

Časopis stavebních inženýrů,
techniků a podnikatelů

Journal of civil engineers,
technicians and entrepreneurs



časopis stavebnictví

Téma čísla: Technologická zařízení staveb

12 | 2024





\ ALLPLAN 2025

PRODUCTIVITY SUPERCHARGED

ALLPLAN 2025 přináší architektům, stavebním inženýrům, výrobcům a odborníkům ze stavebnictví inovativní nástroje a pracovní postupy od návrhu po výstavbu a spolupráci v reálném čase. Tyto novinky zvyšují produktivitu a umožňují realizaci projektů se špičkovou kvalitou.

Vaše výhody:

- > Vizualizace založená na umělé inteligenci a automatizovaný návrh.
- > Propojení pracovních postupů stavebního inženýrství.
- > Vynikající koordinace výroby a výstavby.
- > Výkonná mezioborová spolupráce na bázi cloudu.

Vážení čtenáři,

otevíráte v tomto roce posledního vydání časopisu, ve kterém jsou, jako vždy v tomto čase, představeny zajímavé počiny obnovy historických staveb, vnášející inspiraci a slavnostní atmosféru do předvánočního období. Hlavním tématem jsou však technologická zařízení staveb.

Česká republika aktuálně chystá největší veřejnou stavební zakázku ve své historii – do roku 2036 mají v Dukovanech stát dva nové jaderné bloky za více než 400 milionů korun. Do jejich výstavby by se měly významně zapojit české firmy, a to jak v rámci stavební části, tak i dodávek průmyslových technologií.

Právě z důvodu zájmu o aktuální stav jednání s českými firmami bylo iniciováno nedávné setkání preferovaného dodavatele, společnosti KHNP (Korea Hydro & Nuclear Power), s ministrem průmyslu a obchodu ČR Lukášem Vlčkem a členy Hospodářského výboru Poslanecké sněmovny za účasti hlavních představitelů oborových svazů i velkých českých dodavatelů do jaderné energetiky v Poslanecké sněmovně.

„Na základě analýzy zpracované pro MPO má český jaderný průmysl kompetence a know-how podílet se na dostavbě plánovaných bloků v JE Dukovany z 65 % objemu zakázky“, uvedl Róbert Teleky, předseda Podvýboru pro energetiku Poslanecké sněmovny ČR. Zapojení českého průmyslu do dostavby JE Dukovany má pro Českou republiku strategický význam nejen z ekonomického pohledu, ale i z hlediska zajištění údržby, servisu a bezpečnosti jaderné elektrárny minimálně na dalších 80 let.

Podle předloženého časového plánu vypisování tendrů na jednotlivé dodávky v rámci zapojení českých firem do dostavby JE Dukovany za korejskou stranu však budou první výběrová řízení potřebná pro dokončení návrhu včetně konzultačních a jiných služeb probíhat nejdříve v polovině příštího roku. Projektová dokumentace pak bude hotova mezi lety 2025 až 2027, kdy začne KHNP vypisovat tendry na subdodavatele. Konečné procento zapojení českého průmyslu budeme počítat až na konci roku 2039.

V reakci na to byla na jednání zdůrazněna naopak nutnost zahájit reálnou spolupráci v co nejkratším čase. Podle Lukáše Zedníka, člena výboru Aliance české energetiky a zástupce ředitele společnosti Metrostav DIZ, *„stavba zcela zásadním způsobem ovlivní rychlost projektu. Pokud se má dodržet plán spustit stavební práce v roce 2029, je nutné začít řešit přípravné části včetně správních a povolenacích procesů co nejdříve.“* Uvedl také, že generální dodavatel stavebních prací společnost Daewoo Doosan v půli října české firmě Metrostav DIZ oznámila, že stavební část budou tendrovat až v roce 2028.

Také Jiří Nouza, prezident Svazu podnikatelů ve stavebnictví, reagoval, že uvedený termín je extrémně pozdní a jednoznačně směřuje k možnému zapojení českých stavebních dodavatelů pouze jako realizátorů prací bez přidané hodnoty, tzn. inženýringu projektu apod.

Josef Rafaj, prezident Svazu průmyslu a dopravy ČR, doplnil, že *„existují mechanismy, které umožňují české zájmy ošetřit už v EPC kontraktu. Česká republika musí ochránit náš průmysl proti skrytým nástrojům, které mohou být nebezpečné a znevýhodňovat české firmy.“*

Společnost ČEZ má připraveny čtyři nástroje, jakými chce dosáhnout deklarovaného 60% zapojení českých firem do projektu. Podle Tomáše Pleskače, člena představenstva ČEZ, *„má právo vylučovat rizikové subdodavatele i doplnit firmy do seznamu preferovaných firem. Zároveň se může účastnit výběru subdodavatelů, což znamená, že výběrová řízení budou za účasti ČEZ, jako stavebníka. V případě bezpečnostních požadavků státu má také právo výměny části subdodavatelů.“*

Společnost KHNP má tak před sebou stěžejní úkol, a to dohodnout s největšími českými dodavateli smlouvy o smlouvách budoucích ještě před podpisem EPC smlouvy. Na tomto postupu má enormní zájem jak zadavatel projektu, společnost ČEZ, tak i politická a odborná reprezentace České republiky.



Přeji šťastné a klidné prožití vánočních svátků
a v novém roce 2025 hodně zdraví a zajímavých projektů.

Hana Dušková
Ing. Hana Dušková
šéfredaktorka

INZERCE

VEKRA®



KOMPLEXNÍ ŘEŠENÍ OTVOROVÝCH VÝPLNÍ A STÍNĚNÍ VEKRA

Spojení perfektního **designu**
a mimořádné **životnosti**
s důrazem na nadstandardní
kvalitu.

- + INDIVIDUÁLNÍ ODBORNÉ PORADENSTVÍ
- + BIM KNIHOVNY
- + VÝKRESY A DALŠÍ TECHNICKÉ PODKLADY

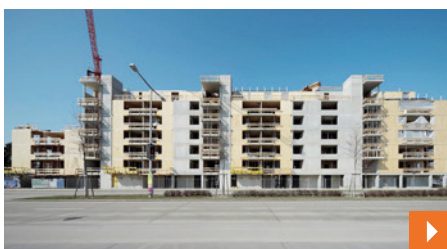


800 777 666

www.vekra.cz

AKTUALITY
NEWS

6



POŽÁRNÍ BEZPEČNOST STAVEB
FIRE SAFETY OF BUILDINGS

8

Dřevostavby – stavby s hořlavým konstrukčním systémem

Wooden buildings – buildings with a flammable construction system

doc. Ing. Petr Kuklík, CSc.
Ing. arch. Bc. Anna Gregorová



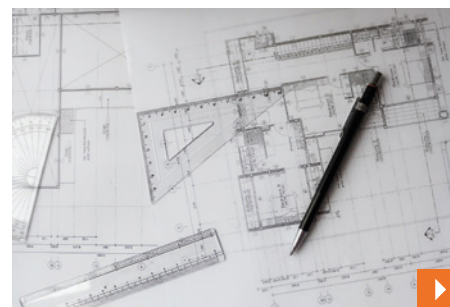
STAVBA ROKU
BUILDING OF THE YEAR

14

Rekonstrukce Křížkových pavilonů v areálu Výstaviště Praha

Reconstruction of Křížík Pavilions in the Prague Exhibition Grounds

Ing. Karolína Řeháčková



TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ STAVEB
TECHNOLOGICAL EQUIPMENT OF BUILDINGS

26

Plán organizace výstavby a montáže pro technologické stavby

Plan of organization of construction and assembly for technological buildings

Ing. Marek Gasparovič, EUR ING



OSOBNOSTI STAVITELSTVÍ
PERSONALITIES OF CIVIL ENGINEERING

10

Stavební firma Bratři Kleinové, 1. díl

The Klein Brothers Construction Company, Part 1

Petr Zázvorka



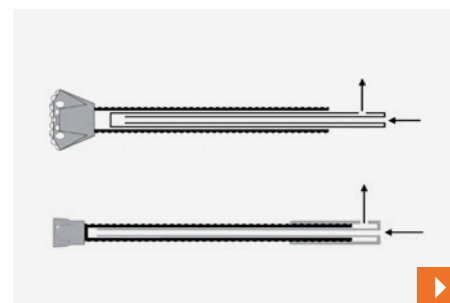
TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB
BUILDING ENVIRONMENT TECHNOLOGY

20

Výstavba specializovaných pracovišť Masarykovy nemocnice Ústí nad Labem

Construction of specialized workplaces of Masaryk Hospital Ústí nad Labem

Lukáš Mareš



TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ STAVEB
TECHNOLOGICAL EQUIPMENT OF BUILDINGS

30

Možnosti získávání a využití geotermální energie při výstavbě podzemních staveb

Possibilities of obtaining and using geothermal energy in the construction of underground structures

Ing. Libor Mařík

časopis
stavebnictví

Hlavní partneři





TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB
BUILDING ENVIRONMENT TECHNOLOGY

38

Centrum komplexní rehabilitace Lázně Bělohrad

Comprehensive Rehabilitation Center
Lázně Bělohrad

Ing. Miroslav Krajsa
Ing. Zbyněk Tvrдый



OBNOVA HISTORICKÝCH STAVEB
RESTORATION OF HISTORICAL BUILDINGS

52

Dodatečné snižování vlhkosti konstrukcí historických staveb

Additional moisture reduction
of historical building structures

Ing. Michael Balík, CSc.



SVĚT STAVBAŘŮ
INFORMATION FOR BUILDERS

67

Stavba roku Plzeňského kraje 2023

Building of the Year
of the Plzeň Region 2023

stavbaroku.cz



OBNOVA HISTORICKÝCH STAVEB
RESTORATION OF HISTORICAL BUILDINGS

44

Rekonstrukce barokního paláce Sylva Taroucca, Savarin

Reconstruction of the Baroque Palace
of Sylva Taroucca, Savarin

Ing. Marek Janeba, PhDr. Jiří Chmelenský,
Josef Panoš, PhDr. Petra Hoftichová



FIREMNÍ BLOK
CORPORATE INFORMATION

62

OHLA ŽS postavila unikátní čtyřpodlažní dřevostavbu

OHLA ŽS built an unique four-storey
wooden building

Ing. Milan Pítner
Ing. David Čapek

ZAJÍMAVOSTI
NEWLY REPAIRED, BUILT OR OPEN

▶ 59

REJSTŘÍK ČLÁNKŮ 2024
INDEX OF ARTICLES 2024

▶ 69

INFOSERVIS
EVENTS, EXHIBITIONS

▶ 73

V PŘÍŠTÍM ČÍSLE
THE NEXT ISSUE

▶ 74

Vydává IC ČKAIT pro:



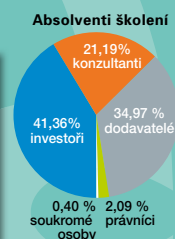
INZERCE

Škola FIDIC – 2025

CACE přispívá k úspěšnému zavádění vyspělých standardů v českém stavebnictví.

I pro rok 2025 připravujeme program certifikovaných školení k otázkám smluvních podmínek ve stavebnictví on-line.

- Základní čtyřdenní školení o smluvních vzorech FIDIC v termínech:
 - 2., 9., 23. a 30. dubna 2025, on-line
- 3 nástavbová jednodenní školení pro absolventy základního školení:
 - Claim management – 15. ledna 2025, on-line
 - Žlutá kniha – 29. ledna 2025, on-line
 - Správce stavby – 12. února 2025, online



Sledujte www.cace.cz/skoleni. Od září 2015 do listopadu 2024 se již téměř 3000 absolventů školení stalo majitelem číslovaného certifikátu potvrzujícího 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 – Česká asociace konzultačních inženýrů (CACE), z. s., www.cace.cz
FIDIC – fr. zkratka Mezinárodní federace konzultačních inženýrů, www.fidic.org

I Vývoj výroby a ceny oceli

Výroba oceli

Na vývoji světové produkce i poptávky po oceli se v letech 2020 a 2021 podepsala koronavirová krize. V roce 2020 došlo celosvětově k poklesu výroby meziročně o zhruba 1%. Světová produkce oceli v roce 2023 dosáhla 1 892 036 tisíc tun. Největším světovým producentem oceli byla v roce 2023 Čína s více než 50% podílem, následovala s velkým odstupem Indie a Japonsko.

Spotřeba oceli

Světová ocelářská asociace (World Steel Association) odhaduje spotřebu (poptávku) oceli za rok 2024 (údaje jsou z října 2024) ve výši 1 750,9 mil. tun (což představuje meziroční mírný pokles o 0,9%), z toho zhruba polovina připadala na Čínu. Pokles byl mimo jiné ovlivněn slabším růstem globální ekonomiky či zpomalováním ekonomiky Číny. V roce 2025 by se světová poptávka po oceli měla meziročně mírně zvýšit o 1,2% na 1 771,5 mil. tun. Přestože se v regionech EU či Afriky očekávají vyšší růsty, vzhledem k nízkým nárůstům v Asii (a stagnaci či mírnému poklesu Číny), které tvoří velký globální podíl poptávky, bude růst poptávky jen takto mírný. Nejvyšší celosvětovou poptávku po oceli má Čína, která se však meziročně v roce 2023 snížila o 3,3%. Pro rok 2024 odhaduje Světová ocelářská asociace v Číně další pokles poptávky o 3%, protože investice do nemovitostí budou nadále klesat. V roce 2025 by se měla poptávka po oceli v Číně snížit o 1%. Měla by tak být výrazně nižší než v roce 2020, kdy dosáhla svého vrcholu.

Poptávka po oceli bude ve střednědobém horizontu pravděpodobně nadále klesat, protože Čína postupně opouští model hospodářského rozvoje závislého na investicích do nemovitostí a infrastruktury. Podle světové ocelářské asociace čelí region EU a Spojené království velkým výzvám: klesající vysoká inflace, geopolitická nestabilita, stále vyšší ceny komodit a energií. Tyto faktory se podílely na snížení poptávky po oceli v roce 2023 meziročně o 9%. V roce 2024 se očekává, že poptávka po oceli v regionu opět poklesne o 1,5%, což představuje změnu oproti dubnovým číslům, kdy se odhadovalo oživení, ve výši 2,9%. Rok 2025 by však již měl být v EU společně s Británií ve znamení růstu, a to o 3,5%. Růst poptávky v roce 2025 se také očekává ve Spojených státech amerických (o 2%) a v Japonsku (o 1,7%). Naopak pokles poptávky v letošním i příštím roce se očekává v Jižní Koreji, v Rusku a v Turecku.

Ceny oceli

Cena oceli ve světě je dána jednak vývojem cen vstupních surovin pro výrobu oceli (železné rudy, koksovateľného uhlí, zemního plynu, elektřiny a ocelového šrotu), jednak vztahem nabídky a poptávky po oceli. Ceny jednotlivých druhů oceli – ocelové desky, ocelové pásy a plechy válcované za tepla, ocelové pásy a plechy válcované za studena, ocelové pásy a plechy válcované za studena elektrolyticky pozinkované a ocelové pásy a plechy válcované za studena lakované organickými povlaky – jsou rozdílné. Nejvyšší ceny komodit a výrobků z oceli v poslední době byly ve druhém pololetí roku 2021 a v prvním pololetí roku 2022. Tak jak se začaly snižovat náklady a inflační tlaky klesaly, projevilo se to i ve snižujících se cenách komodit a výrobků z oceli.

Výroba, spotřeba a obchod s ocelí v České republice

Po období pandemie COVID-19 se český ocelářský průmysl dokázal poměrně rychle zotavit, což se pozitivně projevilo zejména v roce 2021, kdy spotřeba oceli v ČR dosáhla téměř 8 mil. tun. Tento rok tak patřil k úspěšným obdobím v rámci odvětví. Nicméně od roku 2021 dochází k trvalému poklesu spotřeby oceli. V roce 2023 spotřeba oceli v ČR klesla na 5,6 mil. tun, což představuje nejnižší úroveň od finanční krize v roce 2009. Ve srovnání s rokem 2022, kdy zjevná spotřeba (= produkce + dovoz – vývoz) činila 6,6 mil. tun, představuje tento výsledek meziroční pokles o 15%. Pokles pokračuje i v prvním pololetí roku 2024, kdy zjevná spotřeba oceli dosáhla hodnoty 3,02 mil. tun (o 32% méně oproti stejnému období roku 2023). Rok 2023 byl rovněž charakteristický výrazným poklesem tuzemské produkce oceli. V meziročním srovnání se produkce snížila o pětinu na 3,28 mil. tun, což je nejnižší úroveň v historii sledování tohoto odvětví. Hlavním důvodem tohoto poklesu byla nižší poptávka po oceli na trhu, což bylo dále umocněno snížením výkonu v průmyslových a stavebních odvětvích. Na statistiku produkce měla vliv také událost v závěru roku 2023, kdy byla od druhé poloviny října odstavena poslední vysoká pec v podniku Liberty Ostrava. Produkce oceli klesla mírně (o 4%) i v prvním pololetí roku 2024 na 1,27 mil. tun. Nižší produkce v roce 2023 ovlivnila také vývoz oceli, který meziročně klesl o necelou desetinu na 6,3 mil. tun. Dovoz oceli do České republiky se rovněž snížil, a to přibližně o 5%. Klíčovými trhy pro český vývoz oceli zůstávají státy Evropské unie, zejména Polsko (24% podíl na vývozu), Německo (24%)

Tab. 1 Světová produkce surové oceli (údaje za 71 států, které produkují zhruba 98% celkové světové produkce, v mil. tun), zdroj: World Steel Association

	Rok 2022	Rok 2023	I–IX 2024
Celkem 71 států	1 851,6	1 849,7	1 394,1

Tab. 2 Největší světoví výrobci surové oceli (v mil. tun), zdroj: World Steel Association

Státy	Rok 2022	Rok 2023	I–IX 2024
1. Čína	1 019,1	1 019,1	768,5
2. Indie	125,4	140,7	110,3
3. Japonsko	89,2	87	63,3
4. USA	80,5	81,4	60,3
5. Rusko	71,7	76	54
6. Jižní Korea	65,8	66,7	48,1
7. Německo	36,9	35,4	28,4
8. Turecko	35,1	33,7	27,9
9. Brazílie	34,1	31,9	25,2
10. Írán	30,6	31	21,3

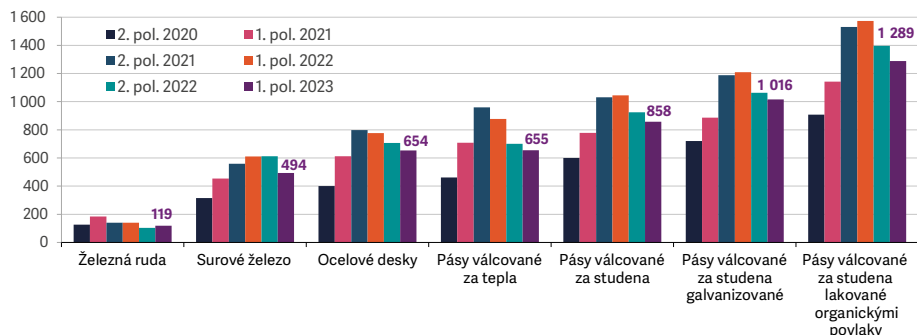
Tab. 3 Největší spotřebitelé oceli (odhad a výhled, v mil. tun), zdroj: World Steel Association

Státy	2023	2024	2025
1. Čína	895,7	868,8	860,1
2. Indie	133,4	144,3	156
3. USA	90,5	89,2	91
4. Japonsko	53,3	52,2	53,1
5. Jižní Korea	52,4	50,4	50,1
6. Rusko	44,6	44,2	43,3
7. Turecko	38,1	36	35,5
8. Mexiko	29	29,3	29,5
9. Německo	28,2	26,2	27,7
10. Brazílie	24	25,2	25,9

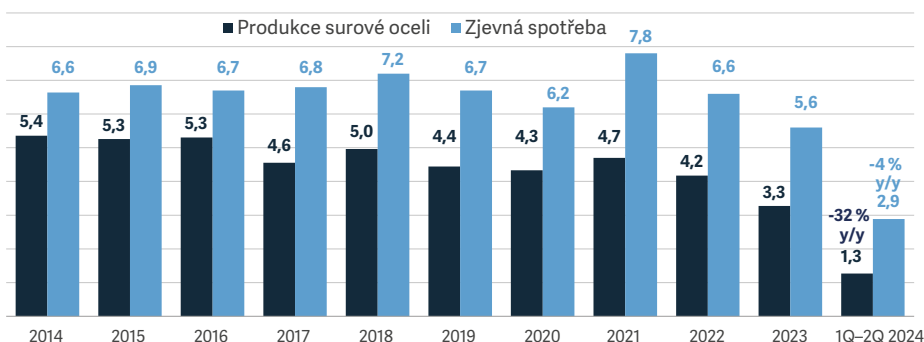
a Slovensko (16%). Na straně dovozu byla situace podobná, přičemž největší objemy oceli byly importovány z Německa (26% podíl na celkovém dovozu), Polska (16%) a Slovenska (13%). V prvním pololetí roku 2024 vývoz surové oceli oproti stejnému období roku 2023 klesl o 22% na 1,58 mil. tun, dovoz surové oceli naopak vzrostl o 3,7% na 3,40 mil. tun.

Vývoj a výhled výroby a ceny oceli

Cena oceli obchodovaná v USA (podobně i v EU) se začala zvyšovat ke konci roku 2020 a rostla v průběhu celého roku 2021 až do září 2021, kdy dosáhla svého maxima přes 1 900 USD/t. Pak ovšem začala velmi rychle padat až k úrovni 1 000 USD/t v polovině února 2022. S ruskou invazí na Ukrajině ovšem cena oceli opět skokově stoupla v dubnu 2022 ke zhruba 1 550 USD/t, a to z toho důvodu, že Rusko a Ukrajina se před válkou podílely z 60% na celosvětovém vývozu železné rudy a u některých výrobců ze železa a oceli dosahoval jejich podíl na globálních exportech 40%. Po rychlém nárůstu ceny se situace na trhu postupně měnila a došlo opět k poklesu ceny až k úrovni 650 USD/t v prosinci 2022. Na začátku roku 2023 začala cena oceli opět stoupat, důvodem bylo nečekané uzavření mexické ocelárny AHMSA a pomalejší náběh dalších kapacit. Poté došlo opět k obrácení situace a na klesající cenu oceli měly vliv slabé výhledy ohledně světové ekonomiky. Podobnou volatilitou si ceny prošly i na přelomu roku 2023 a 2024, a to v souvislosti s většími než očekávanými odstávkami oceláren. Od té doby je cena oceli v USA poměrně stabilní, kolem 700 USD/t. V Evropě se kvůli slabému ekonomickému výhledu pohybuje na o něco nižších úrovních, v posledních měsících navíc klesla až na hranici 600 USD/t.



Graf1 Hodnotový řetězec ceny oceli (v USD/t)



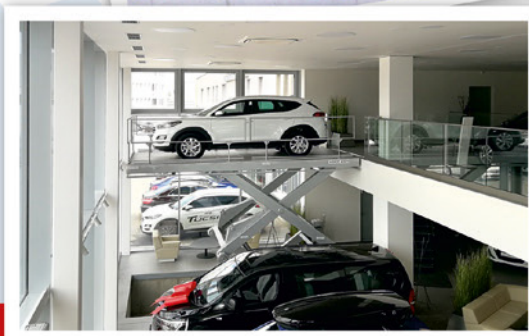
Graf2 Vývoj produkce a spotřeby surové oceli v ČR (v mil. tun)

Zdroj: Česká spořitelna, Odbor ekonomických a strategických analýz

INZERCE

STS Kamenice nad Lipou, s.r.o.

"STS" Kamenice nad Lipou, s.r.o. je český výrobce parkovacích automobilových plošin, nůžkových zvedacích plošin a vyrovnávacích můstků. Dlouholetá zkušenost, zakázková konstrukce a výroba včetně montáže a servisu. Bližší informace na www.stskamenicenl.cz



Tel.: +420 602 264 167, +420 606 930 023, e-mail: info@stskamenicenl.cz

www.stskamenicenl.cz

Dřevostavby – stavby s hořlavým konstrukčním systémem



Přestože v našich právních předpisech pojem dřevostavba není zaveden, představujeme si běžně pod tímto pojmem stavby, ve kterých je významně použit materiál dřevo a výrobky na bázi dřeva. Podíl dřeva a výrobků na bázi dřeva však není definován a záleží na použitém konstrukčním systému.

Tyto stavby jsou v současnosti předmětem rostoucího zájmu developerů, architektů, stavebních inženýrů a veřejnosti. Je to především vlivem toho, že nabízejí alternativní způsob výstavby objektů s velkým ekologickým přínosem. Jejich předností je též rychlost výstavby a většinou malé nároky na zařízení staveniště.

Konstrukční prvky ze dřeva jsou sice zápalné a hořlavé, ale jejich únosnost a tuhost při požáru je dobrá a předvídatelná. Při vystavení těchto prvků požáru jejich povrch nejprve vzplane a hoří, ale jen do té doby, než se na jejich povrchu vytvoří zuhelnatělá vrstva dřevní hmoty. Tato vrstva zabraňuje přístupu vzduchu do vnitřních částí průřezu prvků, tlumí hoření a má též dobré tepelněizolační vlastnosti. Z toho důvodu je ve zbytkovém průřezu prvků, již v malé vzdálenosti od jejich povrchu – cca 25 mm, teplota odpovídající teplotě před požárem.

Zápalnost a hořlavost prvků ze dřeva lze potlačit jejich zapouzdřením, např. pomocí desek na bázi sádry. Zápalnost prvků ze dřeva ovlivňuje i jejich hustota. Čím je hustota větší, tím později dojde k jejich zapálení a též pomaleji hoří. Na požární odolnost konstrukčních prvků ze dřeva má vliv i jejich tvar, povrch, obvod a celkové rozměry.

Lze též konstatovat, že prvky ze dřeva nelze jednoduše zapálit. Pro jejich samovznícení, tzn. zapálení bez přítomnosti zdroje zapálení, je potřeba povrchová teplota více než 400 °C působící v krátkém až

středně dlouhém časovém úseku. I v případě přítomnosti zdroje zapálení musí být povrchová teplota po určitou dobu větší než 300 °C. Vzhledem k tomu, že dřevo vykazuje ve většině případů přijatelné riziko zapálení, je obvykle používáno jako srovnávací materiál pro požární zatřídění jiných materiálů.

Normativní podmínky pro dřevostavby

V současnosti je na UCEEB ČVUT v Praze ve spolupráci s GR HZS, PAVUS, a.s., TNK 27 a Fakultou bezpečnostního inženýrství VŠB TUO řešen rozborový úkol České agentury pro standardizaci s názvem „Vytvoření normativních podmínek požární bezpečnosti pro větší využití dřeva ve stavebnictví“, který končí v roce 2025 a má přispět k vytvoření lepších podmínek pro realizaci dřevostaveb u nás, včetně vícepodlažních.

Snažíme se přitom maximálně využít možnosti, které umožňuje evropský a světový systém požární bezpečnosti a příslušné EN a ISO normy zavedené do soustavy českých norem. Například ČSN EN 13501-2, která by mohla umožnit náhradu druhů konstrukčních částí označených DP klasifikací stavebních výrobků a konstrukcí K. Za tímto účelem bylo provedeno několik požárních zkoušek podle ČSN EN 14135, viz obr. 1–3. Při požární zkoušce podle této normy se měří teplota na dřevěné desce za protipožární obkladem. Po ukončení zkoušky je zkušební těleso položeno

do vodní lázně a potom je odtržen obkladový materiál, aby se zjistilo, jestli byla dřevěná deska požárem zasažena. Zkoušky v požární laboratoři UCEEB a následně v Požární zkušebně PAVUS, a.s. ve Veselí nad Lužnicí byly provedeny ve spolupráci s firmou Rigips.

Provedeny byly též další požární zkoušky za účelem poznání požární odolnosti prvků, dílců a spojů dřevostaveb a za účelem vytvoření podmínek pro větší uplatnění dřeva ve stavebnictví a provedení možných změn technických norem.

V posledním období je vyvíjen velký tlak především na vytvoření podmínek pro možnost realizaci vícepodlažních dřevostaveb. Ve věstníku č. 12 Úřadu pro normalizaci, metrologii a zkušebnictví bylo proto v prosinci 2023 zveřejněno prohlášení agentury ČAS, HZS ČR a UCEEB ČVUT, že požárně inženýrský přístup je u nás možné použít pro dřevostavby bez omezení požární výšky.

Požárně inženýrským přístupem přitom rozumíme přístup, kterým je možné provést detailní analýzu posuzovaného objektu (budovy). Je definován třemi základními charakteristikami:

1. charakteristikou objektu (dispoziční členění, materiálové řešení, dimenze únikových cest, vnitřní prostředí);
2. charakteristikou evakuovaných osob (věkové složení, mobilita, reakce na pokyn k evakuaci);
3. charakteristikou požáru (hořící materiál, jeho chemické složení a množství).



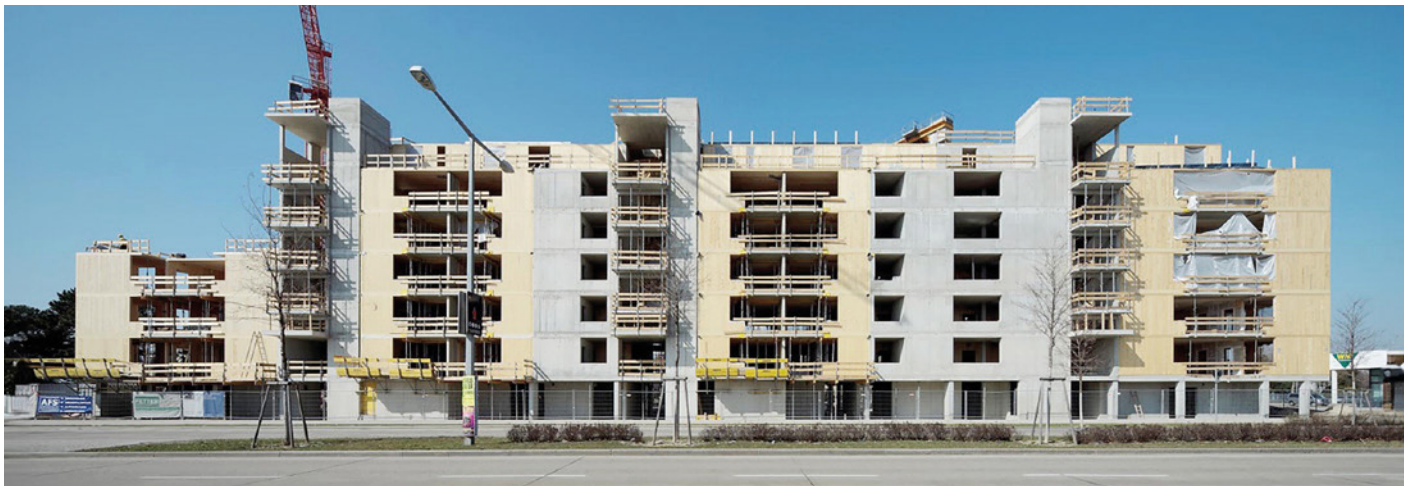
Obr. 1–3 Zkouška požárně ochranné účinnosti obkladu

Tab. 1 Tabulka pro volbu přístupů řešení požární bezpečnosti staveb

Požární výška [m]	Čistá dřevostavba	Kombinovaná dřevostavba
do 12	normativní přístup	normativní přístup
12–18	normativní přístup	normativní přístup
18–22,5	požárně inženýrský přístup	normativní přístup
nad 22,5	požárně inženýrský přístup	požárně inženýrský přístup

normy 2. generace Eurokódu 5 (EC5) pro navrhování dřevěných konstrukcí na běžnou teplotu a na účinky požáru.

Vzhledem k tomu, že vícepodlažní dřevostavby musí mít dostatečně tuhé stropní desky, byla již v roce 2022 zavedena norma pro navrhování dřevobetonových kompozitních konstrukcí.



Obr. 4 Vícepodlažní dřevostavba v kombinaci dřeva a betonu

V prosinci 2023 byly zavedeny vyhlášením čtyři ISO normy požárně bezpečnostního inženýrství označené ČSN ISO:

- ČSN ISO 23932-1 Požárně bezpečnostní inženýrství – Obecné zásady – Část 1: Obecně (2023/12);
- ČSN ISO 16733-1 Požárně bezpečnostní inženýrství – Výběr návrhových požárních scénářů a návrhových požárů – Část 1: Výběr návrhových požárních scénářů (2023/12);
- ČSN P ISO/TS 16733-2 – Požárně bezpečnostní inženýrství – Výběr návrhových požárních scénářů a návrhových požárů – Část 2: Návrhové požáry (2023/12);
- ČSN P ISO/TS 29761 Požárně bezpečnostní inženýrství – Výběr návrhových scénářů chování uživatelů (2023/12).

Na základě požadavku praxe byla následně v roce 2024 zpracována metodika pro navrhování vícepodlažních dřevostaveb. Obsahuje přehled postupů požárně bezpečnostního inženýrství, které lze použít: a) postup podle přílohy I ČSN 73 0802; b) postup v souladu s ISO normami; c) postup odkazující se na srovnávací metodu INSTA 950, která se používá v severských zemích Evropy.

Vzhledem k tomu, že požárně inženýrský přístup je pro navrhování vícepodlažních dřevostaveb poměrně náročný, byl v rámci rozborového úkolu agentury ČAS zpracován normativní přístup a připravena

příloha K normy ČSN 73 0802 s názvem **Specifické požadavky pro stavby s hořlavým konstrukčním systémem**, ve které se též zvyšuje požární výška dřevostaveb, viz *tab. 1*. Tato příloha je v současnosti postoupena agentuře ČAS k příslušnému normalizačnímu řízení.

V *tab. 1* je uvedena nově navrhovaná požární výška pro čistou dřevostavbu při použití normativního přístupu 18 m, místo dosud platných 12 m. Čistou dřevostavbou se rozumí stavba s hořlavým konstrukčním systémem ze dřeva a výrobků na bázi dřeva. Pro kombinovanou dřevostavbu bude možné normativní přístup použít až do požární výšky max. 22,5 m. Kombinovanou dřevostavbou je potom stavba se spodní částí s nehořlavým konstrukčním systémem a horní částí výšky max. 15 m s hořlavým konstrukčním systémem ze dřeva a výrobků na bázi dřeva. Bude tak možné realizovat obdobné stavby, jako je příklad z Vídně na *obr. 4*, kdy spodní část stavby je z betonu mimo jiné z důvodu tzv. disproporčního kolapsu (kolapsu neúměrného přičině) a betonová jádra dávají budově tuhost. Jako materiál na bázi dřeva je v tomto případě použito křížem vrstvené dřevo (CLT).

Abychom však mohli vyšší dřevostavby navrhovat, a to až na požární odolnost 120 min, byly v prosinci 2023 zavedeny, jako technické normalizační informace TNI,

Závěr

Při výstavbě dřevostaveb mají s ohledem na jejich požární bezpečnost největší budoucnost masivní tyčové a deskové prvky z lepeného lamelového (GLT) a křížem vrstveného dřeva (CLT). Z řady důvodů však v případě vícepodlažních dřevostaveb nebude při jejich realizaci používáno pouze dřevo. Budou podle potřeby využity různé betonové a ocelové prvky, či v zájmu tuhé stropní konstrukce kompozitní dřevobetonové stropy.

Zdroje

- [1] ČSN EN 13501-2 *Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb – Část 2: Klasifikace podle výsledků zkoušek požární odolnosti kromě vzduchotechnických zařízení*. Praha: ČAS, 2024.
- [2] ČSN EN 14135 *Obklady – Stanovení požární ochranné účinnosti*. Praha: ČNI, 2005.
- [3] ČSN 73 0802 ed. 2 *Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty*. Praha: ČAS, 2023.
- [4] INSTA TS 950 *Fire Safety Engineering – Comparative method to verify fire safety design in buildings*.

**doc. Ing. Petr Kuklík, CSc.,
Ing. arch. Bc. Anna Gregorová**

České vysoké učení technické v Praze,
Univerzitní centrum energeticky
efektivních budov

Stavební firma Bratři Kleinové, 1. díl

Synové statkáře Johanna Friedricha Kleina z Loučné nad Desnou založili stavební firmu, která dosáhla evropského významu budováním dopravních staveb. Díky této a dalším spolupracujícím firmám patřila na konci 19. a počátkem 20. století železniční síť na území Čech a Moravy k nejhustším nejen v rámci Rakousko-Uherska, ale i celého kontinentu.



Obr. 1 Skupinový portrét bratří Kleinů (zdroj: litografie Josef Kriehuber, 1800–1876, Eigenes Foto eigener Originallithographie der Albertina, Wien, volné dílo, 1849)

Bratři Kleinové začali podnikat jako samouci, ale jejich úspěchy v podnikání (zejména při rozšiřování železničních tratí, s využitím vlastních železáren v Sobotíně) byly natolik výrazné, že byli někteří členové rodu povýšeni do šlechtického stavu. Z původních devíti sourozenců se dospělosti dožilo šest synů, jejichž podnikatelské aktivity se prolínají s rozvojem dopravních staveb na území monarchie i okolních států.

Založení stavební firmy

Tři nejstarší bratři, Josef Engelbert (1792–1830), Franz (1800–1855) a Engelbert (1797–1830), na základě kontaktů a zkušeností v podnikání jejich otce získali místo ve správě lednického zámku, kde pracovali na úpravách zámeckého parku, zejména na stavbách souvisejících s vodním hospodářstvím. Jejich dílo bylo natolik zdařilé, že získali řadu dalších zakázek, například úpravu zámeckého parku ve Veselí nad Moravou. Po smrti bratřů Josefa Engelberta a Engelberta (oba zemřeli na tuberkulózu)

se Franz se svými mladšími bratry Liborem (1803–1848), Albertem (1807–1877) a Hubertem (1811–1856) rozdělil o majetek. Jediný Albert měl vyšší vzdělání, absolvoval gymnázium v Brně. V roce 1847 na základě smlouvy o společném podnikání založili až dosud samostatně podnikající bratři stavební firmu Gebrüder Klein (Bratři Kleinové).

C. k. privilegovaná Severní dráha císaře Ferdinanda (KFNB)

V roce 1836 získala soukromá společnost c. k. privilegovaná Severní dráha císaře Ferdinanda (k. k. privilegierte Kaiser Ferdinands-Nordbahn – zkráceně KFNB) první koncesi na lokomotivní dráhu v monarchii, propojující Dolní Rakousy přes Moravu a rakouskou část Slezska se západní Haličí (Malopolskem), a Kleinové byli první, kdo ve zcela novém a dosud neznámém stavebním oboru začali podnikat. Naplno se tato stavba, financovaná především bankéřem Salomonem Mayerem Rothschildem (1774–1855) a dalšími



Obr. 2 Pečeť bratřů Kleinů roku 1847 (zdroj: Stzemen, 2016, vlastní dílo, CC BY-SA, 3,0)

vídeňskými bankéři, rozběhla v roce 1837. Postupovalo se víceméně od Vídně na sever. Jako první byl již v listopadu 1837 zprovozněn 13 km dlouhý úsek Floridsdorf – Deutsch-Wagram, následovalo zprovoznění úseku Vídeň-Severní nádraží (Wien-Nordbahnhof) – Floridsdorf (6. ledna 1838). První vlak dorazil z Vídně do Břeclavi 6. března 1839, 7. července 1839 přijel první vlak do Brna, 1. září 1841 do Přerova, 17. října



Obr. 3 Mapa železnic Severní dráhy císaře Ferdinanda v roce 1849 (červeně). K dobudování dráhy do Krakova došlo v roce 1854 (zdroj: autor neznámý, volné dílo)



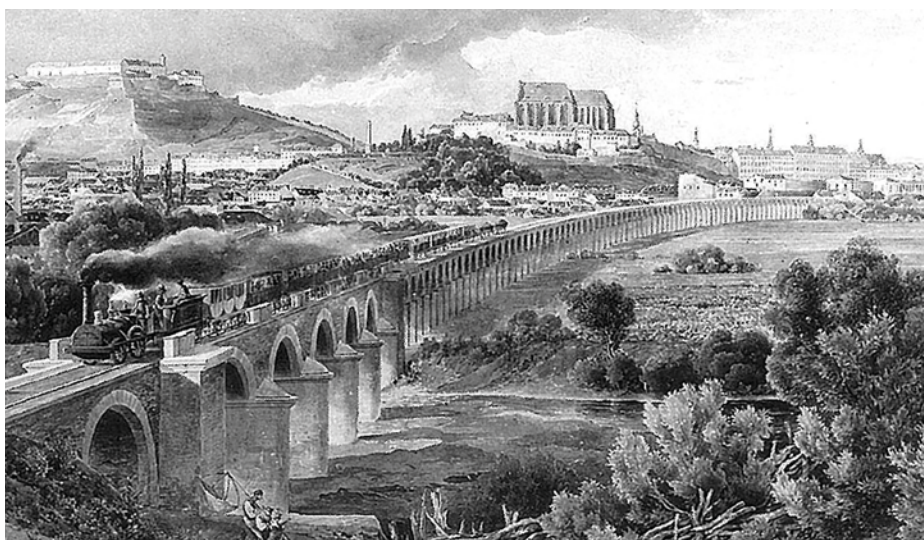
Obr. 4 Pamětní deska ve stanici Floridsdorf, připomínající otevření Floridsdorf – Deutsch Wagram (zdroj: autor neznámý, 2005, CC BY-SA 3,0)

1841 do Olomouce a 15. srpna 1842 do Lipníku nad Bečvou.

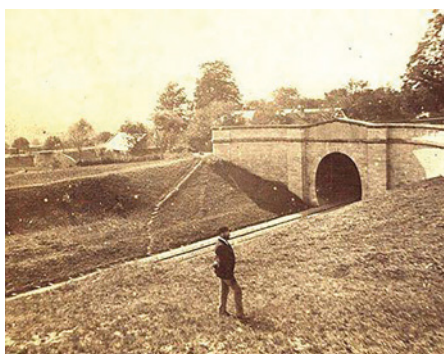
Stavba trati dále na sever pokračovala v květnu 1844, hlavní část prací byla dokončena v roce 1845. V tomto úseku byl u obce Slavič zprovozněn jediný tunel na trati (Slavičský nebo také Ferdinandův tunel).

Později se tradovalo, že se tak stalo na žádost císaře Ferdinanda – aby na trati byl alespoň jeden tunel, jednalo se však pouze o legendu. (Od roku 1895 je trať vedena po jiné trase, tunel je od tohoto roku opuštěn). Celý úsek z Lipníku do Bohumína byl dokončen kvůli finančním problémům až v roce 1847, k dobudování trati do Krakova došlo v roce 1854.

Vzhledem k tomu, že se kolejová doprava stávala v Evropě i v Americe znamením pokroku a víceméně i prestižní záležitostí, firma Bratři Kleinové (s dalšími spolupracujícími firmami) postupně vybudovala na území tehdejší Rakousko-uherské monarchie na 3 500 km úseků tratí.



Obr. 5 Vídeňský viadukt v roce 1846, v popředí Svatka. Viadukt o 72 obloucích, v současnosti částečně zasypaný, napojil v roce 1839 Brno na železniční trasu Olomouc – Praha (zdroj: Eduard Gurk, volné dílo)



Obr. 6 Slavičský tunel v provozu (zdroj: autor neznámý, 1847, volné dílo)



Obr. 7 Slavičský tunel, západní portál opuštěného tunelu (zdroj: Josef Petrák, 2009, vlastní dílo, CC BY-SA 3,0)

Firma Bratři Kleinové se účastnila rovněž výstavby souvisejících objektů – nádražních budov, tunelů, mostů i viaduktů. Kvalitu prací zajišťovala řada odborníků, kteří s firmou spolupracovali.

Severní státní dráha

Dalším významným úsekem železniční sítě byla stavba Severní státní dráhy, kterou potvrdil císař Ferdinand 26. listopadu 1842. Trať vedla z Olomouce přes Zábřeh a Českou Třebovou do Prahy a Drážďan, v České Třebové se připojovala odbočná trať od Brna. V Olomouci a Brně se Severní státní dráha napojovala na Severní dráhu císaře Ferdinanda.

Úsek Drážďany – pohraniční stanice Dolní Žleb – Podmokly stavěla a provozovala společnost „Sasko-česká státní dráha“.

Když v roce 1854 dosáhl rakouský státní deficit výše několika set miliónů zlatých, byla Severní státní dráha prodána nově vytvořené Rakouské společnosti státní dráhy, ovládané francouzským kapitálem.

Chronologie výstavby Severní státní dráhy

- **1841:** rozhodnuto, že stát převezme výstavbu páteřních železničních tratí
- **1842:** zřízeno generální ředitelství státních drah
- **1842:** uzavřena mezistátní smlouva se Saskem o stavbě a provozu železnice
- **1842–1845:** vybudována trať z Olomouce přes Zábřeh a Českou Třebovou do Prahy a Drážďan
- **1843–1849:** vybudována trať z Brna do České Třebové
- **1845–1851:** vybudována trať z Prahy do Drážďan

Odborný dozor stavby železnice – generální ředitelství státních drah

Pro dopravu v Českých zemích byl zvláště důležitý úsek trati Olomouc – Praha v délce 250 km. Bratři Kleinové získali v tomto úseku zakázku na spodní i horní stavbu. Tento úsek, spojující Prahu s Vídní, se stal součástí první železnice vlastněné rakouským státem prostřednictvím generálního ředitelství státních drah, kde byli



Obr. 8 Severní státní dráha (k. k. Nördliche Staatsbahn CC BY-SA 3,0, volné dílo)



Obr. 9 Negrelliho (Karlínský) viadukt v 19. století (zdroj: Josef Rybička, Karel Brantl, Muzeum hlavního města Prahy, Věstník klubu za starou Prahu, 1854, lept, volné dílo)



Obr. 10 Přijezd prvního vlaku do Prahy (zdroj: autor neznámý, 1845, volné dílo, Československé dějiny v obrazech, sken 2009)



Obr. 11 Státní (dnes Masarykovo) nádraží v Praze (zdroj: Ludwig Foster, olejomalba, 1845, volné dílo, sken 2017)

zaměstnání i úspěšní budovatelé soukromé Severní dráhy císaře Ferdinanda, jimiž byli zejména Hermenegild von Francesconi (1795–1862), Alois Negrelli (1799–1858) a Karl von Ghega (1802–1860), kteří se osvědčili rovněž při stavbě rakouské Jižní dráhy (Österreichische Südbahn). Zaměstnancem generálního ředitelství státních drah byl rovněž nadaný český inženýr Jan Perner (1815–1845), pro kterého se stal tento úsek Severní státní dráhy osudným.

Sociální nepokoje při stavbě železnice

Výstavba železnice probíhala podle plánů schválených generálním ředitelstvím státních drah pod dohledem zkušených inženýrů, realizace těchto plánů však neprobíhala vždy bez problémů.

Bratři Kleinové pronajímali jednotlivé úseky trati stavitelům a polírům, kteří zodpovídali za kvalitu vykonané práce. Na stavbě pracovali horníci obeznámení s ražbou štol (ti měli na starost stavbu

tunelů), kameníci a tesaři, střelmistři, skalníci (tj. dělníci v lomu) a další stavební profese různých národností (Italové, Němci, Češi). Při náročných podmínkách stavby (nebezpečná práce při ražení tunelů, působení pohyblivé zeminy na dřevěné pažení, manipulace v úzkých a dusných prostorách atd.) projevovali někdy dělníci nespokojenost – stěžovali si na neoprávněné srážky ze mzdy, šizení a špatné vyměřování vykonané úkolové práce od polírů nebo na nekvalitní jídlo a okrádání od hostinských, kterým Kleinové pronajímali výsadní právo na zásobování potravinami a nápoji. K jedné ze stávek došlo například v roce 1844 při stavbě Karlínského viaduktu, zatímco v Úvalech propukly nepokoje, když dělníci zaútočili na pekařské krámy a na pivovar.

Jan Perner, dokončení úseku

Práce v úseku Pardubice – Praha byly dokončeny podle návrhu vrchního inženýra projektu Jana Pernera, a to i přes řadu

obtíží, které je provázely. Zahájení provozu železnice byla událost do té doby v Praze a při trase dráhy nevídaná, probíhaly oslavy odpovídající významu stavby. Dne 8. srpna 1845 vyjel z Olomouce do Prahy vlak tažený dvěma lokomotivami, pokřtěnými Olmütz – Olomouc a Prag – Praha.

Jako předvoj jela lokomotiva s českým strojevodoucím Kašparem a na ní jel i Jan Perner. Zřízení „železné dráhy“ v Čechách a na Moravě bylo považováno za čin vlastenecký, národnostně velmi důležitý. Perner bydlel od roku 1844 v Praze a účastnil se aktivně národního snažení o emancipaci Čechů v rámci monarchie. Začátkem září 1845 odjel na Moravu a vrátil se odtud 9. září 1845 železnicí. Po výjezdu z choceňského tunelu se Perner postavil na nejnižší stupeň schůdků vozu a otočil se zpět, aby si prohlédl portál tunelu. Byl však zasažen sloupem vrat u vjezdu do nádraží a druhého dne, po těžkém boji o život, ve věku 31 let zemřel.



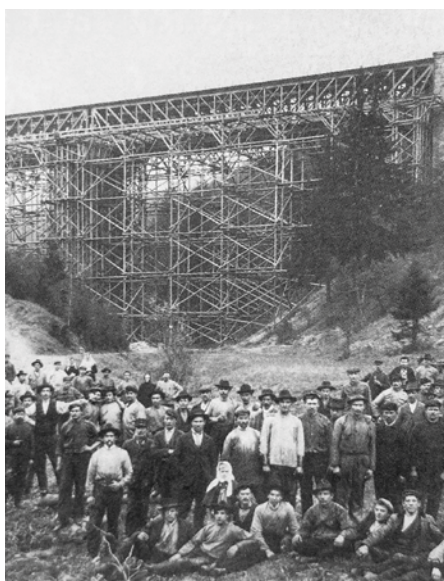
Obr. 12 Jan Perner (zdroj: autor neznámý, 1815–1845, volné dílo, Wikipedie, načteno 2013)

Dráha císaře Františka Josefa (KFJB)

O další spojení mezi Prahou a Vídní měla zájem již na začátku 60. let 19. století c. k. Severní dráha císaře Ferdinanda (KFNB), která touto tratí chtěla konkurovat společnosti Severní státní dráhy. Stát si však kladl za podmínku vystavět také spojení z Českých Budějovic do Chebu, který v té době sice měl připojení hned třemi tratěmi, ale všechny vedly z Německa. Za takových podmínek pak KFNB z projektu odstoupila.

V roce 1866 však stát udělil koncesi jinému zájemci, jímž byla Dráha císaře Františka Josefa (německý oficiální název: k. k. privilegierte Kaiser Franz Josephs-Bahn, zkratka KFJB). Tato další privátní železniční společnost v Rakousku-Uhersku, která se ucházela o licenci na provozování dopravy mezi Vídní a Prahou, akceptovala vybudovat rovněž požadované spojení mezi Českými Velenicemi a Chebem a mezi Českými Budějovicemi a Veselím nad Lužnicí.

KFJB se přezdívalo také „knížecí dráha“, protože mezi koncesionáři nového podniku byla řada tehdejších významných šlechticů, mj. také Jan Adolf II. ze Schwarzenbergu, který osobně provedl zahajovací výkop. Stavbu pak realizoval společný podnik bratří Kleinů, firmy Lanna a Jana Schebka. Od státu tento podnik dostal garanci výnosu 4 mil. zlatých, bezúročnou půjčku a daňové úlevy. Celkem 500 km tratí pak bylo postaveno během 5 let. Stavba (včetně pražské spojovací dráhy mezi dnešním nádražím Praha-Smíchov



Obr. 13 Stavba železničního viaduktu na dráze Františka Josefa (zdroj: J. Dostál, kolem roku 1900, volné dílo)

a výhybnou Hrabovka) stála přibližně 97 mil. zlatých.

Postupně společnost KFJB otevírala pro veřejnou dopravu své tratě podle toho, jak předávala firma Bratři Kleinové dokončené úseky:

- České Budějovice – Plzeň (1. 9. 1868)
- České Velenice – České Budějovice (1. 11. 1869)
- České Velenice – Čerčany (3. 9. 1871)
- Čerčany – Nádraží Františka Josefa v Praze (14. 12. 1871)
- Plzeň – Cheb (28. 1. 1872)
- České Budějovice – Veselí nad Lužnicí (8. 6. 1874)



Petr Zázvorka

Petr Zázvorka pracoval téměř třicet let jako redaktor a posléze vedoucí tiskového odboru firem Vodní stavby Praha a Zakládání staveb. Od vzniku časopisu Stavebnictví v roce 2007 je stálým členem jeho redakce, v níž má mimo jiné na starosti rubriku Osobnosti stavitelství. Do stejnojmenné knihy promítl svůj dlouholetý zájem o historii stavebního odvětví, který dokumentuje vlastním obsáhlým archivem i zkušenostmi s hledáním údajů v archivech různých oborových organizací.

English Synopsis

The Klein Brothers Construction Company, Part 1

The sons of landowner Johann Friedrich Klein from Loučná nad Desnou founded a construction company that achieved European significance by building transport structures. Thanks to this and other cooperating companies, the railway network in Bohemia and Moravia was one of the densest not only within the Austro-Hungarian Empire but also on the entire continent at the end of the nineteenth and beginning of the twentieth centuries. The article describes some significant structures. More will follow next time.

Klíčová slova: osobnosti stavitelství, dějiny stavitelství, firmy stavební, tratě železniční, stavby dopravní

Keywords: personalities of civil engineering, history of civil engineering, construction companies, rail lines, transport constructions

Dráha císaře Františka Josefa spojila své tratě s tratěmi společnosti Severní státní dráhy v Praze, vybudovala výtopny ve Vídni, v Sigmundsherbergu, v Českých Budějovicích, v Plzni, v Táboře, ve Veselí nad Lužnicí, ve Vršovicích i v Chebu. Společnost měla celkem 715 km tratí. Firmě KFJB se však nedařilo a trvale vykazovala ve svém hospodaření ztrátu. (Tratě procházely složitým terénem, jižní a západní Čechy, kterými trať procházela, nepatřily k průmyslově rozvinutým oblastem, výstavba i provoz byly náročné). Společnost KFJB byla proto jako jedna z prvních v roce 1884 zestátněna.

Pokračování příště

Zdroje

- [1] ŽÁKAVEC, T. Lanna. Praha: Spolek československých inženýrů, 1936.
- [2] GÁBA, Z., TEMPÍROVÁ-KOTRLÁ, D. Bratři Kleinové – stavitelé silnic a železnic. Šumperk: Okresní vlastivědné muzeum, 2000.
- [3] ZÁZVORKA, P. Osobnosti stavitelství. Praha: Informační centrum ČKAIT, NPÚ, 2016.
- [4] HLAVAČKA, M., ed. Lanna et Lanna: rodina a podnikání. Praha, 2022.
- [5] Severní dráha císaře Ferdinanda [online]. Wikipedie: Otevřená encyklopedie, c2024. Datum poslední revize 18. 10. 2024. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Severní%20dr%C3%A1ha%20c%C3%ADsa%20Ferdinanda&oldid=24326285>. [citováno 8. 11. 2024].
- [6] Kleinové [online]. Wikipedie: Otevřená encyklopedie, c2024. Datum poslední revize 31. 10. 2024. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Kleinové&oldid=24355542>. [citováno 8. 11. 2024].



Obr. 1 Pohled na Křižíkovy pavilony C, D a E umístěné v dolní části areálu Výstaviště Praha kolem Křižíkovy fontány. V pozadí jsou vidět budovy divadel Pyramida a Spirála (foto: Tomáš Malý)

Rekonstrukce Křižíkových pavilonů v areálu Výstaviště Praha

Soubor Křižíkových pavilonů vznikl u příležitosti Všeobecné československé výstavy, která se konala na pražském Výstavišti v roce 1991. Pavilony jsou řešeny jako čtyři samostatné objekty vzájemně propojené pouze technologickými kanály v podzemí a venkovními lávkami v úrovni pochůzích plochých střeš. Jejich postupná rekonstrukce byla realizována v rámci několika samostatných zakázek. Následující článek se věnuje rekonstrukci pavilonů B, C a E.

Historie

Před zahájením Všeobecné československé výstavy v roce 1991 se areál Výstaviště Praha proměnil v obří staveniště. Stavební práce spočívaly jak v rekonstrukci zanedbaných objektů a inženýrských sítí, tak ve výstavbě nových pavilonů. Vedle divadel Pyramida a Spirála tak byl v dolní části areálu postaven soubor čtyř multifunkčních halových objektů. Pavilony navržené architektem Michalem Brixem uzavírají

prostor kolem Křižíkovy fontány a tvoří amfiteátr s kapacitou více než 6 000 diváků. Urbanisticky ctí soubor pavilonů celkovou symetrickou koncepcí celého prostoru Výstaviště a vytváří souměrnou kompozici podél severojižní osy areálu.

Stavbám, které byly původně vnímány pouze jako dočasné a jejichž rozhodujícím parametrem během realizace na počátku devadesátých let byla především rychlost výstavby, hrozila svého času demolice. Na objektech,

kteří nebyly dlouhodobě v dobrém technickém stavu a současně se nacházejí v záplavovém území, se navíc v roce 2002 významně podepsaly povodně. Od původního záměru budovy zbourat se nakonec upustilo a začalo se uvažovat o proměně pavilonů v moderní multifunkční prostory, které by odpovídaly variabilním požadavkům různorodých nájemců. Sekundárním důvodem pro zachování pavilonů byla potřeba náhradních prostor během plánované rekonstrukce Průmyslového paláce.

Architektonické řešení

Architektonický výraz staveb dokumentuje otisk doby svého vzniku na počátku devadesátých let minulého století a odráží vlivy postmoderní světové architektury, které byly tou dobou v českých podmínkách něčím zcela novým.

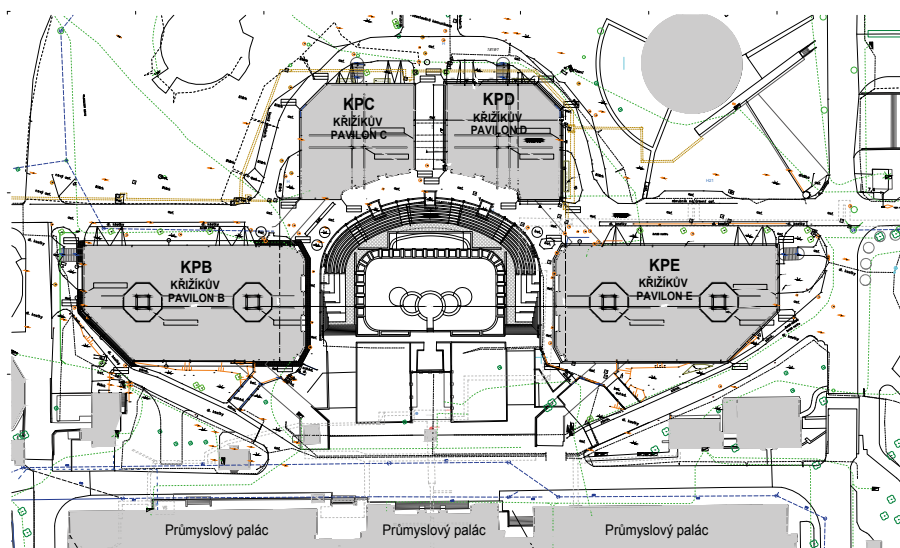
Rekonstrukce jednotlivých pavilonů ctí původní vzhled se zachováním vnějšího tvarového řešení. Obdobně bylo přístupováno při návrhu povrchů a materiálů tak, aby jejich řešení rovněž maximálně respektovalo původní podobu. Nová fasáda tak zachovává členění a barevnost plných výplní a tónovaných skel. Výběr soudobých materiálů však přispívá k výraznému vylepšení tepelnětechnických vlastností obálky budovy.

Fasády jednotlivých objektů byly při revitalizaci odstraněny a nahrazeny novým lehkým obvodovým pláštěm, který byl vyměněn právě s ohledem na nevyhovující tepelnětechnické vlastnosti původní ocelové fasády. V minimální míře se uplatnilo také kontaktní zateplení minerální vatou, které se realizovalo v místě schodiště. V interiéru byly kompletně všechny železobetonové konstrukce (stropy, sloupy) zbarveny všech skladeb a vrstev až na očištěný betonový povrch. Ten zůstává přiznaný ve své surové podobě a tvoří koncepční pohledovou součást interiéru (obr. 3).

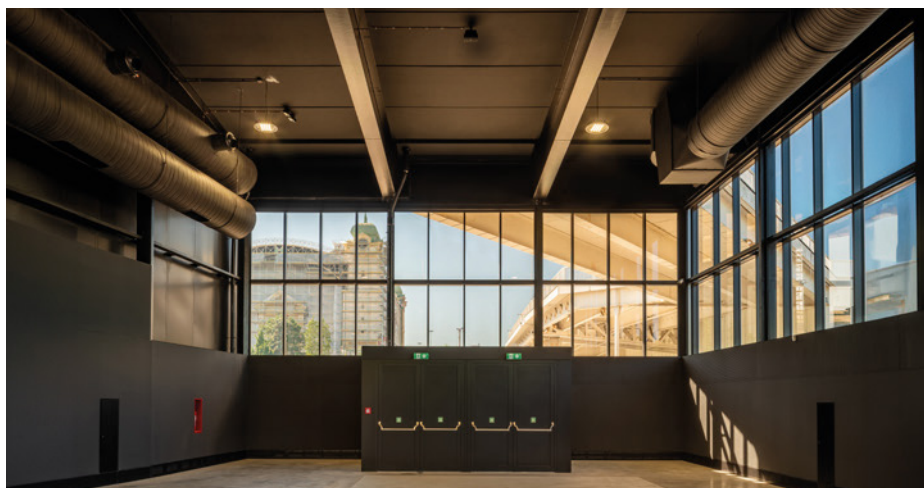
Konstrukční řešení

Před zahájením prací byl vyhodnocen stav nosných vertikálních i horizontálních konstrukcí jako dobrý, beze stop poškození. Povrchy a nášlapné vrstvy však nesly známky opotřebení. Předmětem stavebních prací tak byla právě výměna povrchů, dále pak aktualizace dispozic a celková technologická revitalizace. Původní ocelové nosné konstrukce byly zachovány bez nutnosti oprav či výměn. Stabilita nosných konstrukcí byla posouzena statickým výpočtem a současně byly vymezeny ocelové sloupy a ztužidla, u kterých bylo třeba zvýšit požární odolnost obklady z SDK desek.

Nosné konstrukce přízemních výstavních objektů jsou z válcovaných ocelových profilů. Plochá střešní haly je nesena ocelovou konstrukcí sestávající z centrálního vnitřního příhradového prostoro-
vého nosníku (obr. 4), tvořícího instalační a komunikační lávku, neseného vnějšími ocelovými táhly vedenými z ocelových věží vyčnívajících nad plochu střešní konstrukce. Na příhradový nosník kolmo navazuje systém ocelových plnostěnných nosníků průřezu I podepřených systémem



Obr. 2 Situace (zdroj: KONSIT a.s.)



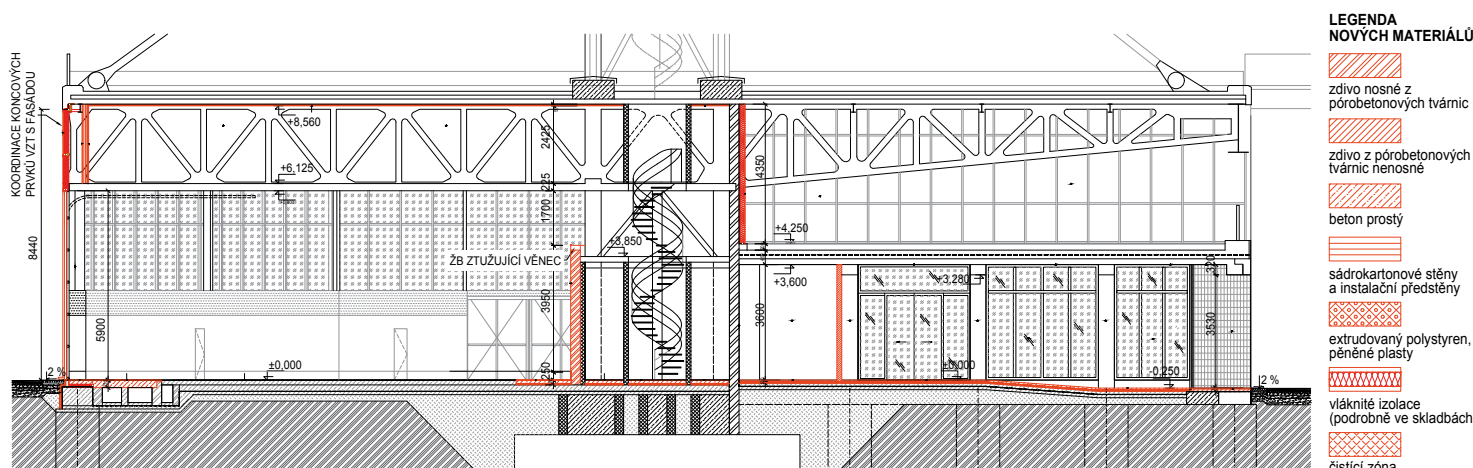
Obr. 3 Pohled do interiéru Křížkova pavilonu C (foto: Jiří Šebek)



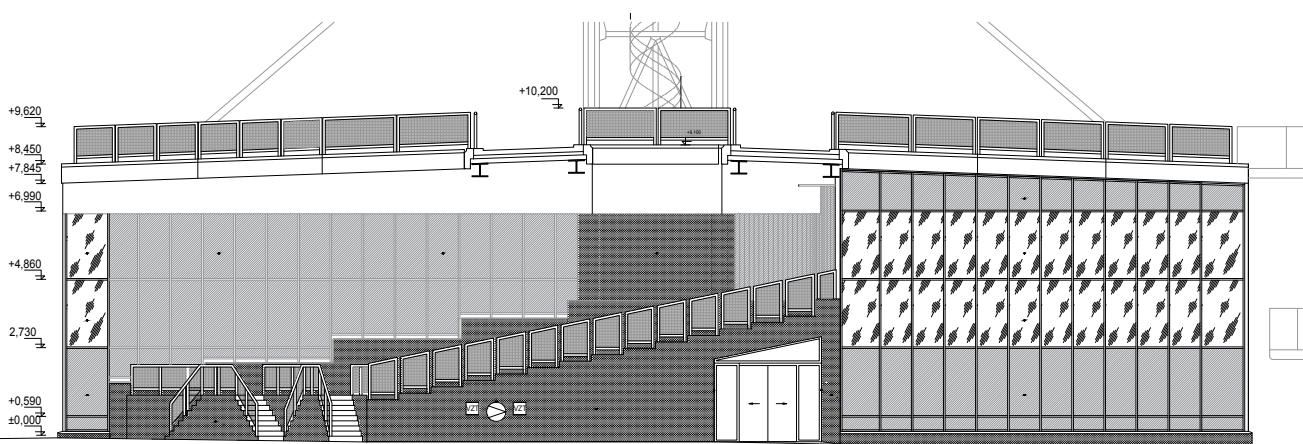
Obr. 4 Pohled na nosnou ocelovou konstrukci Křížkova pavilonu B a přístupové schodiště do veřejných prostor uvnitř supernosníku (foto: Jiří Šebek)

ocelových sloupů 300 x 100 mm umístěných po obvodu haly. Uvnitř hlavního příhradového supernosníku nesoucího celou střešní konstrukci jsou umístěny veřejnosti nepřístupné technické prostory. Vyzděné stěny těchto prostor byly doplněny akustickými obklady.

Vlastní střeška s terasou je tvořena nosnou konstrukcí ze ŽB panelů uložených na vodorovných střešních ocelových I nosnících. Je doplněna střešním souvrstvím s tepelněizolační vrstvou, hydroizolací a betonovou dlažbou. Řešení střešní konstrukce ani střešního pláště nebylo



Obr. 5 Stavební úpravy pavilonu C, příčný řez



Obr. 6 Pavilon C, pohled východní

předmětem této etapy revitalizace. Úpravy jednotlivých pavilonů byly řešeny dozdvírkami nenosných částí konstrukce. U dozdvívek původních otvorů bylo dbáno na jejich provázání se stávající konstrukcí.

Příčky z pórobetonových tvárnic byly zděny na systémovou tenkovrstvou maltu. Přizdvíčky v halách byly provedeny z pórobetonových tvárnic a ukončeny železobetonovým věncem. Podél lehkého obvodového pláště a rovněž v zázemí pod tribunou byly instalovány sádrokartonové (SDK) předstěny.

Prosklený obvodový plášť je řešen prefabrikovanou sloupko-příčkovou fasádou montovanou na místě (obr. 7). Sloupky, příčníky a krycí lišty mají v obou směrech rastru pohledovou šířku 50 mm. Pro dosažení požadovaných tepelnotechnických vlastností je pro zasklení použito izolační dvojsklo s vysoce selektivním pokovením na vnějším skle. Skleněné tabule jsou řešeny jako vrstvené. Sklo je tónováno do hnědé barvy. Neprůhledné výplně pak tvoří kombinace vnějšího pohledového hliníkového plechu, minerální vaty a vnitřního nepohledového hliníkového plechu.

S ohledem na velké prosklené plochy bylo třeba při rekonstrukci pavilonů řešit i patřičné stínění pro regulaci slunečního světla v interiéru během různých plánovaných akcí. Požadovaného zatemnění lze dosáhnout díky vnitřnímu vertikálnímu stínění elektricky stahovatelnými roletami.

K samotným výstavním pavilonům přiléhají také objekty přístavků. Jejich nosná konstrukce je tvořena železobetonovým skeletem se sloupy a šikmými průvlakly s železobetonovými panely nesoucími stupňovitou střechu s tribunou. Předmětem rekonstrukce zde byly pouze stavební práce v interiérech, které spočívaly v tryskání betonových stropů.

V místě pod tribunami byly vybourány stávající příčky a vybudovány nové dispozice hygienického zařízení a kanceláří.

Na rekonstrukci jednotlivých objektů navazovaly další samostatné zakázky, jejichž předmětem byla rekonstrukce bufetů a věží na střechách pavilonů včetně jejich ozelenění a vzniku jak odpočinkových, tak aktivních ploch v podobě relaxačních zón nebo běžeckého oválu.

Materiálové řešení

Jak je uvedeno výše, stavba byla původně řešena jako ocelová konstrukce s montovanou ocelovou fasádou, prefabrikovanými stropními panely, vyzdívanými stěnami a monolitickými podlahami. Zásahy během revitalizace tyto principy zachovaly. Nová fasáda je montována z nosných hliníkových profilů, stěny jsou zděné nebo sádrokartonové a měněné podlahy byly provedeny z monolitického betonu s betonovou nášlapnou vrstvou tvořenou samotným betonem nebo polyuretanovou stěrku.

Vnitřní příčky jsou zděné z pórobetonových tvárnic. Vzhledem k frekventovanému využívání prostor pro natáčení různých pořadů jsou pohledové plochy interiéru kompletně černé, převážně na bázi polyuretanu (obr. 8a, b). SDK stěny byly provedeny až po vybetonování roznášecích vrstev podlah před nanášením finální povrchové úpravy. Vzhledem k tomu, že jsou u všech SDK konstrukcí kladeny velké nároky na mechanickou odolnost, byly navrženy jako dvojité opláštěné. V hale byla podél fasády realizována SDK předstěna, jejíž vnější deska je v dolní části provedena z desky

se zvýšenou mechanickou odolností, v horním pásu šířky cca 750 mm je naopak využita perforovaná deska pro vylepšení akustických parametrů shromažďovacího prostoru. Tato předstěna je v každém poli provázána s ocelovou nosnou konstrukcí budovy.

Součástí stavebních úprav byla i kompletní výměna zdravotnětechnických instalací včetně moderních zařízovacích předmětů v nerezovém provedení, s antivandalskou úpravou.

Dispozice a provoz

Rekonstruované prostory pavilonů slouží i po revitalizaci svému původnímu účelu. Pavilony B, C a E pojmu celkem téměř 4 000 návštěvníků. Pořádají se zde krátkodobé i dlouhodobé výstavy a různé kulturní a sportovní programy. Univerzálně řešené prostory sálů jsou vhodné i pro pořádání různých společenských akcí včetně konferencí nebo firemních eventů.

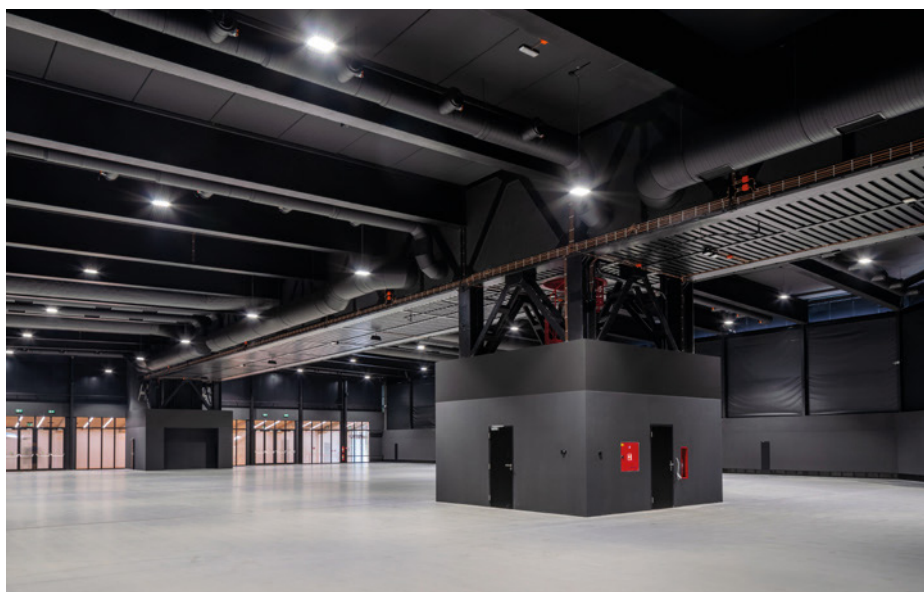
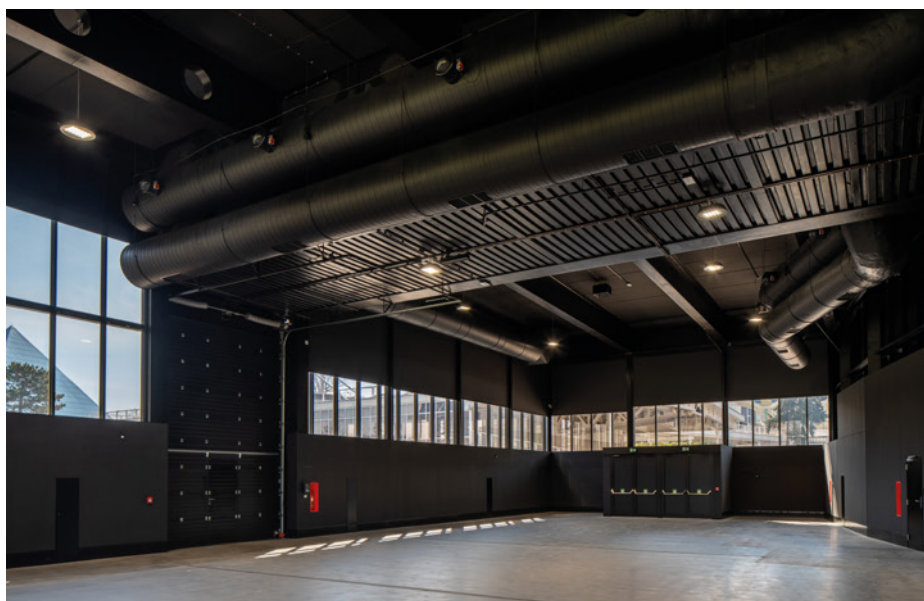
Do prostoru vstupují návštěvníci dvěma hlavními vchody se záďevím vedoucím do vestibulu. Výstavní plocha jednotlivých pavilonů tvoří jednotný prostor přístupný přímo z vestibulu na úrovni terénu. Na hlavní prostor navazuje zázemí, chodba a hygienická zařízení. Na tribunu, která je součástí objektů, se nastupuje zvenku, přímo od Křížlkovy fontány. Z exteriéru budov jsou rovněž přístupné střechy, kde je umístěno občerstvení a další relaxační a sportovní plochy. Zpřístupnění střech veřejnosti přineslo další hodnotné využití prostor pavilonů, které vedle výstavní funkce plní i funkci relaxační. Nezbytnou součástí kvality prostředí v interiéru výstavních hal byla instalace nuceného teplovzdušného větrání a chlazení s rekuperací. Objekty jsou vytápěny částečně systémem teplovodních radiátorů a částečně vzduchotechnickými jednotkami pro vytápění a chlazení, které jsou umístěny pod stropní konstrukcí v zavěšených technologických tubusech. Zázemí pod tribunami je vytápěno radiátory.

Dostatečné množství přirozeného denního světla proniká do interiéru prosklenými fasádními výplněmi. Pro výstavní účely však bylo třeba navrhnout variabilně řešené zdroje umělého osvětlení, jež zajišťují výkonná průmyslová LED svítidla pomocí inteligentního systému řízení DALI.

V rámci rekonstrukce byla v jednotlivých objektech instalována nová zabezpečovací signalizace a také systém měření a regulace, který zajišťuje archivaci veškerých



Obr. 7 Obvodové pláště jednotlivých staveb jsou proskleny. Z exteriéru jsou veřejnosti přístupné pochozí ploché střechy (foto: Jiří Šebek)



Obr. 8a, b Interiér staveb (foto: Jiří Šebek)

provozních a mimoprovozních situací, podklady pro rozbor ekonomického provozování objektu, preventivní údržby a podobně. Záznamy lze ze systému získat ve formě textů, grafů či tabulek s reálnými hodnotami v čase, a to v digitální či papírové formě. Veškeré zařízení v objektech bylo navrženo pro bezobslužný provoz s kontrolou pochůzkovou službou. Samozřejmostí je bezbariérové řešení veřejnosti přístupných prostor, a to včetně toalety pro osoby se sníženou schopností pohybu nebo orientace.

Závěr

Objekty Křížkových pavilonů jsou cenným dokladem architektury přelomové doby počátku devadesátých let 20. století. Rekonstrukcí bylo dosaženo zvýšení standardu budov, který tak odpovídá současným technickým i provozním požadavkům. Pavilony představují výjimečné multifunkční prostory s moderním průmyslovým vzhledem, umožňující variabilní využití podle požadavků jednotlivých nájemců. Rekonstrukce Křížkových pavilonů B, C a E se tak jistě právem dostala do užšího výběru nominovaných staveb v 32. ročníku soutěže Stavba roku 2024.

Identifikační údaje

Stavba: Rekonstrukce Křížkových pavilonů B, C a E v areálu Výstaviště Praha

Stavebník: Výstaviště Praha, a.s.

Autoři: Ing. arch. Ondřej Píhrt, Ing. arch. Ondřej Laciga, Ing. Štefan Šulek, Ing. arch. Štěpán Tomš, SOA architekti, s.r.o.,

Zodpovědný projektant: Ing. arch. Alois Frühauf

Generální dodavatel: KONSIT a.s., Ing. Jiří Urban, Zbyněk Rys, Ing. Miroslav Šusták, Tomáš Horký

Celková plocha pavilonů B, C a E: 6 289 m²



Ing. Karolína Řeháčková

Vystudovala Fakultu stavební ČVUT v Praze, obor pozemní stavby a architektura. Působí ve společnosti KONSIT a.s., zabývající se realizacemi pozemních staveb všech druhů i konstrukčních systémů.

English Synopsis

Reconstruction of Křížík Pavilions in the Prague Exhibition Grounds

The Křížík Pavilions complex was created on the occasion of the General Czechoslovak Exhibition, which took place at the Prague Exhibition Grounds in 1991. The pavilions are designed as four separate objects interconnected only by technological channels in the underground and outdoor footbridges at the level of the walkable flat roofs. Their gradual reconstruction was carried out through several separate contracts. The following article is devoted to the reconstruction of pavilions B, C and E.

Klíčová slova: rekonstrukce staveb, pavilony výstavní, ploché střechy, řešení konstrukční, stavby pro kulturu

Keywords: reconstruction of buildings, exhibition halls, flat roofs, construction solution, buildings for culture

INZERCE

BT **BESTA TRADE**
ZPRACOVÁNÍ PLECHŮ CNC TECHNOLOGIÍ

Tel.: +420 606 744 880
E-mail: info@besta-trade.com
www.besta-trade.com

- zpracování plechů CNC technologií
- výroba fasádních kazet a klempířských prvků
- laserové řezání, děrování a ohraňování plechů do délky 8 000 mm



2023

dunbradstreet

URS is a member of Registrar of Standards (Holdings) Ltd.



Nový hráč v oboru **TZB**

Služby PSG Tech

- Vytápění a chlazení
- Zdravotně technické instalace
- Vzduchotechnika a klimatizace
- Průmyslové a technologické rozvody

PSG Tech nabízí v oblasti TZB komplexní služby od nezávislé kalkulace, přes projekční a technické řešení až po realizaci s následným servisem. Technologie TZB realizujeme v průmyslových a výrobních budovách, objektech občanské vybavenosti i v rámci bytové výstavby. Spolupráce pro nás předáním díla nekončí.



www.psgtech.cz



Výstavba specializovaných pracovišť Masarykovy nemocnice Ústí nad Labem



Výstavba nových zdravotnických budov v areálu Masarykovy nemocnice v Ústí nad Labem, které byly letos otevřeny, představovala komplexní a technicky náročný projekt, jenž zahrnoval nejen samotnou výstavbu, ale také instalaci špičkových zdravotnických technologií, včetně vestavby operačních sálů, systému medicínálních plynů a videomanagementu.



Obr. 1 Pohled na nový komplex zdravotnických budov v areálu Masarykovy nemocnice v Ústí nad Labem. Nejvyšší budova komplexu – kardiocentrum (KARDIO) navazuje na dvoupodlažní budovu centrálních operačních sálů (COS) a třípodlažní budovu kliniky anesteziologie, perioperační a intenzivní medicíny (KAPIM)

Nový komplex tvoří tři moderní budovy s operačními sály, odděleními JIP a standardními lůžkovými odděleními včetně kardiochirurgie. Jedná se o dvoupodlažní budovu centrálních operačních sálů, sedmipodlažní budovu kardiocentra a třípodlažní kliniku anesteziologie, perioperační a intenzivní medicíny. Pro orientaci jsou označovány podle jejich převažujícího účelu jako COS, KARDIO a KAPIM. Všechny tři stavby jsou v jednotlivých podlažích propojeny. Vertikální propojení je realizováno v nejvyšší, střední budově KARDIO, kde je umístěno schodiště a výťahy.

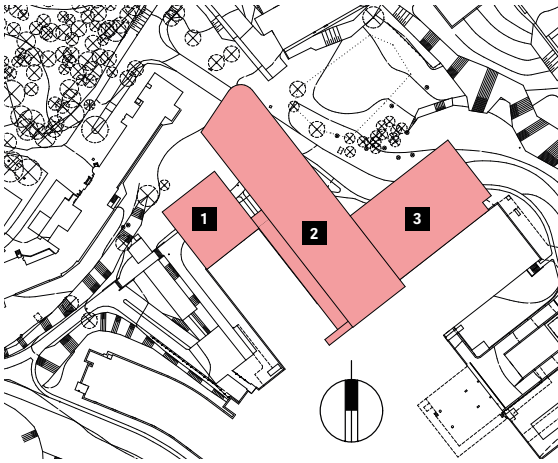
Konstrukční řešení

Základové desky budov tvoří spolu s obvodovými stěnami 1. PP železobetonovou vanu. U střední, nejvyšší stavby KARDIO je základová deska v nejnámáhavějších oblastech pod sloupy a obvodovými stěnami zesílena. Konzola této budovy je podepřena železobetonovou skořepinovou konstrukcí s výztužnými žebry, na která dosedají sloupy vyšších podlaží. Tvar skořepiny nad úrovní základové desky vychází z tvaru schodišťové vertikály a směrem ke stropu 1. NP se rozevírá až do tvaru velké elipsy. Základová deska je pod

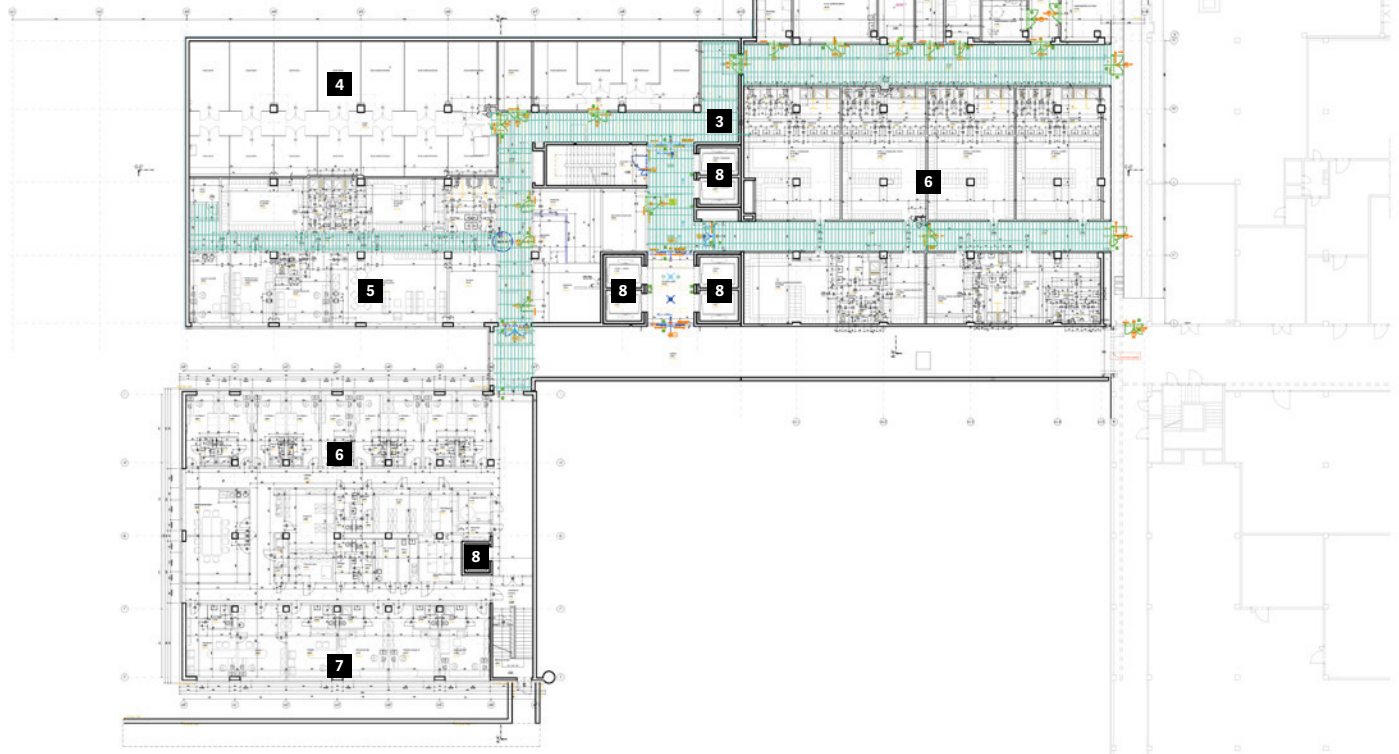
skořepinovou konstrukcí a schodišťovou vertikálou podepřena pilotami.

Svislé nosné konstrukce jsou řešeny jako železobetonový monolitický kombinovaný nosný systém se sloupy a ztužujícími vnitřními a obvodovými stěnami. Vnitřní sloupy jsou převážně čtvercového průřezu.

Vodorovné konstrukce tvoří ve dvou směrech pnutá železobetonová deska. Stropní desky jsou nad sloupy zesíleny do hlavic. Kontaktní zateplovací plášť má tepelnou izolaci z minerálních vláken tl. 220 mm a povrch ze středně zrnité omítky.



Obr. 2 Nový komplex zdravotnických budov v areálu Masarykovy nemocnice v Ústí nad Labem. Koordinační situace. Legenda: 1. KAPIM, 2. KARDIO, 3. COS



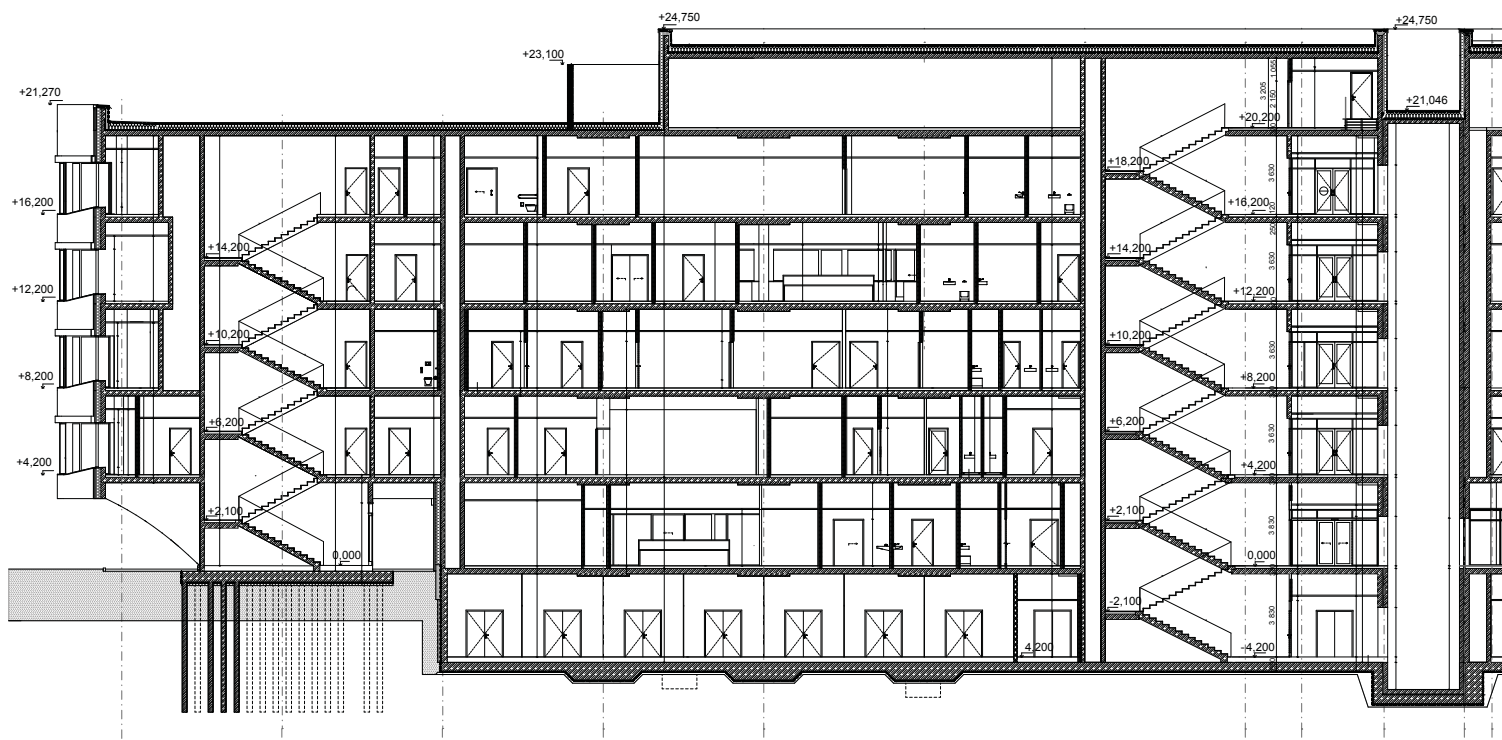
Obr. 3 Nový komplex zdravotnických budov v areálu Masarykovy nemocnice v Ústí nad Labem. Půdorys 1. PP. Legenda: 1. čisté sklady, manipulace, 2. technické zázemí, 3. chodba, 4. sklady KAPIM, KARDIO, 5. sanitáři, externí pracovníci, 6. služebny sester, 7. kancelář primáře, 8. výtah



Obr. 4 Pohled na dvoupodlažní budovu centrálních operačních sálů (COS)



Obr. 5 Pohled na třípodlažní budovu kliniky anesteziologie, perioperační a intenzivní medicíny (KAPIM)



Obr. 6 Podélný řez budovou KARDIO

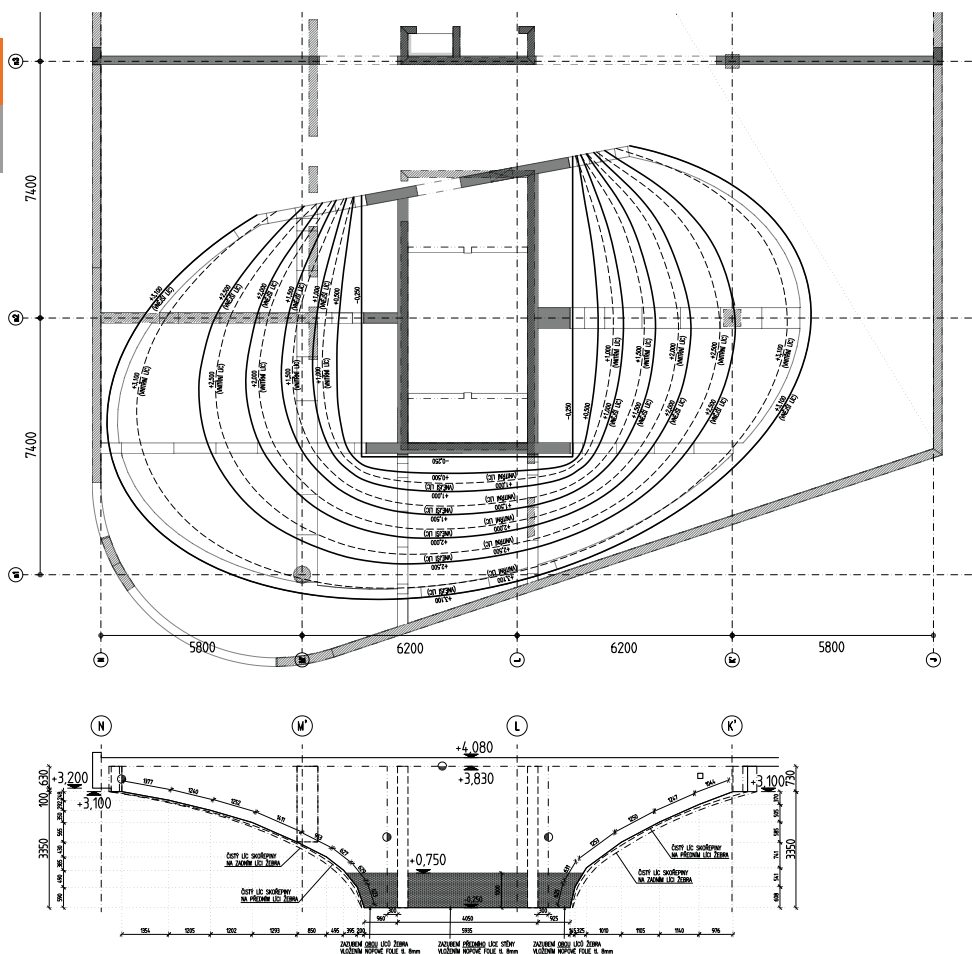
Z plochy fasády po obvodě budov vystupují krycí plechy schránek žaluzií.

Střechy jsou navrženy ploché, nepochází, s povrchovou úpravou praným kamenivem (kačírek) a se spádem ke středním střešním úžlabím. Hydroizolace je tvořena střešní fólií na vrstvě tepelné izolace z polystyrenu.

Realizace stavby

Výstavba začala v době pandemie, která projekt ovlivnila již od samého počátku. Původní plán zahrnoval současné zahájení všech tří budov, včetně přeložek inženýrských sítí a výkopu základové spáry pro budovu KAPIM. Nakonec se demolice stávajícího objektu B2, a tím i výstavba nových budov COS a KARDIO zpozdila o šest měsíců, protože ve stávajícím objektu byli umístěni pacienti na jednotce intenzivní péče (JIP).

Koordinace stavebních prací tak musela být pečlivě plánována s ohledem na nepřetržitý provoz nemocnice. Komunikace s jednotkami intenzivní péče a operačními sály byla klíčová. Práce v blízkosti těchto provozů byly plánovány měsíce dopředu, ale často bylo třeba řešit harmonogramy s přesností na hodiny, aby nedošlo k ohrožení pacientů. Častým problémem byly urgentní případy, které vedly k nečekanému přerušení stavebních prací. Několik hodin předem se často stavební práce rušily kvůli mimořádným operacím, což pro zhodovitele znamenalo večerní a noční směny.



Obr. 7a, b Nejvyšší budova komplexu, kardiocentrum (KARDIO). Řez železobetonovou skořepinovou konstrukcí s výtuznými žebry



Obr. 8 Pohled na komplex nových zdravotnických budov v areálu Masarykovy nemocnice v Ústí nad Labem



Obr. 9a, b Nejvyšší budova komplexu, kardiocentrum (KARDIO). Konzola této stavby je podepřena železobetonovou skořepinovou konstrukcí s výztužnými žebry, na která dosedají sloupy vyšších podlaží

Současně bylo třeba pružně reagovat na revize projektové dokumentace ze strany stavebníka. Vzhledem k velikosti projektu a provázanosti jednotlivých profesí bylo náročné ohlídat zapracování všech změn. Nejnáročnější bylo řešení profesí TZB, lékařských technologií a související profese elektro.

Rozvody ústředního topení

Otopná soustava byla navržena jako teplovodní s nuceným oběhem topné vody o tepelném spádu 65/45 °C pro otopná tělesa a 70/50 °C pro připojení vzduchotechnických jednotek (VZT). Hlavní přívod z výměňkové stanice je ve spádu 80/50 °C. Nové rozvody potrubí byly navrženy z vícevrstevných plastových trubek (převážně potrubí vedené v podlahách



Obr. 10 Realizace komplexu nových zdravotnických budov



Obr. 11 Realizace komplexu a technického zařízení



Obr. 12 Strojovna chlazení a vytápění v budově kardiocentra



Obr. 13, 14 Vybavení sálů lékařskými technologiemi



a stěnách) a ocelových nerezových trubek tenkostěnných spojovaných lisováním (hlavní horizontální rozvody, centrální stoupačky). Rozdělovače a sběrače ústředního topení (ÚT) jsou vyrobeny z ocelového závitového potrubí spojovaného svařováním.

Hlavní rozvody jsou vedeny pod stropem 1. PP, centrální stoupačky pak v zákrytech podél hlavních nosných sloupů a konstrukcí. Na jednotlivých odbočkách z páteřních rozvodů a stoupaček byly osazeny podružné vyvažovací ventily pro správné zaregulování otopné soustavy ÚT. Byly rovněž navrženy velikosti vzduchotechnických jednotek a parametry pro připojení na soustavu ÚT.

Větev pro vzduchotechniku byla navržena jako teplovodní s nuceným oběhem topné vody o tepelné spádu 70/50 °C. VZT jsou připojeny přes nesměšované větve o tepelném spádu 80/50 °C, které obsahují vyvažovací ventily ve zpětném potrubí. Dispoziční tlak pro větvě VZT zajišťuje oběhové čerpadlo ve výměňkové stanici. Topné rozvody byly následně napojeny

do jednotlivých vzduchotechnických systémů (hydroboxů) přes vyvažovací a regulační ventil se servopohonem, zkratem a oběhovým čerpadlem.

Dále byl ve zpětném potrubí osazen vyvažovací ventil pro nastavení požadovaného průtoku. U každého směšovacího uzlu byl proveden zkrat, ve kterém je osazen termostatický ventil s nastavením na 65 °C. Tím je vždy zabezpečena topná voda o minimální teplotě 65 °C při sepnutí VZT jednotky. Po skončení montážních prací bylo provedeno hydronické vyvážení otopné soustavy.

Rozvody vzduchotechniky

Rekuperátor kapalinového okruhu je složen z lamelových výměníků výměníků pro přívodní a odvodní vzduch s funkcí rekuperace tepla/chlady a pro ohřívání/ochlazení přívodního vzduchu. Výměníky z měděných trubek s nalisovanými hliníkovými lamelami jsou vybaveny kondenzátní vanou, připojením pro odvzdušňovací a vypouštěcí ventily a servisními komorami pro čištění výměníků.

Rozdělovač a sběrač je vyroben z mědi nebo z nerezové oceli. Maximální provozní tlak výměníku je 1,5 MPa, se zkušebním tlakem 2,0 MPa. Přívodní a odvodní výměníky jsou propojeny kapalinovým okruhem s čerpadlovou částí umístěnou ve strojovně vzduchotechniky.

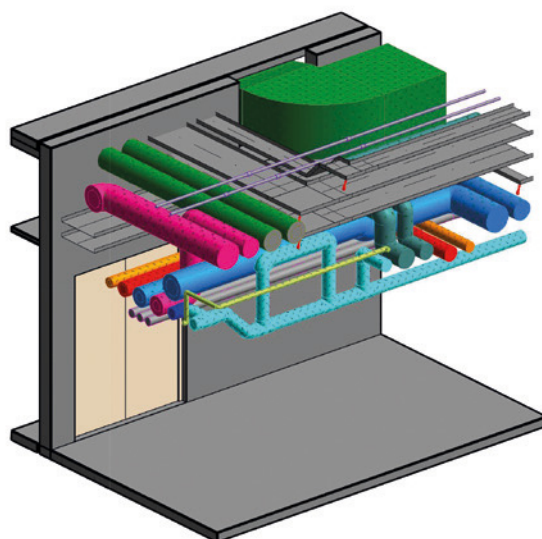
U tepelných výměníků ve větrací a klimatizační jednotce jsou servisní (volné) komory kvůli jejich čištění. Pro zpětné získávání tepla je použit rekuperátor s kapalinovým okruhem ZZT s nemrznoucí směsí etylenglykol 30%.

Zdrojem chladu je suchý chladič a vodou chlazený chiller pro vnitřní instalaci (dodávka chlazení). Vlhčení vzduchu je zajišťováno parním zvlhčovačem, který je umístěn ve strojovně vzduchotechniky poblíž větrací a klimatizační jednotky.

Rozvody zdravotně technických instalací

Budovy jsou napojeny novými kanalizačními přípojkami do venkovních kanalizačních

- Vzduchotechnika
- Rozvod studené vody – stávající
- Rozvod požární vody
- Rozvod topné vody
- Rozvod cirkulace vody
- Rozvod potrubní pošty



Obr. 15 Vstup do výměňkové stanice

stok v areálu nemocnice. Pro zásobování studenou pitnou vodou slouží dvě samostatné vodovodní přípojky z HDPE trubek z areálového vodovodu. Ohřev teplé vody pro budovy COS a KARDIO s operačními sály, odděleními JIP a standardními lůžkovými odděleními je zajišťován ve dvou zásobnících o objemu 1 500 l ve strojovně 6. NP vytápěných ústředním topením (ÚT). KAPIM má samostatný zásobník teplé vody o objemu 750 l. Potrubní rozvody vnitřního vodovodu studené a teplé vody a cirkulace je z materiálu EVO PP-RCT. Přívod do pavilonu z areálového vodovodu je navržen z HDPE trubek.

Kompenzace potrubí byla nainstalována kombinovaným způsobem. Jednotlivé postupy kompenzování zohledňují geometrický tvar trasy potrubí, členitost trasy a možnosti dispozice. Rovné úseky jsou kompenzovány zalomením trasy nebo pomocí kompenzátorů. Všeobecně platí, že rozvody jsou vedeny v podhledech a pod stropem, částečně v příčkách.

Rozvody medicínálních plynů

Zdroj kyslíku byl napojen na stávající odpařovací stanice. Dále byla provedena dodávka a montáž redukčních stanic, které redukují tlak z 15 barů na 4 bary. Rozvody oxidu dusného a oxidu uhličitého jsou zajištěny přípojkou na stávající zdroje. Taktéž byly provedeny rozvody stlačeného vzduchu z napájecího systému nově vybudované kompresorové stanice, kde je umístěno technologické zařízení tak, aby byl zajištěn dobrý průchod a správná obsluha všech agregátů.

Zdroj stlačeného medicínálního vzduchu tvoří tři kompresorové jednotky, každá o jmenovitém výkonu 102 m³/h, za filtrační a absorpční sušičkou integrovanou na kompresoru.

Kompresorová stanice dodává tlak 15 barů. Kompresorové jednotky jsou tlakovými hadicemi se zpětnými ventily a kulovými uzávěry připojeny na sběrnici, z níž je potrubí napojeno na zásobníky stlačeného vzduchu, jejichž propojení je provedeno s potrubním obchvatem s možností odstavení zásobníku. Redukce stlačeného vzduchu jsou určeny pro snížení distribučního provozního tlaku 4 bary pro dýchání pacientů a 8 barů pro pohon chirurgických nástrojů. Za každou redukci je umístěna dvojitá finální filtrace stlačeného vzduchu. Filtrační sada obsahuje bakteriologický filtr a filtr aktivního uhlí. Na výstupu je instalován hlavní uzavírací ventil, nouzový vstup pro údržbu a čidla provozního nouzového alarmu s přiřazeným manometrem.

Jednou z klíčových technologických výzev byla instalace nových technologií Angio a pojízdné CT v hybridním operačním sále, které byly v Česku instalovány vůbec poprvé.



Lukáš Mareš

Vystudoval Střední průmyslovou školu stavební v Mělníku, obor pozemní stavitelství a obnova budov. Od roku 2017 pracoval ve společnosti Metrostav, oblastní zastoupení pro Ústecký kraj. Od roku 2020 pracuje pro Metrostav DIZ, závod 8, jako vedoucí projektu.

English Synopsis

Construction of specialized workplaces of Masaryk Hospital Ústí nad Labem

The construction of new medical buildings on the premises of Masaryk Hospital in Ústí nad Labem, which were opened this year, represented a complex and technically demanding project, which included not only the construction itself, but also the installation of cutting-edge medical technologies, including the installation of operating rooms, a medical gas system and video management. The article describes the construction and internal technologies.

Klíčová slova: stavby pro zdravotní a sociální péči, nemocnice, řešení konstrukční, rozvody potrubní, vytápění, vzduchotechnika

Keywords: buildings for health and social care, hospitals, construction solution, piping, heating, air-conditioning

vé. S tím se pojily náročné stavební úpravy, včetně detailů uchycení pojezdových drah ve stropě a instalací olověného stínění. Vzhledem k tomu, že jsou vnitřní dispozice operačních sálů řešeny formou vestavby, kdy se jedná o ocelovou konstrukci s olověným stíněním, izolací a obkladovým panelem z lakovaného nerez, byla dodatečná úprava či montáž detailů na místě velice náročná a nákladná. Proto byla nutná detailní příprava projektové dokumentace, která eliminovala následné vícenáklady spojené s montážními pracemi.

Závěr

Stavba byla dokončena v domluvené kvalitě a termínech, a to ve stabilním personálním složení. Ocenění zaslouží nasazení techniků a inženýrů, kteří byli kdykoli k dispozici. Zkušenosti z realizace, včetně seznámení se s provozem nemocnice a fungováním zdravotnických technologií, využívá realizační tým při výstavbě nového pavilonu Péče o matku a dítě a hemodialyzačního střediska v areálu nemocnice v Děčíně a také a stavbě "Modernizace a rozšíření urgentního příjmu – Nemocnice Teplice".

Identifikační údaje

Název stavby: Výstavba pavilonu s operačními sály a JIP, Masarykova nemocnice, Ústí nad Labem

Stavebník: Krajská zdravotní, a.s.

Projektová dokumentace:

DOMY spol. s r.o.

Zhotovitel: Metrostav a.s., Metrostav DIZ s.r.o., závod 8, NEPRO stavební a.s., BAK stavební společnost, a.s.

Zástupce zhotovitele: Lukáš Mareš

Doba výstavby: 1. 11. 2020 – 31. 7. 2024

Plán organizace výstavby a montáže pro technologické stavby

Při přípravě a realizaci stavebních projektů, kde dominuje technologie, vzniká požadavek na vypracování plánu organizace výstavby a montáže (POV/POM) jako nástroje řízení projektu v přípravné i realizační fázi.

V českých právních předpisech není obsah plánu závazně definován. Ve vyhlášce č. 131/2024 Sb., o dokumentaci staveb, jsou požadovány pouze zásady organizace výstavby. Přesto je nutné POV/POM, zejména pro řízení rozsáhlejších projektů, vypracovat.

Předběžnou verzi by měl vypracovat stavebník, detailní hlavní dodavatel nebo vedoucí sdružení. Pro výstavbu v zahraničí by měl být POV/POM v souladu s místní legislativou.

Účel POV/POM

Účelem POV/POM může být:

- plánování a realizace zařízení staveniště a dalších činností na něm, podklad pro stanovení nákladů na realizaci;
- nástroj k řízení výstavby, montáže a uvádění do provozu včetně koordinace mezi dodavateli;

- přílohy ke smlouvám se zákazníkem, členy případného sdružení, zhotovitelem a poddodavateli a informace pro ostatní účastníky projektu a zainteresované strany;
- součást dokumentace pro povolení i provedení stavby;
- standardizace POV/POM v různých společnostech.

Obsah a rozsah

Níže je uvedena možná struktura POV/POM pro novostavbu elektrárny, teplárny, na fosilní paliva – např. paroplynové. Pro projekty, v nichž dominuje jiná technologie, je třeba jej příslušně upravit. Stejně tak je třeba jej upravit s ohledem na specifika, fázi a typ projektu, požadovanou hloubku a účel zpracování, teritorium výstavby, dodavatelský model a smlouvy. Možná struktura POV/POM je níže uvedena česky i anglicky, takže ji lze použít i jako výkladový slovník.

Struktura POV/POM

PROJEKT ORGANIZACE VÝSTAVBY A MONTÁŽE / CONSTRUCTION AND ERECTION IMPLEMENTATION PLAN

1 VŠEOBECNÉ ÚDAJE O PROJEKTU	GENERAL DATA ABOUT PROJECT
Identifikační údaje, teritorium	Identification data, territory
Struktura projektu <ul style="list-style-type: none"> • Předmět díla • Obchodní model, účastníci výstavby • Hlavní termíny • Provozní soubory • Stavební objekty • Rozdělení odpovědností za práce vč. inženýrských 	The structure of the project <ul style="list-style-type: none"> • Subject (scope) of work • Commercial model, participants in the construction • Main milestones • Process Systems • Buildings • Civil Units Division of work incl. engineering
Základní popis technologie výroby elektřiny	Basic description of power generation process
Věcné a časové vazby na související výstavbu	Factual and time links to related construction
Fáze výstavby	Phases of construction implementation
Hlavní podmínky a termíny	Main terms and milestones
Zkušební provoz, záruční lhůta	Trial run, warranty period
Hranice dodávek	Battery limits
Rozdělení odpovědností	Division of responsibilities
Platné právní předpisy a normy pro výstavbu	Valid law, legislation and standards for construction
Financování projektu	Project financing

2 ÚDAJE O STAVENIŠTI	DATA ABOUT SITE
Přírodní podmínky <ul style="list-style-type: none"> • Povětrnostní podmínky • Topografie • Geologie, hladina podzemní vody 	Natural conditions <ul style="list-style-type: none"> • Weather conditions • Topography • Soil conditions, underground water table
<ul style="list-style-type: none"> • Agresivita (vod, ovzduší) • Kontaminace prostředí • Odvodnění • Dokumentace stávajícího stavu staveniště • Seismická, sesuvy apod. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aggressivity (water, air) • Contamination of environment • Drainage • Documentation of actual situation of site • Seismic conditions, landslides, etc. • Stray currents
<ul style="list-style-type: none"> • Bludné proudy 	
Obvod staveniště <ul style="list-style-type: none"> • Vykoupené pozemky • Zapůjčené pozemky, dočasný zábor • Požadované plochy staveniště • Koridory pro výstavbu • Majetek stavebníka 	Construction site area <ul style="list-style-type: none"> • Expropriated land • Borrowed land, temporary land required • Required job site areas • Right of ways • Owner's property
Sítě technické infrastruktury, přípojky na média a požadavky <ul style="list-style-type: none"> • El. energie • Voda (pitná, užitková, technologická) • Plyn, teplo apod. 	Technical infrastructure, connections to the media and requirements <ul style="list-style-type: none"> • Power • Water (drinking, potable, process) • Gas, heat etc.
Likvidace odpadů (tuhých, kapalných)	Waste handling and liquidation (solid, liquid)
Pro konečné řešení elektrárny Pro zařízení staveniště	For final solution of power plant For site preparation and facilities
Dopravní napojení	Connections for transportation
Přístupové, zásahové a únikové cesty	Access, intervention and escape routes

Údaje o stávajících konstrukcích a zařízeních • Stávající objekty a zařízení • Stávající inženýrské sítě • Požadavky na ručně kopané sondy pro zjištění polohy inženýrských sítí • Překážky	Data about existing structures and equipment • Existing facilities, structures and equipment • Existing infrastructure • Requirements for manually dug probes to identify the location of infrastructure • Obstacles
Průzkumy • Stávající • Nově požadované	Surveys • Existing • Newly required
Důležité výkazy výměr a hmotnosti technologického zařízení	Important bills of quantities and weights of electromechanical equipment
Předpoklady převzetí staveniště	Assumed conditions for job site area handing over
Ochranná pásma	Pull-out / protective zones
Předpokládaný počet pracovníků při výstavbě	Expected number of workers/ technicians /managers during construction

3 ADMINISTRATIVNÍ ŘÁD VÝSTAVBY	ADMINISTRATIVE ORDER FOR CONSTRUCTION
Vedení stavby	Site management
Projektová kancelář	Project Office
Koordinace mezi účastníky výstavby	Coordination between the participants of construction
Řízení změn na stavbě	Management of changes at site
Řízení pojistných událostí na stavbě • Při dopravě • Při stavebních pracích, montáži a uvádění do provozu	Management of claims at site • At transport • At civil work, erection and commissioning
Komunikace a zprávy mezi účastníky výstavby • Postupové zprávy • Operativní zprávy • Porady a jednání • Stavební deník • Montážní deník • Provozní deník	Communication and reporting between the participants of construction • Reports of procedure • Operational Report • Meetings and negotiations • Civil log book • Erection log book • Operation log book
Struktura IT při inženýringu a administrativě na stavbě • HW • SW	Structure of IT at site supporting engineering and administrative • HV • SW
Kancelářská technika při inženýringu a administrativě na stavbě • HW • SW	Office equipment at site supporting engineering and administrative • HV • SW
Dozory při výstavbě • Stavebníka • Dodavatelů • Nezávislé dozory • Státní dozory • Autorské dozory	Construction supervision • Supervision of Customer • Supplier's supervision • Independent supervision • Supervision of state authorities • Supervision of autor of design
Řízení dokumentace	Documents management
Předávání a příslušné protokoly	Handing over and protocols
Omezení	Restrictions
Ochrana veřejných zájmů	Protection of public interests
Dotčené orgány a jejich podmínky pro výstavbu	The authorities concerned and their conditions for construction work
Vysílací podmínky pro pracovníky na stavbě	Personal conditions for expatriates at site
Pracovní doba a svátky	Working hours and holidays

4 ŘÍZENÍ ČASU	TIME MANAGEMENT
Síťová analýza vč. kritické cesty	Critical path method
Harmonogram výstavby, montáže a uvádění do provozu	Construction, erection and commissioning time schedule

5 ŘÍZENÍ JAKOSTI	QUALITY MANAGEMENT
Program zajištění jakosti	Quality assurance programme
Plán kontrol a zkoušek pro: • Přejímky materiálu a dodávek • Stavebních prací • Montáže • Uvádění do provozu	Inspections and tests (IT) plan for: • Material and shipments taking over • Civil work • Electromechanical erection • Commissioning
Zkoušky (přejímací, destruktivní, nedestruktivní, kusové, typové, zvláštní aj.), postupy těchto zkoušek	Test (acceptance, destructive, non-destructive, unit, type, special, etc.), the procedures for such tests
Revize vyhrazeného zařízení	Revision of dedicated / restricted equipment
Laboratoře na staveništi • Radiologické pracoviště • Zkoušení pevnosti betonu • Chemická	Laboratory on site • Radiology department • Testing the strength of concrete • Chemical
Řízení neshod a nápravných opatření	Management of non-conformities and remedial measures
Kalibrace měřidel	Calibration of measuring devices
Dokumentace jakosti	Documentation of quality

6 OBCHODNÍ ŘÍZENÍ	COMMERCIAL MANAGEMENT
Místní nákup	Local purchase
Reklamáce • Vůči dodavatelům • Vůči stavebníkovi • Vůči ostatním účastníkům výstavby	Claims • Against suppliers • Against Customer • Against other participants in project
Vícepráce, méněpráce a sazby za ně	Extra work, minus work and their rates
Montážní pokladna	Cash at site
Pojištění • Podmínky pojišťoven pro provoz staveniště • Hlášení pojistných událostí na stavbě	Insurance • Conditions of insurance companies for construction site • Insurance case reporting system
Reexport, dočasný export	Reexport, temporary export
Celní řízení na stavbě	Customs clearing at site

7 PLÁN STAVEBNÍCH PRACÍ	PLAN OF CIVIL WORK
Postup provádění stavebních prací	Sequence of civil work
Řízení stavebních prací	Management of civil work
Specifikace postupu stavebních prací	Civil construction execution statement
Horizontální a vertikální doprava	Horizontal and vertical transport
Betonárka	Batching plant
Výkopy a zásypy včetně bilancí	Earthwork and back fills, including the balance
Základy	Foundations
Nosné konstrukce	Load carrying structures
Nenosné konstrukce	Other structural elements
Infrastruktura	Infrastructure
Vnitřní technické instalace	Building services / inner installations
Dokončovací práce	Finishing work

Stavební připravenost pro montáž	Civil readiness for erection
Zálivky	Groutings
Demolice	Demolition

8 PLÁN MONTÁŽE	ERECTION PLAN
Montážní postup	Erection / assembly procedure
Montážní směrnice a montážní dokumentace	Erection guidelines and documentation
Normy času montážních operací	Standard time of erection / assembly operations
Zvedací studie, zvedací mechanismy, závěsné body a vertikální doprava	Lifting study, lifting equipment, hang points and vertical transportation
Horizontální doprava, transportní mechanism	Horizontal transport, transport equipment
Těžké a nadrozměrné kusy	Bulky material
Předmontáž a předmontážní plošiny	Preerection and preerection platforms
Technologický postup svařování	Welding technology procedures
Kvalifikace svářečů, svářečský dozor, svářečská škola	Qualification of welders, welding supervision, welding school
Zajištění revizí vyhrazeného aj. zařízení	Assurance of restricted / dedicated equipment revisions / inspections
Speciální nářadí a zařízení	Special tools and equipment
Individuální zkoušky prokazující ukončení montáže	Individual tests proving the end of the assembly
Připravenost pro zkoušky a uvádění do provozu	Readiness for testing and commissioning
Revize vyhrazeného, příp. dalšího zařízení	Revision reserved / restricted or other equipment
Izolace	Insulation
Vyzdívky	Brickwork
Nátěry a povlakování	Painting and coating
Poškození zboží při montáži	Damage of goods during erection
Pomocný montážní materiál	Auxiliary material for assembly
Zimní opatření	Cold season precautions
Zednická přípomoc	Civil assistance during erection
Demontáž	Dismantling / deerection
Provizoria	Temporary systems
Odstupové vzdálenosti, bezpečnostní a ochranná pásma	Pull-out distance, safety range, safety and protective zones

9 ZKOUŠKY A UVÁDĚNÍ DO PROVOZU	TESTS AND COMMISSIONING
Návrh prvního najetí	Design of first run
Předběžné uvádění do provozu	Pre commissioning
Předkomplexní a komplexní zkoušky	Pre complex and complex tests
Uvádění do provozu	Commissioning (putting into operation)
Garanční měření	Guarantee measurement
Zkušební provoz	Trial run
Spotřební palivo a ostatní spotřební látky	Consumables
Energie a média vyrobená při výstavbě	Energy and media produced during construction
Provoz do předání	Operation before transfer

10 ŘÍZENÍ MATERIÁLU	MATERIAL HANDLING
Plán řízení materiálu a dodávek	Material and shipments handling
Přejímka dodávek	Taking over of shipments
Skladování na staveništi Skladovací třídy Volné plochy a přístřešky Zateplené a klimatizované sklady	On site storage Storage classes Open air areas and shelters Thermal insulated and air-conditioned stores
Sklady nebezpečného materiálu	Hazardous materials storage
Poškození zboží na stavbě	Damage of goods at site
Překládka	Transloading
Těžké a nadrozměrné kusy	Bulky pieces
Deponie, zemníky, lomy na kamenivo a skrývky vč. dopravy	Deposits, borrow pits, quarries on the rocks and stripping incl. haulage

11 PLÁN STAVENIŠTNÍ VÝROBY	PLAN OF SITE MANUFACTURING
Komponenty zhotovované na staveništi • Betonárka, drtírna kameniva • Ohýbárna výztuže • Výroba bednění • Stavební prefabrikáty • Ocelové konstrukce • Potrubí • Izolace • Další strojní a elektrozařízení	Components manufactured on site • Batching plant, stone crushing plant • Rebar bending shop • Formwork fabrication • Precast civil elements • Steel Structures • Piping and ducts • Insulation • Other mechanical and electrical equipment
Opravy poškozených a vadných komponentů	Repairs of damaged and defective components
Řízení jakosti	Quality management

12 ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ	SITE FACILITIES
ZS dodavatele včetně kanceláří	Site facilities for contractor including offices
ZS pro zákazníka	Site facilities for Customer
Konečné objekty a provozy využívané před předáním zákazníkovi	Final buildings and installations used prior to handing over to Customer
Úpravy stávajících a finálních objektů a provozů pro účely ZS	Modifications of existing and final buildings, structures and installations for purpose of use as site facilities
ZS vypůjčené od zákazníka	Site facilities borrowed from Customer
Likvidace ZS	Dismantling and liquidation of site facilities
Potřeba médií a energií pro stavbu, montáž a uvádění do provozu	Demand on media and energy for civil construction, erection and commissioning
Vybavení objektů ZS	Equipment of site facilities units
Staveništní rozvody (elektro, požární voda apod.)	Site distribution network (power, fire water etc.)

13 INŽENÝRSKÉ A PROJEKTOVÉ PRÁCE PŘI VÝSTAVBĚ	ENGINEERING AND DESIGN WORK AT SITE
Dopracování dokumentace vybraných souborů a objektů na staveništi	Completion of design for selected units and systems on site
Koordinace dokumentace dodavatelů a profesí na stavbě	Design coordination of suppliers and specialists on site
Dokumentace dočasných objektů a pomocných konstrukcí pro montáž	Designs of temporary systems and auxiliary structures for erection
Projektové zajištění změn a oprav	Design work for changes and repairs
Podklady pro dokumentaci skutečného provedení stavby	Data serving as basis for as built documentation

14 ŘÍZENÍ BEZPEČNOSTI	SECURITY MANAGEMENT
Ostraha, kontrola vstupu, oplocení	Security guard, entry control, fencing
Povolení vstupu na pracoviště, systém přístupových karet	Work permits, entry cards system
Kamerový systém	Monitoring camera system
Strážní a kontrolní místnost	Guard room

15 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI (BOZP)	OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY SYSTEM (OHSAS)
BOZP na staveništi <ul style="list-style-type: none"> Bezpečnostní řád Koordinace BOZP Výškové práce Manipulace a vázání břemen Elektrozařízení Vysokoenergetická zařízení Lešení Pažení a výkopy Bezpečnostní pomůcky Školení BOZP Pracovní příkazy 	OHSAS on site <ul style="list-style-type: none"> Safety Regulations OHSAS coordination Working at heights Handling and slinging Electrical equipment High energy device Scaffolding Sheeting and excavations Safety instruments OHSAS Training Work orders
Bezpečnost technických zařízení	Safety of technical equipment
První pomoc a zdravotní péče	First aid and medical after-care
Požární bezpečnost a ochrana	Fire safety and protection
Bezpečnostní pásma	Safety zones
Dopravní a jiné značení	Transport and other signs
Havarijní plány	Emergency plans

16 PERSONÁLNÍ ŘÍZENÍ	PERSONAL MANAGEMENT
Organizační schémata	Organization diagrams
Pracovníci vyslaní na stavbu <ul style="list-style-type: none"> Pracovníci zákazníka Pracovníci dodavatelů 	Expatriate personnel at site <ul style="list-style-type: none"> Owner's personnel Personnel of suppliers
Místní pracovní síly	Local labor
Ubytovna v kempu / ubytování mimo staveniště	Accommodation in camp / outside the construction site
Stravování	Catering
Doprava personálu	Transport of staff
S – křivky pracovních sil	S – curves of labor

17 OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ	ENVIRONMENTAL PROTECTION PRECAUTIONS
Vliv stavby na životní prostředí	Environmental influence of construction at site
Plán ochrany životního prostředí	Plan for environmental protection
Porosty a živočišné	Vegetation and fauna
Nakládání s odpady včetně nebezpečných	Waste management including dangerous matters
Hluk	Noise
Prašnost	Dustiness
Zbytky po montáži	Rests after the erection
Deponie	Disposal area
Zmírňující opatření	Mitigation measures

18 PROTIPLNĚNÍ ZÁKAZNÍKA PRO DODAVATELE PŘI VÝSTAVBĚ	OBLIGATIONS OF CUSTOMER AGAINST CONTRACTOR DURING SITE IMPLEMENTATION
Dokumentace skutečného provedení stávajících konstrukcí	As built documentation of existing structures
Vytyčení stávajících podzemních sítí a napojovacích míst	Survey and marking of buried infrastructure and connection points

Přeložky sítí	Relaying of infrastructure
Zařízení staveniště zákazníka / konzultanta	Customer's / consultant's site facilities

19 VÝKRESY A DALŠÍ PŘÍLOHY	DRAWINGS AND OTHER ENCLOSURES
General zařízení staveniště a konečného zařízení	General layout of site facilities and final installations
Časový plán výstavby	Time schedule
Organizační schémata	Organigrams
Plán komunikací a odstavných ploch	Plan of roads, communications and parking areas
Principiální procesní schémata	Principal process diagrams
Výkresy dočasných objektů ZS <ul style="list-style-type: none"> Sklady Dílny Kanceláře Oplocení a strážnice Inženýrské objekty Jeřáby a jejich dráhy Speciální zdvihací zařízení Staveništní rozvody médií a energií, inženýrské sítě Kanalizace a odvodnění Kemp, jídelna Šatny Přípojky Vnitřní instalace, TZB Odvodnění staveniště Likvidace odpadních vod při výstavbě a montáži Výkazy výměr pro ZS 	Drawings of temporary site facilities <ul style="list-style-type: none"> Warehouses Workshops Offices Fencing and guard towers Engineering units Cranes and their runways Special lifting equipment Site distribution of media and energy, infrastructure Sewerage and Drainage Camp, kitchen, canteen Dress rooms, lockers Service connections Building services / inner installations Site drainage Liquidation of waste water from construction and erection Bill of quantities for site facilities
Výkresy provizorií	Drawings of temporary systems
S - křivky	S - curves
Hranice dodávek	Battery limits
Další	Other

20 SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTACE PROJEKTU	RELATED DESIGN DOCUMENTATION OF PROJECT
Stávající	Existing
Plánovaná k vypracování	To be elaborated

21 PODKLADY	DATA SERVING AS BASIS FOR ELABORATION OF THIS PLAN
Podklady, které byly k dispozici pro zpracování POV/POM	Input data and documents that were available as a basis for elaboration of the construction implementation plan



Ing. Marek Gasparovič, EUR ING

Vystudoval Fakultu stavební ČVUT v Praze. Od roku 1979 pracoval postupně ve firmách ŠKODA PRAHA, Škodaexport, VÍTKOVICE POWER ENGINEERING, a.s. a ČKD ENERGY, a.s. od pozice projektanta po pozici ředitele výstavby. Pracoval v Asii a Africe na několika projektech elektráren, byl hlavním stavbyvedoucím tureckých projektů firmy Metrostav a.s. Působí i jako předseda Česko-tureckého výboru Hospodářské komory ČR.

Odborné posouzení článku:

Ing. Jan Lávička, ŠKODA PRAHA a.s.

Možnosti získávání a využití geotermální energie při výstavbě podzemních staveb

Využití geotermální energie pro vytápění a chlazení pomocí tepelných čerpadel se úspěšně uplatňuje již několik desetiletí, a to zejména při výstavbě rodinných domů. Přibližně od roku 2004 se tato technologie objevuje i v zahraničních projektech dopravních tunelů. Hlavní výhodou tohoto řešení je zejména velikost plochy tunelového ostění, která je v kontaktu s horninovým masivem a skutečnost, že není nutné využívat speciálně prováděné vrty nebo plošné kolektory.

Provádění geotermálních absorbérů, jako jsou plošné podpovrchové kolektory nebo geotermální vrty, je poměrně nákladná, neboť že jsou zřizovány pouze za účelem zisku geotermální energie. V případě využití stavební konstrukce v kontaktu se zeminou nebo horninou lze investiční náklady výrazně snížit, protože základové desky, podzemní stěny nebo vrtané piloty jsou zpravidla součástí založení objektu a mohou být využity pro uložení absorbéru geotermální energie. Lze tak pro vytápění nebo chlazení budov získat s relativně nízkými náklady velké absorpční plochy. Tato technologie se již ve stavebnictví osvědčila a byla nebo je realizována v mnoha stavebních projektech jak v zahraničí, tak i v ČR.

Zatímco v zahraničí má získávání geotermální energie z podzemních staveb již dlouholetou tradici a stále se vyvíjí, v České republice na své uplatnění teprve čeká. I když má svá specifika, jedná se v principu o obdobný systém, jako u vrtů nebo plošných kolektorů. Je však nutné zohlednit konstrukční typy tunelového ostění, postup výstavby a možnost vedení potrubí s teplonosným médiem na povrch území. Absorbéry pro získávání geotermální energie je možné instalovat do ostění hloubených i ražených tunelů, šachet, kolektorů nebo podzemních stanicích metra. Vzhledem k hloubce umístění podzemních staveb pod úroveň terénu se na rozdíl od solární nebo větrné energie jedná o poměrně stabilní zdroj obnovitelné energie s minimální závislostí na klimatických podmínkách. Její využití pro vytápění nebo chlazení objektů snižuje spotřebu energie získávané z fosilních paliv, což vede ke snížení emisí skleníkových plynů a CO₂.

Typy absorpčních prvků v tunelových konstrukcích

V zásadě existují dva různé typy využívání geotermální energie v tunelech. Jsou to jednak otevřené systémy pro využívání

teplého vzduchu nebo podzemní vody z tunelových drenáží, jednak uzavřené systémy umožňující prodělení média v absorbérech umístěných do trvalých nebo dočasných konstrukcí podzemní stavby.

Z hlediska použití jednotlivých typů absorbérů geotermální energie je nutné rozlišovat, zda jsou instalovány v ražených nebo hloubených tunelech, případně u ražených tunelů, zda se jedná o cyklickou ražbu nebo o kontinuální ražbu tunelovacím strojem s ostěním z prefabrikovaných dílců (tybinků).

Absorpční prvky cyklicky ražených tunelů • Energetické rohože

Energetické rohože jsou prvkem zajišťujícím snadnou instalaci potrubí pro čerpání geotermální energie mezi primární a sekundární ostění. Tvoří je absorpční trubky vložené a upevněné mezi dvěma

geotextiliemi, které jsou případně ještě vyztuženy pevnější rohoží. Energetické rohože lze použít všude tam, kde se při provádění zemních prací, zakládání staveb a výstavbě podzemních staveb geotextilie používají pro separaci, filtraci, odvodnění, vyztužení nebo zpevnění navrhovaných konstrukcí. K jednomu z prvních příkladů použití energetické rohože patřila aplikace v raženém úseku železničního tunelu Lainzer ve Vídni, kde energetické rohože oddělovaly primární a sekundární ostění tunelu (obr. 1).

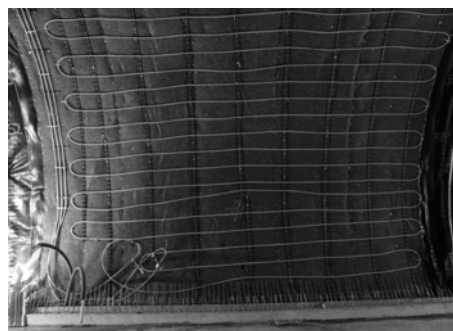
K dalšímu vývoji v oblasti upevnění energetických rohoží došlo při provádění výzkumného úseku pro získávání geotermální energie v tunelu Fasanenhof na trase metra U6 ve Stuttgartu (obr. 2), kde bylo místo paralelního spojení absorpčních trubek provedeno sériové zapojení a jako nosná



Obr. 1 Instalace energetické rohože v testovacím úseku raženého tunelu Lainzer ve Vídni



Obr. 2 Instalace energetické rohože ve zkušebním úseku tunelu Fasanenhof ve Stuttgartu



prvek pro uchycení potrubí byla použita pouze jedna vrstva geotextilie [12].

• Energetické kotvy

Při výstavbě tunelů se pro vyztužení horninového masivu v okolí výrubu používají radiální kotvy, které je po úpravě možné využít pro čerpání geotermální energie. V závislosti na průměru kotvy se používají dva typy a v obou případech se jedná o duté kotevní tyče. U větších průměrů dutiny se jedná o kotvu s uzavřenou koaxiální trubkou (obr. 3), u menších průměrů tvoří absorbér samotná dutá kotevní tyč, do které je vložena plastová hadice s médiem vedoucím teplo (obr. 4). Na obou obrázcích šipky ukazují směr proudění média. V případě typu s vloženou plastovou hadicí je nutné věnovat zvláštní pozornost utěsnění kotevní tyče za vrtnou korunku. Na obr. 4 je těsnění označeno číslem 1, vložená plastová hadice číslem 2 a speciální kus sloužící pro propojení hadic vedoucích médiem z jednotlivých kotev je označen číslem 3 [1].

Příklad použití energetických kotev na pokusném úseku v rámci výstavby tunelu Lainzer ve Vídni ukazuje obr. 5.

• Instalace absorbérů v počvě tunelu

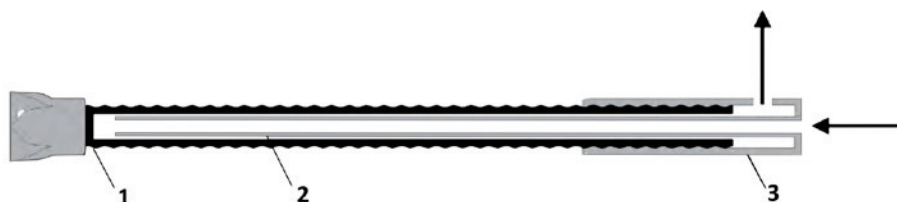
U konvenčně ražených tunelů se spodní klenbou lze potrubí vedoucí médium pro čerpání geotermální energie instalovat ve dně tunelu mezi primární a sekundární ostění. Pro instalaci potrubí nejsou potřebné žádné nosné konstrukce. Délka úseku tunelu závisí pouze na přípustné délce absorpčního okruhu a možnosti vedení potrubí od zdroje tepla k tepelnému čerpadlu. Před betonáží sekundárního ostění spodní klenby je potrubí pro zajištění tvaru absorbéru upevněno na ocelovou síť položenou na primární ostění. Při montáži výztuže a betonáží spodní klenby je třeba přijmout opatření, která zabrání poškození potrubí. Příklad umístění potrubí ve dně tunelu Lainzer ve Vídni ukazuje obr. 6.

Absorpční prvky kontinuálně ražených tunelů – energetický tybinek

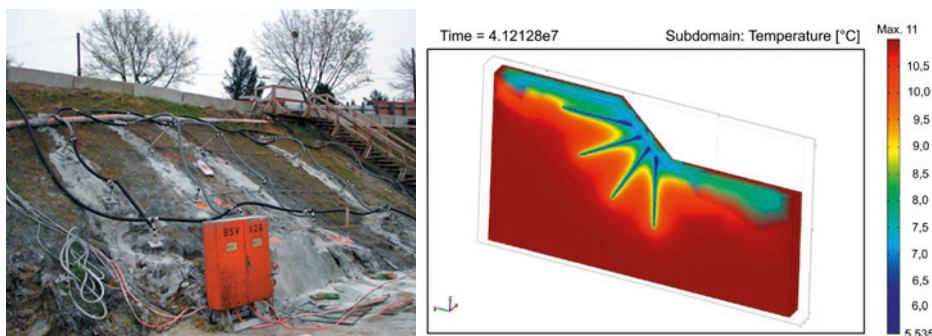
Při ražení tunelovacími stroji s ostěním z prefabrikovaných dílců se potrubí absorbéru vkládá do formy dílce již při výrobě. Potrubí je upevněno na výztuž dílce na straně k horninovému masivu, na obou stranách dílce je zaústěno do niky a opatřeno koncovkou pro spojení potrubí v rámci jednoho prstence ostění. Nika musí být provedena s odpovídající přesností, aby bylo zajištěno kvalitní spojení potrubí a nedocházelo k výraznému zmenšení plochy styčné spáry mezi jednotlivými dílci, ve které je vloženo těsnění prstence.



Obr. 3 Schéma energetické kotvy s uzavřenou koaxiální sondou. Šipky znázorňují směr proudění média.



Obr. 4 Schéma energetické kotvy s dutou kotevní tyčí a otevřenou hadicí. Legenda: 1 těsnění, 2 vložená plastová hadice, 3 speciální kus sloužící pro propojení hadic vedoucích médium z jednotlivých kotev. Šipky znázorňují směr proudění média.



Obr. 5 Energetické kotvy s propojením hadic vedení média – stabilizace svahu na tunelu Lainzer



Obr. 6 Energetické kotvy s propojením hadic vedení média – stabilizace svahu na tunelu Lainzer



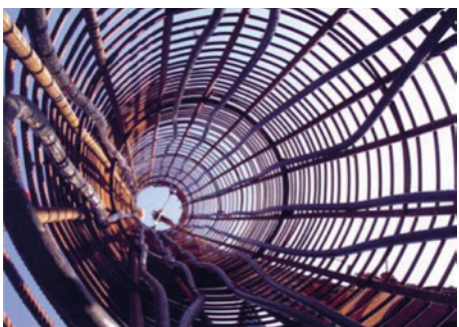
Obr. 7 Energetické kotvy s propojením hadic vedení média – stabilizace svahu na tunelu Lainzer



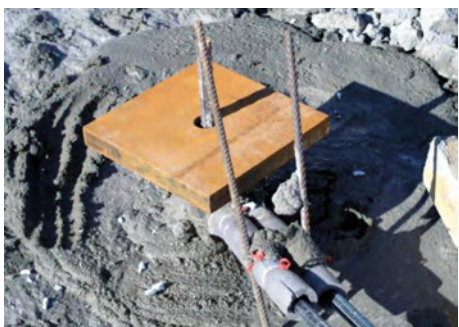
Obr. 8 Příklad vedení potrubí v armokoši podzemní stěny



Obr. 9 Prefabrikované piloty s umístěním potrubí ve středu profilu



Obr. 10 Příklad vedení potrubí v energetických pilotách z monolitického betonu



Obr. 11 Příklad vedení potrubí pro čerpání geotermální energie v ocelových mikropilotách

Výztuž takto vyrobeného energetického tyčinku se neliší od standardního dílce, takže výrobu dílců není nutné z hlediska výztuže upravovat. Pro vedení média pro čerpání geotermální energie se používá potrubí o průměru cca 20 mm se vzdáleností mezi trubkami 200 až 300 mm. Každý prstenec ostění tvoří jeden cirkulační okruh. Potrubí je z prstence vyvedeno v oblasti dna tunelu a směřováno dále k rozdělovači a k tepelnému čerpadlu. Tento způsob čerpání geotermální energie byl poprvé použit na železničním tunelu Jenbach v Rakousku [7]. Dále byl použit např. na pokusném úseku při prodloužení trasy 1 metra v Turíně [3]. Princip vedení a upevnění potrubí v dílci ostění a jeho vyvedení ve dně tunelu ukazuje obr. 7.

Absorpční prvky hloubených tunelů

V případě hloubených tunelů je možné potrubí pro vedení média instalovat buď do dočasných podzemních konstrukcí, které zajišťují stabilitu stavebních jam (podzemní stěny, různé typy pilot, mikropiloty), nebo přímo do ostění hloubeného tunelu (obvodové stěny, základové desky, klenbové konstrukce).

• Energetické podzemní stěny

Pokud je nutné stavební jámu hloubeného tunelu pažit podzemními stěnami a mezi podzemní stěnou a ostěním hloubeného tunelu vzniká prostor, který je následně zasypán, má podzemní stěna zpravidla dočasný charakter. Ze statického hlediska se nevyžaduje její dlouhodobá funkce a slouží jako pažení jámy po dobu výstavby. Přesto může být využita pro umístění potrubí absorbéru. Potrubí se připevňuje na armokoš, na stranu k horninovému masivu (obr. 8). Vedení potrubí musí umožnit cirkulaci média a jeho poloha musí respektovat místa pro kotvení podzemních stěn.

• Energetické piloty

V případě pilot se jedná buď o piloty prováděné na místě z vyztuženého monolitického betonu, nebo o prefabrikované piloty, které jsou zaráženy do půdy. Prefabrikované piloty slouží zpravidla jako prvek pro zlepšení základových poměrů v případě vedení hloubeného tunelu na neúnosném podloží. Monoliticky prováděné piloty jsou používány obdobně jako podzemní stěny k zajištění stability stěn stavební jámy. Výhodou prefabrikovaných pilot je přesné umístění potrubí v betonovém průřezu a minimální riziko jeho poškození. Rozměry zpravidla čtvercových profilů prefabrikovaných pilot se pohybují mezi 300 až 400 mm, potrubí (U-sonda) pro vedení média mezi hlavou a patou piloty je umístěno ve středu piloty (viz obr. 9).

Tab. 1 Příklady tunelů s využitím geotermální energie

Tunel	Země	Provoz	Délka [km]	Termální výkon [W/m ²]*	Způsob využití
Silniční tunel Nanori-Toge	Japonsko	2003	1	150–170	Temperování povrchu vozovky
Silniční tunel Linchang	Čína		2,5	Není znám	Testovací zařízení
Silniční tunel Rosenstein B10	Německo	2022	1	17**	Zásobování ZOO a botanické zahrady
Železniční tunel Seocheon	Jižní Korea	2010	0,2	6–36	Testovací zařízení
Železniční tunely Crossrail	Velká Británie		21,6	5–50**	Zásobování obytné budovy
Železniční tunel Lainzer	Rakousko	2012	9,4	14–30	Testovací zařízení
Železniční tunel Stuttgart-Fasanenhof U6	Německo	2011	0,4	0,45–30 (70**)	Testovací zařízení
Železniční tunel Jenbach	Rakousko	2012	3,5	12,5	Zásobování provozní budovy
Metro Turín linka 1	Itálie	(2017) 2021	13,4	49,2	Testovací zařízení
Metro U2 Vídeň	Rakousko	2008	17,2		Vytápění a chlazení

* Vztaženo k poloze absorpčního vedení, ** Prognóza

U monoliticky prováděných pilot je potrubí absorberu upevněno stejně jako v případě podzemních stěn na armokoš. Aby nedošlo při kotvení podzemní pilotové stěny k poškozování potrubí, instalují se kotvy pro zajištění stability pilotové stěny buď do mezer mezi vyztuženými pilotami, nebo u převrtávaných pilotových stěn do nevyztužených pilot, ve kterých není potrubí osazeno. V úvahu přicházejí dvě možnosti vedení potrubí v pilotě. V prvním případě je potrubí vedeno ve smyčkách tvaru „U“ od paty piloty k její hlavě. Ve druhém případě je potrubí vedeno ve spirále. Tento způsob vedení potrubí je méně častý, protože je při betonáži piloty náchylnější na poškození. Příklady vedení potrubí v energetických pilotách ukazuje obr. 10.

• Energetické mikropiloty

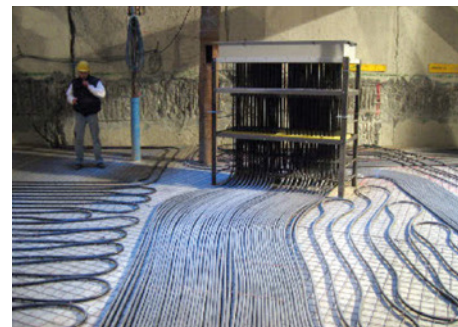
V případě mikropilot se jedná o ocelové trubky průměru do 300 mm, které se buď osazují do vrtů, nebo se provádějí se „ztracenou“ vrtanou korunkou jako samozávrtné. Vzhledem k malému vnitřnímu průměru trubky mikropiloty se osazují U-sondami, tj. potrubím, které umožňuje cirkulaci média mezi patou a hlavou mikropiloty. Jedná se o podobný princip vedení potrubí, jako u prefabrikovaných pilot (viz obr. 11).

• Energetická stěna nebo klenba (ostění)

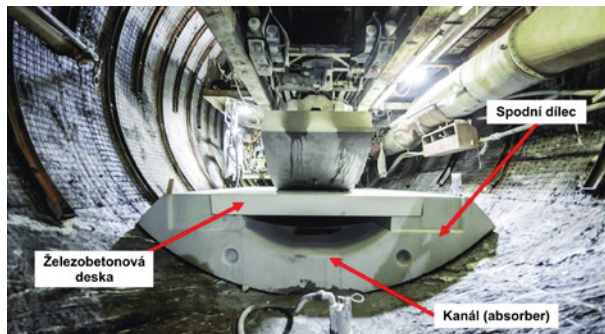
Princip energetické stěny (klenby) jako součásti trvalé nosné konstrukce hloubeného tunelu je obdobný, jako v případě dočasné konstrukce podzemní stěny. Potrubí pro vedení média se upevňuje k výztuži stěny blíže k povrchu, který je v kontaktu se zásypaným materiálem.

• Energetická základová deska

Základová deska jako nejnižší položená



Obr. 12 Příklad vedení potrubí v základové desce hloubené stanice Messe trasy U2 ve Vídni



Obr. 13 Instalace potrubí v kanále odvádějícím horkou podzemní vodu – Brennerský bázový tunel

část tunelového ostění je rovněž vhodná pro čerpání geotermální energie. Vzhledem k výšce průřezného průřezu, obvyklé tloušťce stropní i základové desky a alespoň minimálnímu přesypu stropní konstrukce leží základová deska v hloubce, kde je teplota vyšší než průměrná roční teplota. Potrubí absorberu je možné instalovat buď do podkladního betonu, který je prováděn ve dvou vrstvách a jeho druhá vrstva potrubí chrání, nebo přímo do základové desky, kde se váže na výztuž u jejího spodního povrchu. Častější je první způsob instalace potrubí, protože je nezávislý na postupu betonáže základové desky. Před betonáží

by mělo být potrubí pod tlakem, aby nedocházelo ke zmenšení profilu a snížení průtoku. Příklad energetické základové desky je na obr. 12.

Příklady z praxe

Zatímco v České republice se geotermální energie z tunelů dosud nevyužívá, v zahraničí jsou s tímto zdrojem čisté energie dlouholeté zkušenosti. Počátky využívání geotermální energie v dopravních tunelech byly spojeny spíše s otevřeným systémem získávání energie z drenážní vody nebo v menší míře ze vzduchu. Jednalo se např.

o silniční tunely St. Gotthard, Mappo-Moretina, Großer St. Bernhard, Füssen, Rennsteig nebo bázové železniční tunely Furka nebo Lötschberg. Příklady uzavřeného systému čerpání geotermální energie uvádí tab. 1.

Hloubené stanice na trase U2 ve Vídni

Ve Vídni jsou od roku 2008 v provozu čtyři zařízení pro získání geotermální energie z hloubených stanic metra. Jedná se o stanice Schottenring, Taborstraße, Praterstern a Messe [8]. Jedná se o první aplikaci tohoto druhu na světě. Absorpční systémy umístěné v betonových konstrukcích využívají geotermální energii pro účely vytápění i chlazení. Absorpční potrubí je instalováno v podzemních stěnách, vrtaných pilotách, základových deskách nebo ostění tunelů a může tak na kontaktu s horninovým masivem tepelně aktivovat velké plochy.

- Stanice Schottenring se nachází na břehu Dunajského kanálu v hloubce až 21 m a má dvě boční nástupiště. Stávající stanice Schottenring se v důsledku rozšíření U2 stala vícepodlažním přestupním uzlem. Pro instalaci absorberů bylo použito 1 450 m² základových desek a 1 120 m² okolních vrtaných pilotových stěn.
- Stanice Taborstraße se nachází šikmo pod křižovatkou ulic Taborstraße/Obere Augartenstraße a Novaragasse. Jako absorber jsou využívány konstrukce Taborstraße s 2 300 m² podzemních stěn, 281 m² vrtaných pilot a 1 720 m² základových desek. Využity jsou i části staničního tubusu.
- Stanice Praterstern se středním nástupištem se nachází východně od nádraží ÖBB. Pro geotermální energii jsou využívány podzemní stěny o ploše 7 400 m² a celá základová deska o ploše 3 740 m².
- Stanice Messe se nachází u Prateru pod komunikací Ausstellungsstrasse. Jako absorpční konstrukce je použita základová deska o ploše 2 350 m², neboť stanice má poměrně nízkou energetickou náročnost.

Brennerský bázový tunel

Jako příklad aktuálního projektu s využitím geotermální energie je možné uvést Brennerský bázový tunel (BBT), který je v současné době ve výstavbě a který je součástí evropského koridoru SCAN-MED. Po dokončení zajistí železniční spojení mezi Innsbruckem v rakouském Tyrolsku a městem Franzensfeste-Fortezza v italském Jižním Tyrolsku. Tunelový systém má celkovou délku cca 230 km. Trasa tunelu překonává horské hřebeny, údolí a složitou oblast zemské kůry v alpské poruchové

Tab. 2 Měrný odběrový tepelný tok podle ČSN EN 15 450

Kvalita horninového masivu	Měrný odběrový tepelný tok pro dobu provozu:	
	1 800 h/rok	2 400 h/rok
Suchá, nesoudržná půda	10 W/m ²	8 W/m ²
Vlhká, soudržná půda	20–30 W/m ²	16–24 W/m ²
Vodou nasycený písek nebo štěrky	40 W/m ²	32 W/m ²

Tab. 3 Hodnoty maximálního měrného odběrového tepelného toku pro části konstrukcí metra D

Měrný odběrový tepelný tok	W/m ²
Plocha ostění raženého tunelu nebo ražené stanice	35
Plocha ostění hloubeného tunelu	30
Plocha základové desky hloubených stanic	24
Plocha obvodových stěn hloubených stanic	20
Plocha pilot dočasných zajištění stavebních jam, založení objektů	22

Tab. 4 Tepelný výkon jednotlivých traťových úseků a stanic metra D v Praze

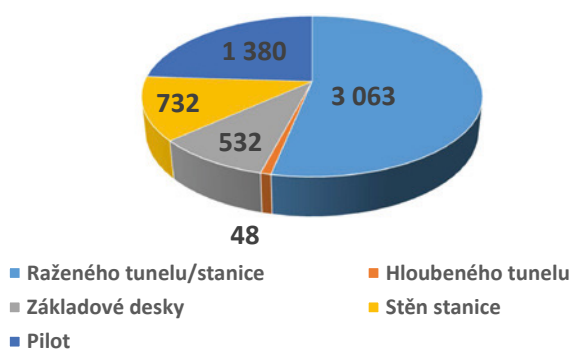
Název úseku	Využitelná plocha [m ²]	Tepelný výkon [kW]	
		Konzervativní	Maximální
Traťový úsek Olbrachtova – Nádraží Krč	23 762	475	816
Stanice Nádraží Krč (hloubená – částečně most)	15 378	308	339
Traťový úsek Nádraží Krč – Nemocnice Krč	19 576	392	685
Stanice Nemocnice Krč (Hloubená)	29 493	590	642
Traťový úsek Nemocnice Krč – Nové Dvory	25 513	510	893
Stanice Nové Dvory (Ražená NRTM)	26 177	524	878
Traťový úsek Nové Dvory – Libuš	17 032	341	596
Stanice Libuš (Hloubená)	23 950	479	522
Traťový úsek Libuš – Písnice	26 759	535	937
Stanice Písnice (Hloubená)	50 127	1 003	1 095
Traťový úsek Písnice – Depo Písnice	19 894	398	696
Stanice Depo Písnice (Hloubená)	10 135	203	223

zóně s max. nadložími přibližně 1 700 m na italské straně a přibližně 1 400 m na rakouské straně. Při průměrném geotermálním gradientu 25 K/km dosahuje teplota horninového masivu na úrovni tunelu v rakouské části přibližně 35 °C. Toto teplo lze odebírat prvky, které jsou v přímém kontaktu s horninovým masivem, jako jsou energetické tybinky, energetické rohože nebo energetické kotvy (uzavřený systém). Problematiku využití geotermální energie zde řeší projekt ThermoCluster.

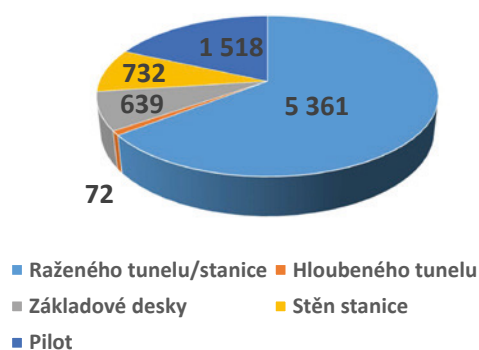
V době zahájení výzkumného projektu ThermoCluster již výstavba BBT probíhala a možnosti změny projektu související s výstavbou geotermálních zařízení byly proto omezené. Kromě využití geotermální energie z prvků v kontaktu s horninovým masivem je pro čerpání geotermální energie k dispozici podzemní voda, která se při průniku horninovým masivem ohřívá a je

gravitačně odváděna k portálu. Po smísení podzemní vody ze všech úseků na rakouské straně (délka cca 32 km) se předpokládá celkový průměrný výtok 45,8 l/s a průměrná teplota vody 17,8 °C. Podzemní voda je sváděna do kanálu ve spodním dílci ostění, do kterého je instalováno potrubí s médiem pro čerpání geotermální energie. Nejvyšší výkon se očekává v červenci a pohybuje se v rozmezí hodnot 4,21 až 4,50 MW. Nejnižší tepelný výkon se očekává v prosinci a lednu s hodnotami 2,61 až 3,34 MW. Zvýšení teploty vody by bylo možné dosáhnout instalací absorberů geotermální energie do ostění v úsecích tunelu s nejvyšším nadložím a tím i nejvyšší teplotou horninového masivu. Zásadní roli hraje omezení kontaktu teplé podzemní vody s chladným vzduchem v tunelu. Toho je docíleno jejím vedením v uzavřeném kanále ve dně tunelu pod kolejovým ložem (obr. 13).

**Konzervativní zisk (20 W/m²) geotermální energie [kW]
z plochy podzemních děl**



**Maximální zisk geotermální energie [kW]
z plochy podzemních děl**



Obr. 14 Grafy výpočtu zisku geotermální energie pro vyšetřovaný úsek metra D v Praze (zdroj: Ing. Libor Mařík)

Možnosti využití geotermální energie – metro D v Praze

Z uvedených zahraničních zdrojů vyplývá, že geotermální energii lze čerpat prakticky ze všech typů nosných konstrukcí podzemních staveb, tj. z dočasných i trvalých konstrukcí hloubených tunelů i stanic a tunelů ražených jak konvenčními metodami (zpravidla NRTM), tak tunelovacími stroji TBM. Ideální situací pro využití geotermální energie představuje nová trasa metra D v Praze. Trasa leží v dostupné hloubce pod povrchem, s níž je spojena technologickými objekty nebo stanicemi a v okolí stanic se plánuje nová zástavba administrativních i obytných budov.

Na základě iniciativy firmy SAGASTA, jakožto nositele myšlenky využití geotermální energie z dopravních tunelů, a díky vstřícnému přístupu Dopravního podniku hlavního města Prahy vznikla studie, která smysl využití geotermální energie potvrdila. Předmětem studie bylo zjištění potenciálu zisku geotermální energie z jednotlivých traťových a technologických tunelů a stanic metra v trase od úseku Olbrachtova – Nádraží Krč až po konečnou stanici Depo Písnice. Na sledované trase metra se nachází 6 stanic, přičemž jednodílná stanice Nové Dvory je ražena metodou NRTM, ostatní stanice jsou hloubené. Jednokolejné traťové tunely jsou raženy zpravidla TBM s jednovláškovým ostěním ze železobetonových tybinků. Kruhový profil tunelů má světlý průměr 5,3 m. Atypické profily traťových a technologických tunelů nebo dvoukolejné tunely jsou raženy NRTM s dvouvláškovým ostěním s mezilehlou tlakovou hydroizolací. Spojení s povrchem zajišťují vestibuly stanic, výtahové nebo vzduchotechnické šachty.

Geologické poměry jsou v trase metra D poměrně pestré. Podle výškového vedení trasy lze zastihnout kvartérní sedimenty zastoupené čistými i silně zahliněnými či

jílovitými kamenitými štěrky, písčitými jíly a písky. Pod bází kvartérního pokryvu se nachází horninový masiv tvořený jílovitými nebo jílovitoprachovitými břidlicemi, křemenci nebo křemitými pískovci ordovického stáří, diabasy z období siluru a horninami proterozoika zastoupenými drobnými, prachovitými břidlicemi a prachovci. Podle hloubky pod úrovní terénu a stupně tektonického porušení se jedná o celou škálu zvětrání od silně zvětralých hornin pevnostní třídy R5 až po zdravé horniny pevnostní třídy R2. Stejně pestré jsou i hydrologické podmínky.

Vzhledem k tomu, že geotechnický a hydrogeologický průzkum horninového masivu prováděný pro projektování a výstavbu trasy metra D nebyl zaměřen na využití geotermální energie, nebylo z něj možné získat potřebné informace o měrném odběrovém tepelném toku pro konkrétní vedení tunelů a situování stanic. Pro účely studie byly proto použity základní informace z normy ČSN EN 15 450 (viz tab. 2). Průzkumem definované vlastnosti hornin může výrazně ovlivnit při výstavbě hojně používaná těsnicí injektáž, která omezuje proudění podzemní vody horninovým masivem a tím i předávání tepla.

Kalkulace možného zisku geotermální energie byla provedena pro následující typy konstrukcí a jejich plochy ve styku s horninovým masivem, kterým byly podle umístění v konstrukci a vlastností horninového prostředí přisouzeny různé hodnoty měrného odběrového tepelného toku (viz tab. 3):

- ražené tunely a stanice;
 - hloubené tunely;
 - obvodové podzemní stěny hloubených stanic;
 - základové desky hloubených stanic;
 - piloty dočasných pažení stavebních jam nebo založení nosných konstrukcí.
- Jako maximální byly zvoleny hodnoty uvedené v tab. 3. Konzervativní výpočet

přisuzoval všem konstrukcím jednotnou hodnotu odběrového tepelného toku 20 W/m². Tomu odpovídá nižší z hodnot pro vlhkou soudržnou půdu a dobu provozu 1 800 h/rok podle tab. 2.

Výsledky maximálního a konzervativního výpočtu možného zisku geotermální energie z dočasných i trvalých konstrukcí metra ve sledovaném úseku od stanice Olbrachtova (mimo) až po stanici Depo Písnice ukazují grafy na obr. 14.

Teoretický tepelný výkon jednotlivých traťových úseků a stanic s využitelnou plochou dočasných a trvalých konstrukcí, které jsou v kontaktu se zásypovým materiálem hloubených úseků nebo horninovým masivem ražených úseků ukazuje tab. 4.

Pro praktické využití takto vypočteného teoretického množství geotermální energie je nutné zajistit optimální trasu vedení potrubí z podzemí na povrch území, nalézt distributora a odběratele energie využitelné jak pro vytápění, tak pro chlazení. Z tohoto pohledu byla optimální lokalita z celého sledovaného úseku vybrána jednodílná ražená stanice metra Nové Dvory, v jejímž okolí je plánována rozsáhlá výstavba realizovaná Pražskou developerkou společností a předpokládané výstavby odpovídá výstavbě této jediné ražené stanice na sledovaném úseku metra. Zpracovatelem geotermální energie bude společnost Teplo pro Prahu jako dceřiná společnost Pražské plynárenské.

Závěr

Využití obnovitelných zdrojů energie a náhrada fosilních paliv „čistou“ energií nabývá na významu jak s ohledem na zmírnění následků klimatické změny minimalizací emisí skleníkových plynů a uhlíkové stopy, tak s ohledem na současnou geopolitickou situaci. Ruku v ruce s tímto trendem

nabývá na významu i využití geotermální energie z podzemních staveb. V případě návrhu na využití geotermální energie z podzemních staveb lze v České republice čerpat ze zahraničních zkušeností a tyto zkušenosti v geotechnických i legislativních podmínkách naší republiky dále rozvíjet. Zahraniční praxe ukazuje, že se jedná o perspektivní směr, který stojí za to následovat i v České republice.

Aplikace prvků pro čerpání geotermální energie do konstrukcí metra trasy D je v souvislosti s plánovanou výstavbu této trasy plánovaným rozvojem města v okolí stanic dobrou příležitostí. Ve výhledu jsou ale i další podzemní stavby jako například tunely na vysokorychlostních či konvenčních železničních tratích, tak dálniční nebo městské silniční tunely. Jejich součástí jsou technologické objekty, ve kterých je nutné zajišťovat příslušné provozní podmínky. V případě městských tunelů je energii možné využít i pro vytápění nebo chlazení objektů v nadloží. V případě, že se s tímto zdrojem energie v dané lokalitě počítá, je tomu nutné přizpůsobit rozsah a obsah geotechnického průzkumu. Specifika získávání a využití geotermální energie je nutné začlenit nejen do projektové dokumentace podzemní stavby, ale i objektů, ve kterých se bude energie využívat.

V případě využití geotermální energie ze stanice Nové Dvory trasy I.D pražského metra sehrál klíčovou roli kladný přístup Komise pro klima i Výboru pro energetiku MHMP, kterým byly výsledky studie zpracované firmou SAGASTA prezentovány. Součinnost Dopravního podniku hlavního města Prahy jako poskytovatele geotermálních absorbérů, společnosti Pražská plynárenská jakožto zpracovatele energie a Pražské developerské společnosti jako jejího odběratele dalo myšlenku využití geotermální energie reálnou podobu.

Zdroje obrázků

- [1] ADAM, D. a kol. *Richtlinie Erdwärmennutzung mit Massivabsorbieren*. Österreichische Bautechnik Vereinigung, 2019. 86 s.
- [2] ADAM, D., BRUNNER, A., MARKIEWICZ, R., PISTROL, J. *Long-term experience of the thermo-active ground source system at the metro station Taborstrasse in Vienna*. In *Acta Polytechnica CTU Proceedings*. Praha: ČVUT, 2023, ročník 45. 13 s. Dostupné z: <https://dspace.cvut.cz/bitstream/handle/10467/113247/658000ee76f49.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- [3] BARLA, M., INSAÑA, A. *Energy Tunnel Segmental Lining: an Experimental Site in Turin Metro*, In *Conference Paper World Tunnel Congress 2018*. Dubai: Society of

Engineers (SOE) and the International Tunneling and Underground Space Association (ITA), 2018.

- [4] BOURNE-WEBB, P., BURLON, S., JAVED, S. a kol. *Analysis and design methods for energy geostructures*. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2016, ročník 65, s. 402–419. ISSN 1364-0321.
- [5] BRUDERER, W., RAUSCH, M., KÜHN, W., MÉGEL, T., WAGNER, R., ROHNER, E., IGLESIAS, E., WETZIG, V. *Energiegewinnung aus städtischen Tunneln; Systemevaluation*. Schweizerische Eidgenossenschaft, Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK, Bundesamt für Straßen. 2010. 84 s.
- [6] BUHMANN, P. *Energetisches Potential geschlossener Tunnelgeothermiesysteme – Dissertation D93*. Institut für Geotechnik, Universität Stuttgart, 2019. 365 s. ISBN 978-3-921837-73-3.
- [7] FRODL, S., FRANZIUS, J. N., BARTL, T. *Design and construction of the tunnel geothermal system in Jenbach*. In *Geomechanics and Tunneling*. 2010, ročník 3, číslo 5. ISSN 1865-7362 (print), ISSN 1865-7389 (online).
- [8] *Nutzung der Erdwärme*. KONTROLLAMT DER STADT WIEN. WIENER LINIEN GmbH & Co KG. *Tätigkeitsbericht KA V-GU 230-3/11*. 2011. s. 16. Dostupné z: <http://www.stadt-rechnungshof.wien.gv.at>.
- [9] MARKIEWICZ, R., ADAM, D., UNTERBERGER, W., HOFINGER, H.

Geothermische Anlagen bei Grund- und Tunnelbauwerken, Heft B96. Bundesanstalt für Straßenwesen BAST. 2013. 81 s. ISSN 0943-9293, ISBN 978-3-95606-054-0.

- [10] MOORMANN, CH., BUHMANN, P. *Entwurf von hydrogeothermischen Anlagen an deutschen Straßentunneln, Heft B141*. Bundesanstalt für Straßenwesen BAST. 2017. 73 s. ISSN 0943-9293, ISBN 978-3-95606-358-9.
- [11] MOORMANN, CH., SCHNEIDER, M. *Technische und ökonomische Entwicklungen in der Tunnelgeothermie*. In *VEGAS-Kolloquium 2011 Flache Geothermie – Perspektiven und Risiken*. Stuttgart: Institut für Wasserbau, Universität Stuttgart, 2011, s. 25–35. ISBN 978-3-942036-09-2.
- [12] SCHNEIDER, M., MOORMANN, CHR., VERMEER, P. A. *Der Beitrag des Tunnelbaus zu regenerativen Energiekonzepten*. In *18. Tagung für Ingenieurgeologie und Forum „Junge Ingenieurgeologen“*. Berlin, 2011. 7 s. ISBN 978-3-00-033279-1.
- [13] STEMMLE, R., MENBERG, K., RYBACH, L., BLUM, P. *Tunnelgeothermie – Ein Überblick*. *Geomechanics and Tunneling*. 2022, ročník 5, číslo 1, s. 104–111. ISSN 1865-7362 (print), ISSN 1865-7389 (online).
- [14] UNTERKOEFLER, CH. *Baubetriebliche Aspekte bei absorberbelegten Bauteilen*. Institut für Interdisziplinäres Bauprozessmanagement, Technische Universität Wien, 2014. 111 s.



Ing. Libor Mařík

Studoval na FS 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 představenstva České tunelářské asociace ITA-AITES a výboru České betonářské společnosti ČSSI. Autorizovaný inženýr v oboru geotechnika.

English Synopsis

Possibilities of obtaining and using geothermal energy in the construction of underground structures

The use of geothermal energy for heating and cooling using heat pumps has been successfully applied for several decades, especially in the construction of family houses. Since approximately 2004, this technology has also appeared in foreign transport tunnel projects, which can be a significant source of geothermal energy due to the size of the lining area that is in contact with the rock massif.

Klíčová slova: zdroje energie, zdroje obnovitelné, tunely, čerpadla tepelná, geotechnika
Keywords: energy sources, renewable sources, tunnels, heat pumps, geotechnics



Progress Enablers



Centrum komplexní rehabilitace Lázně Bělohrad



Počátkem roku 2024 otevřely Lázně Bělohrad a.s. nové Centrum komplexní rehabilitace určené pacientům po cévních mozkových příhodách, s degenerativním neurologickým onemocněním nebo po operacích a úrazech pohybového aparátu. Zařízení kombinuje klasickou i přístrojovou rehabilitaci, ergoterapii a logopedii s nepřetržitou nemocniční péčí a je vyhledávaným zdravotnickým zařízením v České republice.



Obr. 1 Pohled na budovu Centra komplexní rehabilitace Lázně Bělohrad

Moderní dvoupodlažní pavilon (obr. 1) disponuje celkem 60 lůžky v jedno- a dvou-lůžkových pokojích, sesternami, vyšetřovny, stravovacími prostory a zázemím pro zdravotnický personál. V terapeutické části se nachází velký prostor pro ergoterapii vybavený moderními pomůckami k nácviu jemné motoriky, je zde řada sofistikovaných přístrojů pro rehabilitaci chůze, robotické přístroje, moderní elektroterapie. Svůj prostor tu mají logoped, psycholog nebo fyzioterapeuti. Pavilon je propojen se slatinnými lázněmi krytým koridorem, který klientům umožňuje přístup k provozům lázní, bazénu, kavárně a obchodu.

Architektonické řešení

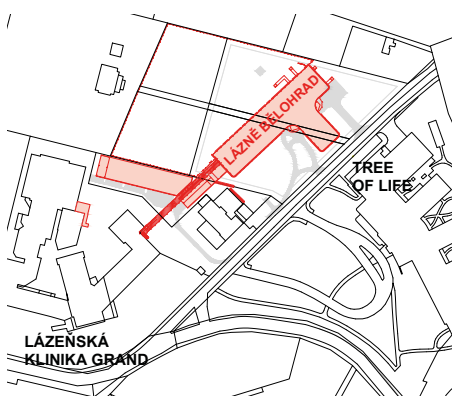
Lázně Bělohrad a.s. nechaly novostavbu rehabilitačního pavilonu s kapacitou dvou lůžkových oddělení a souvisejících ambulantních provozů vybudovat za účelem rozšíření poskytovaných služeb. Cílem Centra komplexní rehabilitace je pozitivně ovlivnit celkový stav pacienta

a umožnit mu navrátit se v co nejkratším čase k běžnému způsobu života. K tomu napomáhá intenzivní léčba a rehabilitace, kterou tu pacient může zahájit bezprostředně po opuštění nemocnice. S ohledem na tento účel vznikl i architektonický návrh budovy. Urbanistické řešení vychází z polohy stavebního pozemku, který se nachází mezi stávajícími budovami lázní, konkrétně mezi Spa resortem Tree of Life a lázeňskou budovou Grand. Původní záměr pracoval s jejich provozním propojením spojovacími koridory, což zásadně ovlivnilo nejen hmotové, ale i dispoziční řešení budovy. Půdorys objektu připomíná zrcadlově otočenou číslici jedna, přičemž delší fasáda je rovnoběžná s přilehlou komunikací a navazuje tak na stávající hotel Grand. Kratší kolmý trakt pak opticky navazuje na budovu Tree of Life pomyslnou linií ulice. Toto řešení objektu rozděljuje stavební pozemek na tři části.

První část pozemku je orientována jižním směrem k ulici Lázeňská. Plynule navazuje na prostranství před budovou Spa resortu

Tree of Life a plní funkci veřejnou a reprezentativní. Tímto směrem je situován hlavní vstup do pavilonu Centra komplexní rehabilitace. Druhá část pozemku je orientována severovýchodně, směrem k rybníku Pardoubek. Je uvažována jako provozně technická, slouží k zásobování, obsluze a příjezdu sanitních vozů. Poslední severozápadní část pozemku má charakter soukromé zahrady a slouží primárně pro odpočinek a terapii pacientů nového pavilonu. Vyjít ven mohou přímo z pokojů v 1. NP, před kterými mají lavičky s výhledem na zeď připravenou na další sadové úpravy.

Pavilon má tři podlaží, dvě nadzemní a jedno podzemní (obr. 3–6). V 1. PP jsou umístěna parkovací stání, strojovna chlazení a vzduchotechniky, šatny personálu a skladové prostory. Vjezd do podzemních garáží je po kryté rampě z jihozápadní části, z hospodářského dvora. Hlavní vstup do objektu je v úrovni 1. NP do prostoru haly s recepcí, na kterou navazuje hlavní komunikační vertikála spojující všechna patra. Vertikála



Obr. 2 Situace

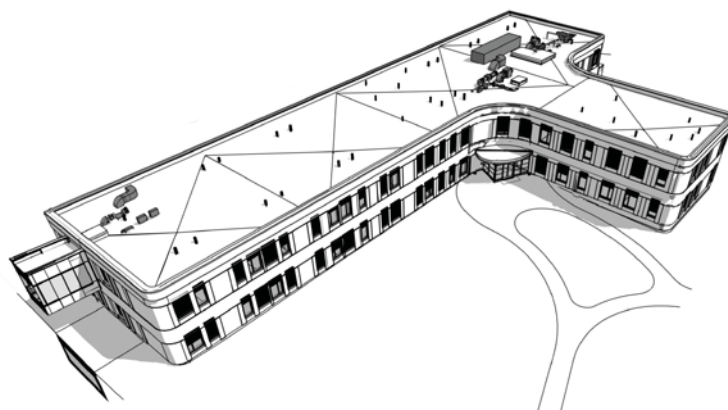
vytváří rozhraní mezi lůžkovou částí hlavního traktu, orientovanou od severovýchodu na jihozápad, a ambulantní částí v kratším kolmém traktu.

Architektonické řešení Centra komplexní rehabilitace je ovlivněno stávajícími budovami areálu lázní. Prvek zaoblených rohů Spa resortu Tree of Life je uplatněn i v novém pavilonu. Fasáda je střídá, mezi okny se rytmicky decentně profiluje a rozbíjí tak v délce svou monotónnost. Vstupní části objektu jsou odlehčené a prosklené, změnou typu fasády dochází k čitelnosti a snadné orientaci návštěvníků.

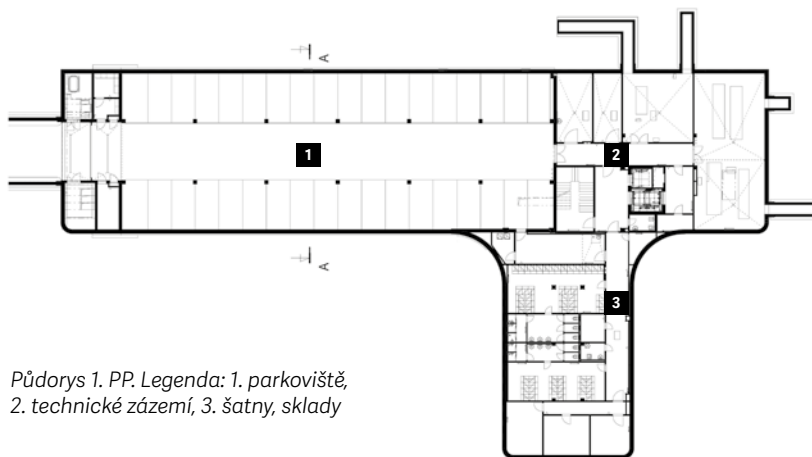
Konstrukční řešení

Zvolený pozemek stavebníka pro výstavbu Centra komplexní rehabilitace měl podle hydrologického posudku vysokou hladinu spodní vody, která měla po dokončení stavby dosahovat úrovně cca 1,8 m nad úroveň podlahy podzemního podlaží. Po ekonomickém posouzení ceny dodávky konstrukčního systému byla proto zvolena kombinace železobetonového monolitu v systému bílé vany pro podzemní podlaží a železobetonová prefa konstrukce pro 1. a 2. NP.

Stavba pavilonu je navržena jako železobetonový prefabrikovaný skelet. V příčném směru je objekt navržen o 3 polích, v podélném směru o 10 polích. Ve vodorovném směru je konstrukce ztužena dvěma komunikačními jádry. Podzemní podlaží je celobetonové, tvořené obvodovými stěnami a stěnami komunikačních jader, vnitřními sloupy, stropní deskou s příčnými průvlaky pro vynesení sloupů nadzemních podlaží. Průvlaky v tomto podlaží jsou navrženy pouze ve středním poli. Horní podlaží jsou tvořena zděnými obvodovými stěnami, zděnými stěnami komunikačních jader a dále železobetonovými monolitickými sloupy.



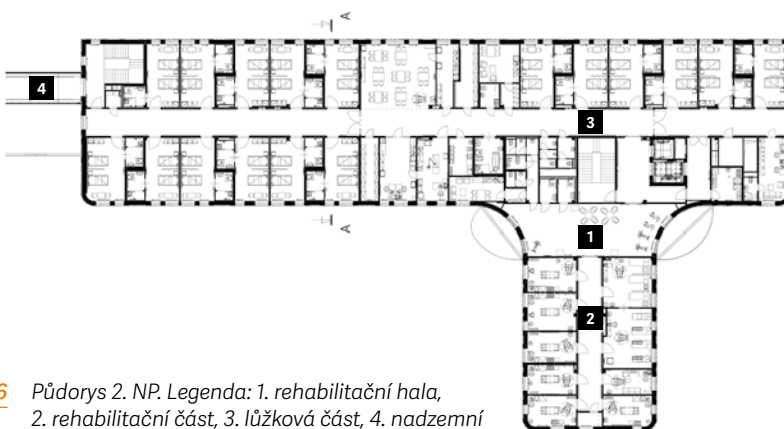
Obr. 3 D model budovy Centra komplexní rehabilitace Lázně Bělohrad



Obr. 4 Půdorys 1. PP. Legenda: 1. parkoviště, 2. technické zázemí, 3. šatny, sklady



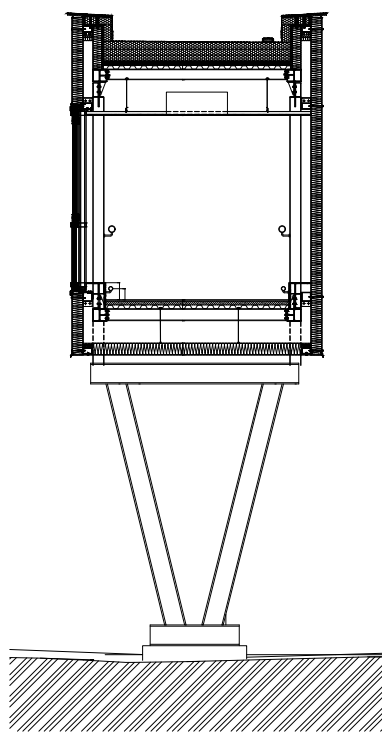
Obr. 5 Půdorys 1. NP. Legenda: 1. vstupní hala, 2. rehabilitační část, 3. lůžková část



Obr. 6 Půdorys 2. NP. Legenda: 1. rehabilitační hala, 2. rehabilitační část, 3. lůžková část, 4. nadzemní koridor do budovy Grand



Obr. 7 Díky nadzemnímu koridoru mohou pacienti i zdravotní personál pohodlně procházet mezi budovami Centra komplexní rehabilitace a hotelu Grand

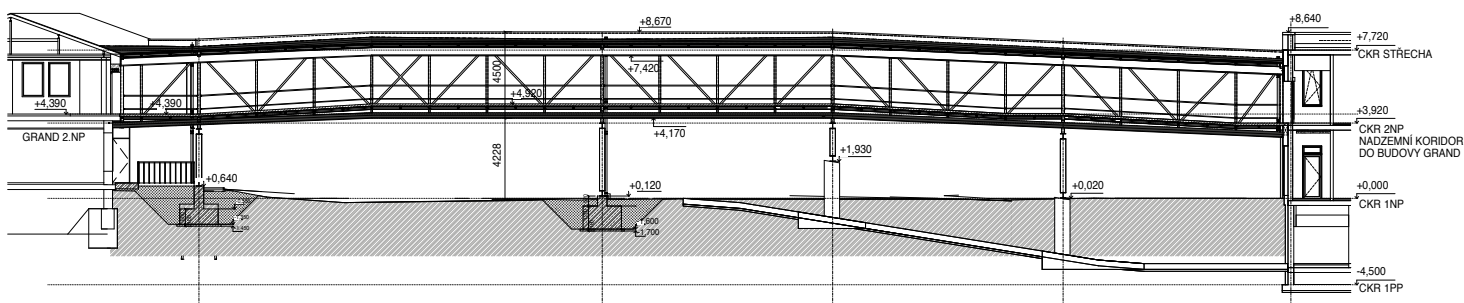


Obr. 8 Nadzemní koridor do budovy Grand, příčný řez

Obvodové stěny 1. PP tl. 300 mm a základová deska jsou v systému bílá vana. Tloušťka základové desky je 300 mm a v místě stěn a pod sloupy je zesílena pasy, popřípadě patkami.

Sjezd do podzemních garáží je řešen rampou svažující na úroveň podlahy 1. PP. Vjezdová část je od hlavního objektu oddělena vodotěsnou dilatací a proti posunu konstrukcí byly osazeny nerezové dilatačními trny. Střecha je jednoplášková plochá s hydroizolačním souvrstvím z PVC fólie. Opláštění je tvořeno omítaným kontaktním zateplovacím systémem z desek z minerální vaty.

Vnitřní dělicí příčky nadzemních pater jsou s ohledem na splnění akustických parametrů a množství instalací zejména u lůžkové části řešeny jako montované, s dvojitým opláštěním SDK deskami. V podzemním podlaží jsou příčky zděné z keramických tvárnic.



Obr. 9 Nadzemní koridor do budovy Grand, podélný řez

Nadzemní koridor spojující nový pavilon s budovou Grand respektuje požadovanou výšku nad upraveným terénem i napojení na 2. NP obou objektů. Koridor je tvořen příhradovou ocelovou konstrukcí a kombinací prosklené sloupko příčkové fasády a fasádních panelů KINGSPAN. Jedná se o tubus s pěti poli, kde na střední vodorovnou část navazují dvojice krajních polí ve spádu. Krajní pole obsahují rampy s podestami podle normových požadavků na bezbariérový přístup. Podporu tvoří čtyři ocelové sloupy ve tvaru písmene V, dva sloupy jsou uloženy na nosné konstrukci vjezdu do pavilonu lázeňské rehabilitační péče, dva na betonových patkách v terénu (obr. 8–9).

Energetické a technologické řešení

Budova je navržena v energetické náročnosti B. Byl kladen důraz na dodání nejlepších možných technologií pro zajištění rovnováhy mezi energetickou náročností a komfortem provozu. Samozřejmostí je plně větrané a klimatizované vnitřní prostředí. Vodou chlazený zdroj chladu je vybaven výměníkem pro zpětné získávání tepla. Na celé budově jsou osazeny předokenní venkovní žaluzie. V rámci projektu bylo počítáno s budoucím osazením fotovoltaických panelů v plném rozsahu střechy.

Speciální technologie

Velká pozornost byla věnována především zdravotnické technologii (obr. 10–12). Nadstandardní vybavení pavilonu touto technologií se řešilo již ve fázi první studie. V rámci hrubé stavby pak probíhaly první etapy montáže závěsných systémů Eriless (obr. 10). Tento stropní zvedací a asistenční systém obsluhuje až 24 lůžek včetně vyšetřovny a čistící místnosti. Svým rozsahem patří k větším realizacím v České republice.

Pro balneoprovoz (vodoléčbu umístěnou v 1. NP) bylo třeba zajistit vývod studené a teplé vody, odpad a elektrické zásuvky

podle přesných požadavků výrobce van. Ostatní stavební příprava je stejná jako pro mokry provoz. Obdobným způsobem se pracovalo se specifickými provozy a místnostmi, jako je např. očista pacientů nebo čisticí místnost.

Díky detailnímu zpracování realizačního projektu, byly všechny nutné přípravy instalací v průběhu stavby včas realizovány. Pátevní rozvody instalací jsou vedeny v rozbitelném pohledu centrální chodby a vše je tak plně přístupné pro údržbu.

Realizace stavby

Centrum komplexní rehabilitace v Lázních Bělohrad je zdravotnické zařízení s lůžkovým provozem. Z požárního hlediska jsou lůžkové části zařazeny do přísné kategorie LZ2, čemuž odpovídá i použití speciálních materiálů pro odpovídající provoz. Realizace objektu vycházela z jeho funkce. Například většinu ploch pokrývá vinyl nebo keramická dlažba pro snadnou údržbu s důrazem na maximální čistotu. Jedním z kritérií bylo také pohodlí klientů, na kterém zadavateli záleží.

Centrum komplexní rehabilitace je vybaveno nejmodernějšími technologiemi pro rehabilitaci a léčbu pacientů. Objekt má vlastní trafostanici a pro výpadky proudu vlastní diesel generátor. Teplo je přivedeno z nedaleké plynové kotelny v areálu lázní a v budově je osazena předávací stanice tepla. Všechny pobytové a pracovní místnosti jsou na základě měření a regulace trvale větrány, případně chlazeny.

V rámci hospodářského dvoru vzniklo nové zázemí pro zaměstnance a nové skladové prostory obslužené zvedací plošinou. Pro odvod dešťových vod byla vybudována retenční s řízeným odtokem. Část splaškové kanalizace je svedena gravitačně, ze snížené části suterénu jsou splašky přečerpávány.

Oproti jiným stavbám je možno vyzdvihnout hlavně rozsáhlé zpracování strukturované kabeláže, uzavřený televizní okruh (CCTV) a elektronické kontroly vstupů, které jsou v celém objektu bezklíčové. Všechny uzamykatelné dveře jsou řešeny elektromechanickými zámky přístupnými na karty. Dalším typickým systémem určeným pro nemocniční provoz je systém Komunikace pacient–sestra.

Harmonogram výstavby byl plánován na 24 měsíců od zahájení k uvedení do provozu. V průběhu nastaly dvě překážky, které mohly ovlivnit termín dokončení a cenu díla.



Obr. 10 Závěsný systém EriLens určený pro manipulaci s imobilními pacienty a nácvik chůze v rámci rehabilitačních cvičení



Obr. 11 Pokoj pacientů



Obr. 12 Místnost rehabilitace chůze s chodníkem pro diagnostiku chůze, přístrojem Zebris Rehawalk a přístrojem Walker view

Ta první vyvstala hned v začátku výstavby. Skutečný přítok vody do stavební jámy byl cca 20x vyšší než přítok stanovený podrobným inženýrskogeologickým a hydrogeologickým průzkumem. Množství podzemní vody značně ovlivnilo náklady projektu a harmonogram následných prací, který se hned na startu zpozdil o jeden měsíc. Další fáze, kterou byl skelet objektu, vytvořila během realizace časovou rezervu. Montáž skeletu a vyzdívky probíhaly současně. Harmonogram prací se během hrubé stavby podařilo srovnat.

Druhou překážkou byl původní realizační projekt z let 2017 až 2019. Před samotnou výstavbou Centra komplexní rehabilitace ale začaly Lázně Bělohrad a.s. provozovat rehabilitační lůžka ve stávajícím objektu. Díky tomu získaly praktické poznatky, které nechaly zapracovat do projektové dokumentace přímo v průběhu realizace. Změny se ve stejnou dobu rovnou promítaly do stavby.

I přes zmíněné komplikace se podařilo původní stanovenou cenu dodržet a na žádost stavebníka zkrátit dobu výstavby na minimum. Stavba byla úspěšně realizována v období od května 2022 do prosince 2023.

Zkušenosti s provozováním stavby

Uplynulý téměř rok provozu Centra komplexní rehabilitace v Lázních Bělohradě potvrdil správnost zvolených architektonických a technických řešení. Celý objekt je koncipován bezbariérově, což umožňuje snadný pohyb nejen klientům, ale také sanitářům, kteří je mohou pacienty přemístit do všech částí budovy přímo na lůžku, což značně usnadňuje jejich přijímání přímo z nemocnic.

Mobilitu v 1. a 2. NP zajišťuje klientům závěsný systém Erilens, který umožňuje přesun osob z pokojů přes chodby až do vodoléčebných prostor, čímž usnadňuje běžné hygienické procedury. Systém slouží nejen k transportu, ale i k nácvičku chůze, což je klíčové pro obnovení pohybových funkcí pacientů po vážných úrazech či operacích. Tento technický prvek výrazně usnadňuje práci zdravotního personálu a zvyšuje komfort klientů, aniž by narušil estetiku interiéru.

Počáteční problémy s průsakem vody do suterénu se v průběhu stavby podařilo odstranit, takže může plně sloužit jako parkoviště pro 30 vozů. Zároveň je zde shromaždiště biologického odpadu a prostor

pro zásobování, díky kterému jsou tyto provozně technické činnosti ukryty před zrakem klientů.

V novém pavilonu s nejmodernějším rehabilitačním vybavením (např. přístroj Vibramoov, Myro, Glorehu, Armeo Spring, elektronická bradla, Zebris, Walker view, Omega a další), našly během prvních měsíců provozu pomoc už stovky pacientů.

Závěr

Stavba zanechala výjimečnou vzpomínku díky vynikající koordinaci projektantů, stavebníka Lázně Bělohrad a.s. a všech subdodavatelů. Díky tomu se podařilo dílo dokončit a předat do užívání o čtyři měsíce dříve. Bezchybná byla i finální spolupráce stavebníka se všemi orgány státní správy, které o uvedení do provozu rozhodovaly.



Ing. Miroslav Krajsa

Vystudoval Fakultu stavební VUT v Brně, obor pozemní stavitelství. Ve stavebnictví působí od roku 1978. Začínal jako technik a stavbyvedoucí u Pozemních staveb Gottwaldov. Od roku 1999 pracuje jako projektový manažer EUROINTERU CZ s.r.o. Autorizovaný inženýr v oboru pozemní stavby.



Ing. Zbyněk Tvrđý

Vystudoval Fakultu aplikované informatiky UTB ve Zlíně, obor bezpečnostní technologie, systémy a management. Od roku 2012 pracuje na realizacích EUROINTERU CZ s.r.o. v přípravě, plánování projektového řízení a projektových pracích.

Spoluautoři:

Ing. Jan Kocmánek

Působí ve společnosti LT PROJEKT a.s., kde je v současné době členem představenstva. Je autorizovaným inženýrem pro pozemní stavby.

Ing. Václav Křepelka

Působí ve společnosti LT PROJEKT a.s. Je autorizovaným inženýrem v oboru pozemní stavby.

Identifikační údaje

Název stavby:

Centrum komplexní rehabilitace Lázně Bělohrad

Stavebník: Lázně Bělohrad a.s., Lázeňská 165, Lázně Bělohrad

Projektant:

Ing. Luděk Tomek, LT PROJEKT a.s.

Architektonické řešení:

Ing. arch. Pavel Hude, Ing. arch. Dagmar Pokšťeflová

Hlavní inženýr projektu:

Ing. Jan Kocmánek

Stavební řešení a koordinace:

Ing. Václav Křepelka

Správce stavby:

EUROINTER CZ s.r.o., Brno

Hlavní manažer projektu, hlavní

stavbyvedoucí: Ing. Miroslav Krajsa

Zástupce manažera projektu:

Ing. Zbyněk Tvrđý

Technický dozor: Ing. Jiří Kratěna

Doba realizace: 05/2022 – 12/2023

English Synopsis

Comprehensive Rehabilitation Center Lázně Bělohrad

At the beginning of 2024, Lázně Bělohrad a.s. opened a new Comprehensive Rehabilitation Center intended for patients after strokes, with degenerative neurological diseases or after operations and injuries of the musculoskeletal system. The facility combines classical and instrumental rehabilitation, occupational therapy and speech therapy with continuous hospital care and is a sought-after medical facility in the Czech Republic. The article describes the building and energy and technological solutions with special technologies.

Klíčová slova: stavby pro zdravotní a sociální péči, konstrukční řešení, technologické řešení

Keywords: buildings for health and social care, structural solution, technological solution



FOR[®] PASIV

12. VELETRH NÍZKOENERGETICKÝCH, PASIVNÍCH
A NULOVÝCH STAVEB

Souběžně probíhající akce:

FOR WOOD | FOR THERM

PVA
EXPO PRAHA

www.forpasiv.cz

6.-8. 2. 2025

ODBORNÍ PARTNEŘI



ADMD



CENTRUM
PASIVNÍHO
DOMU

HLAVNÍ MEDIÁLNÍ PARTNEŘI



DŘEVO&stavby.cz



PARTNER PVA EXPO PRAHA

shopex.cz

PARTNER PRO ENERGETIKU



Enmon

OFICIÁLNÍ VOZY

SKODA

Rekonstrukce barokního paláce Sylva Taroucca, Savarin

Pomezí Starého a Nového Města pražského dominuje široké korzo ulice Na Příkopě, která je lemována významnými stavebními památkami. Třípatrová palácová stavba, která upoutá na první pohled svou barokní architekturou, stojí proti ústí ulice Havířské.



Obr. 1 Pohled na fasádu barokního paláce Savarin

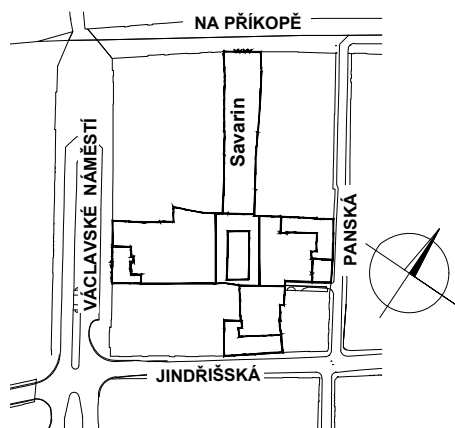
Barokní palác Sylva Taroucca, dnes zvaný Savarin, ojedinělou stavbu pozdně barokního palácového stavitelství, navrhl K. I. Dientzenhofer, který sám dohlížel na její průběh v letech 1743–1751. Tato nemovitá kulturní památka je unikátním celkem stavebního projektu, prováděná od samého základu jako palácová novostavba (ale s částečným hmotovým využitím starších předcházejících staveb). Mistrně propracovaná je také architektonická kompozice pozdně barokní Dientzenhoferské uliční fasády spolu s trojicí hierarchicky odlišených nádvoří. Řada prací tehdy probíhala nejen jako stavba, ale i v režimu restaurování. Barokní palác, stavěný pro knížete Ottavia Piccolominiho po Dientzenhoferově smrti, dokončil Anselmo Lurago. Od svého vzniku v letech 1743–1752 prošel palác četnými stavebními úpravami a rekonstrukcemi, a to jak v 19., tak i ve 20. století, kdy zde od dvacátých let působil Společenský klub Savarin jako významné centrum českého společenského

života, byla tu známá restaurace Savarin. Od padesátých let budovu užívalo Ministerstvo školství a opět měla široké kulturní a společenské využití. V roce 2021 byla zahájena náročná celková stavební a restaurátorská rekonstrukce paláce se zhotovitelem Syner s.r.o. a Metrostav a.s. pro firmu Crestyl.

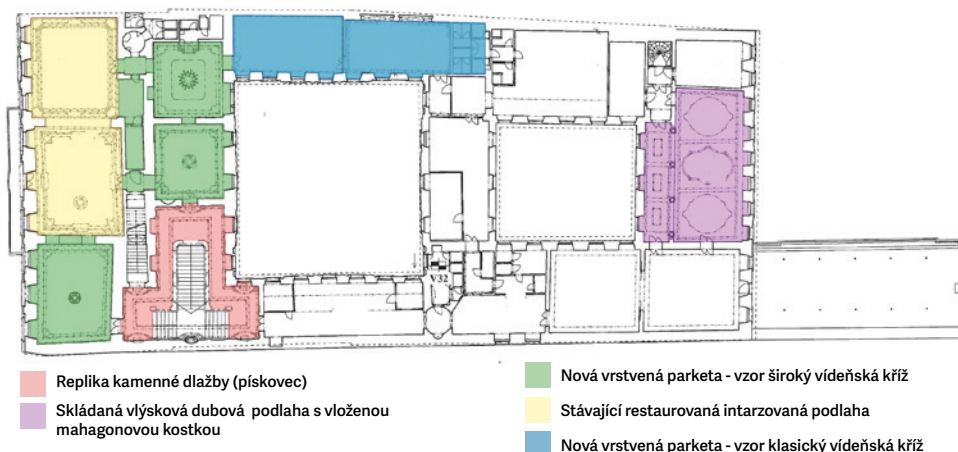
Mimořádnost fasád a sochařské výzdoby

Autor barokní přestavby paláce, Kilián Ignác Dientzenhofer, byl stavitelem tehdejšího evropského formátu s realizacemi na našem území, dnešním Rakousku a jižním Německu. V případě paláce Sylva Taroucca jde o jediný palác, který K. I. Dientzenhofer vytvořil jako celek a který mu lze bezpečně přisoudit. Tehdejší barokní architektura si potrpěla na mimořádnou okázalost a zdobnost. Tato reprezentativní podoba paláce se zračí v náročné architektonické úpravě uliční fasády, která je devíťosá a symetrická se

středovým portikem vneseným čtveřicí párů toskánských sloupů podpírajících balkón s náročně kovaným zábradlím. Ten byl zřejmě doplněn až před rokem 1850 za období Nosticů. V patře dělí osy pilastry s iónskými hlavicemi. Pomyslnému středu náročně provedené fasády piana nobile dominuje rodový erb, dnes na středu se znakem majitele z rodu Nosticů s pečlivě restaurovaným rodovým klenotem, labutí. Středový znak byl zřejmě vytvořen druhotně na místě staršího erbu původního majitele, je ze sádry, a klenot z pískovce je tedy doplňkem. Střeše vévodí sochy, které kolem roku 1751 dodal ateliér Ignáce Františka Platzera. Pro vnější výzdobu paláce Savarin zhotovil celkem 11 soch – Satyry, Nymfy, Dionýsa a ozdobné vázy, které dosahují výšky přes 2 m a patří k cenným originálům českého barokního umění. Sochy byly vzhledem k havarijnímu stavu sneseny v roce 2018. Sedm z nich byly barokní originály, další čtyři sekané kopie vytvořené sochařem



Obr. 2 Situace



Obr. 3 Půdorys 2. NP



Obr. 4 Podélný řez

Václavem Scheibalem v roce 1878. Pečlivě restaurované starší kopie a přesné, nově vytvořené kopie zbylých původních soch, sekané opět z pískovce, byly navraceny na fasádu na jaře roku 2024. Restaurování všech sejmutých soch předcházelo jejich dokumentování, upevnění nesoudržných částí a případně i spleení, vakuové napuštění konsolidantem, hrubá modeláž doplněných chybějících částí, následná jemná modeláž, finální dočištění, retuše a patinace celku spolu s doplňovanými částmi (obr. 5, 6a, b). Veškeré restaurátorské práce byly prováděny pod dohledem akademického sochaře Jarmila Plachého. Zrestaurované nahrazené originální sochy budou odborně uloženy, neboť degradace kamene již nedovoluje plnou prezentaci v exteriéru. Kopie soch byly provedeny z jemnozrnného tvrdého pískovce světle okrové barvy a byly vysekaný tradiční metodou tečkování. Osazení soch na průčelní fasádě bylo provedeno na nerezové trny a románskou maltu.

Fasády

Samotné fasády paláce prošly nesmírně náročným procesem restaurování, kdy zejména uliční fasáda obrácená k západu trpěla povětrnostními podmínkami, ale i dřívějšími neodbornými zásahy, např. použitím cementových plomb. Fasáda byla dodavateli restaurátorských prací pečlivě prověřena pod vedením akademického malíře a restaurátora Petra Kadlece. Na základě restaurátorského průzkumu bylo zvoleno barevné řešení odkazující se na barokní tvářnost paláce. Zajímavostí je reverze poměru tmavších a světlejších ploch obnovovaného barokního řešení uliční fasády oproti fasádám 3. nádvoří. Barevnost se měnila tak, jak se postupně směrem do dvorů měnil architektonický i symbolický význam paláce, na který původně navazovala zahradní úprava zadní části parcely, avizovaná fontánami s bohatým plastickým dekorem na 2. nádvoří. Restaurátorská obnova fasád se musela

vypořádat s náročnými úkoly spočívajícími v materiálové nehomogenitě ploch fasád, s dříve užívanými technologiemi včetně fermežových nátěrů silně zasáklých do hmoty omítek a dalšími úskalími tohoto druhu obnov (obr. 7, 8).

Přesto se podařilo v maximální míře zachovat nalezené původní partie fasád. Přitom je třeba si uvědomit, že parter do ulice je výsledkem postupných úprav 20. století, kdy místo původních oken a portálů přízemí začaly vznikat výkladce.

Prvotním záměrem investora a autorů restaurátorského záměru bylo prezentovat povrchovou úpravu paláce v podobě původních barevně tónovaných omítek. Nicméně z důvodu zvýšeného rozsahu poškození původních omítek, který přesahoval závěry restaurátorského průzkumu z roku 2018, byl technologický postup změněn z lokálních zásahů na komplexní obnovu. Všechny změny byly konzultovány



Obr. 5 Sochy vnější výzdoby paláce Savarin – Satyry, Nymfy, Dionýsos a ozdobné vázy, dosahují výšky přes 2 m a patří k cenným originálům českého barokního umění. Pohled na postupné lepení fragmentů sochy Satyry 3



Obr. 6a, b Socha Satyry 3: a) stav po slepení sochy a jádra plastických doplňků, b) stav po restaurování

s restaurátorem, zástupci památkové péče a stavebníka. K tomuto rozhodnutí vedl mimo jiné také výsledek laboratorních testů, který prokázal přítomnost zčernalé sádrovcové krusty na povrchu omítek. Sádrovcové krusty vznikaly v minulosti běžně na površích s obsahem vápníku a jsou velmi těžko odstranitelné. Černá barva krusty pak byla způsobena sazí a nečistotami z ovzduší. Po provedení technologických zkoušek byla zvolena technika čištění v kombinaci vysokotlaké páry a odstraňovačů barev. Povrchy fasád byly dále konsolidovány, chybějící části doplněny vápennými omítkami a bylo přistoupeno ke kompletní barevné retuši v citlivějším lazurním pojednání, které lépe vystihuje historický charakter budovy. Na závěr byla aplikována finální fixáž pro prodloužení trvanlivosti lazurních nátěrů.

Erbovní znak rodu Nosticů, který zdobí uliční fasádu, je elegantně zakomponován do supraportové výzdoby vstupu na balkon. Ústřední erb v kamenném rámci byl vyhotoven ze směsi sádry a jemného písku, tzv. francie. Vzhledem k tomu, že tento materiál není příliš stabilní, byl celý znak nejprve zpevněn a jeho chybějící části se dle dobových předloh doplnily stejným typem materiálu jako původní hmota. Nakonec bylo přistoupeno k barevné úpravě založené na dobových heraldických předlohách k rodu Nosticů (*obr. 9a, b*). Je možné, že původně zde byl středový znak rodu Piccolominiů, který byl takto nahrazen za nových majitelů.

Nová zjištění o stavbě paláce

Palác Sylva-Taroucca stojí na místě dvou středověkých staveb, z jejichž dob se v jádru paláce dochovala část sklepení

i nadzemní konstrukce, a to hlavně v uličním traktu vpravo od průjezdu, zhruba pod schodišti k 1. nádvoří. Mezi těmito patrovými domy, které prošly i renesanční přestavbou, probíhala ulička tvořící podélnou osu dnešního barokního paláce. Část staršího renesančního zdíva jednoho z domů se nachází v prostorách přízemí podél 1. nádvoří vpravo. Tato partie barokního paláce byla kuchyní, ze které vedly do patra četné komíny. Nad kuchyní v patře, vedle hlavního schodiště, se v průběhu rekonstrukce podařilo objevit část původní barokní dispozice. Dnes navazuje na východní rameno hlavního schodiště hloubkový sál s šesticí okenních os, což je výsledek mladší úpravy dispozice. Při rekonstrukčních pracích byla zjištěna původní barokní stavební úprava v podobě enfilády dvou menších pokojů s polokruhovými nikami pro kamna (*obr. 10*), umístěnými s využitím staršího zdíva při krajní zdi objektu – obdobná nika s konchou a jedinými neorokokovými kamny se zachovala v místnosti za schodištěm při 1. nádvoří (*obr. 11a, b*). Zdivo zde bylo zjištěno, niky opatrně prozděny a ochráněny představenou stěnou. Zároveň v tomto křídle byly nalezeny fragmenty dekorativní výmalby a rozvrh pro štukové dekory – nálezy byly restaurátorsky zajištěny a ochráněny novou omítkovou vrstvou.

Barokní paláce disponovaly rozmanitým provedením krytu podlah. Od prostých prkenných podlah v obslužných prostorách až po nejnákladněji provedené vlýskové podlahy a parkety s vkládanými intarziemi. Podlahové sondy před vlastní rekonstrukcí objektu ukázaly přítomnost parket i vlýsků v rámci 1. a 2. patra objektu. Většinou byly zakryty vrstvou dřevotřísky s nalepeným kobercem. Šlo o vrstvy provedené ve 20. století.

V průběhu rekonstrukce, po odkrytí novodobých výše uvedených vrstev, byla zjištěna honosně intarzovaná podlaha v sálech – místnostech č. 2.05 a 2.06 v piano nobile v hlavním uličním traktu. Tato podlaha byla vložena do sálů až po jejich spojení, ke kterému došlo za II. světové války, kdy dělicí stěna s původními dveřmi na ose byla zkrácena na drobná křídélka a nová podlaha sjednotila prostor sálu ve stylu „koberců“ s bohatou okrajovou bordurou. Skládaná moderní podlaha byla nalezena v místnosti č. 2.17 přiléhající ke 3. nádvoří objektu, tj. v prostorách Společenského klubu Savarin, kam byla zřejmě vložena při úpravách po požáru roku 1926. Moderní úpravy po požáru tehdy projektovali architekti Pfeiffer a Kloub a většinu prací zřejmě prováděla stavební firma Blecha. Zbytek prostor piano nobile tvořila vlýsková podlaha skládaná na rybinu. Ve 2. patře uličního traktu byly nalezeny novodobé masivní parkety typu vídeňského kříže a vlýsky.

Konsenzem bylo rozhodnuto o zachování a restaurování intarzované podlahy v sálech – místnostech č. 2.05 a č. 2.06, která je svým vzorem ojedinělá. Jde o vícevrstvé intarzované parkety dvojího vzoru. Starší dochovaný vzor typu z počátku 20. století byl proveden s nášlapnou vrstvou v kombinaci dubu, mahagonu a javoru, mladší z poloviny 20. století v kombinaci dubu a javoru (*obr. 12, 13a, b*). Tyto parkety jsou po obvodě doplněny výše uvedenou bordurou s nášlapnou vrstvou z dubu a javoru. Podle způsobu provedení lze usuzovat, že byly provedeny, nebo obnoveny na přelomu padesátých a šedesátých let 20. století, byť vzorem odpovídají spíše meziválečnému období 20. století. Před vlastním prováděním opravy podlahy bylo rozhodnuto, že podlaha bude s ohledem



Obr. 7 Pohled na fasádu hlavního traktu z 1. nádvoří



Obr. 8 Restaurátorská obnova fasád se musela vypořádat s náročnými úkoly spočívajícími v materiálové nehomogenitě ploch fasád. Pohled na kašnu na 2. nádvoří

na intarzii repasována bez její celkové demontáže. Bordury po obvodě místnosti byly vyměněny. Konečná povrchová úprava byla provedena olejovoskem.

Vlískovou dubovou podlahu s vloženou mahagonovou kostkou v místnosti č. 2.17, v tzv. sloupovém sále při 3. nádvoří, nebylo možné opravit bez celkové demontáže z důvodu původního lepení na podklad. Proto byla vyrobena věrná kopie této podlahy.

Ostatní dřevěné podlahy byly posouzeny a bylo ze strany zástupců památkové péče,



Obr. 9a, b Erbovní znak rodu Nosticů. Barevná úprava založená na dobových heraldických předlohách: a) stav před restaurováním, b) stav po obnově

stavebníka a projektanta rozhodnuto o jejich nahrazení novými parketovými dubovými dílci – vrstvené parkety se vzorem klasického vídeňského kříže, širokého vídeňského kříže a parkety typu chevron. K volbě vrstvených parket bylo přikročeno z důvodu jejich konstrukční stability, renovovatelnosti a lepšího přenosu spojitého zatížení i na sousední parkety díky vlastnímu peru a drážce.

Poměrně opomíjenou podlahou jsou suterénní a pomocné přízemní prostory paláce. V mnoha prostorách došlo k výměnám podlah již v minulosti včetně hlubokých zásahů

do spodní skladby, ale přesto se zde našly valounkové podlahy ve sklepech, které byly podle informací ze starší úpravy v devadesátých letech i v kočárových. V přízemních místnostech jsou stopy po historických kanálech, odvádějících splašky.

Současně se stavebními pracemi probíhalo restaurování řady jednotlivých stavebních i interiérových prvků ze všech období úprav paláce: byly postupně restaurovány kamenné články, zejména barokní portály ve fasádách, intarzované dveře i fládrované prvky z 19. století v piano nobile, je připravena obnova funkcionalistické dělicí stěny s dvojicí posuvných dveří, obložené vysoce leštěnými dýhami, byla restaurována i hlavní mřížová vrata z roku 1964 ve stylu tzv. bruselu (autor Jiří Binko, výroba ZUKOV spol. s r. o. Praha), včetně štukových dekorů stropů sálu piano nobile.

Náročnou etapou stavební obnovy paláce bylo i restaurování a nová výroba oken. V piano nobile se na průčelí dochovala dubová okna s honosnými odlévanými kováními včetně bohatě intarzovaných vnitřních skládacích okenic, jež byly v pozdější úpravě opatřeny fládrem. Okna ve středních třech osách byla provedena zvenčí jako oblouková, ale zevnitř v rámci dřevěné špalety jako rovná. Rozdíl obloukového výklenku nemohl být dozděn, ale byl vyplněn soudobými izolačními materiály.

V rámci 1. nádvoří a jeho bohaté architektonické barokní úpravy bylo přistoupeno k rehabilitaci této historické vrstvy výměnou oken. Stávající okna 1., 2. i 3. nádvoří byla výsledkem rekonstrukce provedené ve druhé polovině 20. století. Jednalo se ve své době o velmi rozšířená zdvojená dřevěná okna, tzv. rekordky, která nahradila špaletová okna z konce 19. století. Současnou rekonstrukcí byla navržena historická podoba oken s vnějšími křídly osazenými v líci fasády. U oken 1. nádvoří bylo z důvodu zachování dekorativních štukových a kamenných okenních šambrán na fasádě přistoupeno k provedení zkosených špalet (v 19. století byly tyto šambrány osekány a opětovně obnoveny ve druhé polovině 20. století). Pouze v případě oken do hlavního schodiště byly ponechány a repasovány stávající „rekordky“, kde ani v minulosti špaletová okna nebyla.

Nová špaletová okna byla provedena v profilaci jako stávající restaurovaná okna v prostoru piano nobile, okna v 1. patře byla provedena s dřevěnou špaletou, v přízemí s omítanou. Okenní tabulky byly usazovány zvenčí do kytu. Povrchová úprava byla provedena ručně provedeným emailovým



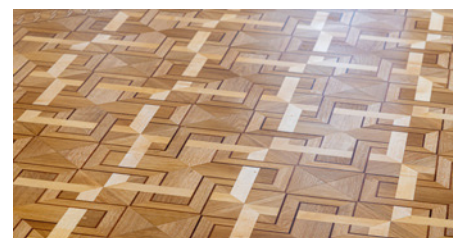
Obr. 10 Objevená zazděná půlkruhová nika pro kamna v místnosti za schodištěm při prvním nádvoří



Obr. 11a, b Přiznaná nika s neorokokovými kamny: a) před rekonstrukcí, b) po obnově



Obr. 12 Intarzovaná podlaha v piano nobile



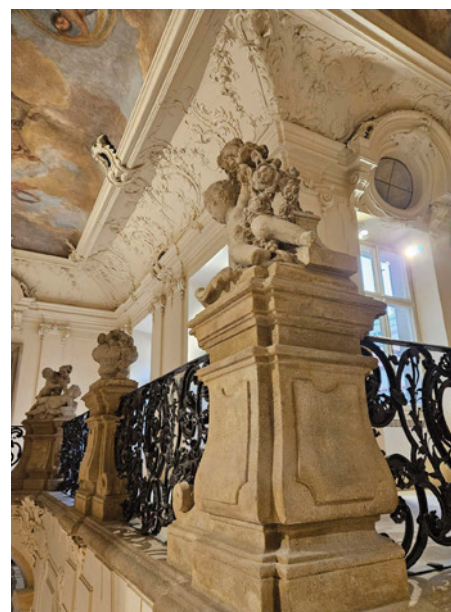
Obr. 13a, b Podlaha v piano nobile: a) původní stav, b) stav po obnově



Obr. 14a, b Kamenické práce: a) u vybraných sloupů s menším rozsahem poškození stačilo kamenické doplnění dřívku a patky sloupu po vytažení zkorodovaného čepu a jeho nahrazení novým nerezovým, b) sloup po obnově

nátěrem v barevnosti podle požadavku NPÚ a investora a doplněna mosazným kováním.

Úprava protipožárního řešení paláce vyvolala nutnost různého řešení úprav nových oken. Směrem k sousednímu objektu se vyskytují okna na líci pevně protipožárně zasklená. U schodiště do podkrovní příléhajícího k 1. nádvoří bylo aplikováno protipožární okno dovnitř, okno vnější bylo upraveno pro nasazení kličky zvenčí. Obdobně bylo postupováno v rámci krčků mezi 2. a 3. nádvořím, kde byla dřevěná kastle na hloubku rozříznuta, protipožární sklo bylo vloženo dovnitř a vnější křídlo bylo upraveno na otvírání zvenku. Vybrané výkladce v parteru a část dveří na nádvoří v místech bývalých koníren a kočároven byly nahrazeny soudobými kovovými profily JANSEN v bronzové barvě. Specifickým



Obr. 15 Pohled na schodišтовую halu, původní kovaná schodišřová mřř a kamenné sloupky se skupinami dekorativních prvků puti

soudobým prvkem jsou na přání stavebníka provedené vlnité skleněné stěny dělící průjezd od pochozích bočních částí.

Každá stěna je provedena ze šesti kusů za tepla zakřivených skleněných panelů z bezpečnostního vrstveného skla celkové tloušťky 28 mm. Jednotlivé panely mají šířku do 2 m a výšku cca 4,5 m. Stěna byla navržena a vyrobena využitím 3D modelu, který vycházel z přesného prostorového skenování místa včetně nejmenších detailů a reliéfu klenebních pásů. Díky použití nejmodernějších technologie se podařila unikátní realizace s minimálním odstupem od stávajících klenebních konstrukcí v řádu několika centimetrů. Instalace skleněných panelů probíhala dvojicí pásových manipulátorů a se strojově řízenými posuny a rektifikací,

neboť jednotlivá skla mají hmotnost cca 600 kg. Instalace skleněných „vln“ znamenala nutnost vybudování samostatných železobetonových základových a nosných pasů ve skladbách podlah a zásypů průjezdu – zůstala zde však zachována kamenná dlažba z některé z pozdějších úprav. Původně zde nepochybně na středu byly dřevěné kostky, které snižovaly hluk projíždějících kočárů a povozů. Průjezd byl jedním z počátečních náročných bodů stavební obnovy. Nachází se zde celkem 12 sloupů kruhového a čtvercového průřezu sdružených po třech do 4 skupin dosedajících na čtvercové plinty, jejichž funkce je jak výtvarná, tak statická. Část sloupů byla výrazně poškozena roztržením dřívka a patky, trhliny směřovaly do hloubky zejména vlivem korozivních nárůstů spojovacích čepů. U vybraných sloupů s menším

rozsahem poškození stačilo kamenické doplnění dřívka a patky sloupu po vytažení zkorodovaného čepu a jeho nahrazení novým nerezovým (obr. 14). Minimálně jeden ze sloupů byl už v minulosti ze stejných důvodů nahrazen železobetonovou „protézou“ s kamenickou úpravou. Výztuž ale nebyla ošetřena, což vyvolalo nutnost výměny „protézy“ pilíře. Dřík i patka byly doplněny novým kamenem, upraveným patinou tak, aby se opticky blížil původním sloupům.

Nástupní prostory paláce jako svébytné umělecké dílo

Za nejpůvodnější část paláce dnes můžeme považovat především schodišřovou halu (obr. 15) s nástupním trojramenným kamenným schodišřem s bohatou



Obr. 16 Pohled na strop schodiškové haly s freskou ve tvaru T

sochařskou výzdobou a složitým stropem s vysokou neckovou klenbou se středním polem ve tvaru T (obr. 16).

Boční partie mají bohatou štukovou dekoraci a opticky se propojují s okolním prostorem iluzivní výmalbou v malých oválných okénkách na osách klenby. Hlavní rameno schodiště stoupá přímo od vchodu na mezipodestu, kde je v nice umístěna socha Flory, a z podesty běží pravé rameno schodiště k sálům v piano nobile, dnes nově spojeným do jediného velkého prostoru. Původní tři sály již připomínají jen štukové dekorace stropů. Levé rameno schodiště vedlo k soukromým pokojům majitele v bočním křídle. Schodiště bylo restaurováno včetně dlažby haly v patře, kde je ohraničeno původní kovanou železnou mříží mezi kamennými sloupky se skupinami dekorativních prvků putti (nahé dítě podobné andílku) a vázami, rovněž připsanými Platzerovi (obr. 19, 20). Všechny kamenné prvky byly restaurovány, část dlažby byla nově doložena. Ze starší fotodokumentace je patrné, že v minulosti byly kamenné články i sochy pod nátěrem, ale protože byly v minulosti očištěny na kámen, zůstává jejich podoba takto zachována.

Součástí výzdoby hlavního schodiště paláce je také freska ve středovém poli stropu, nyní autorsky připsaná J. P. Molitorovi, významnému malíři německého pozdního baroka. Freska byla komponována nad schodištěm formou písmene „T“ a obsahuje výjev s bohyní lovu Dianou obklopenou putti, slunečním vozem Apollona a dalšími antickými božstvy. Freska byla bohužel poznamenána opravami už v minulosti, nepochybně požárem ve dvacátých letech, po němž asi zůstávala delší dobu neočištěna a zřejmě byla postižena i velkým

prosáknutím vody při hašení. Následně byla zasažena především opakovaným zatečením z porušené střešní krytiny úžlabí střechy vedoucí nad freskou. Se střechou a oním úžlabím byly zřejmě už v historii problémy. Freska byla opatřena dvojitým záklopem z prkenného bednění na rannatech. Střední část fresky – pomyslný střed dřívku „T“ byl poničen zatečením a celek musel být odborně restaurován, resp. to co zde zbylo z předchozích restaurování z 19. a 20. století. Sama stavební část fresky

byla poškozena působením vlhkosti – degradována byla část krokví, bednění střechy, bednění fresky a jejich ramenátů. Díky týmu proškolených odborníků zhotovitele se podařilo poškozené prvky v nezbytně nutném rozsahu vyměnit a zajistit krov i záklop fresky proti další degradaci způsobené vlhkostí. Upomínkou na poškození tak zůstává jen ne zcela barokně autentická střední část fresky a výškově pokleslý roh lemujících plastických štuků.

Identifikační údaje

Název stavby: Rekonstrukce paláce Savarin

Stavebník: Crestyl

Projektová dokumentace: Jakub Cigler Architekti a.s.

Zhotovitel: konsorcium firem Syner s.r.o. a Metrostav a.s.

Zástupce zhotovitele za Metrostav a.s.:

Ing. Marek Janeba, divize 9

Kamenické práce: Kamenosochařství a restaurátorství Pánek, s.r.o.

Restaurátorská oprava fasád:

Oliver Braun Umělecké štukatéřství

Restaurátorská oprava dveří, oken:

METROSTAV DIZ

Parquetářské práce: HS Building

solution s.r.o.

Prosklená vlna: INNOSTEEL

Construct s.r.o.

Doba výstavby: 1. 9. 2021 – 30. 4. 2024



Ing. Marek Janeba

Vedoucí projektů,
Skupina Metrostav.



PhDr. Jiří Chmelenský

Územní garant odborné
organizace státní
památkové péče.



Josef Panoš

Rekonstrukce historických
objektů, Metrostav a.s.



PhDr. Petra Hoftichová

Specialista odborné
organizace státní
památkové péče.

English Synopsis

Reconstruction of the Baroque Palace of Sylva Taroucca, Savarin

The border between the Old and New Towns of Prague is dominated by the wide promenade of Na Příkopě Street, which is lined with significant architectural monuments. The three-story palace building, which attracts attention at first glance with its Baroque architecture, stands opposite the mouth of Havířská Street. The Baroque Palace of Sylva Taroucca, Savarin, a unique building of late Baroque palace architecture, was designed by K. I. Dientzenhofer. In 2021, a demanding overall construction and restoration reconstruction of the palace began.

Klíčová slova: práce restaurátorské, fasády, interiéry, schodiště, baroko
Keywords: restoration work, facades, interiors, staircase, Baroque

Přijďte najít svá řešení na jubilejní INFOTHERMĚ!

Ostravská Infotherma je v rámci České republiky největší mezinárodní výstavou zaměřenou na oblasti vytápění, úspory energií a obnovitelných zdrojů. Výstava klade od svého začátku maximální důraz na odbornost celé akce. Další ročník je již za dveřmi!

Jednou ročně, vždy v druhé polovině ledna, je Ostrava místem, kde se tradičně uskutečňuje významná specializovaná výstava, která je známá odborníkům z oboru a veřejnosti již téměř tři desetiletí pod názvem INFOTHERMA.

Na této prestižní akci se setkávají přední odborníci, výrobci, montážní, servisní firmy, prodejci a odborná veřejnost s návštěvníky výstavy. Od svého vzniku v roce 1994 se zde prezentovalo více než osm tisíc vystavovatelů a akci navštívilo již téměř tři čtvrtě milionů lidí.

Hlavním posláním výstavy je prezentovat nejmodernější produkty, aktuality a služby, které potencionálním zákazníkům dokážou snížit rostoucí náklady spojené s energiemi. Zároveň tato výstava ukazuje směry, kterými se bude problematika energií a úspor v nejbližší době ubírat.

Aktuální téma

Vzhledem k tomu, že od 1. září 2024 vstoupila v platnost zákonná povinnost vyměnit kotle na pevná paliva v 1. a 2. emisní

třídě, bude příští rok v lednu tato výstava jedinečnou příležitostí k zhlédnutí a výběru jiných, ekologičtějších zdrojů tepla. Zároveň tyto výměny přinesou uživatelům řadu výhod, a to zejména nižší náklady, komfortnější obsluhu a snadnější údržbu. Celá řada těchto zdrojů tepla je finančně podporovaná státem.

O aktuálních novinkách v této oblasti budou návštěvníky informovat poradenská místa, která budou na nadcházející výstavě jednotně označena jako Oficiální poradenské místo INFOTHERMA 2025.

Mimo kompletní technologie vytápění budou k vidění řešení související se zateplením fasád, střech, stropů, podlah, výměny oken a stínící technika, systémy řízeného větrání se zpětným získáváním tepla, využívání tepla z odpadních vod, ekologické ohřevy vody, solární, termické a fotovoltaické systémy, zelené střechy, úložiště energií. Všechny vyjmenované oblasti spadají pod nejefektivnější dotační program zaměřený na úspory energií v budovách určených pro trvalé bydlení, tedy Nová zelená úsporám Státního fondu životního prostředí České republiky. Bude diskutována tkv. modrozelená architektura, udržitelné technologické systémy, nový stavební zákon, návštěvníci mohou navštívit bezplatně právní poradenství. Výstava Infotherma vždy byla jedním z prvních míst, kde zazněly v minulosti zásadní novinky v problematice

technologických zařízení budov a s nimi spojených dotací. A nebude tomu jinak ani na nadcházejícím ročníku této stále velmi oblíbené výstavy.

Jubilejní ročník

Protože se jedná o jubilejní třicátý ročník, bude k vidění i řada novinek. Poprvé v historii se část doprovodného programu uskuteční v sousedící budově Ostravské univerzity, a to jmenovitě Den starostů a Den Společenství vlastníků bytových jednotek a bytových družstev. Přímo na výstavišti bude pro návštěvníky připraven edukativní stánek na téma energie a její efektivní využití, kde mimo edukaci budou účastníci formou THERMA kvízu odpovídat v průběhu celého dne na otázky k tématu. Nejlepší odpovědi budou oceněny hodnotnými cenami. Přímo na výstavišti bude po celou dobu výstavy probíhat bohatý doprovodný program v konferenčním sále.

Vystavovatelé budou tradičně soutěžit o TOP výrobky, nově návštěvníci vyberou i TOP expozici výstavy přímo na výstavišti.

Tak jako na minulém ročníku bude pro návštěvníky výstavy k dispozici restaurace, chill out a VIP zóna, bude připravena tombola, INFOTHERMA merch a nově i fotokoutek.

V čase od publikování tohoto článku až do ledna 2025 se žádná srovnatelně velká odborná akce na území České republiky konat nebude. Proto určitě přijďte do Ostravy v termínu od 20. do 23. ledna 2025. Bude to stát za to!

www.infotherma.cz



**INFO
THERMA**

20.-23. 1. 2025

OSTRAVA VÝSTAVIŠTĚ ČERNÁ LOUKA

30
ROČNÍK

vstupenka zdarma



VYTÁPĚNÍ
ÚSPORY ENERGIÍ
OBNOVITELNÉ
ZDROJE

www.infotherma.cz

PŘIJĎTE SE ROZHODNOUT NA INFOTHERMU

Dodatečné snižování vlhkosti konstrukcí historických staveb



Při návrzích sanace konstrukcí historických staveb z hlediska vlhkosti je třeba respektovat podmínky památkové ochrany. Ochrana historických stavebních prvků (zdiva, podlah, původních dispozic a také výplní otvorů, schodiště atd.) bývá formulována ze strany NPÚ často nekompromisně – jejich zachováním. Najít historické původní opatření proti vlhkosti, které do zdiva proniká z podzákladí a z boků je pro autora sanace inspirací, často však takové úpravy nejsou doloženy. Zachování, využití nebo doplnění původních stavebních úprav bývá často i komplikací, vzhledem k potřebám budoucího využití – provozům budovy.



Obr. 1 Olomouc, palácová stavba

Návrhy sanace, které respektují nalezené historické úpravy jsou ovlivňovány nejenom „martinely“ památkové ochrany, ale také respektem autora návrhu k práci našich předků. Je však třeba říci, že nebyli neomylní a často lze najít i technicky nevhodné úpravy. V těchto případech je třeba podrobně vyhodnotit původní podmínky stavby a konfrontovat je s podmínkami současnými. Nalezené historické úpravy jsou však jednoznačně příkladem – inspirací pro návrhy izolací nových.

1. Návrhy odvlhčení zdiva historickými úpravami založenými na proudění vzduchu a utěsnění jílovými vrstvami

Úpravy založené na proudění vzduchu jsou jednoznačně historicky nejstarší. Jsou doloženy již např. na stavbách staroegyptských chrámů, nejčastěji však byly navrhovány v Evropě v době baroka a potom hlavně ve druhé polovině 19. století.

Součástí těchto úprav bývají nové výdechové otvory ve fasádách, nutné provádění

stavebních drážek v historickém zdivu a vazby na ochranu nalezených zbytků původních podlah a ploch omítek. Tyto úpravy bývají často diskutovány z hlediska památkové ochrany a často nejsou doporučovány.

Za historickou úpravu, lze jednoznačně považovat také aplikaci utěšňovacích bloků vrstvami jílových materiálů. Tyto úpravy jsou doloženy již např. z doby gotiky, autor článku se setkal např. se zbytky jílových vrstev z doby před 500 lety na gotickém hradu. Jistými úskalími těchto návrhů jsou malé zkušenosti stavebních firem a nezbytné technické vlastnosti jílových zemín.

2. Sanační úpravy provedené historickými technologiemi, doplňované řešeními novodobými

Dodatečné hydroizolační úpravy inspirované historickými metodami a doplněné metodami současnými jsou navrhovány zejména u staveb, kde původní hydroizolace nebyly doloženy.

V sanačních návrzích se uplatňují zkušenosti s použitím dané úpravy a snaha o vyloučení destrukčních zásahů do památkově chráněných konstrukcí.

Náhrada neexistující nebo již nefunkční horizontální izolace je řešena vytvořením plošné bariéry – clony proti vztlínání vlhkosti z podzákladí a variantně proti pronikání vody z boků. Další technickou komplikací pro návrh odvlhčení je zdivo zapuštěné do terénu. Ve všech těchto případech lze s úspěchem využít metodu chemických clon, tj. vytvoření plošné bariéry pomocí infuzních vrtů. Autor článku se v případě historických staveb zásadně vyhýbá metodě „podřezání“. Je příliš radikální, jistým způsobem destrukční. Kombinace chemických clon s plošnými povlaky a eventuálně jílovými izolacemi je úspěšná a modifikovaně mnohokrát realizovaná.

3. Dodatečné sanační úpravy, které využívají fyzikálních přírodních vlastností tuhých a kapalných materiálů, tedy zdiva a vody

Reprezentační úprava založená na principu „odsunu“ vlhkosti pomocí elektrického pole ve zdivu je metoda mírné elektroosmózy. S touto technologií se setkáváme již koncem 19. století, není tedy novodobá. V současné době využívá vlastností materiálů, které dlouhodobě nepodléhají korozi. Obecně se jedná o ovlivnění pohybu mineralizované vody pórovitou pevnou fází (materiálem) účinkem stejnosměrného elektrického proudu. Tato metoda řeší odstranění příčin zevní vlhkosti a svým způsobem nahrazuje i vsilou izolaci, především u stěn s větší šířkou.

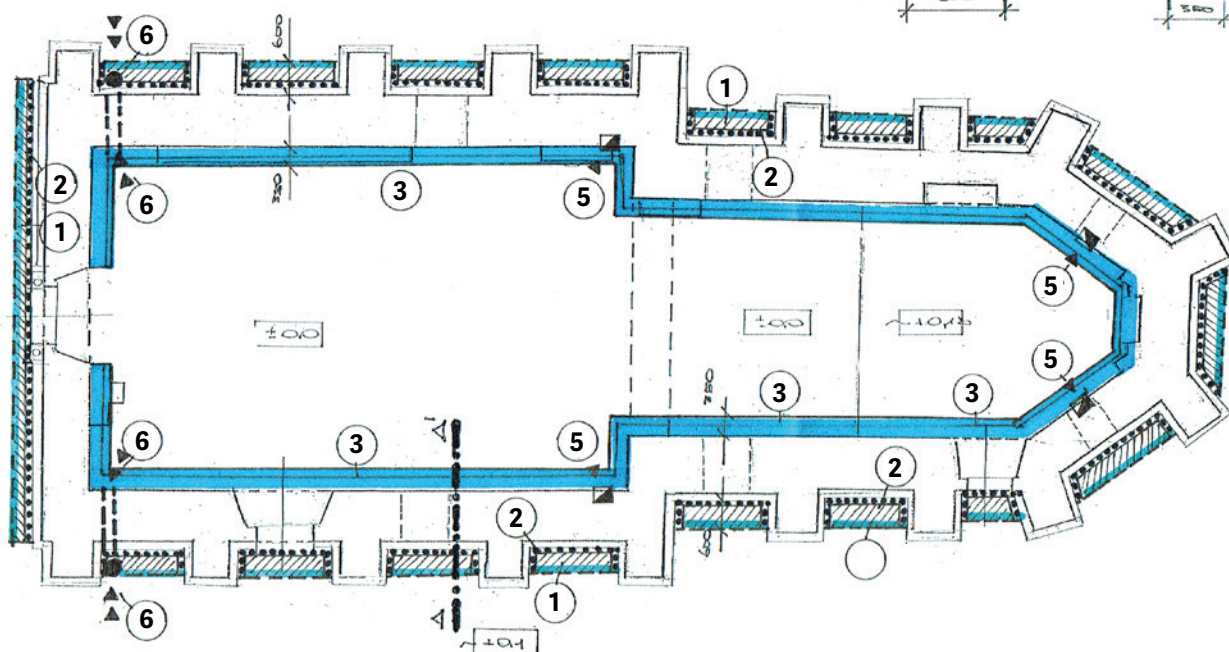
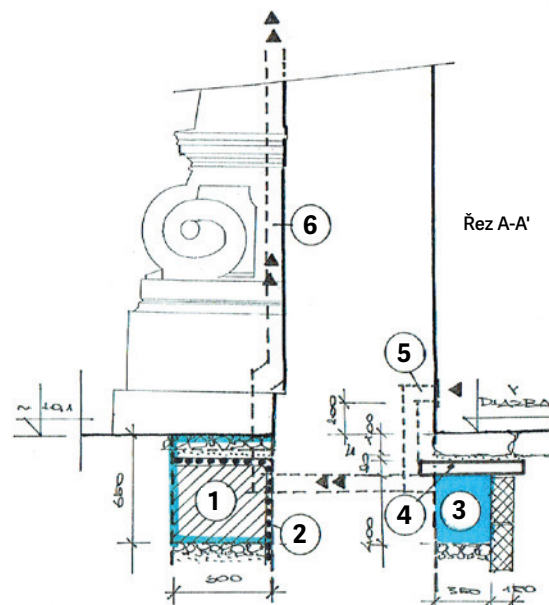
Prvky elektroosmózy nijakým způsobem nezasahují do podstaty zdiva a vysušují i z hlediska vlhkosti dlouhodobě ve zdivu nahromaděné. Nesouvisí se zemními úpravami.

1.1 Jihlava, kostel sv. Ducha

Kostel je postaven v bývalém prostoru hřbitova, dnešního parku. Půdorysně klasická loď s dlouhým pětibokým presbytářem je „opřena“ celkem 18 kamennými opěráky. Stavba je situována v relativní rovině, zdivo je kamenné a smíšené. Hlavní podmínkou pro sanační návrh z hlediska památkové péče je v maximální míře ochránit historické zdivo.

Návrh snížení vlhkosti zdiva vychází přímo z výsledků průzkumu podmínek z hlediska stavebních úprav a památkové ochrany:

- aplikací jílové izolace při obvodu v pracovní rýze;
- provedením dutiny podél obvodů v interiéru, která bude pasivně „zprovozněna“ systémem vdechových a výdechových otvorů (resp. „falešných“ svodů);
- aplikací vápenných omítek.



LEGENDA:

- 1 výkopová rýha – jílová izolace (600 × 650 mm), cca 13 m³
- 2 rohože jílové (š. 600 mm, dl. 1 250 mm), cca 48 m²
- 3 vzduchová pasivně odvětrávaná dutina (400 × 350 mm), cca 7 m

- 4 překlad – PZD (400/600 mm), cca 30,6 m²
- 5 vdechové otvory (100 × 100 mm ve výšce 200 mm nad podlahou), 4 ks
- 6 výdech, 2× „falešný svod“ (Ø 125 mm), 2 ks

Obr. 2 Návrh odvlhčení zdiva, půdorys 1. NP, řez A-A'



Obr. 3 Jihlava, kostel sv. Ducha



Obr. 4 Jihlava, kostel sv. Ducha, poruchy zdiva způsobené vlhkostí



1.2 Třebíč, bazilika sv. Prokopa – krypta

Prostor krypty je tvořen podélnou lodí dělenou sloupovým systémem, který vytváří trojlodí uzavřené pětibokým presbytářem. Na severu a jihu jsou boční kaple se segmentovým závěrem. Na jižní podélné straně je boční vstup s vyrovnávacím schodištěm. Prostor je do cca výšky parapetu okének zapuštěn v terénu.

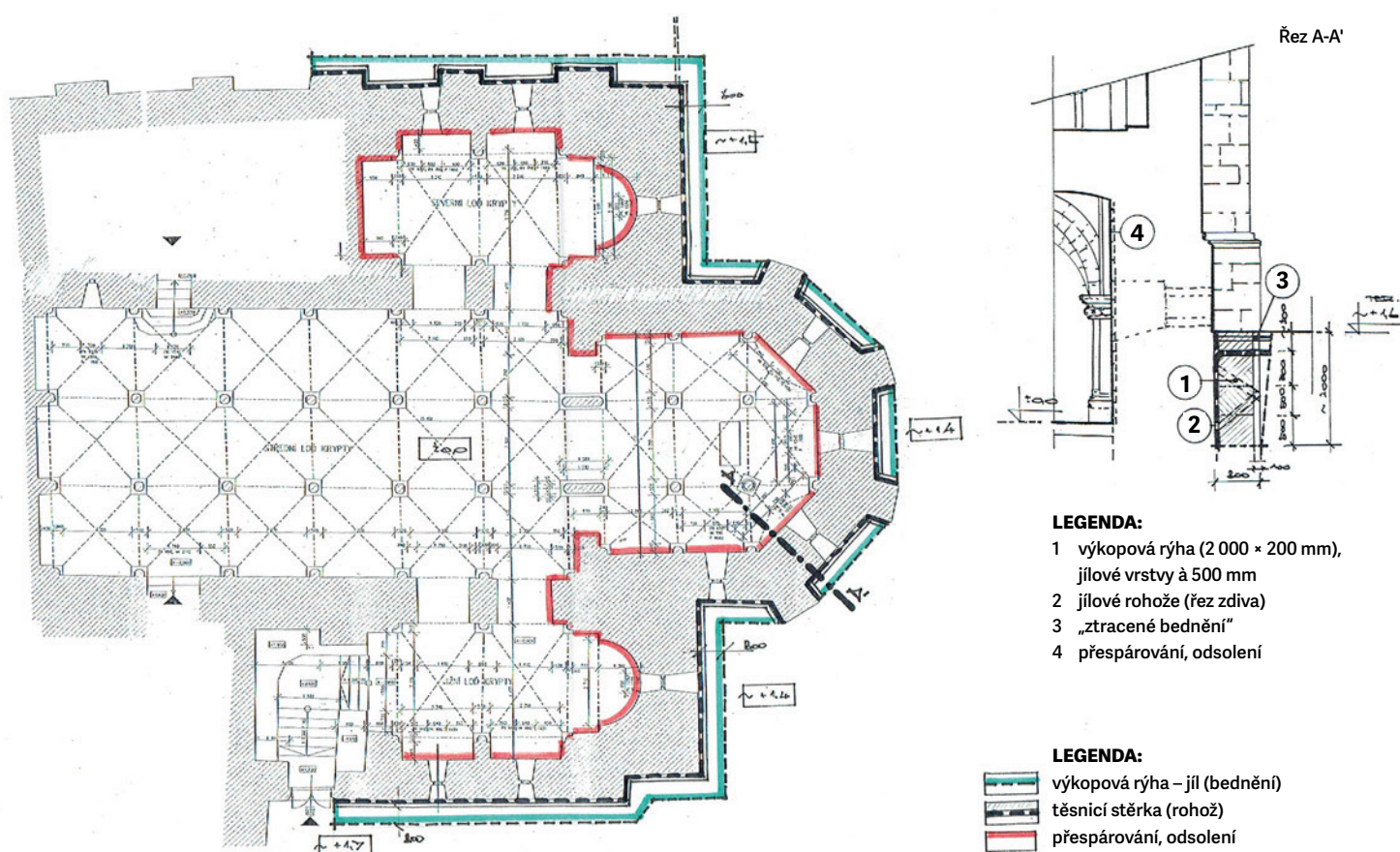
Na plochách kamenných zdí se dlouhodobě projevují poruchy z hlediska vlhkosti a salinity. Dochází zde k povrchové destrukci, lokální

i hloubkové. Hlavní příčinou poruch je voda naakumulovaná v přímém okolí, která proniká z boků do zdiva, a částečně voda do zdiva vztlínající z podzákladí. Původní hydroizolace nejsou doloženy. Odborným odhadem podílu obou vlivů, založeném na zkušenostech s podobnými stavbami a podmínkami, lze konstatovat, že voda vztlínající z podzákladí je příčinou max. 30% celkových závad. Další zásadní příčinou je kondenzace vlhkosti na povrchu vlivem tepelnětechnických rozdílů. Výrazným vlivem je „náhlé“ proudění

vzduchu z exteriéru při otevření dveří, tělesná teplota návštěvníků a vodní pára, kterou vydechují (autor zaznamenal, že při setrvání 15 lidí po dobu 18 min. se zvýší teplota o 1,8 °C a relativní vlhkost o téměř 2%).

Návrh řešení snížení vlhkosti:

- odsolením vytipovaných ploch;
- aplikací jílové izolace při obvodcích v pracovní rýze;
- aplikací vápenných omítek;
- úpravou návštěvní doby.



Obr. 5 Návrh sanace z hlediska vlhkosti, půdorys 1. NP, řez A-A'



Obr. 6 Třebíč, bazilika sv. Prokopa



Obr. 7 Třebíč, bazilika sv. Prokopa – krypta, poruchy zdiva způsobené vlhkostí a salinitou



2.1 Rakovice, obytná budova mlýna

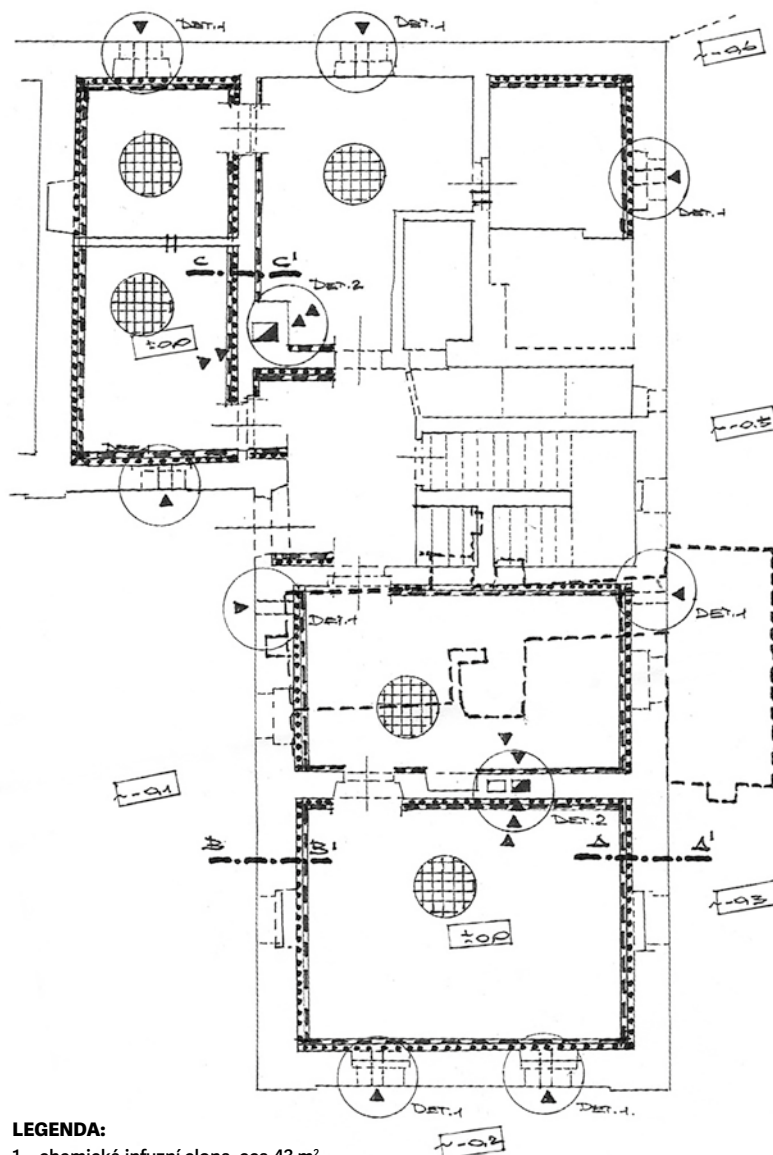
Obytné křídlo historického mlýna uzavírá dvůr ze strany východní. Je částečně nepravidelně podsklepen. Zdivo je smíšené, v oblasti soklů převážně kamenné, zavlhle téměř v celém rozsahu obvodů. Předmětem sanačního návrhu je odstranění poruch, které výrazně ovlivňují vnitřní prostředí daných prostor určených pro byty.

Zdivo a podlahy budou odvlhčeny:

- chemickou hydroizolační clonou v celém rozsahu nosných zdí;
- vytvořením vzduchové dutiny pod podlahami a systému vdechových a výdechových otvorů.

Koncepce návrhu snížení vlhkosti vychází přímo z výsledků analýzy a je řešena radikálně:

- realizací chemické clony na všech nosných zdech;
- provedením výkopu, rubové hydroizolace a utěsnnění jílovou vrstvou v určených úsecích;
- povrchovými úpravami, tj. provedením nových omítek.



Detail 1
Vdechový otvor

Detail 2
Výdechový otvor

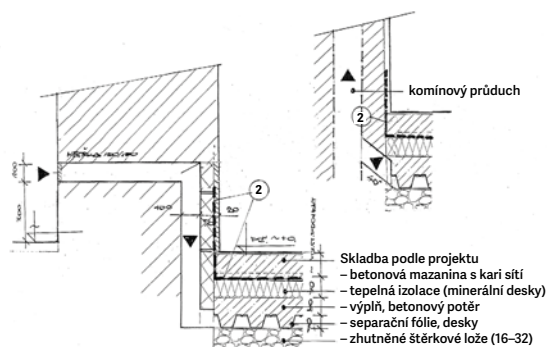
LEGENDA:

1 chemická infuzní clona, cca 43 m²

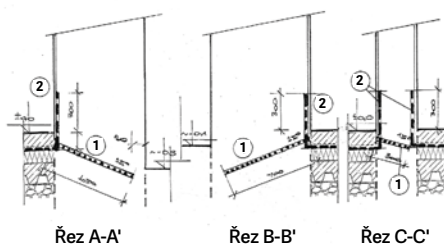
2 těsnicí povlak, cca 28 m²

⊗ podlahy s dutinou, cca 98 m²

▶▶ vdechové otvory (8 ks), výdechové (4 ks) otvory



Obr. 8 Návrh sanace z hlediska vlhkosti, půdorys přízemí, detaily 1, 2, řezy A-A', B-B', C-C'



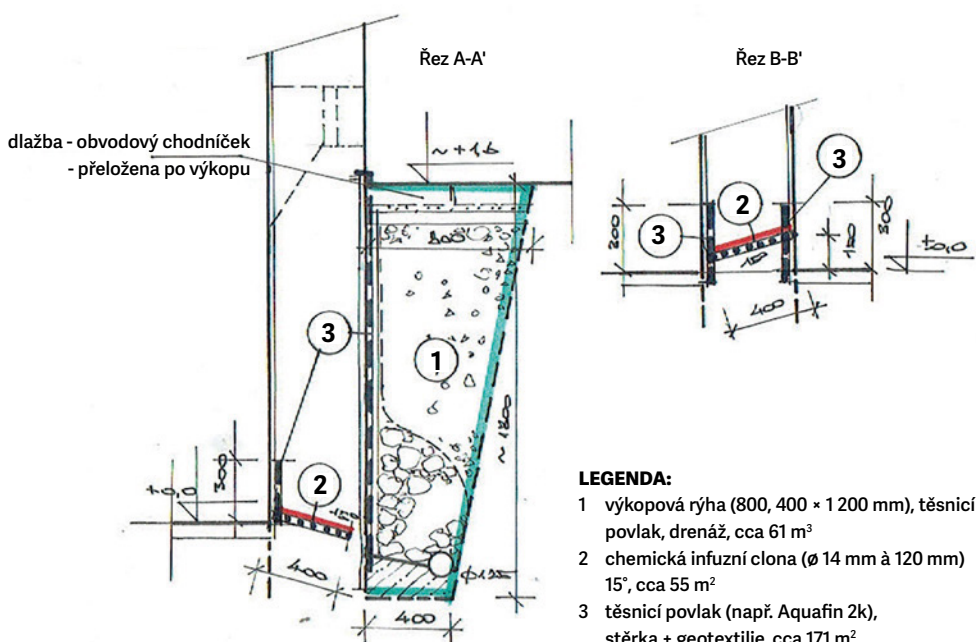
Obr. 9 Rakovice, obytná budova mlýna

2.2 Praha, řadový dům Na Petřinách

Řadový bytový dvojdům z cca padesátých let 20. století je cihelná stavba situovaná relativně v rovině. Dům je v celém rozsahu podsklepen. Poruchy v suterénu z hlediska vlhkosti se projevují téměř v celém rozsahu obvodů, částečně i na středních nosných zdech. Zavlhlé zdivo suterénů má negativní vliv také na kvalitu vnitřního prostředí prostor.

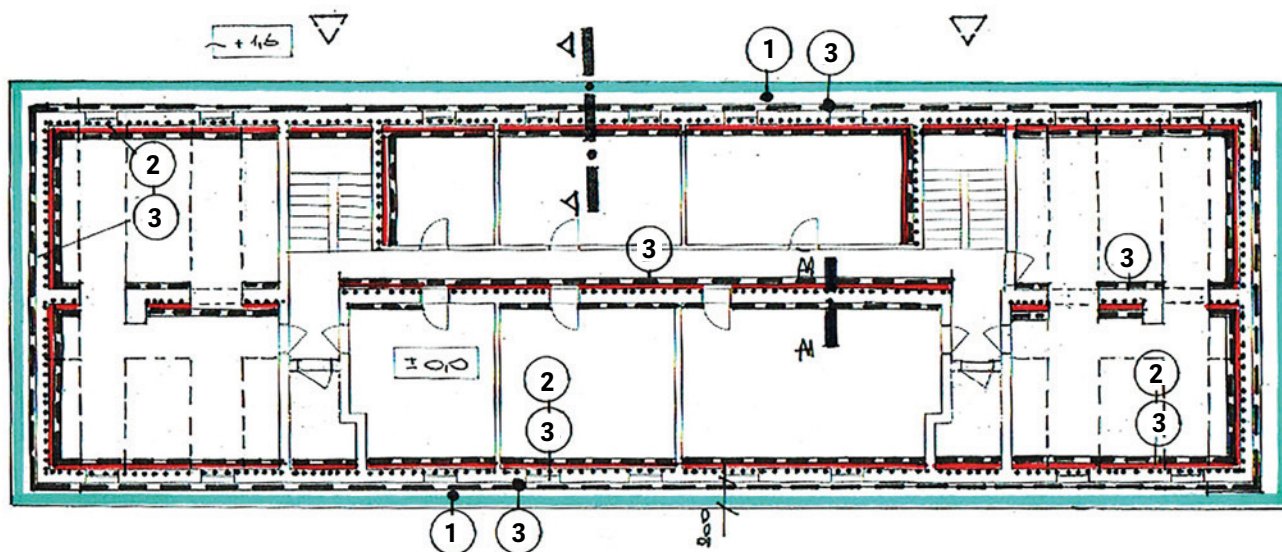
Hlavními příčinami poruch zdiva z hlediska vlhkosti jsou:

- vliv volné vody naakumulované pod plochami přímého okolí (obvodu domu), která druhotně proniká z boků do zdiva;
- voda, která vzlíná z podzákladí;
- nefunkční původní vertikální a horizontální izolace.



LEGENDA:

- 1 výkopová rýha (800, 400 × 1 200 mm), těsnicí povlak, drenáž, cca 61 m³
- 2 chemická infuzní clona (Ø 14 mm à 120 mm) 15°, cca 55 m²
- 3 těsnicí povlak (např. Aquafin 2k), stěrka + geotextilie, cca 171 m²



Obr. 10 Návrh sanace z hlediska vlhkosti, půdorys 1. PP, řezy A-A', B-B'



Obr. 11 Praha, řadový dům Na Petřinách – sanace zdiva spodní stavby

3.1 Poděbrady, kostel Povýšení sv. Kříže

Gotický kostel, s úpravami a doplňky z doby pozdější, je orientovaný a nachází se ve velmi mírném terénním zářezu. Zdivo je vesměs kamenné a smíšené. Vnější sokl je dodatečně opatřen maltou s vysokým obsahem cementu. Při obvodě presbytáře a části severní a jižní fasády byl v minulosti vybudován „vzduchový“ kanál zastropený kamennými deskami, který je dnes v havarijním stavu.

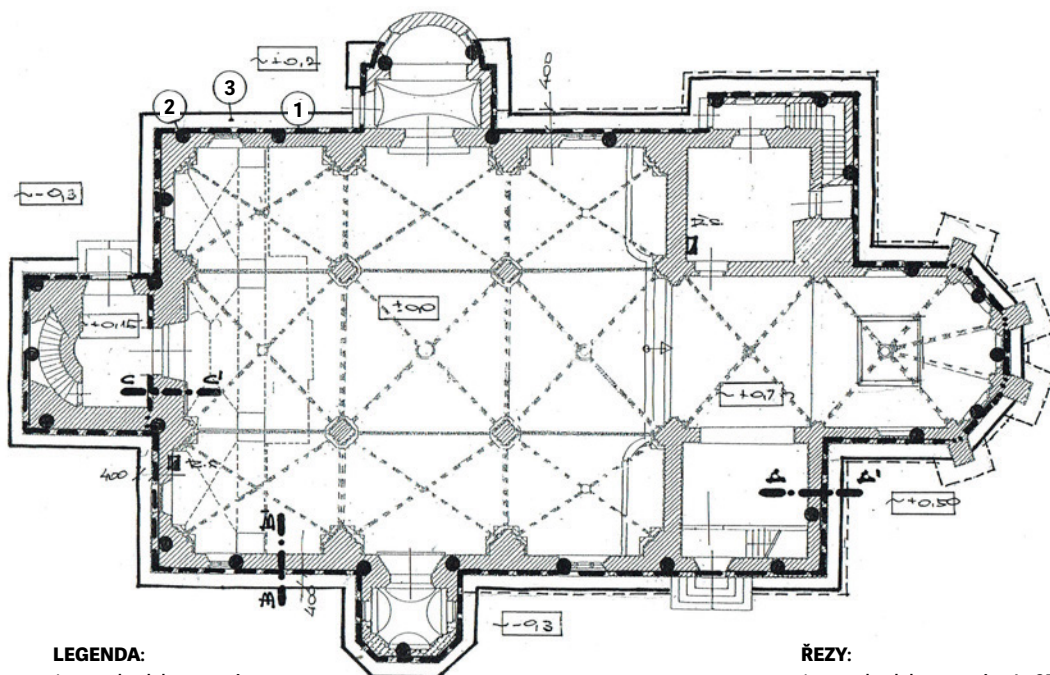
Poruchy z hlediska vlhkosti se projevují zejména u obvodových a částečně i u vnitřních zdí, na jejichž zavlhklých plochách dochází k postupné dílčí destrukci povrchů a částečně i zdiva.

Původní hydroizolace nejsou doloženy. Poruchy jsou znásobeny nevhodnými

materiály (cement) dodatečného soklu. Další příčinou poruch je částečně rozpadlý a vcelku zanesený vzduchový kanál, který se dnes stává „jímkou“ vody při fasádách.

Návrh snížení vlhkosti:

- provedením jílových izolací do pracovní rýhy včetně těsnících povlaků; současný betonový sokl bude odbourán, včetně „vzduchového“ kanálu;
- realizací metody mírné elektroosmózy u obvodových zdí a malé části zdí vnitřních;
- aplikací vápenných hydrofobizovaných omítek na poškozené oblasti (s pojišťkou úrovní v interiéru 500 mm od okrajů poruch);
- aplikací soklových vápenných omítek do určené výšky v místech odbouraných současných soklů.



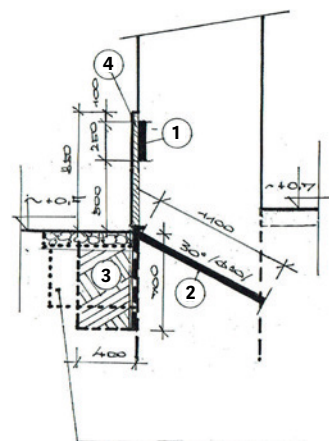
LEGENDA:

- 1 anoda elektroosmózy
 - 2 katoda elektroosmózy
 - 3 výkopová rýha
- řídicí jednotka (2*)

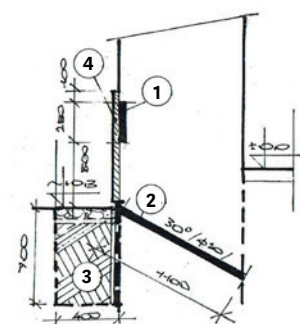
ŘEZY:

- 1 anoda elektroosmózy (v. 250 mm – pod omítkou, cca 115,5 bm)
- 2 katoda elektroosmózy (ø 20 mm, délka viz řezy), a max 4 500 mm, 29 ks
- 3 jílová izolace (rýha 400 × 700 mm), plošná stěrka, geotextilie, cca 32 m³
- 4 soklová omítká vápenná (betonový sokl odbourán), cca 102 m²

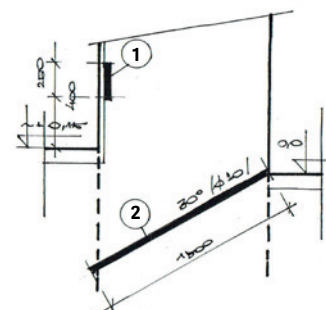
Řez A-A'



Řez B-B'



Řez C-C'



Obr. 12 Návrh sanace z hlediska vlhkosti, půdorys 1. NP, řezy A-A', B-B', C-C'



Obr. 13 Poděbrady, kostel Povýšení sv. Kříže



Obr. 14 Poděbrady, kostel Povýšení sv. Kříže, poruchy zdiva způsobené vlhkostí



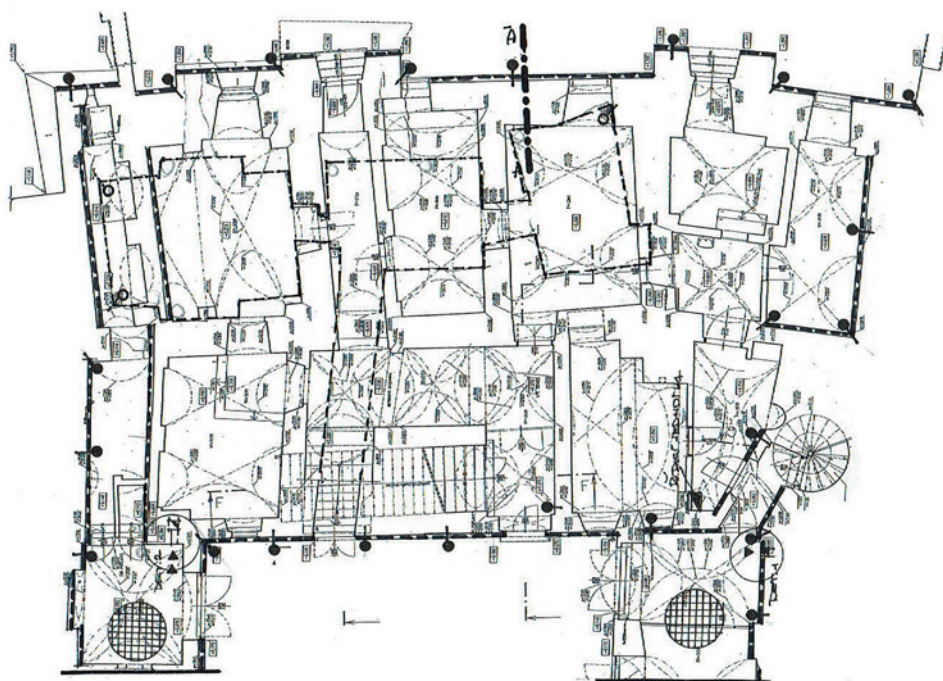
3.2 Olomouc, palácová stavba

Čtyřkřídlý areál palácového charakteru je situován v mírném příčném i podélném zářezu. Trakt do hradeb je částečně podsklepen. Zdivo je vesměs smíšené. V oblastech zavlhčení dochází k destrukci povrchových vrstev a částečně i vlastního zdiva. Budovy jsou dlouhodobě pouze částečně udržovány včetně instalací, dešťových svodů atd.

Způsob sanace nesmí poškozovat historické zdivo.

Návrh snížení vlhkosti:

- provedením podlah s dutinou, která bude provětrávána systémem vdechových a výdechových otvorů;
- aplikací metody mírné elektroosmózy u určených zdí;
- použitím vnitřně hydrofobizovaných vápenných omítek.



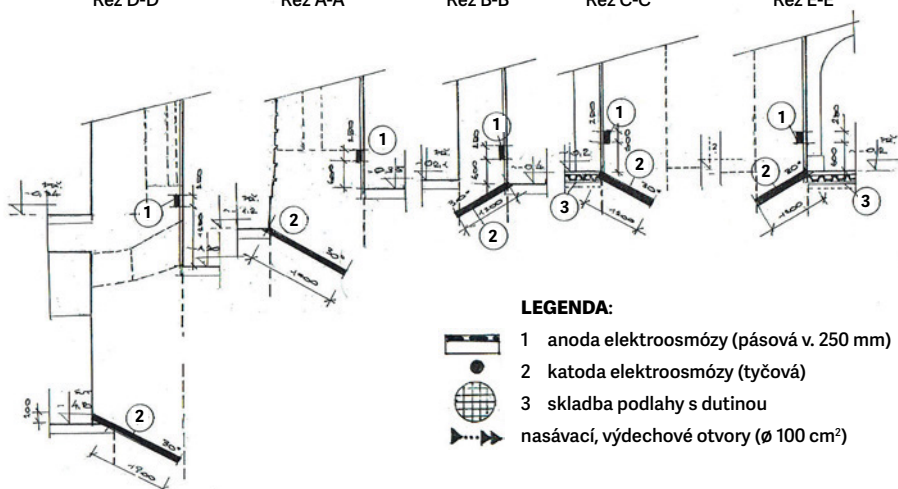
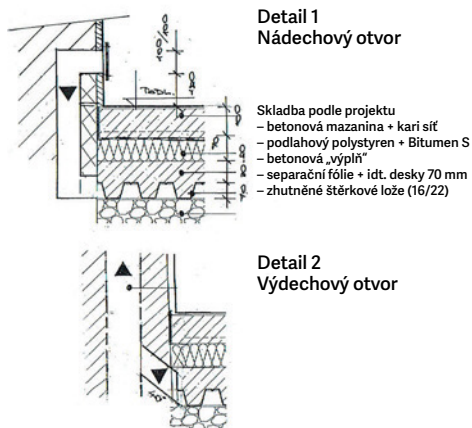
Řez D-D'

Řez A-A'

Řez B-B'

Řez C-C'

Řez E-E'



Obr. 15 Návrh sanace z hlediska vlhkosti, půdorys 1. NP, řezy A-A', B-B', C-C', E-E'



Obr. 16 Olomouc, palácová stavba, poruchy zdiva způsobené vlhkostí



Ing. Michael Balík, CSc.

Vystudoval Fakultu stavební ČVUT v Praze. Založil ateliér pro návrhy sanace zdiva a ochrany fasád proti působení vlhkosti a atmosférických vlivů. Autor 12 odborných publikací v oboru. Předseda odborné společnosti pro odvlhčování staveb ČSSI. Expert působící u Českého egyptologického ústavu FF UK v Praze. Autorizovaný inženýr v oboru pozemní stavby.

English Synopsis

Additional moisture reduction of historical building structures.

When designing renovation projects for historical building structures in terms of moisture, it is necessary to respect the conditions of monument protection. The protection of historical building elements is often formulated by the National Heritage Office in an uncompromising manner – by preserving them. Finding historical original measures against moisture that penetrates the masonry from the sub-foundation and from the sides is an inspiration for the author of the renovation, but such modifications are often not documented. Preservation, use or addition of original building modifications is often a complication, given the needs of future use – building operations.

Klíčová slova: budovy historické, vlhkost, sanace, ochrana proti vlhkosti

Keywords: historical buildings, moisture, rehabilitation, moisture protection

Slapská přehrada oslavila sedmdesátiny

První rozhodnutí o stavbě přehrady pochází z roku 1933. Další plánování díla začalo za 2. světové války; v roce 1949 byly zahájeny přípravné stavby. V roce 1952, po schválení nového projektu, začaly stavebně montážní práce na přehradě. Slavnostně otevřena byla v listopadu 1954; k finálnímu ukončení provozu došlo o rok později. V té době představovala Slapská přehrada unikátní stavbu s řadou nevšedních řešení. Vodní nádrž Slapy je součástí tzv. Vltavské kaskády. Je šestou největší přehradou v České republice a je hluboká 58 m.

Zdroj: Povodí Vltavy a www.slapy.cz



Oprava nádraží Černý Kříž

Malebné nádraží Černý Kříž uprostřed Šumavy čeká rekonstrukce. Správa železnic chystá tendr na opravu budovy ze začátku 20. století. Samotná oprava má začít příští rok a potrvá 15 měsíců. Stavbaři kompletně opraví fasádu a střechu nádraží; uvnitř budovy vybudují veřejné toalety a opraví stávající prostor bufetu. Využití nádražní budovy se po rekonstrukci měnit nebude – zůstanou zde nájemní byty a zachováno bude občerstvení. Černý Kříž je šumavský železniční uzel nedaleko hranic s Bavorskem; tratě odsud vedou do tří směrů: na Volary, do Nového Údolí a k Českému Krumlovu.

Zdroj: Správa železnic



Jeskyňě sv. Prokopa a středověký dům v klášteře Sázava

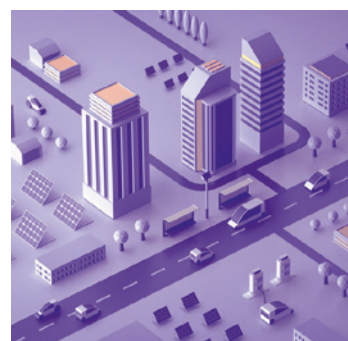
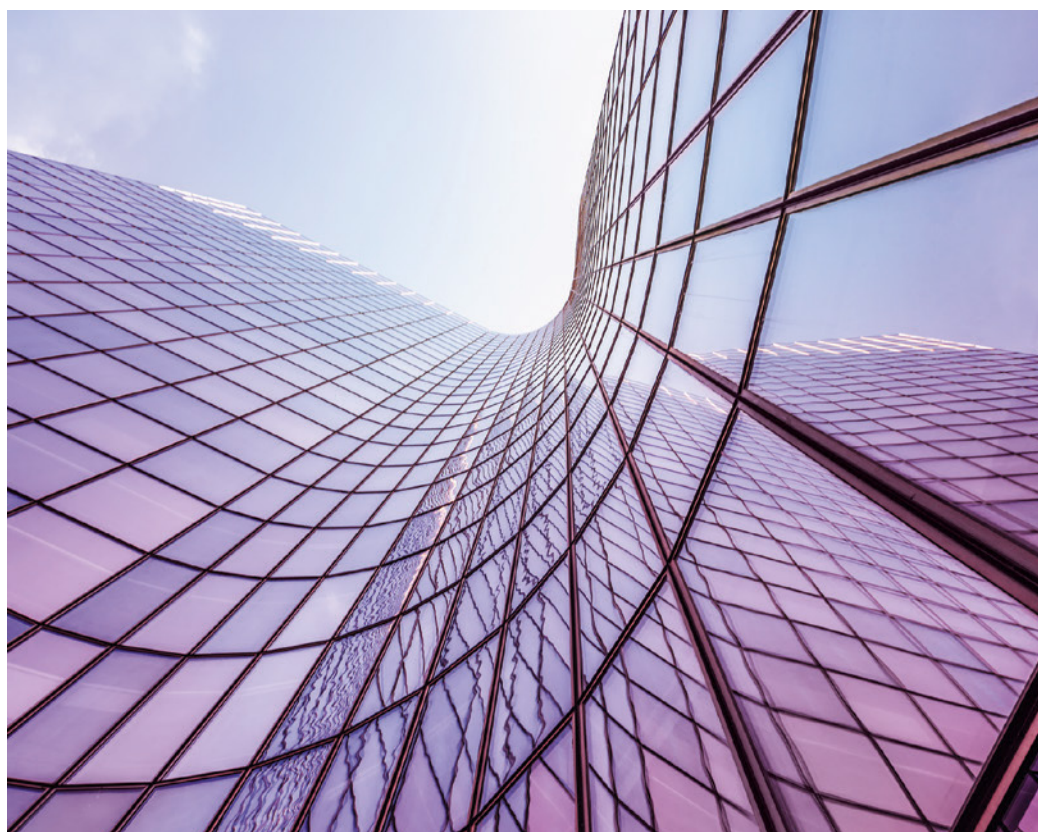
Svatoprokopská jeskyňě bude přístupná návštěvníkům této národní kulturní památky a poutního místa spolu s loni objevenými pozůstatky středověkého domu nad jeskyňí. Rozhodl o tom Národní památkový ústav, který tuto část klášteře Sázava spravuje. Zpřístupnění obou prostor je součástí projektu obnovy Opus Sancti Procopii, který má začít v roce 2025. Otevření pro veřejnost je plánované na rok 2028. Národní památkový ústav připravuje také obnovu dosud nepřístupných zahrad a pokračuje v opravě zámecké věže a sklepení.

Zdroj a ilustrační foto: Národní památkový ústav



INZERCE

THE FUTURE OF BUILDING



BAU

13. - 17. ledna 2025
Výstaviště Mnichov

Vedoucí světový veletrh pro stavební materiály, architekturu a systémy

bau-muenchen.com/tickets

SETI
TICKET
SICHERNÍ

Nový most otestovaly historické lokomotivy

Nový železniční most přes vodní nádrž Orlík je hotov. Při zatěžovací zkoušce byly využity kromě betonových závaží i historické lokomotivy. Nový most vznikl v těsné blízkosti starého mostu z roku 1889. Osy obou mostů dělí pouhých 9 m. Rychlost na novém mostě je 70 km/h, po starém se kvůli jeho zchátralosti jezdilo 20 km/h. České dráhy teď budou moci poslat na trať Tábor–Písek nové vlaky, které pro svou hmotnost na starý most nemohly. Celková délka nového mostu je 316 m, oblouk má rozpětí 156 m. Jde o největší železobetonový oblouk v tuzemsku.

Zdroj: Správa železnic



Tramvaje na Strahov – trať má pravomocné povolení

Pražský dopravce získal pravomocné povolení záměru stavby nové tramvajové trati Malovanka–Strahov. Nyní probíhá zpracování projektové dokumentace pro výběr zhotovitele. Zahájení stavby DPP předpokládá na jaře 2026, dokončení na podzim 2027. Jedná se o dvoukolejnou trať v délce cca 1,3 km s třemi páry zastávek. Vybudováním a zprovozněním této trati získají studenti ze strahovských kolejí i návštěvníci sportoviště kvalitnější dopravní spojení a dojde k přímému propojení významných dopravních uzlů s centrem Prahy.

Zdroj a vizualizace:

Dopravní podnik hlavního města Prahy



Největší česká pojízdná zvonohra

Největší česká pojízdná zvonohra je sestavena z 57 zvonů. Největší váží 860 kg, nejmenší 5 kg. Celková váha tohoto specifického hudebního kolosu je 12 t. Zařízení začal tvořit v roce 1999 zvonař Petr Rudolf Manoušek, všechny zvony byly kompletně odlity v roce 2001 a po kompletaci v Belgii se poprvé představily v září téhož roku v pražské oboře Hvězda. Zvony jsou rozmístěny pravidelně kolem mechanické klaviatury, orientované uprostřed delší strany nástroje. To umožňuje posluchači bezprostřední vizuální kontakt a velmi plastický, prostorový zvukový vjem.

Zdroj: Ing. Anna Kodysová, MBA; ČSSI



INZERCE

SCIA ENGINEER 25

UNIFYING PRECISION AND PERFORMANCE

SCIA
BY ALLPLAN



Project: SuperHub Meerstad | Client: Pieters Bouwtechniek | © Photo: Ronald Tillemans

VŠE PRO VAŠE PROJEKTY

- > Rychlé a snadné zaškolení
- > Vysoká produktivita práce
- > Plná kontrola nad modelem
- > Rychlé a přesné základní i pokročilé výpočty
- > Ekonomický a bezpečný návrh podle norem
- > Bezproblémové zapojení do BIM

NEJNOVĚJŠÍ VERZE SCIA ENGINEER 25 PŘINÁŠÍ:

- > nové řešení pro harmonické kmitání (zatížení ve stejné fázi a s různou fází, daná frekvence nebo frekvenční rozsah, automatické přiřazení znaménka, ...)
- > stabilní výpočty a normové posudky pro dílčí fáze výstavby
- > rozšířené možnosti generátoru zatížení větrem (ošetření rohových zón, součinitel síly pro přístřešky, ...)
- > nový konvergenční diagram pro nelineární výpočty
- > aktualizace pro americké normy AISC 360–22 a ASCE 7–22
- > propojení mezi SCIA Engineer a SDS2
- > a řada dalších vylepšení

Investujte do své budoucnosti a přidejte se ke komunitě uživatelů software od skupiny NEMETSCHKEK: SCIA Engineer, ALLPLAN, FRILLO, DC, Archicad, ...



SCIA

Kontaktujte: Radim Matela – r.matela@scia.net – (+420) 733 718 034

scia.net/cs



Instalace na regulační stanici Kolová

Řešíte teplo pro svůj projekt? Zvažte plynové tepelné čerpadlo

V Česku roste obliba tepelných čerpadel. Většina z nich je poháněna elektřinou, plynové varianty přitom přinášejí specifické výhody. Jaké to jsou, vysvětluje Alexandr Lužný, vedoucí inovačního oddělení skupiny GasNet, největšího českého distributora plynu.

Jaký je rozdíl mezi elektrickým a plynovým tepelným čerpadlem?

Hlavní rozdíl spočívá v pohonu kompresoru. Elektrické čerpadlo využívá elektřinu, zatímco plynové pohání plyn. Technologie tepelných čerpadel však sahá až do 19. století, kdy kompresor pohánělo vodní kolo.

Co jsou hlavní výhody plynového tepelného čerpadla?

Plynová tepelná čerpadla jsou méně citlivá na poklesy venkovní teploty, neboť část tepla pochází z chlazení motoru a spalín, což je činí efektivním řešením i v chladnějších klimatických podmínkách. Mají nízkou energetickou náročnost, protože pohon kompresoru využívá primární zdroj energie, což eliminuje ztráty při její výrobě a distribuci. Díky robustní konstrukci mají nízké provozní náklady a nevyžadují složitou údržbu. Jejich pořizovací cena může být až o třetinu nižší než u jiných typů.

Pro koho je ideální plynové čerpadlo?

Tato čerpadla jsou vhodná pro velké objekty, jako jsou kanceláře, nemocnice, školy nebo průmyslové haly. Jsou ideální tam, kde je k dispozici plynovodní přípojka pro vyšší odběr, například v brownfieldech určených

pro komerční výstavbu. Díky schopnosti generovat vysoký teplotní spád jsou vhodná i pro starší budovy. Čerpadla zvládají i chlazení, což je přínosem pro průmyslové haly s teplotně citlivým zbožím.

Plynová tepelná čerpadla splňují požadavky nové evropské směrnice na energetickou náročnost budov. Mohou být poháněna nejen zemním plynem, ale i obnovitelnými a bezemisními plyny, jako jsou biometan a vodík, na jejichž rozšíření se jako distributor dlouhodobě připravujeme.

Jak si na tom stojí plynová tepelná čerpadla výkonově?

Výkon těchto čerpadel začíná na 35 kW a jejich efektivitu udává parametr COP (Coefficient of Performance, tj. topný faktor), dosahující až hodnoty 1,5. To znamená, že na 1 jednotku plynu dokážou generovat až 1,5 jednotky tepla.

Proč bych si měl vybrat plynové čerpadlo místo plynového kotle?

Plynový kotel je vhodný pro vytápění menších objektů, jako jsou rodinné domy či byty, zejména ve starší zástavbě. Plynová čerpadla jsou pak efektivnější

pro větší budovy. Navíc poskytují výhodu „dva v jednom“ – topí i chladí, což eliminuje nutnost instalace samostatné klimatizace. I když je servis náročnější, mohou oproti kotlům ušetřit až 37 % spotřeby plynu.

Máte jako distributor plynu přímo v GasNetu zkušenost s těmito systémy?

Ano, plynová tepelná čerpadla využíváme pro předehevy plynu v rámci naší technologie pro regulaci tlaku v distribučních plynovodech. Oceňujeme zejména úsporu v objemu spotřebovaného plynu. Letos plánujeme instalaci dalších 10 čerpadel na regulační stanice, což nám již pomohlo snížit náklady na plyn o 30 %. Po další optimalizaci očekáváme až 40% úsporu.



Vedoucí inovačního oddělení GasNetu Alexandr Lužný

OHLA ŽS postavila unikátní čtyřpodlažní dřevostavbu, kde se propojují nejmodernější stavební materiály a nejnovější smart technologie pro vytápění a celkové řízení objektu

Od srpna 2022 do srpna 2024 realizoval tým divize Západ společnosti OHLA ŽS projekt spočívající ve výstavbě čtyřpodlažní administrativní dřevostavby BUDEX HUB v Plané u Českých Budějovic. Stavba pro investora BUDEX services s.r.o. probíhala podle návrhu autorského týmu ze společnosti Studio Perspektiv, s.r.o., přičemž hlavní stavební práce byly hotovy v březnu letošního roku.

Záměrem investora při výstavbě nové administrativní budovy bylo vytvořit stavbu sestávající z převážné části z dřevěné konstrukce v kombinaci s pohledovým betonem v kvalitě PB3. Součástí stavby bylo také vybudování parkovacích stání pro budoucí uživatele stavby o celkové kapacitě 74 míst.

Provozní a dispoziční řešení administrativní budovy

Novostavba o půdorysných rozměrech 23,35 x 29,35 m se nachází ve větší míře na místě původního objektu. Je tvořena čtyřmi nadzemními podlažními a technickým koridorem v 1. PP. Při vstupu do budovy navazuje na prostor zádveří recepce s čekací zónou. Z prostoru hlavní recepce je přístupné zázemí a sklad recepce s čajovou kuchyňkou, hlavní zasedací místnost pro dvanáct osob, hlavní komunikační jádro se schodištěm ve tvaru U a výtahová šachta. Z komunikačního jádra jsou na všech podlažích přístupné toalety a samotné kancelářské prostory. Zbývající plocha 1. NP je věnována technickému zázemí a zázemí gastro provozu.

Celé 2. a 3. NP je věnováno kancelářským prostorům, které jsou doplněny o čajové kuchyňky, zasedací místnosti, komunikační prostory, prostory pro týmové porady, hovorňu, tiché pracovní a sklady. Na 2. NP je



Obr. 1 Severozápadní pohled na BUDEX HUB

navíc situována hlavní denní místnost s čajovou kuchyňkou v místě vstupu do propojovacího můstku se stávající výrobní halou. Ve 4. NP jsou umístěny kanceláře jednatelů společnosti a zasedací místnost. V tomto podlaží je rovněž hygienické zázemí, bistro s kuchyní a gastro zázemím pro zaměstnance. Gastro zázemí je vybaveno samostatným výtahem, který je přístupný v 1. NP z jižní strany přes zásobování. Dále je 4. NP doplněno pobytovou terasou s výhledy směřovanými sever a západ.

Veškeré technologické zařízení budovy se nachází v 1. NP v technické místnosti a na střeše, která je přístupná z terasy. Technické místnosti jsou přístupné z komunikačního jádra / únikové cesty na 1. NP a také samostatně z jižní strany budovy.

Konstrukční a stavební řešení

Stavba je založena plošně na základové desce v kombinaci se základovými pásy. Její tloušťka v úrovni přízemí činí 250 mm a pod místnostmi s technickým zázemím je výškově uskočena o 200 mm. Spodní stavba kolektorů je chráněna hydroizolačním souvrstvím (černá vana) tvořeným modifikovanými SBS pásy (GLASTEK 40

SPECIAL MINERAL a ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL), které jsou natavené na podkladní železobetonovou desku. Hydroizolační vrstva je navíc celoplošně chráněna 30 mm betonové mazaniny. Součástí základů je technický kanál, který je výškově odskočen o 1 625 mm. Jeho dno je založeno na základové desce tl. 300 mm a jeho monolitické stěny tl. 250 mm jsou vetknuty do základové desky v obou úrovních. Zastropení kanálu je součástí základové desky v 1. NP, kde její tloušťka dosahuje 200 mm. Po obvodě desky je vybudován monolitický sokl šířky 170 mm s horní hranou ve výšce +0,300 nad čistou podlahou, který je s ní pevně spojen a slouží pro ukotvení a uložení dřevěných stěnových CLT panelů.

Nosná konstrukce stavby byla navržena a vystavěna jako kombinovaná dřevostavba s železobetonovými monolitickými jádry a stěnami v napojení u propojovacího krčku. Tloušťky stěn jsou 250 a 200 mm. Železobetonové konstrukce jsou tvořeny jako desko-stěnový betonový skelet (schodišťová šachta, úniková chodba, výtahové šachty). Podle technických pravidel ČBS 03 byla na vybraných místech



Obr. 2 Technologie kotelny

vyžadována pohledová kvalita betonu PB3 (téměř 80 % z celkového množství betonu) na odhalených železobetonových stěnách, u kterých byl kladen požadavek na zvýšenou kvalitu provedení s ohledem na betonařskou směs, kázeň a bednění. Dřevěné CLT panely, které tvoří dřevěné nosné vodorovné konstrukce, byly navrženy pro základní rozpon konstrukce 6,2 a 12,2 m. Nosné panely, jejichž tloušťka je 280 mm, jsou komůrkové a lepené ze základních dřevěných prvků (třívrstvá lepená deska). Požární odolnost stropní konstrukce je R 60 min. Svislé konstrukce jsou tvořeny jako obvodové a vnitřní nosné stěny a jsou provedeny z lepeného dřeva.

Konstrukce betonového jádra přebírá ztužující funkci stavby. Vodorovná síla je do jádra přenesena pomocí dřevěných

fasáda, která je bez přerušení napojena na spodní část v hladkém provedení.

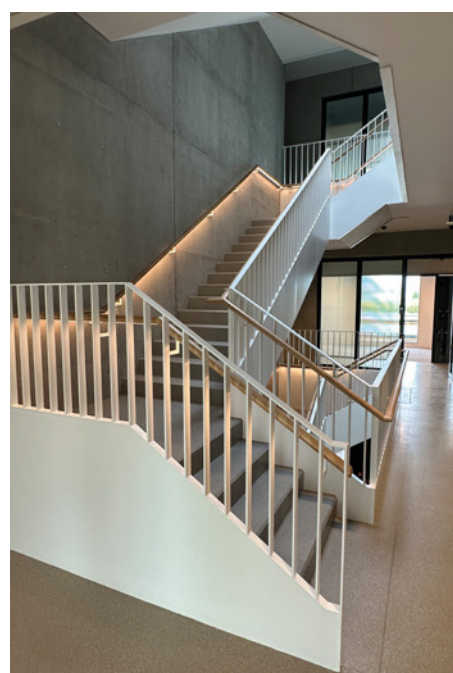
Zajímavosti z realizace zakázky

Unikátním řešením realizované zakázky je způsob vytápění a chlazení stavby, v jejímž areálu bude po zprovoznění probíhat těžba kryptoměn. Vzniklé odpadní teplo bude sloužit k ohřevu podlahového topení. Vytápění a zároveň i chlazení budovy bude možné provádět také pomocí tepelných čerpadel a šestnácti geotermálních vrtů, které byly provedeny v hloubce do 150 metrů pod cementobetonovým krytem vozovky pod plochou parkoviště. Pro účely větrání byly osazeny nízkotlaké vzduchotechnické systémy s možností proměnného průtoku vzduchu, který je možné řídit manuálně nebo automaticky. Vzduchotechnické jednotky pro dopravu a teplotní úpravu vzduchu jsou uloženy na ploché střeše stavby.



Obr. 3 Bateriové úložiště

Jednou ze specifických činností, které byly na stavbě prováděny, byla elektroinstalace. V budovaném areálu bylo umístěno celkem 1 140 m² FVE panelů, přičemž 990 m² je umístěno na přístřešcích parkovacích stání a zbývajících 150 m² se nachází na střeše objektu. V místě parkovacích stání jsou k dispozici nabíjecí stanice pro elektromobily. Vnitřní část objektu je řízená inteligentním systémem KNX, který ovládá celou budovu. Energie je ukládána do bateriového úložiště, které slouží pro vyrovnávání odběrových špiček z distribuční sítě a disponuje kapacitou 537 kWh. Systém zároveň funguje jako bezvýpadková UPS pro případ výpadku distribuční soustavy, čímž zajistí chod celé budovy i při přerušení dodávek elektřiny.



Obr. 4 Železobetonové jádro schodiště z pohledového betonu

nosných stěn a dřevěné konstrukce stropu. Stěny mají tloušťku 124 mm a v místech, kde dochází k extrémnímu využití jejich nosné kapacity, jsou vyztuženy deskovými materiály LVL. Kotvení stěn je zajištěno ocelovými úhelníky do vyztužené stropní konstrukce. Tyto úhelníky byly použity i na konstrukci spodní stavby. Styk stěn a betonové konstrukce je proveden pomocí ocelového úhelníku a LVL vložky. Zastřešení budovy má dvě úrovně. Plochá střecha nad 4. NP, jejíž nedílnou součástí je zachytňovací systém, byla zrealizována primárně jako nepochozí a je přístupná pouze v případě údržby a kontroly zařízení. Proti účinkům sání větru je střešní plášť stabilizován vrstvou oblého praného kameniva a pro pocházení slouží betonové zatěžovací dlaždice. Fasáda je řešena jako kontaktní zateplovací systém ve standardu ETICS pomocí desek minerální vaty tloušťky 240 mm, které jsou kotvené přes systémové fasádní hmoždinky. Finální povrch fasády je v horní části stavby a části terasy řešen jako strukturovaná, rýhovaná

Závěr

Během realizace zakázky došlo k mnoha úpravám a změnám v projektové dokumentaci, jakými byla například změna založení stavby (zvětšení rozsahu kolektoru včetně nerezových pažnic na prostup instalací TZB) nebo úpravy dispozice ve 4. NP. Jsme nesmírně potěšeni, že i přesto se nám podařilo všechny požadavky a představy investora zdárně zvládnout a zrealizovat jednu ze tří nejvyšších dřevostaveb v Česku. Z pozice generálního zhotovitele jsme navíc rádi, že jsme mohli nejen získat nové poznatky, ale také přispět svými znalostmi a zkušenostmi k realizaci jednoho z unikátních projektů, který se řídí principy udržitelnosti a klade důraz na nenáročnou údržbu.

Ing. Milan Pitner

vedoucí projektu divize Západ, OHLA ŽS, a.s.

Ing. David Čapek

ředitel oblasti Jihozápad divize Západ, OHLA ŽS, a.s.

Panasonic v Plzni vyvinul unikátní linku na velká tepelná čerpadla

Společnost Panasonic v Plzni vyvinula a spustila linku primárně zaměřenou na produkci velkokapacitních tepelných čerpadel typu vzduch-voda. Investicí ve výši 66 milionů korun se japonská značka připravuje na zvýšený zájem o tento typ tepelných čerpadel v ČR i Evropě, který predikuje od příštího roku.

Nová linka vyrostla ve výrobním komplexu Panasonic, který se nachází v plzeňské průmyslové zóně Borská pole. „Nová linka je koncipována jako multimodelová, takže zvládá vyrábět i tepelná čerpadla o nižším výkonu. Její hlavní devíza ale spočívá ve schopnosti produkovat velkokapacitní čerpadla o výkonu 20, 25 a 30 kW,“ říká Hiroshi Komatsubara, generální ředitel plzeňského závodu Panasonic Heating & Ventilation Air-Conditioning Czech, s. r. o.

Vývoj a spuštění výrobní linky jsou pro japonskou značku strategicky důležité. „Očekáváme, že zájem o velkokapacitní tepelná čerpadla bude od příštího roku stoupat, především v segmentu bytových a komerčních domů i průmyslových objektů. Přejde nejen z ČR, ale z celé Evropy, kterou chceme čerpadly zásobovat právě z Plzně,“ vysvětluje Petr Horký, obchodní ředitel Panasonic pro ČR.

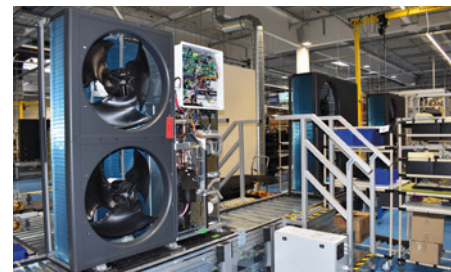
Špičkový český vývoj ve znamení automatizace

Výrobní linka je unikátní z celé řady důvodů. V první řadě vznikla mimořádně rychle. „Od schválení do zkušebního provozu uplynulo pouhých sedm měsíců, během kterých se uskutečnily vývojové práce na lince samotné i na testovacím systému,“ říká Jan Frána, manažer oddělení inovačních projektů závodu Panasonic v Plzni.

Linka je také unikátní tím, že ji navrhli a realizovali výhradně vývojáři z Plzně, kteří od počátku počítali s její automatizací. „Dva roboty jsou již nasazeny a aktuálně běží projekty na implementaci dalších šesti. Celkově by na lince mohlo fungovat až patnáct robotů,“ prozrazuje Jan Frána.

Data klíčem k efektivitě

Nová výrobní linka je rovněž osazena technologiemi IoT a jsou z ní nepřetržitě sbírána, ukládána a analyzována data o vyráběných jednotkách i stavu výrobních zařízení. „Data používáme k mnoha různým účelům. Například pro včasné zachycení možných odchylek ve výrobě dřív, než se dostanou mimo stanovené limity. Dále jsme z dat o zařízeních schopni vyhodnotit jeho stav a přistoupit k opravám dříve, než

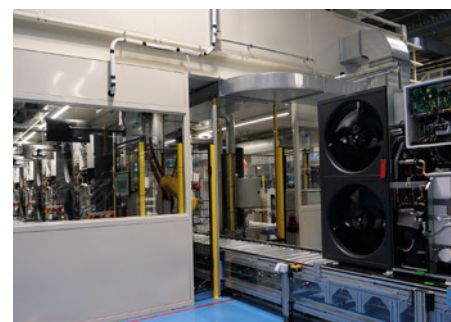


dojde k případnému selhání, a tím i k prostojům ve výrobě,“ říká Jan Frána a doplňuje: „Podstatné je i sledování plynulosti produkce a on-line měření operačních časů na jednotlivých pracovištích linky. To umožňuje optimalizovat rozložení operací a maximalizovat efektivitu. Zpracování takového množství údajů, jejich analýza a vizualizace jsou typické úkoly pro umělou inteligenci.“



Nová výrobní hala Panasonic v srpnu 2025

Linka vyrostla na místě, kde Panasonic aktuálně investuje 7,6 miliardy korun do navýšení výrobních kapacit na produkci tepelných čerpadel. „Výstavba nové třípatrové výrobní haly, kterou jsme započali v prosinci loňského roku, jde podle plánu. Očekáváme, že ji nejpozději v srpnu 2025 slavnostně otevřeme,“ uzavírá Hiroshi Komatsubara.



PSG rozšiřuje své portfolio o obor TZB díky společnosti PSG Tech



Stavební skupina PSG, která je významným generálním zhotovitelem staveb a patří mezi přední dodavatele železobetonových prefabrikovaných konstrukcí, si v září nadělila dárek ke svému 100. výročí v podobě založení nové společnosti. Ta se specializuje na obor TZB a stojí na zkušeném týmu v čele s Ing. Romanem Prokešem, DBA. Rozšiřování vlastní soběstačnosti souvisí s plánem strategického rozvoje PSG a jde o jednu z prvních akvizic, kterou se chce otrokovická firma odlišit od ostatních stavebních firem a rozšířit tím službu investorům.

Co v současnosti, tři měsíce po založení, PSG Tech nabízí?

V oboru TZB nabízíme komplexní služby od nezávazné kalkulace, přes projekční a technické řešení, až po realizaci s následným servisem. Řešíme vytápění a chlazení, ZTI, vzduchotechniku a klimatizace nebo průmyslové a technologické rozvody. V současné době již pro PSG Construction realizujeme zakázky v rámci výstavby výrobní haly pro společnost Copeland Czech v Mikulově, bytového domu Residence Elatus v Brně nebo výrobní a skladovací haly pro firmu PWO Czech Republic ve Valašském Meziříčí.

Bude PSG Tech spolupracovat pouze na stavbách PSG, nebo jste otevření i spolupráci s dalšími generálními dodavateli staveb?

Přestože je naším cílem pokrýt dodávku všech zakázek pro PSG a její výrobní závody v Praze, Brně, Ostravě a Otrokovicích, tak rozhodně budeme spolupracovat i s dalšími významnými zhotoviteli staveb, kterým nabídneme všechny služby a naše know-how stejně jako PSG. Oproti naší konkurenci máme obrovskou výhodu, že za námi stojí zázemí finančně silné stavební skupiny, což pro naše obchodní partnery znamená jistotu a stabilitu.

Co dalšího můžete nabídnout ve srovnání s vaší konkurencí?

Naši firmu tvoří lidé s dlouholetou praxí na stavbách. Oproti konkurenci můžeme nabídnout odbornost, jistotu a komunikativnost. Veškeré nenadálé situace, které mohou nastat z důvodu skrytých okolností při výstavbě, řešíme pružně a nabízíme různá alternativní technická řešení s minimálním dopadem na časový harmonogram stavby. Umíme pracovat v režimu Design & Build a máme také zkušenosti se softwarovou metodou BIM, do kterých jsme schopni dodat všechny požadované podklady. Moje osobní motto je, že předáním díla pro nás spolupráce nekončí.

Na jaké typy staveb se PSG Tech orientuje?

V současné době se zaměřujeme na průmyslovou výstavbu, kde jsme schopni pokrýt komplexní poptávku po zařízení. Technologie TZB ovšem realizujeme

i v objektech občanské vybavenosti i v rámci bytové výstavby. Do budoucna plánujeme zvýšit naši specializaci na zdravotnická a akademická zařízení, jako jsou univerzity a školy.

Jaké další vize máte pro PSG Tech do následujících let?

V současnosti realizujeme zakázky na celé Moravě a Vysočině, cílem je celorepublikové pokrytí. Chci budovat společnost, která bude dynamická, expandující a svým zaměstnancům poskytne jistotu v kterékoliv době. Do budoucna bychom také chtěli vytvořit středisko v Praze s cílem pokrýt oblasti mimo Prahu se zaměřením na severní a západní Čechy.

Jak vnímáte 100. výročí, které letos oslavuje skupina PSG, jež má kořeny až ve stavebním oddělení firmy Baťa?

Vždycky jsem obdivoval Baťu, takže historie PSG byla jedním z důvodů, proč jsem do této společnosti nastoupil. PSG je ambiciózní firma, za 100 let má za sebou spoustu významných staveb. Je obdivuhodné, že se PSG dokázalo udržet na trhu, jako jedna z mála stavebních firem se může opřít o takovou tradici, a navíc navazovat na Baťu. To rezonuje nejen u nás, ale i ve světě. Těším se, že jednu z mnoha kapitol v historii PSG budeme moci napsat i my.



Stavba roku Plzeňského kraje 2023

Titul Stavba roku Plzeňského kraje 2023 získaly tři z osmnácti nominovaných staveb: novostavba administrativní budovy Importo v Klatovech, rekonstrukce zámku Týnec a revitalizace vnitrobloku v Manětínské ulici v Plzni. Soutěž se konala pod záštitou hejtmána Plzeňského kraje Rudolfa Špotáka a Ministerstva průmyslu a obchodu ČR, jejím vyhlásovatel byl Plzeňský kraj.

Kromě tří titulů Stavba roku byly uděleny další ceny. Cenu poroty si ze soutěže odnesla obnova měšťanského domu s vinár-

nou Kräm Bistro & Wine v Klatovech. Cena hejtmána Plzeňského kraje byla udělena klášteru Plasy za obnovu opatské rezidence. Tato stavba také získala nejvyšší počet hlasů v internetovém hlasování a vysloužila si zároveň Cenu veřejnosti. Cena primátora města Plzně putovala do Západočeského muzea za rekonstrukci budov Národopisného muzea Plzeňska. Ministerstvo průmyslu a obchodu ocenilo výstavbu haly se zázemím Urbanity Campus v Tachově, Svaz podnikatelů ve stavebnictví zase modernizaci železničního uzlu se zastávkou Plzeň-Slovan.

Porota dále udělila tři čestná uznání – získaly je Dům přírody Brd ve Strašicích, rodinný dům Pecihrádek a brána do Borského parku v Plzni.

Během slavnostního večera vyhlásila svoji cenu i Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, oblast Plzeň. V samostatné, současně probíhající soutěži si Cenu ČKAIT Plzeňského kraje odnesl Ing. Martin Hašek ze společnosti SWIETELSKY stavební s.r.o. za stavbu Plzeňský Prazdroj – automatizovaný sklad, Plzeň.

STAVBA ROKU PLZEŇSKÉHO KRAJE 2023



Administrativní budova Importo, Klatovy

Přihlašovatel: BERGER BOHEMIA a.s.
Stavebník: IMPORTO Estate s.r.o.
Autor: Ing. arch. Petr Holada / de.fakto
Projektant: Ing. Gabriela Petříková
Zhotovitel: Ing. Václav Pícka / BERGER BOHEMIA a.s.

Titul je udělen za architektonicky čistou a funkčně estetickou realizaci stavby, podpořenou moderně stříženým, atypicky řešeným designem interiéru.



Záмок Týnec, národní kulturní památka

Přihlašovatel: Zámek Týnec z.s.
Stavebník: soukromá osoba
Autoři: Jan Pelánek Lazarowitz, Ing. Blanka Pelánková, Ing. Václav Vlček
Projektant: Ing. Václav Vlček / Projektová a znalecká kancelář, Ing. Václav Vlček, s.r.o.
Zhotovitel: Ing. Pavel Bárta / LS stavby s.r.o.
Obnova fasády: LS stavby s.r.o., Petr a Václav Fleisigovi / ŠTUKO ARS s.r.o.
Kamenické práce: rodina Šindelářových / NEGEBU, s.r.o.
Kovářské práce: Jan Helíšek
Restaurování maleb: Renata Drahotová, Pavel Žilák

Titul je udělen nejen za citlivou rekonstrukci, ale i za propojování současného umění, které bude navždy pevně spjata s kulturní památkou jako nová současná vrstva.



Vnitroblok Manětínská, Plzeň

Přihlašovatel: Statutární město Plzeň, Městský obvod Plzeň 1
Stavebník: Statutární město Plzeň, Městský obvod Plzeň 1
Autor: Ing. arch. Aleš Kubalík / SPORADICAL architektonická kancelář
Projektant: Ing. Miloš Švajcr / projekt S15 s.r.o.
Zhotovitel: Pavel Šnajdr / BIS, a.s.

Titul je udělen za nápaditý, ve formě jednoduchý, a přesto funkční návrh objektu kavárny doplněný o sportovní a komunitní plochy. Návštěvnost obyvatel dokazuje, že se jedná o skvělý a následovatelný počin v revitalizaci panelových sídlišť.

CENA POROTY

**Kräm Bistro & Wine – Krameriova ul. Klatovy****Příhlašovatel:** Projektční a architektonická kancelář Josef ČERNÝ, GYOZA s.r.o.**Stavebník:** GYOZA s.r.o.**Autoři:** Ing. arch. Barbora Černá, Ing. arch. Josef Černý / Projektční a architektonická kancelář Josef ČERNÝ**Zhotovitel:** Ing. Radek Sláma / GYOZA s.r.o.

Cena je udělena za kvalitní citlivou rekonstrukci v kombinaci s elegantním moderním interiérovým designem, vše s maximálním zaměřením na konečný detail.

CENA HEJTMANA PLZEŇSKÉHO KRAJE, CENA VEŘEJNOSTI

**Obnova opatské rezidence v klášteře Plasy****Příhlašovatel:** KONSIT a.s.**Stavebník:** Národní památkový ústav, státní příspěvková organizace**Autoři:** Ing. arch. Tomáš Šantavý, Ing. arch. Svatoslav Hladník / Projektový ateliér pro architekturu a pozemní stavby, spol. s r.o.; Ing. arch. Zdeněk Chudárek / Národní památkový ústav, státní příspěvková organizace**Projektant:** Projektový ateliér pro architekturu a pozemní stavby, spol. s r.o.**Zhotovitel:** Ing. Jiří Martinek, Ing. Petr Sklenář / KONSIT a.s.

Cenu získává za celkovou kvalitní obnovu památky včetně zahrady a interiérů. Klášterní areál v Plasích se rozšířil o další zrekonstruovanou reprezentativní část, na kterou může být hrdý.

CENA SVAZU PODNIKATELŮ VE STAVEBNICTVÍ

**Uzel Plzeň, 5. stavba – Lobzy–Koterov****Příhlašovatel:** Správa železnic, státní organizace; Stavební správa západ**Stavebník:** Správa železnic, státní organizace, Statutární město Plzeň, Ředitelství silnic a dálnic s.p.**Projektant:** Ing. Pavel Langer / SUDOP PRAHA a.s.**Zhotovitel:** „MTS + CHT – Uzel Plzeň, 5. stavba“, METROSTAV, a. s., Chládek & Tintěra, a.s.

Cenu získává za příkladnou, principově jednoduchou účelnou modernizaci železniční tratě na jih od Plzně s důrazem na bezpečnost a významné zvýšení kvality cestování pro veřejnost.

CENA MINISTERSTVA PRŮMYSLU A OBCHODU ČR

**Urbanity Campus Tachov – výstavba budovy Gama****Příhlašovatel:** URBANITY Development a.s.**Stavebník:** URBANITY**Autoři:** Studio Komplits**Projektová dokumentace:** Studio Acht**Zhotovitel:** URBANITY Development a.s.

Cena je udělena za návrh nové haly GAMA, která je realizací brownfieldu v průmyslové zóně Tachov. Jedná se o architektonicky zajímavou a uživatelsky přívětivou výrobní halu při splnění všech technických hledisek, aplikací moderních technologií a využití ekologických prvků.

CENA ČKAIT PLZEŇSKÉHO KRAJE 2023

**Plzeňský Prazdroj – automatizovaný sklad, Plzeň****Příhlašovatel:** Ing. Martin Hašek / SWIETELSKY stavební s.r.o., odštěpný závod Pozemní stavby ZÁPAD**Stavebník:** Plzeňský Prazdroj, a. s.**Projektová dokumentace:** Bilfinger Tebodin Czech Republic, s.r.o.**Zhotovitel:** Ing. Martin Hašek, Václav Bauer / SWIETELSKY stavební s.r.o., odštěpný závod Pozemní stavby ZÁPAD

Cena byla udělena odbornou porotou za náročné technické provedení a koordinaci stavby plně automatického skladovacího systému a manipulační technologické linky. Navržené a realizované řešení představuje budoucnost skladovacích provozů.

Zdroj: www.stavbarokupk.cz

Stavební veletrh BAU 2025 představí v lednu v Mnichově řadu světových novinek

BAU

13.–17. 1. 2025, Mnichov

Za několik týdnů se přední světový veletrh architektury, materiálů a systémů vrátí ke svému tradičnímu zimnímu času. Ve dnech 13. až 17. ledna 2025 bude BAU v Mnichově mezinárodním místem setkání architektů, inženýrů, investorů, obchodníků a řemeslníků. Důraz je kladen na řešení a produkty týkající se budoucnosti stavebnictví.

Z hlediska počtu přihlášených vystavovatelů (2 300 ze 40 zemí) a obsazené výstavní plochy bude veletrh BAU 2025 na úrovni roku 2023. BAU 2025 opět plně obsadí 19 výstavních pavilonů o celkové velikosti 200 000 m². V současné době již účast na BAU 2025 potvrdilo velké množství společností. Patří mezi ně klíčoví hráči jako SCHÜCO, dormakaba, Egger, Hörmann a Sika.

S velkou účastí se představí rovněž Česká republika (20 vystavovatelů na ploše 500 m²), mezi nimi firmy ACARA, AGROP NOVA, DEKMETAL, CHARVÁT, CIDEM, PURLIVE, REPONIO, TOPWET a další.

Ředitel veletrhu Reinhard Pfeiffer to vzhledem k současným náročným okolnostem v oboru vidí jako veskrze pozitivní signál: „Tímto jasným závazkem vůči BAU posílají přední společnosti na trh jasnou zprávu navzdory někdy obtížné situaci. Jsme proto přesvědčeni, že BAU 2025 dá odvětví nový impuls. BAU je nejdůležitějším místem setkání pro stavebnictví. Tam obor ukazuje své nejnovější produkty a řešení. Nakonec z úspěšné BAU těží celý stavební segment.“

Mezi klíčová témata nadcházejícího veletrhu bude patřit transformace měst/venkova, zachování zdrojů, odolná a klimaticky šetrná výstavba s ohledem na přírodní katastrofy či pandemie, zvyšování produktivity pomocí modulární výstavby a ekonomická výstavba s využitím robotiky a umělé inteligence.

Praktické informace: Veletrh se koná poprvé pouze 5 dnů, vstupenky se dají koupit platební kartou pouze online na www.bau-muenchen.de, otevírací doba veletrhu: denně 9:30 až 18 h.



Rejstřík článků 2024

PŘEHLED HESEL

- **AKTUALITY**
- **DIGITALIZACE VE STAVEBNICTVÍ**
- **DOPRAVNÍ STAVBY:**
silniční, železniční stavby, vodní cesty, mosty, tunely
- **GEOTECHNIKA:**
zakládání staveb, podzemní stavby, zemní a horninové konstrukce
- **MATERIÁLY, VÝROBKY, TECHNOLOGIE**
- **NÁZORY, KOMENTÁŘE**
- **ORGANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB:**
ekonomika, statistika, informační technologie
- **OSOBNOSTI, ROZHOVORY**
- **OSOBNOSTI STAVITELSTVÍ**
- **POZEMNÍ STAVBY:**
stavby pro bydlení, stavby administrativní, stavby občanského vybavení, stavby průmyslové, stavby zemědělské
- **PŘEDPISY:**
právní předpisy, technické normy, památková péče, BOZP
- **SVĚT STAVBAŘŮ**
- **TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB:**
vytápění a vzduchotechnika, zdravotní technika, elektrotechnika
- **TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ STAVEB:** těžba a hutnictví, energetika, stavební stroje
- **VODOHOSPODÁŘSKÉ STAVBY:** stavby hydrotechnické, stavby zdravotnětechnické, stavby meliorační a sanační

AKTUALITY

- AQUATIS a.s.
Vodní dílo Nové Heřminovy
č. 11/24, s. 7
- BIG
Podrobná architektonická studie Vltavské filharmonie je dokončena. Přípravuje se dokumentace pro povolení stavby
č. 10/24, s. 8
- BTR CONSULTING s.r.o.
10 trendů nájemního bydlení
č. 03/24, s. 6

- CPIA Czech Power Industry Alliance (Aliance české energetiky)
Jihokorejský Doosan přináší do České republiky nové investice
č. 06–07/24, s. 6–7
- Česká spořitelna, ČSÚ, ČTK
Ceny výrobců: v čele jsou služby
č. 06–07/24, s. 7
- Česká spořitelna, Odbor ekonomických a strategických analýz
Jak vysoký bude podíl větrné a solární elektřiny v energetickém mixu?
č. 01–02/24, s. 10
- Česká spořitelna, Odbor ekonomických a strategických analýz
Bohaté Německo?
č. 03/24, s. 8
- Česká spořitelna, Odbor ekonomických a strategických analýz
Obchod mezi Evropskou unií a Čínou
č. 04/24, s. 7
- Česká spořitelna, Odbor ekonomických a strategických analýz
Vývoj výroby a ceny oceli
č. 12/2024, s. 6–7
- Česká spořitelna; ČSÚ; Statistika&My
Srovnání hodinové mzdy v průmyslu v Číně a v Česku
č. 05/24, s. 9
- DESÚ, SMO ČR
Dopravní a energetický stavební úřad
č. 01–02/24, s. 12
- Energetický regulační úřad
Regulovaná část ceny elektřiny meziročně vzroste o 65,7%
č. 01–02/24, s. 11
- Keim, Lubomír
Označování stavebních výrobků českou značkou shody CCZ
č. 06–07/24, s. 8
- Magistrát hl. m. Prahy
Průmyslový palác po dvou letech rekonstrukce
č. 04/24, s. 6
- Mach, Václav
Havárie mostu přes Labe v Drážďanech
č. 10/24, s. 6

- Mezinárodní měnový fond a Česká spořitelna, Odbor ekonomických a strategických analýz
Dopady umělé inteligence na práci
č. 03/24, s. 6–7
- Pukl, Olgerd
Výzva na pořízení BIM a CDE pro stavebnictví
č. 08/24, s. 6–7
- Ředitelství vodních cest ČR
Byla zahájena stavba čekacích stání pro malá plavidla u plavební komory Hořín
č. 11/24, s. 8
- Ředitelství vodních cest ČR
Splavnění Labe do Pardubic
č. 11/24, s. 6
- Správa železnic
Moderní terminál v Jihlavě propojí vlaky s autobusy i MHD
č. 10/24, s. 6
- Ševčík, Pavel
Kde je zdravý rozum?
č. 09/24, s. 8–9
- TSK
TSK zahájila hlavní bourací práce na uzavřené části Libeňského soumostí
č. 05/24, s. 6
- Wienerberger s. r. o.
Zdící robot WLTR od Wienerbergeru bodoval v zahraničí
č. 05/24, s. 8

DIGITALIZACE VE STAVEBNICTVÍ

- Lupíšek, Antonín; Schulzová, Kristýna
Využití digitalizace a automatizace pro šetrné budovy
č. 09/24, s. 28–32
- Manhart, Michal; Kliner, Jiří
GIA v procesu plánování, projektování a povolování sítí VHCN
č. 09/24, s. 38–43
- Svoboda, Leoš
Aktualizace Koncepce BIM: Od modelování ke správě informací
č. 09/24, s. 34–36

DOPRAVNÍ STAVBY

- Babič, Michal; Vaněk, Martin
Studie proveditelnosti železničního uzlu Praha včetně Rychlých spojení
č. 10/24, s. 32–40

- Faltýnek, Jan
Tunel Skärholmen – Skandinávské know-how provádění masivních monolitických konstrukcí
č. 06–07/24, s. 48–57
- Farský, Pavel; Kubek, Jan
Výstavba tunelu Herrschaftsbusck na dálnici A98 v SRN
č. 08/24, s. 38–48
- Foglar, Marek
Výsuv mostu přes údolí Gottleuby (Gottleubatalbrücke) v Pirně
č. 10/24, s. 26–31
- Hanáková, Hana
Rekonstrukce železniční stanice Brno-Královo Pole
č. 04/24, s. 46–50
- Hanzal, Petr
Modernizace železniční trati Praha-Bubny – Praha-Výstaviště
č. 10/24, s. 42–49
- Kostohryz, Ondřej
Zkušenosti z dozorování výstavby vysokorychlostní železnice v Číně
č. 05/24, s. 32–40
- Kozubík, Radek; Masopustová, Karolína; Špeta, Martin
Výstavba trasy metra I.D v Praze, provozní úsek Pankrác – Olbrachtova
č. 05/24, s. 18–25
- Kunc, Michal
Štvanická lávka
č. 10/24, s. 50–55
- Salák, Petr
Projekt French Hill: Projektování a výstavba silničních tunelů v Jeruzalémě
č. 05/24, s. 26–31
- Šašek, Ladislav; Dvořák, Ladislav
Smetanova lávka v Litomyšli
č. 03/24, s. 43–47
- Vítek, Jan L.
Obecný pohled na navrhování mostů
č. 10/24, s. 56–61

GEOTECHNIKA

- Kamenický, Jan
Řešení nedostatečného odvodnění svahu za restaurací Nebozítek v Petřínských sadech
č. 08/24, s. 32–37

MATERIÁLY, VÝROBKY, TECHNOLOGIE

- Kadlec, Petr; Krejčí, Tomáš
Timber Praha – vícepodlažní dřevostavba bytových domů v Praze
č. 04/24, s. 14–21

- Klečka, Jan
Navrhování a provádění vnitřního zateplení při rekonstrukci budov
č. 04/24, s. 22–27
- Klusáček, Ladislav
Hodnocení stavu prefabrikované předpjaté střešní konstrukce
č. 04/24, s. 28–33
- Pastierik, Tibor
Plastová okna s „recyklátem“
č. 11/24, s. 70

NÁZORY, KOMENTÁŘE

- Galád, Vladimír
Trochu jiný pohled na hodnocení energetické náročnosti budov ještě jednou
č. 03/24, s. 54–55
- Petlach, Jiří
Přináší nový stavební zákon opravdu potenciál na zkrácení stavebního řízení?
č. 11/24, s. 58–61
- Smola, Josef
Ohlédnutí za konferencí „České priority v evropské politice“
č. 10/24, s. 67
- Šubrt, Roman
Reakce na článek Trochu jiný pohled na hodnocení energetické náročnosti budov
č. 03/24, s. 55–56

ORGANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

- Kupilík, Václav
Matematické rozhodování při výběru nástaveb
č. 08/24, s. 54–55

OSOBNOSTI, ROZHOVORY

- Dušková, Hana
Výstavba metra přispěla k rozvoji celého oboru
č. 09/24, s. 22–27
- Mařík, Libor
Zahraniční mise na tunelářských projektech
č. 05/24, s. 42–46

OSOBNOSTI STAVITELSTVÍ

- Zázvorka, Petr
Stavební firma Dr. Karel Skorkovský ve třicátých a čtyřicátých letech 20. století
č. 01–02/24, č. 22–24

- Zázvorka, Petr
Gustave Eiffel
č. 03/24, s. 10–14
- Zázvorka, Petr
Stavební firma Ing. Bohumil Belada & spol.
č. 04/24, s. 10–13
- Zázvorka, Petr
Antonín Belada, význačné stavby z období před první světovou válkou, spolupráce s rodinnou firmou bratří Beladů
č. 05/24, s. 10–13
- Zázvorka, Petr
Firma Bratři Prášilové & spol. – stavby mostů
č. 06–07/24, s. 10–13
- Zázvorka, Petr
Firma Bratři Prášilové & spol. – ocelové konstrukce budov
č. 08/24, s. 8–11
- Zázvorka, Petr
Stavební firma Lanna 1. díl
č. 09/24, s. 10–14
- Zázvorka, Petr
Stavební firma Lanna 2. díl
č. 10/24, s. 10–13
- Zázvorka, Petr
Stavební firma Lanna 3. díl
č. 11/24, s. 10–13
- Zázvorka, Petr
Stavební firma Bratři Kleinové, 1. díl
č. 12/2024, s. 10–13

POZEMNÍ STAVBY

- Balík, Michael
Dodatečné snižování vlhkosti konstrukcí historických staveb
č. 12/2024, s. 52–58
- Bernard, Radek
Tunel Rohtang, Indie – Výstavba silničního tunelu pod vrcholky Himaláje s výraznou českou stopou
č. 05/24, s. 48–56
- Cuřínová, Petra
Vývoj bytové výstavby
č. 03/24, s. 22–24
- Čech, David
Obnova Průmyslového paláce na pražském Výstavišti pokračuje
č. 06–07/24, s. 42–47
- Čech, Vladimír
Výstavba administrativní budovy jaderné elektrárny Dukovany
č. 04/24, s. 52–57

- Fric, Karel
Dostavba koncertního sálu ve dvoraně Císařských lázní
č. 04/24, s. 34–38
- Hanzl, Miloslav
Obnova kaple sv. Máří Magdalény v Buštěhradě
č. 08/24, s. 50–53
- Hanzl, Miloslav
Restaurování památkově chráněné kaple Pálení v Těrvete, Lotyšsko
č. 04/24, s. 40–44
- Chlád, Aleš
Rekonstrukce divadla v České Lípě
č. 09/24, s. 44–49
- Janeba, Marek; Chmelenský, Jiří; Panoš, Josef; Hoftichová, Petra
Rekonstrukce barokního paláce Sylva Taroucca, Savarin
č. 12/2024, s. 44–50
- Ježek, Michal
Centrum moderního umění EPO1 v Trutnově
č. 03/24, s. 48–53
- Johanesová, Daria; Křivohlávková, Lucie; Slezák, Petr
Vědecká knihovna Olomouc – stavební úpravy Červeného kostela
č. 01–02/24, s. 15–21
- Joura, Adam
Záchrana kostela sv. Markéty v Jaroměřicích nad Rokytnou
č. 08/24, s. 12–18
- Kousal, Radim
Rezidenční komplex Byty Na Rybníčku – Rezidence Oáza a RoSa v Liberci
č. 03/24, s. 16–21
- Kráčmar, Petr
Univerzitní medicínské centrum Lékařské fakulty Univerzity Karlovy (UniMec) – II. etapa
č. 06–07/24, s. 14–19
- Kuklík, Petr
Vícepodlažní dřevostavby a přínos 2. generace Eurokódu 5 pro jejich navrhování
č. 01–02/24, č. 26–32
- Kusý, Martin II.
Slová a ilustrácie k rekonštruovanému areálu Slovenskej národnej galérie v Bratislave
č. 08/24, s. 24–31
- Kvasnica, Jakub; Karásek, Jiří
Výpočty nákladově optimálních parametrů bytových domů
č. 03/24, s. 26–28
- Malina, Vladimír; Marek, Tomáš
Výstavba pochozího mola s restaurací nad vodní hladinou Lipna
č. 10/24, s. 14–18
- Mátiš, Tibor
Polyfunkčný súbor Eurovea 2 v Bratislave
č. 01–02/24, č. 34–40
- Řeháčková, Karolína
Rekonstrukce Křížíkových pavilonů v areálu Výstaviště Praha
č. 12/2024, s. 14–18
- Slánský, Jiří
Depozitární budova Národní galerie Praha
č. 06–07/24, s. 30–35
- Stránský, Luděk; Divoký, Radek
Vývojové a produkční sídlo společnosti CROSS Zlín, a.s.
č. 01–02/24, s. 42–47
- Strejček, Michal; Jandera, Michal
Roznos lokálního zatížení přes skladbu tepelné izolace na plochých střeších s trapézovými plechy
č. 06–07/24, s. 24–29
- Strnad, Martin
Revitalizace budovy Císařských lázní
č. 03/24, s. 34–40
- Svoboda, Marius
Návštěvnické centrum pivovaru BERNARD v Humpolci
č. 05/24, s. 14–17
- Trunec, František
Výstavba družstevních bytových domů Mírová v Dobrušce
č. 03/24, s. 30–33
- Vohralík, Jiří; Voldán, Karel
Oprava střechy, průčelí a přilehlých věží kostela sv. Ignáce z Loyoly v Jihlavě
č. 01–02/24, s. 48–54
- Všečetka, Jan
Grossmanova vila v Ostravě – oprava a rekonstrukce
č. 09/24, s. 52–56
- Žárský, Ondřej
Rekonstrukce Paláce Dunaj
č. 11/24, s. 46–51
- Kopečný, Jaroslav
Fotovoltaické panely na střeších budov
č. 09/24, s. 50
- Koryčan, Daniel
SBToolCZ – národní nástroj pro hodnocení a certifikaci kvality budov v České republice
č. 06–07/24, s. 20–23
- Kuklík, Petr; Gregorová, Anna
Dřevostavby – stavby s hořlavým konstrukčním systémem
č. 12/2024, s. 8–9
- Marek, Karel
Smlouva o společnosti, tichá společnost
č. 01–02/24, s. 56–59
- Marek, Karel
K obchodním podmínkám, vykládacím pravidlům a obchodním zvyklostem
č. 04/24, s. 60–63
- Marek, Karel
Smlouvy k provádění přeprav zboží
č. 11/24, s. 52–55
- Uhrin, Michal; Klee, Lukáš
Smaragdová kniha a Zlaté zásady FIDIC
č. 08/24, s. 20–23

SVĚT STAVBAŘŮ

- Baláž, Ivan
Publikácia Stahlbau Kalender 2023
č. 03/24, s. 70
- Kodysová, Anna
Setkání Visegrádské skupiny a konference Zelená dohoda pro Evropu
č. 11/24, s. 68–69
- Kovářík, Michal; Váchal, Tomáš
Týden betonu 2024 na fakultě stavební ČVUT v Praze
č. 06–07/24, s. 70–71
- Nadace pro rozvoj architektury a stavitelství
Stavba roku 2024
č. 09/24, s. 16–21
- Ostrava.cz
Záchrana památkově chráněné Grossmannovy vily v Ostravě dokončena
č. 05/24, s. 69
- Pavlík, Jan; Svoboda, Pavel
Příručka BOZP pro vedení stavby
č. 08/24, s. 67
- Stavby Vysočiny
Tři ocenění pro Multifunkční objekt Bohuslavice
č. 10/24, s. 68–69

PŘEDPISY

- Klouda K., Jaromír
Navrhování zděných konstrukcí podle Eurocode 6
č. 03/24, s. 58–60
- Kohoutek, Radim
Principy a význam metody EPC, zkušenosti z Praxe
č. 06–07/24, s. 36–40

- Svaz podnikatelů ve stavebnictví v Jihomoravském kraji
Stavba Jihomoravského kraje 2023
č. 06–07/24, s. 68–69
- TOP EXPO CZ
Česká dopravní stavba, technologie, inovace roku 2023
č. 08/24, s. 68–69
- Vlášková, Anna
23. ročník přehlídky a soutěže stavby Karlovarského kraje
č. 08/24, s. 70
- Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.
Vyhodnocení soutěže Vodohospodářská stavba roku 2023
č. 05/24, s. 70–71
- www.stavbaroku.cz
Finále Stavby roku 2024
č. 11/24, s. 14–18
- www.stavbaroku.cz
Stavba roku Středočeského kraje 2024
č. 11/24, s. 66–67
- www.stavbarokupk.cz
Stavba roku Plzeňského kraje 2023
č. 12/2024, s. 66–67
- www.stavbaroku.zlin.cz
Stavba roku 2024 Zlínského kraje
č. 08/24, s. 71

- www.zelenypruh.cz
70 let od založení Akademie řemesel Praha – Střední školy technické
č. 11/24, s. 69

TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB

- Krajša, Miroslav; Tvrdý, Zbyněk; Kocmánek, Jan; Křepelka, Václav
Centrum komplexní rehabilitace Lázně Bělohrad
č. 12/2024, s. 38–42
- Marek, Lukáš
Výstavba specializovaných pracovišť Masarykovy nemocnice Ústí nad Labem
č. 12/2024, s. 20–25

TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ STAVEB

- Dvořáček, Karel
Sdílení elektřiny
č. 10/24, s. 20–24
- Mařík, Libor
Možnosti získávání a využití geotermální energie při výstavbě podzemních staveb
č. 12/2024, s. 30–36
- Gasparovič, Marek
Plán organizace výstavby a montáže pro technologické stavby
č. 12/2024, s. 26–29

VODOHOSPODÁŘSKÉ STAVBY

- Hofman, Michal
Regulace řeky Tiché Orlice v Chocni na dobových fotografiích
č. 11/24, s. 32–37
- Liška, Radek; Benda, Martin
Inovace a modernizace plavebních komor vodního díla Gabčíkovo
č. 05/24, s. 58–65
- Mařík, Libor
Tunel Stad – největší námořní tunelová stavba světa
č. 11/24, s. 38–45
- Punčochář, Pavel
Období po povodni je jen obdobím před další povodní
č. 11/24, s. 20–23
- Vicher, Jan
Rekonstrukce Šitkovského jezu v Praze
č. 11/24, s. 24–30
- Vohradský, Ondřej; Janoušek, Jaromír
Vývoj a realizace projektu doplnění vody do Velkého Boleveckého rybníka v Plzni
č. 01–02/24, s. 60–66

INZERCE



XIII. PRESTA JIŽNÍ ČECHY 2022–2024

SOUTĚŽNÍ PŘEHLEDKA JIHOČESKÝCH STAVEB DOKONČENÝCH V LETECH 2022 AŽ 2024
KONANÁ POD ZÁŠTITOU HEJTMANA JIHOČESKÉHO KRAJE

vyhlašuje
Oblastní pobočka Českého svazu stavebních inženýrů České Budějovice (ČSSI OP CB)
Spoluvyhlašovatelé
Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě (ČKAIT OK CB)
Svaz podnikatelů ve stavebnictví ČR (SPS ČR)
Jihočeský kraj
Odborný mediální partner Časopis Stavebnictví | **časopis stavebnictví**

Cílem soutěže je ocenění kvality staveb realizovaných v Jihočeském kraji. Soutěž hodnotí kvalitu stavby z různých pohledů od projektového řešení přes realizaci až po řemeslný detail. Snahou je ocenit dobré výsledky práce projektantů, stavebních firem i stavebníků.

Smyslem přehlídky je prezentovat a představit současnou výstavbu v jihočeském regionu.

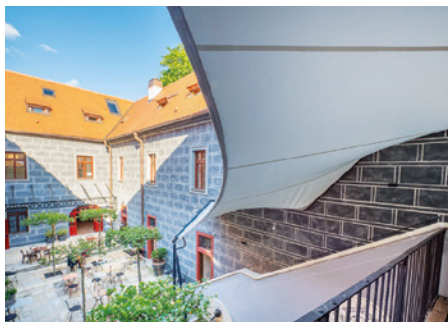
Do této soutěžní přehlídky mohou účastníci výstavby přihlásit stavby dokončené v letech 2022–2024 na území Jihočeského kraje.

Podmínky přihlášení do soutěže a ostatní informace najdete na stránkách vyhlašovatelů
www.cssi-cr.cz oblast ČB, www.kait.cz, www.casopisstavebnictvi.cz.

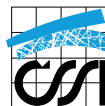
Uzávěrka přihlášek do soutěže je 7. 2. 2025, e-mail: prestajc@post.cz

Termín odevzdání výstavních panelů: OP ČSSI, Staroměstská 1, Č. Budějovice do 14. 2. 2025.

Vyhlášení výsledků a prezentace vítězných staveb se uskuteční na galavečeru soutěže v Clarion Congres Hotelu v Českých Budějovicích 10. 4. 2025 za účasti významných osobností českého stavebnictví a veřejného života.



www.cssi-cr.cz



Výstavy semináře a konference

13.–17. 1. 2025

Mezinárodní stavební veletrh BAU 2025
Messe München

20.–23. 1. 2025

Mezinárodní výstava INFOTHERMA 2025
Výstaviště Černá louka, Ostrava

29.–30. 1. 2025

Školení ČBS Akademie: Navrhování zděných konstrukcí podle druhé generace Eurokódu 6
Hotel Galant, Mikulov

6. 2. 2025

Konference dozorování 2025
Aqualace Hotel Praha

6.–8. 2. 2025

Veletrh nízkoenergetických, pasivních a nulových staveb FOR PASIV 2025
PVA EXPO Praha, Letňany

6.–8. 2. 2025

Veletrh STŘECHY-SOLAR-ŘEMESLO 2025
PVA EXPO Praha, Letňany

Stavitelé továrny 1917–1947

27. 9. 2024 – 27. 3. 2025
Hrubá kotelna, Přerov

Výstava připomíná čtyři stavitele, kteří se v letech 1917–1947 podíleli na dostavbách, přestavbách a přístavbách továrních objektů, do nichž své podnikání umístila přerovská továrnice Terezie Hrubá.

Návrhy a výkresy přerovských stavitelů Františka Pivného, Josefa Pilce a Karla Doležela jsou vystaveny formou tisků na plátno jako fotoobrazy. Podnik Terezie Hrubé zpracovával ovoce z okolních sadů

a zahrad – vařil marmeládu a vyráběl ovocné konzervy, později se přidala výroba čokolády a cukrovinek.

Pro potřeby tohoto provozu byly postupně budovány nové dílny, sklady a zpracovatelské či výrobní haly; 50 metrů vysoký tovární komín postavila v roce 1921 specializovaná firma Bratři Fischerové a spol. z Libčic nad Vltavou. Poslední návrhy, pocházející z let 1946 a 1947, se již většinou nepodařilo zrealizovat, když byl podnik jako jeden z prvních hned po komunistickém puči v únoru 1948 znárodněn.

Zdroj: www.hrubakotelna.cz
(foto: https://prerovsky.denik.cz/zpravy_region/den-architektury-prerov-2024.html)



Hornická Ostrava objektivem Rudolfa Jandy

24. 8. 2024 – 31. 10. 2025
Důl Michal v Ostravě

Ve sbírce Slezského zemského muzea se nachází velké množství fotografií dokumentujících hornictví na Ostravsku. Správce památkového objektu Důl Michal Mgr. Vojtěch Polášek prostudoval zde deponovaný fotografický fond a provedl kurátorský výběr, který se nakonec zúžil na výběr z díla známého a respektovaného fotografa dr. Rudolfa Jandy (1907–2000).

Ten fotografoval výhradně černobílou technikou a svůj zájem uplatnil nejdříve ve fotografování přírody (stromů, lesů a pralesů, hor atp.), později také v dokumentaci ostravské aglomerace a městské architektury.

Zdroj: www.dul-michal.cz



INZERCE

STŘECHY SOLAR ŘEMESLO

VELETRH PRO STŘECHY, STAVBU A ÚSPORY ENERGIÍ

6.–8. 2. 2025
PRAHA LETŇANY



26 let
prestižní akce
PŘIHLASTE SE VČAS!

www.strechy-praha.cz

V příštím čísle:



První vydání časopisu v roce 2025 se bude věnovat stavebním konstrukcím.

Představí například **bytový projekt Cihlovka 2**, jenž je první realizovanou stavbou pasivního domu v Hradci Králové, nebo **výstavbu estakády Kriváň – Mýtna** o délce cca 4 400 m.

Od ledna připravujeme také seriál zahrnující **ukázky vybraných stavebně konstrukčních detailů a příklady** jejich uplatnění.

Témata a vydání následujících čísel časopisu:

č. 01–02/25 – vychází 4. února 2025
Stavební konstrukce

č. 03/25 – vychází 11. března 2025
Bytová výstavba

Stavební konstrukce
Bytová výstavba
Realizace staveb

Udržitelnost ve výstavbě
Rozvoj měst a obcí
Obnova staveb

PF | 2025
časopis
stavebnictví

Stavební materiály
a technologie
Stavby dopravní
a energetické infrastruktury
Vodohospodářské stavby
Podzemní stavby

www.casopisstavebnictvi.cz

Teoretické články uveřejněné v časopise Stavebnictví podléhají od vzniku časopisu odbornému posouzení. O tom, které články budou odborně posouzeny, rozhoduje redakční rada časopisu Stavebnictví. Recenzenti (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 XVIII
Číslo: 12/2024
Datum vydání: 10. prosince 2024
Cena: 89 Kč

Vydavatel:
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
Tel.: +420 725 560 166
E-mail: duskova@casopisstavebnictvi.cz
Ing. Miroslava Rychetská
PhDr. Hana Vojtová
Petr Závorka

Redakční rada:
Ing. Michael Trnka, CSc., předseda (ČKAIT)
Ing. Olgerd Pukl, místopředseda (ČKAIT)
Ing. Šárka Janoušková (IC ČKAIT)
Ing. Anna Kodysová, MBA (ČSSI)
Ing. Radim Loukota (ČKAIT)
Ing. Lenka Řezáčová (SPS)
Ing. Renata Zdařilová, Ph.D. (ČKAIT)

Odborní poradci:
Marie Báčová
prof. Ing. Viktor Borzovič, Ph.D.
JUDr. Lukáš Klee, Ph.D., LL.M., MBA
Ing. Milan Komínek
Ing. Vladimír Mazura
Ing. arch. Josef Smola
Ing. Daniel Uskokovič

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

Předplatné:
Celoroční: 740 Kč (studenti: 500 Kč)
Marcela Rosinková
Tel.: +420 731 503 290, +420 495 541 359
E-mail: icckait.hk@hsc.cz

Grafická úprava:
Fast Forward s.r.o.

Foto na titulní straně:
Barokní palác Sylva Taroucca, Savarin v Praze.
Pohled z 1. průjezdu do 1. nádvoří.
Foto: Metrostav a.s.

Tisk:
Triangl, a.s.

Náklad: 27 392 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





Víme, jak stavět

Metrostav DIZ je moderní, rychle rostoucí stavební společnost s vysokými etickými standardy, která již více než 25 let úspěšně působí na českém stavebním trhu. Pro své zákazníky je spolehlivým partnerem v mnoha segmentech stavební výroby díky profesionálnímu a férovému přístupu kvalifikovaných zaměstnanců, důrazu na inovace a ohleduplnému vztahu k životnímu prostředí i občanské společnosti.

www.metrostavdiz.cz

metrostav DIZ



Do
nového
roku



Vám
přejeme
hodně štěstí
a zdraví.