Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě
Český svaz stavebních inženýrů
Svaz podnikatelů ve stavebnictví

11/23
MK ČR E 17014

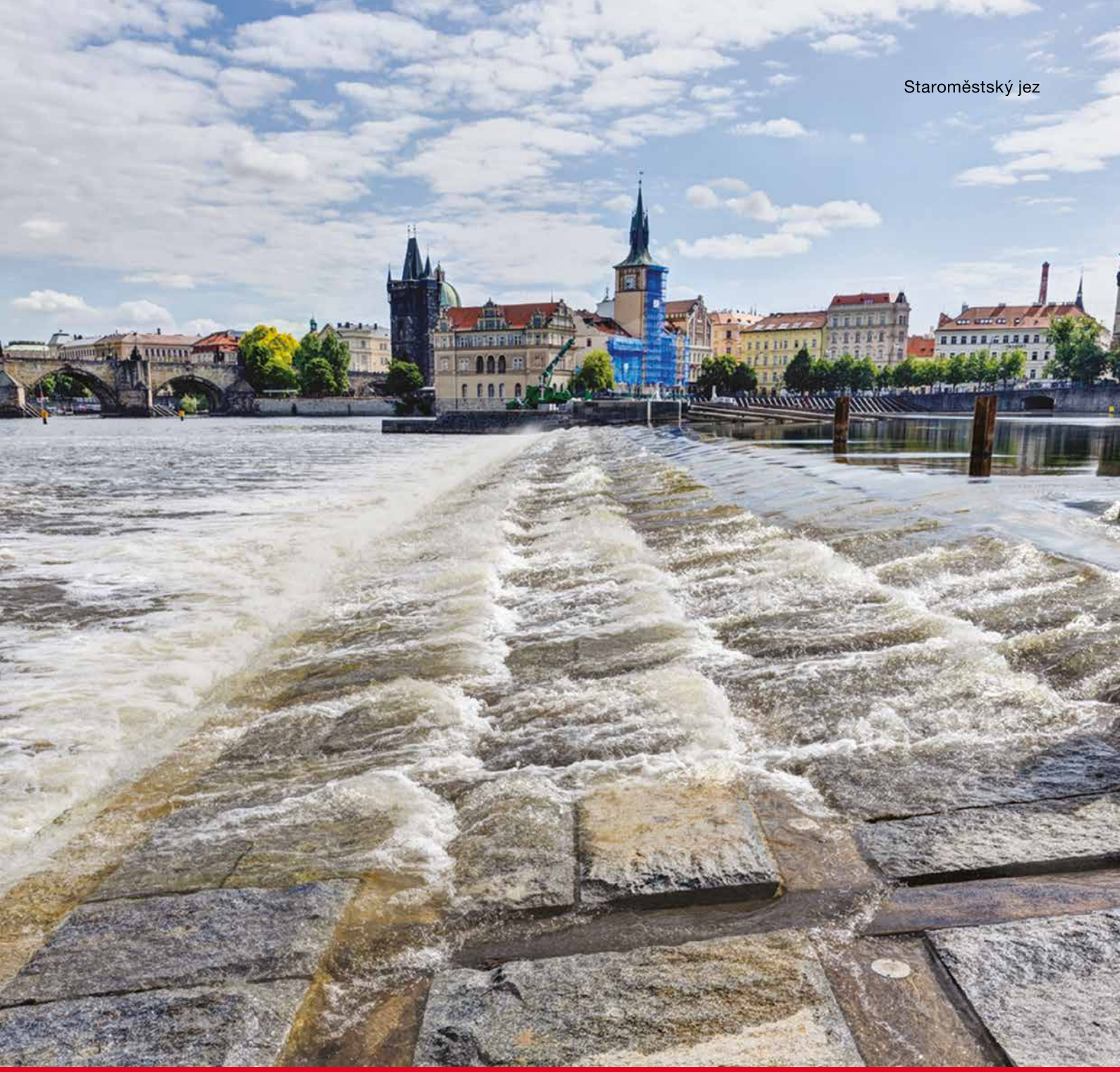
časopis stavebnictví

Časopis stavebních inženýrů, techniků a podnikatelů ■ Journal of civil engineers, technicians and entrepreneurs

vodohospodářské stavby

Vodní dílo Hostivař

územní studie jezera Medard



Je na čem stavět

Náš úspěch stojí na odbornosti, nasazení a dovednostech stovek lidí různých profesí. Na jejich solidnosti, spolehlivosti a loajalitě. Na odvaze inovovat a schopnosti využívat nové technologie. Máme na čem stavět.

www.metrostav.cz

metrostav

EDITORIAL

Vážení čtenáři,

v listopadovém čísle časopisu jsou představeny především odborné články s vodohospodářskou tematikou. Jaká je v tomto směru situace v oblasti našich disponibilních zdrojů vody a jejich využívání v málo vodných obdobích? Jaká je strategie vodohospodářů pro zajištění dostatečných a udržitelných vodních zdrojů v České republice pro potřeby obyvatel a hospodářskou prosperitu v budoucích letech? Odpovědi na tyto a další otázky mi velmi ochotně a erudovaně poskytl RNDr. Pavel Punčochář, CSc., ze Sekce vodního hospodářství Ministerstva zemědělství.

Vzhledem k charakteru území máme historicky omezené množství vodních zdrojů, voda od nás trvale odtéká do sousedních zemí, a současně neexistuje žádný výrazný potenciál přítoku. Přitom vrstva o výšce jednoho milimetru vody, která spadne na plochu naší republiky, představuje objem až cca 38 milionů m^3 vody. Při průměrné roční srážce 680 mm tak na naše území dopadne kolem 50 miliard m^3 vody. Z tohoto množství však zachytíme jen nepatrnou část a co se nezadrží akumulací ve vodních nádržích nebo v podzemních vodách, to odteče. Patříme tak ke státům, které mají sklon k výskytu a dopadům vodního stresu, tedy k nedostatku disponibilních zdrojů vody. Už na začátku minulého století proto u nás bylo vybudováno kolem šedesáti přehradních nádrží. Naši vodohospodářští předci se snažili tyto nádrže motivovat k víceúčelovému využití tak, aby zachytily jak první nápor povodní, tak na druhou stranu překlenuly období sucha. Za první republiky pak naši inženýři zmapovali veškeré regionální vodní zdroje. Na tomto základě pak v padesátých letech vznikl Státní vodohospodářský plán, který je dodnes zájemcům k dispozici. V současnosti máme celkem 165 přehradních nádrží, z nichž 47 je vodárenského typu.

Závěry výzkumu klimatických výkyvů a trendů, jenž intenzivně probíhá od devadesátých let minulého století, postupně potvrzují, že dochází ke změně, která se projevuje nejvýrazněji růstem teploty vzduchu a nerovnoměrností globálního rozdělení srážek.

Již dnes je v tomto směru evidentní dopad rostoucích teplot na evapotranspiraci (celkový výpar z půdního nebo vodního povrchu a vegetace) a pokles vodních zdrojů. Z hodnocení ohroženosti kapacity odběrů vody pro zásobování obyvatel pitnou vodou a pro další hospodářské účely vyplynulo, že nejohroženější jsou v tomto směru odběry z podzemních vod. Jejich stav byl v málo vodných letech trvale pod hranicí výrazně nízké úrovně. Naštěstí je zatím situace pro zdroje povrchové vody z přehradních, především vodárenských nádrží v tomto směru výrazně příznivější.

Strategie vodohospodářů na základě modelování změn hydrologické bilance spočívá především v navýšení akumulace vody na našem území, a to zejména v přehradních nádržích. Jejich potřebu, umístění a budoucí využití je třeba prověřit na základě vyhodnocení změny klimatu za různých podmínek – hlavně při stavu zvýšené evapotranspirace (převážně v letním období) snižující objemy vod v povrchových i podzemních zdrojích a současně opakovaném poklesu srážkových úhrnů pro jednotlivá povodí v několika po sobě následujících letech. Zatím je schválena a zařazena mezi priority nová výstavba pěti vodních děl, a to nad obcemi Vlachovice na Zlínsku, Kryry na Rakovnicku, Senomaty, Šanov a v obci Nové Heřminovy. Vzhledem k intervalům stavebního procesu je třeba investiční přípravu těchto vodohospodářských staveb, zajišťujících dostatek vody pro další generace, řešit co nejdříve.

Hodně úspěchů přeje

Hana Dušková

Ing. Hana Dušková
šéfredaktorka

INZERCE

ODBORNÁ KONFERENCE
S MEZINÁRODNÍ ÚČASTÍ

VODNÍ TOKY 2023

Ve dnech 21. – 22. listopadu se v kongresovém centru Aldis v Hradci Králové uskuteční již 19. ročník vodohospodářské konference s mezinárodní účastí Vodní toky 2023.

KONFERENCI UDĚLILI SVOU ZÁŠTITU MINISTR ZEMĚDĚLSTVÍ ZDENĚK NEKULA A PRIMÁTORKA STATUTÁRNÍHO MĚSTA HRADEC KRÁLOVÉ PAVLÍNA SPRINGEROVÁ.

HLAVNÍMI ORGANIZÁTORY JE AKCIOVÁ SPOLEČNOST VODOHOSPODÁŘSKÝ ROZVOJ A VÝSTAVBA A ČESKÁ VĚDECKOTECHNICKÁ VODOHOSPODÁŘSKÁ SPOLEČNOST ZA SPOLUÚČASTI STÁTNÍCH PODNIKŮ POVODÍ.

HLAVNÍ TÉMATA KONFERENCE

- **PROBLEMATIKA SPRÁVY VODNÍCH TOKŮ A SPRÁVY POVODÍ**
- **PODPORA FINANCOVÁNÍ TECHNICKÝCH OPATŘENÍ NA VODNÍCH TOCÍCH Z VEŘEJNÝCH ZDROJŮ**
- **ŘEŠENÍ EXTRÉMNÍCH HYDROLOGICKÝCH JEVŮ**
- **ZKUŠENOSTI Z PŘÍPRAVY A REALIZACE PROJEKTŮ PREVENCE PŘED POVODNĚMI, ZMÍRNĚNÍ NEGATIVNÍCH ÚČINKŮ SUCHÝCH OBDOBÍ A ZLEPŠENÍ VODNÍHO REŽIMU V KRAJINĚ**
- **LEGISLATIVA A VÝZKUM VE VODNÍM HOSPODÁŘSTVÍ**
- **PLÁNOVÁNÍ V OBLASTI VOD**

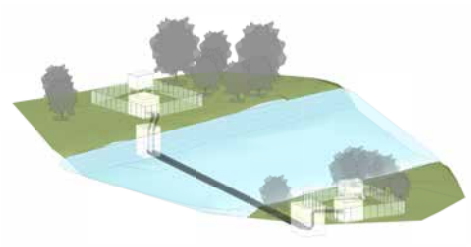
Vodohospodářský rozvoj a výstavba
Nábřežní 90/4
150 00 Praha 5

Bc. Žaneta Čaloudová
caloudova@vrv.cz

konference.vrv.cz

21. - 22.11.2023
KONGRESOVÉ CENTRUM ALDIS
HRADEC KRÁLOVÉ

OBSAH



VODOVODNÍ SHYBKA OBŘÍSTVÍ

Ve Středočeském kraji byla rekonstruována vodovodní shybka Obříství. Její výstavba umožnila zásobování pitnou vodou pro více než 200 000 obyvatel. Dílo získalo cenu Vodohospodářská stavba roku 2022.

16

PROTIPOVODŇOVÁ OPATŘENÍ V KARLÍNĚ

V červnu byla dokončena výstavba souboru protipovodňových opatření na stokové síti v oblasti Karlína – čerpací stanice a retenční nádrž. Prvotní funkcí projektu je odlehčit stávající stoce při přívalových deštích.

22

STAROMĚSTSKÝ JEZ V PRAZE

Rekonstrukce šikmého, 320 m dlouhého historického jezu tzv. pražského typu v centru Prahy na Vltavě byla náročná jak svou přípravou, tak požadavky na tesařské a kamenické práce a na lodní dopravu.

28

VODNÍ DÍLO HOSTIVAŘ

Účelem rekonstrukce Vodního díla Hostivař bylo zkapacitnění nového bezpečnostního přelivu v pravém zavázání přehradní hráze a schopnost bezpečného převedení návrhové povodně $Q_{10\,000}$.

34

JEZERO MEDARD

Území bývalého povrchového lomu hnědého uhlí Medard-Libík u Sokolova má být zrekultivováno. Urbanistická studie počítá mj. s bydlením, novou čtvrtí a také s rekreační a sportovní zónou.

40

CÍSAŘSKÉ LÁZNĚ V KARLOVÝCH VARECH

Roku 1895 byl zahájen provoz Císařských lázní v Karlových Varech. Stavba financovaná městem vznikla na místě bývalého pivovaru a proslula svou harmonií a technickými i uměleckými kvalitami.

46

časopis stavebnictví

HLAVNÍ PARTNEŘI

6 **AKTUALITY**
NEWS

OSOBNOSTI STAVITELSTVÍ
PERSONALITIES OF CIVIL ENGINEERING

10 **Matěj Blecha – období největších úspěchů rodinné firmy**
Matěj Blecha – the Period of the Greatest Successes of the Family Company
Petr Zázvorka

STAVBA ROKU
BUILDING OF THE YEAR

16 **Rekonstrukce vodovodní shybky Obříství**
Reconstruction of the Obříství Water Main
Ing. Ladislav Sommer

VODOHOSPODÁŘSKÉ STAVBY
WATER MANAGEMENT STRUCTURES

22 **Vybudování protipovodňových opatření na stokové síti v oblasti Karlína – ČS a RN**
Construction of Flood Protection Measures on the Sewer Network in the Karlín Area – Pumping Station and Retention Tank
Aleš Suchomel

28 **Rekonstrukce Staroměstského jezu v Praze**
Reconstruction of the Old Town Weir in Prague
Ing. Daniel Boďa
Ing. Lucie Vodrážková
Bc. Jan Vicher

34 **Vodní dílo Hostivař – zkapacitnění bezpečnostního přelivu**
Hostivař Water Reservoir – Capacitation of the Safety Overflow
Ing. Olgerd Pukl

40 **Územní studie jezera Medard**
Spatial Study of Lake Medard
Ing. Gabriela Mezková

OBNOVA HISTORICKÝCH STAVEB
RESTORATION OF HISTORICAL BUILDINGS

46 **Císařské lázně Karlovy Vary**
Imperial Spa Karlovy Vary
Ing. Martin Strnad

DOPRAVNÍ STAVBY
TRANSPORT CONSTRUCTIONS

50 **Projekt tunelů Poříčí a Opevnění na dálnici D11 v úseku Trutnov – státní hranice s Polskem**
Project of Poříčí and Opevnění Tunnels on the D11 Motorway in the Section Trutnov – State Border with Poland
Ing. Libor Mařík

POZEMNÍ STAVBY
STRUCTURAL ENGINEERING

56 **Obnova nástupního schodiště do Královského paláce hradu Rabí**
Restoration of the Staircase to the Royal Palace of Rabí Castle
arch. Miloslav Hanzl

STAVEBNÍ PRÁVO
CONSTRUCTION LAW

62 **Právo stavby**
Construction Law
prof. JUDr. Karel Marek, CSc.

FIREMNÍ BLOK
CORPORATE INFORMATION

64 **OHLA ŽS staví ochrannou hráz v Bohumíně-Pudlově**
OHLA ŽS Builds a Protective Dam in Bohumín-Pudlov

66 **Beton pro Orlík: odpověď na extrémní povodně**
Concrete for Orlík: Answer to Extreme Floods

71 **SVĚT STAVBAŘŮ**
INFORMATION FOR BUILDERS

72 **ZAJÍMAVOSTI**
NEWLY REPAIRED, BUILT OR OPEN

73 **INFOSERVIS**
EVENTS, EXHIBITIONS

74 **V PŘÍŠTÍM ČÍSLE**
THE NEXT ISSUE

INZERCE

KONFERENCE
ASFALTOVÉ VOZOVKY 2023
Po asfaltu z krize ven
28.–29. listopadu 2023
České Budějovice

Témata:
1. Zkoušení materiálů a konstrukcí vozovek
2. Výstavba, údržba a opravy asfaltových vozovek
3. Udržitelnost a digitalizace u asfaltových vozovek

www.asfaltove-vozovky.cz

SDRUŽENÍ PRO VÝSTAVBU SILNIC
EAPA
PRAGOPROJEKT

Vláda schválila klimaticko-energetický plán

Vláda schválila letos v říjnu návrh plánu, který nastiňuje způsob, jak česká ekonomika projde procesem dekarbonizace a plnění svých evropských klimaticko-energetických závazků do roku 2030.

Dekarbonizace povede k růstu spotřeby elektřiny (vzhledem k rozvoji elektromobility, elektrifikaci průmyslu a sektoru vytápění), která nahradí jiná paliva. Dojde k výrazně větší výrobě elektřiny z obnovitelných zdrojů energie a také z jádra. Důležitou součástí plánu jsou energetické úspory, které umožní snížení energetické náročnosti české ekonomiky. Návrh bude odeslán Evropské komisi a rovněž předložen k veřejným konzultacím.

Podle ministra průmyslu a obchodu Jozefa Síkely dojde do roku 2030 k nárůstu spotřeby elektřiny cca o desetinu. Uvádí rovněž, že se přestane exportovat hnědouhelná elektřina, jejíž výroba se kvůli ceně emisní povolenky přestane vyplácet. Podle ministra životního prostředí Petra Hladíka je cílem ČR směřovat k dosažení klimatické neutrality do roku 2050.

Ministerstvo průmyslu a obchodu a Ministerstvo životního prostředí namodelovaly několik scénářů – Vnitrostátní plán pracuje s tím, na kterém je odborná a politická shoda. Výsledný scénář (WAM3) vede k potřebě přijetí řady opatření a právě tento scénář bude dále podroben diskusi při přípravě Státní energetické koncepce a Politiky ochrany klimatu na základě připomínek z Evropské komise a z veřejných konzultací.

Během přípravy plánu byl použit soubor nástrojů, které ke zvolenému scénáři vývoje energetiky v ČR modelují možné makroekonomické dopady na HDP a zaměstnanost. Modelace zohledňuje potřebu zajistit stabilní dodávky energie z pohledu sítě a soubor regulací z EU balíčku Fit for 55, včetně revidovaného systému obchodování s emisními povolenkami (EU ETS).

Jak bude elektřina nahrazovat jiná paliva (především ropu a uhlí) a bude docházet k navyšování její spotřeby, dojde v nejbližších letech k částečné potřebě jejího dovozu ze zahraničí; bude se vyhodnocovat, kolik elektřiny je levnější dovézt ze zahraničí než vyrobit doma.

Pro srovnání existuje i scénář WEM (With Existing Measures), kde stát nebude činit žádná další opatření:

- nad rámec těch přijatých před EU balíčkem Fit for 55;
- počítá se stávajícími cíli, dotačními programy, právními předpisy, plány na výstavbu (včetně nového jaderného zdroje v Dukovanech);
- nepředpokládá se dovoz vodíku, protože stávající politika (bez dalších opatření) nemotivuje významný technologický pokrok v tomto segmentu;
- pro nová lehká vozidla (osobní automobily a lehká užitková vozidla) neplatí povinnost dosáhnout 100% snížení flotilových emisí do roku 2035; odklon od uhlí není vynucen;
- potenciál úspor energií v budovách odpovídá Základnímu scénáři Strategie renovace budov (MPO, 2020);
- ceny emisních povolenek (EUA) odpovídají pro WEM doporučeným harmonizovaným centrálním trajektoriím DG Climate Action.

Scénář WAM3 (With Additional Measures):

- tento scénář počítá s implementací evropských právních předpisů, zejména klimaticko-energetického balíčku Fit for 55 a jeho cílů v oblasti snižování emisí skleníkových plynů, rozvoje obnovitelných zdrojů energie a zvyšování energetické účinnosti;
- právní předpisy podpoří rozvoj nových energetických zdrojů a umožní navýšení výroby, stát podpoří výstavbu nových, zejména obnovitelných zdrojů nad rámec současných plánů;
- modelace předpokládá, že trh bude reagovat na vývoj situace v energetice a dojde k postupné náhradě dosluhujících uhelných zdrojů.

Kromě jádra a obnovitelných zdrojů lze v nejbližších letech očekávat také navýšení výroby elektřiny a tepla ze zemního plynu, což bude ideální doplněk k hůře predikovatelné výrobě z obnovitelných zdrojů energie. Do budoucna s řízením přenosové soustavy a integrací výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů pomůže rozvoj a akumulace, včetně vodíku.

Klimaticko-energetický plán v roce 2030 počítá s tím, že podíl obnovitelných zdrojů na hrubé konečné spotřebě dosáhne 30 %. Do modernizace energetiky bude potřeba do roku 2030 investovat cca 500 mld. Kč, do průmyslu přes 350 mld. Kč. ■

Zdroj: Ministerstvo průmyslu a obchodu

Moderní čtvrť krátkých vzdáleností ve Vídni

Vídeňská radnice a rakouský dopravce ÖBB dokončily plány nové moderní čtvrti, která má do roku 2036 vzniknout na místě bývalého severozápadního nádraží Nordwestbahnhof. Cílem projektu je v docházkové vzdálenosti skloubit dostupné bydlení, pracovní příležitosti, občanskou vybavenost a ekologicky udržitelná řešení. Nový domov ve čtvrti najde na 16 000 lidí, pracovní místo dalších téměř 5 000.

Nádraží v severozápadní části města Nordwestbahnhof bylo v době monarchie důležitým logistickým bodem. Časy se ale změnily a město areál přechodně využívá už jen jako nákladové nádraží. Letos v září byly představeny konkrétní plány na přeměnu této poslední velké rozvojové oblasti uvnitř města o rozloze 44 ha na nový obytný prostor. Nová čtvrť propojí 20. městský obvod Brigittenau, který dosud rozštěpovalo právě staré nádraží, v jeden celek.

S výstavbou město začne v roce 2026, noví rezidenti tu budou žít v roce 2036.

Cílem je vytvořit ekologicky udržitelnou čtvrť pro různé příjmové skupiny se vším, co lidé k životu potřebují. Autoři návrhu počítají s vytvořením dostupného bydlení i nových pracovních míst, velkorysými zelenými plochami, kvalitní infrastrukturou, vzdělávacími

▲ *Nová čtvrť Nordwestbahnhof, vizualizace (zdroj: © ÖBB/Redl/janousekhavlicek.cz)*

institucemi i prostorem pro volnočasové aktivity. Multifunkční čtvrť tak odpovídá vídeňské strategii zaměřené na budování lokálních center krátkých vzdáleností. K dispozici bude na 6 500 bytů a až 60 % z nich bude spadat do kategorie městem podporovaného bydlení.
Urbanisté spoléhají na výstavbu směrem vzhůru, díky čemuž vznikne prostor pro 10hektarové „zelené centrum". Park s velkorysou promenádou a také „srdce" plánované čtvrti bude organicky navazovat na stávající zeleň v blízké čtvrti Nordbahnviertel, spolu budou na ploše 20 ha tvořit zelený koridor sahající až k Dunaji. Podle vídeňské radní pro územní plánování Ulli Simy budou součástí parku vodní plochy přispívající k lepšímu mikroklimatu a zásadní bude rovněž hospodaření s dešťovou vodou.
Dalším důležitým principem udržitelné výstavby je zachování původních staveb a budov tam, kde je to možné. Město tak do plánů začlenilo dvě stávající cihlové haly i železniční mosty. Historii oblasti bude připomínat i bývalá příjezdová trať Nordwestbahn, která se po vzoru High Line v New Yorku promění v nadzemní park pro pěší a cyklisty.
Důležitou roli hraje i klimaticky šetrná mobilita a pospolitost, tedy dobré dopravní spojení veřejnými prostředky, husté pěší propojení čtvrti s okolím a docházková vzdálenost ke klíčovým veřejným službám. Město tak již počítá se zavedením nové tramvajové linky, která doplní stávající síť veřejné dopravy. Výrazné omezení se naopak bude týkat průjezdu motorových vozidel s výjimkou záchranné služby a dočasných vjezdů dodávek. Autem se rezidenti do čtvrti dostanou pouze přes slepé ulice, parkovat budou moci v podzemních parkovištích. Čtvrť přitom bude podporovat udržitelnou autodopravu, tedy možnosti sdílení a elektrické dobíjecí stanice. Blízko budou mít děti a školáci i do plánovaných vzdělávacích institucí. Již v roce 2028 se bude v novém vzdělávacím kampusu učit až 1 600 dětí. Pro okolí tam navíc vznikne další veřejný prostor plný zeleně, protože areál bude přístupný i mimo dobu školního vyučování. ■

Zdroj: Kancelář města Vídně v Praze

Generativní umělá inteligence a budoucnost práce nejen v USA

O jaké práce bude v budoucnosti zájem? Které profese zažijí pokles? A které by mohlo být těžké naplnit? Stejné otázky si kladou nejen Spojené státy, ale řada dalších zemí včetně České republiky.
Během pandemie covidu v letech 2019 až 2022 zaznamenal trh práce v USA více než 8 milionů pracovních přesunů, což je o 50 % více než v předchozím tříletém období. Nejvíce osob opustilo stravovací služby, osobní prodeje a kancelářské práce. Americký trh práce prochází po pandemii rychlým vývojem ve způsobu, jakým lidé pracují a co dělají. Povaha práce se změnila – mnoho pracovníků zůstalo u vzdálených nebo hybridních modelů a zaměstnavatelé urychlili zavádění automatizačních technologií. Do roku 2030 by mohlo být až 30 % pracovních činností v americké ekonomice automatizováno. Zrychlený vývoj generativní umělé inteligence s jejími pokročilými schopnostmi přirozeného jazyka rozšířil v poslední době možnosti automatizace na mnohem širší soubor povolání.
Rovněž federální investice do řešení klimatu a infrastruktury, stejně jako strukturální posuny, změní poptávku po práci. Přechod na uhlíkovou neutralitu přesune zaměstnanost z výroby ropy, zemního plynu a automobilového průmyslu do zelených průmyslových odvětví, s mírným nárůstem zaměstnanosti. Infrastrukturní projekty zvýší poptávku ve stavebnictví, kde v současnosti chybí cca 400 000 pracovníků. Stárnutí populace bude dále zvyšovat poptávku po zdravotnických pracovnících a pečovatelských službách. Díky růstu elektronického obchodování se zvýší zaměstnanost v dopravních službách.
Do roku 2030 se na americkém pracovním trhu uskuteční dalších 12 milionů pracovních přesunů a ekonomika se bude posouvat směrem k místům s vyššími mzdami. U pracovníků na pozicích s nižší mzdou je až 14× pravděpodobnější, že budou muset změnit povolání. Většina z nich bude potřebovat další dovednosti, aby svou práci úspěšně zvládli. U žen je, na rozdíl od mužů, 1,5× vyšší pravděpodobnost, že se budou muset přesunout do nového zaměstnání.
Ve většině povolání (cca u 75 % pracovní síly) pandemie urychlila trendy, které by mohly pokračovat až do konce dekády. Povolání, která byla zasažena během hospodářského poklesu, pravděpodobně budou časem dále ubývat. Patří mezi ně pozice orientované na zákazníky, což je ovlivněno přechodem na e-commerce, a pozice kancelářské podpory, které budou nahrazeny buď automatizací, nebo tím, že do fyzických kanceláří bude přicházet méně lidí. Ve výrobních činnostech bude v USA výsledkem automatizace přesun téměř 10 milionů pracovníků do jiných oborů. Naproti tomu povolání ve skupině STEM, v obchodních a právnických profesích, managementu, zdravotnictví a dopravě byla během pandemie odolná a jsou připravena na další růst. U těchto kategorií americká ekonomika očekává do roku 2030 téměř jeden milion pracovních přesunů směrem ke zvýšení počtu pracovníků.

Pojem generativní umělá inteligence
Generativní umělá inteligence je druh algoritmu, jenž dokáže na základě vstupu vytvořit jiný výstup. Je schopna napodobovat lidskou kreativitu a inovaci. Využívá pokročilé modely strojového učení a neuronové sítě k tomu, aby byla schopna podle těchto vzorců vytvářet nová data. Když je model natrénován/naučen, může být použit ke generování nových dat, která by měla podobné charakteristiky jako ta, z nichž se učil.
Termín „generativní" odkazuje na skutečnost, že tyto nástroje dokážou identifikovat vzorce napříč obrovskými soubory dat a generovat nový obsah – tato schopnost byla často považována za výlučně lidskou. Největší pokrok této inteligence je v jazykových schopnostech (jde o tzv. modely LLM, pozn. red.), které jsou vyžadovány pro velké množství pracovních pozic. Zatímco ChatGPT je zaměřen na text, jiné systémy umělé inteligence mohou generovat obrázky, videa a zvuk.

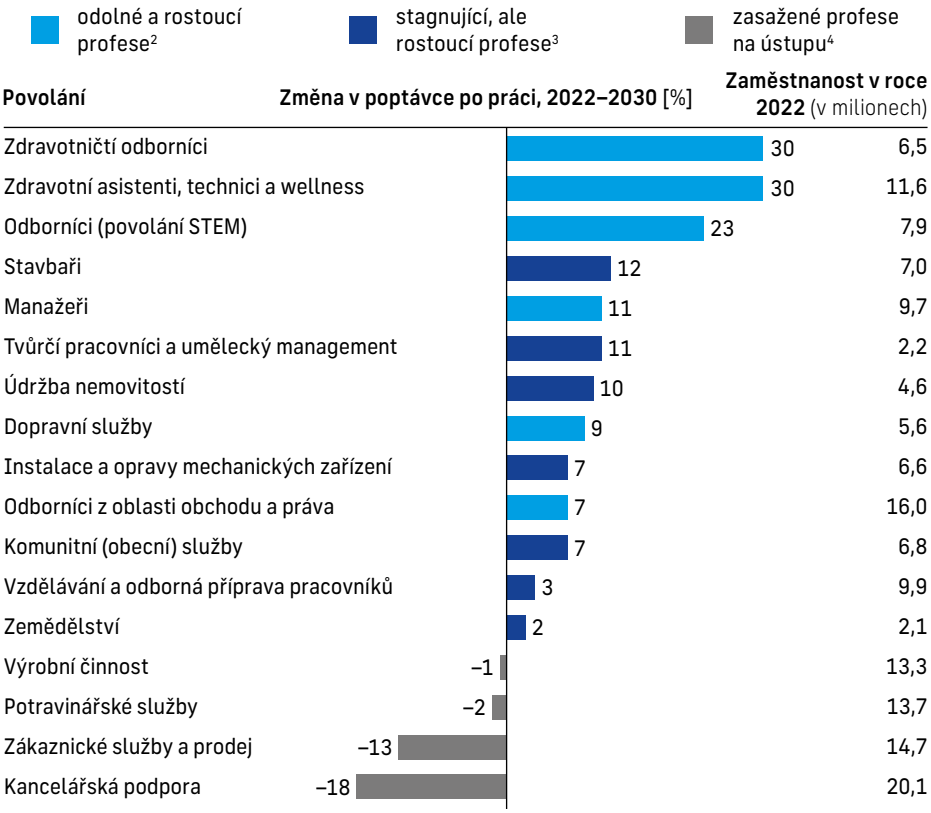
STEM
STEM je zkratka pro technické obory – vědu, tj. science, techniku a technologie, tj. technology, engineering, a matematiku, tj. mathematics; výraz se začal používat v devadesátých letech ve Spojených státech a toto souhrnné označení vystihuje povahovou blízkost zmiňovaných oborů.

Pro ostatní kategorie, které představují zbývající jeden milion pracovních změn do roku 2030, byla pandemie dočasným bodem zastavení. Zaměstnanost v oblastech, jako je vzdělávání a odborná příprava, by měla v nadcházejících letech vzrůst v důsledku nestálé potřeby raného vzdělávání a celoživotního učení. Poptávka po stavebních dělnících se během vrcholu pandemie také zastavila, ale očekává se, že výrazně vzroste.

Automatizace – od průmyslových robotů po automatické systémy zpracování dokumentů – je největším faktorem při změně poptávky po různých povoláních. Generativní umělá inteligence automatizaci urychluje a zároveň ji rozšiřuje na zcela novou oblast povolání. Přestože je generativní umělá inteligence stále v raných fázích, její potenciální aplikace pro podniky má velký význam a široké využití. Generativní umělou inteligenci lze využít k psaní kódů, navrhování produktů, vytváření marketingového obsahu a strategií, zefektivnění operací, k analýze právních dokumentů, poskytování služeb zákazníkům prostřednictvím chatbotů a dokonce k urychlení vědeckých objevů.

Americký výzkum ukazuje, že bez generativní umělé inteligence by automatizace mohla v ekonomice USA do roku 2030 nahradit činnosti představující 21,5 % odpracovaných hodin. S generativní umělou inteligencí se tento podíl zvyšuje na 30 %. Mix zaměstnanosti se do roku 2030 výrazně změní – přibude zdravotnických, STEM a manažerských pozic a zmenší se počet pracovních míst v zákaznických a stravovacích službách či v kancelářské podpoře. Celkový trh práce vykáže vyšší poptávku po sociálně-emocionálních a digitálních dovednostech. Poptávka po základních kognitivních a manuálních dovednostech sice klesne, ale fyzická práce nezmizí. Stále může představovat necelých 31 % pracovního času, a to především v odvětvích, jako jsou dopravní služby, stavebnictví a zdravotnictví.

▼ *Růst úlohy zdravotních profesí, povolání typu STEM a stavbařů a naopak úbytek profesí podpory a orientovaných na zákazníky – odhadovaný budoucí růst počtu pracovních míst v USA podle kategorií povolání; scénář se středním nárůstem automatizace[1] a prudkým nárůstem generativní umělé inteligence*



[1] Střednědobá automatizace je průměrnou hodnotou raného a pozdního přijetí scénářů automatizace podle Ekonomického potenciálu generativní AI: Příští hranice produktivity; McKinsey & Company, červen 2023.
[2] Profese odolné během pandemie v letech 2019–2022, očekává se u nich, že v letech 2022 až 2030 porostou.
[3] Během pandemie v letech 2019–2022 profese stagnující, očekává se od nich, že v letech 2022 až 2030 budou na vzestupu.
[4] Během pandemie v letech 2019–2022 profese zasažené, očekává se od nich během let 2022 až 2030 pokles.
*(zdroj: O*NET, Americký úřad pro statistiku práce, Aktuální průzkum populace, Úřad pro sčítání lidu v USA, Analýza společnosti McKinsey Global Institute)*

Zvýšení produktivity práce prostřednictvím automatizace a generativní umělé inteligence

Generativní umělá inteligence má potenciál zvýšit produktivitu práce do roku 2030 o 0,5–0,9 procentního bodu ročně. Kombinace generativní umělé inteligence se všemi automatizačními technologiemi by mohla zvýšit produktivitu o 3 až 4 % ročně. To však bude vyžadovat významná opatření ze strany zúčastněných stran veřejného i soukromého sektoru. Pracovníci budou při učení se novým dovednostem potřebovat podporu.

Rizika spojená s generativní umělou inteligencí je třeba mírnit a kontrolovat. Když stroje převezmou nudné nebo nepříjemné úkoly, lidem může zůstat zajímavější práce, která vyžaduje kreativitu, řešení problémů a spolupráci s ostatními. Pracovníci mohou využít uvolněný čas k tomu, aby se soustředili na činnosti s vyšší hodnotou.

Když manažeři automatizují více svých administrativních a reportovacích úkolů, mohou trávit více času strategickým myšlením a koučováním. Podobně mohou výzkumní pracovníci urychlit projekty tím, že více spoléhají na automatizační nástroje k třídění a syntéze velkých souborů dat. Většina zaměstnavatelů může uplatnit širší pohled při přijímání zaměstnanců. Místo toho, aby organizace trvaly na předchozích zkušenostech, které co nejpřesněji odpovídají odpovědnosti požadované pozice, mohou kandidáty hodnotit podle jejich schopnosti učit se, jejich vnitřních schopností a dovedností. Práce na dálku otevírá dlouho potřebné příležitosti lidem se zdravotním postižením, kteří nemohou dojíždět, i lidem ve venkovských komunitách.

Výše uvedené skutečnosti jsou prognózou pro Spojené státy americké a jistým způsobem je lze zobecnit pro ostatní průmyslové země. Míra robotizace je v USA nižší než např. v Německu, Japonsku nebo Jižní Koreji. Na druhé straně růst produktivity a konkurenceschopnost, kde USA dosahuje lepších výsledků než EU, bude ovlivňovat výši nově vytvořených míst, ale také motivaci firem v orientaci na náklady, tedy větší míru automatizace. ■

Zdroj: Česká spořitelna, Odbor ekonomických a strategických analýz, McKinsey Global Institute (redakčně upraveno)

BETONBAU

Pravidelná školení po celé ČR

PREFABRIKOVANÉ VODOHOSPODÁŘSKÉ STAVBY

- **Významné urychlení projektové přípravy**, typové projekty, stavebnicový systém, zpracované statické posudky
- **Hrubá stavba hotová během jednoho dne**, rozsáhlé stavby do dvou dnů
- **Dokonalá vodotěsnost bez hydroizolací**, konstrukci tvoří bezespará prostorová tělesa z betonu
- **Certifikace pro styk s pitnou vodou** a odolnost vůči agresívním vodám
- **Zajištění technologického vystrojení** a úpravy pitných vod pro obce a firmy

www.betonbau.cz

TEXT: Petr Zázvorka
GRAFICKÉ PODKLADY: archiv autora

Matěj Blecha – období největších úspěchů rodinné firmy

Nejmladší ze tří bratrů, majitelů rodinné stavební firmy, Matěj Blecha se narodil 16. července 1861 ve Štítarech u Kolína. Podobně jako bratři vystudoval reálné gymnázium v Kolíně a poté v letech 1879 až 1881 pokračoval ve studiu na české technice v Praze, kde absolvoval obor pozemní stavitelství.

▲ *Obr. 1 Matěj Blecha před rokem 1919 (zdroj: archiv autora)*

Příprava na podnikání v rodinné firmě

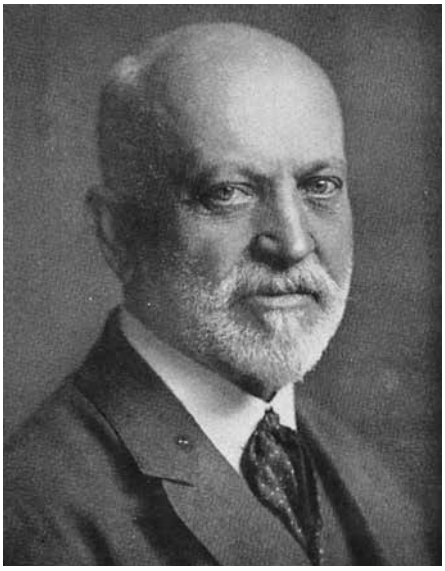
Vzdělání Matěj Blecha doplnil dalším studiem na Technické univerzitě ve Vídni (Technische Universität Wien), kde rovněž vystudoval architekturu na Akademii výtvarných umění (Akademie der bildenden Künste Wien). Ve Vídni krátce působil rovněž jako stavitel. V roce 1890 jeho bratr Josef přibral Matěje do rodinné firmy jako společníka, po deseti letech však zemřel a za další dva roky jej následoval i druhý bratr Alois. Majitelem firmy, která právě procházela obdobím největšího rozvoje, se tak stal inženýr, architekt a stavební podnikatel Matěj Blecha.

Rodinné poměry, společenské aktivity

Matěj Blecha se oženil s Miladou, rozenou Choděrovou, měli dvě děti, dceru Miladu a syna Josefa.

Usadil se v Praze a po boku svých bratrů i po jejich smrti realizoval řadu staveb v různých částech města.
Jeho domy vyhovují vysokým požadavkům na komfort bydlení z hlediska dobového standardu a naplňují i příznačné reprezentační ambice svých stavebníků... Jako majitel renomované stavitelské firmy navázal na činnost karlínské firmy svého otce a vystavěl řadu činžovních a obchodních domů či bankovních paláců, které během prvních dvou desetiletí 20. století vtiskly ráz mnohé z hlavních pražských ulic a náměstí [1, str. 69].
Mísení motivů historických stylů s elementy moderny se kolem roku 1900 objevuje v dílech architektů... nebo stavebního podnikatele a architekta Matěje Blechy..., který vděčil za modernistický ráz svých početných staveb díky spolupráci s obratným sochařem a dekoratérem Celdou Kloučkem (1855–1935) a absolventem uměleckoprůmyslové školy v Darmstadtu, architektem Emilem Králíčkem (1877–1930), [3, str. 45].
Kromě uvedených architektů spolupracoval Matěj Blecha i s dalšími projektanty, například s Osvaldem Polívkou (1859–1931),

▲ *Obr. 2 Emil Králíček, 1877–1930 (zdroj: volné dílo, archiv autora)*



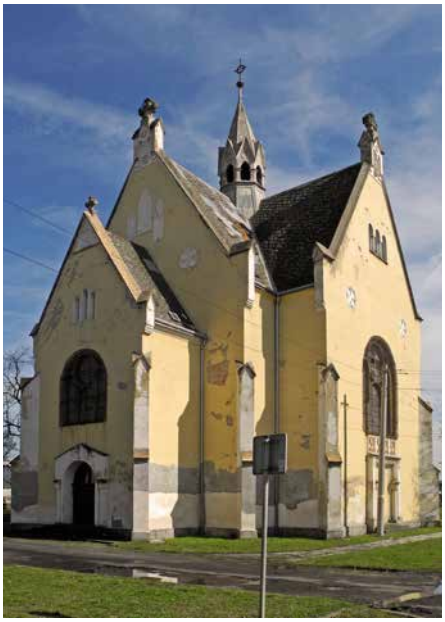
▲ *Obr. 3 Celda (původně Celestin) Klouček, 1855–1935 – sochař, štukatér, designér, pedagog, spolupracovník Matěje Blechy (zdroj: volné dílo)*

Antonínem Wiehlem (1877–1910), Josefem Gočárem (1880–1945), Josefem Zaschem (1871–1957), Otakarem Novotným (1880–1959) a dalšími.
Blecha se neomezoval na podnikání v Praze, ale pronikl i do Itálie, Srbska, Polska, Maďarska, Ukrajiny, Západní Indie a Německa.
Od roku 1885 byl Matěj Blecha členem Spolku architektů a inženýrů v Království českém. Během roku 1887 vystavoval na spolkové výstavě práce z doby vídeňských studií (vila, renesanční zámek, ministerský palác, divadlo).
V roce 1906 obdržel rytířský Řád císaře Františka Josefa I. za zásluhy o výstavbu studentské koleje na Novém Městě pražském.

Stavby firmy Blecha na přelomu 19. a 20. století

Dlouhou řadu realizovaných staveb můžeme zahájit stručným výčtem staveb pro průmysl, zejména cukrovarů na Slovensku v Trnavě, v maďarské Seredi, v Čechách pak v Teplé, další cukrovary postavila firma v Itálii, Srbsku a Bulharsku. V Čechách firma realizovala například i komplex Spojených strojíren v Hradci Králové.
Kromě těchto staveb tvořily významnou součást zakázek firmy stavby nájemních

▲ *Obr. 4 Kostel sv. Vojtěcha z let 1904 až 1905, Praha-Libeň (zdroj: Turistickemapy.cz)*



▲ *Obr. 5 Novogotický kostel sv. Josefa, Předlice, Ústí nad Labem od Matěje Blechy, 1905–1906, kulturní památka ČR (zdroj: SchiDD, 2019, Wikimedia Commons, CC BY-SA 4.0)*

a rodinných domů, stavby kostelů, bankovních paláců, zdravotnických zařízení a hotelů.
V průběhu roku 1890 staví Matěj Blecha novorenesanční vilu Luisa v Dobřichovicích (č. p. 118) pro Jana a Luisu Reimannovy, v roce 1893 nakladatelský a tiskařský dům Politika (Praha 1 – Nové Město, Pštrossova 21, č. p. 200/II). Firma realizovala rovněž kostely – evangelický kostel na Kladně v roce 1895 (v dnešní ulici Generála Klapálka č. 1394) či kostel v Nymburku. Během let 1900 až 1902 řešila stavbu budovy Pražské úvěrní banky v Praze 1 (Staré Město, ul. 28. října č. p. 377/1), jejíž výzdobu navrhoval Celda Klouček.
V roce 1902 pak realizovala novorenesanční budovu Zemské banky (Praha 1 – Nové Město, na Senovážném náměstí č. 10) – architektem byl Osvald Polívka, výzdobu opět navrhoval Celda Klouček.
V průběhu let 1904 až 1905 postavila firma nájemní dům U Dörflerů (Praha 1, Na Příkopě 7, č. p. 391/1) od architekta Jiřího Justicha, v roce 1904 secesní kostel svatého Vojtěcha v Praze-Libni.
Vlastní nájemní dům na Masarykově nábřeží 28 (č. p. 235) v Praze 1 navrhoval Matěj Blecha v letech 1904 až 1906.
Do let 1906 až 1907 spadá v Praze výstavba polikliniky v Myslíkově ulici 7 (č. p. 208/II) a ve stejné době se staví podle plánů

▲ *Obr. 6 Činžovní dům Matěje Blechy, návrh Emil Králíček, 1904–1906, Praha – Nové Město, Masarykovo nábřeží 28 (zdroj: JiriMatejcek, 2019, Wikimedia Commons, CC BY-SA 3.0)*

▲ *Obr. 7 Činžovní dům Matěje Blechy, detail fasády podle návrhu Celdy Kloučka (zdroj: JiriMatejcek, 2019, Wikimedia Commons, CC BY-SA 3.0)*

▲ Obr. 8 *Palác Diamant, Praha – Nové Město, 1912–1913 (zdroj: VitVit, 2018, Wikimedia Commons, CC BY-SA 4.0)*

▲ Obr. 9 *Palác Diamant, Praha, detail skulptury na fasádě paláce (zdroj: VitVit, 2018, Wikimedia Commons, CC BY-SA 4.0)*

▲ Obr. 10 *Adamova lékárna, Praha, Václavské náměstí, návrh Emil Králíček, hlavní projektant firmy, stavba firma Matěj Blecha, 1911–1912 (zdroj: VitVit, 2018, Wikimedia Commons, CC BY-SA 4.0)*

▲ Obr. 11 *Detail kubistické lampy na Jungmannově náměstí z roku 1913, která byla součástí Adamovy lékárny orientované průčelím do Václavského náměstí (zdroj: Coweeczwech, 2018, Wikimedia Commons, CC BY-SA 4.0)*

Josefa Zascheho palác Pražské železářské společnosti (č. p. 1015/II) v Opletalově ulici č. 55. V letech 1907 až 1910 staví Blecha v pražské Libni Sokolovnu a lidové lázně (Zenklova 3, č. p. 2), následně v letech 1911 až 1913 secesní hotel Zlatá Husa na Václavském náměstí (č. p. 839/II).
V zahraničí se pouští v letech 1911 až 1912 do stavby hotelů – na chorvatském ostrově Krk tak vzniká první z nich – hotel Velebit v Bašce, druhý pak v Brašině u Dubrovníku. Je také autorem plánů na stavbu Akademie umění v Bělehradě či bankovního domu ve Lvově.
V Praze provedla firma do roku 1911 výstavbu Štencova domu (č. p. 931 a 1092/I) v Salvátorské ulici, který však navrhoval Otakar Novotný, v letech 1912 až 1913 patrové tiskárny ve dvoře domu na dnešním Senovážném náměstí (č. p. 981/II), tamtéž v letech 1912 až 1916 byla postavena podle projektu Josefa Zascheho rovněž velká budova Pojišťovacího spolku průmyslu cukerního (č. p. 976/II).

Zrod architektonického kubismu

Během let 1909 až 1914 firma využívá zejména nadání svého hlavního projektanta, architekta Emila Králíčka, se kterým Matěj Blecha spolupracoval na řadě návrhů (viz též časopis Stavebnictví č. 06–07/2021). *Králíček od roku 1912 experimentoval s novým objevem na poli moderní architektury – kubismem. Vynález Pavla Janáka, reagující na výtvarný kubismus Pabla Picassa, ale také na odkaz pozdní gotiky zaujal několik projektantů, jako byli Josef Gočár, Josef Chochol nebo Vlastislav Hofman. Ti – a ještě několik dalších – se pokusili tento poněkud nepraktický, ale bezesporu sugestivní styl prosadit u nás, a pokud možno i v zahraničí, což se jim sice moc nedařilo, ale dnes je těch pár staveb, které v letech 1912–1914 stihli postavit, ve světě velmi ceněno* [5, str. 67].
V letech 1911 až 1912 byl vybudován v Praze 7 – Holešovicích podle návrhů Emila Králíčka Dům Maribor (Bubenské nábřeží 9, č. p. 861/VII) a Skladový dům Jindřicha Vaňka (U Topíren 4). Během let 1912 až 1913 pak vzniká Dům Diamant ve Spálené ulici (č. p. 82/II).
Do roku 1912 spadá realizace dalšího význačného pražského projektu, domu U Černé Matky Boží (č. p. 569/I), navrženého Josefem Gočárem.

Adamova lékárna

Řadový pětipatrový dům v Praze 1 na Václavském náměstí 8 (č. p. 775/II) vznikl v letech 1911 až 1913 přestavbou a dostavbou starších dvou budov, stojících na středověkých

parcelách, zachovaly se přitom gotické sklepy a značná část přízemí. Průčelí i interiér lékárny jsou pojednány ve stylu pozdní geometrické secese s prvky kubismu a moderny. Podle návrhu Emila Králíčka stavbu domu realizovala firma Matěje Blechy, který bývá rovněž považován za spoluautora návrhu. Dům je čtyřkřídlý, hlavní průčelí je rozvrženo do dvou částí. Pravá část přízemí zaujme zaklenutými vstupy do lékárny, ve druhém patře vyklenutým arkýřem se sochami atlantů ukončeným shora terasou. Levá čtyřosá část domu navazuje na pravou bez výraznějšího členění, v přízemí je umístěna výkladní skříň. Fasáda zadní části obrácené do Jungmannova náměstí je řešena odlišně, zachovala se původní konstrukce podkroví a kopule. Na schodišti jsou umístěny kubistické kamenné vázy ve tvaru mohutných krystalů, v interiéru domu se nachází řada dalších architektonických a uměleckořemeslných detailů.
Památkově chráněná budova (od roku 1971) je architektonicky závažným dílem s ohledem na dobu svého vzniku.

Kubistická lucerna
V době, kdy kancelář firmy Blecha pracovala na projektu Adamovy lékárny, vznikl požadavek pražského magistrátu, aby byl současně se stavbou lékárny upraven prostor zákoutí za západním průčelím budovy, což představovalo opravu zdi a umístění repliky středověkého reliéfu nad vstup do zahrádky kostela Panny Marie Sněžné a rovněž řešení zeleně a umístění kubistické lucerny. (Originál této lucerny je v současnosti umístěn v Národním technickém muzeu). Úprava do té doby zanedbaného prostoru byla řešena podle návrhu Emila Králíčka a realizována firmou Matěje Blechy v roce 1913. Dřík lampy je z umělého kamene a tvoří ho několik na sebe postavených komolých jehlanů, pokrytých jednoduchým plastickým dekorem. Také vlastní lucerna z kovu a skla má kubistický tvar.
Králíčkova lucerna dnes patří k nejcennějším dokladům pražského kubismu. Zajímavý motiv představuje zjemnění dříku kanelováním [4, str. 99].

Poslední realizace Matěje Blechy

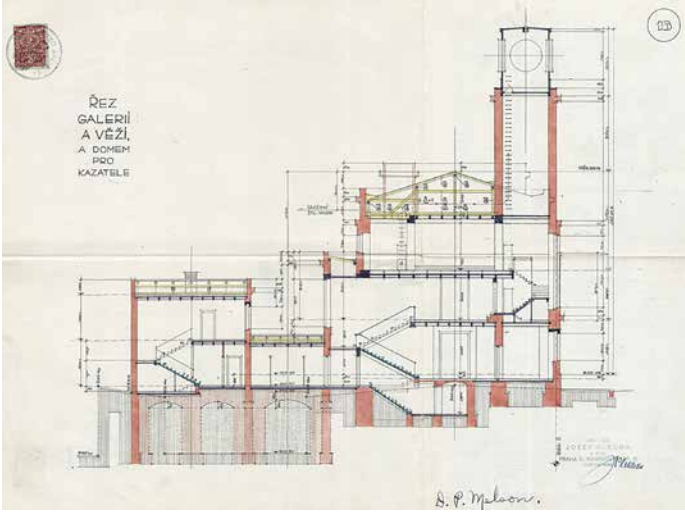
Během období 1912 až 1913 dochází k významné dostavbě Jedličkova ústavu v Praze 4, poté v letech 1913 až 1916 podle návrhu Emila Králíčka staví firma Blecha palác Rokoko (Šupichovy domy) v Praze 1 na Václavském náměstí (č. p. 794/II, 626/II). Následně se firma zabývá během let 1915–1920 stavbou pavilonu nemocnice v Praze 2 (č. p. 500/II, v Praze 2 na Karlově náměstí 37).
Matěj Blecha umírá 18. prosince 1920 a jeho firmu přebírá syn Josef.

▲ *Obr. 12 Hrobka rodiny Matěje Blechy, Olšanské hřbitovy, 1919 (zdroj: Anatol Svahilec, 2020, Wikimedia Commons, CC BY-SA 4.0)*

Josef Blecha mladší

Syn Matěje Blechy Josef se narodil 2. února 1896. Bydlel v Praze na Riegrově (v současnosti Masarykově) nábřeží 30. Převzal firmu se jménem svého otce v roce 1920, kdy ještě jako kandidát architektury založil z prostředků svého otce cestovní fond pro studenty ČVUT.
Firma v roce 1921 postavila dům v Podskalské ulici v Praze 2 (č. p. 370/II) podle projektu Maxe Spielmanna (1881–1970) a v letech 1924 až 1926 obchodní a kancelářský dům na Národní třídě v Praze 1 (č. p. 60/II).
Kancelář architekta Josefa Blechy mladšího postavila také v letech 1926 až 1927 kostel Evangelické církve metodistické na předměstí Plzně (Betlémská kaple, Husova 1777/14). Realizovala rovněž stavby v zahraničí, například Palác úvěrové banky v Bělehradě roku 1925 a tamtéž i budovu československého velvyslanectví v letech 1925 ž 1928.
Josef Blecha mladší vedl také během let 1927 až 1928 rekonstrukci zámku Karlova Koruna. V témže období, v roce 1927, firma rozšiřovala bývalou kliniku dětských nemocí ve Viničné ulici (č. p. 481/II) v Praze 2 podle projektu Jaromíra Krejcara. Následně v letech 1928–1929 podle plánů architekta Adolfa Foehra (1880–1943) řešila stavbu domu na Těšnově (č. p. 1163/II) a zrealizovala podle plánů Jana Žáka (1891–1954) výstavbu paláce Kotva s kinem v Revoluční ulici v Praze 1 (č. p. 655/I).
Z pražských staveb v pozdějším období navrhoval v roce 1936 Josef Blecha mladší funkcionalistické nájemní domy (č. p. 1482 a 1483/VII v Praze 7), z roku

▲ *Obr. 13 Hlavní průčelí činžovního domu s modlitebnou, Plzeň, návrh Josef Blecha ml., 1926 (zdroj: Plzeňský architektonický manuál)*



▲ *Obr. 14 Činžovní dům s modlitebnou, řez galerií a věží (zdroj: [6])*

▲ *Obr. 15 Činžovní dům s modlitebnou, hlavní průčelí (zdroj: [6])*

1944 pochází úprava Banky čs. legií (č. p. 1046/II) v ulici Na Poříčí. Několikrát (v letech 1933, 1945, 1947) upravoval vlastní dům na Masarykově nábřeží v Praze 1 (č. p. 235 /II), který postavil jeho otec Matěj.

Závěr

Podobně jako u jiných rodinných firem končí historie stavební firmy rodiny Blechů v roce 1948.
Z pochopitelných důvodů je uvedený výčet staveb neúplný, jejich význam pro historii našeho stavebnictví je však nepochybný – hodnotu architektonických návrhů i kvalitu provedených prací prověřil čas.
Stejně jako u jiných architektů, stojících v čele významných podnikatelských firem, nedokážeme vždy rozlišit, *v čem spočívá skutečné autorství signatáře plánů (v řadě příkladů nepochybné) a co je dáno podílem oborově spřízněných či dokonce v anonymitě držených zaměstnanců* [1, str. 70].

Ing. arch. Josef Blecha mladší, projektant a stavitel, čtvrtý v pořadí stavebních podnikatelů, který se dočkal znárodnění firmy, zemřel v roce 1958. ■

Zdroje:

[1] VLČEK, P. a kol. *Encyklopedie architektů, stavitelů, zedníků a kameníků v Čechách.* Praha: Academia, 2004.
[2] Památkový katalog [on-line]. Národní památkový ústav [cit. 2023-09-11]. Dostupné z: https://pamatkovykatalog.cz/.
[3] ŠVÁCHA, Rostislav. *Od moderny k funkcionalismu.* Victoria Publishing, 1995.
[4] LUKEŠ, Z. *Praha moderní IV.* Paseka, 2015.
[5] LUKEŠ, Z. *Stavby a architekti pohledem Zdeňka Lukeše 2: Doma i v cizině.* Praha: Nakladatelství Lidové noviny, 2017.
[6] *Plzeňský architektonický manuál* [on-line]. Pěstuj prostor, z. s. [cit. 2023-10-11]. Dostupné z https://pam.plzne.cz/.

ENGLISH SYNOPSIS

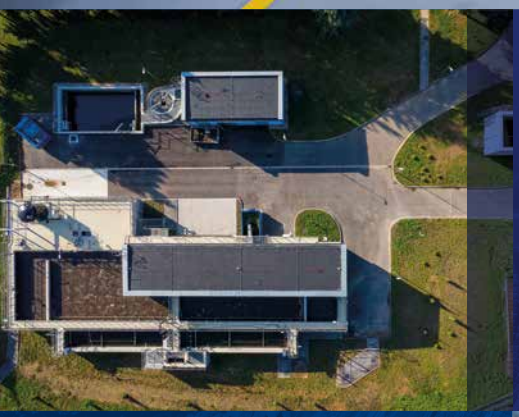
Matěj Blecha – the Period of the Greatest Successes of the Family Company

The Matěj Blecha company realized constructions for industry, especially sugar factories in Slovakia, Hungary and Bohemia, other sugar factories were built in Italy, Serbia and Bulgaria. In Bohemia, the company built, for example, a complex of United Machine Works in Hradec Králové. One of the most remarkable buildings is Adam's Pharmacy on Wenceslas Square in Prague, built between 1911 and 1913. A cubist lantern, still very original today, was adjacent to the house. The firm was taken over by Matěj Blecha's son Josef, who designed, among others, functionalist houses. In 1948 the company was nationalised by the state.

KLÍČOVÁ SLOVA: osobnosti stavitelství, stavby pozemní, novorenesance, secese, kubismus

KEYWORDS: personalities of civil engineering, buildings, Neo-Renaissance, Art Nouveau, Cubism

INZERCE



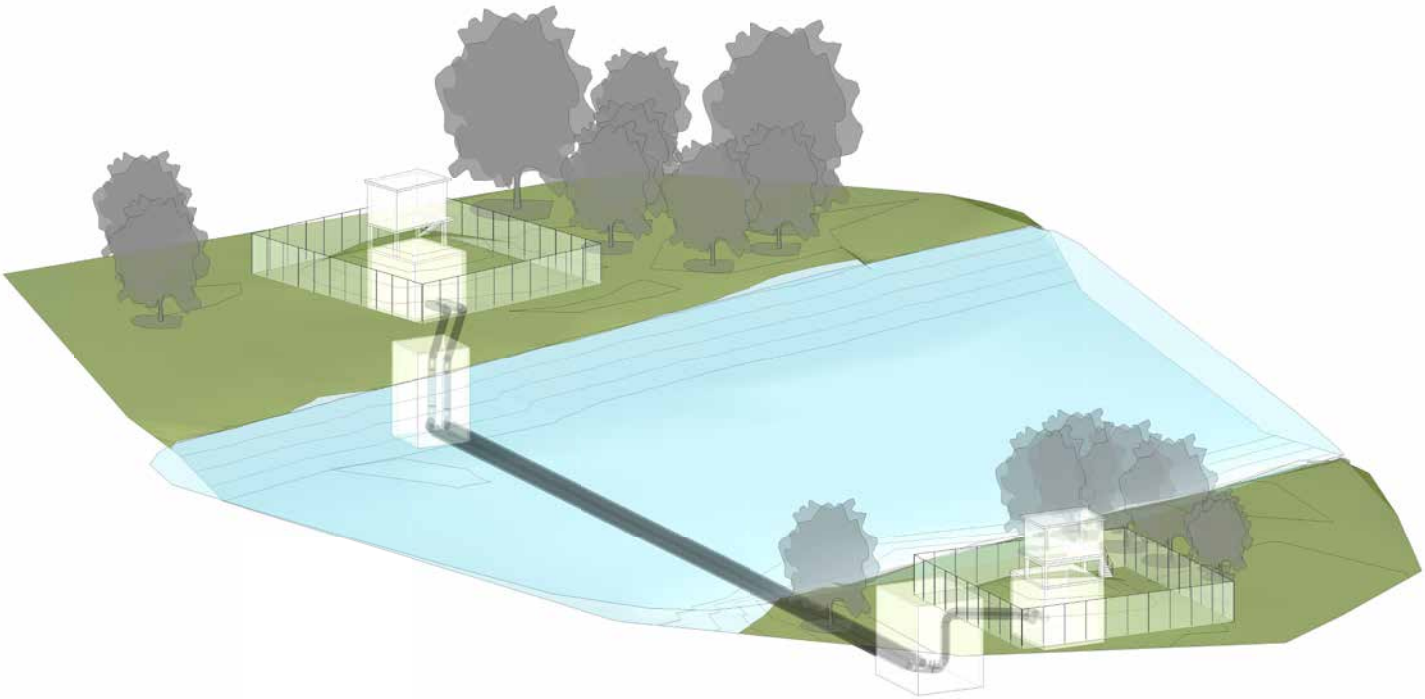
V souladu s přírodou

Dodáváme moderní a vysoce účinná řešení výroby pitné vody a čištění odpadních vod, vodovodní a kanalizační systémy.

Rekonstruujeme a stavíme vodní díla, upravujeme toky a provádíme protipovodňová opatření. Voda je naší vášní.

Součást Skupiny

GRAFICKÉ PODKLADY: Sweco a.s.



▲ *Obr. 1 Vodovodní shybka Obříství, vizualizace*

Rekonstrukce vodovodní shybky Obříství

Ing. Ladislav Sommer

Absolvent Fakulty stavební ČVUT v Praze, obor vodní stavby a vodní hospodářství, autorizovaný inženýr ČKAIT v oboru stavby vodního hospodářství a krajinného inženýrství. Po studiu nastoupil do společnosti HYDROPROJEKT jako projektant. V současnosti je zaměstnancem firmy Sweco a.s., kde působí na pozici projektového manažera a hlavního inženýra projektu. Specializace – úpravny vody, čistírny odpadních vod, vodovodní a kanalizační systémy.

Rekonstrukce vodovodní shybky Obříství byla svým rozsahem a velikostí svého typu ojedinělou stavbou, která byla realizována ve Středočeském kraji. Výstavba tohoto projektu v části kraje zajistila spolehlivé zásobování pitnou vodou pro více než 200 000 obyvatel.

Vodovodní shybka u obce Obříství je jedním z nedůležitějších objektů rozsáhlého komplexu vodárenské infrastruktury – skupinového vodovodu KSKM (Kladno, Slaný, Kralupy, Mělník), zajišťujícího od sedmdesátých let minulého století dodávku pitné vody z jímacího území Mělnická Vrutice a Řepínský důl.

Popis území stavby

Profil vodovodní shybky se nachází v blízkosti stejnojmenné obce v okrese Mělník ve Středočeském kraji – přibližně 7 km jižně od Mělníka a 5 km severozápadně od Neratovic.

Poloha vodovodní shybky byla jedním z hlavních faktorů, který ovlivnil technické řešení její rekonstrukce. Objekt se nachází na pravém břehu, v těsném sousedství evropsky významné lokality Úpor-Černínovsko, ve které jsou předmětem ochrany zejména rozsáhlé lužní lesy. Pozemky na levém břehu jsou součástí regionálního biocentra Úpor – Kelské louky.

Pozemky na obou březích Labe se v profilu shybky nacházejí ve stanovené aktivní zóně záplavového území Labe a v záplavovém území řeky Q_5.

V neposlední řadě je třeba upozornit na skutečnost, že v části Labe, kde se nachází profil vodovodní shybky, provozovalo plavbu několik desítek subjektů.

Pozemky na obou březích této řeky lze označit jako nezastavěné území. Jedinými objekty, které se na obou březích vyskytují, jsou armaturní komory stávající vodovodní shybky.

Původní řešení a zhodnocení tehdejšího technického stavu

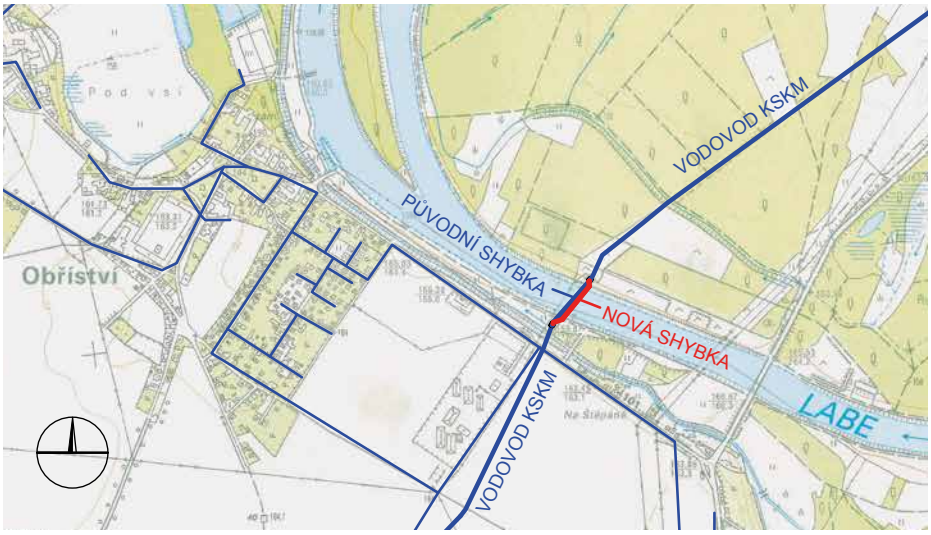
Podchod pod Labem byl již původně řešen jako dvouramenná shybka, jejíž obě větve byly vybudovány z ocelového potrubí profilu 820 × 14 mm. Obě potrubí byla od sebe osově vzdálena 1,5 m a byla opatřena vnější izolací (metalizace, ochranný nátěr lakem a krycí asfaltový nátěr). Pro zpevnění celé konstrukce byla dvojice ocelového potrubí vzájemně propojena zavětrováním – pevnou konstrukcí z ocelových válcovaných profilů. Potrubí bylo uloženo do otevřené rýhy na vrstvě štěrkopískového podsypu. Nad potrubím byly položeny železobetonové panely.

Již před zahájením přípravných prací na této stavbě byla jedna z větví vodovodní shybky kvůli špatnému technickému stavu (trhliny v potrubí) odpojena od skupinového

vodovodu a přívod pitné vody do vodojemu Dolany a zásobování řady obcí napojených na tento páteřní řad byl závislý pouze na jediném rameni této shybky. Ani toto provozované rameno vodovodní shybky nebylo ve vyhovujícím technickém stavu a jakákoliv porucha znamenala přerušení dopravy pitné vody tímto skupinovým vodovodem po dobu opravy.

Příprava projektové dokumentace

Příprava byla zahájena v roce 2014 zpracováním technicko-ekonomické studie. V ní se posuzovaly jednotlivé možnosti rekonstrukce vodovodní shybky a bylo doporučeno optimální řešení rekonstrukce.
V úvodní fázi prací na této studii byly postupně posuzovány různé způsoby rekonstrukce – od metody uvažující s některou z bezvýkopových metod rekonstrukce trubních rozvodů přes postupnou demontáž stávající shybky a následnou výstavbu nové shybky (resp. jednoho z jejích ramen) v trase původní shybky anebo s destruktivní metodou – postupným rozrušením obou stávajících ramen shybky a následným zatažením nového potrubí.
S ohledem na tehdejší technický stav a na nemožnost déletrvající provozní odstávky páteřního vodovodního řadu bylo rozhodnuto řešit problém rekonstrukce vodovodní shybky výstavbou nové shybky mimo původní trasu.
Ve finální verzi této studie byly proto posuzovány pouze metody uvažující s výstavbou nové shybky se zakládáním v suchu a s následným zatažením shybkového potrubí z jednoho břehu na druhý anebo se splavením potrubí shybky do připravené rýhy ve dně řeky. Kromě těchto klasických metod se posuzovala i výstavba bezvýkopovou metodou.
Po zohlednění všech dostupných informací bylo rozhodnuto, že výstavba nové shybky bude provedena některou z bezvýkopových metod.
Současně s metodou realizace výstavby nové vodovodní shybky řešil stavebník i postup, jakým bude rekonstrukce celé shybky provedena. Porovnávaly se dvě možnosti – rekonstrukce obou ramen shybky během jediné stavby a postupná rekonstrukce v průběhu dvou staveb (s ohledem na omezené finanční prostředky stavebníka). Vzhledem k tomu, že se však stavebníkovi podařilo zajistit spolufinancování z finančních prostředků Ministerstva zemědělství a Středočeského kraje, realizovala se nakonec výstavba nové vodovodní shybky v průběhu jediné stavby.

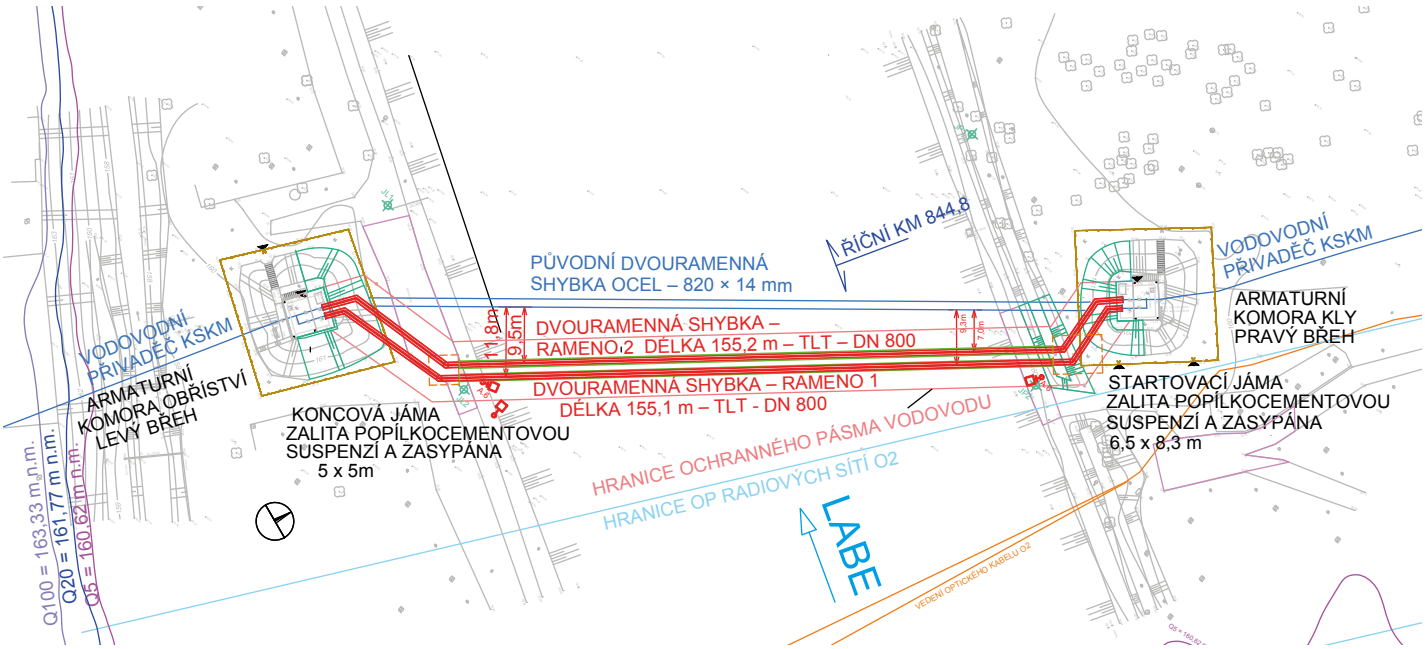


▲ *Obr. 2 Situace*

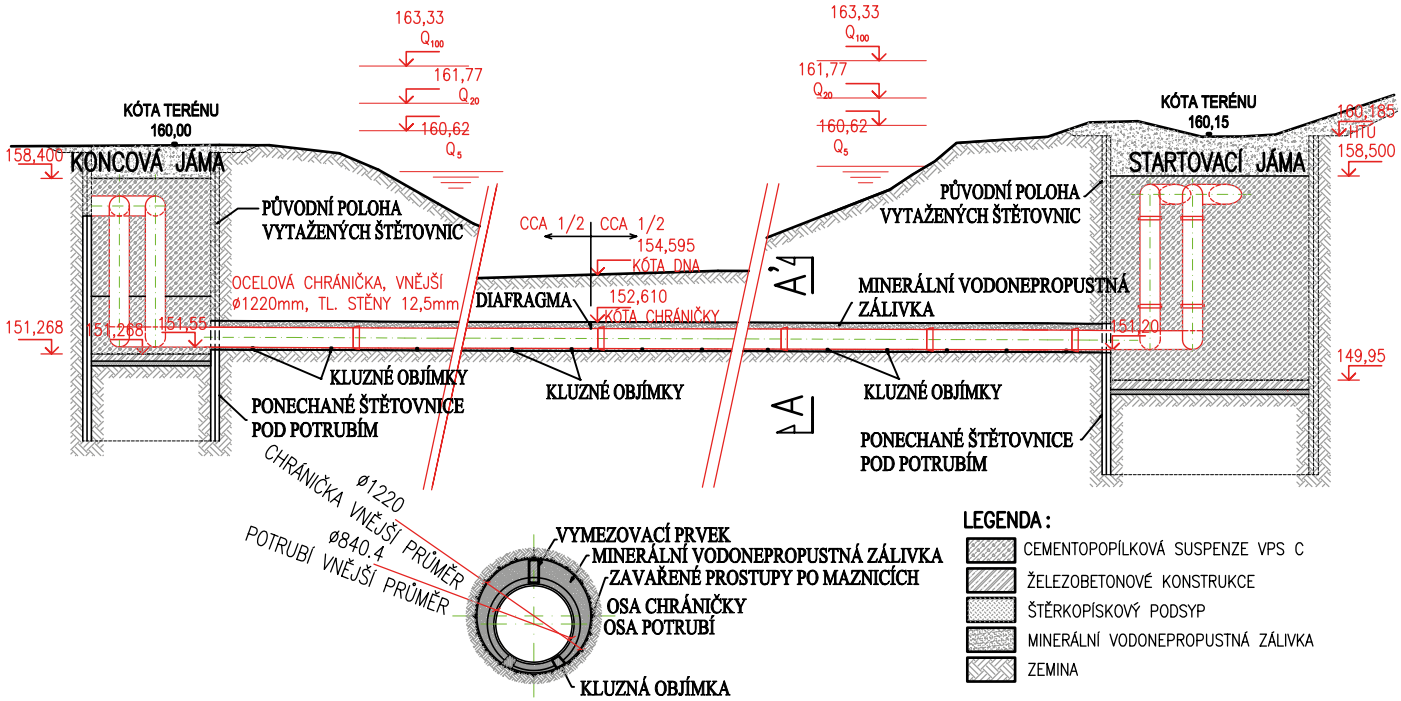
Návrh technického řešení

Navržené technické řešení rekonstrukce stávající shybky bylo ovlivněno řadou faktorů:

- provedením původní shybky;
- problematickým způsobem provádění při splnění požadavku na minimální omezení plavby v dotčeném úseku řeky (požadavek Státní plavební správy);
- výsledky inženýrsko-geologického a geofyzikálního průzkumu;



▲ *Obr. 3 Vodovodní shybka Obříství – situace stavby*



▲ *Obr. 4 Podélný řez shybkou; příčný řez A-A chráničkou*

- snahou o minimalizaci negativních zásahů do lokality, která je jednou z významných lokalit vzhledem k ochraně krajiny a přírody.

Na základě těchto požadavků byla zvolena varianta výstavby využívající pro úsek shybky pod Labem bezvýkopovou metodu – metodu řízeného protlačování prováděného razicím štítem mikrotunelovacího stroje (ze startovací do cílové jámy). Tímto způsobem byla pode dnem řeky protlačena dvojice ocelových chrániček. Do ocelových chrániček bylo následně zataženo potrubí z tvárné litiny s vnější ochranou potrubí – s vrstvou stříkaného polyuretanu, a s vnitřní ochranou – vystýlkou z vysokopecního cementu.

Mezikruží mezi ocelovou chráničkou a litinovým potrubím bylo vyplněno speciální suspenzí na bázi vápenatých popílků a hydraulického pojiva. Po vytvrdnutí suspenze vytvořily ocelová chránička, litinové vodovodní potrubí a suspenze jeden celek.
Jedním z požadavků stavebníka bylo, aby zůstalo zachováno trubní vystrojení v obou armaturních šachtách, které bylo v roce 2015 zrekonstruováno, a aby nové vodovodní potrubí bylo napojeno na tyto zrekonstruované vnitřní rozvody v těchto šachtách. Z toho důvodu bylo rozhodnuto, aby pro překonání výškového rozdílu většího než 5 m bylo standardní provedení vzestupné a sestupné větve shybky nahrazeno svislými úseky obou ramen, které byly osazeny do obou těžebních šachet.

Výstavba v břehové části – mimo koryto řeky – byla realizována v předem připravených jímkách, navazujících na vybudované pažení startovací a cílové jámy.

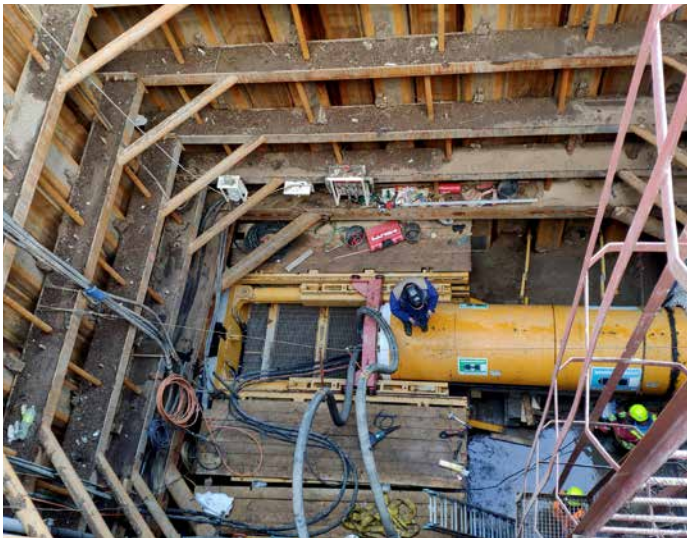
Realizace stavby

Stavba byla zahájena řadou přípravných prací – odstraněním stromového a keřovitého porostu na staveništích na obou březích, odstraněním obslužné (potahové) cesty, demontáží stávajícího oplocení obou armaturních komor, částečným odstraněním obsypů těchto komor aj.
V následující fázi, zaměřené již na práce, související přímo s výstavbou vodovodní shybky, byla vybudována startovací jímka

▲ *Obr. 5 Hloubení startovací (na protějším břehu) a koncové jímky*

▲ *Obr. 6 Odtěžování zeminy uvnitř pažení startovací jímky*

▲ *Obr. 7 Razicí štít před spouštěním do startovací jímky*



▲ *Obr. 8 Razicí štít ve startovací jímce*

▲ *Obr. 9 Prorážka razicího štítu do koncové jímky*

▲ *Obr. 10 Protlačování ocelové chráničky*

a koncová jímka pro postupné provedení protlaků obou ramen shybky. S ohledem na geologické poměry v místě obou šachet bylo navrženo předvrtání před zaberaněním štětovnic do pevného podloží.

Obě zmíněné jímky byly pažené štětovnicemi, které byly doplněny systémem rozpěrných rámů. Následně započalo hloubení šachet báňským způsobem. Zemina uvnitř pažení byla rozpojována ručně s využitím pneumatického nářadí a odtěžována malou mechanizací, postupně se osazovaly rozpěrné rámy. Dno obou jímek tvořila deska z monolitického železobetonu tl. 400 mm. Pro zajištění těsnosti čelních stěn obou jímek bylo realizováno zpevnění zemního masivu stěnami z pilířů tryskové injektáže.

V lednu 2021 byly zahájeny přípravné práce pro realizaci vlastní mikrotuneláže, na které navázalo osazení razicího štítu s řeznou hlavou o vnějším průměru 1 348 mm. V únoru 2021 bylo započato s ražbou a vlastním protlačováním a zatahováním chráničky pro první rameno shybky. Vytěžená zemina byla dopravována na povrch hydraulickým způsobem a následně na separační jednotce odstraňována z výplachu. V průběhu protlačování probíhaly práce v nepřetržitém režimu, což umožnilo jejich ukončení v polovině dubna 2021.

Po dokončení prvního protlaku byly započaty přípravné práce pro zahájení ražby druhého ramene vodovodní shybky – nové osazení tlačného rámu a betonáž nových opěrných bloků. Vzhledem k již známým geologickým podmínkám byl protlak druhého ramene, 100 m dlouhého, úspěšně dokončen za pouhých patnáct dní. Výstavba obou chrániček pod řekou byla ukončena v květnu 2021.

Následně byl zahájen proces instalace vodovodního potrubí – zatahování vlastního vodovodního potrubí z tvárné litiny DN 800 do hotových chrániček. Po zatažení a jeho zafixování byl následně vyplněn celý prostor mezikruží suspenzí z vápenatých popílků a hydraulického pojiva.

V další fázi probíhaly práce spojené s montáží litinového potrubí v obou jímkách a ve výkopech v břehové části mezi těmito jímkami a armaturními šachtami.

Ve startovací a v cílové jímce byly osazeny svislé úseky vodovodního potrubí. Potrubí bylo následně zajištěno potřebnými bloky a třmeny.

Po úspěšně provedené dílčí tlakové zkoušce byly startovací a cílová jímka zrušeny a celý jejich profil vyplnila cemento-popílková zálivka až na úroveň 158,50 m n. m.

Výstavba zbývajících částí nové shybky probíhala v úsecích mezi jímkami (startovací a koncovou) a armaturními šachtami. Veškeré práce byly realizovány v paženém výkopu, který navazoval na pažení startovací, resp. cílové jímky a na armaturní šachty.

▲ *Obr. 11 Pokládka vodovodního potrubí v břehové části*

▲ *Obr. 12 Armaturní komora – finální úpravy okolí*

Potrubí se ukládalo na zhutněnou vrstvu štěrkopískového podsypu do vytvořeného sedla se středovým úhlem uložení 120°. Obsyp potrubí byl proveden z nesoudržné zeminy, pro zásyp byla použita prohozená zemina z výkopku rýhy hutněná po vrstvách.
Na závěr bylo obnoveno oplocení armaturní šachet, dlažba pojezdových cest, finální terénní úpravy a náhradní výsadba.

Závěr

Stavba rekonstrukce vodovodní shybky Obříství byla vzhledem k navrženému ojedinělému technickému řešení vyhodnocena jako Vodohospodářská stavba roku 2022 a získala zvláštní cenu ze technickou infrastrukturu v soutěži Stavba roku Středočeského kraje 2022. ■

Shrnutí základních údajů o stavbě

Místo stavby: k. ú. Obříství a Kly – ř. km 244,8 řeky Labe
Stavebník: Vodárny Kladno – Mělník, a.s.
Návrh: Sweco Hydroprojekt a.s.
Generální zhotovitel: PRAGIS a.s.
Subdodavatel: Subterra a.s.
Dodavatel strojního zařízení: Herrenknecht
Zhotovitel mikrotuneláže: Hydrotechnik Praha – stavební a obchodní společnost
Správce stavby: Garnets Consulting a.s.
Doba výstavby: 09/2020–03/2022
Celkové náklady stavby: 105 mil Kč (bez DPH)
Financování: Ministerstvo zemědělství ČR, Vodárny Kladno – Mělník a.s., Středočeský kraj

ENGLISH SYNOPSIS

Reconstruction of the Obříství Water Main

The reconstruction of the Obříství water main was a unique construction in the Central Bohemian Region in terms of its scope and size. The construction of this project in part of the region ensured a reliable potable water supply for more than 200,000 inhabitants. The construction option chosen for the section of the water main under the Elbe River was the trenchless method – a controlled extrusion method carried out by a microtunnelling machine (from the starting to the target pit). The construction was evaluated as the Water Management Construction of the Year 2022 and won a special prize for technical infrastructure in the Construction of the Year of the Central Bohemian Region 2022 competition.

KLÍČOVÁ SLOVA: stavby vodohospodářské, shybky, zásobování pitnou vodou

KEYWORDS: water management structures, water mains, potable water supply

INZERCE

Progress Enablers

ŽS OHLA

Rekonstrukce Staroměstského jezu se státnímu podniku Povodí Vltavy povedla

Vodohospodáři tak navrátili památkově chráněnému jezu v srdci historického jádra Prahy jeho původní podobu ze 13. století, za použití tradičních materiálů – dubové dřevo a žula. Zdařilá rekonstrukce tohoto významného vodního díla je tak důkazem úcty ke stavebnímu a architektonickému odkazu našich předků, v duchu nejlepších českých vodohospodářských tradic.

www.pvl.cz

POVODÍ VLTAVY

GRAFICKÉ PODKLADY: SMP Vodohospodářské stavby a.s.

▲ *Obr. 1 Výstavba protipovodňových opatření na stokové síti v oblasti Karlína – ČS a RN; pohled na zasypávání stavební jámy*

Vybudování protipovodňových opatření na stokové síti v oblasti Karlína – ČS a RN

Aleš Suchomel

Věnuje se servisní činnosti zejména v oblasti hliníkových konstrukcí. Od roku 2000 byl postupně v několika firmách technikem výroby ocelových a hliníkových konstrukcí, později majitelem a vedoucím střediska výroby hliníkových konstrukcí ALPENVILLE s.r.o. Od roku 2020 doposud zastává pozici stavbyvedoucího ve společnosti SMP CZ, a.s., později SMP Vodohospodářské stavby a.s.

Po zkušenostech z katastrofálních povodní v roce 2002, při nichž došlo k zaplavení části území s nedostatečně ochráněnou stokovou sítí, byla navržena v celém úseku Vltavy na území Prahy protipovodňová opatření na kanalizační síti.

Rozsah projektu

Součástí investic do protipovodňových opatření (PPO) na kanalizační síti v Praze je i soubor ochrany stokové sítě v lokalitě ulic Šaldova – Breitfeldova. Jako první byla realizována hradidlová komora, která byla zahrnuta do I. etapy výstavby protipovodňových opatření již v letech 2008 až 2010.

Na první etapu navázala etapa druhá, která byla ještě dále z rozpočtových důvodů rozdělena na dvě části.

V první části II. etapy byla vybudována odlehčovací komora OK6B, část nového odlehčení potrubí DN 3200 a zkapacitnění stoky až ke shybce pod Vltavou. Odlehčovací komora má dvě přelivné hrany, přes které bude přepadat při zvýšených průtocích voda do nátoků retenční nádrže (RN) a po jejím naplnění bude voda přepadat přes další přelivnou hranu do odlehčovacího potrubí DN 3200 do Vltavy. Až bude zprovozněno nové odlehčovací potrubí, bude zrušeno staré odlehčení na stoce DN 2000.

V listopadu 2020 zahájilo Sdružení firem SMP CZ, a.s., divize 5 (v průběhu realizace došlo k osamostatnění divize a založení společnosti SMP Vodohospodářské stavby a.s.), a Čermák a Hrachovec a.s. stavební činnost v rámci druhé části II. etapy již realizovaných souborů opatření na stokové síti

v oblasti Prahy 8 – Karlína v Šaldově ulici a v prodloužení Šaldovy ulice až k pravému břehu Vltavy. Jedná se o projekt Vybudování protipovodňových opatření na stokové síti v oblasti Karlína – čerpací stanice (ČS) a retenční nádrž (RN).
Primárním účelem výše uvedených souborů staveb I. a II. etapy je za běžného provozu zlepšení jakosti vody v recipientu a snížení objemu přepadlých vod za srážkových událostí v povodí kmenové stoky B nad Karlínskou shybkou a dále pak protipovodňová ochrana stokové sítě před zaplavením z Vltavy. Soubor opatření zlepší i stávající zhoršené odtokové podmínky na stokové síti v oblasti Karlína a Žižkova.

II. etapa, druhá část: Vybudování protipovodňových opatření na stokové síti v oblasti Karlína – ČS a RN

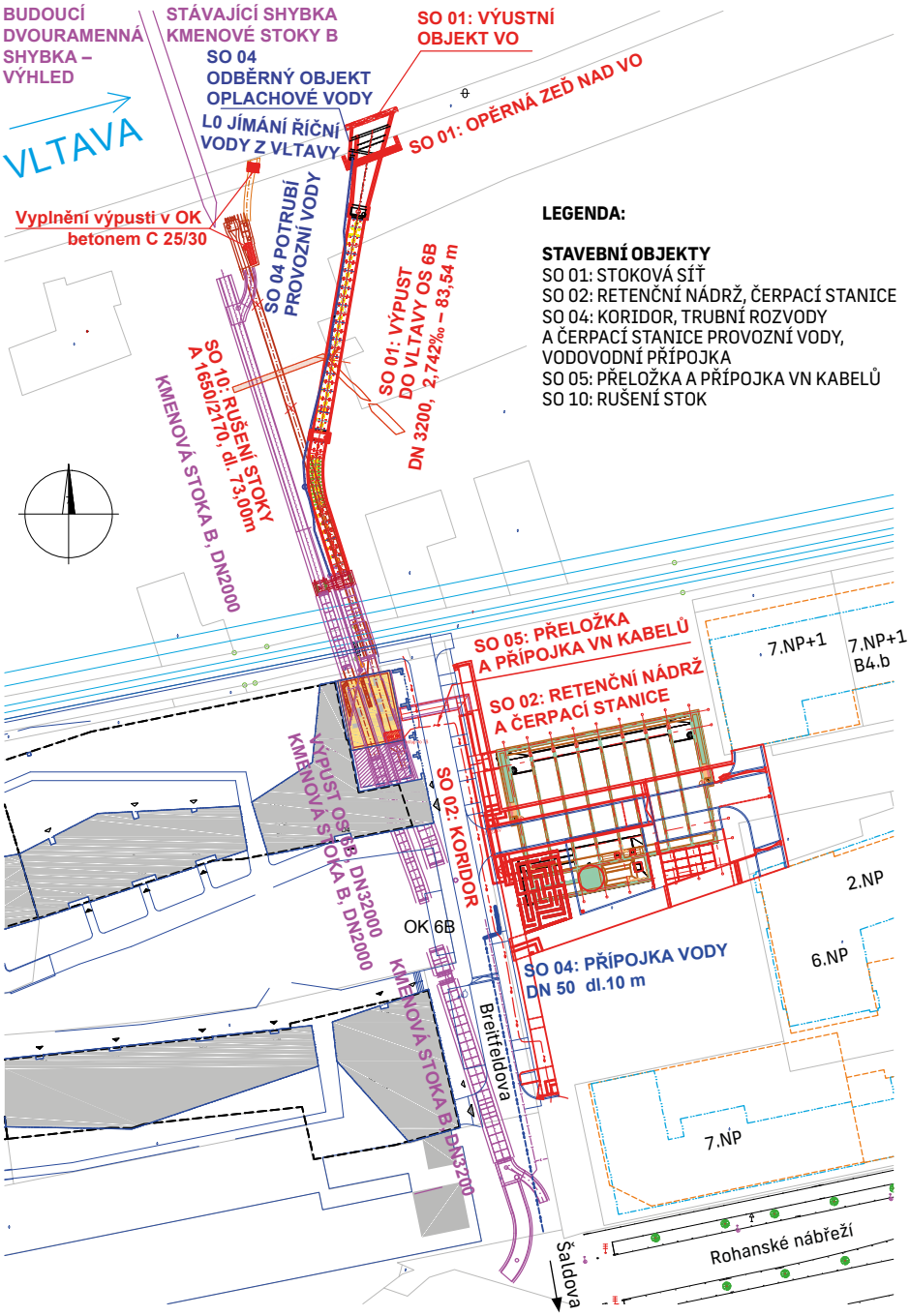
Realizované objekty

Druhá část II. etapy projektu se dělila na následující objekty:

- SO 01 – dobudování nového odlehčení DN 3200 a vyústění do Vltavy;
- SO 02 – vybudování čerpací stanice a retenční nádrže;
- SO 04 – spojovací technologický koridor;
- SO 05 – přeložka kabelů vysokého napětí;
- SO 06 – povrchové úpravy (01 – komunikace, 02 – kanalizace, 03 – veřejné osvětlení, 04 – opěrná stěna, 05 – mobiliář);
- SO 10 – rušení staré stoky a odlehčení;
- PS 01 – technologie a potrubí;
- PS 02 – elektroinstalace;
- PS 03 – MaR;
- PS 04 – EZS.

Postup stavebních prací

Založení stavební jámy bylo původně navrženo jako svahovaná jáma, ale z prostorových důvodů a hlavně vlivem probíhající výstavby na sousedním pozemku bylo třeba upravit projektovou dokumentaci a provést založení kombinací záporového pažení a železobetonových podzemních milánských stěn.
Záporové pažení bylo realizováno nad hladinou podzemní vody (182,00–189,00 m n. m.), tedy na obou snížených platformách, kde byly umístěny železobetonové desky pro věžové jeřáby. Spodní část založení stavební jámy pro výstavbu retenční nádrže a čerpací stanice byla provedena podzemními stěnami. Rozměry stavební jámy byly 80 × 60 m na horní úrovni a 50 × 40 m na úrovni podzemí stěny. Nejhlubší místo stavební jámy se nachází 17 m pod úrovní terénu.



▲ *Obr. 2 Vybudování protipovodňového opatření (PPO) na stokové síti oblasti Karlína – ČS a RN; koordinační situace stavby (zdroj: SWECO HYDROPROJEKT a.s.)*

Na dokončení realizace podzemních stěn plynule navázaly zemní práce na vytěžení spodní části stavební jámy a provedení injektážních vrtů. V březnu 2021 započala výstavba železobetonových konstrukcí betonáží na objektu SO 04 – technologický koridor, jenž navazuje na stávající koridor pod technologickým centrem, které bylo součástí výstavby I. etapy v letech 2008 až 2010. Po dokončení koridoru následovalo provádění železobetonových konstrukcí na objektu SO 02 – čerpací stanice a retenční nádrž. Výstavba železobetonových konstrukcí společného objektu čerpací stanice a retenční nádrže s objemem 6 000 m^3 byla časově velmi náročná a probíhala od března 2021 do června 2022.
Posledním krokem v betonování byly spojovací krčky, navazující na technologický koridor. Všechny realizované objekty čerpací stanice a retenční nádrže jsou provedeny jako podzemní objekty, na které působí z větší části spodní voda.
Vstup do čerpací stanice a retenční nádrže je primárně navržen z technologického centra, kde jsou umístěny veškeré ovládací prvky a napájení čerpací stanice. Vstoupit do čerpací stanice lze i kruhovým rondelem nad terénem, který má zároveň funkci nasávacího komína pro odvětrání vnitřních prostor objektu.

▲ *Obr. 3 Výstavba protipovodňových opatření na stokové síti v oblasti Karlína – ČS a RN; zemní práce na vytěžení stavební jámy*

▲ *Obr. 4 Výstavba objektu SO 01 – bezpečnostního přelivu; ražený úsek byl proveden Novou rakouskou tunelovací metodou*

Další částí dodávky prací byla výstavba objektu SO 01 – bezpečnostní přeliv s výpustí do Vltavy o průměru 3 200 mm. Délka potrubí dodávky byla celkem 85 m, z toho 22 m v raženém tunelu v areálu betonárny – TBG Metrostav. Součástí bezpečnostního přelivu je sdružený výpustní a jímací objekt provozní oplachové vody. Výstavba výpustního objektu byla realizována v otevřeném výkopu paženého štětovnicemi s rozpěrnými rámy. Ražený úsek byl proveden Novou rakouskou tunelovací metodou, přičemž nadloží ražené části bylo stabilizováno tryskovou injektáží v celé délce ražby. Kritickým místem celého úseku ražby se jevila minimální podchodní výška pod konstrukcí podzemního dopravníku, kde bylo třeba zpevnit profil ražby vodorovnými sloupy tryskové injektáže do klenby.

Z důvodu problematického založení štětovnicemi 3. části výkopu mezi zakončením z předchozí I. etapy a raženým úsekem bylo třeba přistoupit ke kombinovanému založení otevřené jámy. Část stavební jámy, jež přímo sousedila s nově vybudovanou stokou, byla založena ohlubňovými rámy a zbývající část zápory s navrtávanými I profily. V souběhu s výpustním potrubím DN 3200 byl dostavěn gravitační přítok oplachové vody DN 250 délky 85 m.

V průběhu realizace vzniklo několik kolizních míst, kde se konstrukce přiblížily či křížily se stávajícími inženýrskými sítěmi. V prvé řadě se při provádění výkopu pro realizaci stavební jámy pro objekty SO 02 a SO 04 narazilo na kabely VN 22 kV, které již měly být přeloženy. Z toho důvodu bylo třeba převést celou přeložku kabelu na novou pozici.

Také při odkrytí zeminy v prostoru TBG – Metrostav jsme se střetli s kabelovým žlabem, v němž se vinuly kabely různých průměrů. Vzhledem k tomu, že všechny sítě nebyly „živé“, překládaly se pouze 8 VN a 8 NN.

▲ *Obr. 5 Chodba nad retenční nádrží*

▲ *Obr. 6 Pohled do strojovny*

Od září 2021 nastoupili na stavbu dodavatelé technologií. Započalo se s montáží nerezového potrubí výtlaku a oplachové vody. Souběžně s budováním železobetonového skeletu se postupně propojovalo potrubí do výsledného celku a následně se zapojila čerpadla, stavítka, zpětné klapky apod. Souběžně s osazováním technologie probíhaly práce na elektroinstalaci a programovém vybavení řídicí jednotky.

Funkce komplexu čerpací stanice a retenční nádrže

Před finálními provozními zkouškami jsme společně s provozovatelem (PVK a.s.) a dodavatelem řídicího systému čerpací stanice cca jeden rok pracovali na provozním řádu, kdy se řešilo několik provozních funkcí nádrže.

Prvotní funkcí komplexu retenční nádrže a čerpací stanice je odlehčit stávající stoce při přívalových deštích, aby při zvýšeném průtoku nehrozil přepad znečištěné vody do Vltavy. Voda tak nejprve přeteče do nádrže, po jejím naplnění přepadá do nově vybudovaného odlehčení (DN 3200) a vytéká do Vltavy. Po snížení průtoku v kanalizaci se automaticky spustí čerpání nahromaděné vody v retenci zpět do stoky, kterou je následně voda vedena do Ústřední čistírny odpadních vod v Troji.

Druhá funkce retence se uplatní při povodni, kdy v případě zatopení stoky bude voda přepadat do nádrže a čerpadly bude pumpována do odlehčení a do Vltavy.

▲ *Obr. 7 Úprava stávající stoky a montáž nového stavítka*

▲ *Obr. 8 Vnitřní prostor retenční nádrže*

Přestože v rámci budovaných objektů na povrch vystupuje pouze rondel a větrací komíny, je mezi stavebníkem (PVS a.s.) a developerem budoucí sousední výstavby (Sekyra Group, a.s.) uskutečněna dohoda o realizaci povrchových úprav podle architektonického návrhu Sekyra Group, a.s. Po předložení tohoto nového zadání byla společně se stavebníkem PVS a.s. dořešena konečná podoba těchto úprav. Od února 2023 byla budována nová obslužná komunikace včetně konečných terénních úprav v okolí čerpací stanice a retenční nádrže. Celý projekt byl dle smlouvy o dílo (SoD) dokončen v červnu 2023.

Po celou dobu výstavby byly dodržovány všechny právní předpisy BOZP a ochrany zdraví, které průběžně kontrolovali stavbyvedoucí, koordinátor BOZP a vedení společnosti sdružení. ■

▲ *Obr. 9 Výstavba protipovodňových opatření na stokové síti v oblasti Karlína – ČS a RN po dokončení; v rámci vybudovaných objektů na povrch vystupuje pouze rondel, kterým je možné vstoupit do čerpací stanice*

▲ *Obr. 10 Nasávací otvory v rondelu*

▲ *Obr. 11 Vnitřní prostor rondelu, kterým je možné vstoupit do čerpací stanice; rondel má zároveň funkci nasávacího komína pro odvětrání vnitřních prostor objektu*

Identifikační údaje

Stavebník: Pražská vodohospodářská společnost a.s. (PVS a.s.)
Zhotovitel: Sdružení SMP Vodohospodářské stavby a.s., člen Skupiny VINCI Construction CS, Čermák a Hrachovec a.s.
Hlavní stavbyvedoucí: Ing. Josef Bezděk (SMP Vodohospodářské stavby a.s.)
Stavbyvedoucí SMP Vodohospodářské stavby a.s.: Aleš Suchomel, František Holzhauser
Stavbyvedoucí Čermák a Hrachovec a.s.: Petr Veselý

ENGLISH SYNOPSIS

Construction of Flood Protection Measures on the Sewer Network in the Karlín Area – Pumping Station and Retention Tank

Following the experience of the catastrophic floods in 2002, during which a part of the area with an inadequately protected sewer network was flooded, flood protection measures were proposed for the entire section of the Vltava River in Prague on the sewer network. The first to be implemented was the sluice gate chamber, which was included in the first stage of the construction of flood protection measures in 2008–2010. The first stage was followed by the second stage. The first to be implemented was the sluice gate chamber, which was included in the first stage of the construction of flood protection measures in 2008–2010.

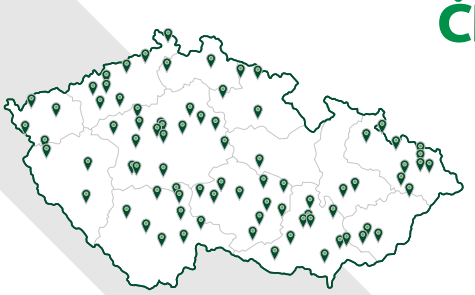
KLÍČOVÁ SLOVA: stavby vodohospodářské, ochrana protipovodňová, síť kanalizační

KEYWORDS: water management structures, flood protection, sewer network

INZERCE

ČESKOMORAVSKÝ BETON

Výroba, doprava a čerpání betonu po celé ČR



www.transportbeton.cz

Prodej a doprava kameniva na všech provozech

Písek, štěrk, kačírek Minimální odběr již od 0,2 m³

Odběr betonů s vlastní dopravou od 0,2 m³

Doprava betonů od 1 m³

hawle

Špičkové armatury pro trvale udržitelné zásobování pitnou vodou.

made for generations.

hawle.cz

GRAFICKÉ PODKLADY: Metrostav a.s.

▲ *Obr. 1 Pohled na Staroměstský jez na Vltavě*

Rekonstrukce Staroměstského jezu v Praze

Ing. Daniel Boďa

Vystudoval Fakultu stavební ČVUT v Praze, obor vodní hospodářství a vodní stavby. Od roku 2014 zastával pozici přípraváře, stavbyvedoucího a vedoucího projektu v Metrostavu a.s. Od roku 2023 pracuje na pozici vedoucího projektu společnosti Metrostav DIZ. Jako vedoucí projektu byl mj. zodpovědný za projekt Rekonstrukce Staroměstského jezu (2020–2023) v Praze. Člen ČKAIT s autorizací v oboru stavby vodního hospodářství a krajinného inženýrství.

Ing. Lucie Vodrážková

Vystudovala Fakultu stavební ČVUT v Praze, obor vodní hospodářství a vodní stavby. Do Metrostavu a.s. nastoupila v roce 2019 na pozici přípravářky vodohospodářských staveb. Podílela se mj. na projektu Rekonstrukce Staroměstského jezu.

Bc. Jan Vicher

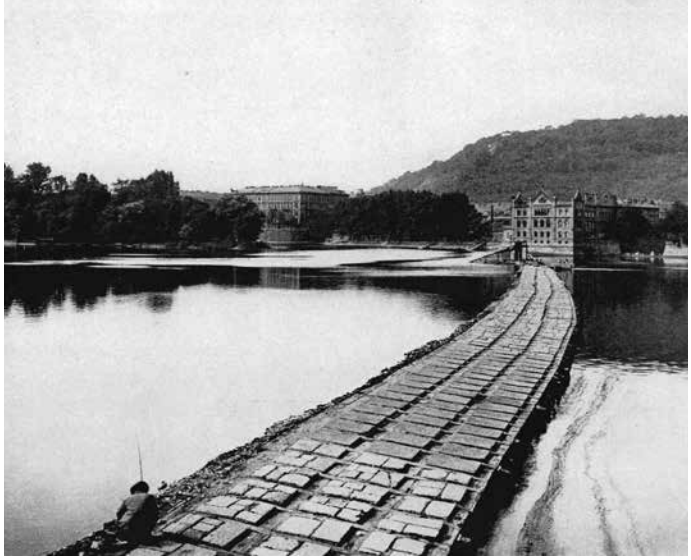
Bakalářský titul získal na Fakultě stavební ČVUT v Praze v oboru vodní hospodářství a vodní stavby. Pro Metrostav a.s., divizi 6, začal pracovat v roce 2021 na pozici student-technik. Na projektu Rekonstrukce Staroměstského jezu se podílel jako přípravář. Od března 2023 působí ve společnosti Metrostav DIZ a současně studuje inženýrský obor vodní hospodářství a vodní stavby na FSv ČVUT v Praze.

Významná technická památka – Staroměstský jez – se dočkala rekonstrukce. Ta předchozí proběhla již před téměř padesáti lety. Rekonstrukci se podařilo pro stavebníka, Povodí Vltavy, státní podnik, dokončit letos v létě.

Staroměstský jez v centru Prahy na Vltavě je součástí vodního díla Smíchov. Šikmý, téměř 320 m dlouhý jez pochází ze 13. století a leží mezi Sovovými mlýny a Novotného lávkou na ř. km 53,18 Vltavy. Konstrukce jezu tzv. pražského typu je tvořena dřevěnou roštovou konstrukcí s kamennou výplní, která vyčnívá nad dřevěné trámy. Kameny tak chrání dřevo před poškozením při průchodu ledů. Přelivná plocha jezu je založena na dřevěných pilotách. Těsnění jezu zajišťovala dřevěná štětová stěna.

Historické stavební úpravy

Vzhledem k tomu, že jezy pražského typu jsou konstruovány zejména ze dřeva,



▲ *Obr. 2 Historický snímek Staroměstského jezu (zdroj: archiv Povodí Vltavy, s.p.)*

▲ *Obr. 3 Historický snímek rekonstrukce Staroměstského jezu (zdroj: archiv Povodí Vltavy, s.p.)*

probíhalo na nich historicky velké množství oprav. Staroměstský jez není výjimkou. O způsobu oprav máme povědomí z historické literatury a z archivů stavebníka – Povodí Vltavy, státního podniku. Při opravách se uhnilé piloty neodstraňovaly, nýbrž se vedle nich zarážely piloty nové. V případě průtrží jezu probíhalo hrazení vodorovnými trámy. Tyto úpravy jsou zřejmé i z historických kreseb a fotografií, zejména z období výstavby smíchovské plavební komory. Mimo těchto lokálních oprav proběhla v šedesátých letech komplexní rekonstrukce, která příznivě stabilizovala těleso jezu vytvořením těsnicí ocelové štětové stěny s betonovým předprsím a zřízením dolní štětové stěny. Během stavebních úprav však došlo také k výměně původní kamenné výplně přelivné plochy jezu za výplň betonovou.

Cíle současné rekonstrukce

Projektant Ing. Daniel Vaclík v projektové dokumentaci pro provádění stavby definoval cíle rekonstrukce jako „návrat do čistější podoby jezu pražského typu".
Byly určeny tři základní body, díky kterým bylo tohoto cíle dosaženo:

- obnova vyhnilé dřevěné roštové konstrukce do původní podoby a rozsahu, včetně vnějšího viditelného provedení tesařských spojů;
- obnova kamenné výplně oken roštové konstrukce, přičemž betonová výplň dřevěné roštové konstrukce je nahrazena kamennou výplní;
- korunu a odtrhovou hranu v místě dolní štětovnicové stěny tvoří namísto betonu tvarové kameny.

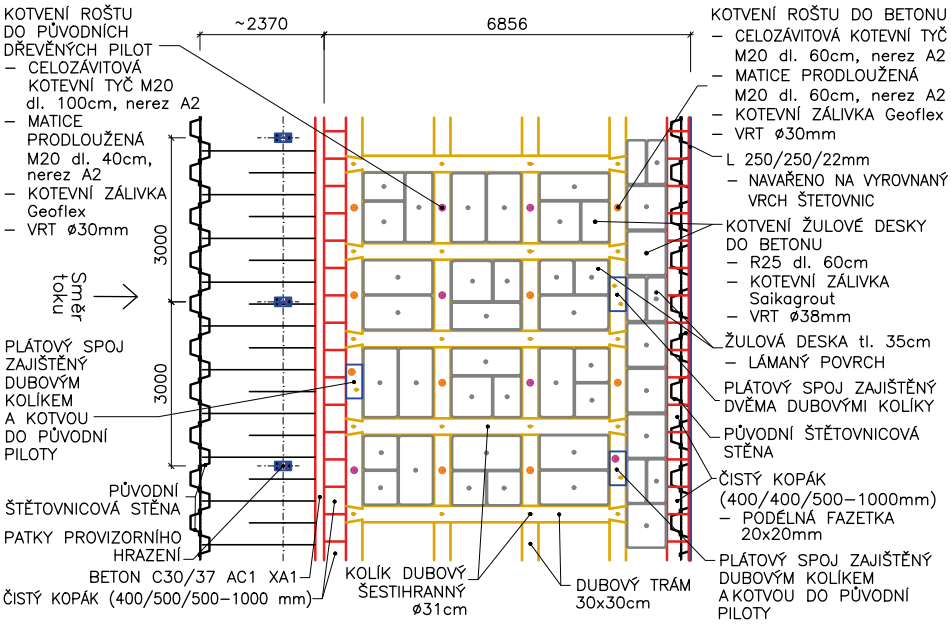
Projektované technické řešení

IO 01 – Obnova dřevěné roštové konstrukce jezu

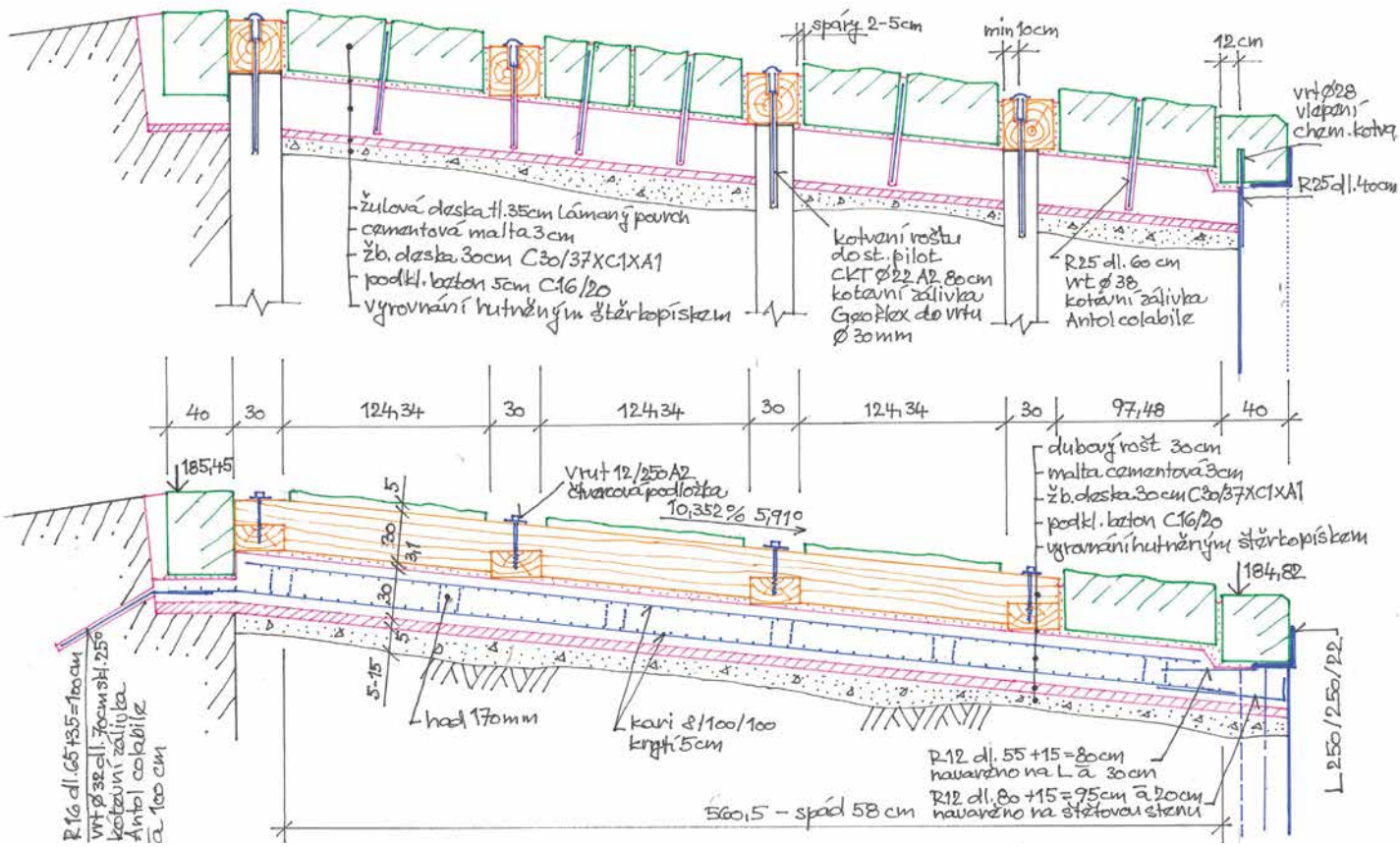
Objekt řeší náhradu za poškozenou a vyhnilou původní roštovou konstrukci. V rámci projektové dokumentace pro provádění stavby bylo navrženo po vybourání původních konstrukcí, včetně betonové výplně, provést železobetonovou desku a na ni položit novou roštovou konstrukci tvořenou dubovými trámy o průřezu 300 × 300 mm. Velikost oken roštové konstrukce je 1,25 × 1,3 m. Všechny roštové konstrukce měly být tesařsky spojovány na rybinové a plátové spoje. Původní čepové spojení trámů s dřevěnými pilotami bylo nahrazeno nerezovou závitovou tyčí vlepenou do původní piloty.

IO 02 – Rekonstrukce přelivné plochy jezu

Objekt řeší podrobněji vybourání původních konstrukcí, realizaci železobetonové desky a žulové výplně. Původní konstrukce byly podle projektové dokumentace vybourány do hloubky – 0,65 m pod líc navržené roštové konstrukce. Během bourání bylo navrženo seříznutí ocelové štětové stěny v dolní vodě a dále odříznutí dřevěné štětové stěny v nadjezí. Hlavní funkcí ŽB desky je spojení původního betonového předprsí v nadjezí s ocelovou štětovnicí v podjezí. To bylo zajištěno vlepovanou výztuží do betonového předprsí a navařením trnů ke stávající štětovnici. Výplň



▲ *Obr. 4 Půdorys běžného úseku Staroměstského jezu (zdroj: PDPS VH-TRES spol. s r.o.)*



▲ *Obr. 5 Staroměstský jez, příčný řez levou polovinou, kótováno v centimetrech (zdroj: výrobní dokumentace NOWASTAV akciová společnost)*

dřevěného roštu byla navržena ze žulových desek tl. 350 mm. Tyto desky jsou kotveny ocelovým pozinkovaným trnem k železobetonové desce. Jedno pole roštu bylo podle projektové dokumentace vyplněno dvěma nebo třemi kameny. Povrch lámaných žulových kvádrů byl uvažován jako bosírovaný.

IO 03 – Provizorní hrazení jezu

Pro případné budoucí opravy a kontroly bylo navrženo provizorní hrazení jezu. Součástí objektu je dodání a zabudování kotevních patek do koruny jezu, dodání veškerých atypických dílů a 60 bm hrazení (slupic a hradidel).

IO 04 – Stabilizace podjezí

Pro stabilizaci podjezí byl navržen těžký kamenný zához v délce 5 m od odtrhové hrany.

Přípravné práce před realizací

Projekt byl velice náročný na zajištění dvou hlavních materiálů – dřeva a kamene. V zadávací dokumentaci bylo totiž přesně specifikováno, jaké typy dřeva a kamene se mají použít. Pro dřevěné prvky konstrukce bylo specifikováno dubové dřevo s minimem suků, rovně rostlé, nikoliv točivého vzrůstu. Při zahájení výběru dodavatele na výrobu řeziva bylo zjištěno, že ne každé dubové dřevo lze použít pod vodní hladinu. Například dřevo dubu červeného, které měli dodavatelé možnost zajistit v dostatečném množství, protože se nejedná o původní dřevinu a jakožto invazivní se hojně kácí, vhodné k tomuto účelu není. Před výběrem finálního dodavatele proběhlo mnoho konzultací s tesaři, dodavateli dřeva a dalšími odborníky v oboru dřevěných konstrukcí. Z těchto jednání vyplynulo, že nejvhodnější pro stálé uložení pod vodou bude dřevo z dubu letního nebo zimního.

Dalším parametrem výběru byla vlhkost použitého dřeva. Pro stabilizaci dřeva, tedy aby se v konstrukcích dále nekroutilo a nepracovalo, bylo nutné zajistit po kácení co nejrychlejší pořez na pile a takřka okamžité uložení do vody. Podle projektové dokumentace mělo máčení stavebního dřeva probíhat minimálně měsíc před uložením do konstrukce Staroměstského jezu. Při montáži bylo dřevo dále zkrápěno, aby nedocházelo k jeho vysychání a případnému popraskání vlivem objemových změn. V přípravné fázi se rovněž řešilo použití spojovacího materiálu. Po dalších konzultacích bylo zjištěno, že pozinkování nezajistí dostatečnou protikorozní ochranu oceli před agresivní tříslovinou, kterou dubové dřevo vylučuje. Další možností byly nerezové vruty, nicméně po dalších konzultacích a schválení od autorského dozoru a stavebníka bylo rozhodnuto, že tesařské spoje budou zajištěny šestihrannými kolíky z tvrdého suchého dřeva.

Kámen využitý pro rekonstrukci byl rovněž konkretizován. Desky pro přelivnou plochu jsou žulové, vrchní strana lámaná a bosírovaná, zbytek povrchu je tryskaný broky. Veškeré kusy kamene měly navíc přesně specifikovaný rozměr tak, aby vytvořily dokonalou výplň dřevěného roštu. Atypické kusy se připravovaly v kamenolomu až po zaslání jejich šablony na základě skutečného tvaru konstrukce dřevěného roštu. Z výše uvedených specifikací vyplynulo, že bude nutné využít kámen z blokové těžby. Vzhledem k tomu, že do poslední chvíle navíc nebylo jisté, zda půjde použít na každé pole stejné pravoúhlé rozměry a kameny nařezat předem, bylo nutné zajistit alespoň dva závody s dostatečnou kapacitou řezání. Před započetím stavebních prací byla v lomech zahájena těžba vhodných bloků a dělení na deskový materiál o dostatečných rozměrech, ze kterého bylo poté možno začít jeho přesné formátování.

Zahájení a průběh stavebních prací

Práce na každé ze čtyř etap rekonstrukce byly zahájeny vybudováním ochranných jímek. V nadjezí se jednalo o betonové

bloky uložené na původní betonové předprsí přibližně 1 m před korunou jezu. Tyto bloky byly mezi sebou utěsněny geotextilií. Spodní jímku tvořilo dočasné ohrázkování ze štěrkopísku. Po vyčerpání vody z prostoru jímky byly zahájeny práce na samotné rekonstrukci.

Nejprve byla vybourána původní přelivná plocha, tedy dřevěná roštová konstrukce včetně betonové výplně. Z historických údajů vyplývalo, že betonová výplň bude o mocnosti 600–700 mm. To se však nepotvrdilo – pod původními trámy a betonovou výplní byly piloty ze všech oprav, které na jezu v historii proběhly. Z těchto pilot bylo nutné vybrat ty, jež byly umístěny na vhodném místě a byly v dobrém stavu, aby se mohly využít pro kotvení nového dubového roštu. Nevyužité piloty bylo nutno zkrátit pod úroveň podkladního betonu. Zbylá místa se dotěžila na základovou spáru. Vhodné piloty byly následně očištěny a ponechány na svém místě, což umožnilo určit velikost polí nové roštové konstrukce a tím i zahájit formátování žulových kamenů z hrubého deskového materiálu.

Na základovou spáru byla následně vybetonována podkladní betonová vrstva. Na ni pak byla vyvázána výztuž pro základovou desku ze železobetonu tloušťky 0,3 m a ta byla následně vybetonována. Ponechané dřevěné piloty prostupují skrze základovou ŽB desku a byly seříznuty zároveň s horní hranou této desky.

Po dokončení základové desky probíhalo osazování výše zmíněných dubových trámů profilu 0,3 × 0,3 m do roštu. Trámy byly postupně kotveny nerezovou celozávitovou kotevní tyčí primárně do ponechaných původních pilot. V místech, kde se vhodné piloty nenacházely, byl rošt ukotven do nové ŽB desky. Rošt se skládal z podélných trámů spojených převážkami, které byly spojeny s krajními podélnými trámy rybinovým spojem a ve středu křížovým spojem. Podélné trámy na sebe byly napojeny plátovým spojem délky 0,60 m. Veškeré tyto spoje roštové konstrukce byly zajištěny osmihrannými dubovými kolíky, které po namočení zvětšily svůj objem a vyplnily celý vyvrtaný otvor v trámu. Do oken dubového roštu

▲ *Obr. 6 Pod původními trámy a betonovou výplní byly odkryty piloty ze všech oprav, které na jezu v historii proběhly; provázky naznačují linii podélných trámů*

▲ *Obr. 7 Výztuž pro ŽB desku, ponechané původní piloty*

▲ *Obr. 8 Připravená etapa pro betonáž základové desky*

▲ *Obr. 9 Betonáž základové desky*

▲ *Obr. 10 Příprava první etapy na betonáž základové desky*

byly postupně osazovány žulové desky tloušťky 350 mm tak, aby v každém pravidelném okně roštu byly umístěny dva až tři kusy kamene. Tyto desky byly do předem připravených otvorů ukotveny nerezovou celozávitovou tyčí zajištěnou chemickou kotvou. Dlažba byla následně podlita a vyspárována cementovou maltou. Povrch desek byl ponechán lámaný, a to především z důvodu ochrany trámů proti plovoucím předmětům a zpomalení rychlosti vody přepadající přes jezovou konstrukci, s cílem snížení účinků vody na kamenný zához v podjezí. Historicky měl lámaný povrch ještě jeden účel, a to rozbíjet v zimním období ledové kry plavící se po Vltavě. V současnosti však již vlivem vltavské kaskády tato funkce není prioritní.

V další části rekonstrukce každé etapy přišla na řadu koruna jezu, která byla vytvořena z žulových kopáků profilu 0,4 × 0,5 m o délce 0,5–1 m, ukládaných na sraz. Obdobně byla provedena také odtrhová hrana jezu. V uvedeném případě byly využity žulové kopáky profilu 0,4 × 0,4 m, délky 0,5–1 m, jednotlivě ukotvené hmoždíkem o průměru 25 mm a délce 400 mm. Kopáky odtrhové hrany byly zároveň usazeny na ocelový L profil 250/250 mm tl. 22 mm, a to z důvodu zajištění lepší stability odtrhové hrany a možnosti přemostění původní povodní štětovnicové stěny, která místy výrazně vybočuje.

Poslední fází rekonstrukce bylo vytvoření nového kamenného záhozu v podjezí. Ten byl proveden vytříděním materiálů původního a navezeného na spodní jímku. Byly vybrány kameny o hmotnosti cca 200 kg, ze kterých byl vytvořen zához o mocnosti 0,5 m a šířce cca 6,5 m. Tento kamenný zához slouží jako ochrana podjezí proti vymílání v prostoru působení vodního skoku a nahrazuje v současnosti používaný pevný betonový vývar.

V rámci rekonstrukce lze uvést i jednu novinku. V původním betonovém předprsí byly na chemické kotvy namontovány ocelové patky pro provizorní hrazení. Na ty lze v případě potřeby přikotvit třemi šrouby sloupky, mezi něž se shora nasunou a srazí vodorovné slupice. Takto vzniklým provizorním hrazením lze zatarasit 70 m jezu a usnadnit tak jeho případné budoucí revize či opravy. Demontovatelné díly jsou uloženy u Modřanského jezu.

▲ *Obr. 11 Ukládání kamenné výplně na nový dřevěný rošt*

▲ *Obr. 12 Rybinový spoj*

▲ *Obr. 13 Kamenné desky pro přelivnou plochu jsou žulové, vrchní strana je lámaná a bosírovaná, zbytek povrchu je tryskaný broky*

Specifika výstavby

Vzhledem k tomu, že celá stavba probíhala v korytě řeky téměř přes celou jeho šíři, byly požadavky na dodávky materiálu na staveniště velmi specifické. Veškerý materiál, stroje, osoby i součásti zařízení staveniště bylo nutné do prostoru staveniště dopravit po vodě. Z toho důvodu bylo využito velké množství pontonů a tlačných člunů a bylo třeba rovněž zajistit tlačné remorkéry s posádkou.

Betonáž základové železobetonové desky probíhala například následovně.

Autodomíchávače s betonem byly naloďovány na Smíchovské náplavce na tlačnou soupravu. Na jeden tlačný člun bylo možno nalodit jednu pumpu na beton a dva autodomíchávače. Tato sestava se při betonáži

▲ *Obr. 14 Realizace nového kamenného záhozu v podjezí*

▲ *Obr. 15 Dokončování druhé etapy Staroměstského jezu*

▲ *Obr. 16 Hotové levé pole Staroměstského jezu*

jednoho záběru základové desky otočila i čtyřikrát. Vzhledem k tomu, že jedna tato otočka trvala přibližně hodinu, bylo zapotřebí betonovou směs opatřit zpomalovačem tuhnutí. Beton pro celou rekonstrukci dodávala betonárna TBG Metrostav na Rohanském ostrově.

Další faktor ovlivňující rychlost průběhu výstavby byl průtok korytem Vltavy. Při stavebních pracích byl na základě povodňového plánu neustále v platnosti 1. stupeň povodňové aktivity. To znamenalo udržovat neustálý kontakt s dispečinkem Povodí Vltavy a hlídat předpovědi průtokových stavů. Staveniště sice proti vodě chránila jímka, avšak při překročení průtoku 250 m^3/s došlo k jejímu přelití a zaplavení staveniště. Dlouhodobý průměrný průtok Q_a je přitom v daném profilu 143 m^3/s. Při narůstajících hodnotách průtoku v korytě Vltavy byl tedy postupně vyhlašován i druhý a následně třetí stupeň povodňové aktivity (SPA). Při vyhlášení 3. SPA muselo vždy dojít k zabezpečení a vyklizení staveniště včetně odvozu objektů zařízení staveniště do ochranných přístavů. Návrat na stavbu byl možný až po opětovném poklesu průtoků a pouze za předpokladu, že kulminace již proběhla a průtok nebude znovu narůstat nad rizikové hodnoty. V průběhu výstavby byl 3. SPA vyhlášen celkem pětkrát, přičemž celková doba přerušení prací činila 82 dní. Nejdéle bylo staveniště vyklizeno 24 dní, a to při zvýšených průtocích v dubnu a květnu letošního roku.

Závěr

Projekt byl komplikovaný nejen z důvodu složité přípravy, ale i náročných požadavků na tesařské a kamenické práce a na lodní dopravu. Díky zkušenostem celého týmu a vynikající součinnosti stavebníka – Povodí Vltavy, státní podnik, byla celá rekonstrukce letos úspěšně dokončena, a to s dostatečným časovým předstihem. ■

▲ *Obr. 17 Staroměstský jez po dokončení rekonstrukce*

Identifikační údaje o stavbě

Stavba: Vltava ř. km 53,18, rekonstrukce Staroměstského jezu
Stavebník (objednatel): Povodí Vltavy, státní podnik
Správce stavby: Ing. Jan Šimůnek
Projektant: Ing. Daniel Vaclík, VH-TRES spol. s r.o.
Zhotovitel: Metrostav a.s.
Vedoucí projektu: Ing. Daniel Boďa
Stavbyvedoucí: Ing. Petr Brož
Doba výstavby: 10/2020–07/2023

ENGLISH SYNOPSIS

Reconstruction of the Old Town Weir in Prague

An important technical monument – the Old Town Weir – has been reconstructed. The previous one took place almost fifty years ago. The reconstruction was completed this summer. The Old Town Weir in the centre of Prague on the Vltava River is a part of the Smíchov waterworks. The sloping, almost 320 m long weir dates back to the 13th century and lies between the Sova mills and the Novotný footbridge. The construction of the so-called Prague-type weir consists of a wooden grated structure with a stone infill that protrudes above the wooden beams. The rotten wooden lattice structure has been restored to its original form and extent, as well as the stone filling of the lattice structure. The crown and tear-off edge at the lower gable wall is formed by shaped stones instead of concrete.

KLÍČOVÁ SLOVA: stavby vodohospodářské, jezy, rekonstrukce, materiály stavební

KEYWORDS: water management structures, weirs, reconstructions, construction materials

GRAFICKÉ PODKLADY: archiv autora, Sweco a.s., Tomáš Malý

▲ *Obr. 1 Vodní dílo Hostivař po stavebních úpravách*

Vodní dílo Hostivař – zkapacitnění bezpečnostního přelivu

Ing. Olgerd Pukl

Absolvent Fakulty stavební ČVUT v Praze, obor vodní hospodářství a vodní stavby. Celý svůj profesní život působí při realizacích vodohospodářských staveb. V současnosti pracuje ve firmě Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s. Autorizovaný inženýr v oboru vodohospodářské stavby.

Ve druhé polovině roku 2021 byly na vodním díle Hostivař (místně je rozšířen název Hostivařská přehrada) v Praze zahájeny stavební práce pro zlepšení jeho protipovodňové funkce. Účelem rekonstrukce byla schopnost bezpečného převedení návrhové povodně $Q_{10\,000}$. Současné stavební úpravy byly vyvolány následky povodňového stavu na vodním díle v roce 2013.

Hlavním nově vybudovaným objektem pro zkapacitnění výpustných a přelivných zařízení vodního díla je nový nehrazený bezpečnostní přeliv v pravém zavázání přehradní hráze, na který navazuje skluz, vývar a odpadní koryto zaústěné do stávajícího vývaru pod hrází.

Historie a charakteristika vodního díla

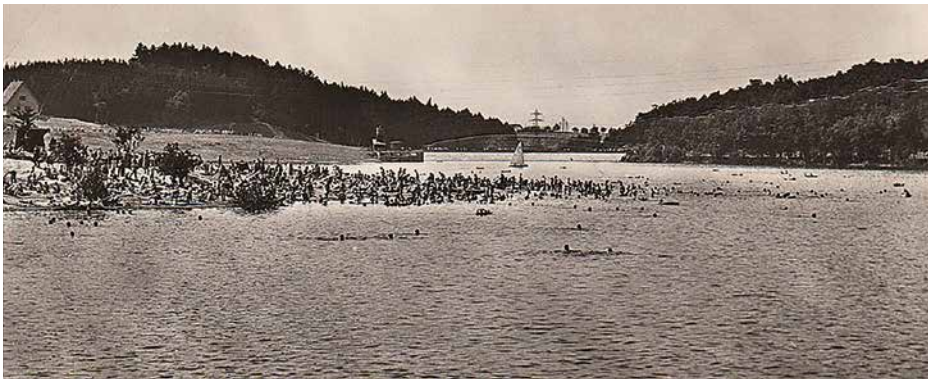
Vodní dílo Hostivař v Praze (obr. 1) na vodním toku Botič bylo dokončeno v šedesátých letech minulého století (zahájení v roce 1959, dokončení v roce 1963, napuštění nádrže v roce 1964) a podnětem k jeho výstavbě byla velká povodeň v létě roku 1957.

Hlavním přínosem vodního díla bylo a je kromě již zmíněného zmírnění průchodu velkých vod na Botiči zajištění rekreace Pražanů a také využití pro sportovní rybaření. Vodní nádrž v hlavním městě vytváří krajinotvorný a ekologický prvek a je největší vodní plochou v Praze – při maximální úrovni hladiny s plochou 42 ha a objemem 2,13 mil. m³. Vodní dílo rovněž zlepšuje celkové klimatické a hydrologické podmínky v období sucha.

Současné stavební úpravy byly zásadně vyvolány následky povodňového stavu na vodním díle v roce 2013 – jejich dokončení tedy bylo uskutečněno deset let poté. Hráz byla realizována jako zemní, sypaná z písčitých hlín, s návodním hlinitým těsněním nasazeným na betonovou ostruhu, těsnící vrstvu podloží hráze. Křemencový skalní podklad byl dotěsněn injekční clonou do hloubky 30–40 m. Výška hráze je 16 m nad terénem a její délka v koruně činí 110 m. Odtok z přehradní nádrže zajišťuje na levém břehu vybudovaný obtokový tunel spodních výpustí spolu s hrazeným bezpečnostním přelivem, který ústí do ledvinovitého vývaru.

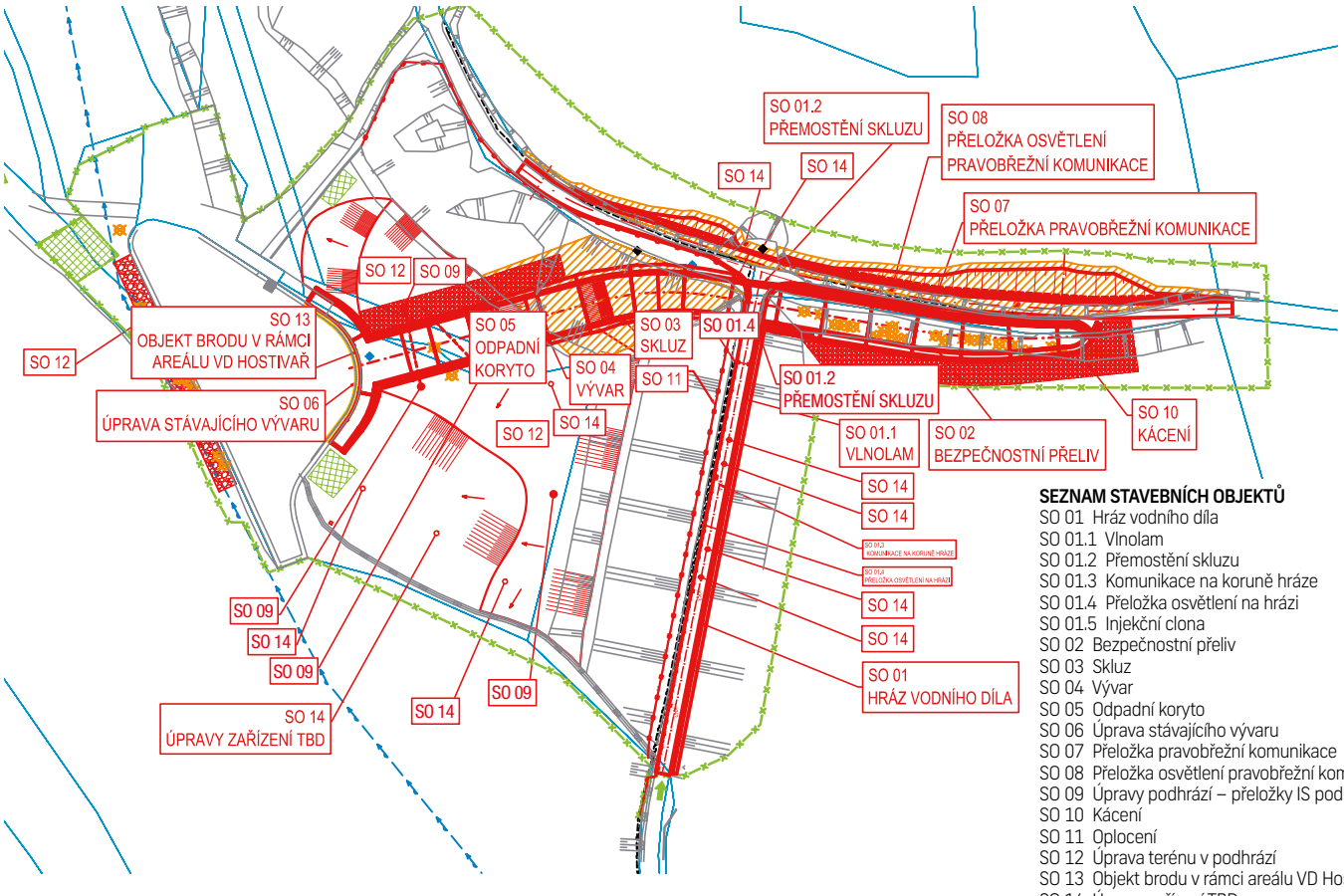
Stávající výpustná a přelivná zařízení mají celkovou kapacitou 78 m³/s:

- bezpečnostní přeliv: čtyři pole hrazená dřevěnými stavidly, celková šířka 10,8 m;



▲ *Obr. 2 Hostivařská přehrada, historický snímek (zdroj: Vodní dílo Hostivař, Lesy hl. m. Prahy [on-line], © 2020 [cit. 2023-10-16], dostupné z: https://lhmp.cz/vodni-toky/historie-prazskych-nadrzi/vodni-dilo-hostivar/)*

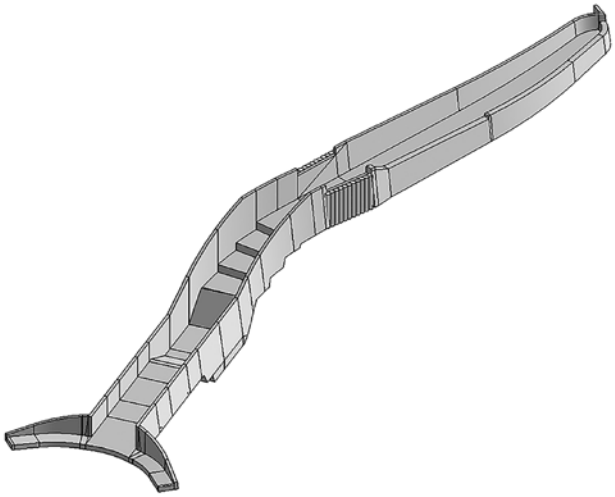
▲ *Obr. 3a, b Vodní dílo Hostivař, pohled na přehradu před současnými stavebními úpravami*



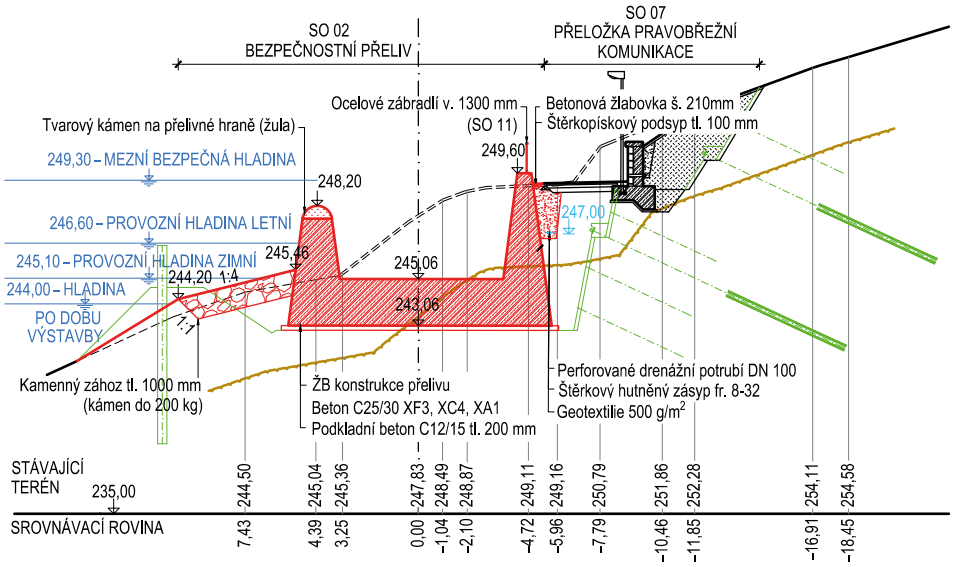
SEZNAM STAVEBNÍCH OBJEKTŮ

SO 01 Hráz vodního díla
SO 01.1 Vlnolam
SO 01.2 Přemostění skluzu
SO 01.3 Komunikace na koruně hráze
SO 01.4 Přeložka osvětlení na hrázi
SO 01.5 Injekční clona
SO 02 Bezpečnostní přeliv
SO 03 Skluz
SO 04 Vývar
SO 05 Odpadní koryto
SO 06 Úprava stávajícího vývaru
SO 07 Přeložka pravobřežní komunikace
SO 08 Přeložka osvětlení pravobřežní komunikace
SO 09 Úpravy podhrází – přeložky IS pod vodním dílem
SO 10 Kácení
SO 11 Oplocení
SO 12 Úprava terénu v podhrází
SO 13 Objekt brodu v rámci areálu VD Hostivař
SO 14 Úpravy zařízení TBD
SO 15 Sadové úpravy

▲ *Obr. 4 Vodní dílo Hostivař, situace stavebních objektů*



▲ *Obr. 5a, b Výsledný návrh nového bezpečnostního přelivu, vizualizace*



▲ *Obr. 6 Řez konstrukcí bočního bezpečnostního přelivu*

- spodní výpusti: 2× DN 500, 1× DN 700 s revizním a regulačním uzávěrem;
- obtokový tunel: ⌀ 3,8 m, délka 169,3 m.

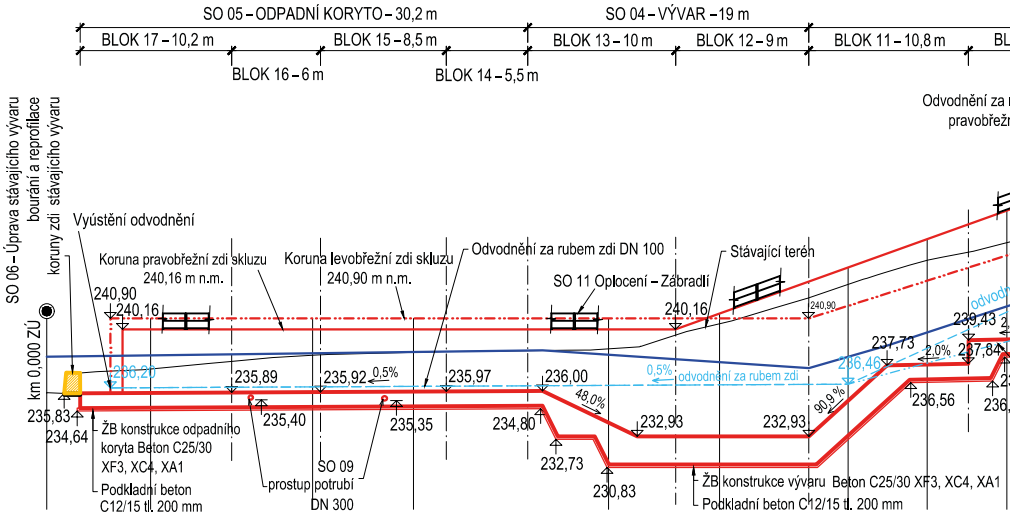
Z hlediska kategorizace technicko-bezpečnostního dohledu se jedná o vodní dílo II. kategorie.
Vlastníkem vodního díla je hlavní město Praha a jeho provozovatelem organizace Lesy hlavního města Prahy.

Záměr realizace

Zrealizované stavební úpravy mají zajistit zlepšení bezpečnosti vodního díla při průchodu povodní a jejich návrh vychází z platných technických předpisů podle vyhlášky č. 590/2022 Sb., o technických požadavcích pro vodní díla, a ČSN 75 2935:2014 Posuzování bezpečnosti vodních děl při povodních. Samotný návrh byl pak zásadně ovlivněn historicky největší povodní v roce 2013, kdy do nádrže přitékalo 84 m³/s a z nádrže odtékalo 74 m³/s. Přitom hodnota Q_{100} činí podle manipulačního řádu 60,3 m³/s. Na základě těchto podkladů byly stanoveny požadavky nových úprav s návrhem převedení povodňové vlny $Q_{10\,000}$, která činí 175 m³/s, při zvýšení a minimálně zachování retenční kapacity a s ohledem na nenáročnost obsluhy a údržby.
Příprava projektové dokumentace byla zahájena studií z roku 2015 s variantními návrhy možných řešení. Finální varianta byla vybrána především s ohledem na morfologii, majetkoprávní vztahy a požadavky provozovatele vodního díla. Výsledným návrhem (obr. 5a, b) je v pravém zavázání hráze realizovaný nehrazený boční přeliv, kaskádový skluz, vývar a odpadní koryto zaústěné do stávajícího vývaru.

Konstrukční řešení

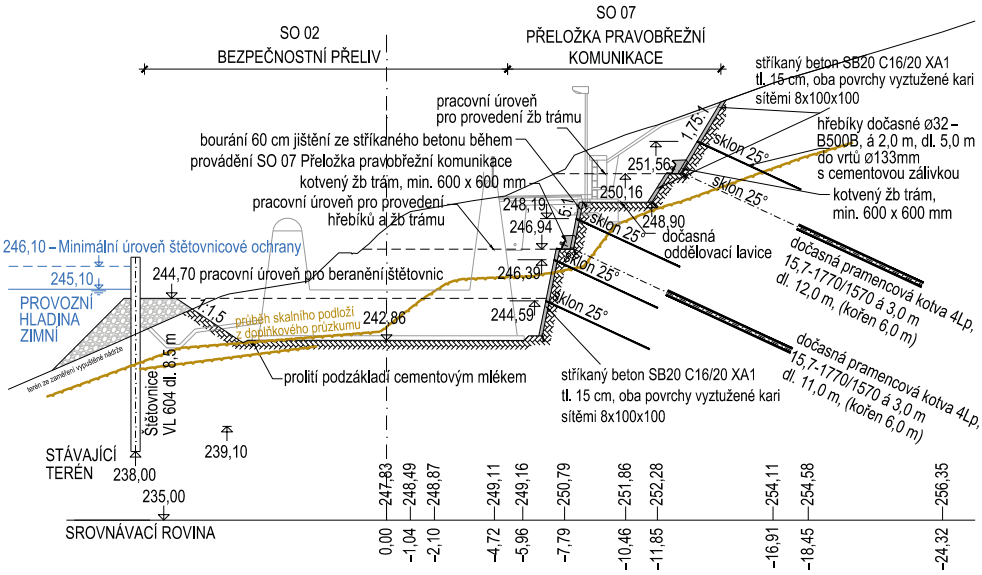
Konstrukce nového bezpečnostního bočního přelivu se spadištěm byla navržena jako železobetonový polorám s přelivnou hranou osazenou tvarovými žulovými kameny (obr. 6, 7).



▲ *Obr. 7 Podrobný podélný profil ŽB konstrukcí v ose přelivu*

Samotná vana spadiště bezpečnostního přelivu v horní vodě v pravém zavázání hráze má šířku 7 m a podélný sklon 4,5 %. Přelivná hrana přelivu má dvě úrovně – blíže k hrázi úroveň 248,20 m n. m. v délce 25 m a směrem k zavázání přelivu do břehu úroveň 248,70 m n. m. v délce 38 m. Kapacita nového přelivu je 97 m^3/s, kdy se převádí zbylých 78 m^3/s přes stávající bezpečnostní přeliv na levém břehu. Navržená konstrukce splňuje požadavky zadání, tj. navýšení retenční kapacity nádrže a posílení transformačního účinku povodňové vlny.

Na konstrukci spadiště přelivu navazuje železobetonový polorám kaskádovitého skluzu s vývarem a odtokovým korytem do stávajícího vývaru vodního díla. Skluz byl realizován se třemi stupni výšky 1,7 m a délky 5,4 m pro efektivní ztlumení kinetické energie vody. Navržené konstrukce byly v době přípravy dokumentace pro stavební povolení ověřeny na hydraulickém fyzikálním modelu v měřítku 1 : 20, realizovaném a vyhodnoceném v laboratořích Fakulty stavební ČVUT v Praze. V konečném návrhu byla původní varianta podle projektové dokumentace nahrazena finální variantou podle hydraulického fyzikálního modelu.



▲ *Obr. 8 Speciální zakládání objektu přelivu*

Postup realizace

Speciální zakládání

Samotná realizace byla zahájena pracemi speciálního zakládání pro kvalitní a bezpečné založení nových konstrukcí a bezpečné zajištění prostupu přes hrázové těleso. Při zakládání konstrukcí bylo zastiženo geologické podloží v pražském profilu, který tvoří horniny ordovického stáří.

Skalní podloží ordoviku tvoří převažující řevnické (skalecké) křemence proložené prachovitými břidlicemi spolu s jílovitými libeňskými břidlicemi. Podloží předkvartérních hornin je silně tektonicky postiženo, se značnou hustotou diskontinuit. Svrchní kvartérní sedimenty suťovitového charakteru překrývající skalní podloží tvoří zvětraliny skalního podloží s úlomky křemence s hlinitou výplní.

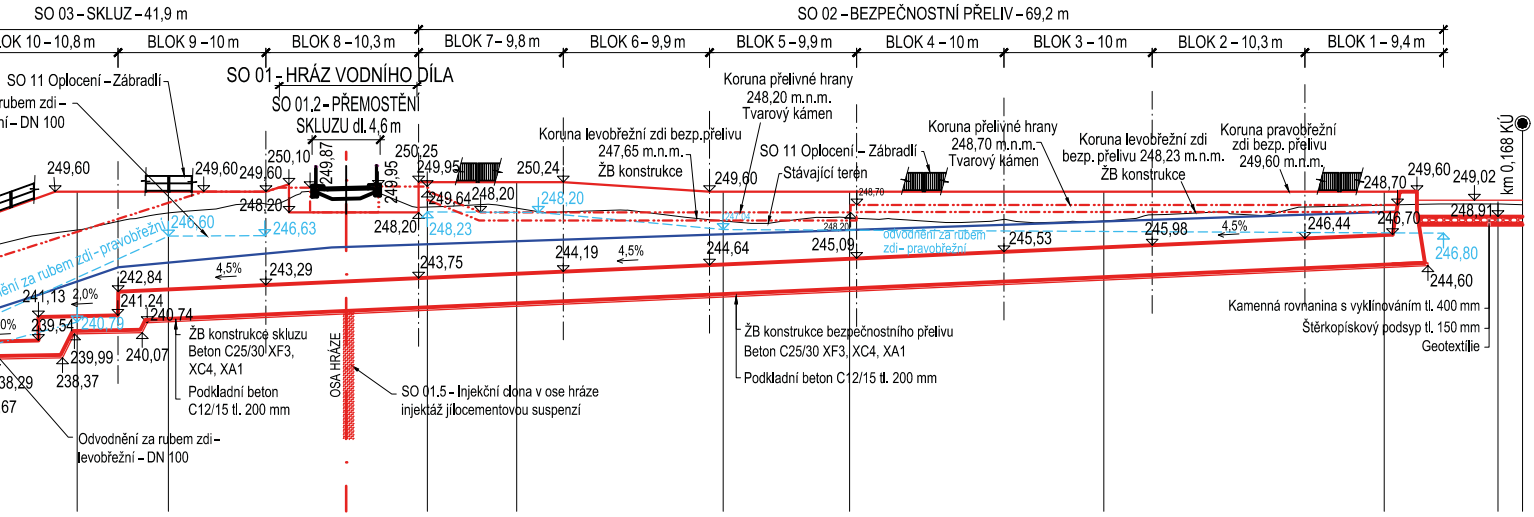
Po provedených zemních pracích byly svahy výkopové rýhy stabilizovány stříkaným betonem s výztuhou kari sítí a zajištěny předpjatými zemními čtyřpramencovými kotvami délky 11 m v kombinaci se zemními hřebíky R32 délky 5 m (obr. 8). V nejhlubším místě založení konstrukce vývaru skluzu bylo s ohledem na zastižené křemence nutné použít trhací práce.

Výstavba bočního přelivu v horní úrovni hráze probíhala pod ochranou clony jednořadé jímky ze štětovnic VL 604 délky 5–8 m, vetknuté v zemním valu. Prostup konstrukcí přes hrázové těleso byl vytvořen oboustrannými rozepřenými stěnami tvořenými zdvojenými sloupy tryskové injektáže ø 1 m a délky 10 m vyztuženými ocelovými profily HEB 140. Rozpěry z ocelových profilů HEB 360 přes ocelové převázky byly provedeny ve třech úrovních. Kolmo na tyto stěny byl prostup hrázovým tělesem po dobu výstavby ochráněn protipovodňovou zátkou provedenou zakotvenou štětovnicovou stěnou. Po dokončení betonových konstrukcí byla v místě prostupu tělesa hráze obnovena původní betonová ostruha hloubkovou injektáží cca 35 m. V dolní části pod hrází (obr. 9) byla stavební rýha zajištěna mikrozáporovým pažením s výdřevou, kotveným zemními hřebíky a stříkaným betonem s kari sítí. V nejhlubším místě stavební jámy na úrovni skluzu a vývaru byla jáma zajištěna až ve třech úrovních ocelovými převázkami kotvenými dočasnými čtyřpramencovými kotvami délky 11–15 m s převázkami.

Železobetonové konstrukce nových objektů (obr. 6, 7, 12, 13, 14, 15)

• SO 02 Bezpečnostní přeliv včetně spadiště

SO 02 byl pro zhotovení etapizován na sedm dilatačních bloků. Dilatační blok č. 7



▲ *Obr. 9 Vodní dílo Hostivař, speciální zakládání v podhrází*

v místě protipovodňové zátky byl realizován až po dokončení betonových konstrukcí za úrovní hráze vodního díla. Samostatnou etapou bylo osazení tvarových žulových kamenů na přelivné hraně.

• **SO 03 Skluz**

Konstrukce SO 03 byla etapizována na čtyři dilatační bloky. Komplikovaná byla betonáž bloku č. 8 v prostupu hrázovým tělesem pod novým přemostěním na úrovni koruny hráze.

• **SO 04 Vývar**

SO 04 pod skluzem byl rozdělen na dva dilatační bloky a realizován v nejnižším místě stavby, což bylo spojeno s komplikovanou přípravou základové spáry a se silnými průsaky. S ohledem na zastižené geologické podloží řevnických křemenců bylo nutno použít trhací práce.

• **SO 05 Odpadní koryto**

SO 05 byl etapizován na čtyři dilatační bloky a zaústěn do stávajícího vývaru.

• **SO 06 Úprava stávajícího vývaru**

SO 06 byl proveden zavázáním nových železobetonových konstrukcí do původního vývaru křídly dvou dilatačních bloků včetně dobetonování navázání původních zídek konstrukce vývaru.

• **SO 01 Hráz vodního díla**

• **SO 01.2 Přemostění skluzu**

Po dokončení kompletní konstrukce skluzu bylo provedeno SO 01.2 realizací nové železobetonové desky mostovky na koruně hráze s rozpětím 8,8 m s volnou šířkou mostu 4,0–8,0 m a s výškou nad dnem skluzu 5,6 m.

• **SO 01.1 Vlnolam**

• **SO 01.3 Komunikace na koruně hráze**

• **SO 01.4 Přeložka osvětlení na hrázi**

Na koruně hrázového tělesa podél nové vozovky SO 01.3 s veřejným osvětlením SO 01.4 byla podle projektového návrhu realizována železobetonová stěna nového vlnolamu zavázaná do těsnění hrázového tělesa výšky 1,3 m nad vozovkou SO 01.1. V nové konstrukci vozovky na koruně hráze bylo zabetonováno vedení multikanálu.

• **SO 07 Přeložka pravobřežní komunikace**

Dotčené svahy pravého břehu podél SO 07 byly po terénních úpravách a obnovení komunikace zajištěny železobetonovými opěrnými zídkami s kamenným obkladem.

▲ *Obr. 10, 11 Postup prací na stavebních úpravách*

▲ *Obr. 12, 13 Realizace konstrukce bočního přelivu*

Závěr

Nová konstrukce bezpečnostního bočního přelivu (obr. 16) byla dokončena v červnu 2023, deset let po zatím největší povodňové události v profilu Hostivařské přehrady. Navržená a realizovaná opatření by v budoucnu měla průběh případných povodňových vln transformovat, tedy zmírnit jejich průběh a tím zamezit vzniku následných škod na dolním toku Botiče pod přehradou na území hlavního města Prahy. ■

Identifikační údaje o stavbě

Název stavby: Stavba č. 3915 VD Hostivař – zkapacitnění bezpečnostního přelivu
Stavebník (objednatel): hlavní město Praha
Provozovatel (správce): Lesy hlavního města Prahy
TDS (technický dozor stavebníka): Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.
Návrh (autorský dozor): Sweco a.s.
Generální zhotovitel: SMP Vodohospodářské stavby a.s.
Zhotovitel speciálního zakládání: Zakládání staveb, a.s.
Doba realizace: 06/2021–06/2023

Zdroje:
[1] BROŽA, Vojtěch a kolektiv. *Přehrady Čech, Moravy a Slezska.* Liberec: KNIHY 555, 2009.
[2] Sweco a.s., projektová dokumentace – Stavba č. 3915 VD Hostivař – zkapacitnění bezpečnostního přelivu.

ENGLISH SYNOPSIS

Hostivař Water Reservoir – Capacitation of the Safety Overflow

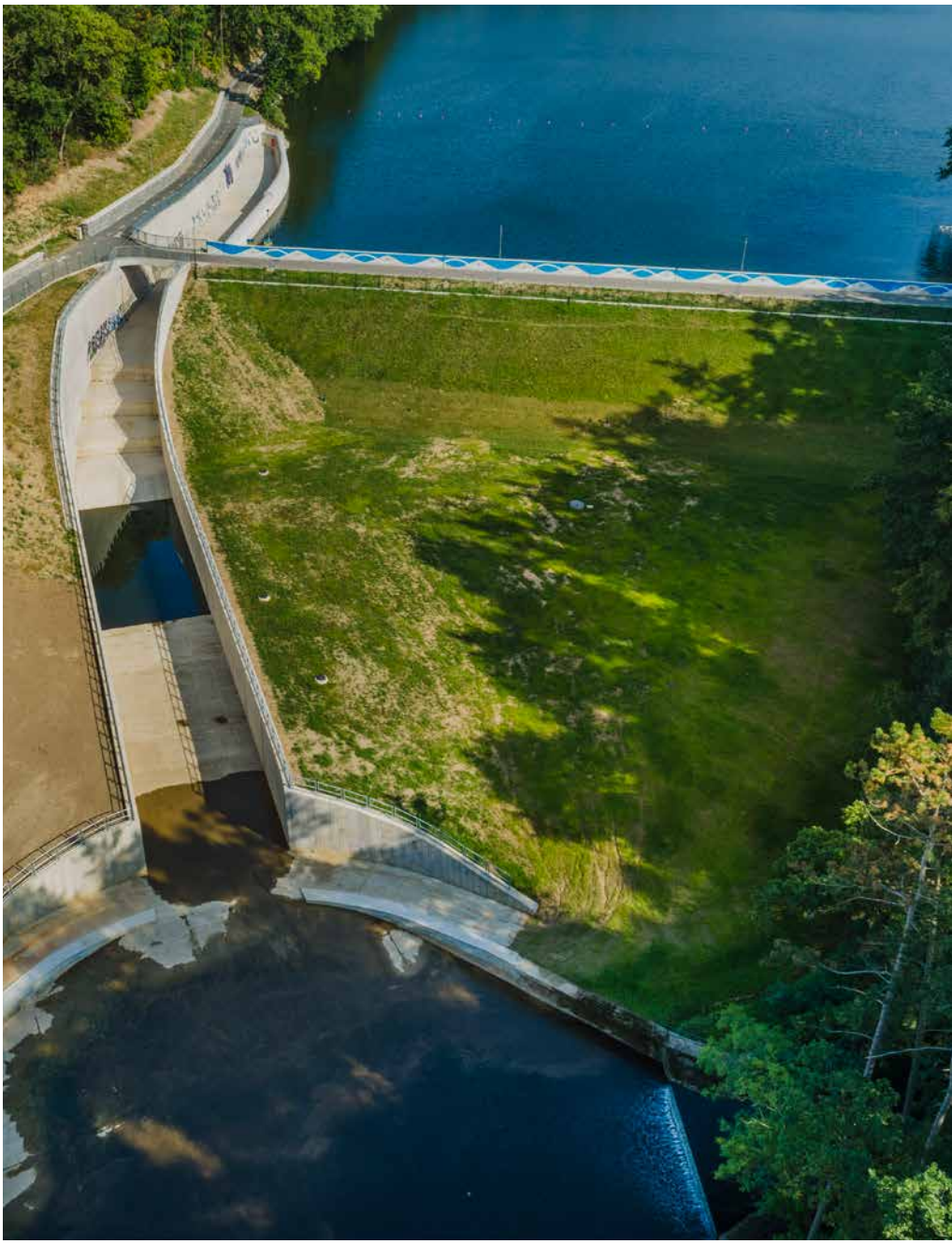
In the second half of 2021, construction work began on the Hostivař water reservoir (locally known as Hostivař dam) in Prague to improve its flood protection function. The purpose of the reconstruction was the ability to safely transfer the design flood of $Q_{10,000}$. The current construction works were the result of the consequences of the flood condition at the reservoir in 2013. The main newly constructed structure to cap the outlet and overflow facilities of the reservoir is a new unlined safety overflow in the dam's right tieback, which is followed by a slide, spillway and an outfall channel that discharges into the existing outfall below the dam.

KLÍČOVÁ SLOVA: stavby vodohospodářské, přehrady, ochrana protipovodňová, přeliv bezpečnostní

KEYWORDS: water management structures, dams, flood protection, safety overflow

▲ *Obr. 14 Realizace ŽB konstrukcí skluzu (SO 03)*

▲ *Obr. 15 Přemostění skluzu (SO 01.2)*



▲ *Obr. 16 Nová konstrukce bezpečnostního přelivu VD Hostivař po dokončení terénních úprav (foto: Tomáš Malý)*

GRAFICKÉ PODKLADY: A8000 s.r.o.

▲ *Obr. 1 Ptačí vyhlídka, vizualizace*

Územní studie jezera Medard

Ing. Gabriela Mezková

Vystudovala Fakultu chemického inženýrství VŠCHT v Praze, obor procesní inženýrství, následně zaměření na energetiku. V Sokolovské uhelné pracuje od roku 2012. Na projektu rozvoje lokality Medard se podílí od samého počátku a spoluvytvářela zadání územní studie, administrovala výběrové řízení na zpracovatele územní studie a koordinovala projektové práce ze strany stavebníka.

A8000 s.r.o.

Ateliér A8000 pod vedením Ing. arch. Martina Krupauera a Ing. arch. Pavla Kvintuse patří více než tři dekády mezi přední česká architektonická studia. Tým zkušených architektů a inženýrů se specializuje na projekty náročné svým rozsahem i složitostí v České republice, ale i mimo ni. Ateliér také dlouhodobě spolupracuje se zahraničními studii a poskytuje jim koordinaci v roli lokálních architektů.

Ukončení těžby hnědého uhlí a následná rekultivace v bývalém povrchovém lomu Medard-Libík u Sokolova vyvolala diskusi o způsobu a procesu budoucího využití území. Záměrem rozvoje je kromě nového funkčního využití zrekultivovaných ploch také vytvoření nové identity území a posílení společensko-hospodářských aspektů.

Aby byl takto ambiciózní cíl realizovatelný, musí být založen na komplexní přípravě územně plánovacích podkladů, na komunikaci s místními samosprávami v koordinaci s Karlovarským krajem a na souladu s politikou územního rozvoje. Jedním z nástrojů přípravy k dosažení úspěšného rozvoje je smysluplná územní studie.

Z historie

Těžba hnědého uhlí je na Sokolovsku písemně doložena již ve druhé polovině 18. století. V průběhu 20. století význam těžby v regionu vzrůstal a sokolovská oblast se tak zařadila mezi přední průmyslová centra republiky. V tomto období růstu sehrál významnou roli lom Medard-Libík.

Od roku 1872 nejprve probíhala povrchová těžba v lomu Libík. Rozfárání lomu Medard je datováno do roku 1918. Následně propojením těchto dvou lomů vznikl lom Medard-Libík, který patřil v rámci Sokolovského revíru mezi největší těžební lokality

a byl tak hlavním těžebním celkem v západní části Sokolovské pánve. Od roku 1919 byla těžena jeho nejsvrchnější uhelná sloj Antonín. V šedesátých letech prošel lom intenzifikací a modernizací a stal se z něj velkolom. Od druhé poloviny šedesátých let se těžilo ve sloji Anežka a na počátku osmdesátých let minulého století to byla nejníže položená sloj Josef ze samého dna sokolovské pánve.
Reliéf krajiny byl těžbou zásadně změněn. Rozšiřující se lom si vynutil přesídlení cca 1 500 obyvatel. Částečně či zcela zaniklo šest obcí (Lísková, Kytlice, Čistá, Bukovany, Habartov a Svatava). K ukončení těžby došlo až v roce 2000. Za dobu provozu lomu bylo v lokalitě vytěženo 193 209 892 t uhlí a skrylo se 284 815 522 m^3 nadloží.

Rekultivace

Rekultivace území se prováděla postupně v sedmi etapách. Vedle hydrické byla zrealizována také lesnická, zemědělská a ostatní rekultivace. Samotné napouštění jezera probíhalo od června 2008, kdy Sokolovská uhelná přestala čerpat důlní vody z retence Medard a ukončila hrubé technické rekultivace budoucího dna jezera. V této fázi se dokončovaly práce na úpravě terénu a probíhalo pozvolné zatápění jak srážkovými vodami, tak vodami přitékajícími z okolních svahů.
V roce 2010 projekt rekultivace přešel do fáze napouštění z Ohře, které bylo pozvolné a závislé na velikosti a kvalitě průtoku vody z řeky. K úplnému napuštění jezera na cílovou kótu hladiny 400 m n. m. došlo v roce 2017.

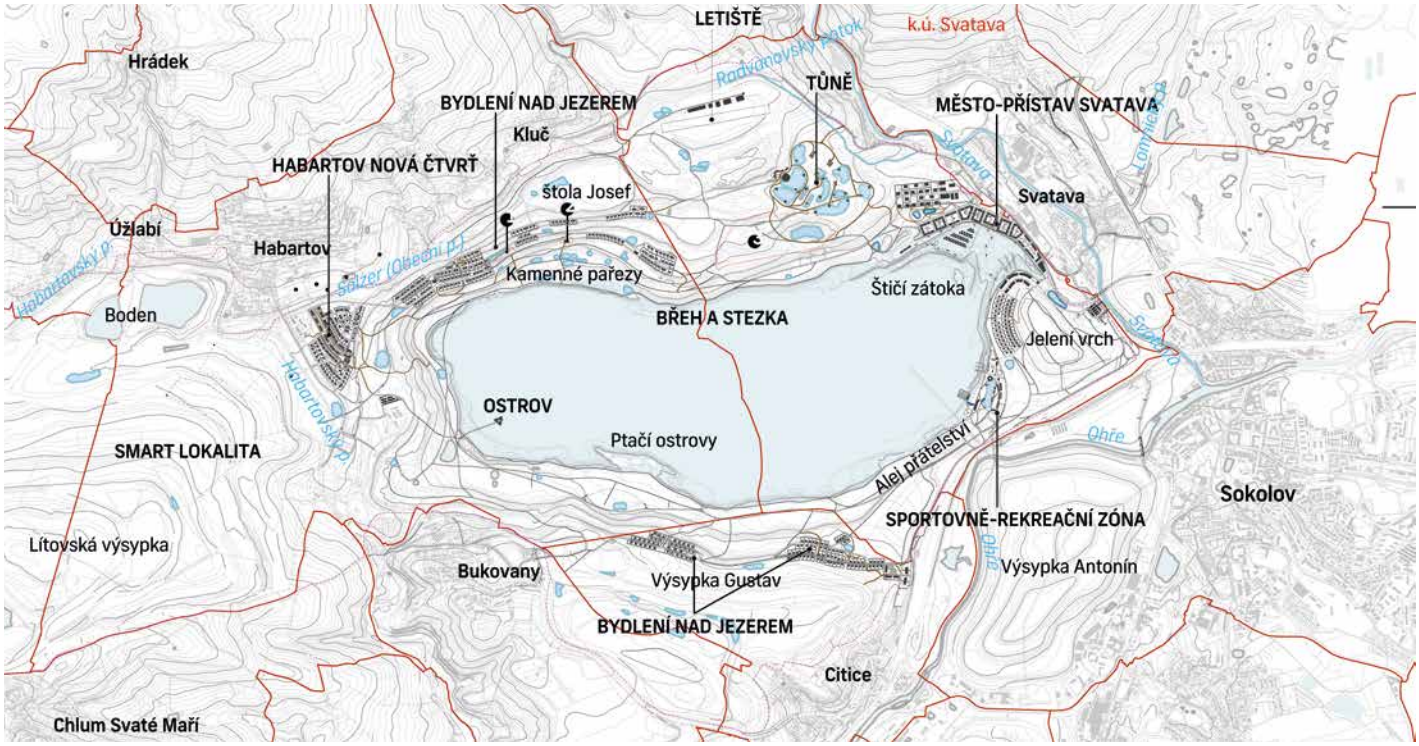
Nový život

První úvahy o podobě územní studie se začaly formovat na setkáních nejvyššího vedení společnosti Sokolovská uhelná již v roce 2020. Z diskusí nejen interních, ale také s Odborem regionálního rozvoje Karlovarského kraje vzešlo zadání pro výběrové řízení na zpracovatele územní studie. Vítězem výběrového řízení se stal ateliér A8000 s.r.o., jehož návrh byl kvalitně zpracován, zohledňoval provázanost území s okolními obcemi a čerpal z bohatých zkušeností na podobných realizacích.

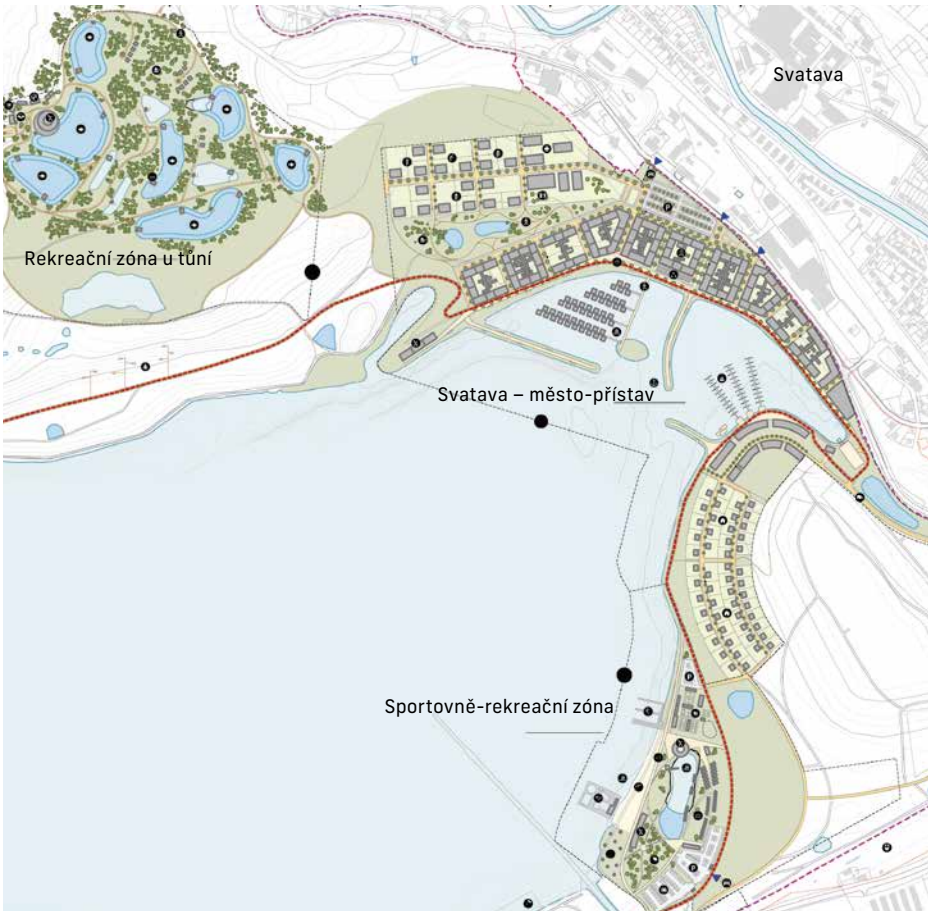
Břeh patří všem: transformace okolí jezera Medard

V průběhu prací na územní studii byly vytvořeny různé varianty dílčích lokalit, které se postupně optimalizovaly. Prověřily se vazby na okolní sídla a celková efektivita nových urbanistických struktur. Dále byly do projektu promítnuty podněty a připomínky dotčených obcí, kterých se řešené území přímo dotýká.
Urbanistický koncept řešeného území jezera Medard je postaven na devíti (v článku dále popsaných) základních pilířích, které dotvářejí a propojují stávající charakter území. Jednotlivé pilíře návrhu mají za cíl započít nové etapy využití rekultivované krajiny, nalézt novou identitu lokality v širším měřítku a celkově zlepšit image území. Spojujícím prvkem těchto pilířů je páteřní trasa cyklostezky a otevřený přístup k břehové linii po obvodu jezera. Z toho důvodu se mottem celého urbanistického konceptu stala formulace „Břeh patří všem“. Těžiště celého projektu tvoří zejména nové sídelní části u jezera Medard, navazující na městys Svatavu i další obce ležící v blízkosti jezera. Nově by měla oblast umožnit cca 330 000 m^2 hrubé podlažní plochy, což by mělo zajistit bydlení pro 10 000 obyvatel. Toto číslo se však bude ještě vyvíjet a nelze jej považovat za konečné. Je také důležité si uvědomit kontext celého projektu. Jedná se nejen o transformaci okolí jezera Medard, ale také pozitivní nastartování celého Sokolovska. Je to součást proměny celého regionu, kdy se připravují jiné brownfieldy primárně pro vytvoření pracovních příležitostí. Těžiště Medardu, jak již bylo řečeno, tak spočívá především v nabídnutí kvality života jak pro místní, tak i pro nové obyvatele. Samotný Medard bude nabízet velké množství pracovních míst v sekundární a terciální sféře, především ve službách a obchodě.

1 Svatava – město-přístav
V blízkosti stávajícího sídla Svatavy je navrženo jeho rozšíření směrem k jezeru. Klíčovými a atraktivními městotvornými prvky se



▲ *Obr. 2 Výkres urbanistického řešení – základní koncept*



▲ *Obr. 3 Ideový návrh urbanistického řešení – Svatava*

▲ *Obr. 4 Nábřežní promenáda podél východní části jezera, vizualizace*

stanou nábřežní promenáda podél východní části jezera a náměstí s pobytovými schody, nové ulice i městský park s vodními prvky. Atraktivitu nábřeží podpoří aktivní parter nabízející různé služby, obchody a jinou občanskou vybavenost. Dalším prvkem je přístav, umožňující bezpečné kotvení plavidel a manipulaci s nimi. Neodmyslitelnou součástí je i přeprava osob po jezeře Medard k Habartovu s mezizastávkou u sportovně-rekreační zóny.

Urbanistický návrh vychází zejména z blokové zástavby lemující nábřeží, kdy jednotlivé bloky mají svůj specifický charakter a funkci. Na blokovou zástavbu s mírným přerušením ve směru k Jelenímu vrchu navazuje liniová zástavba ve dvou řadách, volně přecházející do drobnějšího měřítka v podobě jednotlivých rodinných domů. Objekty liniové a bodové zástavby se přizpůsobují morfologii terénu Jeleního vrchu. Dalšími objekty jsou domy na vodě určené převážně k trvalému bydlení. Velký důraz je kladen na prostupnost územím.

V místě stávajícího pilíře Svatava, tedy severovýchodní části jezera Medard, by měla vzniknout volnější bodová zástavba určená pro viladomy a bytové domy. Kromě bydlení je tam plánováno např. umístění zdravotnického zařízení, domu s pečovatelskou službou, ale také základní a mateřské školy.

2 Sportovně-rekreační zóna s vlastní vodní plochou

Jezero Medard vybízí k hojnému počtu aktivit, především vodních sportů, k rekreaci a odpočinku. Z toho důvodu se tam navrhuje komplexní sportovně-rekreační zóna.

Výrazným prvkem areálu se stane menší jezírko, které je pozůstatkem neuskutečněného záměru regionálního multifunkčního centra pro jednotky integrovaného záchranného systému. Délka tohoto jezírka by se však měla prodloužit, díky čemuž vznikne vhodný výletní cíl jak pro koupání, tak i pro další sportovní vodní aktivity. V těsné blízkosti jezírka je navrženo rekreační bydlení. Jsou tam plánovány chatky, plochy pro karavany, obytné vozy a stany. Své by si v areálu měli najít také fanoušci „zážitkového kempování", tzv. glampingu. Služby budou doplněny o restauraci, bistro či potřebné skladovací a technické prostory.

Severní část areálu ožije nejrůznějšími sportovními aktivitami – od tenisu přes beachvolejbal až k ping-pongu. Neodmyslitelnou součást areálu tvoří pláž, u které by se měla nacházet mola lákající k využití vodních ploch. Zapojit by se měly místní sportovní kluby, které by měly své sídlo v nově vybudované loděnici.

3 Rekreační zóna a tůně

Severozápadním směrem od nové části Svatavy je navržena soustava vodních ploch v podobě tůní. Tato lokalita je určena převážně k rekreaci osobnějšího charakteru. Plochy tůní a okolí jsou doplněny lehkými chatkami, ideálně z přírodních materiálů, aby tak lépe zapadly do krajiny. Některé tůně jsou určeny zejména k rekreačnímu rybolovu, ostatní jsou součástí modrozelené infrastruktury podporující zadržování vody v krajině, která bude přispívat k biodiverzitě místních ekosystémů.

4 Břeh a stezka

Koncept urbanistického návrhu „Břeh patří všem" má za cíl ochránit břehovou linii, kterou by neměl narušit žádný další rozvoj a měla by zůstat i do budoucna volně přístupna veřejnosti.

Břeh nebude nijak výrazně remodelován. Úprava břehové linie je žádoucí u sportovně-rekreační zóny a v místě budoucí „maríny". Břehová linie bude doplněna

o plovoucí mola, ze kterých bude umožněn vstup do vody.
Páteřní stezka není určena pro motorovou dopravu, ale slouží cyklistům, inlinistům, pěším a složkám integrovaného záchranného systému. Její celková délka činí 13 km a je umístěna podél celého obvodu jezera. Místy se k břehové linii přibližuje, místy oddaluje.
Doplňuje ji dále několik zastávkových míst s informačními panely popisujícími historii a přírodu této lokality. Její součástí bude mobiliář, vyhlídky, mola čnící nad hladinou jezera, dřevěné chodníčky, herní prvky, veřejné osvětlení či dřevěné platformy vhodné pro odpočinek.

5 Bydlení nad jezerem
Na jižní straně řešeného území navrhuje studie další skupiny domů nové zástavby v podobě dvou samostatných osad. Jedna z nich navazuje na okraj stávajícího sídla Citic. Propojuje nově navržené prostranství v podobě nové návsi se stávající komunikací. Druhá osada je umístěna blíže k Bukovanům. Dominují v ní převážně rodinné domy s občanskou vybaveností a veřejným prostranstvím. Kromě rodinných domů je možné v této osadě situovat i nízkopodlažní bytové domy. Velký důraz je kladen na průhledy směrem k jezeru Medard, které budou řešeny vhodným urbanistickým řešením pozemků a domů.

6 Nová čtvrť v Habartově
Jižně od centra Habartova směrem na Bukovany by měla vzniknout Nová čtvrť. Hlavním motivem urbanistického návrhu je střední osa, která začíná na severu, u míst hlavní příjezdové cesty, a ukončuje ji náměstí směřující k jezeru Medard. Tato páteřní osa by měla propojit stávající centrum Habartova a jezero.
V severní části osy vzniknou polyfunkční stavby s aktivním parterem. V parteru bytových domů jsou navrženy menší obchody, služby, restaurační a jiná stravovací zařízení. Směrem k jihu se plánují řadové rodinné domy a dvojdomy střídající se s bodovými rodinnými domy. Ze severní a západní strany jsou objekty rodinných a polyfunkčních domů odděleny od komunikací izolační zelení, z východu pásem rodinných domů umístěných při hraně svahu s výhledem na jezero. Vzniknout by tam mohlo také ubytovací zařízení typu penzionu, mateřská škola, komunitní centrum, obchod nebo bistro.
Celá lokalita je velmi dobře prostupná jak pro pěší a cyklisty, tak pro motorovou dopravu. Veřejný prostor je tvořen přehlednou uliční sítí, veřejnou a izolační zelení, pěšími cestami a náměstím s ikonickým výhledem na jezero.

▲ *Obr. 5 Rekreační zóna a tůně, vizualizace*

▲ *Obr. 6 Průhledy vegetací*

▲ *Obr. 7 Stezka s detailem mola, vizualizace*

▲ *Obr. 8 Ptačí pohled na Novou čtvrť Habartova, vizualizace*

▲ *Obr. 9 Dům v jezeře, vizualizace*

7 Bydlení nad jezerem
Východně od Nové čtvrti jsou navrženy domy ve svahu. Jde převážně o rodinné domy s občanskou vybaveností. Blíže k Nové čtvrti se pak počítá se dvěma většími skupinami domů, které se směrem na východ ve dvou řadách rozdrobují do menších pásových útvarů. Velký důraz je kladen na průhledy směrem k jezeru Medard. Morfologie terénu a orientace svahu podporuje atraktivitu území.

8 Dům v jezeře
Výraznou dominantou v řešeném území se stane umělý ostrov, na kterém jsou umístěny tři různě vysoké věže vystupující z hladiny jezera. Propojení s pevninou vede přes nový most. Jedná se o moderní a „chytrou" budovu, která bude využívat nejmodernější technologie a možnosti při navrhování staveb, v ideálním případě by měla být i energeticky soběstačná. Uvažováno je i nové vědecké a výzkumné pracoviště, bydlení, ubytování typu hotelu, prostory pro kongresová setkání.

9 Smart lokalita
Součástí projektu je také smart lokalita Lítovská výsypka. Právě tam bude vybudována fotovoltaická elektrárna Lítov o výkonu 12,4 MWp. V energetickém konceptu se rovněž uvažuje o výstavbě větrných elektráren o předpokládaném výkonu 2 × 7 MWp s celkovou roční předpokládanou výrobou 19 500 (MWh/rok). Na Lítovské výsypce se dále umisťuje plocha pro agrovoltaiku. To vše, zapojeno do komunitního energetického systému, by mělo zásobovat energií především rozvojovou oblast jezera Medard.

Napojení na veřejnou dopravu

Oblast bude na veřejnou dopravu navázána především díky železniční zastávce Svatava, která je umístěna na trati Sokolov – Kraslice. Vzhledem k tomu, že se tato zastávka nachází v blízkosti nové budoucí zástavby u jezera, měla by být posílena a stát se významným vstupním bodem do území. V rámci územní studie je posuzováno také vybudování nové železniční zastávky, která území Medardu přiblíží dalším potenciálním turistům a nabídne rozšíření integrované dopravy pro místní obyvatele. Tato železniční zastávka by byla umístěna v blízkosti sportovně-rekreační zóny na jihovýchodě jezera Medard a v návaznosti na Antonínské mosty na trati číslo 140 mezi železničními stanicemi (dále jen ŽST) Sokolov a Citice. Kromě stávajících zastávek hromadné dopravy je také navrženo umístění dvou nových autobusových zastávek u Habartova – Nové čtvrti u křižovatky K5 a také u Citic, Nové návsi.

Modrozelená infrastruktura

Modrozelená infrastruktura je dalším vývojovým stupněm v oblasti hospodaření s dešťovou vodou. Na srážkovou vodu se ještě v nedávné minulosti hledělo jako na element, který je třeba z krajiny, zejména z urbanizovaného území, co nejrychleji odvést. Bohužel je čím dál zřejmější, že tento přístup vede k celé řadě problémů v kanalizačních sítích, ve vodních tocích a nádržích a s postupující klimatickou změnou také ve vlastních sídlech, ze kterých voda odtéká. Navíc i tímto způsobem dochází k přehřívání zastavěných ploch, vlivem čehož se města v letních dnech stávají nesnesitelnými.
Návrh se proto zaměřuje především na vsakování, zadržování a využívání vody v místě, kde dopadne na povrch. Tím se také lokalita obejde bez nákladných obvyklých trubních rozvodů a obtížného hledání řešení pro velké kulminační průtoky. Pro retenci dešťových vod se nabízejí mnohá řešení s ohledem na to, ze kterého povrchu budou vody svedeny s možností regulovaného odtoku do říčky Svatavy, popř. jiných recipientů.
Pro jednotlivá povodí byly navrženy vhodné lokality pro realizaci retenčních opatření, jako jsou tůně, průlehy, dešťové zahrady či podzemní retenční nádrže. Například dešťové vody ze střech a teras objektů budou akumulovány pro případné druhotné využívání při závlahách (popř. zpětné využití v objektech) a přepadem odváděny do povrchových plošných prvků s retenční funkcí.

Krajina

Řešené území ztratilo kvůli minulé těžbě historická propojení cestními sítěmi mezi obcemi. Původní vazby mezi jednotlivými klíčovými místy tak zanikly. Z toho důvodu je navrženo postupné otevírání průhledů v již stávající vegetaci, které pohledově provážou vodní plochu s celým okolním územím. Aby se zvýšila atraktivita, rozmanitost a prostupnost stávajícího stavu krajiny, počítá studie s využitím takových nástrojů, které povedou k druhové diverzifikaci porostů, prosvětlenému smíšenému lesu, řízené sukcesi, rozvolnění porostních okrajů v pobřežním pásmu, průhledům na vodu, výsadbám a celkově ke správně nastavenému managementu údržby.
Dalším nástrojem k podpoře biodiverzity je tvorba prvků Územního systému ekologické stability krajiny (ÚSES). Při celkové tvorbě prvků ÚSES se kladl důraz na hygrofilní ekosystémy. V mnoha případech jsou koryta vodních toků vedena mimo přirozenou údolnici v důsledku historické důlní činnosti. U většiny vodních toků je proto navržena jejich revitalizace.

Etapizace projektu

Navrhovaný záměr a jeho realizace v řešeném území bude postupně probíhat v několika etapách v dlouhodobém časovém horizontu.

Závěr

Cílem rozvojových aktivit společnosti Sokolovská uhelná a sesterské skupiny SUAS GROUP v okolí jezera Medard je vybudovat funkční strukturu území tak, aby bylo umožněno celoroční využití lokality k bydlení, poskytování služeb, volnočasovým aktivitám i rozvoji infrastruktury a stávající plochy tak byly transformovány do nové kulturní a rekreační krajiny. Smyslem rozvoje krajiny po útlumu těžby je kromě nalezení nové identity také přirozené propojení řešeného území s okolními sídelními celky a pozvednutí celkové image regionu. Hlavní důraz je kladen na ekologii, trvalou udržitelnost a zlepšení socio-ekonomických podmínek. Připravovaný záměr má značný potenciál pozitivně ovlivnit budoucí rozvoj celého regionu.
Územní studie jezera Medard byla oceněna v soutěži Stavby Karlovarského kraje 2023 cenou časopisu Stavebnictví, cenou veřejnosti a odborná porota ji ocenila v kategorii Projekty. ■

Jezero Medard

Rozloha: 500 ha
Obvod: 11 km
Délka: 4 km
Šířka: 1,5 km

LEGENDA
hranice řešeného území
STÁVAJÍCÍ STAV
vodní plochy stávající
vodní toky stávající
NÁVRH
vodní plochy navržené
vodní toky navržené
odvodnění
navrhované prvky ÚSES – lokální
navrhované prvky ÚSES – regionální

NÁVRH - DOPORUČENÁ LESNÍ REKULTIVACE V OKOLÍ JEZERA MEDARD
navrhovaný rekultivační porost

NÁVRH - URBANIZOVANÁ ÚZEMÍ – DOPORUČENÁ VEGETACE MĚSTSKÁ/PŘÍMĚSTSKÁ
urbanizované území
vegetace soukromá
vegetace intenzivní/pobytová
vegetace izolační/parkový les
navržená vegetace v urbanizovaném území – využití stávajících dřevin
navržená vegetace v urbanizovaném území – doplnění výsadeb
NÁVRH – DOPORUČENÉ NÁSTROJE PRÁCE S KRAJINNOU VEGETACÍ
navrhované průseky – I. fáze
navrhované průseky – další fáze
rozvolnění porostních okrajů
výchova porostů – světlý les
stávající lesní rekultivace (všechny skupiny)
proměna druhové skladby v rámci revitalizace vodních toků

▲ *Obr. 10 Výkres koncepce krajiny*

Maximální hloubka: 55 m
Hladina na kótě: 400 m n. m.
Objem vody: 119,85 mil. m^3

Základní údaje o projektu

Název: Územní studie jezera Medard
Pořizovatel: Krajský úřad Karlovarského kraje, Odbor regionálního rozvoje
Objednatel: Sokolovská uhelná, právní nástupce, a.s.
Zpracovatel: A8000 s.r.o.
Autor: Martin Krupauer, Pavel Kvintus, Martin Sedmák, Jakub Honzák, Marta Vranová, Andrej Kacera
Vedoucí projektu: Jakub Honzák
Design tým: Bernadeta Szalaiová, Diana Švec-Billá, Kateřina Hromádková, Tamara Crhová, Veronika Dolejšová

Předpokládaný začátek realizace: 2024+
Řešená plocha: 2 500 ha

Odborná spolupráce

Koncepce dopravy: Mott MacDonald CZ, spol. s r.o.
Koncepce technické infrastruktury: VRV Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.
Koncepce krajiny: Atelier zahradní a krajinářské architektury Sendler
Koncepce zásobování el. energií: Ing. Zdeněk Hanzlík
Geotechnická rešerše: RNDr. Martin Šípek
Koncepce obnovitelných zdrojů energie: EkoWATT CZ, s.r.o.

ENGLISH SYNOPSIS

Spatial Study of Lake Medard

The termination of lignite mining and the subsequent reclamation at the former Medard-Libík opencast quarry near Sokolov has sparked a debate about the method and process of future use of the area. In addition to the new functional use of the reclaimed areas, the intention of the development is to create a new identity for the area and to strengthen the socio-economic aspects. The urban planning study of the Lake Medard area is based on nine basic pillars – their connecting element is the backbone route of the cycle path and the open access to the shoreline along the perimeter of the lake.

KLÍČOVÁ SLOVA: jezera, územní studie, transformace, obnova území

KEYWORDS: lakes, spatial studies, transformation, territory restoration

GRAFICKÉ PODKLADY: archiv autora

▲ *Obr. 1 Historický pohled na budovu Císařských lázní v Karlových Varech (zdroj: archiv Císařské lázně, příspěvková organizace)*

Císařské lázně Karlovy Vary

Ing. Martin Strnad

V roce 2007 absolvoval bakalářské studium architektura a stavitelství a v roce 2009 dokončil magisterské studium v oboru budovy a prostředí na FSv ČVUT v Praze. Následně s krátkou přestávkou působí ve společnosti INTAR a.s. na pozicích projektant, hlavní projektant a ředitel pražského ateliéru. V roce 2014 získal autorizaci ČKAIT v oboru pozemních staveb. Na projektu obnovy Císařských lázní se podílel v letech 2009–2023.

Budova Císařských lázní je jedinečným dokladem úspěšně naplněné snahy o harmonický vztah umění a techniky s jednoznačně humanistickým poselstvím. Pro své nesporné historické a umělecké kvality byl objekt Císařských lázní už před rokem 1958 zařazen mezi státem chráněné památky I. kategorie a 8. února 2010 vláda ČR schválila udělení prestižního statutu národní kulturní památky.

Úvod

Objekt Císařských lázní v Karlových Varech je od roku 2010 národní kulturní památkou (NKP). Nachází se na karlovarské lázeňské kolonádě poblíž Grandhotelu Pupp a svým průčelím dominuje prostoru před sady Karla IV. Společnost INTAR a.s. se projektu obnovy Císařských lázní věnovala již od roku 2009, kdy byly na základě výběru ve veřejné soutěži zahájeny práce na projektové dokumentaci. Postupem času bylo odevzdáno několik variant návrhu, než se v prosinci roku 2019 začalo stavět. Samotná realizace díla trvala do května 2023. Slavnostní otevření se uskutečnilo 16. června 2023.

Z historie

Město Karlovy Vary má v oblasti lázeňství mnohasetletou tradici. Svůj status lázní získalo již za vlády Karla IV., kolem roku 1370. Koupelemi se v lázních léčily především bolesti kloubů, zad, kyčlí, dále pak kožní choroby a poúrazové stavy. V 16. a 17. století rozmach lázeňství zpomalily živelní pohromy a třicetiletá válka, kdy došlo k velkým škodám a úbytku lázeňských hostů. Obnova lázeňského života nastala až na konci 17. století. Za rozvojem města v 18. století stála především aristokracie. Město se těšilo velké oblibě a přízni ze strany habsburské monarchie.

Vznik nových lázeňských staveb dal podnět k dalšímu rozvoji lázeňství – modernizaci lázeňských domů, výstavbě nových společenských sálů i malého divadla.

V průběhu 18. a 19. století se lázně těšily velké návštěvnosti. Kulturní dějiny Karlových Varů utvářeli věhlasní hosté jako Johann Wolfgang Goethe, Friedrich Schiller, Fryderik Chopin, Niccolò Paganini a mnoho dalších. Skladba návštěvníků se však v důsledku francouzské revoluce změnila a hlavní klientelou lázní se stali spíše bohatí měšťané.
Dalším důležitým mezníkem je rok 1860, kdy ve městě vzniká první malá komunita Čechů. Ti se v Karlových Varech natrvalo usazují a hledají si práci. Poslední etapa 19. století byla pro Karlovy Vary z hlediska stavebních prací velmi důležitá, protože dnešní podobu mají právě z této doby. V letech 1870 až 1900 došlo k přestavbě města, kterou výrazně ovlivnila vídeňská architektura, a to zejména dvojice stavitelů Fellner a Helmer, kteří v Karlových Varech vyprojektovali na dvacet významných staveb. Z nově vybudovaných moderních lázeňských objektů by měl být jistě zmíněn Vojenský lázeňský ústav, dále následovaly Vřídelní kolonáda, Mlýnská kolonáda, Tržní kolonáda, Lázně III a Císařské lázně. Před 1. světovou válkou vrcholil příliv lázeňských hostů, kteří lázně využívali především v teplém letním období, protože většina lázeňských domů nebyla přizpůsobena zimnímu provozu [2].

Budova Císařských lázní

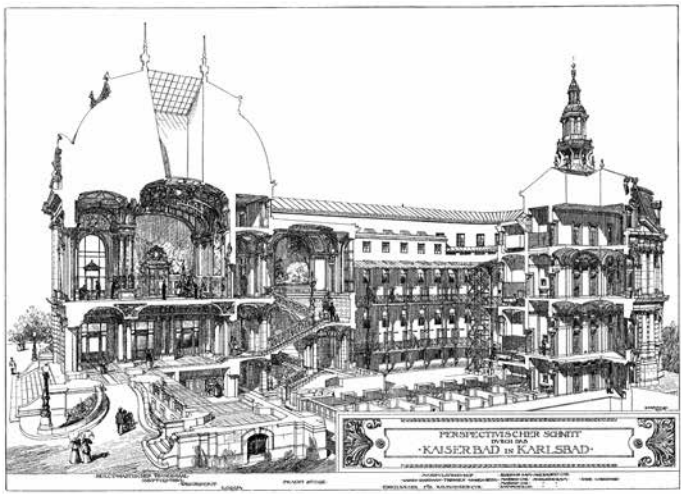
Ještě na konci 19. století stál na pozemku nynějších Císařských lázní obecní měšťanský pivovar postavený v letech 1729–1732 (pozn.: pozůstatky pivovaru byly objeveny při výkopech, archeologicky prozkoumány a zakonzervovány). V roce 1884 bylo rozhodnuto o zakoupení louky a pivovaru se záměrem zajistit městu rozšíření lázní. Roku 1895 byl v okolí pivovaru zřízen park. Počátkem devadesátých let 19. století vznikla z podnětu tehdejšího předního karlovarského balneologa a městského radního MUDr. Karla Bechera myšlenka na výstavbu nového reprezentativního lázeňského zařízení s nejmodernějším balneologickým vybavením, které by sloužilo především rostoucí oblibě peloidních (slatinných) procedur, které se dosud v Karlových Varech nenabízely.
Záměr postavit novou lázeňskou budovu, která by byla po všech stránkách vybavena na světové úrovni, financovanou výhradně z městských prostředků, odsouhlasila karlovarská městská rada v roce 1892. Projekt byl zadán vídeňským architektům Ferdinandu Fellnerovi a Hermannu Helmerovi, kteří už dříve v Karlových Varech získali vynikající reference.

Stavební program

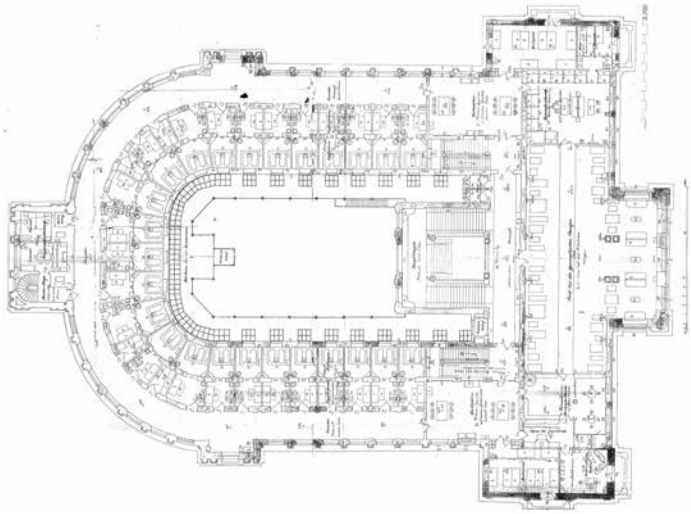
Stavební program, ve své lázeňské části zahrnující prostory pro poskytování komplexních lázeňských služeb včetně podávání slatinných procedur, připravil lékařský konzultační tým vedený MUDr. Karlem Becherem, členem městské rady. Demolice starého pivovaru, na jehož místě byla lázeňská budova postavena, proběhla současně se zahájením stavby v roce 1893. Stavbu zajišťovala karlovarská stavební firma Josefa Walderta, stavebníka zastupoval městský civilní inženýr Eduard Oertl, autorský dozor vykonával projektant Antonín Bečvář. Nová lázeňská budova o zastavěné ploše 2 800 m^2 byla slavnostně otevřena 5. května 1895 uložením závěrečného kamene s vloženým pamětním spisem a v severovýchodní lodžii byla zároveň odhalena pamětní deska. Při této příležitosti byla stavba pojmenována Císařské lázně.

Lázeňský provoz

Lázeňský provoz byl zahájen a uveden do trvalého provozu následujícího dne, tedy 6. května 1895. Monumentální budova Císařských lázní se stala největším architektonicky a umělecky nejlépe vybaveným lázeňským domem ve městě i na území tehdejší habsburské monarchie.
Společenská část nového městského paláce se Zanderovým sálem v 1. patře (2.NP), určeným pro kolektivní mechanoterapii, byla umístěna v hlavním podélném křídle se vstupním vestibulem a bočními rampovými příjezdy a poskytovala veškerý komfort v bohatě vybavených salonech, šatnách i lázeňských kójích. Na lázeňské procedury hosté čekali v příjemném prostředí čekárenských salonů. Vnitřní náročně vypravené prostory navozovaly pocit pohody, klidu a vytržení z každodenních starostí, čímž psychologicky podporovaly terapeutický účinek lázeňských procedur.
Kromě speciálních slatinných v budově probíhaly i další procedury, jako studenovodní, perličkové, včetně tradičních koupelí v karlovarské minerální vodě. V suterénu se nacházely horkovzdušné a parní lázně i elektroléčba. Lázeňské provozy byly soustředěny ve čtyřech podlažích lázeňského trojtraktu na způsob divadelního hlediště obepínajícího původně nezastřešenou manipulační dvoranu. Vzhledem k tomu, že obsluhované a obsluhující části byly provozně odděleny, nemusela se dispozice v budoucnu zásadně měnit.
Všechny lázně v přízemí a v 1. patře měly vlastní předsíň, vybavenou nábytkem, s vyhřívanou podlahou, stěny místností byly obloženy keramickými dlaždicemi. Každá lázeň měla vlastní WC, sprchu a pocínovaný ohřívač lázeňského prádla. Součástí

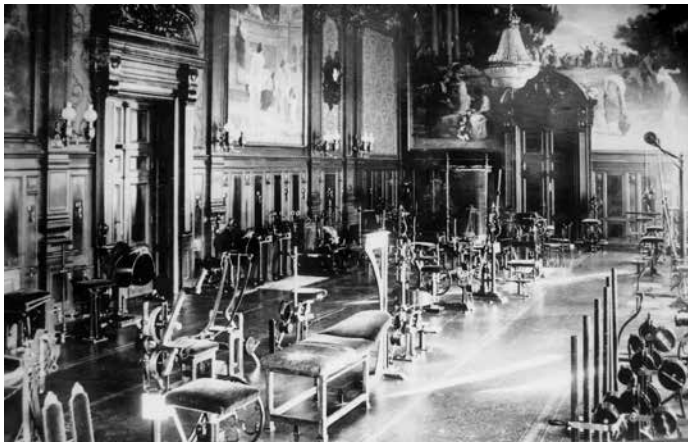


▲ *Obr. 2 Podélný perspektivní řez budovou Císařských lázní s pohledem do dvorany, autoři: Ferdinand Fellner a Hermann Helmer; kopie archivní dokumentace (zdroj: archiv Císařské lázně, příspěvková organizace)*



▲ *Obr. 3 Projekt lázeňské budovy byl v roce 1892 zadán vídeňským architektům Ferdinandu Fellnerovi a Hermannu Helmerovi; kopie archivní dokumentace (zdroj: archiv autora)*

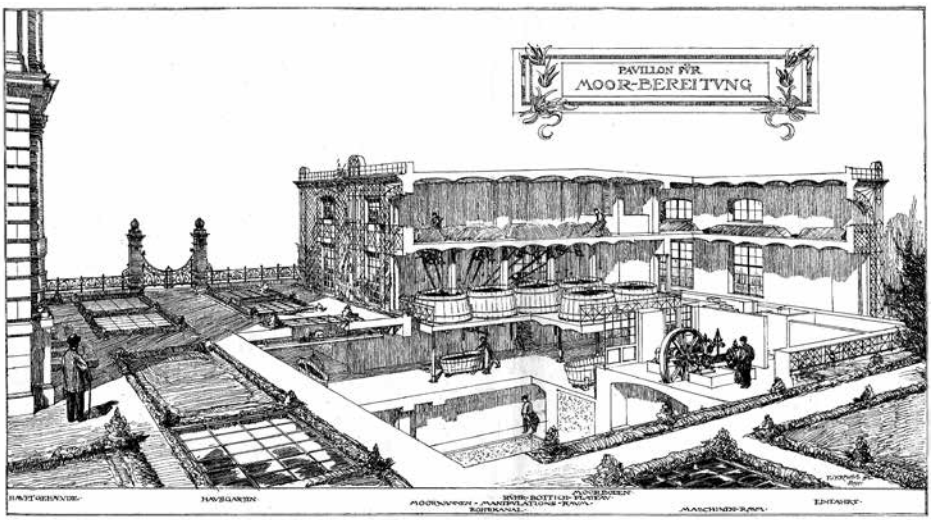
▲ Obr. 4 *Hlavní vstupní hala s pokladnami v přízemí (zdroj: archiv Císařské lázně, příspěvková organizace)*



▲ Obr. 5 *Zanderův sál s mechanoterapeutickými přístroji kolem roku 1900 (zdroj: archiv Císařské lázně, příspěvková organizace)*

▲ Obr. 6 *Studenovodní, uhličité a perličkové lázně byly umístěny v suterénu, pohled do prostoru pod vstupní halou (zdroj: archiv Císařské lázně, příspěvková organizace)*

▲ Obr. 7 *Individuální kabina uhličité lázně v suterénu (zdroj: archiv Císařské lázně, příspěvková organizace)*



▲ Obr. 8 *Rašelinový pavilon, perspektivní řez pavilonem pro přípravu slatiny (zdroj: archiv autora)*

balneoprovozů, obdobně jako u všech velkých lázeňských budov 19. století, byla i tzv. knížecí, zde císařská lázeň, určená významným hostům, zahrnující salon, šatnu a lázeň s exkluzivním, umělecky zpracovaným vybavením a pozoruhodnými detaily.

Rašelinová koupel byla připravována v Rašelinovém pavilonu, odtud byla vana s rašelinou převezena na dvůr, kde byla naložena do výtahu a vyvezena do 1.NP a 2.NP. Po pavlačích byly vany zaváženy k jednotlivým koupelnám, kde speciálními otvory zajížděly pod podlahu koupelen. Zdvihací mechanismus vanu přitiskl ke kamenné desce v koupelně. Host přišel k hotovému a viděl pouze dokonalou lázeňskou proceduru. Po dokončení procedur byly vany vyjmuty a odvezeny zpět do Rašelinového pavilonu. V něm se rašelina buď čistila nebo byla odvážena na renovaci.

Výzdoba interiéru

Výzdoba interiéru spojuje četná díla volného umění (závěsné obrazy, drobné plastiky, umělecky zpracované přístroje) s uměleckořemeslným, důsledně sériovým zpracováním povrchů, i když i v tomto případě byla uplatněna výtvarná díla spojená s architekturou: při vstupním schodišti je umístěna dvojice alegorických secesních plastik Prasíla a Léčivá moc pramenů chebského sochaře Karla Wilferta ml., v interiéru schodišťové haly busta karlovarského lékaře Jeana de Carro a dva nástěnné obrazy Alexandra Jakesche. Zanderův sál je vyzdoben cyklem tematických olejomaleb vídeňského malíře, děčínského rodáka Eduarda Lebiedského a bustou lékaře Dr. Zandera nad vstupem. Atraktivní součást odpočíváren v přízemí tvořily dva velké

skupinové portréty slavných návštěvníků Karlových Varů od karlovarského malíře Wilhelma Schneidera.

Náklady na stavbu

Celkový náklad stavby překročil milion zlatých proti předpokladu dodatečně upraveného rozpočtu na 985 304,47 zlatého, včetně celého vnitřního vybavení, speciálního zařízení na přečerpávání minerální vody ze zřídla do budovy lázní a parkové úpravy okolí s oplocením, ochrannou nábřežní zdí řeky Teplé a výstavby mostku přes ni. V odůvodnění zvýšení nákladů se zmiňují mj. nepředvídané obtíže při zakládání a izolaci budovy, zvýšená spotřeba cihel zvonivek ve zděných konstrukcích, kamenných visutých desek z bavorské žuly v hlavním schodišti a použití menších rozměrů pokrývačské břidlice na kopulích.

Kachlové obklady byly z hygienických důvodů provedeny oproti návrhu do větší výšky. Ke zvýšení nákladů došlo i z důvodu vyššího počtu ocelových konstrukcí v důsledku změn řešení suterénu a hlavního schodiště během stavby. S ohledem na zvedací zařízení v kabinách slatinných lázní v přízemí musely být původně navržené průběžné valené klenby v suterénních šatnách a lázeňských lóžích nahrazeny ocelovou konstrukcí s válcovanými nosníky. Rovněž ve velkých kabinách pro studenovodní procedury se s ohledem na instalaci zařízení pro vytápění podlah musel použít zvýšený počet nosníků.

Lázně I [Bad I]

Dne 19. dubna 1898 došlo ve střešním prostoru budovy k požáru, při kterém (přes jeho rychlou lokalizaci) shořela střecha nad levým a zadním traktem s minerálními koupelemi a zadní věžová maska komínu. Obnova byla realizována ještě téhož roku.

Po vzniku samostatné Československé republiky byla budova přejmenována na Lázně I [Bad I] a dále sloužila bez podstatných stavebních zásahů. K drobným úpravám došlo až ve dvacátých letech 20. století, kdy bylo provedeno dílčí zaměření současného stavu jako podklad pro adaptaci suterénu (1.PP).

V lednu 1937 byl v rámci údržby opraven průjezd a prodloužen nový železobetonový strop ve 2. patře (3.NP). Po celou dobu 2. světové války sloužila budova lázní jako vojenský lazaret, ale nebyla poškozena.

Rozsáhlá adaptace budovy v roce 1947

V poválečném období, po odsunu původního německého obyvatelstva, se lázeňský provoz obnovoval jen zvolna. Počátkem roku 1947 byl pražské projektové kanceláři Dr. Ing. arch. Leo Šimona zadán projekt rozsáhlé adaptace, jejímž cílem byla úprava budovy na celoroční provoz, instalace dvojitých oken a zastřešení dvorany nad úrovní 2. patra (3.NP), izolace celého obvodu suterénu přizdívkou se vzduchovou mezerou, nadezdívka dvorní průčelní zdi ve 2. patře (3.NP) a vestavba lázeňských kójí po vnitřním obvodu 2. patra (3.NP). Plány rekonstrukce byly předloženy ke schválení v říjnu roku 1947. Adaptace budovy podle Šimonova návrhu se v letech 1948 až 1953 uskutečnila v celém rozsahu za plného lázeňského provozu. Kotelna parního lokálního ústředního vytápění byla nahrazena výměníkem napojeným na dálkový rozvod z budované karlovarské teplárny a při té příležitosti byl komín ve věžici zadního rizalitu navržen k demolici a později stržen.

I když v šedesátých a sedmdesátých letech 20. století v budově došlo ještě k několika dalším drobnějším úpravám vyvolaným potřebami balneoprovozu, doklady o těchto a všech dalších novějších zásazích do dispozice, konstrukcí a vedení instalací, které pokračovaly i v osmdesátých a devadesátých letech, zcela chybějí.

Všechny tyto stavební zásahy, snad kromě zastřešení dvorany, později shora provizorně zakryté plechem, které radikálně změnilo světelné poměry ve schodišťové hale, a kromě snesení architektonicky řešeného komína, zasáhly do architektonické i stavebně-technické podstaty budovy jen nevýznamně. Při nezbytné obměně jejího technického zařízení a technologického vybavení však naopak zanikla podstatná část historicky cenných technických památek.

K celkové rekonstrukci lázeňské budovy však už nedošlo, po roce 1988 definitivně ztrácí svůj hlavní účel: centrální lázeňskou budovu nahradily nově zřizované balneoterapeutické provozy umísťované přímo v jednotlivých lázeňských domech.

V letech 1988 až 1994 provozovala ve společenské a reprezentační části Císařských lázní rakouská společnost městské kasino. K tomuto účelu byly provedeny drobné úpravy v prostorách bývalých pánských šaten a přilehlých prostorách v severovýchodní části hlavního křídla.

Vyhláškou Ministerstva kultury č. 476/1992 Sb. z 10. září 1992 bylo vymezeno území městské památkové zóny Karlovy Vary, jehož je budova součástí. V roce 1994 dochází k definitivnímu uzavření provozu, budova je pronajata izraelskému podnikateli Kaszererovi, který přislíbil komplexní renovaci Císařských lázní. Z té však sešlo pro nedostatek finančních prostředků a kdysi luxusní lázeňský objekt, jenž byl čas od času krátkodobě pronajímán zájemcům k pořádání příležitostných akcí (zejména Zanderův sál se takto častěji využíval hlavně v souvislosti s Mezinárodním filmovým festivalem), začal chátrat.

V roce 2007 budovu od města zakoupil Karlovarský kraj. Obratem byl předložen koncept její rekonstrukce a revitalizace, dokumentovaný obsáhlou přípravnou studií (Medika – projekt Karlovy Vary, 08/2007), posouzenou Národním památkovým ústavem. O dva roky později byla budova digitálně zaměřena, byl proveden orientační stavebněhistorický průzkum a byla zahájena příprava projektové dokumentace rekonstrukce (INTAR a.s.).

K nejzávažnějšímu poškození v celé historii budovy došlo 26. prosince 2009, kdy požární hydrant poničený mrazem budovu vytopil. Havárií byly v různém stupni poškozeny interiéry jihozápadní části vstupního křídla, zejména salony všech tří nadzemních podlaží situované při nárožích včetně Zanderova sálu. ■

Pokračování příště.

Zdroje:

[1] Stavebněhistorický průzkum pro INTAR a.s. zpracoval Ing. arch. Miloš HAASE, 03/2011.

[2] KARÁSKOVÁ, Zuzana. *Vývoj léčebného lázeňství v Karlových Varech*. Praha, 2011. VŠE v Praze, Fakulta mezinárodních vztahů, katedra cestovního ruchu. Vedoucí práce Lena MLEJNKOVÁ.

[3] Archiv autora, INTAR a.s.

[4] Archiv Císařské lázně, příspěvková organizace.

ENGLISH SYNOPSIS

Imperial Spa Karlovy Vary

The building of the Imperial Spa is a unique proof of a successfully fulfilled effort to achieve a harmonious relationship between art and technology with a clearly humanistic message. Due to its indisputable historical and artistic qualities, the Imperial Spa building was classified as a Category I state-protected monument as early as 1958, and on 8th February 2010 the Czech government approved the granting of the prestigious status of a national cultural monument. The intention to build a new spa building on the site of the brewery, which would be equipped acc. to world-class standards in all respects, financed entirely from municipal funds, was approved by the Karlovy Vary City Council in 1892. The spa was opened and put into operation in 1895.

KLÍČOVÁ SLOVA: stavby pozemní, lázně, památky kulturní

KEYWORDS: buildings, spas, cultural monuments

GRAFICKÉ PODKLADY: SAGASTA s.r.o.
FOTO: autor

Projekt tunelů Poříčí a Opevnění na dálnici D11 v úseku Trutnov – státní hranice s Polskem

Ing. Libor Mařík

Studoval na FSv ČVUT v Praze, obor konstrukce a dopravní stavby, se specializací na geotechniku. Po profesních začátcích ve firmě METROPROJEKT nastoupil k firmě ILF Consulting Engineers, s.r.o., od roku 2005 IKP Consulting Engineers, s.r.o. Poté pracoval jako hlavní projektant ve firmě HOCHTIEF CZ a.s. Nyní působí ve firmě SAGASTA s.r.o. Je členem předsednictva České tunelářské asociace ITA-AITES a výboru České betonářské společnosti ČSSI.

Soutěž na zhotovitele dlouho očekávaného úseku stavby dálnice D11 označovaného jako 1109 od Trutnova ke státní hranici s Polskem je ukončena a následovat by měla realizace. Jedná se o poslední úsek dálničního tahu Praha – Hradec Králové – Jaroměř – Trutnov – Královec (státní hranice), který propojí českou a polskou silniční síť. (Článek navazuje na předchozí část uveřejněnou v minulem čísle časopisu).

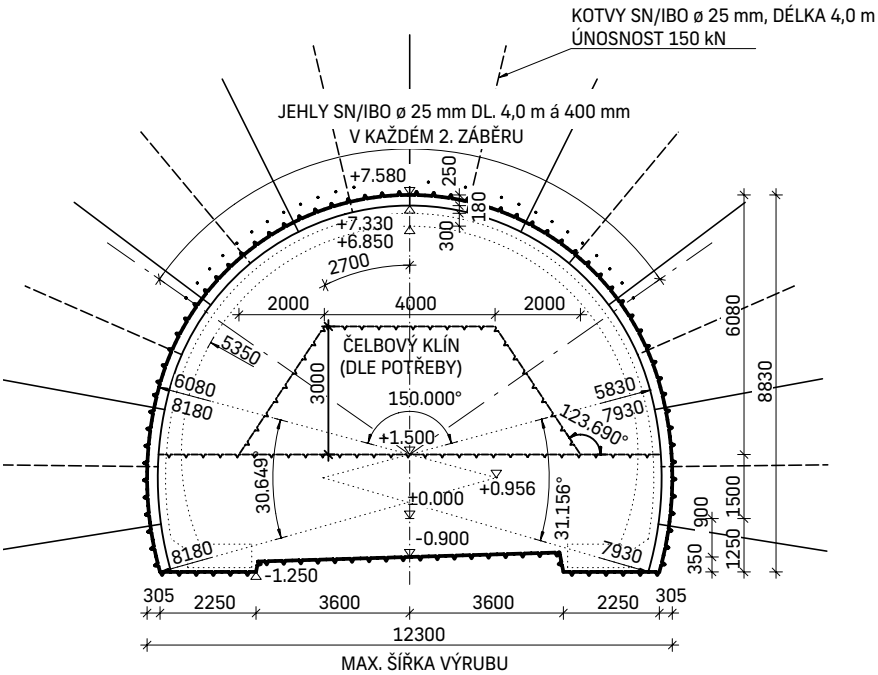
Principy NRTM a technologický postup ražení

Jedním z hlavních principů NRTM je zapojení horninového masivu do nosného systému tunelu a úprava technologického postupu prací i způsobu zajištění stability výrubu na základě skutečně zastižených geotechnických podmínek. Ty jsou při výstavbě ověřovány prostředky geotechnického monitoringu prováděného průběžně v závislosti na postupu ražby. Obecně platí, že čím kvalitnější horninový masiv se v okolí výrubu nachází, tím větší lze očekávat jeho zapojení do nosného systému „ostění-hornina". V této souvislosti se hovoří o samonosné funkci horninového masivu, tj. zjednodušeně o době, kterou je schopen výrub bez dalšího zajištění zůstat stabilní. Aby nedošlo vlivem ražby k degradaci horninového masivu a snížení jeho samonosné funkce, je snahou stabilizovat výrub primárním ostěním a vyztužením nosného horninového prstence radiálním kotvením v co nejkratším časovém odstupu po odstranění horniny. Rozpojení horninového masivu probíhá v případě horší kvality horniny mechanicky např. tunelovým bagrem, u pevnějších hornin trhacími pracemi.

Kromě samotné kvality horninového masivu hraje významnou roli velikost a tvar výrubu a výška nadloží tvořeného kvalitní horninou. V případě tunelů Poříčí i Opevnění proto byly při návrhu technologického postupu ražby posuzovány nejen geotechnické podmínky v profilu tunelu, ale i v oblasti alespoň dvou průměrů výrubu nad vrcholem klenby. Jedná se o empirickou poučku, na základě které lze v kombinaci s matematickými modely simulujícími postup ražby vytvořit prognózu chování horninového masivu v okolí výrubu, které se na nosné funkci přímo podílejí.

Po zohlednění předpokládaných geotechnických podmínek, velikosti výrubu a navrženého postupu výstavby došlo k již popsané redukci sedmi kvazihomogenních úseků pouze na tři kvazihomogenní celky s předpokládaným charakteristickým chováním horninového masivu při ražbě. Následně jim byly přiřazeny technologické třídy výrubu NRTM, které definují způsob členění výrubu, délku záběru při ražbě, vzájemné vzdálenosti čeleb jednotlivých dílčích výrubů, způsob zajištění stability výrubu i případná opatření prováděná před čelbou. Jedná se o jehlování pomocí prutů z betonářské oceli ø 25 mm délky 4 m, které se vsazují do vrtů po obvodě kaloty. V případě technologické třídy výrubu 5a určené do nejtěžších geotechnických podmínek se jehlování provádí systematicky v každém druhém záběru (viz obr. 1).

Ve třídách výrubu 3 a 4 se předpokládá použití jehel podle konkrétních geotechnických podmínek zastižených při provedení záběru. Cílem jehlování je omezit tvorbu nadvýrubů a zvýšit stabilitu líce výrubu před provedením nástřiku primárního ostění. S ohledem na obecně příznivé geotechnické podmínky je navržena ražba s horizontálním členěním výrubu na kalotu a jádro bez použití spodní klenby. Jako výztuž nosného horninového prstence je navrženo radiální kotvení SN kotvami. Jedná se o plnostěnné ocelové tyče z betonářské oceli, které jsou vsazovány do vrtů s cementovou zálivkou. Na rozdíl od svorníků, které „svírají" horninu mezi hlavou a kořenem a vlivem předpětí působí na horninový masiv zejména tahem, působí radiální SN kotvy způsobem uchycení do horninového masivu jako výztuž tahová i smyková. Tahově jsou aktivovány rozdílnou deformací horninového masivu po jejich délce, plochou průřezu vzdorují smykovým



▲ *Obr. 1 Schéma radiálního kotvení a jehlování v technologické třídě výrubu 5a*

namáháním zejména na plochách diskontinuit. Zvyšují tak geotechnické parametry prokotveného horninového prstence. Do určité míry lze hovořit o „homogenizaci" jeho vlastností. Do geotechnických výpočtů proto nejsou zahrnuty jako lokálně působící tahové prvky, ale jejich působení je modelováno zlepšením geotechnických parametrů prokotvené oblasti – v porovnání s tenkostěnnými hydraulicky upínanými svorníky, aktivovanými pouze třením na plášti v přímém kontaktu se stěnou vrtu, oblíbenými u zhotovitelů, SN kotva lépe splňuje požadavek na zapojení horninového masivu do nosného systému ostění-hornina, a to nejen svým působením v tahu i střihu, ale vzhledem k výrazně větší průřezové ploše a ukotvením do cementové zálivky i z hlediska životnosti, tj. celkové doby působení.

Základní informace o navrženém postupu ražení a způsobu zajištění stability výrubu udává tab. 1, přičemž kromě tloušťky primárního ostění a radiálního kotvení je pro třídu výrubu charakteristická i délka záběru, ve kterém se jednotlivé operace ražby cyklicky opakují. Délka nezajištěného záběru má vliv na stabilitu líce výrubu i přenášením zatížení horninovým tlakem v podélném směru i na stabilitu čelby. Úpravou délky záběru v přípustném intervalu příslušné technologické třídy výrubu tak lze při ražbě reagovat na skutečně zastižené geotechnické podmínky, optimalizovat postup výstavby a snižovat riziko nestability výrubu nebo tvorby nadvýrubů.

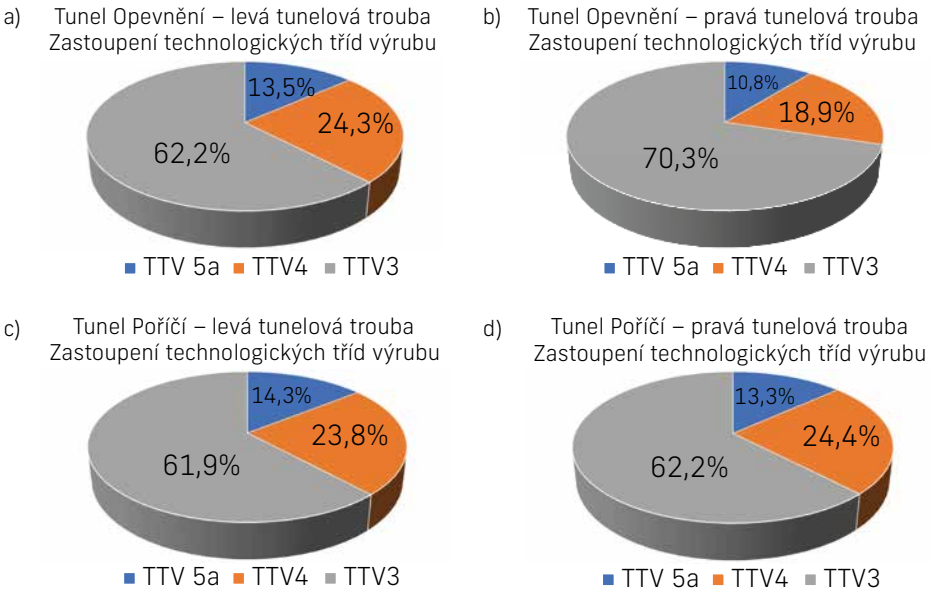
Rozdělení ražených úseků tunelů Poříčí a Opevnění do technologických tříd výrubu odpovídá konkrétní prognóze geotechnických podmínek v trase tunelu a podle principů observační metody bude upřesňováno při ražbě. Prognózu procentuálního rozdělení tunelových trub do technologických tříd výrubu ukazuje obr. 2. Z hlediska absolutních délek jednotlivých úseků udává zastoupení jednotlivých technologických tříd výrubu tab. 2.

Technologická třída výrubu 5a byla použita v připortálových úsecích navazujících na stavební jámy, ve kterých se výška nadloží pohybuje od 6 m do 15 m a zóna zvětrání může dosahovat až k profilu tunelu. Technologická třída výrubu 4 v připortálových úsecích navazuje na technologickou třídu výrubu 5a, přičemž výška nadloží nepřesahuje 20 m. V úsecích s vyšším nadložím je tato třída výrubu použita v tektonicky porušených zónách nebo v oblasti napojení výrubu propojek na hlavní tunelové trouby, kde je horninový masiv asymetricky prostorové namáhán. Technologická třída výrubu 3 je navržena v úsecích s výškou nadloží až 40 m a horninovým masivem, který tvoří kvalitní horniny pevnostních tříd R4 až R3. Při správném použití principů observační metody, kterou NRTM je, jsou při zachování bezpečnosti práce a současně splnění kvalitativních kritérií na ražbu vynakládány pouze nezbytně nutné finanční prostředky. Základním předpokladem je kvalifikovaný přístup jak ze strany zhotovitele, tak stavebního dozoru stavebníka a geotechnika stavby.

▼ *Tab. 1 Základní údaje k technologickým třídám výrubu NRTM*

Položka	Jednotka	Třída výrubu 3	Třída výrubu 4	Třída výrubu 5a
Plocha výrubu kaloty	[m²]	55	56	58
Plocha výrubu jádra	[m²]	30	30	31
Plocha výrubu celkem	[m²]	85	86	89
Délka záběru v kalotě	[m]	1,7–2,5	1,2–1,7	0,8–1,2
Délka záběru v jádře	[m]	3,4–5,0	2,4–3,4	1,6–2,4
Vzdálenost čeleb	[m]	bez omezení	bez omezení	max. 70
Tloušťka primárního ostění	[mm]	150	200	250
Výztuž primárního ostění*	–	1 × kari 6/150 × 6/150	2 × kari 6/150 × 6/150	2 × kari 6/150 × 6/150
Počet kotev v kalotě***	[ks/záběr]	5/6	5/6	6/7
Typ kotev v kalotě	–	SN ⌀ 25 dl. 3 m	SN ⌀ 25 dl. 4 m	SN/IBO ⌀ 25 dl. 4 m
Jehlování kaloty	[ks]	8 / záběr	12 / záběr	30**
Počet kotev v jádře	[ks/záběr]	–	4	4
Typ kotev v jádře	–	–	SN ⌀ 25 dl. 3 m	SN/IBO ⌀ 25 dl. 4 m

* Primární ostění je vždy vyztuženo příhradovými ocelovými rámy; ** jehlování kaloty v technologické třídě výrubu 5a je prováděno systematicky v každém druhém záběru; *** kotvení je prováděno šachovnicově, proto se počet kotev v lichých a sudých záběrech mění.



▲ *Obr. 2 a, b, c, d Procentuální zastoupení technologických tříd výrubu v tunelových troubách obou tunelů*

Hydroizolační a drenážní systém

Oba tunely jsou navrženy v jednostranném podélném sklonu v horninovém masivu s relativně malou propustností a malými očekávanými přítoky do tunelu. V takovém případě je optimální navrhnout deštníkový hydroizolační systém, který nezatěžuje ostění hydrostatickým tlakem a je méně citlivý na případné vady provádění. Vodonepropustnost tunelu zajišťuje mezilehlá fóliová hydroizolace tloušťky 2,2 mm z PVC nebo HDPE, umístěná v oblasti horní klenby tunelu mezi primární a sekundární ostění. Jednotlivé pásy hydroizolační fólie spojují kanálkové, dvoustopé svary, jejichž kvalitu lze spolehlivě kontrolovat prostřednictvím stlačeného vzduchu (viz obr. 3).

K případnému odhalení poškození hydroizolační fólie v průběhu stavebních prací slouží

▼ *Tab. 2 Délkové zastoupení ražených úseků tunelů v technologických třídách výrubu NRTM*

Tunelová trouba	Tunel Poříčí			Tunel Opevnění		
	TTV 5a	TTV4	TTV3	TTV 5a	TTV4	TTV3
Levá	60	108	276	72	120	312
Pravá	48	84	312	72	132	336
Celkem	**108**	**192**	**588**	**144**	**252**	**648**

▲ *Obr. 3 Příklad kontroly svaru hydroizolační fólie na úbytek tlaku vzduchu*

tenká signální vrstva, která je součástí fólie na straně do tunelu. Pokud by např. při montáži výztuže došlo k poškození hydroizolační fólie, je možné tuto vadu okamžitě vizuálně zjistit a opravit. Podzemní voda prosakující primárním ostěním stéká po hydroizolační fólii na bok, kde je po obou stranách tunelu v úrovni základové spáry sekundárního ostění sbírána do podélných tunelových drenáží a gravitačně odváděna k níže položenému portálu.

Průsak vody stříkaným betonem primárního ostění bývá příčinou zvýšení pH vody až na maximální hodnotu 13 a její sycení sintrem, jenž se v drenážním potrubí sráží a vytváří krustu, kterou je třeba pravidelně odstraňovat. Na drenážním potrubí jsou proto po 48 m situovány revizní a čisticí šachty. Kromě bočních tunelových drenáží odvádějících vodu z horní klenby tunelu je nutné odvodnit i pláň vozovky, na kterou podzemní voda prosakuje puklinovým systémem ze dna tunelu. Tato drenáž je situována podél patky sekundárního ostění a je napojena na čisticí šachty boční tunelové drenáže. Jednostranný příčný sklon pláně zajišťuje odvedení vody k drenážnímu potrubí. Drenážní systém tak nevyžaduje umístění dalších čisticích šachet, které představují potenciální riziko vzniku obtížně opravitelných výtluků, do vozovky. Pro tento drenážní systém známý ze zahraničních tunelů bude jeho použití na dálničních tunelech Poříčí a Opevnění českou premiérou. Na železnici byl poprvé použit u tunelu Zvěrotice.

V hloubených úsecích tunelů s ostěním tloušťky minimálně 600 mm je vodonepropustnost zajištěna betonem ostění v kombinaci s těsněním příčných spár mezi bloky betonáže ostění vnitřními těsnicími pásy. Tak odpadá riziko poškození hydroizolační fólie během provádění zpětných zásypů hloubených úseků tunelů. Vnitřní těsnicí pás je nutné vložit již do ostění na rozhraní raženého a hloubeného úseku tunelu s tím, že hydroizolační fólie je ukončena na posledním bloku betonáže raženého úseku. Drenážní systém probíhá na bocích a na pláni vozovky stejně jako v ražené části.

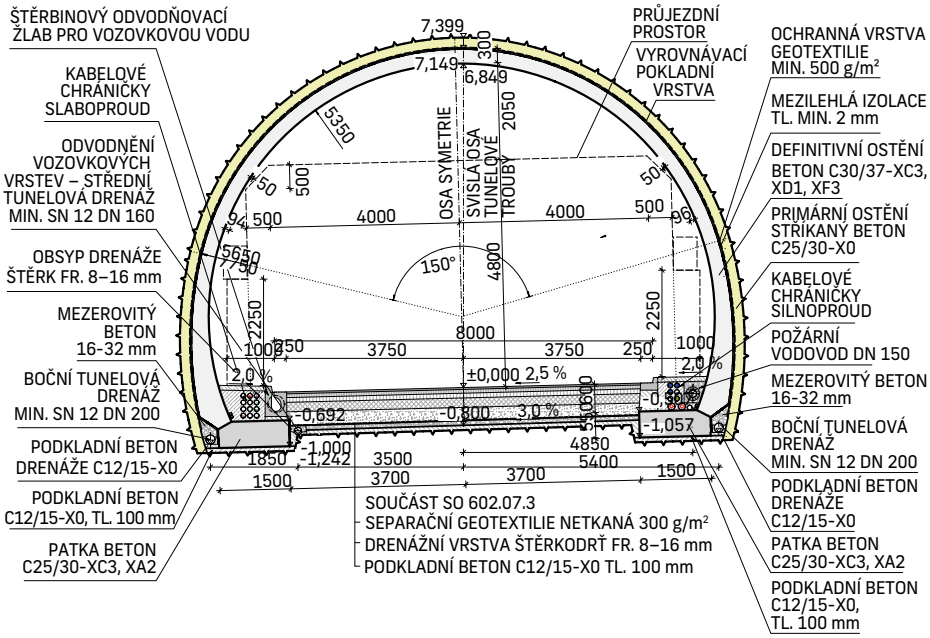
Odvedením podzemní vody drenážemi k portálu její cesta před vypuštěním do drenážního systému dálnice nekončí. V sedimentačních jímkách je nutno odstranit pevné částice a případně musí dojít i k odstranění ropných produktů ze stavební mechanizace. Vhledem ke zvýšené hodnotě pH je třeba, aby proběhla neutralizace na přijatelnou úroveň. Z toho důvodu je na níže položeném portále drenážní potrubí svedeno do jedné šachty s dostatečným retenčním objemem, kde dochází k neutralizaci probubláváním CO_2 dodávaného do šachty z mobilní úpravny. Po určité době od nástřiku primárního ostění dojde k ustálení hodnoty pH v přijatelných mezích a mobilní úpravnu je možné demontovat. Hodnotu pH je nutné sledovat po celou dobu výstavby a pokud se její hodnoty do uvedení stavby do provozu neustálí, povinnost její neutralizace převezme správce tunelu.

Sekundární ostění a jeho blokové schéma

Stejně jako v případě primárního ostění hrají v návrhu dimenzí sekundárního ostění zásadní roli geotechnické podmínky. Dimenzování sekundárního ostění opět probíhá podle principů observační metody, tj. na základě informací o vlastnostech a chování horninového masivu při ražbě. Zdrojem informací jsou výsledky geotechnického monitoringu probíhajícího během výstavby. V případě tunelů Poříčí i Opevnění je vzhledem k obdobným geotechnickým podmínkám navržena shodná minimální tloušťka sekundárního ostění 300 mm. Přípustná odchylka od této teoretické tloušťky sekundárního ostění činí 150 mm. Sekundární ostění tedy může mít tloušťku až 450 mm. Pro zhotovitele tato informace znamená, že případné nadvýruby může do tloušťky 150 mm vyplnit levnějším monolitickým betonem sekundárního ostění a všechny nadvýruby přesahující tuto hodnotu musí vyplnit dražším stříkaným betonem. Z hlediska ceny ražených úseků tunelů proto stanovení přípustné odchylky od projektované tloušťky sekundárního ostění hraje zásadní roli. Vzorový příčný řez raženého úseku tunelu ukazuje obr. 4.

Na základě prognózy geotechnických podmínek projektová dokumentace určuje úseky ražených tunelových trub s vyztuženým a nevyztuženým sekundárním ostěním. Skutečný rozsah bude určen na základě v průběhu výstavby zastižených geotechnických podmínek a výsledků geotechnického monitoringu při ražbě. Tunel Poříčí je vzhledem k příznivým geotechnickým podmínkám navržen v 67 % délky raženého úseku s nevyztuženým sekundárním ostěním, zbývajících 33 % je vyztuženo. V případě tunelu Opevnění prognóza předpokládá 60 % ražených úseků tunelu s vyztuženým sekundárním ostěním a 40 % s ostěním bez výztuže.

Blokové schéma sekundárního ostění je přímo závislé na délce bloku betonáže. Ta se obvykle

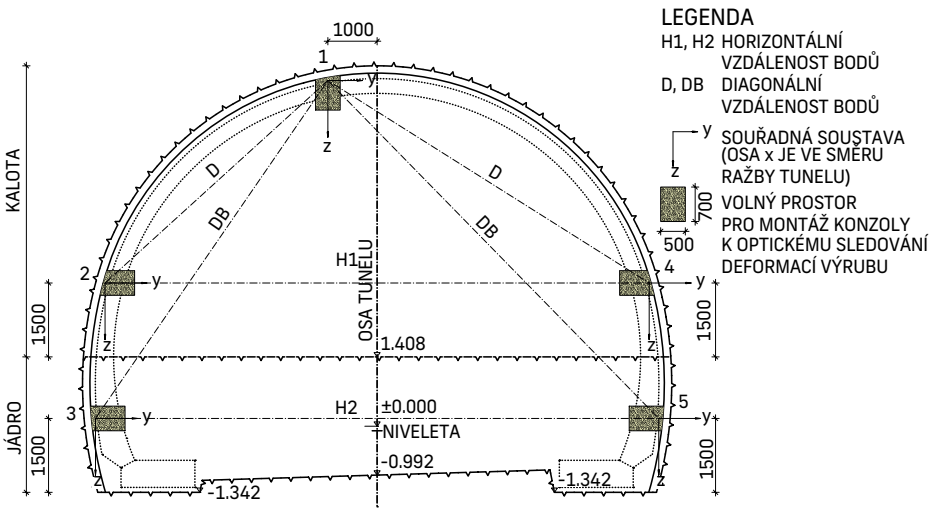


▲ *Obr. 4 Vzorový příčný řez raženého úseku tunelu*

pohybuje od 10 m do 12,5 m. Z hlediska optimálního situování atypických prvků v ostění, ke kterým patří výklenky na čistění drenáže, výklenky kabin SOS a požárních hydrantů nebo napojení tunelových propojek, je optimální délka bloku betonáže 12,5 m. Důvodem je maximální přípustná vzdálenost atypických profilů v násobcích 50 m a minimalizace počtu spár mezi bloky betonáže. V případě tunelů Poříčí a Opevnění byla poloha atypických profilů zafixována již v úrovni dokumentace pro stavební povolení a délka bloku betonáže byla stanovena na 12 m. Pro tuto délku bloků betonáže byly v rámci tunelových trub rozmístěny jednotlivé výklenky v ostění, ale také šachty na čistění drenáže, kabelové šachty, trasy chrániček pro kabely vedené příčně v ostění nebo pod vozovkou apod. Blokové schéma přehledným způsobem poskytuje zhotoviteli tunelu informaci o stavebním řešení příslušné tunelové trouby.

Monolitické ostění je betonováno do bednicího vozu, který v principu tvoří ocelový most, na kterém je upevněn ocelový plášť ve tvaru líce tunelu. Sofistikované zařízení je vybaveno hydraulikou pro možnost kloubového sklopení boků a poklesu bednicího vozu při odbednění, plnicími otvory pro symetrické plnění betonovou směsí a příložnými vibrátory na plášti vozu. Hmotnost bednicího vozu se pohybuje v řádu desítek tun. Posun je proto možný pouze po kolejnicích instalovaných na základech sekundárního ostění.

V případě provádění sekundárního ostění je důležitý i směr betonáže. Vzhledem k podélnému sklonu tunelu Poříčí 4,6 % a tunelu Opevnění 1,1 % je navržena v obou případech dovrchní betonáž od níže k výše položenému portálu. Důvodem je snaha minimalizovat vznik dutin ve vrcholu klenby tunelu, které se při betonáži tvoří z důvodu prakticky nemožného čerpání betonové směsi až do vrcholu klenby. V případě dovrchního směru betonáže dojde k zatečení betonové směsi do níže položeného a již zabetonovaného bloku betonáže a prostor jeho vrchlíku klenby je tak zaplněn standardní betonovou směsí. Zbývající dutiny je nutno injektovat výplňovou injektáží přes otvory vytvořené v ostění při betonáži. Injektáž vrchlíku se provádí zpravidla po dosažení 28denní pevnosti betonu, aby se ostění nepoškodilo tlakem injektážní směsi. Směr betonáže má vliv i na konstrukci samonosné výztuže, neboť u odbedňovaného čela bloku betonáže je nutno ponechat ve výztuži mezeru, kterou je třeba před posunem bednicího vozu doplnit. K odbednění sekundárního ostění ražených úseků tunelu dochází po cca 8 hodinách od dokončení betonáže a odbedňovací pevnost se pohybuje v intervalu 4–10 MPa. Rychlost betonáže je zpravidla pět bloků betonáže, tj. 60 m tunelu za sedmidenní pracovní týden.



▲ *Obr. 5 Schéma měřického profilu pro měření 3D deformací primárního ostění*

Geotechnický monitoring

Správně navržený rozsah geotechnického monitoringu a jeho pečlivé provádění po dobu výstavby je základním předpokladem bezpečné a ekonomicky optimální výstavby každého tunelu. V případě tunelů Poříčí i Opevnění byly prvky geotechnického monitoringu navrženy pro ověření stavebních postupů spojených s hloubením a zajišťováním stability stavebních jam, ražbou tunelu, prováděním ostění v ražených i hloubených úsecích tunelů, sledováním portálových stěn a v případě tunelu Opevnění i v souvislosti s posuzováním vlivu ražby na stožáry velmi vysokého napětí (110 kV), které křižuje trasu tunelu a které stojí v předpokládané zóně poklesů. Požadavky na rozsah a obsah geotechnického monitoringu definuje [7] s tím, že musí být uzpůsoben konkrétním podmínkám tunelových staveb.

Pro sledování chování horninového masivu při hloubení stavebních jam bylo navrženo měření 3D deformací měřických bodů instalovaných na svazích jednotlivých etáží stavební jámy. Dalším prvkem monitoringu stavebních jam jsou inklinometry osazované za hranicí stavebních jam, které dokáží identifikovat případný vznik smykové plochy a její polohu pod úrovní terénu. V průběhu hloubení stavebních jam je průběžně prováděna geologická pasportizace jejích stěn a dna, měření množství vody odtékající ze stavební jámy i sledování jejího chemismu, tj. agresivity na stavební konstrukce a úroveň pH.

Pro etapu ražby byly navrženy měřické profily pro sledování 3D deformací primárního ostění (viz obr. 5), extenzometrická měření pro ověření chování horninového masivu před čelbou a pasportizace čelby včetně sledování přítoků podzemní vody. Každá čelba tak bude v průběhu výstavby popsána z hlediska geologického, geotechnického a bude doplněna fotodokumentací. Vzdálenost měřických profilů závisí na předpokládaných geotechnických podmínkách a navržené technologické třídě výrubu.

Po dokončení ražby a odeznění deformací primárního ostění bude provedeno laserové skenování povrchu primárního ostění, aby bylo možné posoudit odchylky sekundárního ostění od jeho předepsané tloušťky a realizovat buď přeprofilování, pokud by primární ostění zasahovalo do profilu sekundárního ostění, nebo naopak výplň nerovností stříkaným betonem, pokud by odchylka přesahovala povolenou hodnotu nebo křivost ostění nesplňovala podmínky pro instalaci hydroizolační fólie.

Pro etapu provádění sekundárního ostění a ostění hloubených tunelů jsou opět navrženy měřické profily pro sledování 3D deformací ostění a nově i pro sledování zatížení ostění objemovými změnami, tj. vlivem teplotního zatížení a smršťování betonu. Do ostění jsou ve vzdálenosti 50 mm instalována teplotní čidla a strunové tenzometry s možností měření teploty po tloušťce betonového průřezu. Tato měření by v dlouhodobém horizontu měla poskytnout informace o teplotním zatížení tunelových ostění v klimatických podmínkách České republiky a stát se podkladem pro odvození normové hodnoty tohoto typu zatížení, což pro tunelová ostění zatím není k dispozici. V případě hloubených tunelů se sleduje jejich deformační chování zejména v průběhu provádění zásypů.

Nad tunelem Opevnění bude měření poklesů povrchu terénu probíhat na patkách stožárů velmi vysokého napětí (110 kV) a v jejich blízkosti. Stožáry se nacházejí v oblasti jižního portálu, přičemž dva jsou situovány v nadloží tunelu, třetí na západním boku stavební jámy. Na patce každého stožáru bude osazeno po čtyřech nivelačních bodech. V okolí stožárů nad raženými úseky tunelů budou nivelační body uspořádány v profilech orientovaných rovnoběžně a kolmo na podélnou osu tunelu, aby bylo možno

měřením postihnout jak tvar poklesové kotliny, tak deformační „vlnu", která se šíří před čelbou dílčích výrubů. Vzhledem k výšce nadloží minimálně 25 m a předpokládané kvalitě horninového masivu lze na povrchu území očekávat pouze minimální deformační projevy ražby. Vzájemná vzdálenost nivelačních bodů pro sledování poklesové kotliny je 5 m, přičemž na každou stranu od stožáru bude instalováno pět bodů. Měření deformace nadloží a patek stožárů bude doplněno o měření náklonu stožárů tiltmetry ve dvou na sebe kolmých směrech.

Měřické profily jednotlivých prvků geomonitoringu primárního i sekundárního ostění jsou z důvodu komplexního vyhodnocení spojovány do sdružených měřických profilů. V jednom staničení tak lze např. získat informace o chování horninového masivu z měření deformací primárního i sekundárního ostění doplněné o výsledky extenzometrických měření nebo v případě tunelu Opevnění rovněž o výsledky měření deformací povrchu území. Pro jednotlivé typy měření definuje projektová dokumentace mezní hodnoty sledovaných veličin, tzv. varovné stavy, a popisuje opatření, která mají být prováděna v případě dosažení těchto stavů, přičemž nelze posuzovat pouze absolutní hodnoty těchto veličin, ale zejména časový vývoj sledované veličiny a trend, s jakým se k hodnotě varovného stavu blíží. Dokumentace také definuje okamžik nultého měření, které musí být provedeno tak, aby sledovaná veličina nebyla ovlivněna prováděním prací.

Komplexní vyhodnocování výsledků geotechnického monitoringu je zásadní z hlediska ověřování předpokladů projektu a jejich porovnání se skutečně zastiženými geotechnickými podmínkami. To je podkladem pro případnou úpravu technického řešení v průběhu výstavby a pro návrh dlouhodobého geotechnického monitoringu po uvedení tunelu do provozu.

Optimalizace vedení inženýrských sítí a provoznětechnologické objekty

Provoz v tunelu a jeho bezpečnost zajišťuje celá řada zařízení instalovaných v rámci technologického vybavení tunelu. Rozsah vybavení tunelu určuje bezpečnostní kategorie tunelu na základě předpisu [3]. Pro jednotlivé prvky technologického vybavení je nutné zajistit energii, ovládání i sběr dat z měření fyzikálních veličin nejen v tunelu, ale i na jeho portálech. K tomu slouží celá řada kabelových vedení různých typů. Kapacita kabelovodů a optimalizace jejich rozměrů může zásadním způsobem ovlivnit rozměry tunelu, plochu výrubu a tím i cenu díla. Z toho důvodu byla koordinaci mezi stavební a technologickou částí tunelu věnována mimořádná pozornost. V tunelu jsou kabely vedeny v kabelovodech umístěných po obou stranách pod nouzovými chodníky. Tvoří je zabetonované plastové chráničky různých průměrů.

Z kabelovodů jednotlivá vedení odbočují ke kabinám SOS, do rozvoden umístěných v tunelových propojkách nebo chráničkami v sekundárním ostění k jednotlivým zařízením. Kabelovod pod chodníkem vpravo ve směru jízdy je primárně určen k vedení slaboproudých kabelů, kabelovod vlevo ve směru jízdy vede silnoproudé kabely. Pro propojení obou kabelovodů slouží trasa chrániček vedená příčně pod vozovkou. Vzhledem k vysokému riziku poškození chrániček pod vozovkou v průběhu výstavby jsou chráničky umístěny do ocelových trubek. V místě odbočení kabelů z hlavních kabelových tras slouží kabelové šachty zakryté masivními železobetonovými poklopy. Ty chrání kabelové trasy před účinky požáru a zamezují poškození nebo krádeži kabelů. Obsazenost kabelové šachty v místě odbočení kabelů do tunelové propojky ukazuje příklad na obr. 6.

V porovnání s předchozím stupněm projektové dokumentace (DSP) došlo konkrétním řešením kabelových vedení k výrazné redukci chrániček na kabely a tím i ke zmenšení plochy příčného řezu tunelu. Význam přesného návrhu dimenzí kabelovodů v úrovni PDPS a porovnání s technickým řešením ukazuje tab. 3. Ta uvádí počet chrániček na vedení kabelů v prostoru levé (LTT) a pravé (PTT) tunelové trouby ve stupni dokumentace DSP a po zpřesnění technického řešení na základě konkrétního návrhu technologického vybavení tunelu ve stupni PDPS. Zjednodušení spočívá v tom, že v porovnání nejsou zohledněny různé průměry chrániček a že v PDPS došlo v podélném směru ke snížení jejich počtu, protože obsazenost kabelovodů nebyla po celé délce stejná. V každém případě je zřejmé, že jen v prostoru vedení chrániček v kabelovodech pod chodníky došlo v případě tunelu Poříčí k úspoře 20 km a v případě kratšího tunelu Opevnění k úspoře 17 km chrániček. Použití menšího počtu chrániček mimoto umožnilo snížit výšku kabelovodů a tím i rozměry tunelů.

K obdobné situaci došlo v případě vedení kabelovodů před portály tunelů a jejich zaústění do provoznětechnologických objektů. Optimální vedení kabelových tras před portály minimalizuje rozsah výkopových prací v době výstavby a usnadňuje tak přístup stavebních mechanismů do tunelových trub. Kabelovody z tunelu jsou před portály napojeny na kabelové komory, jež jsou vzájemně příčně propojené. Na jižním portále tunelu Poříčí a severním portále tunelu Opevnění jsou umístěny provoznětechnologické objekty. Jedná se budovy, ve kterých jsou umístěny rozvody nízkého i vysokého napětí, rozvodny sdělovacích zařízení, strojovna požárního vodovodu, trafa i náhradní zdroj energie pro případ dočasného zajištění provozu tunelu v případě výpadku primárního zdroje energie. V objektu se nachází i lokální velín, ze kterého je možné v případě potřeby ovládat technologické vybavení tunelu. Do tohoto centra technologického vybavení tunelu jsou kabelovody zaústěny. V případě tunelu Poříčí je provoznětechnologický objekt zakomponován do zásypů portálu. V případě tunelu Opevnění je koncipován jako volně stojící budova.

▼ *Tab. 3 Zjednodušený výpočet pro porovnání dimenzí kabelovodů v DSP a PDPS*

Tunel Poříčí	**Dimenze kabelovodů v DSP**		**Dimenze kabelovodů v PDPS**	
	Slaboproudá strana	**Silnoproudá strana**	**Slaboproudá strana**	**Silnoproudá strana**
LTT	24 ⌀ 110 + 2 ⌀ 63	18 ⌀ 110 + 2 ⌀ 63	12 ⌀ 110 + 2 ⌀ 63	7 ⌀ 110 + 2 ⌀ 160 + 2 ⌀ 63
PTT	20 ⌀ 110 + 2 ⌀ 63	16 ⌀ 110 + 2 ⌀ 63	12 ⌀ 110 + 2 ⌀ 63	7 ⌀ 110 + 2 ⌀ 160 + 2 ⌀ 63
Celkem	**cca 48 km chrániček**		**cca 28 km chrániček**	
Tunel Opevnění	Dimenze kabelovodů v DSP		Dimenze kabelovodů v PDPS	
	Slaboproudá strana	**Silnoproudá strana**	**Slaboproudá strana**	**Silnoproudá strana**
LTT	24 ⌀ 110 + 2 ⌀ 63	18 ⌀ 110 + 2 ⌀ 63	12 ⌀ 110 + 2 ⌀ 63	7 ⌀ 110 + 2 ⌀ 160 + 2 ⌀ 63
PTT	20 ⌀ 110 + 2 ⌀ 63	16 ⌀ 110 + 2 ⌀ 63	12 ⌀ 110 + 2 ⌀ 63	7 ⌀ 110 + 2 ⌀ 160 + 2 ⌀ 63
Celkem	**cca 42 km chrániček**		**cca 25 km chrániček**	

▲ *Obr. 6 Příklad kabelové šachty a vedení kabelů v chráničkách pod chodníkem*

Kabely však nepatří k jedinému typu inženýrských sítí, jejichž vedení je nutno v souvislosti s výstavbou tunelu koordinovat a optimalizovat. Z tunelových trub vede potrubí požárního vodovodu, drenážní potrubí bočních i středových tunelových drenáží i potrubí odvodnění vozovky. V případě tunelu Poříčí vede pravou tunelovou troubou ještě kanalizační potrubí, převádějící vodu z výše položeného zářezu před jižním portálem k severnímu portálu a dále do trasy dálnice. Pro trubní i kabelové trasy, které před portály vytváří složitý systém inženýrských sítí, bylo nutné v rámci zpracování projektové dokumentace najít optimální směrové i výškové řešení. Velmi užitečnou pomůckou se ukázal 3D model, ve kterém bylo možno včas odhalit kolizní místa a trasy případně upravit.

Vozovka tunelu a její odvodnění

Stejně jako v případě dálničních úseků navazujících na tunely předpokládá projektová dokumentace v tunelech použití vozovky s asfaltovým povrchem. Norma [1] toto řešení umožňuje a z požárněbezpečnostního hlediska nepředstavuje použití asfaltové vozovky výrazné zvýšení rizika. Tunel Poříčí sice již svou délkou 540 m a 576 m spadá do kategorie tunelů střední délky, kde je doporučeno použití cementobetonového krytu, norma však použití asfaltového povrchu nevylučuje a v rozmezí 500 m až 1 000 m vymezujícím kategorii tunelů střední délky se tunel Poříčí blíží spíše k nižší hranici intervalu. Celková tloušťka vozovkových vrstev 670 mm však nekončí na pláni tunelu. Pod konstrukční vrstvou se nachází drenážní vrstva štěrkodrti a spádový beton, který odvádí vodu prosakující dnem tunelu drenážní vrstvou k drenážnímu potrubí. Vzhledem k tomu, že poslední konstrukční vrstvu vozovky tvoří mechanicky zpevněné kamenivo frakce 0/63 a obsahuje jemné částice, odděluje tuto vrstvu od drenážní vrstvy filtrační geotextilie. Jedná se o technické řešení konstrukce vozovky, specifické pouze pro použití v tunelech.

Vozovka má v celé délce tunelu jednotný příčný sklon 2,5 % v tunelu Opevnění a 3,5 % v tunelu Poříčí. Kapalina z povrchu vozovky může v příčném sklonu stékat do štěrbinových žlabů a následně je gravitačně odváděna k níže položenému portálu. Kapacita štěrbinových žlabů musí vyhovět na průtok 30 l/s, což odpovídá požadavku na provádění hasebního zásahu v tunelu ze dvou hydrantů s průtokem 15 l/s po dobu jedné hodiny. K zamezení šíření požáru jsou na vedení štěrbinových žlabů umístěny samozhášecí kusy. I v tomto případě půjde v České republice o první použití samozhášecích kusů nové konstrukce, jejichž výška je stejná jako výška navazujících štěrbinových žlabů a neoslabuje tak základovou konstrukci sekundárního ostění. Vzhledem k tomu, že voda z vozovky může být při požáru nebo při havárii v tunelu kontaminována, je ze štěrbinových žlabů odváděna do nádrže znečistěné vody. Provozní objem nádrže 140 m^3 pojme jak objem vody z požárního zásahu, tak rezervu cca 40 m^3 na vodu, např. z mytí tunelového ostění nebo vodu zavlečenou do tunelu vozidly z předportálových úseků. Hladinu vody v nádrži kontrolují čidla a v případě, že obsahuje nebezpečné látky, je odvezena k přečištění do čistírny odpadních vod.

Závěr

V průběhu zpracování zadávací dokumentace stavby obou tunelů došlo v porovnání s dokumentací pro stavební povolení k celé řadě optimalizací, které povedou ke zlepšení užitných vlastností i provozování díla a snížení rizika vzniku chyb při provádění. K návrhu technologického postupu ražby i prognózy použití nevyztuženého sekundárního ostění mohlo dojít pouze na základě precizního vyhodnocení doplňkového geotechnického průzkumu, jehož autorem je firma GeoTec-GS, a.s. Optimalizace se však týkala i úpravy příčného řezu tunelu a souvisela s dispozičním řešením kabelovodů pod chodníky. Úpravu technického řešení podmiňovala koordinace stavebního řešení s projektanty technologického vybavení tunelů. Generálním projektantem dálničního úseku D11 1109 je Sdružení VALBEK-BUNG. Garantem technického řešení tunelů Poříčí a Opevnění je pro firmu Valbek projektová kancelář SAGASTA s.r.o., která zpracovala kompletní projektovou dokumentaci tunelu Opevnění a ve spolupráci s firmou Valbek spol. s r.o. i stěžejní části projektové dokumentace tunelu Poříčí. SAGASTA zajišťovala v rámci zpracování PDPS i dokumentaci technologického vybavení tunelů a zejména technicky a časově náročnou koordinaci stavební a technologické části stavebních objektů a provozních souborů. Jednotlivé provozní soubory zpracovávaly firmy ALMAPRO, s.r.o., PRONIX s.r.o. a technologickou část pro firmu SAGASTA s.r.o. zastřešovala firma METROPROJEKT Praha a.s. Objednatelem projektové dokumentace je Ředitelství silnic a dálnic České republiky, s jejímiž zástupci byla dokumentace projednávána a konzultována. K optimalizaci technického řešení mohlo dojít jen díky pozitivnímu přístupu všech subjektů zúčastněných na stavbě jak na straně projektových kanceláří, tak zástupců objednatele. Zahájení výstavby dálničního úseku 1109 Trutnov – státní hranice ČR/PR se předpokládá ještě v roce 2023. Výstavba prověří správnost předpokladů geotechnických podmínek a konstrukcí i stavebních postupů navržených na jejich základě. ■

Identifikační údaje stavby

Stavba: Dálniční úsek 1109 Trutnov – státní hranice ČR/PR
Objednatel projektové dokumentace: Ředitelství silnic a dálnic ČR
Generální projektant dálničního úseku D11 1109: Sdružení VALBEK-BUNG
PDPS i dokumentace technologického vybavení tunelů: SAGASTA s.r.o.
Zpracování technologického vybavení tunelů pro SAGASTA s.r.o.: ALMAPRO, s.r.o., PRONIX s.r.o.
Koordinace technologické části pro SAGASTA s.r.o.: METROPROJEKT Praha a.s.
Předpokládané zahájení realizace: 2023

Zdroje:

[1] ČSN 73 7507:2013 Projektování tunelů pozemních komunikací
[2] Nařízení vlády č. 264/2009 Sb., o bezpečnostních požadavcích na tunely pozemních komunikací delší než 500 metrů
[3] Předpis MD ČR TP 98 Technologické vybavení tunelů pozemních komunikací včetně změny Z1
[4] Vyhláška Českého báňského úřadu č. 55/1996 Sb., o požadavcích k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a bezpečnosti provozu při činnosti prováděné hornickým způsobem v podzemí
[5] Příručka konvenčního tunelování, Česká tunelářská asociace ITA-AITES, 2019, ISBN 978-80-906452-4-0, zdroj: www.ita-aites.cz
[6] Doplňkový geotechnický průzkum tunelů Poříčí a Opevnění, GeoTec GS a.s., 2021
[7] Předpis TP 237 Geotechnický monitoring tunelů pozemních komunikací
[8] Dokumentace DSP dálničního úseku D11 1109 Trutnov – státní hranice ČR/PR, Sdružení VALBEK-BUNG 2020
[9] Dokumentace PDPS dálničního úseku D11 1109 Trutnov – státní hranice ČR/PR, SAGASTA s.r.o., Valbek spol. s r.o., 2022

ENGLISH SYNOPSIS

Project of Poříčí and Opevnění Tunnels on the D11 Motorway in the Section Trutnov – State Border with Poland

The tender of the long-awaited section of the D11 motorway construction, referred to as 1109, from Trutnov to the state border with Poland, has been finished. This is the last section of the motorway Prague – Hradec Králové – Jaroměř – Trutnov – Královec (state border), which will connect the Czech and Polish road network. On the Polish side, the D11 motorway is connected to the S3 expressway.

KLÍČOVÁ SLOVA: tunely silniční, tunely ražené, tunel Poříčí, tunel Opevnění, NRTM, monitoring

KEYWORDS: road tunnels, bored tunnels, Poříčí tunnel, Fortification tunnel, NATM, monitoring

GRAFICKÉ PODKLADY: arch. Miloslav Hanzl

▲ *Obr. 1 Pohled z mostu u tzv. Starých pokojů hradu na dokončenou konstrukci schodiště – vlevo vstupní brána, stav v roce 2023*

Obnova nástupního schodiště do Královského paláce hradu Rabí

arch. Miloslav Hanzl

Památkový architekt. Působil ve Státním ústavu pro rekonstrukce památkových měst a objektů. Následně spoluzakladatel GIRSA AT Praha. Od roku 2013 pracuje samostatně. Aktuální realizace staveb: např. stabilizace a konzervace torza středověké brány města Jablonné v Podještědí a zříceniny hradu Zvířetice u Bakova nad Jizerou. Člen České komory architektů a Českého národního komitétu ICOMOS.

Dřevěné nástupní schodiště z dolního nádvoří do Královského paláce hradu Rabí (národní kulturní památky) bylo vybudováno v osmdesátých letech 20. století jako provizorní a dočasný komunikační prvek, tedy v době radikální obnovy zříceniny, kdy se využívala hlavní komunikace s mostem na přesun materiálu (obr. 3). Konstrukce přisazená k probouranému střílnovému otvoru na první úrovni paláce umožnila přístup návštěvníkům do horní části hradu s věží.

Desetiletím využívaná drobná stavba se stala součástí vžitého obrazu hlavního nádvoří a pro areál je z provozních důvodů zcela nezbytná – umožňuje nepřerušené prohlídkové okruhy návštěvníků bez jakéhokoli křížení tras.

Stávající schodiště, které bylo původně ze smrkových trámů a prken, zakryté řezanou šindelovou krytinou, vykazovalo vážná poškození – hnilobu konstrukčních prvků, dožilé prvky krytiny či zcela uvolněné schodnice. Tento stav i přes několikeré dílčí opravy již neumožňoval bezpečný provoz.

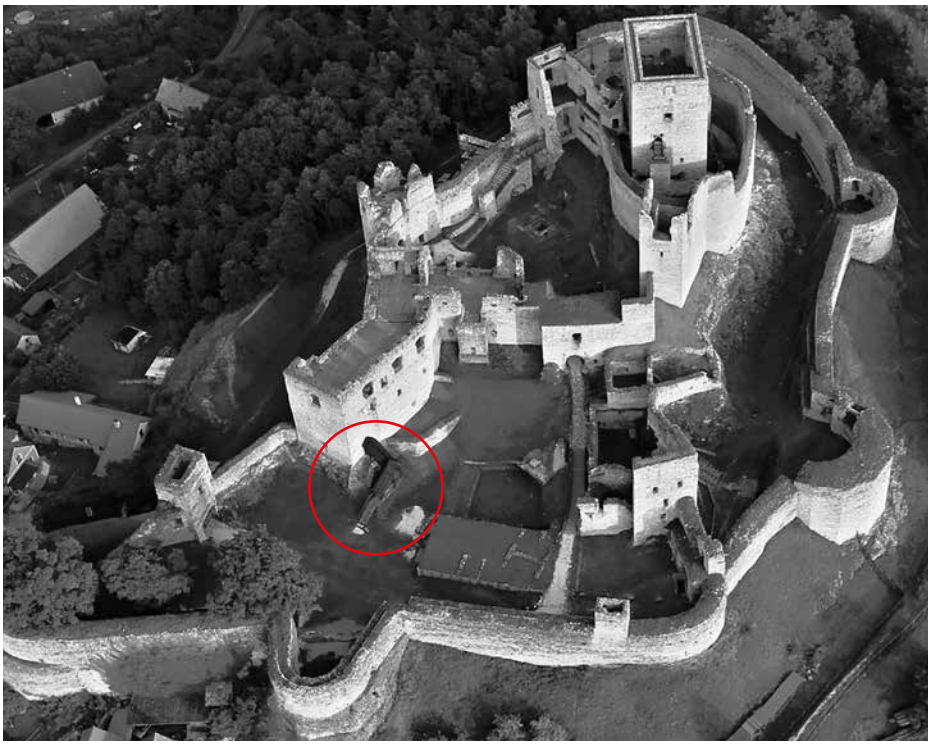
Schodiště bylo v plném rozsahu odstraněno, včetně základových betonových prahů.

V novém návrhu bylo třeba zohlednit tvarové a materiálové požadavky státní památkové péče (hrad Rabí je národní kulturní památkou) a současně provozní nároky správy hradu. Základní podmínkou a cílem

obnovy schodiště byla tedy náhrada stávající dožilé a již provozně nevyhovující konstrukce za novou, ale bez zásadních materiálových změn. Nově koncipovaná stavba, prověřená několika variantními návrhy, umožňuje nyní bezpečný souběžný průchod dvou osob vedle sebe. Na horní rozšířené podestě je vytvořen i minimální prostor pro focení či krátkou vyhlídku na horní část hradu z podhledu.

Konstrukční řešení

Základní nosnou konstrukci tvoří dvě trámové, tesařsky vázané, křížově zavětrované čtvercové věže. Menší, volně stojící s první mezipodestou, a větší, přisazená a kotvená k šikmé stěně paláce, tvořící současně vyhlídkovou plošinu a nástupní podestu do vlastního Královského paláce.
Mezi tyto podesty jsou vloženy schodnicové schody – nástupní, od terénu na první podestu, a kolmé, výstupní k vyhlídkové plošině (obr. 5–8).
Stabilita fošnových stupnic schodišť bez podstupnic, vložených do masivních schodnic na jednostrannou rybinu, je proti uvolnění jištěna příčnými ocelovými táhly mezi schodnicemi.
Pro bezpečný průchod a pro zamezení ataku povětrnosti na podesty, ale i na vlastní schodnice slouží šindelová krytina a plná parapetní prkenná modřínová bedněná stěna s madlem. Dřevěné prvky jsou povrchově truhlářsky ručně opracovány hoblíkem, tesařské spoje (plátování, čepování) hlavní konstrukce jsou jištěny dubovými kolíky.



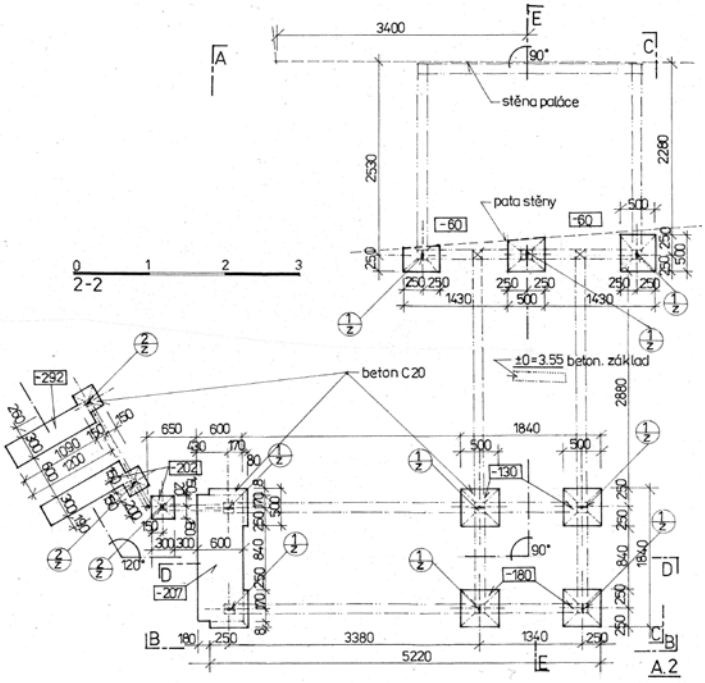
▲ *Obr. 2 Letecký pohled na areál hradu Rabí s vyznačením umístění schodiště na prvním nádvoří*

Založení

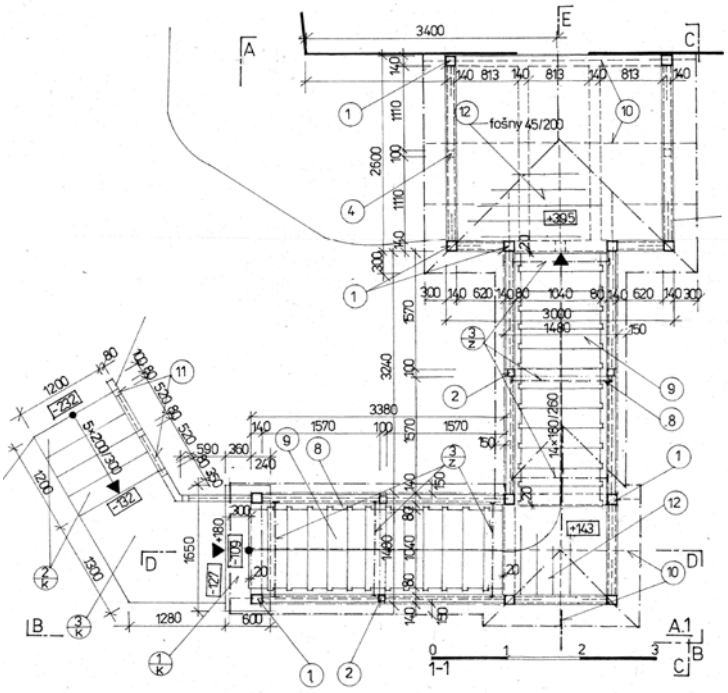
Hlavní podpůrné nosné sloupy schodišťových věží jsou osazeny na jednotlivé betonové patky, založené do nezámrzné hloubky, u terénu jsou obloženy lomovým kamenem (obr. 9, 10).
Pro vlastní kotvení byly použity ocelové žárově pozinkované trny kotvené chemickými kotvami do základových patek (na stěně paláce pak do spár kamenného zdiva). Trny, opatřené v horní části navařenou kotevní deskou s otvory, se zajistily po vložení do drážky v patě sloupů příčně vždy dvěma ocelovými svorníky.

▲ *Obr. 3 Provizorní schodišťová konstrukce z osmdesátých let 20. století, stav v roce 2020*

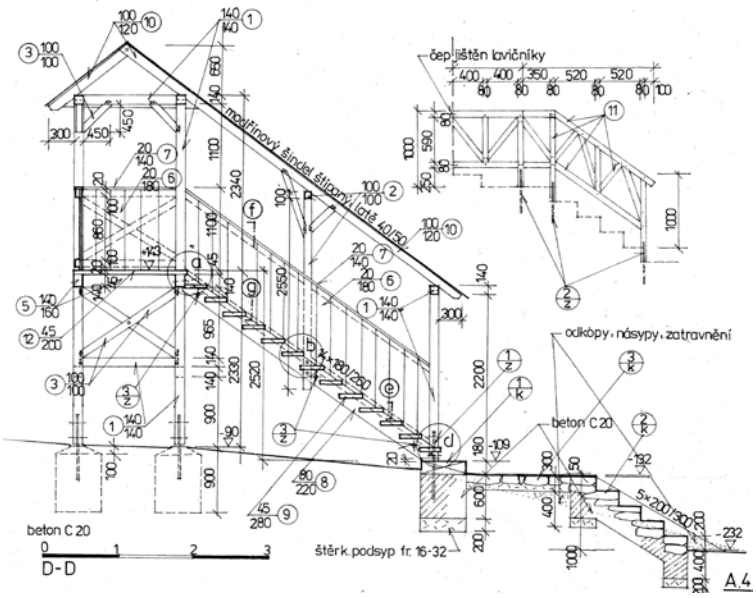
▲ *Obr. 4 Prostor po odstranění provizorní schodišťové konstrukce – obnažený vstupní otvor do paláce hradu, stav v roce 2021*



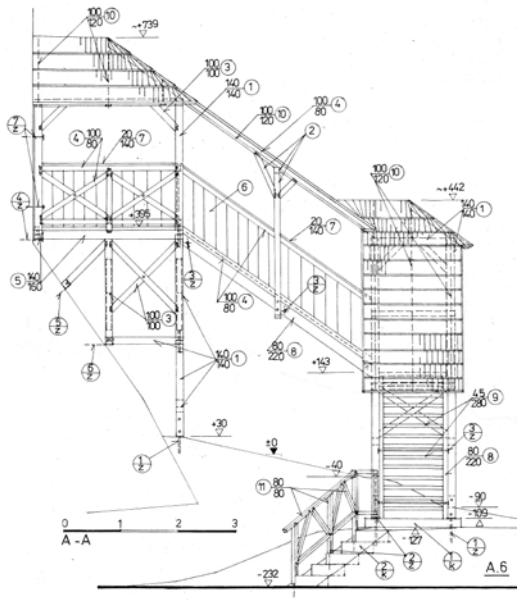
▲ *Obr. 5 Realizační projektový návrh – půdorysný řez základy, schéma osazení ke stěně paláce*



▲ *Obr. 6 Realizační projektový návrh – půdorysný řez (číslice v kroužku označuje druh konstrukčních dílů stavby)*



▲ *Obr. 7 Realizační projektový návrh – řez nástupním ramenem schodiště*



▲ *Obr. 8 Realizační projektový návrh – boční pohled*

Zastřešení

Pro zastřešení byl zvolen ručně štípaný modřínový šindel délky 500 mm. Kladení bylo navrženo jednoduché, na klasické smrkové řezané laťování, s točeným nárožím i úžlabím a hřebenovým návětrným přesahem (obr. 14). Lem krytiny tvoří modřínová prkna. Ručně štípaný modřín byl pro krytinu zvolen záměrně s ohledem na vysokou odolnost a trvanlivost, včetně přirozené přírodní barevnosti.

Povrchové úpravy

Kotevní ocelové prvky a táhla jsou povrchově ošetřeny zinkováním a syntetickým nátěrem – polomatnou kovářskou černí. Dřevěné části, zejména spoje, byly opatřeny bezbarvým nátěrem Bochemitem QB proti dřevokazným škůdcům a hnilobě. Finální plošnou povrchovou úpravu tvoří tradičně připravená směs dřevného téru, fermeže a terpentýnu (tzv. TOP tér), který vytváří v podpovrchové části dřeva tenkou ochrannou vrstvu, velmi dobře odolávající vlivům povětrnosti, rozkladnému UV záření a také škůdcům, plísním a hnilobám. Výhodou je rovněž přírodní přirozená barevnost.
Šindelová modřínové krytina zůstává bez povrchové úpravy – materiál velice dobře odolává povětrnosti a nemusí se nijak impregnovat.

Úprava terénu, přístupové schody

Přístup ke schodišti, směrovaný od osy hlavní vstupní brány hradu, tvoří přístupové

▲ Obr. 9 *Základové patky konstrukce, koruna bude obložena kamenem, stav v roce 2021*

▲ Obr. 10 *Založení volně stojící podestové věže, stav v roce 2021*

▲ Obr. 11 *Základní vázané konstrukce před propojením schodnicemi, stav v roce 2021*

▲ Obr. 12 *Kompletace schodnicových částí schodiště s opláštěním parapetů prkenným bedněním, stav v roce 2021*

schůdky přímo na nově tvarované části terénu. Stupně z lomových kamenů na sraz, uložené do štěrkového lože, jsou ukončeny podestou ze skládaných plochých kamenů. Nástupní stupeň vlastního dřevěného schodiště tvoří masivní žulový blok. Kolem terénních schůdků a podesty je osazeno jednostranné vázané křížené zábradlí.
Po závěrečné úpravě a tvarování terénu bylo okolí schodiště nově zatravněno.

Podmínky realizace

Práce mohly být zahájeny až po ukončení návštěvnické sezony areálu hradu, tedy koncem října. Na podzim bylo možné demontovat

▲ *Obr. 13 Pohled na tesařsky vázanou konstrukci horní části schodiště s podestou před kladením krytiny, stav v roce 2022*

▲ *Obr. 14 Pohled na část schodiště s horní podestou po dokončení šindelové krytiny, stav v roce 2022*

▲ *Obr. 15 Pohled na část schodiště s dolní podestou po dokončení šindelové krytiny, stav v roce 2022*

▲ *Obr. 16 Pohled od konírny hradu na dokončenou konstrukci schodiště včetně venkovních úprav, stav v roce 2023*

původní stavbu, vybudovat základové patky a osadit základní dílensky připravené části vlastní nosné konstrukce.
V zimním období se, i přes nepřízeň počasí, podařilo zkompletovat celou základní konstrukci včetně vlastních schodnic a parapetů. Na jaře pak bylo dokončeno zastřešení, přístupové kamenné schůdky a terénní úpravy. Těsně před zahájením další návštěvnické sezony se jako poslední podařilo dokončit veškeré povrchové úpravy, vyžadující aplikace pouze za příznivého počasí (obr. 16).
Výstavba nového nástupního schodiště ke Královskému paláci hradu Rabí, největší hradní zřícenině na našem území, byla prvním krokem ke zvýšení atraktivnosti, ale i bezpečnosti návštěvnického provozu. Dalším neméně důležitým krokem je připravovaná obnova, náhrada dožilé hlavní mostní komunikace z prvního nádvoří směrem k horní části hradu s Velkou věží. ■

Identifikační údaje

Obnova nástupního schodiště do Královského paláce hradu Rabí
Stavebník: NPÚ České Budějovice
Autor návrhu: arch Miloslav Hanzl
Zhotovitel: Václav Vintr, Přeštice
Zahájení prací: 10/2021
Ukončení prací: 04/2022

ENGLISH SYNOPSIS

Restoration of the Staircase to the Royal Palace of Rabí Castle

The wooden entrance staircase from the lower courtyard to the Royal Palace of Rabí Castle was built in the 1980s as a temporary and provisional communication element, at the time of the radical restoration of the ruins, when the main road with a bridge was used to move materials. A structure attached to the pierced loophole allowed visitor access to the upper part of the castle with the tower. The existing staircase, which was originally made of spruce beams and planks covered with cut shingles, showed serious damage and was therefore removed. The newly designed structure now allows the safe simultaneous passage of two people side by side. A minimal space is also created on the upper extended platform for photographs or a short view of the upper part of the castle from the ceiling.

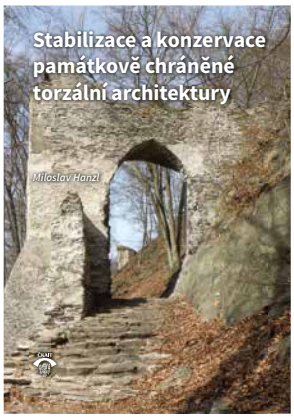
KLÍČOVÁ SLOVA: národní kulturní památka, hrady, konstrukce dřevěné, schodiště

KEYWORDS: national heritage site, castles, timber structures, staircase

Stabilizace a konzervace památkově chráněné torzální architektury

Autor: Miloslav Hanzl
Vydavatel: INFORMAČNÍ CENTRUM ČKAIT s.r.o., Praha 2023
Formát A5, vazba V4, str. 108, 114 obr.
ISBN: 978-80-88265-40-5

Publikace seznamuje odbornou i laickou veřejnost s oblastí obnovy památkově chráněné torzální architektury. Představuje tzv. konzervační přístup k obnově, ke kterému se dnes odborníci přiklánějí. Uvádí postupy a metody záchrany zřícenin obecně i na konkrétních příkladech a je doplněna bohatou obrazovou dokumentací jak dobrých, tak problematických zásahů. Autor je památkový architekt, který má s danou problematikou celoživotní zkušenosti.



Inovace v oblasti produktů z tvárné litiny

Cílem inovací a vývoje společnosti SAINT-GOBAIN PAM (dále PAM) je pokračovat v uspokojování skutečných potřeb obyvatel při současném snižování nákladů a zvyšování technické úrovně potrubních sítí.

Výsledkem technických inovací PAM je například nové použití stávajících inovací nebo rozšíření jejich použití v oblasti vodovodů nebo kanalizací.

Několik aktuálních příkladů inovací a změn:

- vnější povrchová ochrana BioZinalium® a krycí nátěr AQUACOAT®
- zesílený vnější povlak trubek STANDARD TT-PE
- vnitřní povrchová ochrana DUCTAN®
- rozšíření nabídky zámkových spojů UNIVERSAL STD Ve a STANDARD Vi.

Radikální inovace a technologický průlom přineslo uvedení trubních systémů NATURAL® a INTEGRAL® do praxe. Alternativní ochranný povlak, vzhledem k základní normové ochraně, umožňuje uložení potrubí v našich klimatických podmínkách do všech půd vyjma kyselých rašelinových a znečištěných půd, popřípadě v prostředích s výskytem velmi vysokých hodnot bludných proudů.

Již několik let dodáváme na trh **vodovodní a kanalizační systémy s ochrannou vrstvou BioZinalium®**. Jedná se o žárově nanášenou vrstvu slitiny zinku a hliníku s příměsí mědi v minimální hmotnosti 400 g/m^2 s krycí vrstvou AQUACOAT®. Tato inovace rozšiřuje rozsah uložení potrubí navíc i do míst s výskytem případné zemní biokoroze v těžkých anaerobních půdách. AQUACOAT® je krycí vrstva vytvořená nástřikem jednosložkové akrylové barvy ve vodní emulzi bez bisfenolu A – BPA a těkavých organických sloučenin – VOC uvolňujících se do ovzduší. AQUACOAT® je vodou ředitelný, ekologický a šetrný k životnímu prostředí bez uvolňování skleníkových plynů do ovzduší. Umožňuje aktivní galvanickou ochranu a snižováním rychlosti konverze prodlužuje aktivní ochranu lépe než epoxidová krycí vrstva.

▲ *Ochranná vrstva BioZinalium*

Trubky se zesílenou speciální **vrstvou z vytlačovaného polyethylenu STANDARD TT-PE** jsou nyní k dispozici až do DN 1 200 mm. Vrstvu vytlačovaného polyethylenu je možné nanést dle normy dvěma způsoby:

- trubkovou extruzí (kontinuálně) pro DN 60 až 500 mm;
- vytlačováním plochého ovinutí (navíjeně) pro DN 600 až 1200 mm.

Tato vnější vrstva dle ČSN EN 14628 poskytuje ochranu v kontaktu s půdou všech úrovní korozní agresivity včetně půd znečištěných odpady. Vzhledem k vysokým dielektrickým vlastnostem je tato ochrana ideální i do půd s výskytem bludných proudů.

Vývoj a inovace společnosti SG PAM směřují k technickému, ekologickému a hygienickému vylepšení potrubních systémů z tvárné litiny. Jako základní vnitřní ochrana trubek z tvárné litiny PAM zůstává vyložení vrstvou cementové malty ze síranuvzdorného **vysokopecního cementu** u vodovodních trubek dle ČSN EN 545 a z **hlinitanového cementu** u trubek kanalizačních dle ČSN EN 598. S vývojem nové potrubní řady BLUTOP® DE/OD 75 až 160 mm byl zároveň vyvinut zcela nový vnitřní ochranný povlak DUCTAN® (následně byl aplikován i pro tlakový kanalizační systém TOPAZ®). Vnitřní vystýlka DUCTAN® je termoplast, který má bezchybnou **přilnavost** (15 MPa–150 kg/cm^2), extrémní **hladkost** pro optimální průtok a díky **nízké hmotnosti** přispívá k radikálnímu snížení hmotnosti trubek. Díky svým vlastnostem je velká pravděpodobnost, že své místo si ochranný povlak DUCTAN® v širším spektru trubních systémů z tvárné litiny získá.

Díky vývoji výzkumného centra PAM jsou dnes k dispozici **dvoukomorové zámkové spoje s návarkem UNIVERSAL Ve až do DN 1 600 mm** (dle normy ČSN EN 545 pružné spoje zajištěné proti rozpojení), výhledově se počítá s rozšířením tohoto zámkového spoje do celého rozsahu vyráběných trubek DN 2 000 mm. Zároveň díky spolupráci se zhotoviteli byla provedena změnou tvaru **inovace zámkového kroužku UNIVERSAL Ve u středních profilů DN 250 až 700 mm**, která usnadňuje kontrolu montáže. Testování výkonu spoje DN 1 400 mm na vnitřní přetlak potvrdilo max. dovolenou axiální sílu až 700 t. Změna proběhla i u **jednokomorového zámkového spoje STANDARD Vi**, zámkový spoj je v současné době k dispozici až do DN 700 mm.

Hlavní principy vývoje jsou založeny na zdokonalování technologií odlévaní trubek a tvarovek. To umožnilo definovat trubky pomocí tlakových tříd C20 až C100. Pro běžné aplikace vodovodních sítí doporučuje norma ČSN EN 545 preferované tlakové třídy C40 pro DN 60 až 300 mm, C30 pro DN 600 až 1 000 mm a C25 pro DN 1 200 až 2 000 mm. Číslo tlakové třídy odpovídá dovolenému hydrostatickému provoznímu tlaku (C40 = 40 bar), což je nejvyšší a více než postačující rezerva pro vodovodní sítě. **„Ze země se znovu vrátí do země" = tvárná litina je snadno 100% recyklovatelná**. Většinou se vyrábí z kovového šrotu. Litinové trubky jsou robustní a nevyžadují zhutnění a obsypy dováženým materiálem ze vzdálených lomů.

Podíl potrubí z tvárné litiny v České republice od roku 1992 neustále roste a přispívá tak ke zvyšování kvality potrubních sítí a snižování potřeby finančních prostředků na opravy a obnovu. Vzhledem k mnoha výhodám, jako je nízká míra poruchovosti, dlouhodobá provozní životnost, vysoká hydraulická kapacita a recyklovatelnost, je **potrubí z tvárné litiny ekonomický a zároveň ekologický produkt**. ■

Ing. Miroslav Pfleger
SAINT-GOBAIN PAM CZ s.r.o.
pam.technici@saint-gobain.com

PAM SAINT-GOBAIN

Právo stavby

prof. JUDr. Karel Marek, CSc.

Je profesorem na Univerzitě obrany Brno. Absolvoval Právnickou fakultu Masarykovy univerzity (dříve Univerzity J. E. Purkyně) v Brně. Do roku 1978 pracoval ve strojírenském závodu. Od roku 1978 je vysokoškolským učitelem. Roku 2011 byl jmenován profesorem. Je rozhodcem Rozhodčího soudu při Hospodářské komoře ČR, při Agrární komoře ČR a Rozhodčího soudu Obchodní a průmyslové komory SR. Je autorem a spoluautorem více než 30 knih a 600 článků a studií v ČR i zahraničí.

Právo stavby je upraveno v občanském zákoníku (zákon č. 89/2012 Sb.) v rámci regulace věcných práv k cizím věcem. Právu stavby jsou věnována ustanovení § 1240–1256.

Právo stavby bylo známo již v právu římském. Oprávněná osoba měla oprávnění postavit na příslušném pozemku stavbu. S touto stavbou mohla volně disponovat. Oprávnění bylo široce využíváno a bylo úplatné. Platil se pravidelný plat – tzv. solárium.
Na území dnešní České republiky byl vydán kodex – Všeobecný zákoník občanský (ABGB) v roce 1811. V návaznosti na tuto úpravu a v souladu s potřebami praxe se hledalo řešení, jak umožnit stavebníkům oprávnění odpovídající právu stavby.

Zákon č. 86/1912 ř. z., o stavebním právu

Řešení se posléze nalezlo ve vydání zákona č. 86/1912 ř. z., o stavebním právu. Tímto zákonem bylo pro české země jako rakouské části Rakousko-Uherska konstituováno stavební právo, tedy právo odpovídající dnešnímu právu stavby.
Toto právo věcné, zcizitelné a zděditelné mít stavbu pod nebo nad cizím pozemkem však nemohlo zatížit všechny pozemky obecně. Mohlo zatížit jen pozemky ve vlastnictví státu, země, okresu, obce, veřejného fondu, kostela, obročí, církevního ústavu nebo společenstva, obecně prospěšného ústavu a za určených podmínek i sdružení.
Zákon o stavebním právu považoval stavební právo za věc nemovitou. Stavební právo se zřizovalo na dobu určitou v rozmezí třiceti až osmdesáti let. Při zániku stavebního práva připadla stavba vlastníkovi pozemku a stala se součástí pozemku. Stavebníkovi se pak platila určená hodnota stavby.
Po vzniku Československé republiky mělo právo stavby rozdílný právní režim podle jednotlivých území státu. Československá republika sice obecně recipovala rakouský právní řád, na Slovensku však platilo nadále uherské zvykové právo. Na některých částech území republiky platilo právo německé, což se vztahovalo zejména na území Hlučínska.
Vzhledem k tomu, že popsaný stav nebyl žádoucí, přistoupilo se k přípravě československého občanského zákoníku. Návrh byl připraven v roce 1937. Tento návrh, v němž byl již použit pojem právo stavby, v ustanovení § 241–259 obsahoval i úpravu práva stavby. Druhá světová válka pak práce na československé kodifikaci zastavila.

Zákon č. 88/1947 Sb., o právu stavby

Po válce byl přijat zákon č. 88/1947 Sb., o právu stavby. Vycházel z úpravy připravené pro československý kodex. Vznikla možnost práva stavby na jakémkoli pozemku, a to ať byla vlastníkem pozemku jakákoli osoba. Tato úprava zrušila i minimální a maximální dobu trvání, jen bylo konstituováno, že jde o právo dočasné. Přitom bylo určeno zákonné předkupní právo vlastníka pozemku k právu stavby a předkupní právo stavebníka k pozemku.

Občanský zákoník, úprava vzájemného předkupního práva

V roce 1951 nabyl účinnosti občanský zákoník. Byl vydán zákonem č. 141/1950 Sb. I v tomto případě bylo upraveno právo stavby. Zásada *supeficies solo cedit* zde nenašla svoje uplatnění. Výslovně bylo určeno, že stavba není součástí pozemku. Stavby byly samostatnými věcmi nemovitými. Obecně bylo upraveno vzájemné předkupní právo. Výjimka z tohoto vzájemného předkupního práva byla stanovena pro socialistické právnické osoby, např. pro zemědělská družstva. Zákon chtěl dále mj. umožnit stavět stavby zemědělským družstvům na pozemcích jiných vlastníků. Socialistické právnické osoby byly oprávněny zřídit stavbu na pozemku, který jim byl odevzdán do trvalého užívání. Zde se však nejednalo o právo stavby.
V ostatních případech bylo možno zřídit na cizím pozemku trvalou stavbu jen na základě práva stavby. Právo stavby mohlo vzniknout ze zákona, na základě úředního výroku nebo smlouvy. U smluvního řešení bylo pro platnost smlouvy potřebné souhlasné vyjádření okresního národního výboru. Právo stavby mohlo být zřízeno jako trvalé, pokud si strany neujednaly vzájemně jinak.
V dalším období byl platný občanský zákoník vydaný pod č. 40/1964 Sb., který vycházel z řešení, že pozemek i stavba mohly mít různé vlastníky. (V dané době byly vydány tři předpisy: občanský zákoník, hospodářský zákoník a zákoník mezinárodního obchodu; s účinností k 1. lednu 1992 byl na místě dvou posléze uvedených zákonů vydán zákon č. 513/1991 Sb. – obchodní zákoník.)

Současný občanský zákoník

Podstatnou změnu právní úpravy přinesl až dnešní občanský zákoník, tj. zákon č. 89/2012 Sb. Ten ve svém ustanovení § 1240 určuje, že pozemek může být zatížen věcným právem jiné osoby (stavebníka) a mít na povrchu nebo pod povrchem pozemku stavbu. Nezáleží na tom, zda se jedná o stavbu již zřízenou, nebo nezřízenou. Dále určuje, že právo stavby může být zřízeno tak, že se vztahuje i na pozemek, kterého sice není pro stavbu zapotřebí, ale slouží k jejímu lepšímu užívání. Přitom podle § 506 občanského zákoníku jsou součástí pozemku stavby na něm zřízené i jiná na něm zřízená zařízení, s výjimkou staveb dočasných. Podle občanského zákoníku tedy platí, že stavba tvoří součást pozemku. To však platí, nestanoví-li zvláštní ustanovení jinak. Takovými ustanoveními jsou především přechodná ustanovení občanského zákoníku. Ani po účinnosti občanského zákoníku není vyloučená situace, aby někdo stavěl na cizím pozemku.

Právo stavby

- Je věcným právem k cizímu pozemku.
- Je vždy dočasné (podle ustanovení § 1244 nelze zřídit na dobu delší než 99 let a pokud bylo nabyto vydržením, nabývá se na dobu čtyřiceti let).
- Je oprávněním stavebníka mít na cizím pozemku stavbu, která již existuje, nebo stavbu, která bude teprve v budoucnu zřízena.

Přitom se umožňuje zřídit právo stavby i k sousednímu pozemku – má-li to posloužit lepšímu užívání stavby.

Právo stavby a účel stavby

Právo stavby nelze zřídit k pozemku, na kterém vázne právo příčící se účelu stavby. Je-li pak pozemek zatížen zástavním právem, lze jej zatížit právem stavby jen se souhlasem zástavního věřitele.

Právo stavby nelze zřídit např. tehdy, jde-li o ochranné pásmo energetického vedení nebo je-li tam založeno právo vést přes pozemek vodní, energetické či jiné sítě atd.

Kromě úpravy soukromoprávní je nutno vzít v úvahu i veřejnoprávní omezení, např. stavební uzávěru. Nelze tedy vycházet jen z ustanovení § 1 odst. 1 občanského zákoníku, které upravuje, že uplatňování práva soukromého není závislé na uplatňování práva veřejného.

Co se týká zřízení práva stavby, je-li pozemek zatížen zástavním právem, občanský zákoník v takovém případě zřízení práva stavby zapovídá bez souhlasu zástavního věřitele. Případné zřízení tohoto práva stavby je stiženo relativní neplatností.

Občanský zákoník prohlašuje právo stavby za věc nemovitou. Stavba vyhovující právu stavby je jeho součástí, ale také podléhá ustanovením o nemovitých věcech. Právo stavby je jediným právem, které zákon prohlašuje za nemovitou věc.

Právo stavby se nabývá smlouvou, vydržením anebo stanoví-li tak zákon, rozhodnutím orgánu veřejné moci. Právo stavby zřízené smlouvou vzniká zápisem do veřejného seznamu. Povinnosti zápisu do veřejného seznamu podléhá i právo stavby zřízené orgánem veřejné moci.

Právo stavby jako smlouva

Pokud se právo stavby nabývá smlouvou, musí mít písemnou formu a vzniká až zápisem do katastru nemovitostí. Zápis při vzniku rozhodnutím orgánu veřejné moci má jen deklaratorní povahu. Vydržením se nabývá právo stavby na čtyřicet let. Soud však může, jsou-li pro to spravedlivé důvody, tuto dobu prodloužit i zkrátit.

Právo stavby lze zřídit jen jako dočasné. Nesmí být zřízeno na více než 99 let. Poslední den doby, na kterou je právo stavby zřízeno, musí být patrný z veřejného seznamu. Toto ustanovení je kogentní, právo stavby nemůže být zřízeno na více let ani případně na dobu neurčitou.

Podle občanského zákoníku lze trvání práva stavby prodloužit se souhlasem osob, pro které jsou na pozemku zapsána zatížení v pořadí za právem stavby. Prodloužit lze trvání práva stavby, byla-li sjednána nebo určena v rozhodnutí na dobu kratší 99 let. Lze to učinit také tehdy, nabyl-li stavebník právo stavby vydržením. Prodloužení nad 99 let možné není.

Právo stavby nelze omezit rozvazovací podmínkou

Přitom platí, že právo stavby nelze omezit rozvazovací podmínkou. Jestliže by taková podmínka byla sjednána, nepřihlíží se k ní. Jak víme, obecně lze rozvazovací podmínky sjednávat. V uvedeném případě však rozvazovací podmínky nepřicházejí v úvahu.

Občanský zákoník také určuje, že bylo-li právo stavby zřízeno za úplatu a ujednala-li se úplata v opětujících se dávkách jako stavební plat, zatěžuje právo stavby jako reálné břemeno. Nepřihlíží se však k ujednání, podle kterého změny výše stavebního platu závisejí na nejisté budoucí události. To pak neplatí, ujedná-li se závislost stavebního platu na míře zhodnocování a znehodnocování peněz.

Pokud by nastala situace, že se stavebník zřekne práva stavby, může pak vlastník zatíženého pozemku přenést na základě listů prokazujících tuto skutečnost právo stavby na dobu, která ještě neuplynula, na sebe nebo na jinou osobu. Formulace zákona nasvědčuje tomu, že by se snad stavebník mohl svého práva vzdát jednostranným ujednáním. Tak tomu však není. Toto zřeknutí se může dít jen na základě dohody. Pokud tedy k takové dohodě o zrušení dojde, toto právo dále existuje. Z toho důvodu může vlastník pozemku toto právo uvedeným způsobem převést.

Občanský zákoník určuje, že při zániku práva stavby předtím, než uplyne jeho doba, nastanou právní následky výmazu práva stavby vůči věcnému právu náležejícímu osobě, pro kterou bylo k právu stavby do veřejného seznamu zapsáno věcné právo, až zánikem tohoto věcného práva. Jestliže však tato osoba udělí souhlas, nastanou právní následky výmazu práva stavby vůči jejímu věcnému právu již tímto výmazem. Dohodou vlastníka pozemku a stavebníka o zrušení práva stavby a jeho následným výmazem z katastru právo stavby zaniká a např. se zánikem zástavy zaniká i zástavní právo apod. K předčasnému zrušení práva stavby je proto potřeba uvedeného souhlasu. Bez toho nemůže právo stavby zaniknout dříve než věcná práva, která ho zatěžují.

U stavby vyhovující právu má stavebník stejná práva jako vlastník

Návazně je upraveno, že co do stavby vyhovující právu stavby má stavebník stejná práva jako vlastník. Pokud se jedná o jiné užívání pozemku zatíženého právem stavby, má stejná práva jako poživatel, není-li ujednáno něco jiného. Jestliže se tedy jedná o část pozemku zatíženého právem stavby, ale pro stavbu nevyužitého, může ji stavebník nejen užívat, ale i požívat, tj. brát si plody a užitky.

Smlouva může stavebníkovi uložit, aby stavbu provedl do určité doby. Není-li nic jiného ujednáno, má stavebník povinnost udržovat stavbu v dobrém stavu. Smluvní ujednání může stavebníkovi uložit povinnost stavbu pojistit. Vlastníku pozemku může být vyhrazeno schválení určitého faktického nebo právního jednání stavebníka, avšak ani tehdy je-li to vlastníku pozemku vyhrazeno, nemůže odepřít souhlas k právním jednání, které není k jeho újmě.

Právo stavby lze převést i zatížit. Vyhradí-li si vlastník pozemku souhlas k zatížení práva stavby, zapíše se výhrada do veřejného seznamu. V takovém případě lze do veřejného seznamu zapsat zatížení práva stavby jen se souhlasem vlastníka pozemku.

Právo stavby přechází na dědice i na jiného obecného právního nástupce.

Občanský zákoník upravuje, že stavebník má předkupní právo k pozemku a vlastník pozemku má předkupní právo k právu stavby. Ujednají-li si strany něco jiného, zapíše se to do veřejného seznamu.

Není-li ujednáno něco jiného, dá vlastník stavebního pozemku stavebníkovi při zániku práva stavby před uplynutím doby, na kterou bylo to zřízeno, za stavbu náhradu. Náhrada činí polovinu hodnoty stavby v době zániku práva stavby, ledaže si strany ujednají jinak. Zástavní a jiná práva postihují náhradu.

Smluvní volnost

Jak je zřejmé, lze i u práva stavby (kromě určitého počtu kogentních ustanovení) využít smluvní volnosti a upravit dané otázky podle vůle stran.■

Zdroje:

[1] CISKO, L. *Zodpovedosť za vady plnenia.* Praha: Leges, 2020.

[2] ELIÁŠ, K. Právo stavby. *Obchodněprávní revue,* č. 10/2012. Praha: C. H. Beck.

[3] KINDL, M.; A. ROZEHNAL. *Občanský zákoník,* 1. díl, Plzeň: A. Čeněk, 2019.

[4] LIŠKA, P. *Zákon o bankách a předpisy související.* Praha: C. H. Beck, 1999.

[5] MALÝ, K.; L. SOUKUP. *Československé právo a právní civilistika*, svazek 2. Praha: Karolinum, 2010.

[6] RABAN, P. a kol. *Závazkové právo.* Brno: V Klemm, 2019.

[7] SCHELLE, K.; J. TAUCHEN. *Občanské zákoníky.* Ostrava: KEY Publishing, 2012.

Construction Law ENGLISH SYNOPSIS

The construction law is a right in rem to a foreign land. It is always temporary. It cannot be established for more than 99 years. The duration is forty years. It is the right of the builder to have on a foreign land construction, which already exists, or construction, which will only be established in the future. In addition to that it is possible to have the right of construction to the neighbouring land, if it is to serve to better use of the construction.

KLÍČOVÁ SLOVA: právo, právo občanské, pozemek, stavba, právo stavby

KEYWORDS: law, civil law, land, construction, construction law

TEXT A FOTO: Ing. Michal Oulehla, OHLA ŽS, a.s.

▲ *Obr. 1 Příprava území a budování hrázových propustí*

OHLA ŽS staví ochrannou hráz v Bohumíně-Pudlově

Během roku 2022 uspělo sdružení firem, jehož lídrem je společnost OHLA ŽS, ve veřejné soutěži na realizaci stavební zakázky s názvem „Ochranná hráz na Odře a Orlovské Stružce, Bohumín-Pudlov". Zadavatel, Povodí Odry, státní podnik, pro který je tato stavba stěžejní z hlediska ochrany před velkou vodou, věnoval její přípravě více než deset let.

Povodně na Odře se opakují poměrně pravidelně. V Bohumíně byly v letech 1902 až 2010 zaznamenány celkem sedmnáctkrát, přičemž nejničivější byla povodeň v roce 1997. Dlouhotrvající deště tehdy rozvodnily Odru a její přítoky natolik, že se velká část města ocitla během pár hodin po pás ve vodě. Jeho obyvatelé přišli o svůj majetek a osobní věci, voda strhla chodníky a cesty, železniční svršek a mosty. Po této nešťastné události se postupně začaly budovat nové hráze ve Starém Bohumíně a Šunychlu a naposledy až po další povodni v roce 2010 i ve Vrbici.

Aktuálně probíhající výstavba ochranné hráze na Odře a Orlovské Stružce v městské části Pudlov, jejíž dokončení je naplánováno na podzim roku 2025, uzavře komplex protipovodňových hrází, které budou chránit Bohumín před povodňovými riziky. Realizaci tohoto rozsáhlého projektu za bezmála 400 mil. Kč bez DPH, který zahrnuje výstavbu zemní ochranné hráze s přidruženými objekty, zajišťuje společnost OHLA ŽS v pozici lídra sdružení s firmami POHL cz, odštěpný závod Opava, a Lesostavby Frýdek-Místek. Stavební práce za OHLA ŽS provádí realizační tým oblasti Moravskoslezsko divize Východ, který má za sebou již několik úspěšných staveb tohoto typu na území severní Moravy a Slezska a v současné době pro stejného zadavatele realizuje také zakázku týkající se druhé etapy rekonstrukce Žermanického přivaděče.

Zemní hráz a další stavební objekty

Zemní hráz, která je hlavním a zároveň největším stavebním objektem, je navržena jako homogenní v celkové délce 2 800 m s šířkou 4 m v koruně a výškou od 2,5 m do 4 m. Významné úseky hráze jsou a budou doplněny i o podzemní těsnicí stěnu. V místech, kde místní zástavba neumožní kvůli velkým prostorovým nárokům budování zemní hráze, se protipovodňová ochrana provede vybudováním monolitické ochranné zdi. Dalšími stavebními objekty jsou demolice a výstavba dvou mostních objektů, přeložky vysokotlakých plynovodů a vodovodu i vybudování hrázové propusti a obslužné komunikace.

Průběh stavebních prací

Stavební práce byly zahájeny v říjnu 2022, kdy byla zřízena infrastruktura pro potřeby výstavby. Následně se území uvolňovalo od

rozsáhlých keřových a stromových porostů. Před založením hráze bylo nezbytné základovou spáru (půdorys budoucí hráze) na velké ploše pečlivě očistit od zbytků dřevní hmoty a kořenů.

Na jaře letošního roku byly započaty práce na samotné zemní hrázi, a to na části přítoku Orlovská Stružka. Došlo k reprofilaci břehové linie části toku a k následnému opevnění břehů lomovým kamenem. Současně byly zbudovány hrázové propusti, které bezpečně převedou stávající a nová vedení tělesem hráze.

Těsnění podloží hráze je průběžně prováděno zavazovacím zářezem a těsnicími jílocementovými stěnami. Zavazovací zářez je navržen po celé délce hráze s hloubkou 1 m, sklony svahů 1 : 1 a šířkou ve dně zářezu 3 m. Těsnicí jílocementové stěny jsou navrženy jako tenkostěnné, s šířkou 200 mm, o celkové délce 452 m a hloubce 7,0–9,3 m v místech, kde mají pokryvné vrstvy dle inženýrskogeologického průzkumu zvýšenou propustnost. Pro potřebu zřízení těsnicí stěny byla zvolena speciální technologie „trencher". Jde o zařízení, které zeminu rozruší, na místě ji promísí bez významného vytěžení na povrch a rovnoměrně do ní dávkuje pojivo in-situ. Vrstvení hráze na již připravené a zatěsněné základové spáře probíhalo v části stanovené pro tuto stavební sezonu díky příznivým klimatickým podmínkám a zásobě vhodné zeminy plynule. V současné době je tento úsek v délce cca 700 m dotvarován, ohumusován a oset. Doposud probíhá výstavba zpevněné komunikace na koruně a patě hráze včetně odvodnění.

Na začátku řešeného úseku nebylo možné kvůli zástavbě provádět opatření prostorově náročným řešením v podobě zemní hráze, proto zde byla navržena a vystavěna monolitická ochranná zeď o délce cca 200 m. V tomto roce byla zahájena i rekonstrukce jednoho ze dvou silničních mostů v km 09,44 – do objektu štěrkovny. Stávající most byl nekapacitní, neumožňoval tedy převedení návrhového průtoku a nebyl v dobrém technickém stavu, proto byla jeho konstrukce zdemolována. V návrhovém stavu bude niveleta sjezdu v místě křížení zvýšena o cca 1,70 m a most bude nahrazen novou konstrukcí, která zajišťuje převedení návrhového průtoku s rezervou nejméně 0,5 m.

▲ *Obr. 2 Provádění kamenných záhozů*

▲ *Obr. 3 Vrstvení tělesa hráze*

▲ *Obr. 5 Svahování tělesa hráze*

▲ *Obr. 4 Použití technologie trencher*

▲ *Obr. 6 Ohumusování svahu budoucí ochranné hráze*

Přínos strategického projektu

Tento strategický projekt má po provedení všech technických opatření ochránit zastavěné části zájmového území před zaplavením při povodni do výše průtoku 1 555 m³ za sekundu, což nyní odpovídá stoletému ovlivněnému průtoku v Odře s bezpečnostním převýšením 0,5 m. Zároveň budou vyřešeny i odtokové poměry v ochráněném území, tj. neškodné odvedení vnitřních vod v území za ochrannými hrázemi v době běžných průtoků i za povodně. ■

Ing. Michal Oulehla
vedoucí projektu
divize Východ, OHLA ŽS, a.s.

▲ *Obr. 7 Budování odvodnění a obslužných komunikací*

▲ *Obr. 8 Výstavba monolitické ochranné zdi*

TEXT: Marie Magdaléna Brázdil, Rethink Architecture
GRAFICKÉ PODKLADY: Českomoravský beton, a.s.

▲ *Obr. 1 Skluz na vzdušní straně hráze, vizualizace (zdroj: AQUATIS a.s.)*

Beton pro Orlík: odpověď na extrémní povodně

Předejít povodňové tragédii a chránit obyvatele podél toku řeky – to je s ohledem na skutečnost stále extrémnějších projevů změny podnebí v ČR logický cíl projektu nového přelivu z nádrže vodního díla Orlík. Jaká jsou ale úskalí projektu rekonstrukce a budování nových částí vodní přehrady tak, aby odolala desetitisícileté vodě? Jaké technologie inženýři a betonáři využívají pro největší vodohospodářskou stavbu v novodobé historii ČR? A jak to všechno začalo? O všech těchto překážkách a jejich řešení informuje následující článek.

Základy z historie určující dnešek

První plán na vybudování přehrady vznikl už v roce 1911. Inženýři rakousko-uherského císaře Františka Josefa I. plánovali přehrazení úzkého a hlubokého údolí pod soutokem Vltavy s Otavou. Plán však nebyl uskutečněn a přehrada byla jen snem až do konce 2. světové války, kdy v polovině čtyřicátých let provedli experti geologický průzkum oblasti, a v roce 1954 tak mohly začít stavební práce. Autorem přehrady se stal inženýr Alois Kraus a vodní nádrž Orlík byla vybudována v letech 1954–1961. Vodní dílo mělo za účel minimalizaci průtoku na Vltavě a ochranu sídel podél jejího povodí před záplavami. To ale nebylo vše, přehrada má také dodávat elektrickou energii a vyrovnávat tak odběrové špičky v době největšího zatížení sítě a dodávat povrchovou vodu.

Specifika Orlické přehrady

Přehradní nádrži propůjčil své jméno zámek Orlík, který se v nedávné historii tyčil nad hlubokým údolím Vltavy a dnes se nachází jen pár metrů nad hladinou přehradního jezera. To však zdaleka není nejzajímavější věc. Vodní dílo Orlík, jež je součástí vltavské kaskády – ke které se řadí přehradní jezera Lipno, Hněvkovice, Kořensko, Kamýk, Slapy, Štěchovice a Vrané – je také největším vodním dílem na našem území s ohledem na objem zadržené vody. Mimo technické účely vyjmenované výše plní rovněž roli rekreační a sportovní vodní plochy pro velkou část Čech. Vybudování mohutné nádrže musely ustoupit vesnice v korytu řeky, stejně jako tomu bylo u ostatních děl vltavské kaskády.

Bylo přesunuto mnoho obydlí, avšak ne všechny památky se povedlo zajistit. Orlická přehrada má tak vlastní kostel stojící v hloubce mezi 40 a 50 m na dně nádrže dodnes. Podél celého povodí vede cesta, která v místě Orlické hráze spojuje oba břehy. „Orlík tvoří přímá, tížná, betonová hráz, v koruně dlouhá 450 m. Výška koruny hráze nade dnem je 81,5 m. Celkový objem betonu hráze činí přes 1 milion m^3," uvádí v informačním listu Povodí Vltavy, státní podnik.

Voda je z přehrady odváděna jednak třemi korunovými přepady, tak i dvěma spodními výpustmi. Toho využívá elektrárna se čtyřmi turbínami zajišťující výrobu ekologicky čisté energie s průměrnou roční produkcí elektrické energie 398,1 GWh, což představuje pokrytí spotřeby cca 94 000 domácností, jak uvádí skupina ČEZ. Vodu

k turbínám přivádí čtyři ocelová potrubí o průměru 625 cm zabetonovaná v hrázi. Potrubím by tedy s přehledem projelo například metro.
Vodní dílo Orlík pracuje ve vzájemné spolupráci se svou vyrovnávací nádrží přehrady Kamýk.
Hráz musí umožnit i přesun plavidel podél celého toku a pro tento účel je zde umístěno plavební zařízení (lodní výtah) pro malá sportovní plavidla.

Zkouška v podobě povodní 2002

Těleso přehradní nádrže velkou vodu v srpnu roku 2002 přečkalo, elektrárna byla ale zcela vyplavena vlnami vody ze spádu z přelivů. Vlny zničily také příjezdovou cestu k elektrárně a most pro pěší v Solenicích, proud vymlel přilehlé břehy pod přehradou a poškodil i lodní zdvihadlo.
V průběhu první vlny povodně 8. srpna 2002 se přítok do nádrže zvýšil na úroveň 1 700 m^3 za sekundu a volná kapacita nádrže se tím zcela vyčerpala. Druhá vlna povodně dorazila 11. srpna a velmi rychle zvýšila úroveň přítoku až na rekordních 3 900 m^3 za sekundu, což odpovídá hodnotě tisíciletého průtoku. Pro představu, roční průměr činí zhruba 80 m^3. Přehrada však tuto opravdu ostrou zkoušku ustála.
Přehrada Orlík představuje prvek kritické infrastruktury našeho státu. To je dle definice takový prvek, jehož narušení by mělo závažný dopad na bezpečnost státu, zabezpečení základních životních potřeb obyvatelstva, zdraví osob nebo ekonomiku státu (dle Ministerstva vnitra, které vede seznam těchto prvků).
Zkušenosti s povodní v roce 2002, kdy bylo vodní dílo vystaveno enormně velkému zatížení, na které nebylo projektováno, a zvyšující se požadavky na bezpečnost vodních děl vedly správce vodního díla, tedy státní podnik Povodí Vltavy, k rozhodnutí realizovat opatření v podobě zaručení bezpečného převodu desetitisícileté povodně s kulminačním průtokem 5 300 m^3 za sekundu.

Beton odolávající extrémním povodním

Zabezpečení vodního díla Orlík proti účinkům velkých vod bude vyřešeno vybudováním doplňkového bezpečnostního přelivu a skluzu s vysokou kapacitou. Společnost Českomoravský beton se na projektu podílí dodávkou betonu o celkovém plánovaném objemu 64 000 m^3. Beton bude dodáván v průběhu čtyř let, a to převážně čerpáním. Kontinuální dodávky betonu zajišťují dvě betonárny Orlík a Milevsko, které se vzájemně doplňují.
Tato technologicky náročná stavba s sebou nese vysoké nároky na parametry betonové směsi. Specificky pro účel přehrady se jedná o pevnost, mrazuvzdornost, minimalizaci smršťování, omezení tepla produkovaného při zrání betonu, až po modul pružnosti.
Vytvoření takové směsi předcházelo mnoho zkoušek nejen v laboratořích. „Nejsložitější bylo splnění parametrů na mrazuvzdornost a na druhou stranu bylo potřeba, aby ztuhl pomaleji, což redukuje počet a velikost vzniklých trhlin," popsal Ing. Michal Števula, Ph.D., jednatel společnosti BETOTECH, s.r.o.
Hledala se tedy kombinace materiálů, které přinesou požadované vlastnosti. „Receptura se vyvíjela přes rok ve spolupráci s laboratoří, kde se vzorky například namáhaly mrazem a rozmrazováním, kontroloval se požadovaný modul pružnosti a zkoušelo se mnoho dalších mechanicko-fyzikálních vlastností navrženého betonu," vysvětluje Michal Števula a také dodává: „Zajímavostí je, že trhliny jsou v každém betonu, některé jsou přípustné a některé nepřípustné. Ty přípustné pro Orlickou přehradu jsou do 0,2 mm – takzvaná vlasová trhlina." Přičemž vlasovou trhlinou menší než 0,2 mm voda neproniká.
Hráz vodní nádrže musí být vybudována z betonové směsi, která tuhne podstatně delší dobu než běžných 28 dní. Jelikož se ale beton ukládá ve značném spádu, museli betonáři ověřit schopnost betonu udržet se i ve sklonu 22°. To se nejdříve provedlo na malém vzorku v laboratoři, později v reálných podmínkách na stavbě na zkušebním segmentu v měřítku 1 : 1.
Zároveň se zde uplatnila unikátní metoda zpracování povrchu betonu – hlazení ocelovým válcem v šířce jednoho segmentu. „Vypadá to tak, že se beton odspoda betonovaného úseku hladí rotujícím ocelovým válcem směrem k vrcholu ve sklonu 22°," upřesňuje Michal Števula. Později se povrch betonu dohlazuje z pracovní lávky ručními hladítky.

Realizace betonáže pod taktovkou technologie Giatec

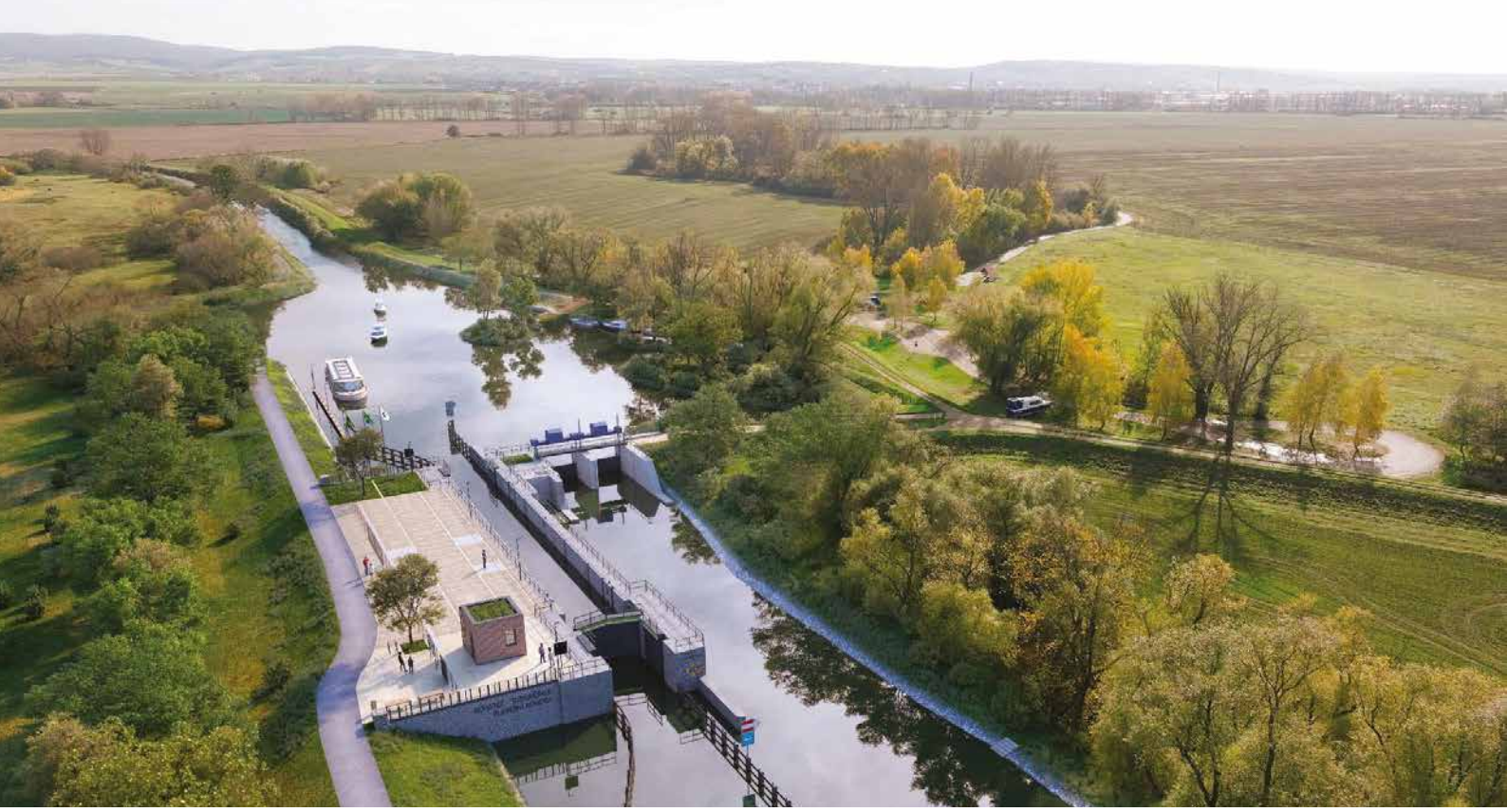
Systém Giatec umožňuje sledování zrání betonu pomocí měření teploty v betonu a předchozí kalibrace betonové směsi. Čidlo s teploměrem baterií, pamětí a Bluetooth o velikosti krabičky cigaret a druhé externí čidlo na připojeném 200 mm dlouhém kabelu jsou připevněna do konstrukce a zality betonovou směsí. Čidla vysílající údaje o teplotě technologií Bluetooth do mobilního telefonu skrze aplikaci umožňují monitorování procesu zrání betonu.

▲ *Obr. 4 Čidlo Giatec SmartHub G2*

Implementaci čidel Giatec však předchází kalibrace betonové směsi. Kalibrace probíhá zabudováním čidel do zkušebních těles, která jsou v laboratorních podmínkách po určitých počtech dnů podrobována zkoušce v tlaku. Vše se spáruje s teplotními daty z monitoru Giatec. Aplikace pak na základě odečtených teplotních dat a dat z kalibrace v laboratoři určuje pevnost betonu. Data je možné načíst až na vzdálenost přibližně 15 metrů. Tímto způsobem je možné monitorovat proces zrání betonu s větší přesností a získat důležité informace pro další navazující činnosti na stavbě. ■

▲ *Obr. 2 Příprava betonové směsi probíhá přímo na staveništi*

▲ *Obr. 3 Výstavba nového bezpečnostního přelivu vodního díla Orlík*



▲ *Vizualizace plavební komory Rohatec/Sudoměřice (zdroj: ŘVC ČR)*

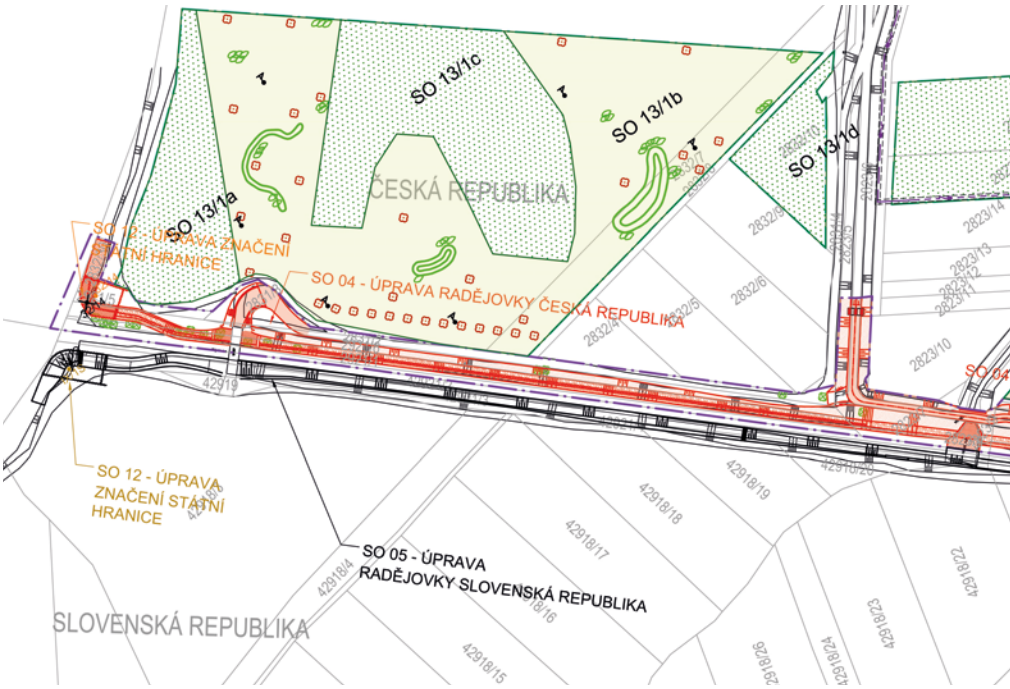
Baťův kanál se prodlouží o sedm kilometrů až do Hodonína

Sdružení firem SWIETELSKY stavební a Metrostav DIZ má za sebou první měsíce prací na prodloužení Baťova kanálu do Hodonína. Práce zahájilo v polovině srpna a zatím se týkaly přípravy zařízení staveniště, vybudování příjezdové cesty na stavbu, vykácení nezbytných dřevin a keřů a vytrhání pařezů. Na to v říjnu, po ukončení plavební sezony, navázala demolice horního mostu, kde po úpravě základové spáry bude provedeno založení nového mostu na mikropilotách. U stávajícího jezu se buduje hrazení ze štětovnic pro vyhloubení stavební jímky a následnou demolici jezu.

„I když jde stále o přípravné práce, chceme letošní stavební sezonu maximálně využít. V zimním období budou následovat práce v korytě Radějovky, která bude mezi novou plavební komorou a ústím do řeky Moravy rozšířena na plný profil Baťova kanálu,“ říká Tomáš Hrabina, ředitel hodonínské oblasti odštěpného závodu Dopravní stavby Morava společnosti SWIETELSKY stavební, která je vedoucí firmou sdružení zhotovitelů.

Projekt za 339,8 mil. Kč bez DPH zahrnuje opravu jezu Sudoměřice a výstavbu plavební komory Rohatec/Sudoměřice, což zajistí prodloužení splavnosti Baťova kanálu pro rekreační lodě až do Hodonína. Stavebníkem dlouho připravovaného díla je Ředitelství vodních cest ČR, které po 85 letech staví na turisticky vyhledávaném kanálu celkově 14. plavební komoru. Prodloužení vodní cesty s plavební komorou vyjde na 262 mil. Kč bez DPH a oprava jezu Sudoměřice na 77,8 mil. Kč bez DPH. Stavební náklady financuje Státní fond dopravní infrastruktury.

„Těším se, jak turisté plující po Baťově kanále nejen objeví krásy plavby do Rohatce a Hodonína, ale také oživí plavbu mezi Petrovem a Skalicí a odlehčí nejvíce zatíženým úsekům vodní cesty. Zároveň s novou plavební komorou ještě rozšíříme stávající přístaviště v Rohatci a v Hodoníně. Poté



▲ *Koordinační situace*

by do několika let měl být v Hodoníně postaven velkokapacitní přístav se zázemím,“ uvedl Lubomír Fojtů, ředitel Ředitelství vodních cest ČR.

Práce na jednotlivých stavebních objektech budou probíhat postupně. Ty klíčové se soustřeďují do příštího roku, kdy budou probíhat betonáže plavební komory a jezu a bude se průběžně rozšiřovat koryto Radějovky směrem k řece Moravě, a tedy i oba hospodářské mosty.

Nová plavební komora dlouhá 38,5 m a široká 5,3 m, což jsou rozměry obdobné jako na jiných komorách Baťova kanálu, vznikne na českém břehu vedle jezu v Sudoměřicích. Ten se současně kompletně opraví. Překonán bude spád 2,70 m až na hladinu řeky Moravy. Navazující současné koryto říčky Radějovky bude v délce 800 m prohloubeno a rozšířeno na 6 m, aby mohly lodě bezpečně proplouvat. Tento úsek je hraničním tokem mezi Českou republikou a Slovenskou republikou. Dva současné mosty pro zemědělskou techniku jsou nyní nízké, a proto budou vybudovány nově.

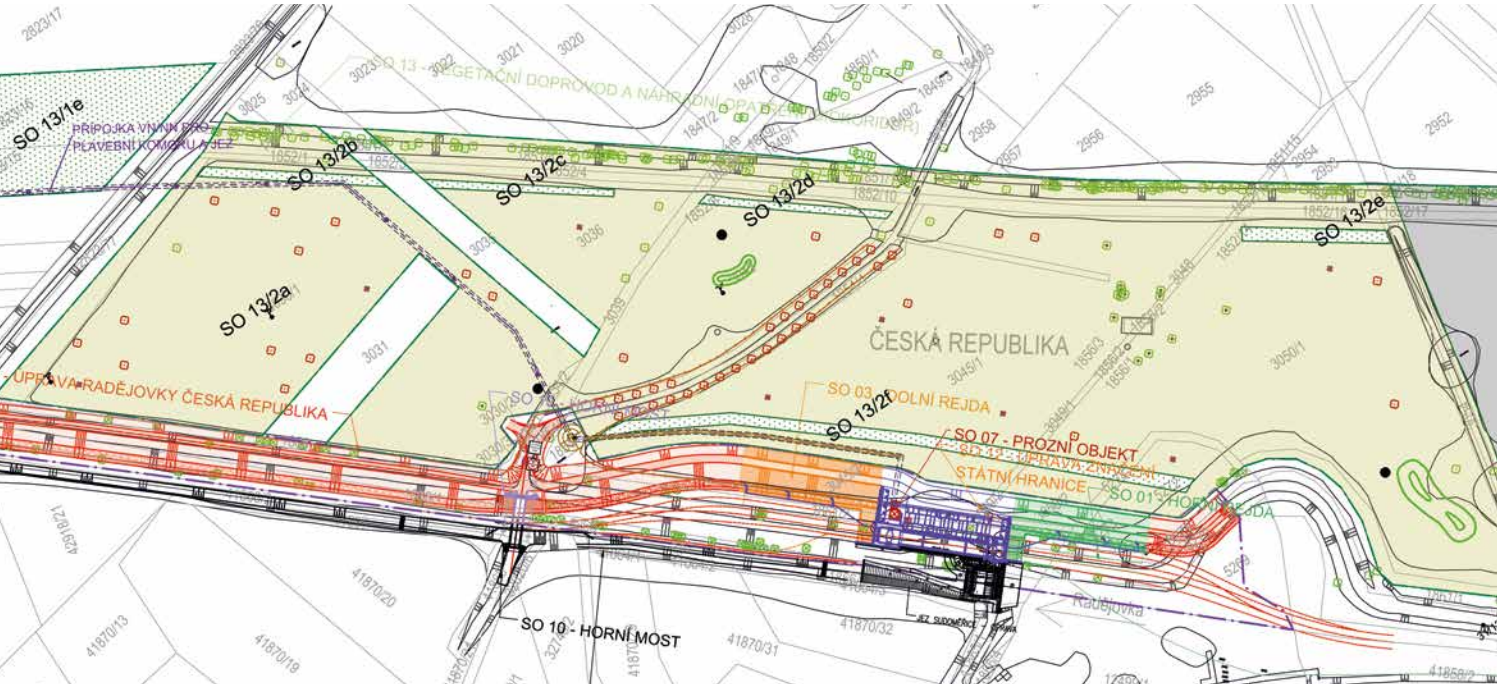
Nedílnou součástí projektu jsou rozsáhlá environmentální opatření v podobě přeložky regionálního biokoridoru na české straně, tvořeného vegetačním pásem s drobnou vodotečí. Úpravou biokoridoru se v této lokalitě zvýší ekologická stabilita a zachová či dokonce se rozšíří zdejší biodiverzita. Nové biotopy budou po čase kvalitativně výrazně převyšovat současnou ekologickou hodnotu biotopů na Radějovce a vyřešena bude dnešní migrační neprostupnost.

Provoz slovenského přístaviště Skalica, které je v současnosti posledním přístavištěm splavného Baťova kanálu, není stavbou dotčen. Veškeré práce, které budou vyžadovat snížení hladiny Baťova kanálu, budou prováděny mimo plavební sezonu jako při demolici jezu. V průběhu plavební sezony bude před jez umístěno provizorní hrazení a provoz v přístavišti nebude stavbou ovlivněn.

Stavební práce však na dva roky uzavřely turistickou trasu vedoucí přes jez i cyklostezku na pravém břehu Radějovky. Značená objížďka vede oklikou přes silnici I/55. Baťův kanál z let 1934 až 1938 měří 52 km a splavnil část řeky Moravy z Otrokovic do Sudoměřic. Tvoří ho uměle vyhloubené kanály, řada jezů, 13 plavebních komor, 8 přístavů a 16 přístavišť. Slouží jako vodní cesta pro pravidelnou a turistickou vodní dopravu i zavlažování zemědělské půdy. Prodloužením až do Hodonína se splní sen mnoha generací. ■

▲ *Hrazení ze štětovnic pro vyhloubení stavební jímky*

▲ *Demolice hospodářského mostu*



MasterSeal 7000 CR: Dokonalé řešení pro záchytné a havarijní jímky

V průmyslových provozech jsou záchytné a havarijní jímky klíčovými konstrukcemi, které zajišťují sekundární ochranu proti únikům chemických látek a minimalizují tak riziko ekologických katastrof. Jsou nepostradatelné v široké řadě provozů, kde se nakládá s chemikáliemi.

Jímky jsou nejčastěji konstruovány z monolitického betonu, který není dostatečně chemicky odolný a není nepropustný. Naprosto klíčovou roli proto hraje volba vhodného ochranného a hydroizolačního systému. Ten musí být nejen chemicky a mechanicky odolný, ale také pružný za všech klimatických podmínek. Systém musí splňovat požadavky normy ČSN EN 1504-2, ČSN EN 13529. V Německu je nutnost splnit velmi náročné zkoušky podle směrnice WHG.

MasterSeal 7000 CR: Inovativní materiálová báze Xolutec®

Hydroizolační a ochranný systém MasterSeal 7000 CR představuje vrchol technologických inovací v oblasti záchytných jímek. Tento špičkový výrobek vyvinula v roce 2007 společnost Master Builders Solutions, světový lídr v oblasti stavební chemie, a byl cíleně navržen tak, aby překonal průmyslové standardy a nově definoval přístup k ochranným konstrukcím.

Výhody systému MasterSeal 7000 CR

Vysoká chemická odolnost: MasterSeal 7000 CR se může pochlubit bezkonkurenční schopností odolávat široké škále chemikálií, které se vyskytují v průmyslovém prostředí. Odolává více než 200 nejběžnějších chemikálií a směsí, vč. koncentrovaných kyselin, louhů a rozpouštědel.

Vysoká trvanlivost: Díky robustnímu materiálovému složení vyniká systém MasterSeal 7000 CR dlouhou životností. Odolává praskání, netěsnostem a poškozením způsobeným působením chemických látek a mechanickým namáháním, čímž účinně prodlužuje životnost podkladní betonové konstrukce. Snížené náklady na údržbu a obnovu systému se promítají do významných dlouhodobých úspor.

Bezešvá izolace: Aplikací systému MasterSeal 7000 CR vznikne bezešvá, monolitická membrána. Tím se eliminují spoje a švy, které jsou často slabými místy v záchytných vanách. Zvýšená integrita snižuje riziko netěsností a poruch.

Spolehlivá pružná hydroizolace: Systém MasterSeal 7000 CR je navržen tak, aby tvořil pružnou nepropustnou bariéru i za působení hydrostatického tlaku. V případě rozlití nebo úniku zabraňuje pronikání nebezpečných látek, zadržuje je v jímce a zabraňuje znečištění životního prostředí.

Snadnost použití: MasterSeal 7000 CR lze bez problémů aplikovat na různé povrchy, včetně betonu a oceli. Snadná a rychlá aplikace výrazně zkracuje dobu odstávky a snižuje náklady na pracovní sílu, což z něj činí praktickou volbu pro různé průmyslové oblasti. Lze jej aplikovat na vlhký beton i při vysoké vzdušné vlhkosti.

Závazek k udržitelnosti: Společnost Master Builders Solutions klade mimořádný důraz na udržitelnost. MasterSeal 7000 CR je s tímto závazkem dokonale v souladu. Prodloužená životnost výrazně snižuje potřebu obnovení systému, čímž se snižuje dopad na životní prostředí a šetří důležité zdroje.

Oblasti použití

MasterSeal 7000 CR přesahuje hranice průmyslových oblastí a nachází uplatnění v různých oborech.

Chemické provozy a rafinérie: Záchytné a havarijní jímky, kanalizace, sběrné jímky a lapoly, podlahy pod stáčecími místy.

Zemědělství: Sklady pevných hnojiv, silážní a senážní žlaby, jímky na kejdu a močůvku.

Odpadové hospodářství: Revizní tunely skládek, jímky na skládkové výluhy.

Vodohospodářský průmysl: Hydroizolace nádrží ČOV (komunálních i průmyslových) ve všech stupních čištění, kanalizace, vyhnívací nádrže a fermentory na bioplyn.

Závěr

Hydroizolační a ochranný systém MasterSeal 7000 CR definuje novou kvalitativní úroveň ochrany záchytných jímek v průmyslových odvětvích. Výjimečná chemická odolnost, bezkonkurenční trvanlivost a vynikající hydroizolační vlastnosti tak poskytují vyšší stupeň ochrany životního prostředí. Za posledních sedm let se prosadil na stovkách konstrukcí po celém světě. ■

Ing. Petr Martínek, Master Builders Solutions CZ s.r.o.

▲ *Příklady využití bezešvé hydroizolace MasterSeal 7000 CR do záchytných jímek v chemických provozech*

▲ *Systém MasterSeal 7000 CR v nádrži ČOV a v silážním žlabu*

Více informací naleznete zde:

Jednání inženýrů zemí Visegrádské čtyřky

▲ *Setkání představitelů inženýrských organizací zemí V4 v Bratislavě (foto: Anna Kodysová)*

V říjnu se v Bratislavě konal již 29. ročník zasedání inženýrských komor a svazů zemí Visegrádské čtyřky (V4). Čelní představitelé inženýrských organizací ze Slovenska, ČR, Maďarska a Polska se na platformě V4 setkávají pravidelně. Při této příležitosti se uskutečnila mezinárodní konference Strategie výstavby dálnic a rychlostních komunikací. Letošním nosným tématem byla výstavba páteřních silničních komunikací a zejména možnosti, jak neutěšené tempo výstavby v některých zemích urychlit.

Konference Strategie výstavby dálnic a rychlostních komunikací

Konference byla poprvé v dlouhé historii určena nejen pro odbornou veřejnost, ale byla přístupna i ostatním zájemcům.
Prezident Evropské rady inženýrských komor Dipl.-Ing. Klaus Thürriedl ve svém projevu zdůraznil, že zejména urychlení výstavby páteřních evropských komunikací musí být součástí zásadních rozhodnutí evropských lídrů. „Podílet se v současné době na strategii evropského rozvoje dopravních tras je prvořadý úkol našich inženýrských komor a svazů. Evropa nutně potřebuje rychlou, funkční a spolehlivou síť komunikací při řešení svých ekonomických a geopoliticky strategických problémů."
V následujících přednáškách hovořili vedoucí představitelé Národnej diaľničnej spoločnosti, Ředitelství silnic a dálnic ČR (ŘSD) a polských a maďarských organizací o aktuální výstavbě silniční sítě ve svých zemích.

Polsko

Polskou realitu výstavby mohou ostatní země jen obdivovat. „Od vstupu Polska do EU v roce 2004 jsme vybudovali přibližně 4 000 km dálnic a rychlostních komunikací," konstatoval Filip Pachta, místopředseda Polské společnosti stavebních inženýrů, a dodal, že jejich délka celkově dosáhla již 4 600 km a do roku 2030 by měla vzrůst na 5 000 km. S výstavbou této dopravní infrastruktury samozřejmě souvisí oživení ekonomiky, zlepšily se časy dojezdových vzdáleností za prací, podél nových silnic vyrostly nové průmyslné zóny a také zahraniční investoři mají o podnikání v daných lokalitách vyšší zájem, než tomu bylo v minulosti. „Tento stav jde ruku v ruce s životní úrovní obyvatel naší země," uzavřel své vystoupení zástupce polských stavebních inženýrů.

Slovensko

Mezi dokončené plánované hlavní tahy dálnic a rychlostních komunikací (RK) v současnosti patří pouze dálnice D2 od hranic s Českou republikou přes Bratislavu do Maďarska v délce 80 km.
Podle Ing. Vladimíra Jacka, PhD., MBA, generálního ředitele Národnej diaľničnej spoločnosti, je příčiny neuspokojivého stavu třeba hledat zejména v nedostatečné investiční přípravě a celkové koncepci. „Je také načase, abychom od základu přepracovali zákon o zadávání veřejných zakázek," uvedl například ve svém vystoupení.

Česká republika

„Snažíme se zajistit konstantní přípravu staveb," uvedl ředitel úseku výstavby ŘSD Ing. Petr Kůrka, a doplnil, že ne vždy je např. snadné vykoupit potřebné pozemky, přestože v této oblasti hodně pomohl tzv. liniový zákon. „Veřejné zakázky s jednokriteriálním hodnocením (pouze cena) jsou a budou snad již překonanou kapitolou," doplnil. ŘSD se však často potýká s blokováním staveb občanskými sdruženími. V provozu je nyní v ČR 1 375 km dálnic, ve výstavbě je 170 km a cílovým stavem je více než 2 000 km dálnic a rychlostních komunikací.

Maďarsko

Dálnice v Maďarsku začaly být budovány, podobně jako tomu bylo i v ostatních státech východního bloku, již za socialismu, resp. v roce 1964. První zprovozněnou byla dnešní dálnice M7, tedy spojnice hlavního města Budapešti, dále okolo jezera Balaton až k hranici s Chorvatskem. Postupně byly zprovozněny další stavby: z Budapešti do Györu, do Vídně, z Budapešti přes Segedín na Bělehrad nebo z Budapešti na Miškovec. Po pádu železné opony přijalo Maďarsko dokument Národní program pro rozvoj silniční sítě. Problémy v zemi jsou velmi podobné jako v ostatních státech V4.

Jednání inženýrských komor a stavebních svazů zemí V4

Po konferenci o stavu výstavby dálnic a rychlostních komunikací se konalo samotné zasedání stavebních odborníků zemí V4. Letošními hlavními tématy bylo:

- rozpočtování staveb a indexování cen;
- délka odpovědnosti autorizovaných osob.

Diskuse probíhala velmi zajímavě a často i hodně vzrušeně. Zajímavostí bylo například prohlášení Perne Wagnera z Maďarska, že u nich je rozpočtář stavby sankcionován v případě, že jsou náklady stavby vyšší o více než 20 % oproti zpracovanému rozpočtu. Ing. Robert Špalek referoval o novém stavebním zákonu (NSZ) v ČR. ČKAIT např. vítá digitalizaci stavebního řízení, která urychlí schvalovací procesy. Účastníci setkání dále diskutovali na téma odpovědnosti projektanta. Na závěr jednání byla podepsána společná deklarace. ■

Autorka článku: Ing. Anna Kodysová, MBA

Vesnice roku 2023

Na Jarmarku venkova v Luhačovicích byly vyhlášeny výsledky soutěže Vesnice roku 2023. Vítězem a nositelem titulu Vesnice roku 2023 se stala Ostrožská Lhota ze Zlínského kraje. Druhé místo obsadila obec Hrádek z Moravskoslezského kraje. Na třetím místě se umístila a pomyslné stupně vítězů tak uzavřela Dolní Poustevna z Ústeckého kraje. Do letošního 27. ročníku soutěže se přihlásilo celkem 175 obcí. Nejvíce přihlášených (dvacet) bylo z Plzeňského kraje. Vítěz získá finanční odměnu formou dotace od Ministerstva pro místní rozvoj. V kategorii Cena veřejnosti zvítězila obec Nová Ves u Nového Města na Moravě. Koláčovou cenu za nejlepší domácí koláče pak obdržela Andělská Hora z Karlovarského kraje.

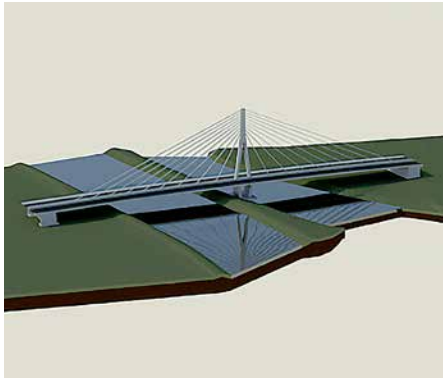
Zdroj: Vesniceroku.cz, ilustrační foto: Kudyznudy.cz

Zámek v Telči po obnově

Státní zámek Telč, který patří k památkám světového dědictví UNESCO, se se po padesáti letech dočkal rozsáhlé památkové obnovy a je v celoročním provozu. Po tříletých stavebních a restaurátorských pracích se naplno otevřel veřejnosti. Národní památkový ústav získal na tuto revitalizaci (projekt Státní zámek Telč – Růže Vysočiny) evropskou dotaci v rámci Integrovaného regionálního operačního programu v roce 2018, stavební práce se rozběhly v únoru 2020. Tento hojně navštěvovaný zámek byl původně gotickým, hradem, přestavěn byl na renesanční sídlo a patří k nejlépe zachovaným českým a moravským renesančním zámkům. Nejpozoruhodnější je interiér Zlatého sálu.

Zdroj a ilustrační foto: státní zámek Telč

Vzniká největší zavěšený most v ČR



V řečišti a na březích Labe v Pardubicích začali stavbaři budovat základy nového zavěšeného lanového mostu. Jeho rozpětí bude 2 × 135 m. Most bude mít sedm závěsů, nejdelší z nich o délce 130 m. Pylon měří 48 m (se základy 65 m). Stavba je součástí výstavby čtyřkilometrového severovýchodního obchvatu města. Most se staví poměrně unikátní metodou výstavby formou postupného vysouvání, kdy se jednotlivé sekce hydraulickým zařízením posouvají přes vodní tok. Jeden díl má hmotnost cca 1 200 t. Po dokončení se bude jednat o největší zavěšený most v ČR.

Zdroj: ŘSD ČR, vizualizace: HOCHTIEF CZ a.s.

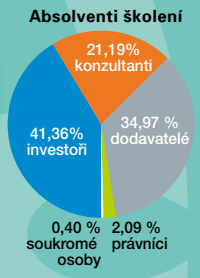
INZERCE

CACE přispívá k úspěšnému zavádění vyspělých standardů v českém stavebnictví.

Škola FIDIC – 2023–2024

I v roce 2023 pokračujeme v programu certifikovaných školení k otázkám smluvních podmínek ve stavebnictví **on-line**.

- **Základní čtyřdenní školení o smluvních vzorech FIDIC v termínech:**
  - **1., 8., 22. a 29. listopadu 2023, on-line**
- **3 nástavbová jednodenní školení** pro absolventy základního školení:
  - **Claim management – 7. února 2024, on-line**
  - **Správce stavby – 21. února 2024, online**
  - **Žlutá kniha – 10. dubna 2024, on-line**



Sledujte **www.cace.cz/skoleni**. Od září 2015 do dubna 2023 se již téměř 2500 absolventů školení stalo majitelem číslovaného certifikátu potvrzující základní znalosti o smluvních podmínkách ve stavebnictví podle vzorů FIDIC. Viz **https://www.cace.cz/skoleni**. Všechna školení jsou zařazena do programů celoživotního vzdělávání ČKAIT a ČKA a jsou oceněna 1 až 3 body.

Aktuální informace ke školením najdete na www.cace.cz.

CACE FIDIC klee CONSULTING

CACE – Česká asociace konzultačních inženýrů (CACE), z. s., www.cace.cz
FIDIC – fr. zkratka Mezinárodní federace konzultačních inženýrů, www.fidic.org

Semináře, konference, kultura

9. 11. 2023
Setkání lídrů českého stavebnictví 2023
Míčovna Pražského hradu

9. 11. 2023
Sanace a rekonstrukce staveb 2023
Kloknerův ústav, Praha

15.–16. 11. 2023
Konference WOOD CAMP LIVE 2023
OREA Congress Hotel Brno

21.–22. 11. 2023
Konference Vodní toky 2023
Kongresové centrum Aldis, Hradec Králové

22. 11. 2023
Konference Památkář, projektant a investor ve vzájemném dialogu 2023
Krajská knihovna Vysočiny, Havlíčkův Brod

23. 11. 2023
ENERGO SUMMIT 2023
PVA EXPO, Praha-Letňany

23. 11. 2023
Mezinárodní konference Defekty budov 2023
VŠTE České Budějovice

28.–29. 11. 2023
Konference Asfaltové vozovky 2023
Dům kultury Metropol, České Budějovice

29.–30. 11. 2023
Mezinárodní konference Průmyslová tepelná čerpadla 2023
O_2 Universum Praha

30. 11. 2023
Konference Energetická náročnost budov 2023
Masarykova kolej ČVUT, Praha 6

7. 12. 2023
Konference Ocelové konstrukce Hustopeče 2023
Hotel Amande, Hustopeče

Česká a slovenská architektura

Ke třicátému výročí vzniku samostatné České republiky a Slovenské republiky lze v Jízdárně Pražského hradu do 30. listopadu 2023 navštívit výstavu Česká a slovenská architektura. Je nejrozsáhlejší retrospektivou architektury v našich zemích za více než půl století – představí více než 500 nejvýznamnějších architektonických děl stovek projektantů působících od konce 19. století do současnosti. Výstava bude ilustrovat fyzickou podobu našich měst a krajiny – nejprve ve společném státě a následně od roku 1993 paralelně ve dvou samostatných svobodných státech.
K vidění bude obrovský počet architektonických modelů (některé z nich byly speciálně vyrobeny pro tuto výstavu), fotografií staveb a expozice bude obohacena o faksimilie vybraných architektonických kreseb, publikací a dalších dokumentů. Na tzv. stromu republik budou znázorněny portréty významných tvůrců. Součástí výstavy jsou společenská setkání, přednášky, besedy a v neposlední řadě i programy pro děti a mládež a také expozice pro nevidomé.
Publikace k této výstavě je členěna do deseti kapitol, které odrážejí historický vývoj od doby první Masarykovy a Benešovy republiky přes dobu protektorátní okupace a Slovenského státu po válečnou obnovu, stalinismus padesátých let, návrat k tradici meziválečné moderny až po normalizaci a konečně k sametové revoluci a samostatnému vývoji v obou našich státech.
Výstava vznikla pod vedením kurátorů Matúše Dully a Vladimíra Šlapety.■

Zdroj: Pražský hrad

Inženýrský den ČKAIT 2023

Podtitul letošního Inženýrského dne ČKAIT: Technická normalizace v souvislostech nového stavebního zákona
Datum konání: 28. listopadu 2023
Místo konání: Brno, hotel Cosmopolitan Bobycentrum
Záštita: Ministerstvo pro místní rozvoj

V dopoledním bloku zazní: Postavení technických norem v nových stavebních předpisech, Technické normy v dopravních stavbách, Technické normy z hlediska požární bezpečnosti, Technická normalizace v ČR.
V odpoledním bloku se přednášející zaměří na témata Nová generace Eurokódů, Požadavky na informace v projektu podle technických norem pro BIM, ČKAIT a technická normalizace, Technické normy v praxi autorizovaných osob.
Po přednáškách bude následovat diskuse. Program bude přenášen také on-line.

Konference je akreditována v projektu Celoživotního vzdělávání ČKAIT a je hodnocena 1 bodem.

Přihlášení a více na www.ckait.cz.■

Zdroj: ČKAIT

INZERCE

STŘECHY
SOLAR
ŘEMESLO

25. ročník

VELETRH PRO STŘECHY, STAVBU A ÚSPORY ENERGIÍ

15.–17. 2. 2024

PVA EXPO PRAHA

www.strechy-praha.cz

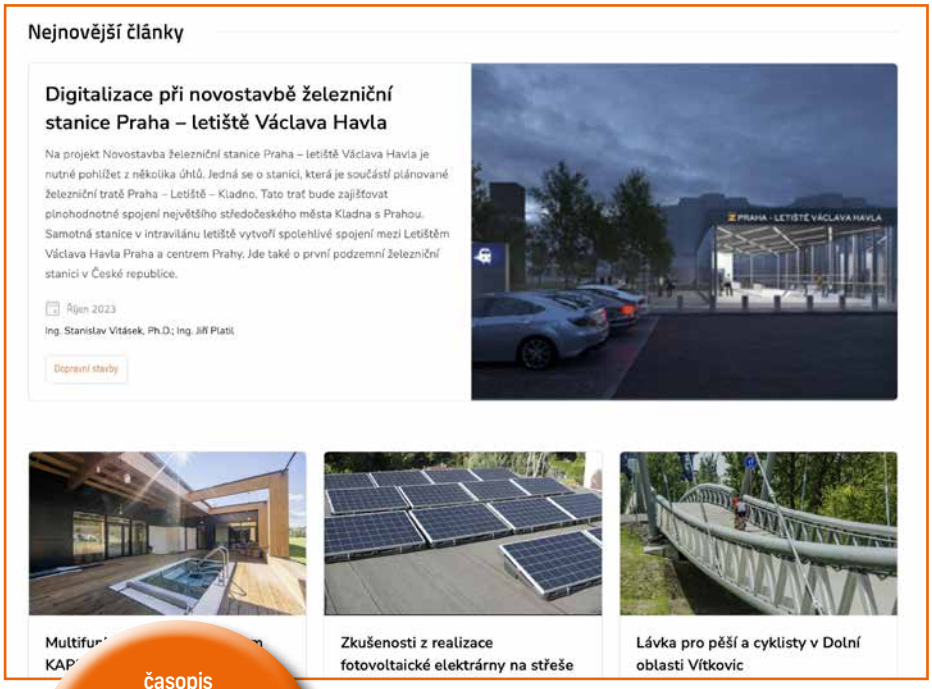
V PŘÍŠTÍM ČÍSLE

Prosincové vydání časopisu se bude věnovat především modernizaci a inovacím jak v oblasti průmyslové výroby stavebních hmot a materiálů, tak v procesu vlastní výstavby. Zaměří se i na téma realizace nových energetických zdrojů v ČR. Zajímavé články také představí proces rekonstrukce několika historických staveb, např. kostela sv. Ignáce z Loyoly na Masarykově náměstí v Jihlavě, který by se měl již o letošním adventu představit ve své obnovené podobě, nebo budovy Císařských lázní v Karlových Varech.

TÉMATA A VYDÁNÍ NÁSLEDUJÍCÍCH ČÍSEL ČASOPISU

- **č. 12/23 – vychází 7. prosince 2023**
  Průmyslové a technologické stavby
- **č. 01–02/24 – vychází 7. února 2024**
  Stavební konstrukce

WWW.CASOPISSTAVEBNICTVI.CZ



časopis Stavebnictví je členem Seznamu recenzovaných periodik vydávaných v České republice*

*seznam zřizuje Rada pro výzkum a vývoj vlády ČR

HLEDÁTE SVŮJ OBLÍBENÝ ČLÁNEK ON-LINE? NAJDETE JEJ SNADNO A PŘEHLEDNĚ V NAŠEM ARCHIVU ČLÁNKŮ ZDE:

Teoretické články uveřejněné v časopise Stavebnictví podléhají od vzniku časopisu odbornému posouzení. O tom, které články budou odborně posouzeny, rozhoduje redakční rada časopisu Stavebnictví. Recenzenty (nezávislé odborníky v daném oboru) rovněž určuje redakční rada časopisu Stavebnictví. Autoři recenzovaných článků jsou povinni zohlednit ve svých příspěvcích posudky recenzentů. Redakce neodpovídá za obsah placené inzerce, za obsah textů externích autorů a za obsah zveřejněných dopisů.

Obsah časopisu Stavebnictví je chráněn autorským zákonem. Kopírování a šíření obsahu časopisu v jakékoli podobě bez písemného souhlasu vydavatele je nezákonné.

časopis stavebnictví

Ročník XVII
Číslo: 11/2023
Datum vydání: 8. listopadu 2023
Cena: 89 Kč

Vydává: INFORMAČNÍ CENTRUM ČKAIT s.r.o.
Sokolská 1498/15, 120 00 Praha 2
Tel.: + 420 227 090 225
E-mail: info@ic-ckait.cz, www.ic-ckait.cz
IČ: 25930028, DIČ: CZ25930028

Redakce:
Ing. Hana Dušková, šéfredaktorka
Ječná 39a, 120 00 Praha 2
Tel.: + 420 725 560 166
E-mail: duskova@casopisstavebnictvi.cz
Petr Zázvorka
Mgr. Eva Klapalová
Ing. Soňa Fišerová
Robert Hrubeš

Redakce www.casopisstavebnictvi.cz:
Ing. Miroslava Rychetská

Redakční rada:
Ing. Michael Trnka, CSc., předseda
Marie Báčová
doc. Ing. Viktor Borzovič, PhD.
JUDr. Lukáš Klee, Ph.D., LL.M., MBA
Ing. Anna Kodysová, MBA
Ing. Milan Komínek
Ing. Vladimír Mazura
Ing. František Mráz
Ing. Olgerd Pukl
Ing. Lenka Řezáčová
Ing. Běla Stibůrková, CSc.

Inzerce:
Pavel Šváb
Tel.: + 420 737 085 800
E-mail: psvab@ic-ckait.cz

Předplatné:
Celoroční: 740 Kč (studenti: 450 Kč)
Marcela Rosinková
Tel.: + 420 731 503 290, + 420 495 541 359
E-mail: icckait.hk@hsc.cz

Grafik:
Vladimír Ludva

Foto na titulní straně:
Vodní dílo Hostivař (foto: Tomáš Malý)

Tisk:
Typos, tiskařské závody, s.r.o.

Náklad: 29 139 výtisků
Náklad ověřuje ABC ČR, člen IF ABC

MK ČR E 17014
ISSN 1802-2030
EAN 977180220300508321

© Stavebnictví
All rights reserved
INFORMAČNÍ CENTRUM ČKAIT s.r.o.

www.casopisstavebnictvi.cz

11
9 771802 203005

OKENTĚS®
obchod pro řemeslníky

Valašské Meziříčí • Praha • Brno • Ostrava

www.okentes.cz

MAMUT GLUE - HIGH TACK, 290ml, bílá

PRO FIRMY A ŘEMESLNÍKY
AKCE
VELKOOBCHOD

119.00 Kč/ks

Cena je uvedená bez DPH a platí
při odběru minimálně 12 kusů.
Platnost akce do 7. 1. 2024.

PURENIT s vloženou PIR vložkou – stavíme bez tepelných mostů

purenit®
made by puren®

ETA-18/0604

Materiály pro řádnou montáž oken

illbruck
making it perfect.

PREMIUM
illbruck sales point

Jsme významný dodavatel značek:

TKK · Ellex · Schlegel · REDDIPLEX · Pyroplex · KOMELON · Prinz · Tensorgrip · illbruck making it perfect. · Laserliner · WINBAG –pump it up..! · KOTI TRIBOLLET · TRELLEBORG

sto

Stavět zodpovědně.