4pramencové	184 m
Mikropiloty	470 m
Trysková injektáž sloup pr. 750 mm	154 m
Trysková injektáž sloup pr. 900 mm	3 750 m
Štrikané betony	1 180 m ²
Železobetonová zeď tl. 0,3 m	76,5 m ³
Piloty založení objektů pr. 600 mm	367 m
Piloty založení objektů pr. 900 mm	1 149 m
Piloty založení objektů pr. 1 200 mm	445 m
Piloty založení objektů pr. 1 500 mm	163 m
Předvrty pro Larseny pr. 600 mm	1 060 m
Larseny VL 604	1 434 m ²
Podkladní betony	13 850 m ²

Design for secured foundation pit and pile foundation of the structure

Securing a foundation pit for the Florentinum palace provided a unique example of a construction using literally all common special foundation technologies and their combinations: microrider anchored wall, jet grouting, and anchored pile wall. Deep foundation of the building was carried out on bored piles of 620–1500 mm in diameter; it has been significantly counterworking with a 500 (600) mm thick composite foundation slab.