

Časopis stavebních inženýrů,
techniků a podnikatelů

Journal of civil engineers,
technicians and entrepreneurs



časopis stavebnictví

Téma čísla: Stavební konstrukce

01-02 | 2025





SVĚT STAVEBNICTVÍ NA DOTEK

ERP systémy

Řízení stavebních zakázek

Rozpočtování a kalkulace staveb

Ocenění informačního modelu stavby

Cenová soustava RTS DATA

Organizování veřejných zakázek



RTS a. s., Lazaretní 13, Brno 615 00, www.rts.cz
e: rts@rts.cz, t: +420 545 120 211, f: +420 545 120 210

Vážení čtenáři,

lednové vydání časopisu se zaměřuje především na stavební konstrukce, a to jak z pohledu navrhování, nové výstavby, tak i obnovy stávajících staveb. O pár slov k historii, ale i budoucnosti našich mostních ocelových konstrukcí jsem proto požádala pana docenta Tomáše Rottera, z Katedry ocelových a dřevěných konstrukcí Fakulty stavební ČVUT, jenž se danému odvětví věnuje již více než 50 let.

Z pohledu historie výroby oceli u nás byla zásadní především druhá polovina 19. století. V té době byly české země průmyslovou základnou Rakousko-Uherska a těžký průmysl (vysoké pece, ocelárny, válcovny) byl soustředěn hlavně na Ostravsku. Vzhledem k rozvoji dopravních staveb postupně vznikala také řada mostáren – některé z nich, např. Vítkovická mostárna nebo mostárna při Vojtěšské huti na Kladně, byly vedlejšími provozy hutí. Jednou z nejznámějších továren na výrobu mostních konstrukcí se stala i libeňská mostárna bratří Prášilů. Na přelomu 19. a 20. století tak byla v českých zemích realizována celá řada silničních a železničních mostů. V roce 1889 to byl např. ocelový železniční most u Červené nad Vltavou přes údolí nádrže Orlík, s délkou 253 m a výškou 68 m, jehož provoz byl ukončen až v roce 2024. V roce 1912 byl zhotoven cca 100 m dlouhý ocelový nýtovaný Štěpánský most přes Labe v Obříství na silnici mezi Prahou a Mělníkem, který je doposud funkční. Další stavba, pražský železniční Vyšehradský most, má za sebou již 125 let života. Krásný secesní Čechův most přes Vltavu v Praze má délku 169 m a byl dobudován v roce 1908.

V období druhé poloviny 20. století se u nás sice oceli vyrábělo také dostatek, a to až 15 mil. t ročně, většina však byla uplatňována ve strojírenství na zbrojní výrobu. Přesto byly i v této době postaveny některé velmi významné mosty. V roce 1967 byla dokončena perla našeho mostního stavitelství, technicky unikátní a esteticky dokonalý silniční Žďákovský most přes Vltavu u Orlické přehrady v jižních Čechách. Na jeho výstavbu bylo použito 4 460 t oceli a rozpětím plnostěnného oblouku 330 m dosáhl ve své době světového prvenství. O 15 let později byl na dálnici D1 ve Velkém Meziříčí otevřen technicky dokonalý most Vysočina, s ocelovou konstrukcí o hmotnosti 6 000 t. Mostovka délky 426 m překlenuje údolí Oslavy ve výšce 77,5 m.

Také na konci 20. a začátku 21. století vznikla významná ocelová mostní díla. V roce 1998 byl uveden do provozu Mariánský most v Ústí nad Labem, který se stal symbolem tohoto města. Roku 2014 pak byl v Praze otevřen konstrukčně výjimečný Trojský most. Obě tyto stavby byly oceněny Evropskou asociací ocelových konstrukcí.

Na bohatou historii výstavby ocelových mostů navazujeme i dnes, po více než 100 letech. Výroba oceli sice v současnosti stagnuje, ale to neznamená, že by vývoj ocelových mostních konstrukcí ustrnul, naopak dokáže splnit ty nejvyšší nároky. Jsou využívány nové technologie, materiály vysoké pevnosti, moderní montážní postupy a současně jsou uplatňovány evropské normativní předpisy.

Celosvětově je jedním z kritérií mostního stavitelství překonání extrémních překážek charakteristických velkými rozměry nebo překlenovanou hloubkou. Současné technologie mostní výstavby a materiálové vlastnosti oceli, zejména její vysoká pevnost a malá hmotnost, však již takovéto náročné projekty umožňují realizovat. Italská vláda např. rozhodla o realizaci kombinovaného silničního a železničního visutého mostu přes Messinskou úžinu mezi Apeninským poloostrovem a Sicílií. Centrální pole mezi pevninskými pilíři má mít délku 3 300 m. Budoucí vizí je mimo jiné i výstavba přemostění Gibraltarského průlivu mezi Evropou a severní Afrikou, jehož šířka je v nejužším místě cca 15 km. Ocelové mostní konstrukce tedy čeká mnoho výzev, které podněcují budoucí vývoj a stále dokonalejší technologie montáže.



Hodně úspěchů v roce 2025 přeje

Hana Dušková

Ing. Hana Dušková
šéfredaktorka

20 LET ZÁRUKY


KVALITA ŽIVOTNOST DESIGN



< PROFESIONÁLOVÉ
PROFESIONÁLŮM

800 777 666 | www.vekra.cz

Časopis je vydáván pro ČKAIT
a její odborné partnery.



OSOBNOSTI STAVITELSTVÍ
PERSONALITIES OF CIVIL ENGINEERING

10

**Stavební firma
Bratři Kleinové, 2. díl**

The Klein Brothers Construction Company, Part 2

Petr Zázvorka

POŽÁRNÍ BEZPEČNOST STAVEB
FIRE SAFETY OF BUILDINGS

18

**Řešení problematiky požární
bezpečnosti vícepodlažních
dřevostaveb**Solving the issue of fire safety of multi-storey
wooden buildings

doc. Ing. Petr Kuklík, CSc.

STAVEBNÍ KONSTRUKCE
BUILDING STRUCTURES

32

Branický most

Branický Bridge

Ing. Jakub Tožička

POZEMNÍ STAVBY
BUILDINGS

14

**Mateřská školka GALAXIE eR:
symbol moderní architektury
a udržitelného rozvoje**Kindergarten GALAXIE eR: A symbol of modern
architecture and sustainable development

Radomír Grafek

STAVBA ROKU
BUILDING OF THE YEAR

24

**Rekonstrukce zámku Červená
Řečice pohledem zhotovitele**Reconstruction of the Červená Řečice Chateau
from the Contractor's perspective

Bedřich Jabůrek

STAVEBNÍ KONSTRUKCE
BUILDING STRUCTURES

38

**Železniční most
Záběhlická**

Railway Bridge Záběhlická

doc. Ing. Tomáš Rotter, CSc.
prof. Ing. Pavel Ryjáček, Ph.D.časopis
stavebnictví

Hlavní partneři

ALUPROF
ALUMINIUM SYSTEMS

DRAUKLAN

BEST

BESTA
TRADE
ZPRACOVÁNÍ PLECHŮ CNC TECHNOLOGIÍ

KACE

CEMEX

CSBETON

ČESKOMORAVSKÝ
BETON
HEIDELBERGCEMENT GroupEXCON
STAVBY NA PARTNERSTVÍ

HELUZ

IZOS

liapor

METROSTAU

ŽS
OHLA

peikko

RTS

SAINT-GOBAIN

STRABAG
WORK ON PROGRESS

SWIETELSKY

VEKRA

wienerberger





STAVEBNÍ KONSTRUKCE
BUILDING STRUCTURES

44

Trhliny ve stavebních konstrukcích

Cracks in building structures

doc. Ing. Václav Kupilík, CSc.



OBNOVA HISTORICKÝCH STAVEB
RESTORATION OF HISTORICAL BUILDINGS

54

Záchrana a památková obnova Bellarie v areálu zahrady zámku Český Krumlov

Rescue and monument restoration of Bellarie in the grounds of the castle garden Český Krumlov

arch. Miloslav Hanzl



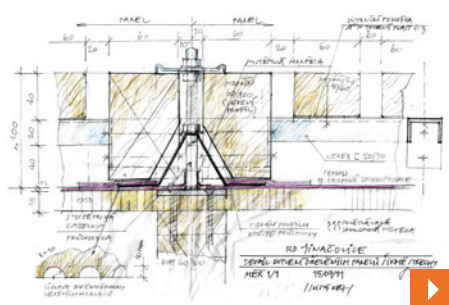
FIREMNÍ BLOK
CORPORATE INFORMATION

66

Efektivní prefabrikace otevírá dispozici parkovacího domu

Effective prefabrication opens up the layout of the parking house

www.peikko.cz



STAVEBNÍ KONSTRUKCE
BUILDING STRUCTURES

50

Stavební detail 01 – historické souvislosti

Detail in historical context

Ing. arch. Josef Smola a kolektiv autorů



FIREMNÍ BLOK
CORPORATE INFORMATION

60

Agregované položky a tvorba propočtu

Aggregated items and financial calculation

Ing. Tomáš Varmus

SVĚT STAVBAŘŮ
INFORMATION FOR BUILDERS

70

Stavba roku Královéhradeckého kraje 2024 – oceněné stavby

Construction of the Year of the Hradec Králové Region 2024 – award-winning structures

ZAJÍMAVOSTI
NEWLY REPAIRED, BUILT OR OPEN

72

INFOSERVIS
EVENTS, EXHIBITIONS

73

V PŘÍŠTÍM ČÍSLE
THE NEXT ISSUE

74

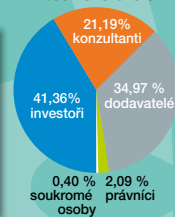
CACE přispívá k úspěšnému zavádění vyspělých standardů v českém stavebnictví. Škola FIDIC – 2025–2026

I pro roky 2025-2026 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 – zima 2026, on-line
 - Žlutá kniha – zima 2026, on-line
 - Správce stavby – zima 2026, online



Absolventi školení



Sledujte www.cace.cz/skoleni. Od září 2015 do prosince 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

INZERCE



**Předseda
České komory
autorizovaných
inženýrů
a techniků
ve výstavbě**

Vážené dámy vážení pánové, když jsem před rokem psal novoroční pozdrav pro rok 2024, nebyl jsem při pohledu na stav přípravy digitalizace stavebního řízení přílišným optimistou a nevěřil jsem, že se vše stihne do poloviny roku. Bohužel se potvrdilo to, čeho jsme se v odborných kruzích obávali. Nebudu zde detailně popisovat všechny dramatické události, které vyvrcholily odvoláním ministra a záplatováním systému bypassem pro stavební řízení. Toho jsme si již v mnoha komentářích užili dost a dost. Přesto si ale neodpustím poznámku, že jsme mohli řadě problémů předejít, kdyby našim praktickým zkušenostem bylo více nasloucháno. Zhustit diskuzi v maximální míře na otázku existence Nejvyššího stavebního úřadu a vynechat praktické stránky zákona včetně odzkoušení Portálu stavebníka se ukázalo být velkou chybou.

Bohužel se sdělení předchozího odstavce může promítnout se zpožděním i do procesu realizace staveb. Alarmující zprávy o zpožďování stavebních řízení ze stavebních úřadů o tom svědčí. Nezbyvá teď než doufat, že se celý systém co nejrychleji opraví a konečně bude fungovat a že se v roce 2025 nesneseme ještě do hlubších problémů i při realizování stavebních záměrů. My inženýři a technici nečekáme na nic jiného než na skutečný restart celého systému. Na digitalizaci stavebního řízení jsme čekali dost dlouho, ale výsledek nám zatím přiděluje jen problémy. Tak už aby se ten startér opravil a mohli jsme se soustředit na to, co je nám blízké. Projektování a realizování staveb.

Koncem roku jsme si bohužel odbyli i smutné děja vu z roku 2023. I v loňském roce nás v jeho posledních měsících opustili významné osobnosti z řad ČKAIT. V pořadí druhý předseda ČKAIT Ing. Pavel Křeček, bývalý předseda Stavovského soudu Ing. Zdeněk Rylich a dva dlouholetí členové Představenstva ČKAIT Ing. Tomáš Chromý a Ing. Miroslav Loutocký. Se všemi jsem se při své práci pro Komoru potkával a měl jsem s nimi nadstandardní a přátelské vztahy. Všichni se výrazným způsobem zapsali do historie Komory a jsou inspirací pro všechny nastupující generace v řadách ČKAIT. Čest jejich památce.

Přes nepříliš pozitivní vyznávání letošního úvodníku bych ho chtěl zakončit něčím kladným. Tak abychom měli při všech našich potížích alespoň uznané a tolerantní zákazníky, prožili skvělou dovolenou, a hlavně byli zdraví.

Ing. Robert Špalek



**Prezident
Českého svazu
stavebních
inženýrů**

Vážené čtenářky, vážení čtenáři, milí přátelé, dovoluji mi, abych Vás pozdravil a do nového roku popřál všechno krásné. A v naší zemi hodně toho krásného je. I vy, co rádi cestujete do zahraničí, mi jistě dáte za pravdu, že se Česká republika může s hrдостí chlubit spoustou nádherných staveb, ať již to jsou zdařilé rekonstrukce historických budov, či zcela nová stavební díla. A to je zásluha Vás, stavebních inženýrů a techniků, projektantů i zhotovitelů. Stavařina naší republiku dělá pěknější a pěknější.

Kdybych se ohlédl za konkrétními stavbami, které v poslední době obdivuji, nestačil by mi tento sloupek, který mám vyhrazen. Ze všech mi však dovoluji jmenovat alespoň rekonstrukci budovy Císařských lázní a nový koncertní sál v Karlových Varech, které jsem měl možnost navštívit v rámci mezinárodní konference Městské inženýrství 2024. Cením si odborných článků o zajímavých stavbách, které časopis Stavebnictví svým čtenářům přináší. Do následujících období přeji stavebníkům dostatečné finanční zdroje, architektům a projektantům skvělé nápady a realizátorům klidné a bezproblémové stavby.

Rok 2025 bude pro nás, stavební inženýry, trochu výjimečný. Český svaz stavebních inženýrů si připomíná 160. výročí založení Spolku architektů a inženýrů v Království českém, jehož je přímým pokračovatelem. Tento milník je nejen svědectvím bohaté historie našeho oboru, ale i jeho nezastupitelné role v rozvoji společnosti.

Stavebnictví prochází obdobím mírného růstu, avšak čelí i významným výzvám. ČSSI vstupuje do nového roku nejen s čerstvými impulsy, ale i s pevným odhodláním pokračovat v podpoře vzdělávání, objektivních výběrových řízení a modernizace stavebního práva.

Naše profese, zakořeněná v historii a inspirovaná budoucností, zůstává symbolem kvality a inovace. Děkuji všem, kdo se podílíte na jejím rozvoji. Přeji vám rok plný úspěchů, radosti z dobře odvedené práce, pevné zdraví, pohodu a v neposlední řadě svět bez válečných konfliktů. Přeji vám hodně radosti v profesním životě, řadu úspěšně zvládnutých zakázek a kvalitně postavených staveb a také dostatek elánu a energie pro řešení projektových úkolů a bystrou mysl plnou nápadů a zkušeností pro zvládnutí případných překážek. Přeji vám i nám, aby Český svaz stavebních inženýrů byl pro Vás v tomto roce dobrým partnerem a průvodcem po mnohdy spletitých cestách českého stavebnictví.

doc. Ing. František Kuda, CSc.



**Prezident
Svazu
podnikatelů
ve stavebnictví**

Vážené čtenářky, vážení čtenáři, rok 2024 je za námi a my se nacházíme na prahu nového roku. A opět nás čekají výzvy, protože stavebnictví je významnou součástí průmyslu, a odráží tak celospolečenské změny. Výzvy ale zároveň představují příležitosti k tomu, abychom společně hledali řešení a posouvali společnost kupředu.

Rok 2024 ukázal, že musíme intenzivněji diskutovat o klíčových tématech, která ovlivňují naši budoucnost. Jedním z nich je bezesporu energetika a s ní související role stavebnictví. Dostavba jaderné elektrárny Dukovany je nejen strategickým projektem z hlediska energetické bezpečnosti, ale také významnou příležitostí pro české stavebnictví a průmysl. Tento projekt nám může poskytnout příležitost stát se soběstačnými a také konkurenceschopnými nejen na české, ale i globální úrovni. Proto je nezbytné, abychom pokračovali v dialogu započatém na konferenci Jádru. Pokud chceme, aby se Dukovany staly symbolem energetické soběstačnosti a vysoké úrovně českého průmyslu, musíme jednat rychle a efektivně. Těší mě, že se do debaty vedle odborníků zapojili i představitelé vlády včetně premiéra Petra Fialy. Naší společnou odpovědností je zajistit, aby stavebnictví mělo nejen silný hlas, ale i jasnou a dlouhodobou vizi, kterou budeme jednotně následovat.

Stavebnictví je dlouhodobě jednou z klíčových opor naší ekonomiky a společnosti. Jeho role však není jednoduchá. Potýkáme se s neúspěšnou digitalizací stavebního řízení, přísně regulovanými a zdlouhavými povolenáckými procesy, které často brzdí realizaci nezbytných projektů a vedou k prodražování bytů a nemovitostí. K tomu se přidávají vysoké ceny energií a komplikovaná dostupnost zdrojů. To vše má dopad nejen na naše odvětví, ale i na celkovou prosperitu státu a životní úroveň občanů.

Přál bych si, aby se rok 2025 stal rokem posunu kupředu. Obdobím, kdy začneme překonávat překážky a kdy české stavebnictví znovu potvrdí svou nezastupitelnou roli v rozvoji státu.

Vážené čtenářky, vážení čtenáři, do nového roku Vám všem přeji mnoho sil, odhodlání a společných úspěchů. Dohromady dokážeme čelit výzvám a stavět pevné základy pro budoucnost naší země.

Ing. Jiří Nouza

První dopravní PPP projekt v České republice – dálnice D4 Via Salis – se otevírá řidičům

Stavba dálnice D4 Via Salis byla dokončena a řidičům se otevřelo rychlé spojení mezi středními a jižními Čechami a dále směrem k hranicím s Německem, čímž pomůže i ekonomickému rozvoji regionů, které propojuje. Stavba trvala 43 měsíců, následujících 25 let bude o dálnici pečovat soukromá společnost Via Salis Operations.

Dálnice D4 Via Salis se začala stavět v červnu 2021. Projekt PPP D4 realizovalo sdružení Via Salis složené z francouzských firem VINCI Highways a Meridiam. Zhotovitelem stavebních prací byly společnosti ze skupiny VINCI Construction CS. Vznikla moderní, a především bezpečná komunikace, která zpřehlední provoz v úsecích, výrazně uleví od dopravních komplikací a sníží nehodovost.

Komfort pro řidiče přináší i dvě protilehlé odpočívky s kompletním zázemím včetně 246 parkovacích míst, veřejných toalet, čerpacích stanic a restaurací. D4 navíc pomůže řadě obcí v regionu, které byly až

doposud zatěžovány hustou dopravou, kolonami a exhalacemi při provozu na silnici I/4.

Jednu z klíčových staveb na D4 představuje Středisko správy a údržby koncesionáře – operační centrum, v němž sídlí téměř 50členný tým společnosti Via Salis Operations. Do operačního centra se sbíhají všechny informace z kamer, čidel a senzorů rozmístěných po celé trase D4.

Projekt D4 vyniká přístupem k ochraně životního prostředí, např. se zrecyklovalo téměř 100% vyfrézovaného asfaltu. Veškerá zemina, která byla z budoucí trasy dálnice odtěžena, posloužila k pokrytí náspů, ornici pak dostali zemědělci. Pro budování podkladových vrstev dálnice se použilo kamenivo především z lokálních zdrojů, čímž se snížily zejména emisní zátěže plynoucí z dopravy na velké vzdálenosti. Ekologické aspekty se propisují i do technologií, např. využití fotovoltaických panelů v operačním centru.

Plnou zodpovědnost za provoz, monitoring, správu a údržbu dálnice nese po dobu 25 let společnost Via Salis Operations. Stát nadále zůstává majitelem infrastruktury a plně převezme dálnici do své správy v roce 2049. Stát bude koncesionáři pravidelně hradit tzv. platbu za dostupnost. Dálnice D4 urychlí cestu z Prahy do Písku minimálně o 20 min.

Via Salis v číslech:

- 32 km nově postavené dálnice
- 16 km modernizovaných úseků
- 1 600 pracovníků v obdobích největší intenzity prací
- 2 000 000 m³ vytěžené zeminy
- 750 000 m² vozovky na nových úsecích
- 40 nových mostních konstrukcí, včetně 20 konstrukcí pro migraci zvěře
- 48 SOS telefonů
- 100% video pokrytí
- 10 meteorologických stanic
- 28 variabilních dopravních značek
- 2 odpočívky s čerpacími stanicemi a elektrickými rychlonabíjecími stanicemi

Zdroj: Via Salis

INZERCE



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



2024

dun&bradstreet

Aktuální informace o českém národním pavilonu na světové výstavě EXPO 2025 v japonské Ósace



Japonsko bude hostitelem EXPO již potřetí. Poprvé tomu bylo v roce 1970 v prefektuře Ósaka, podruhé v roce 2005 v prefektuře Aichi a v letošním roce se opět vrátí do Ósaky v termínu od 13. dubna do 13. října.

Přípravy českého pavilonu sahají až do září roku 2022, kdy se funkce generálního komisaře ujal Ondřej Soška, který vyhrál výběrové řízení Ministerstva zahraničních věcí se svou koncepcí a tématem „Talent a kreativita pro život“. V prosinci téhož roku vyhlásila Kancelář generálního komisaře otevřenou architektonickou soutěž o návrh národního pavilonu pro EXPO 2025. Jednalo se o první architektonickou soutěž o národní pavilon po více než dvaceti letech. V březnu 2023 pak vybrala porota v čele s Evou Jiříčnou vítězný design ve tvaru dřevoskleněné spirály od studia Apropos Architects.

V polovině srpna 2023 podalo Česko k rukám japonských úřadů žádost o povolení dočasné stavby a v dubnu 2024 byla podepsána smlouva s generálním dodavatelem stavby, japonskou stavební společností Daisue Construction.

Suterén stavby zrealizoval dodavatel během letních měsíců. Realizace dřevěné

konstrukce pak započala 17. září, a to již v tandemu generálního dodavatele a českého subdodavatele, společnosti A2 Timber, jež se významně podílela jak na projektování, tak i výrobě dřevěné nosné konstrukce pavilonu.

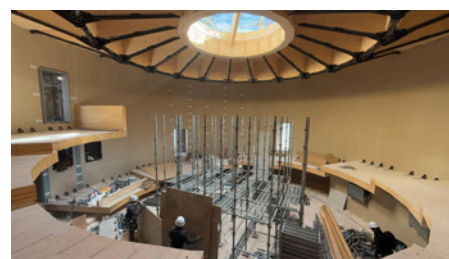
První kontejnery s masivními dřevěnými panely odcestovaly do Japonska 1. července 2024, dalších cca čtyřicet se vydalo na cestu během léta a poslední kontejnery se nakládaly počátkem září. Jejich cesta vedla z Česka do Hamburku a odtud pluly lodí zhruba osm až deset týdnů do japonské Ósaky.

Dřevěná konstrukce stavby byla dokončena v polovině prosince 2024 a o Štědrém dnu byl uložen poslední schodišťový stupeň.

Stejnou námořní cestu absolvovaly i kontejnery s panely skleněného pláště. Výrobu i montáž systémové skleněné fasády zrealizovala česká firma Wieden, jejichž poslední panel byl osazen začátkem ledna 2025. V průběhu ledna a února bude již probíhat převážně realizace interiéru pavilonu.

Stanislav Müller, DiS.

Foto: Kancelář generálního komisaře EXPO, Česká centra



Určujeme trendy v komplexní realizaci ocelových konstrukcí.



NÁVRH



VÝROBA



MONTÁŽ

Zajišťujeme komplexní realizace ocelových konstrukcí občanských, průmyslových, sportovních a dopravních staveb, staveb pro energetiku a telekomunikace.

Stavíme na jedinečnosti, která spočívá v komplexnosti procesu od návrhu po montáž a na vysoké odbornosti.

Hlavním cílem je dokonale zvládnutý proces
NÁVRH + VÝROBA + MONTÁŽ.

Přinášíme v projektování i realizaci ocelových konstrukcí kreativní, technicky jedinečná a ekonomická řešení ocelových konstrukcí staveb. Využíváme synergického efektu, který vzniká propojením know-how z projekční a realizační činnosti.



| **PŘEDPÍNÁNÍ** – vnášení a měření předpětí do ocelových konstrukcí |

| **DIAGNOSTIKA** – prohlídky, zkoušky, monitoring staveb |

| **OCELOVÉ HALY** – dodávka staveb s nosnou ocelovou konstrukcí |

| **TVAROVÉ VÝROBKY Z HUTNÍCH MATERIÁLŮ** – nová dimenze opracování ve 3D |

| **JISTÍCÍ A ZÁCHYTNÉ SYSTÉMY PRO PRÁCI VE VÝŠKÁCH** | **OCELODŮM** – nosná ocelová konstrukce - bydlení budoucnosti |

| **SPECIÁLNÍ OCELOVÉ KONSTRUKCE, DYNAMIKA** – navrhujeme, stavíme a zesilujeme stožáry, kotvené stožáry a rozhledny |

| **SOFTWARE ALEx** – software pro řízení dokumentů a procesů |

EXCON, a.s., Sokolovská 187/203, 190 00 Praha 9 - Vysočany, Tel.: +420 244 015 111, excon@excon.cz

www.excon.cz



EXCON
STAVÍME NA PARTNERSTVÍ

Stavební firma Bratři Kleinové, 2. díl

Petr Zázvorka

Franz Klein (1800–1855) byl vůdčí osobností rodiny a rychle se stal manažerem společných podniků. V roce 1825 se oženil v Brně s Františkou Hildebrandtovou. Brno se stalo jeho celoživotním sídlem, byl jmenován čestným občanem města. V roce 1844 zakoupil panství Loučná nad Desnou, odkud pocházel, v roce 1843 získal prestižní parcelu na náměstí v Brně, kde nechal vybudovat rodinné sídlo – Kleinův palác.



Obr. 1 Franz Klein I. (1800–1855), Freiherr von Wiesenberg, foto: Josef Kriehuber (1800–1876) *Eigenes Foto einer Originallithographie der Albertina (Wien), volné dílo, 1846*

Značný majetek, který rodinná firma shromáždila, souvisel se skutečností, že Kleinové stavěli nebo se podíleli na výstavbě téměř jedné třetiny všech železničních tratí v Rakousko-Uhersku.

Výčet tratí mezi roky 1837–1873, na kterých se Kleinové podíleli, je imponující:

- 1837–1838 Vranovice – Brno, součást Severní dráhy císaře Ferdinanda
- 1840–1841 Spytihněv – Přerov, součást Severní dráhy císaře Ferdinanda
- 1842–1845 Praha – Olomouc, součást Severní státní dráhy
- 1843–1845 Blansko – Česká Třebová, součást Severní státní dráhy
- 1845–1851 Praha – Děčín, součást Severní státní dráhy
- 1853–1855 Ostrava – Opava, součást Severní dráhy
- 1848–1854 Semmeringbahn, úsek rakouské Jižní dráhy
- 1854–1859 Terst – Lublaň
- 1856–1857 Pardubice – Liberec, Jihoseveroněmecká spojovací dráha
- 1856–1858 Vídeň – Linec, Dráha císařovny Alžběty

- 1859–1862 Praha–Smíchov – Cheb, Česká západní dráha
- 1866–1870 Plzeň – České Budějovice – Vídeň, Dráha císaře Františka Josefa
- 1867–1870 Dráha arcivévody Karla Ludwiga v Haliči
- 1867–1870 St. Valentin – Tarvisio, Dráha korunního prince Rudolfa
- 1870–1871 Ostrava – Frýdlant nad Ostravicí
- 1870–1871 Zábřeh na Moravě – Sobotín
- 1872–1873 Šternberk – Šumperk – Hanušovice – Lichkov

Celkově vystavěla firma bratří Kleinů přes 3 500 km železničních tratí. K nejobtížnějším úsekům stavby železnice, na kterých se firma podílela, patřila Horská dráha Semmering.

Horská dráha Semmering

Z řady inženýrů, kteří ve firmě bratří Kleinů pracovali, vynikal absolvent pražské techniky Jan Schebek (1813–1899), kterému byl svěřen obtížný horský úsek výstavby rakouské Jižní dráhy (Österreichische

Südbahn), spojený s ražbou tunelů a stavbou viaduktů, známý jako „Horská dráha Semmering“ (Semmeringbahn) (obr. 2). Jedná se o 41,7 km dlouhou železniční trať, která vede z Gloggnitz přes průsmyk a obec Semmering do města Mürzzuschlag. Semmeringbahn, první evropská horská železnice s normálním rozchodem, je rovněž považována za první horskou železnici na světě.

Projektováním a návrhem vedení trati byl v roce 1841 pověřen inženýr Karl von Ghega. Na základě zkušeností získaných z návštěvy Velké Británie a USA navrhl tři různé varianty vedení trati, které předložil tehdejšímu generálnímu řediteli státních drah, jímž byl Hermenegild von Francesconi. Na základě schválených plánů se pak mezi lety 1848–1854 podílelo na stavbě trati téměř 20 000 dělníků, z toho třetina žen. Tunely byly raženy ručně, z výjimkou černého prachu nebylo použito výbušnin. Dne 23. října projela úsekem Mürzzuschlag – Payerbach (obr. 3) první lokomotiva, slavnostního otevření trati dne 16. května 1854 se osobně zúčastnil i císař František Josef I. s chotí Alžbětou. První nákladní vlak projel po trati dne 18. května 1854 a první vlak s cestujícími dne 17. července téhož roku.

Na trati je 14 tunelů, 16 viaduktů (i dvoupatrové), vlaky přejíždějí také 118 menších kamenných a 11 železných mostů. Celková délka údolí a propastí, přes které vlaky projíždějí po viaduktech a mostech, je 1,6 km. Nejdelším viaduktem je s délkou 228 m Schwarza-Viadukt, nejvyšší je Kalte Rinne Viadukt s výškou 46 m. Celková délka tunelů je 4,5 km, nejvyšší stoupání trati je 28 ‰, přičemž 60 % délky trati má stoupání či klesání od 20 do 25 ‰. Trať probíhá celkem 22,4 km přímými úseky, 20,4 km v obloucích, kde téměř 16 % trati má nejmenší poloměr 190 m. Nejvyšší bod trati se nachází v nadmořské výšce 897 m. Staniční a provozní budovy byly často stavěny přímo z materiálu vytěženého při ražbě tunelů. V roce 1959 byla celá trať kompletně elektrifikována, Semmeringbahn



Obr. 2 Průběh trati Semmeringbahn, volné dílo, Kagru, 2005

(Semmering Railway) byla dne 2. prosince 1998 zapsána na seznam světového dědictví UNESCO (obr. 4, 5). Od roku 2012 se pod masivem a pod tratí buduje 27 km dlouhý Semmerinský úpatní tunel, který bude spojit Gloggnitz v Dolním Rakousku a Mürzzuschlag ve Štýrsku, jeho otevření se předpokládá v roce 2027. Nový úsek trati by měl převzít rychlou osobní a veškerou nákladní dopravu.

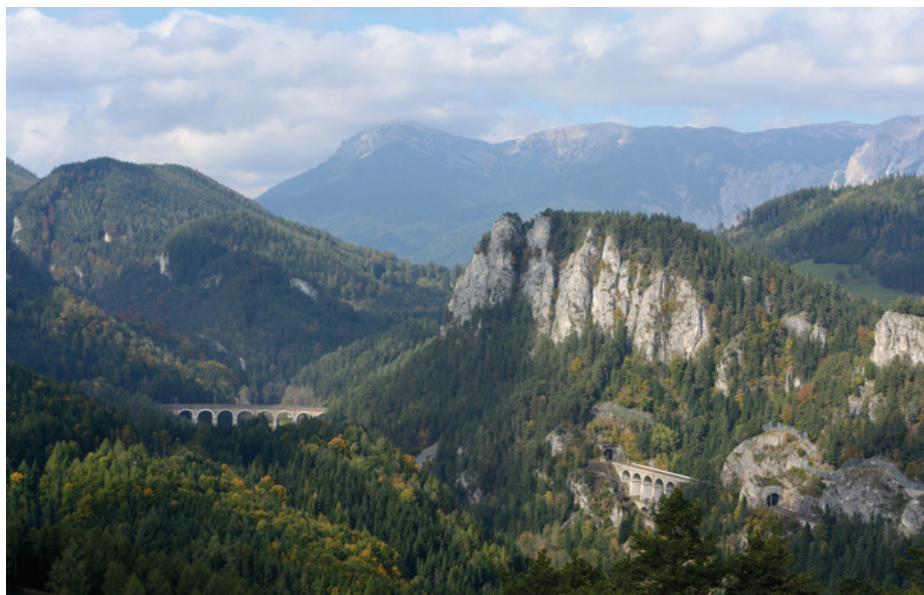
Podnikání v hutním průmyslu a další aktivity

Panství Loučná nad Desnou Kleinové zakoupili včetně železáren v Sobotíně. Další železářny začali stavět ve Štěpánově u Olomouce (důvodem byla blízkost železniční trati). V roce 1849 pak spojili tyto železářny do jednoho podniku Zöptauer und Stefanauer Bergbau und Eisenhütten a.g. Zöptau (Sobotínsko-štěpánovská železářská a hutní společnost se sídlem v Sobotíně). Tyto železářny, které zaměstnávaly jen v Sobotíně přes 2 000 dělníků, vyráběly především výrobky určené pro provoz železnice a později také těžebních zařízení. Vzhledem k potřebě uhlí pro provoz železáren se začala firma bratří Kleinů podílet také na jeho těžbě a v některých regionech se stala v této oblasti významným obchodním partnerem. Nejvýrazněji se firma uplatnila při těžbě uhlí na Kladensku, kde podnikala s firmou Lanna (obr. 6). Společnost Kladenské železářské těžařstvo, ve které byla firma Bratři Kleinové zastoupena, zde v roce 1854 vybudovala první vysokou pec v českých zemích. V osmdesátých letech 19. století založila firma Bratři Kleinové spolu s dalšími podnikateli firmu na zakládání staveb mostů, která jako první v tuzemsku zakládala například mosty v Děčíně a v Ústí nad Labem pomocí kesonů, které byly rovněž použity v Praze při zakládání Palackého mostu (v letech 1875–1876).

Firmu postihla v roce 1855 ztráta, když Franz Klein zemřel při inspekci železniční trati z Bohumína do Osvětimi. Mladší bratr Albert, který se až dosud staral ve firmě především o finanční záležitosti, byl v roce



Obr. 3 Trať Semmeringbahn (okolo roku 1900), neznámý autor, volné dílo



Obr. 4 Semmeringbahn s okolními horami, foto: Uoae1, vlastní dílo, 2014



Obr. 5 Nádraží Semmering s vrcholem Sonnwendstein, foto: Vlach Pavel, vlastní dílo, 2023, CC BY-SA 4,0



Obr. 6 Kladenské hutě, volné dílo, autor neznámý, 1908

1858 povýšen do šlechtického stavu, stal se baronem a v roce 1863 poslancem, v roce 1864 byl povýšen do stavu rytířského a v roce 1872 dědičně do stavu svobodných pánů s přídavkem von Wiesenberg (tedy z Loučného nad Desnou). Albert Klein zemřel v Sobotíně ve věku 70 let a jeho potomci se stali sobotínskou větví rodu.

Závěr

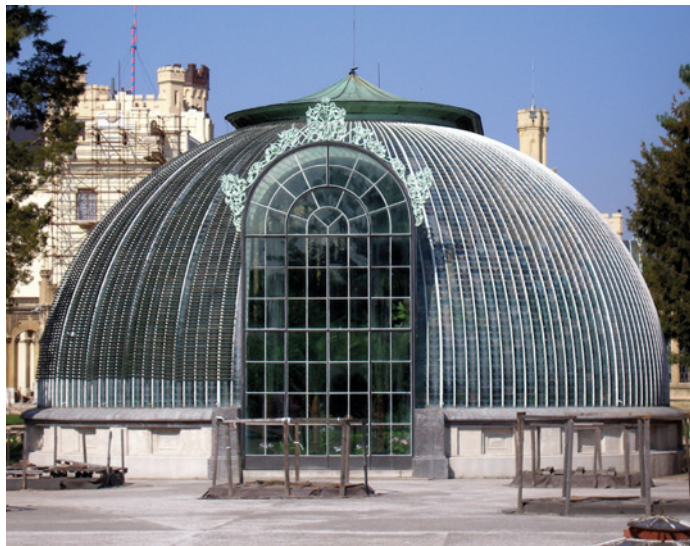
Po smrti Alberta firma postupně upadala, potomci (bylo jich více než 20), kteří žili životem zbohatlé šlechty, nedokázali firmu dále rozvíjet. Za zmínku stojí, že vnučkou Alberta von Wiesenerberga byla básnířka Sidonie Nádherná (1885–1950). Řada staveb, které firma Bratři Kleinové realizovala, se stala technickými nebo kulturními památkami. Patří k nim například nádraží a vozovna v Zábřehu na Moravě, kamenný most Františka Palackého v Praze, Karlínský (Negrelliho) viadukt, viadukt u Heršpic u Brna, hlavní tunel a zmíněná trať v průsmyku Semmering, most přes Labe u Lauenburgu (BRD), řada litinových mostů nebo litinová konstrukce skleníku v zámku Lednice (obr. 9).



Obr. 7 Palackého most v Praze z hořejšího nábřeží, foto: Ludek, vlastní dílo, 2006, CC BY-SA 3,0



Obr. 8 Silniční most v Moravičanech z roku 1888 (bratři Kleinové), foto: Martin Vavrik, 2009, volné dílo



Obr. 9 Skleník ve státním zámku Lednice, foto: Jozef Košulič, vlastní dílo 2009, CC BY-SA 3,0



Obr. 10 Zámek v Loučné nad Desnou, foto: Martin Vavrik 2008, volné dílo

Jednou z největších kulturních památek Brna je rodinné sídlo Kleinů, třípodlažní novorenesanční Kleinův palác (obr. 11), do jehož fasády jsou zakomponovány na přání majitelů litinové prvky, aby se staly cílenou reklamou pro využití železa v architektuře nejen jako konstrukčního materiálu, ale i jako estetického prvku. Technickou, z dnešního hlediska ekologickou zajímavostí vybavení budovy je využití dešťové vody, která je sváděna dřevěnými koryty do nádrže, aby zásobovala prádelnu a splachování hygienických zařízení.

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=Severn%C3%AD_dr%C3%A1ha_c%C3%ADsa%C5%99e_Ferdinanda&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=Kleinov%C3%A9&oldid=24355542>. [citováno 8. 11. 2024].

[7] *Severní státní dráha* [online]. Wikipedie: Otevřená encyklopedie, c2024. Datum poslední revize 15. 2. 2024. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Severn%C3%AD_st%C3%A1tn%C3%AD



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 2

This part 2 concludes the history of the famous construction company Bratři Kleinové, which implemented a long series of important structures and buildings that have become technical or cultural monuments. These include, for example, the railway station and depot in Zábřeh na Moravě, the stone bridge of František Palacký in Prague, the Karlín (Negrelli) viaduct, the viaduct at Heršpice near Brno, the main tunnel and track in the Semmering Pass, the bridge over the Elbe at Lauenburg (BRD), a number of cast-iron bridges or the cast-iron greenhouse structure in Lednice Castle. The Klein Palace family residence in Brno is also a significant building.

Klíčová slova: osobnosti stavitelství, dějiny stavitelství, firmy stavební, železnice, mosty

Keywords: personalities of civil engineering, history of civil engineering, construction companies, railways, bridges



Obr. 11 Kleinův palác v Brně, (1847–1849, s litinovými prvky na průčelí domu) postavený podle návrhu architekta Ludwiga Förstra (1797–1863), autor foto: Scoth Mist – vlastní dílo, 2015, CC BY-SA 4,0

[dr%C3%A1ha&oldid=23662318](https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Kleinov%C3%A1_pal%C3%A1c_v_Br%C4%9An%C4%9B%C4%9B%C4%9B&oldid=23662318). [citováno 8. 11. 2024].

[8] *Horská dráha Semmering* [online]. Wikipedie: Otevřená encyklopedie, c2023. Datum poslední revize 25. 6. 2023. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Horsk%C3%A1_dr%C3%A1ha_Semmering&oldid=22917391. [citováno 8. 11. 2024].



Obr. 1 Mateřská školka GALAXIE eR

Mateřská školka GALAXIE eR: symbol moderní architektury a udržitelného rozvoje

Radomír Grafek

S narůstající poptávkou po kvalitních předškolních zařízeních, která nejen splňují stavební, hygienické a vzdělávací normy, ale také podporují harmonický rozvoj dětí, představuje mateřská školka GALAXIE eR ve Varnsdorfu nový standard v oblasti architektonického designu a funkčnosti. Stavba získala Cenu hlavního partnera v soutěži Stavba roku 2024.

Projekt, za kterým stojí Radomír Grafek a architektonický ateliér RG architects studio, kombinuje moderní přístup k prostoru, udržitelnost a estetiku, aby vytvořil ideální prostředí pro rozvoj dětí.

Koncept a umístění

GALAXIE eR (eR jako RADOST) je umístěna na nárožním pozemku vymezeném ulicí Západní a bezejmennou ulicí vedou-

cí k základní škole ve městě Varnsdorf, ležícím v blízkosti hranic s Německem. Školka má pravidelný elipsovitý půdorys a je obklopena veřejným prostorem se zelenými ostrůvky. Tento tvar a umístění budovy byly navrženy s ohledem na okolní zástavbu a komunikační vztahy, což přirozeně podporuje integraci stavby do městského prostředí a zároveň poskytuje příjemné prostředí pro děti i obyvatele.

Pozemek školky je oplocen pouze v její zadní části živým plotem z habrů, kde se nachází zahrada, přičemž před školkou je situována velká dlážděná plocha se zelenými ostrůvky, lavičkami a stromy, které před objektem vytvářejí příjemný veřejný prostor.

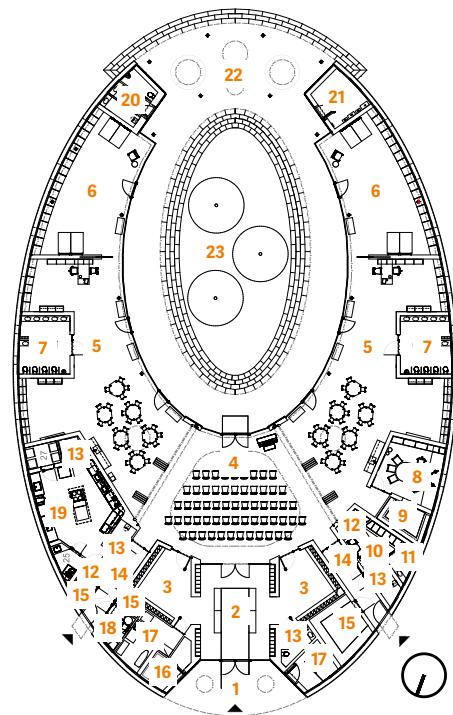
Organický tvar školky symbolizuje otevřenost, svobodu pohybu a harmonii – tedy klíčové hodnoty pro rozvoj dětí. Vnitřní

Architektonické řešení a materiály

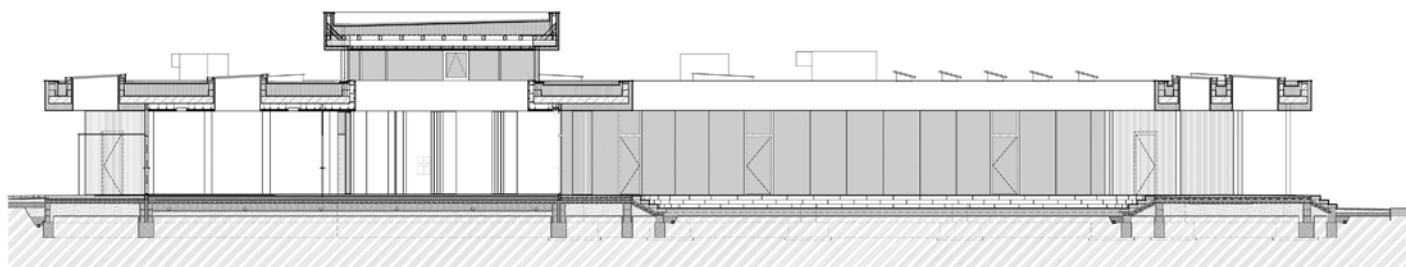
Byly použity cihelné bloky Porotherm s minerální izolací, které zajišťují vynikající tepelnou izolaci a ekologickou šetrnost. Obvodové zdi mají tloušťku 380 mm a jsou vyzděny na maltu pro tenké spáry. Nosná konstrukce střechy je monolitická, železobetonová, nad vyvýšenou částí společenského sálu je tvořena ocelovými sloupky a krovem z dřevěných trámů a bedněním z OSB desek. Fasáda budovy je pokryta bílou cementovou omítkou s dekorem zavibrovaného betonu, což zajišťuje nejen odolnost proti povětrnostním vlivům, ale také moder-

Dispoziční řešení a interiéry

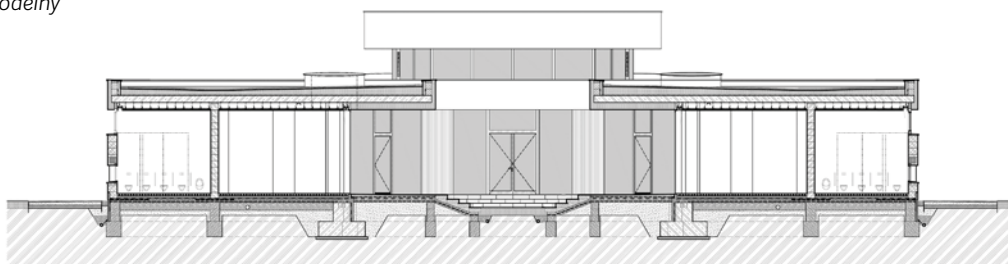
Vnitřní prostor školky je navržen tak, aby podporoval rozvoj dětí a jejich interakci



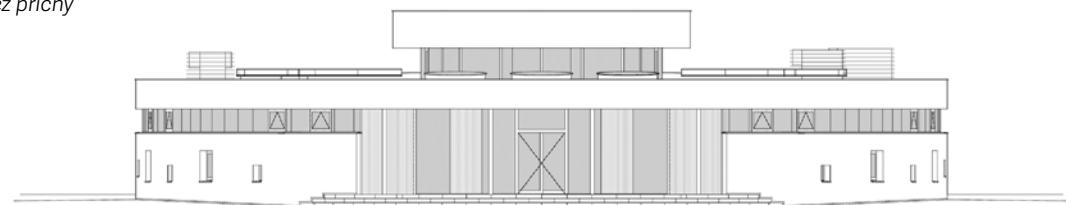
Obr. 2 Půdorys 1. NP: 1 – Kryté závěšň, 2 – Vstupní zóna – botníky, 3 – Šatna – šatní skřínky, 4 – Multifunkční sál, 5 – Třída, 6 – Herní – lehárna, 7 – Umývárna – WC, 8 – Kancelář, 9 – Archiv, 10 – Šatna – učitelky, 11 – Umývárna, 12 – Úklidová místnost, 13 – WC, 15 – Sklad, 16 – Technická místnost, 17 – Prádelna, 18 – Šatna – kuchyň, 19 – Kuchyň, 20 – Venkovní WC, 21 – Sklad hraček, 22 – Krytá terasa, 23 – Atrium



Obr. 3 Řez podélný



Obr. 4 Řez příčný



Obr. 5 Pohled JV

s okolním prostředím. Třídy a herny jsou symetricky uspořádány v bočních křídlech a otevřeny směrem do zahrady. Prosklené stěny a okna umístěná ve výšce očí dětí propojují interiér s exteriérem a umožňují neustálý kontakt s přírodou.

Interiéry školky jsou minimalistické a neutrální. Podlaha je pokryta světle šedým přírodním linoleem, zatímco stěny jsou obloženy březovou překližkou a opatřeny bílou výmalbou. Akustické děrované podhledy a kruhová svítidla pomáhají redukovat hluk a vytvářejí klidné prostředí, ve kterém barevné herní prvky a mobiliář přirozeně vynikají.

Udržitelnost a technologie

Projekt GALAXIE eR klade důraz na environmentální udržitelnost a energetickou efektivitu. Budova je vybavena moderním systémem vytápění a chlazení, který zahrnuje teplovodní podlahové vytápění s doplňkovými radiátory v technických místnostech. Kondenzační jednotky přímého chlazení zajišťují tepelnou pohodu během letních měsíců, a v zimě jsou využívány k ohřevu přiváděného vzduchu.

Fotovoltaický systém instalovaný na střeše školky je navržen s výkonem 99 kWp,



Obr. 6 Mateřská školka GALAXIE eR, atrium

což odpovídá instalaci 30 fotovoltaických panelů, které vyrábějí energii pro provoz ventilace a dalších technologií. Tento systém přispívá k energetické soběstačnosti školky a zároveň snižuje provozní náklady.

Zelená střecha s vegetační vrstvou z rozchodníků je instalována na ploché části budovy a plní několik funkcí. Kromě

zadržování dešťové vody, kterou vrací do ovzduší, přispívá ke zlepšení mikroklimatu, zvyšuje biodiverzitu a zároveň slouží jako izolační prvek proti hluku. Zavlažování zahrady je zajištěno automatickým systémem napojeným na podzemní betonovou akumulaci nádrží o objemu 20 m³. Voda pro zavlažování je čerpána ze sedimentační jímky, která sbírá dešťovou vodu ze střechy.



Obr. 7 Mateřská školka GALAXIE eR, multifunkční sál

Chytré technologie a automatizace, prvky šetrné k životnímu prostředí

Mateřská školka GALAXIE eR není jen estetickým a funkčním projektem, ale také technologicky pokrokovou budovou. Je vybavena moderními technologiemi pro automatizaci a kontrolu energetických systémů. Elektroinstalace je řešena centrálním řídicím systémem, který uživatelům umožňuje ovládat osvětlení, vytápění, větrání a stínění prostřednictvím dotykového panelu. Tento systém poskytuje vysoký komfort uživatelům a umožňuje flexibilní přizpůsobení nastavení jednotlivých zón v jednotlivých třídách podle aktuálních potřeb. V budoucnu je možné systém dále rozšiřovat o nové funkce. Moderní prvky, jako jsou akustické podhledy a ekologické stavební materiály, zajišťují, že budova přispívá nejen k pohodě dětí, ale také k udržitelnosti a dlouhodobé environmentální vyváženosti.

Závěr

Mateřská školka GALAXIE eR je příkladem, jak moderní architektura může harmonicky začlenit estetické i funkční prvky, přičemž zohledňuje udržitelnost a technologický pokrok. Projekt představuje budoucnost předškolních zařízení, kde se prolínají hodnoty otevřenosti, svobody, harmonického rozvoje a respektu k životnímu prostředí.

Identifikační údaje

Stavebník: Město Varnsdorf

Autor: Radomír Grafek

Projektová dokumentace: RG architects studio s.r.o.

Spolupráce: Zdeněk Navrátil, Daniel Koloc, Miroslav Kudrna, Ing. Jaroslava Křivohlavá

Zhotovitel: STAMO s.r.o. Děčín

Vedoucí projektu: Martin Machek

Návrh: 2014

Realizace: 2024

Celkové stavební náklady

Výše dotace EU: 56 044 597 Kč

Veřejné zdroje ČR: 9 890 223 Kč

Další údaje o stavbě

Zastavěná plocha: 1 120 m²

Hrubá podlahová plocha: 790 m²

Užitná plocha: 753 m²

Plocha pozemku: 6 188 m²

Rozměry objektu: 50 x 32 m

Obestavěný prostor: 5 600 m³



Radomír Grafek

Vystudoval Stavební průmyslovou školu v Liberci. Pracoval v různých stavebních firmách na pozicích mistra, stavbyvedoucího, rozpočtáře a na Městském úřadu ve Varnsdorfu na pozici investičního technika. Samostatně projektuje v oblasti architektury a od roku 2003 tvoří v rámci vlastního ateliéru RG projekt, následně v RG architects studio. Autorizovaný stavitel v oboru pozemní stavby.

English Synopsis

Kindergarten GALAXIE eR: A symbol of modern architecture and sustainable development

Kindergarten GALAXIE eR in Varnsdorf represents a new standard in architectural design and functionality. The project combines a modern approach to space, sustainability and aesthetics to create an ideal environment for children's development. The article describes the concept and location of the building, the architectural and layout solutions and it also deals with technology, building materials and environmentally friendly elements.

Klíčová slova: stavby pro školství, výstavba udržitelná, řešení konstrukční

Keywords: educational facilities, sustainable construction, structural arrangement

Řešení problematiky požární bezpečnosti vícepodlažních dřevostaveb ve vybraných zemích Evropy

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

V Evropské unii platí v odvětví stavebnictví soubor společných evropských technických norem. Jedná se zejména o Eurokódy pro navrhování stavebních konstrukcí a dále o technické normy pro vybrané materiály a výrobky, které se u konstrukcí používají. Každý stát si však sám reguluje požadavky na stavby s ohledem na jejich bezpečnost. Mezi tyto požadavky patří i požadavky požární bezpečnosti, které jsou pro možnou realizaci vícepodlažních staveb klíčové. V následujícím textu jsou prezentovány informace o tom, jak vznikaly první vícepodlažní dřevostavby ve třech vybraných zemích Evropy.



Obr. 1 Model prototypu vícepodlažní dřevostavby LCT

Úvod

V posledním období roste zájem o možné uplatnění vícepodlažních dřevostaveb, především v bytové výstavbě. Tyto stavby jsou předmětem rostoucího zájmu developerů, architektů, stavebních inženýrů a veřejnosti především díky tomu, že nabízejí alternativní způsob výstavby s velkým ekologickým přínosem. Další jejich předností je rychlost výstavby a malé nároky na zařízení staveniště.

Ve věstníku č. 12 Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví ÚNMZ bylo již v prosinci 2023 zveřejněno prohlášení agentury ČAS, HZS ČR a UCEEB ČVUT, že požární inženýrský přístup je u nás možné použít pro dřevostavby bez omezení požární výšky. Následně byla zpracována k normě ČSN 73 0802:2003 příloha K „Specifické

požadavky pro stavby s hořlavým konstrukčním systémem“, podle které bude možné za určitých podmínek pro vícepodlažní dřevostavby použít normativní přístup až do požární výšky max. 22,5 m. Tato příloha je v současnosti předmětem připomínkového řízení.

Pro vícepodlažní dřevostavby je to první krok k jejich možné realizaci. Důležité však je zajistit nejen jejich požární bezpečnost, ale i únosnost a tuhost. Při jejich realizaci tak nebude používáno pouze dřevo. Budou podle potřeby využívány různé betonové a ocelové prvky, či v zájmu tuhé stropní konstrukce kompozitní dřevobetonové stropy. V případě vícepodlažních dřevostaveb se tak vždy bude jednat o hybridní konstrukci.

V následujícím textu jsou proto vedle předpisů požární bezpečnosti představ-

ny i způsoby, jak realizaci vícepodlažních dřevostaveb postupně řešily země se stejnou stavební kulturou, jako má Česká republika.

Rakousko

Požadavky požární bezpečnosti jsou obsaženy ve směrnicih OIB Richtlinie 2, které vypracoval Rakouský institut pro stavební techniku (Österreichisches Institut für Bautechnik – OIB). Spolkové země následně tyto požadavky zahrnuly do svých příslušných zemských stavebních předpisů.

Směrnice OIB v zásadě umožňují až sedmipodlažní dřevěnou konstrukci, obecně s minimální požární odolností 60 min. (R60) všech dílců. Konstrukce, které oddělují požární úseky, musí mít požární odolnost minimálně R90 a konstrukce v nejvyšším

podlaží minimálně R30. Budovy se řadí do tříd GK 1–5 podle počtu a plochy nadzemních podlaží, výšky stavby, příp. i počtu bytů nebo obchodních jednotek. Tyto třídy jsou obdobou stupňů požární bezpečnosti užívaných v ČR. V Rakousku však toto rozdělení platí pro celé stavby, nikoliv pro jednotlivé požární úseky.

Zrevidované OIB směrnice byly publikovány v roce 2015. Cílem této revize bylo snížit náklady na stavby pro bydlení a zredukovat určitou diskriminaci některých stavebních materiálů. Se změnou směrnice byl navýšen počet podlaží v dřevěné konstrukci na sedm podlaží při maximální požární výšce 22 m a byl zvětšen požární úsek pro bytové domy.

Důležité je ale vědět, že proces používání dřeva na vícepodlažní dřevostavby byl v Rakousku nastartován již v roce 2001. Následně proběhly diskuse se zástupci stavebních úřadů a hasičského záchranného sboru, které potvrdily význam otevřené výměny názorů pro dosažení vzájemného porozumění. Zástupcům stavebnictví a dřevařského průmyslu přitom bylo dáno jednoznačně na vědomí, že musí znát a chápat pochybnosti a obavy přicházející od hasičů a stavebních úřadů. Vzájemně konstruktivní přístup k řešení této problematiky byl potom východiskem pro jednání a představoval základ pro bezpečné navrhování vícepodlažních dřevostaveb (tj. staveb v třídě GK5) v Rakousku.

V rámci řešení problematiky vícepodlažních dřevostaveb byl od roku 2009 realizován výzkumný projekt LifeCycle Tower, který byl rozdělen do tří etap:

- Výzkumný projekt „8+“ zkoumal technickou proveditelnost výškové budovy, jejíž stavební materiál je založen převážně na dřevu.
- Následný výzkumný projekt „LifeCycle Tower“ se zaměřil na vývoj konstrukčního systému budovy s možnými až 20 podlažími. Jednalo se o pilotní projekt zaměřený na realizaci inovativního stavebního systému vyznačujícího se vysokým stupněm průmyslové prefabrikace. Projekt zkoumal vzorovou budovu o půdorysu 25 x 38 m, ve které 18 „dřevěných“ podlaží spočívá na dvoupodlažním železobetonovém suterénu (obr. 1).
- Třetí fází byla realizace LCT ONE.

Realizace prototypu budovy LCT ONE probíhala za úzké spolupráce odborníků z oborů architektury, stavebního inženýrství a dalších.

Následně stavební společnost CREE GmbH vyvinula licencovaný



Obr. 2 Hybridní konstrukční systém LCT ONE



Obr. 3 Prototyp osmipodlažní dřevostavby LCT ONE

systémový způsob výstavby (systém LCT) za použití prefabrikovaných dílců. Výstavba LCT ONE byla zahájena v září 2011. Montáž prefabrikovaných dílců na připravený železobetonový základ trvala osm dní. Osm podlaží obepínalo betonové schodiškové jádro, které muselo být použito z důvodu požární bezpečnosti a bylo kompletně provedeno za 10 dní. To umožnilo vyzkoušet systémovou metodu výstavby v reálných podmínkách.

Betonové jádro se dvěma schodišti, výtahy a požárním výtahem zajišťuje těž příčnou tuhost budovy a přenos vodorovného zatížení. Tuhosti stropní desky je dosaženo použitím speciálních prefabrikovaných kompozitních dřevobetonových panelů (obr. 2).

Tyto panely jsou nasunuty na ocelové trny vyčnívající ze sloupů z lepeného lamelo-

vého dřeva (obr. 2). Sloupy s roztečí 2,70 m jsou integrovány do fasádních prvků. Svislé síly jsou potom přímo přenášeny prostřednictvím těchto sloupů na železobetonové překlady stropní konstrukce. Tímto provedením konstrukce se zabrání nežádoucímu namáhání dřeva kolmo k vláknům. Mezi viditelná žebra stropu z lepeného lamelového dřeva jsou poté zavěšeny prefabrikované obslužné prvky s integrovaným vytápěním, chlazením, sprinklery a v některých případech i osvětlením při splnění akustických požadavků. Podařilo se též docílit toho, že spotřeba stavebních materiálů může být příznivá a že oproti konvenčním stavebním metodám lze výrazně snížit spotřebu surovinových zdrojů i spotřebu primární energie. Bylo také prokázáno, že prefabrikace umožňuje zkrátit dobu výstavby o jednu třetinu. Prototyp budovy LCT ONE, ve které je i sídlo firmy CREE, byl dokončen v roce 2012 v Dornbirnu (obr. 3).



Obr. 4 Komplex vícepodlažních dřevostaveb HoHo Wien



Obr. 5 Sedmipodlažní dřevostavba „e3“

V Rakousku existuje i unikátní komplex vícepodlažních dřevostaveb s hybridní konstrukcí HoHo Wien, který se skládá z pěti budov o 6 až 24 podlažích (obr. 4) a byl podrobně představen v časopisu Stavebnictví 01–02/2024.

Jeho součástí je i donedávna nejvyšší dřevostavba na světě výšky 84 m s 24 nadzemními podlažními. Velmi důležité je ale vědět, že v rámci tohoto komplexu budov byla nejprve postavena šestipodlažní budova (vlevo na obr. 4), která sloužila k testování konstrukčního systému celého komplexu a pochopení metodiky výstavby.

Německo

Německo je federální země skládající se z 16 spolkových zemí, které si udržují omezenou suverenitu. Každá země je odpovědná za stavební předpisy pro dané území, proto předpisy nejsou jednotné. Pro harmonizaci požadavků existuje modelová stavební norma sestavená na konferenci všech spolkových ministrů zastřešujících stavebnictví.

Modelová stavební norma Musterbauordnung (MBO) z roku 2002, která do současnosti doznala různých úprav

(naposledy v roce 2020), stanovila 5 tříd bytových či administrativních budov a budov pro speciální účely (nemocnice, hotely, průmyslové budovy, sklady aj.). Norma také definovala požadavky na požární bezpečnost pro dané třídy. Tyto požadavky byly na bázi nařízení rozšířeny o informace týkající se obecných požadavků na požární bezpečnost a také možného použití pokročilého návrhu, založeného na užitečných vlastnostech (požárně inženýrský přístup PBD).

Obecně je možné konstatovat, že požadavky na dřevostavby včetně vícepodlažních byly v Německu a v Česku vždy historicky velmi podobné. U budov, které měly více než pět podlaží (s hranou podlahy nejvyššího podlaží nad 13 m), musela být nosná konstrukce z nehořlavých stavebních materiálů, obdobně jako v České republice. To prakticky vylučovalo použití dřeva. V individuálních případech však bylo možné získat souhlas úřadů pro stavby, které se odchylovaly od těchto normativních požadavků, pokud byla zavedena příslušná zvýšená protipožární opatření. Mezi taková opatření patřily sprinklerové systémy, zapouzdření hořlavých materiálů nebo zajištění dalších únikových cest. Při dodržení popsaných normativních požadavků se tak v Německu v minulých letech podařilo realizovat pilotní projekty vícepodlažních dřevostaveb. Prvním projektem byl sedmipodlažní bytový dům „e3“, který byl postaven v proluce v Berlíně v roce 2008 (obr. 5).

Tato budova je první sedmipodlažní dřevostavbou v Evropě postavenou v městské zástavbě. Záměrem bylo realizovat budovu v kontrastu s typickou výstavbou Berlína. Schodiště je umístěno v betonové konstrukci, která je oddělena od vlastní budovy a stojí vedle stěny sousední budovy. S jednotlivými byty je schodiště propojeno konzolovými lávkami. Tím je zajištěna požární ochrana a také dodatečné prosvětlení vnitřních prostor. Fasáda je omítnuta a zapadá tak do stávající berlínské zástavby. Nosnou konstrukci budovy tvoří těžký skelet z lepeného lamelového dřeva se spoji provedenými ocelovými styčnickovými plechy. Stropní konstrukce je kompozitní dřevobetonová. Ztužení budovy pro zajištění její příčné tuhosti je provedeno CLT panely fasády v kombinaci s Ondřejskými kříži z ploché oceli. Ve dvorní části budovy jsou ocelové balkony. Podlahový systém těchto balkonů je proveden z ocelových nosníků, které jsou na jedné straně připojeny k nosnému skeletu budovy a na druhé straně zavěšeny na táhlech ukotvených do ocelových konzol na střeše

budovy. Sedmipodlažní dřevostavba byla realizována na výjimku oproti platným požárním předpisům, a to použitím požárně inženýrského přístupu (PBD) za úzké spolupráce projektantů a statiků s odborníky na požární bezpečnost staveb. Přitom bylo prokázáno, že vhodnou kombinací konstrukčních a technických opatření lze dosáhnout úrovně požární bezpečnosti tradiční zděné budovy.

Pilotní projekt „e3“ se tak stal v Německu praktickou implementací nových přístupů, které jsou nyní k dispozici jako nástroj navrhování pro všechny inženýry, architekty, dodavatele staveb a stavebníky.

Na pilotní projekt „e3“ navázala v roce 2011 výstavba osmipodlažní dřevostavby H8 v Bad Aiblingu u Mnichova (obr. 6).

Celá nosná konstrukce budovy je dřevěná, pouze jádro pro schodiště a výtah je z důvodu ochrany proti požáru provedeno z betonu (obr. 7). Také fasáda je zhotovena z velké části ze dřeva a místy doplněna omítnutými plochami. Dřevo je „přiznáno“ i v interiéru částečně viditelnými dřevěnými stropy a stěnami. Pečlivě byla provedena účinná protipožární ochrana. Opláštění dřevěné konstrukce je ze sádrovláknitých desek Fermacell, které zaručují její zapouzdření K₆₀ a jsou vhodné pro realizaci vícepodlažních dřevostaveb a nástaveb. V rámci vývoje a optimalizace použitých stavebních dílců byly provedeny požární zkoušky, které potvrdily jejich možné bezpečné použití. Všechna podlaží budovy jsou potom přístupná po betonovém schodišti a výtahem. Otevřená pavlač (obr. 6), která spojuje schodiště s byty, eliminuje zaplnění schodiště kouřem a optimalizována je i úniková cesta v případě požáru. Podesta pavlače je z betonu a je vykonšolována z betonového jádra (obr. 7).

Díky všem zmíněným aktivitám na prosazení vícepodlažních dřevostaveb v Německu je v současnosti použití dřeva normativně povoleno i v případě budov s požární výškou podlaží do 22 m. Omezením ale je, že do požární výšky 22 m lze použít pouze masivní dřevěné nosné konstrukce z křížem vrstveného dřeva (CLT) nebo z lepeného lamelového dřeva (GLT). Použití dřevostaveb s lehkou dřevěnou rámovou konstrukcí (a to pouze za předpokladu, že dutiny jsou vyplněny minerální izolací), je v současné době nicméně stále omezeno jen na 13 m. Od roku 2022 jsou však požárně bezpečnostní požadavky na vícepodlažní dřevostavby dále upřesňovány obdobně jako v České republice.



Obr. 6 Osmipodlažní dřevostavba H8



Obr. 7 Výstavba osmipodlažní dřevostavby H8

Švýcarsko

V roce 2015 se ve Švýcarsku změnilы předpisy požární bezpečnosti, jež nahradily požární předpisy z roku 2005, které dovoľovaly bytové domy ze dřeva jen o šesti podlažích. Nové předpisy přinesly zásadní změny v přístupu k dřevostavbám. Například nyní je možné použít dřevo i pro vícepodlažní a výškové budovy. Další změny zahrnují zjednodušení zatřídění budov podle počtu podlaží (nizkopodlažní, vícepodlažní a výškové) a jejich použití, které jasne stanovuje požadavky na jejich požární bezpečnost.

• **Nizkopodlažní budovy (≤ 11 m):**

Požadovaná doba požární odolnosti konstrukcí, požárních úseků a únikových cest je mezi 30 a 60 min. V některých případech budov s hasicím systémem je možné snížení o 30 min. Nosné a dělicí konstrukce mohou být zcela nebo částečně ze dřeva. Ovšem protipožární dělicí konstrukce a vertikální únikové cesty musí být provedeny z konstrukcí RF1.

• **Vícepodlažní budovy (≤ 30 m):**

Platí totéž, co pro nizkopodlažní budovy. Požadovaná doba požární odolnosti konstrukcí je však zvýšena až na 90 min.

• **Výškové budovy (≤ 100 m):**

Platí totéž, co pro nizkopodlažní a vícepodlažní budovy. Požadovaná doba požární odolnosti konstrukcí je však zvýšena až na 120 min. Pro výškové budovy potom ale platí i další specifické požadavky.

Je však třeba poznamenat, že v současnosti neexistuje žádná všeobecně přijímaná definice vícepodlažních dřevostaveb, a jejich kategorizace z hlediska výšky či počtu podlaží není v jednotlivých zemích Evropy jednotná.

Předpisy požární bezpečnosti ve Švýcarsku cílí na majitele a uživatele budov, zařízení a vybavení, plus na všechny osoby, které se zabývají stavbou, obsluhou nebo údržbou budov. Dřevo jako konstrukční materiál může být použito ve všech kategoriích budov. Pokud jde o požadavky na požární bezpečnost, není žádný rozdíl mezi hořlavými a nehořlavými konstrukčními prvky. Platí požadavky na požární odolnost, celistvost a izolaci REI a dále požadavky na požárně ochrannou účinnost obkladů K a specifikaci reakce materiálů na oheň RF (reaction to fire), viz obr. 8 a tab. 1.

Obytné budovy, administrativní budovy a školy, stejně jako průmyslové

Homogenní konstrukce
z materiálů RF 1



Vícevrstvá konstrukce
z materiálů RF 1



Vícevrstvá konstrukce
s částmi z hořlavých
materiálů



*Požární odolnost (K) pláště je nejméně:

- 5 30-RF 1 pro stavební prvky s požární odolností 30–60 min.
- K 60-RF 1 pro stavební prvky s požární odolností 90 min.

R tt; EI tt; REI tt Požární odolnost stavebního prvku v minutách (tt)



Materiál RF 1



Hořlavý materiál RF 2 nebo RF 3

Obr. 8 Specifikace požadavků na konstrukce

Tab. 1 Kategorizace reakce na oheň

Výrobek/ výrobková norma	Technické podmínky	Kategorie chování za požáru
Tvrdé dřevo	Javor, buk, olše, jasan, třešeň, ořech atd.	RF 3
	Dub, trnovník akát (pseudo akácie), afromosia, afzélie (doussie), bilinga, iroko, laman, makore, tmavě červené meranti, sapele, sipo, teak, wenge	RF 2
Měkké dřevo	Smrk, jedle, modřín, borovice, douglaska tisolistá, arve, zerav obrovský atd.	RF 3
Sádrokarton / SN EN 520 Papír / SN EN ISO 536	Hustota ≥ 800 kg/m ³ Tloušťka desky ≥ 6,5 mm Gramáž papíru ≤ 220 g/m ² (≤ 5 % organických přísad)	RF 1
Dřevovláknitá deska	MDF	RF 3
	Tvrdé, středně tvrdé a porézní vláknité d. Hustota ≥ 230 kg/m ³	RF 3
Panel z rostlého dřeva	Jednovrstvé a vícevrstvé panely z rostlého dřeva, CLT desky	RF 3
OSB	Desky OSB	RF 3
Dřevotříska	Dřevotřískové desky	RF 3
Překlička	Překličkové desky	RF 3
Cementotřísková deska	Hustota ≥ 1 200 kg/m ³ Tloušťka ≥ 10 mm Obsah cementu ≥ 75 % hmoty	RF 1
Parkety a dřevěné podlahy	Parkety utěsněné nebo naolejované z javoru, buku, dubu, jasanu	RF 2
	Dřevěné podlahy se stavebními materiály (druhy dřeva) RF 2	RF 2
	Dřevěné podlahy se stavebními materiály (druhy dřeva) RF 3	RF 3

a komerční budovy mohou tak být navrženy jako dřevěné konstrukce až do výšky 30 m (nízkopodlažní a vícepodlažní budovy). Pro výškové budovy je použití dřevěné konstrukce za určitých podmínek zapouzdření též možné.

Pro požární návrh dřevěných budov švýcarský dřevozpracující průmysl publikoval rozsáhlou dokumentaci, která je považována požárními autoritami za současný stav poznání. Tato dokumentace o požární bezpečnosti budov ze dřeva reprezentuje důležitý nástroj plánování a projektování pro architekty, inženýry, požární autority a dodavatele.

V současnosti je ve Švýcarsku v řešení jedna z nejvyšších dřevostaveb na světě, stometrová budova komplexu Rocket&Tigerli. Komplex budov je navrhován tak, aby vytvořil dominantu pro atraktivní čtvrť švýcarského Winterthuru (obr. 9). Budova Rocket má 32 podlaží a budova Tigerli má sedm podlaží. Cílem tohoto projektu je nová forma městského bydlení za použití dřeva. Ve spodní části výškové budovy mají být komerční prostory, sociální bydlení a hotel.

Závěr

Z uvedeného přehledu přístupů k realizaci vícepodlažních dřevostaveb ve vybraných zemích Evropy vyplývá, že jsou si velmi podobné. Obdobně jako v těchto zemích i v České republice v současnosti řešíme normativní podmínky pro větší využití dřeva ve stavebnictví, především pokud se jedná o vícepodlažní dřevostavby. Snahou Evropské unie je příprava jednotného evropského kodexu norem požární bezpečnosti, jako je tomu v případě evropských norem řešících požární zatížení a požární odolnost konstrukcí. Za tím účelem již byla vytvořena platforma European Wood Policy Platform, na jejíž činnosti se podílí i Česká republika.

Poděkování

Tento článek byl zpracován na základě poznatků získaných v rámci řešení rozborového úkolu České agentury pro standardizaci „Vytvoření normativních podmínek požární bezpečnosti pro větší využití dřeva ve stavebnictví“, jehož řešitelem je UCEEB ČVUT.

Odborné posouzení

Ing. arch. Josef Smola, konzultant v oblasti moderních dřevostaveb, pasivních domů a energetických konceptů staveb.



Obr. 9 Vizualizace komplexu dřevostaveb Rocket&Tigerli



doc. Ing. Petr Kuklík, CSc.

Absolvent Fakulty stavební ČVUT v Praze. Přednáší na této fakultě předměty v oboru dřevěných konstrukcí a vede oddělení materiálů a konstrukcí v UCEEB ČVUT. Řešitel a spoluřešitel národních a mezinárodních výzkumných projektů. Autor odborných publikací, patentů a užitných vzorů. Předseda TNK 34 a člen TNK 27, TNK 38, TNK 135. Zástupce ČR v CEN komisích TC 250/ SC5 a TC 124. Zpracovatel evropských a českých technických norem pro navrhování dřevěných konstrukcí za běžné teploty a za požáru.

Spoluautor:

Ing. arch. Bc. Anna Gregorová

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

English Synopsis

Solving the issue of fire safety of multi-storey wooden buildings in selected European countries

In the European Union a set of common European technical standards applies in the field of construction. However, each country regulates its own requirements for buildings with regard to their safety. These requirements also include fire safety requirements, which are crucial for the possible implementation of multi-storey buildings. The article presents information on how the first multi-storey wooden buildings were created in three selected European countries.

Klíčová slova: dřevostavby, požární bezpečnost staveb, budovy vícepodlažní
Keywords: timber constructions, fire safety of buildings, multi-storey buildings

Rekonstrukce zámku Červená Řečice pohledem zhotovitele

Bedřich Jabůrek

Rekonstrukce zámku Červená Řečice představuje významný projekt v oblasti památkové obnovy, který reflektuje nejen kulturní a historickou hodnotu objektu, ale také technologické a organizační výzvy.



Obr. 1 Pohled na první nádvoří zámku Červená Řečice po obnově

Narodil jsem se na Vysočině a už jako malý kluk jsem mohl obdivovat zámek Červená Řečice ve své původní, i když nedůstojné kráse. V té době mě nenapadlo, že jednou budu mít tu čest tuto stavbu opravovat jako hlavní stavitel.

Účelem článku je poskytnout detailní pohled na proces obnovy, který kombinuje tradiční řemeslné techniky s moderními technologiemi, z perspektivy zhotovitele a přiblížit jeho roli a odpovědnost ve všech fázích projektu.

Historický kontext zámku Červená Řečice

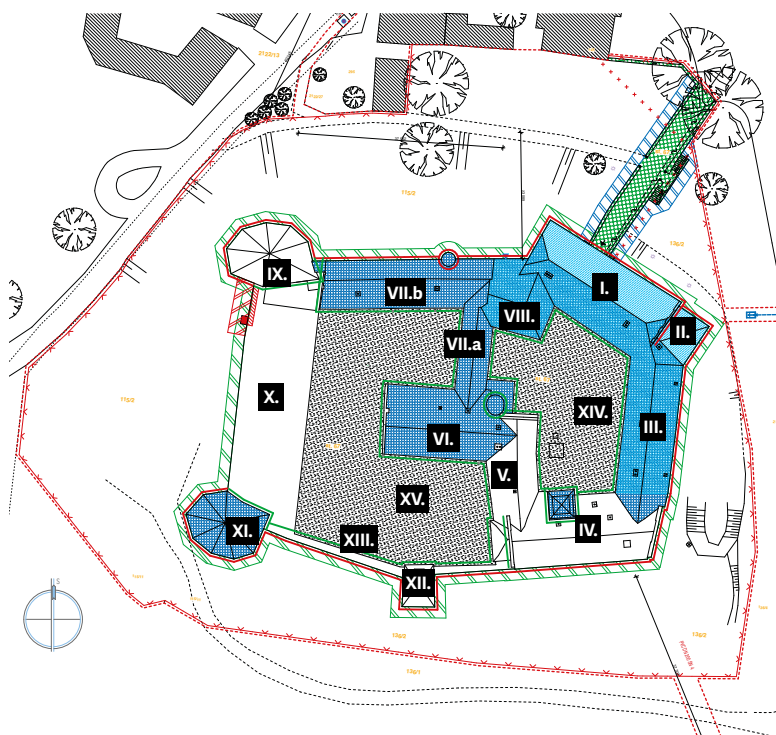
Zámek Červená Řečice s bohatou historií je umístěn v malebném prostředí regionu Vysočina. První písemné zmínky o Řečici

pocházejí již z roku 1144, kdy se na místě dnešního zámku nacházelo malé hradiště, které časem získalo pražské biskupství. V průběhu 13. století zde byla vybudována biskupská tvrz s blízkým kostelem svaté Máří Magdaleny. Tato tvrz se později, po několika přestavbách, proměnila v hrad. V šedesátých letech 16. století proběhla významná přestavba pod vedením Leskovců, která přetvořila hrad na reprezentativní renesanční zámek zdobený charakteristickým sgrafitem a renesančními portály. Po roce 1623 se zámek vrátil do vlastnictví pražského arcibiskupství a sloužil jako centrum hospodářské správy. Stavba se během staletí proměnila v kulturní a hospodářské centrum regionu, což dokumentuje její původní architektura a rozsáhlé hospodářské zázemí. Po roce 1948, kdy zámek přešel do rukou státu, začal chá-

trat a jeho obnova nebyla prioritou. Až s příchodem nového vlastníka v roce 2008 se začalo s jeho rekonstrukcí, která byla podpořena evropskými dotacemi. V roce 2014 byl zámek prohlášen národní kulturní památkou.

Cíle rekonstrukce a projektová dokumentace

Cílem rekonstrukce zámku Červená Řečice bylo obnovit a zachovat historickou a kulturní hodnotu tohoto významného památkového objektu. Návrh obnovy, vypracovaný renomovanou projektovou kanceláří Masák & Partner, klade důraz na citlivé zacházení s historickým dědictvím a usiluje o zachování původního charakteru stavby při současném využití moderních technologií a materiálů.



LEGENDA:

- HRANICE DOTČENÉHO ÚZEMÍ
- ŘEŠENÉ OBJEKTY I. + II. + III. + VIII.
- OBNOVA INTERIÉRŮ-VSTUPNÍ A VÝCHODNÍ KŘÍDLO
- ŘEŠENÉ OBJEKTY-OBNOVA KROVŮ A STŘECH
- ŘEŠENÉ OBJEKTY-OBNOVA PŘÍJEZDOVÉHO MOSTU
- ŘEŠENÉ OBJEKTY-OBNOVA PARTERŮ
- ŘEŠENÉ OBJEKTY-OBNOVA VNĚJŠÍCH FASÁD VČ. VÝPLNÍ OTVORŮ
- ŘEŠENÉ OBJEKTY-OBNOVA VNITŘNÍCH FASÁD VČ. VÝPLNÍ OTVORŮ
- STÁVAJÍCÍ OBJEKTY V ZÁJMOVÉM ÚZEMÍ
- HRANY STÁVAJÍCÍCH ZPEVNĚNÝCH PLOCH V ŘEŠENÉM ÚZEMÍ
- VJEZD DO ŘEŠENÉHO OBJEKTU ZÁMKU
- VSTUP DO ŘEŠENÉHO OBJEKTU ZÁMKU
- NOVÝ OPĚRNÝ PILÍŘ 1,5 x 1,2m A DOZDĚNÍ ZŘÍČENÉ STĚNY SÝPKY
- ARCHEOLOGICKÝ ZÁCHRANNÝ VÝZKUM ROZSYPOVÉHO KUŽELE + VÝKOPU PRO ZALOŽENÍ OPĚRNÉHO PILÍŘE
- ARCHEOLOGICKÝ DOHLED -ODKOPY PRO OBNOVU SOKLŮ ŘEŠENÝCH FASÁD
- ARCHEOLOGICKÝ DOHLED -ODKOPY PRO OBNOVU KONSTRUKCE MOSTU

Obr. 2 Koordinační situace: I. vstupní SV křídlo, II. SV přístavek, III. V křídlo, IV. J křídlo, V. vpojovací křídlo, VI. S středové křídlo, VII.a spojovací chodba, VII. b S křídlo, VIII. koutový přístavek, IX. SZ bašta, X. Z křídlo, XI. JZ bašta, XII. J bašta, XIII. V kurtina, XIV. první nádvoří, XV. druhé nádvoří



Obr. 3, 4 Pohled na vnější fasády areálu zámku před obnovou a po obnově

Projektová dokumentace se detailně zabývá obnovou nejen exteriérů, ale i interiéru zámku, přičemž dbá na respektování historických stavebních stylů a prvků. Součástí projektových cílů je i zvýšení atraktivity zámku pro turistickou veřejnost a vytvoření multifunkčního kulturního prostoru.

Rozsah první etapy památkové obnovy

Vnější fasády areálu

První etapa rekonstrukce zahrnuje kompletní obnovu a restaurátorské práce na všech vnějších fasádách zámku. Tato část projektu řešila nejen obnovu dekorativních prvků, ale také sanaci sesutého zdiva a umístění nového opěrného pilíře pro hmotovou obnovu zříceně fasády bývalé jízďárny. Důraz byl kladen na návrat k historicky doloženému



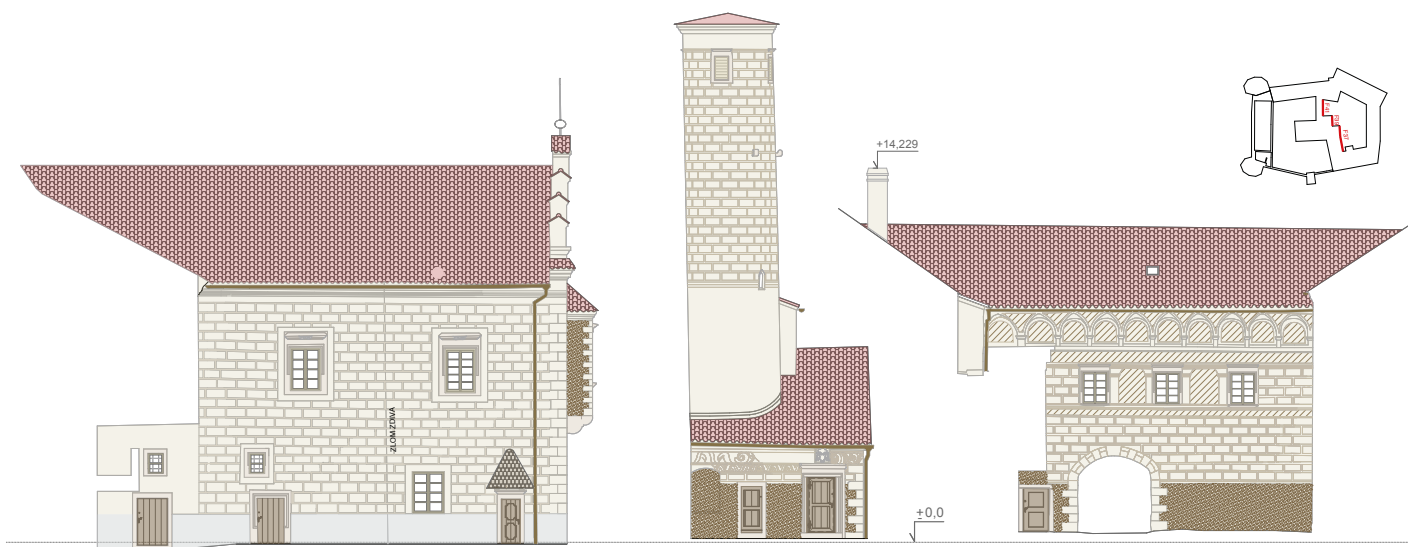
Obr. 5 Výkres vnější fasády areálu zámku Červená Řečice



Obr. 6, 7 Nádvoří zámku Červená Řečice před obnovou a po obnově



Obr. 8 Pohled na vnitřní fasády areálu zámku Červená Řečice



Obr. 9 Výkres vnitřní fasády areálu zámku Červená Řečice



Obr. 10, 11 Obnova krovu střešní konstrukce a restaurované sgrafitové omítky.



Obr. 12 Obnova biskupské ložnice



Obr. 13 Replika malované podlahy v biskupské ložnici, v rohu empírová kamna, jedny ze tří která se dochovala



Obr. 14, 15 Obnova prostor východního křídla zámku



stavu, přičemž je respektována rozmanitá stavební historie objektu.

Vnitřní fasády areálu

Vnitřní fasády prošly obdobnými restaurátorskými zásahy jako fasády vnější. Projekt se zaměřil na zachování historických prvků a harmonické propojení různých stavebních slohů. Během výstavby bylo nutné

realizovat detailní restaurátorské průzkumy a na základě jejich výsledků zpracovat restaurátorský zásah. Následně byly na základě těchto poznatků určeny technologie a řemeslné postupy, podle kterých byly jednotlivé části prováděny.

Výplně otvorů ve fasádách

Při obnově byly repasovány všechny výplňové

prvky oken a dveří. Tam, kde nebylo možné stávající prvky zachránit, bylo přistoupeno k výrobě autentických replik podle tvarového a materiálového složení. Vzhledem k tomu, že poměrně velká část stavby byla napadena dřevomorkou, byl celý zámek sanován a větší na původních podlah musela být nahrazena tvarovými kopiemi vyrobenými na základě původních řemeslných postupů.



Obr. 16, 17 Sanace mostu v historickém areálu zámku



Obr. 18 Archeologický výzkum studny v nejstarší části objektu



Obr. 19, 20 Oprava původní středověké kanalizace a její vyústění do vodního příkopu



Parter a jeho úpravy

Z původních archeologických výzkumů z počátku 20. století bylo známo, že se na obou parterech nachází pohřebiště s kostěnými pozůstatky. Proto bylo před započítím prací přistoupeno k archeologickým výzkumům, kdy došlo ke zdokumentování kosterních nálezů a původních souvrství z historického a stavebního vývoje. Rekonstrukce parteru zahrnuje obnovu a doplnění historických dlažeb a povrchů na obou nádvořích zámku. Další úpravy zahrnují instalaci nových přípojek vody, kanalizace, elektroinstalací a návrh osvětlení.

Střechy a krovy

Většina střešních konstrukcí byla v havarijním stavu, způsobeném dlouhodobým zatékáním a absencí údržby zámku. Dřevní hmota krovu, která byla napadena dřevomorkou a dřevokazným hmyzem, se opakovaně plošně sanovala v několika cyklech. Opravy byly prováděny za využití původních řemeslných postupů protézování a spoje byly zajištěny dubovými kolfíky.

Jako ochrana před bleskem byl navržen a realizován aktivní hromosvod, který svou konstrukcí jen minimalisticky narušuje autentický ráz objektu.

Vstupní (severovýchodní) a východní křídlo

Obnova těchto částí zámku zahrnuje kompletní památkovou obnovu vstupního křídla, které slouží jako infocentrum a multifunkční expoziční prostory. Součástí projektového řešení je také technické, technologické a hygienické zázemí, které zajistí moderní využití prostor při zachování jejich historické hodnoty.

Most a jeho sanace

Most, který je nedílnou součástí historického areálu zámku Červená Řečice, podstoupil důkladnou sanaci. Původně renesanční konstrukce, jež tvoří přístup do zámku, byla v průběhu let značně narušena a v šedesátých letech nevhodně zalita betonem s armaturou. Po převzetí stavby bylo zjištěno, že statické defekty mostu jsou tak závažné, že jej není možné nadále využívat, a bylo

třeba přistoupit k jeho prioritní stavební úpravě. Tento fakt zhotoviteli znemožnil realizovat stavbu podle plánovaného harmonogramu, který musel být upraven. Sanace mostu zahrnovala obnovu klenutých oblouků, které byly pečlivě restaurovány, aby odpovídaly historickým předlohám a zachovaly tak architektonickou integritu celého objektu. Dále byly obnoveny jak horizontální, tak vertikální konstrukce mostu včetně povrchových úprav, které respektují památkovou hodnotu této části zámku. Tímto přístupem, který se stal klíčovým prvkem v celkové rekonstrukci zámku, se podařilo zachovat nejen funkčnost mostu, ale i jeho historický význam.

Zkušenosti zhotovitele

Zhotovitelem projektu byla firma s bohatými zkušenostmi v oblasti rekonstrukce historických budov. Její tým odborníků zahrnoval specialisty na památkovou péči, kteří již dříve pracovali na významných kulturních památkách. Kompetence zhotovitele zahrnovaly nejen technické doved-



Obr. 21 Pohled z hodinové věže na prvním nádvoří

nosti, ale i hluboké porozumění kulturním a historickým aspektům rekonstrukce. Díky tomu mohl zhotovitel efektivně navázat na projektovou dokumentaci, přičemž respektovat veškeré požadavky na zachování autenticity a integrity historického objektu.

Technologické a řemeslné postupy

Použití tradičních materiálů a technik

Rekonstrukce zámku Červená Řečice využívala tradičních materiálů a technik, které respektovaly historickou podstatu objektu. Použití původních materiálů – dřeva, kamene a tradičních malt, bylo klíčové pro zachování autentického vzhledu a konstrukcí. Řemeslníci pracovali s tradičními postupy, jako je ruční tesařská práce a kamenická opracování, což zajistilo vysokou kvalitu a originalitu výsledného díla. Tím se podařilo nejen obnovit původní vzhled, ale také zachovat historickou hodnotu zámku. Pro takto náročnou rekonstrukci je stěžejní vlastní tým řemeslníků a restaurátorů, kteří znají původní řemeslné postupy a jsou

ochotni se stále zdokonalovat a hledat a objevovat zapomenuté postupy. Bez těchto lidí by podobné proměny nebylo možné realizovat a jejich výsledek by nikdy nedosahoval potřebné kvality.

Moderní technologie v historické obnově

I přes důraz na tradiční postupy nebyla opomíjena ani moderní technologie, která hrála důležitou roli zejména v diagnostice a analýze stavebních materiálů. Používání pokročilých technologií, jako jsou 3D skeny a laserové měření, umožnilo přesné mapování stavu objektu a identifikaci klíčových oblastí pro zásah. Moderní technologie byly rovněž využity při návrhu nových prvků, které musely být integrovány do historických konstrukcí, aniž by narušily její celkový vzhled.

Výzvy a problémy během rekonstrukce

Statická stabilita a konstrukční zásahy

Jednou z hlavních výzev, kterým zhotovitel čelil, byla otázka statické stability zámku.

Historická konstrukce, která prošla mnoha úpravami a byla částečně poškozena, vyžadovala pečlivé plánování a provedení konstrukčních zásahů. Statické zajištění zámku zahrnovalo posílení nosných konstrukcí a zajištění stability stropů a stěn. Tyto zásahy byly prováděny s maximální ohleduplností k historickým materiálům a technikám, a to za přísného dohledu statiků a památkářů. Cílem bylo zajistit dlouhodobou stabilitu stavby, aniž by došlo ke ztrátě její historické hodnoty.

Ochrana kulturního dědictví

Ochrana kulturního dědictví při rekonstrukci zámku představovala jednu z klíčových priorit projektu. Jednalo se o komplexní proces, který vyžadoval důkladné plánování a spolupráci mezi zhotovitelem, architekty a památkáři. Zámek Červená Řečice, jako národní kulturní památka, vyžadoval, aby všechny zásahy respektovaly jeho historickou hodnotu a minimalizovaly jeho poškození. Klíčovým aspektem této ochrany bylo zachování autentických stavebních prvků a materiálů, které byly

pečlivě dokumentovány a konzervovány. Proces obnovy byl navržen tak, aby co nejvíce respektoval původní vzhled a funkci jednotlivých částí zámku, přičemž využíval tradiční techniky a materiály. Památkáři hráli významnou roli při dohledu nad rekonstrukčními pracemi a poskytovali odborné konzultace pro zajištění souladu s památkovou ochranou.

Spolupráce s odborníky a institucemi

Role památkářů a jejich doporučení

Památkáři měli v projektu rekonstrukce zámku Červená Řečice zásadní úlohu. Jejich hlavním úkolem bylo dohlížet na to, aby všechny prováděné práce byly v souladu se zásadami památkové péče a aby nedošlo k nevratným zásahům do historických konstrukcí zámku. Památkáři byli zapojeni již do přípravné fáze projektu, kdy poskytovali důležité poznatky o historickém významu jednotlivých částí stavby a navrhovali strategie pro jejich zachování. Během rekonstrukce pravidelně kontrolovali průběh prací a vydávali doporučení pro konkrétní technologické postupy a použitý materiálů. Jejich role byla klíčová v situacích, kdy bylo nutné rozhodovat o kompromisních řešeních mezi zachováním autenticity a zajištěním bezpečnosti a funkčnosti objektu.

Koordinace s projektanty a architekty

Koordinace mezi zhotovitelem, projektanty a architekty byla dalším důležitým aspektem úspěšné rekonstrukce zámku. Projektanti a architekti hráli klíčovou roli při navrhování obnovy objektu a zajišťovali, aby všechny práce odpovídaly schválené projektové dokumentaci. Spolupráce mezi těmito odborníky byla intenzivní, zejména při řešení složitých technických problémů a při integraci moderních technologií do historické struktury. Architekti také přispívali svými odbornými znalostmi o historických stavebních stylech a technikách, které byly klíčové pro zachování autentického vzhledu zámku. Pravidelná komunikace a koordinace umožnila, aby všechny strany měly jasnou představu o cílech projektu a aby mohly efektivně řešit jakékoli nečekané výzvy.

Ekonomické aspekty rekonstrukce

Financování projektu a dotační prostředky

Financování rekonstrukce zámku Červená Řečice zahrnovalo využití několika finančních zdrojů. Klíčovým prvkem byly dotační prostředky z národních a evropských

fondů, které umožnily pokrýt značnou část nákladů spojených s obnovou historického objektu. Proces získávání těchto prostředků vyžadoval detailní přípravu projektové dokumentace, která přesně definovala rozsah a cíle rekonstrukce. Dotační prostředky byly klíčové zejména pro realizaci náročných technických a restaurátorských prací, které by bez této podpory nebylo možné provést. Součástí financování byly i vlastní zdroje investora, které byly využity k pokrytí dodatečných nákladů a k zajištění flexibility při řešení nečekaných výdajů během rekonstrukčních prací.

Cena a efektivita stavebních prací

Cena a efektivita stavebních prací byly při plánování a realizaci rekonstrukce zámku důležitými faktory. Projekt byl koncipován tak, aby využil moderní technologie a efektivní stavební postupy, které by umožnily dosáhnout vysoké kvality při udržení rozpočtu. Zhotovitel se zaměřil na optimalizaci pracovních procesů a koordinaci mezi jednotlivými týmy, což vedlo ke snížení nákladů a zkrácení doby realizace. Důraz byl kladen na pečlivé plánování jednotlivých etap projektu a na efektivní využití dostupných zdrojů. Celková cena rekonstrukce byla pravidelně monitorována a vyhodnocována, aby bylo možné včas reagovat na jakékoli odchylky od plánovaného rozpočtu.

Výsledky a hodnocení první etapy

První etapa rekonstrukce zámku Červená Řečice byla úspěšně dokončena s pozitivním hodnocením jak ze strany odborné veřejnosti, tak investorů a návštěvníků. Obnovené části zámku získaly nejen nový

vzhled, ale také byly zajištěny jejich funkční a bezpečnostní parametry. Rekonstrukční práce přinesly zvýšenou atraktivitu zámku pro turisty, což se projevilo nárůstem návštěvnosti a zájmem o prohlídky. Historické a kulturní hodnoty zámku byly zachovány a podtrženy citlivým přístupem k památkové obnově.

Závěr

Rekonstrukce zámku Červená Řečice představuje harmonické spojení tradičních a moderních přístupů v památkové péči, zdůrazňující význam odborné koordinace a respektu k historickým hodnotám. Zkušenosti získané během první etapy ukazují, že pečlivé plánování a spolupráce jsou klíčem k úspěšné obnově kulturního dědictví, kdy projekt slouží jako inspirativní model pro budoucí podobné iniciativy. Poděkování náleží jmenovitě paní Olze Čermákové za Kraj Vysočina, panu magistratu Petrovi Severovi z NPÚ, všem restaurátorům, řemeslníkům a projektantům, kteří měli projekt na starosti. Bez tohoto týmu a všech zainteresovaných osob by takovýto výsledek rekonstrukce nebyl dosažen.

Identifikační údaje

Stavba: Rekonstrukce zámku Červená Řečice, 1. etapa

Stavebník: Zámek Šebestián, družstvo

Projektant: Masák a Partner s.r.o. / Ing. arch. Jaroslav Svěrek a Ing. arch. Václav Pavlík

Zhotovitel: EKOSTAVBY JABŮREK s.r.o.

Památkový dohled: NPÚ, Mgr. Petr Severa

Doba výstavby: 9/2020–9/2022

Náklady: 82 mil. Kč bez DPH



Bedřich Jabůrek

Studoval Vyšší odbornou školu požární ochrany. Ve stavebnictví působí více než dvacet let a posledních deset let se specializuje na obnovu a restaurování památek. Je jednatelem a zakladatelem společnosti EKOSTAVBY JABŮREK s.r.o.

English Synopsis

Reconstruction of the Červená Řečice Chateau from the Contractor's perspective

The reconstruction of the Červená Řečice Chateau represents a significant project in the field of monument restoration, which reflects not only the cultural and historical value of the object, but also technological and organizational challenges. The purpose of the article is to provide a detailed view of the restoration process from the perspective of the contractor, who combines traditional craft techniques with modern technologies and describes his role and responsibility in all phases of the project.

Klíčová slova: obnova staveb, památková péče, technologie, organizace a řízení staveb

Keywords: buildings renovation, monument care, technologies, organisation and management of building work



FOR[®] PASIV

12. VELETRH NÍZKOENERGETICKÝCH, PASIVNÍCH
A NULOVÝCH STAVEB

Souběžně probíhající akce:

FOR WOOD | FOR THERM

P V A
EXPO PRAHA

www.forpasiv.cz

6.–8. 2. 2025

ODBORNÍ PARTNEŘI



ADMD



CENTRUM
PASIVNÍHO
DOMU

HLAVNÍ MEDIÁLNÍ PARTNEŘI



DŘEVOSTAVITEL

DŘEVO&stavby.cz



PARTNER PVA EXPO PRAHA

shopex.cz

PARTNER PRO ENERGETIKU



Enmon

OFICIÁLNÍ VOZY

SKODA

Branický most

Ing. Jakub Tožička



Branický most, známý také jako most Intelligence, svou konstrukcí a historií překračuje rámec běžných železničních mostů. Téměř kilometr dlouhý železobetonový most byl dokončen v roce 1955 a po cca sedmi desetiletích se dočkal první kompletní rekonstrukce. Projekt má za cíl nejen obnovit technický stav mostu, ale také zvýšit jeho kapacitu pro aktuální i budoucí dopravní potřeby.



Obr. 1 Pohled na most po obnově

Rekonstrukce začala v červenci 2023 a je součástí projektu Zdvoukolejnění trati Branický most – Praha-Krč – Spořilov, jehož cílem je zkapacitnění železniční infrastruktury v Praze. Most je klíčovým prvkem objížděné trasy, která bude sloužit během plánované rekonstrukce stávajícího, resp. výstavby nového železničního mostu na Výtoni. Po dokončení bude Branický most plně připraven k provozu dvou kolejí, což umožní významné zvýšení přepravní kapacity (obr. 1).

Popis a základní informace

Most se nachází v intravilánu hlavního města Prahy. Přechází z městské části Braník do Malé Chuchle, kde je převáděná železniční trať zaústěna do tunelu. Most je výrazným příkladem technického a inženýrského pokroku své doby. Jeho nosná konstrukce je tvořena dvěma

paralelními mostními tělesy, označovanými jako levý a pravý most, která sdílejí společnou spodní stavbu. Hlavní část mostu tvoří 15 železobetonových oblouků (NK2– NK16), každý s rozpětím 52 m a vzepětím 6 m, a dva rámové otvory na obou koncích mostu (NK1, NK17).

Celková délka mostu činí 928,48 m, přičemž konstrukce leží na masivních železobetonových pilířích. Ty byly navrženy s ohledem na tehdejší vojenské požadavky – při případném zničení jednoho oblouku měly pilíře pohltit vzniklé namáhání a ostatní oblouky by neměly utrpět významná fatální poškození. Tato konstrukční robustnost se stala nejen předností mostu, ale také výzvou při jeho rekonstrukci.

Šířka každé nosné konstrukce je 5 m, liší se pouze v poli NK14 nad silniční komunikací Strakonická, kde je přidáno jedno pole

z důvodu výhledově plánované odbočky do tunelu směr Beroun. Každé mostní pole je zhotoveno v přímé a jednotlivé oblouky jsou vůči sobě natočeny – tvoří polygon. Most je dvoukolejný, avšak od svého uvedení do provozu převáděl pouze jednu kolej. Na levém mostě nebyla druhá kolej nikdy položena (obr. 2).

V mostním zrcadle (mezi levým a pravým mostem) je zhotoven veřejný chodník, jehož pochozí konstrukce je tvořena zchátralými železobetonovými panely (obr. 3). Přístup na tento chodník zajišťuje schodiště u ulice Modřanská a schodiště u ulice Strakonická.

Spodní stavba mostu je tvořena dvěma opěrami (OP1 a OP2) a 18 pilíři (P1–P18), jejichž založení podle historické dokumentace sahá až do skalního podloží. Výška pilířů nad terénem se pohybuje mezi 7 a 11 m.

V rámci rekonstrukce byla provedena demolice nevyhovujících částí konstrukce, což zahrnovalo demolici vnějších a vnitřních říms, výplňového betonu mezi římsami, závěrných zídek a všech dalších částí, které stanovila projektová dokumentace, nebo částí, které byly v průběhu stavby odhaleny a vyhodnoceny jako nevyhovující (obr. 4).

Nově navržený stav (obr. 1, 5) obsahuje zhotovení spádové železobetonové sřpažené desky společně s výstavbou nových římů v novém šířkovém uspořádaní, provedení nových izolací, doplnění druhé koleje na levý most a osazení nového trakčního vedení. Součástí rekonstrukce je nové zábradlí, protihlukové stěny, zhotovení nových přechodových oblastí mostu atd. V mostním zrcadle byla konstrukce chodníku nahrazena konstrukcí novou z kompozitního porořostu včetně oboustranného oplocení, v kterém je integrovaná příprava pro osvětlení.

Na mostě stále ještě probíhá kompletní sanace mostovky, oblouků, pilířů a opěr včetně zřízení nového odvodnění.

Pro zjednodušení lze rekonstrukci rozdělit na tři kategorie:

- demolice původních částí konstrukce;
- zhotovení nových železobetonových částí;
- sanace stávajících částí.

Z dôvodu čo najdelšieho zachováni železničného provozu na pravém mostě byla v červenci 2023 rekonstrukce zahájena na levém mostě. Bylo nutné odebrat šterkový materiál, zdemolovat všechny římsy a výplňový beton na požadovanou výškovou úroveň stanovenou projektovou dokumentací.

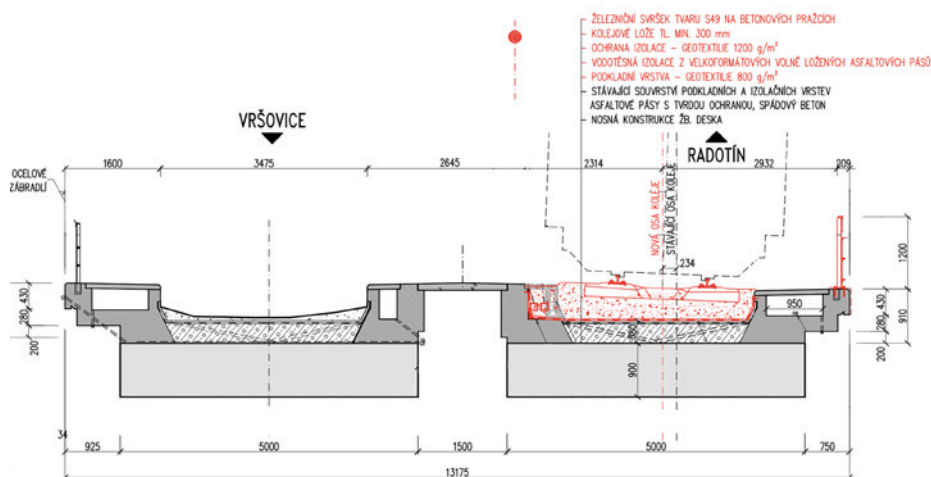
Most Intelligence křižuje šest silničních komunikací (Strakonická, Modřanská...), jednu tramvajovou trať, dvě železniční tratě a dvě cyklostezky. Ještě před demoličními pracemi bylo nutno nad těmito komunikacemi zhotovit konstrukce, jejichž úkolem bylo zadržet betonovou suť, kterou by se



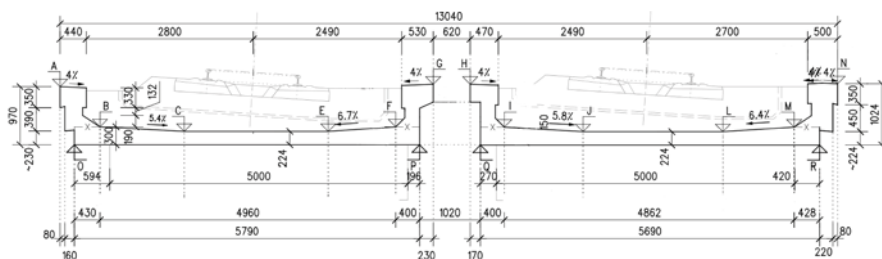
Obr. 2 Původní stav mostu



Obr. 3 Původní stav mostu



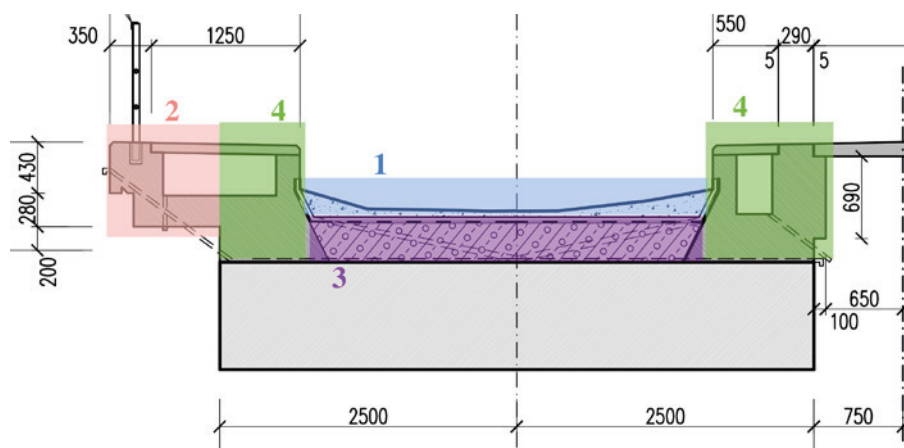
Obr. 4 Původní stav – příčný řez. Červeně je znázorněna rekonstrukce z roku 2014



Obr. 5 Nový stav – příčný řez (zdroj: Sudop Praha a.s.)



Obr. 6 Ochranný rám



Obr. 7 Postup demolice: 1 – sejmutí štěrkového materiálu, 2 – demolice konzoly vnější římsy, 3 – demolice výplňového betonu, 4 – demolice vnitřní římsy a zárodku vnější římsy



Obr. 8 Příčné řezání římsy



Obr. 9 Podélné řezání římsy

v průběhu demolice nepodařilo zachytit. Pro tento účel posloužil systém lešení firmy PERI, spol. s r. o., a nad každou komunikací procházející pod mostem vznikl „ochranný rám“ (obr. 6). Samozřejmostí bylo zajištění dopravních omezení, a to i v místě polí NK11-NK13, kde most překrnuje Vltavu. Zde byly umístěny, ve spolupráci se Státní plavební správou, lodní bóje.

Dále bylo nutno sejmut betonové panely veřejného chodníku a mostní zrcadlo v celé délce mostu podbednit.

Samotná demolice postupovala postupně v plánovaných krocích (obr. 7):

- 1 – sejmutí štěrkového materiálu;
- 2 – demolice konzoly vnější římsy;
- 3 – demolice výplňového betonu;
- 4 – demolice vnitřní římsy a zárodku vnější římsy.

Velmi zajímavá a zároveň obtížně proveditelná byla demolice vnější římsy, jelikož ležela na konzole. Z toho důvodu byla zvolena ne zcela běžná metoda, kdy malý pásový bagr disponoval zařízením s řezným kotoučem o průměru cca 1 500 mm. Po celé délce mostu „nařezal“ v příčném směru (obr. 8) konzolu římsy na cca 2 m dlouhé celky o hmotnosti cca 2,5 t. Poté další 50tunový bagr disponující „drapákem“ uchopil nařezaný římsový díl a malý bagr jej podélně odřízl (obr. 9). Touto metodou bylo výrazně eliminováno padání suti pod most.

Následovala demolice výplňového betonu mezi římsami. Jelikož byl tento beton nevyztužen, vzhledem k jednoduchosti a rychlosti se experimentálně použila silniční fréza se šířkovým záběrem až 2 m (obr. 10). Mocnost tohoto betonu se pohybovala mezi 150–400 mm.



Obr. 10 Frézování výplňového betonu

Poté započala demolice vnitřní římsy a zárodku vnější římsy (obr. 11, 12) opět 50tunovými bagry s hydraulickými kladivý. U vnitřní římsy zachycovalo betonovou suť již zmiňované podbednění zrcadla a u demolice vnější římsy suť zachycoval pásový bagr se speciálně vyrobenou velkou lžící délky cca 4,5 m vybavenou záchytnou sítí.

V průběhu těchto prací bylo samozřejmě nutné vybouraný materiál z mostu odvážet, což vzhledem k rozměrovým parametrům mostu, kde se dvě vozidla nemohla vyhnout, bylo velmi logisticky obtížné. A k tomu navíc zhotovitele tlačil čas.

Bylo také zakázáno, aby pracovaly dva demoliční bagry současně na jednom poli, z důvodu potenciálního poškození rázy stávající nosné konstrukce.

Při demolici byly vidět kvalitativní rozdíly původních betonových částí konstrukce, kdy na jednom poli byl beton takřka v perfektní kondici a o dvě pole vedle se beton prakticky sypal. Tyto rozdíly patrně vznikly při výstavbě v režimu „inteligentů“.

Zhotovení nových železobetonových částí

Po kompletním odvozu betonové suti byla započata realizace nové spřažené železobetonové konstrukce. Pro odvod vody byly provedeny svislé jádrové vrty skrze mostovku pro možnost osazení nového odvodňovacího potrubí. Na každém poli bylo vlepeno na hloubku 150 mm přes 2 500 ks spřahovací výztuže a uloženo okolo 35 t betonářské výztuže. Vzhledem k tomu, že nová deska svými šířkovými parametry přesahovala šířku stávající konstrukce, byl navržen betonářský vozík, který zajistil možnost zhotovit bednění pod vnější římsou.

Nová železobetonová deska již půdorysně nekopíruje polygonální tvar, ale tvoří



Obr. 11 Demolice říms



Obr. 12 Demolice zárodku vnější římsy

oblouk podle plánované převáděné koleje (obr. 13). Betonářské vozíky pro zhotovení desky byly celkem dva a délka každého byla 30 m. Tyto vozíky byly od sebe většinou odsazeny ob půl pole tak, aby byla realizovatelná návaznost jednotlivých prací a zásobování betonovou směsí. Pro posun vozíků byly vytyčeny podpory s osazenými válečkovými hlavami umožňující snadný posun celého vozíku do další betonářské pozice za pomoci lanových zvedáků. Pro betonáž desky byl použit beton C 35/45-XC3, XF3.

Objem betonu použitého na jednu desku v jednom poli se pohyboval v rozmezí 90–110 m³ a tl. nové desky se pohybovala v rozmezí 200–350 mm. Pro betonáž vnější římsy byl opět navržen betonářský vozík tvořený prvky Meccano od dodavatelské firmy Roland (obr. 15). Tyto vozíky byly celkem čtyři, každý o délce 15 m, a byly opět podle možnosti dispozice a stavební situace od sebe odsazeny ob 15 m. V pozdějších situacích se již tyto vozíky všechny spojily v obslužnou délku pro jedno celé

pole. Pro posun těchto vozíků sloužila ložisková kola, která byla součástí konstrukce vozíku a pomocí lanových zvedáků docházelo k samotnému přesunu do nové pozice. Jako závaží proti překlopení sloužily železobetonové panely umístěné na každém vozíku. Vnitřní římsa byla, stejně jako vnitřní část nové desky, založena na bednění v mostním zrcadle. Mezi jednotlivými poli mostu byly osazeny nové mostní dilatační závěry.

Výraznou pomocí při zajišťování stavebního materiálu na most byly dva věžové jeřáby u pole NK2 a NK7 (obr. 14).

Po zhotovení nových železobetonových částí byla provedena bezešvá stříkaná izolace Eliminator, čemuž předcházela příprava betonového povrchu obrobkováním. Jako ochrana byla na izolaci uložena antivibrační rohož o tl. 30 mm. Použití této technologie provázely rozporuplné dohady odborníků o vhodnosti právě tohoto izolačního systému, a proto byly mnohem více zpřísněny požadavky na provedení a kvalitu.



Obr. 13 Zhotovení nové desky



Obr. 14 Pohled na dva věžové jeřáby u pole NK2 a NK7



Obr. 15 Betonářské vozíky



Obr. 16 Pohled na nový stav mostní konstrukce



Obr. 17 Zavěšené lešení pro sanace stávajících částí

V polovině ledna 2024 byl vyloučen provoz koleje na pravém mostě a byly započaty identické práce jako na mostě levém. Zde se musela navíc provést demontáž kolejového roštu a trakčního vedení. Vzhledem k tomu, že v tuto dobu byly práce na levém mostě hotovy zhruba z 50 %, začaly se koordinovat činnosti na levém i pravém mostu současně. To ještě více přiosťřilo již tak složitou dispoziční situaci.

V průběhu dubna 2024 byla zároveň provedena celá přechodová oblast OP2 (strana Malá Chuchle) a polovina přechodové oblasti OP1 (strana Braník), tzn. nové odvodnění rubu opěr, nové římsy opěr, úhlové přechodové zídky atd. Vše proběhlo podle plánu a dne 1. 7. 2024 byla uvedena do provozu kolej č. 1 (na levém mostě). Při nedodržení tohoto termínu by hrozilo smluvně vysoké penále.

Pravý most byl až na výjimky řešen podobně jako most levý. Po dokončení prací byla dne 17. 10. 2024 na obou mostech v poli NK10 provedena statická zatěžovací zkouška, kde byla pro zatížení použita historická parní lokomotiva Šlechtična parkující v Plzni, která byla z ekologických důvodů dotažena na Branický most motorovou lokomotivou Sergej. Na každém mostě (levém i pravém) byly vyhodnoceny dva zatěžovací stavy – symetrický a asymetrický. Měření a vyhodnocení provedli odborníci z Kloknerova ústavu ČVUT Praha. Vzhledem k tomu, že oba mosty vyhověly, nebránilo již nic tomu, aby byla dne 24. 10. 2024 uvedena do provozu také kolej č. 2 na pravém mostě (obr. 16).

Sanace stávajících částí

Nemalou součástí rekonstrukce jsou sanační práce stávajících povrchů. Ty probíhaly prakticky od začátku stavby, avšak mohly začít pouze tam, kde byla zhotovena již nová železobetonová deska. Vzhledem k velikosti a dispozici samotného mostu slouží pro zajištění přístupu ke všem plochám celkem složité zavěšené lešení (obr. 17).

Na základě vyhodnocení kvalitativního stavu částí stávajících betonových povrchů byly stanoveny metody oprav zahrnující nátěry, které ochraňují vyčnívající armaturu z konstrukce před korozí, vybourání vysoce zdegradovaného betonu, injektáž trhlin, použití schválené sanační hmoty, a to vše sjednoceno finálním nátěrem barvy antracitové. Všem těmto procesům ale nejprve předchází otryskání povrchu tlakovou vodou přes 2 000 barů. Různorodost kvality sanovaných povrchů byla tak široká, že každý metr čtvereční je opravován jako originál. Finální vzhled je však sjednocen.



Obr. 18 Nový stav mostu po rekonstrukci

Závěr

Rekonstrukce Branického mostu je ukázkou moderního přístupu ke správě historické infrastruktury (obr. 18).

Projekt čelil řadě výzev – od logistických omezení způsobených úzkým profilem mostu, až po koordinaci prací mezi jednotlivými stavebními týmy. Při demolici byly odhaleny kvalitativní rozdíly v původních betonech, což si vyžádalo přizpůsobení pracovních postupů.

Další výzvou bylo zachování bezpečného železničního provozu na pravém mostě během oprav mostu levého a obráceně. Složitá byla též koordinace prací vůči provozu komunikací vedoucích pod mostem. Řešila se různá poškození vozidel stavbou apod.

V některých částech mostu musely být stavební práce prováděny velmi šetrně, např. v oblasti golfového areálu, aby zdejší krásný travnatý povrch nebyl zcela zničen. Dokončení všech prací, včetně sanací pilířů se očekává v prvním čtvrtletí roku 2025.

Identifikační údaje

Stavba: Zdvoukolejnění trati Branický most – Praha-Krč – Spořilov

Objekt: Branický most SO 06-20-05

Objednatel: Správa železnic, státní organizace

Projektant: Sudop Praha a.s.

Zhotovitel stavby: sdružení firem Metrostav TBR a.s., GJW Praha spol. s r.o., Porr a.s., Elektrizace železnic Praha a.s.

Vedoucí projektu: Milan Špička



Ing. Jakub Tožička

Od roku 2014 pracuje ve společnosti Metrostav a.s., kde začínal jako stavební mistr. Pracoval např. na stavbách Modernizace trati Rokycany – Plzeň (2014–2017), Rekonstrukce mostů „Pražský Semmering“ (2018–2019), Optimalizace trati Praha Smíchov – Černošice (2020–2023) a dalších silničních a železničních projektech. V současnosti působí jako stavbyvedoucí na projektu Zdvoukolejnění trati Branický most – Praha-Krč – Spořilov. Autorizovaný inženýr v oboru mosty a inženýrské konstrukce.

English Synopsis

Branický Bridge

Branický Bridge, also known as the Intelligence Bridge, is a unique construction project that, with its construction and history, goes beyond the framework of ordinary railway bridges. The almost kilometer-long reinforced concrete bridge was completed in 1955 and after about seven decades has seen its first complete reconstruction. The project aims not only to restore the technical condition of the bridge, but also to increase its capacity for current and future transport needs. It is part of the project Reconstruction of the railway line Branický Most – Prague-Krč – Spořilov. Completion of all works is expected in the first quarter of 2025.

Klíčová slova: mosty železniční, konstrukce železobetonové, rekonstrukce staveb

Keywords: railway bridges, reinforced concrete structures, reconstruction of buildings

Železniční most Záběhlická

doc. Ing. Tomáš Rotter, CSc. / prof. Ing. Pavel Ryjáček, Ph.D.

Vžitý název mostu je odvozen ze skutečnosti, že pod mostem vede rušná městská komunikace Záběhlická v katastrálním území Záběhlic. Kromě toho most překonává Botič a místní komunikaci Na Botiči (obr. 1).

V současné době probíhá zdvoukolejnění trati Branický most – Praha-Krč – Spořilov [1], viz str. 32.

Most Záběhlická je součástí připravované další etapy zdvoukolejnění.

Most se nachází v kilometru 2,512 trati Praha-Zahradní Město – Praha-Radotín, konkrétně v traťovém úseku Praha-Zahradní Město – odbočka Spořilov.

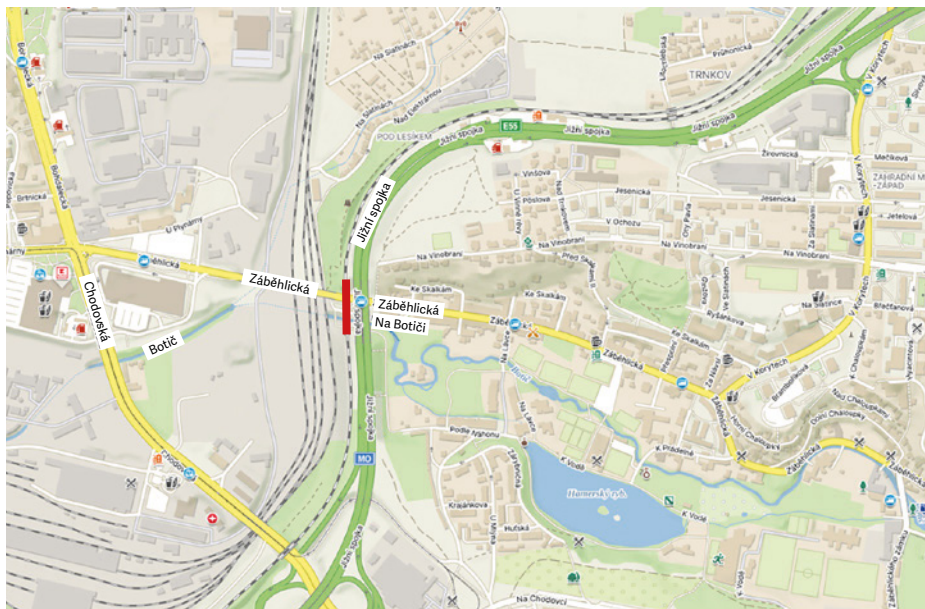
Popis mostu

Dvoukolejný most Záběhlická celkové délky 120,85 m má tři spojitá pole o rozpětí 33,0 + 39,0 + 33,0 m. Pro každou kolej byla realizována samostatná mostní konstrukce – konstrukce na východní straně a konstrukce na západní straně (obr. 2, 3). Osová vzdálenost konstrukcí je 4 000 mm. Most byl vyroben v roce 1963 v ČKD Praha, závod Elektrotechnika.

Most s horní mostovkou sestává z hlavních ocelových spojitých plnostěnných nosníků, na kterých jsou uloženy monolitické železobetonové žlaby pro kolejové lože. Žlaby nejsou spřaženy s nosnou ocelovou konstrukcí (obr. 4). Mezi oběma žlaby je mezera široká cca 70 mm.

Hlavní nosná konstrukce je trémová a má dva ocelové plnostěnné, v dílně svařované a na montáži šroubované nosníky tvaru I s patkami s roztečí 2 500 mm. Výška nosníků je proměnná, nad vnitřními podpory jsou podélné náběhy. Nosníky v poli mají výšku 2 472 mm (obr. 4), nad vnitřními podpory 3 500 mm (obr. 5). Stěna nosníků v poli má tloušťku 14 mm, nad podpory 18 mm. Pásnice jsou symetrické, šířka pásnice je 600 mm a tloušťka v poli je 36 mm, nad podpory 50 mm. Stěna nosníků je vyztužena příčnými a podélnými výztuhami.

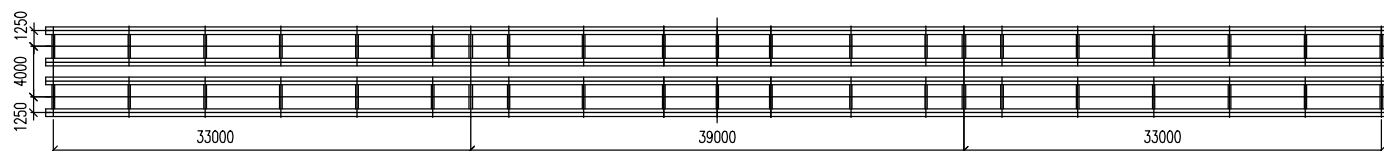
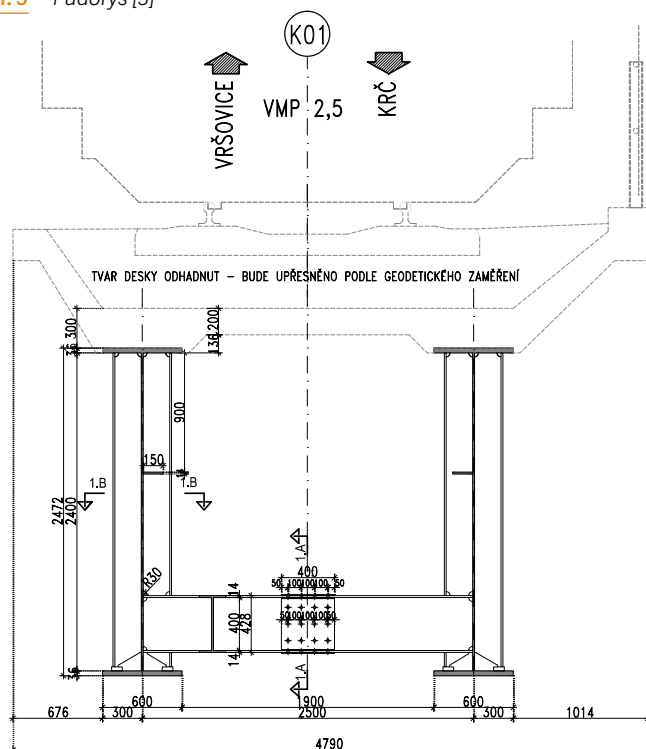
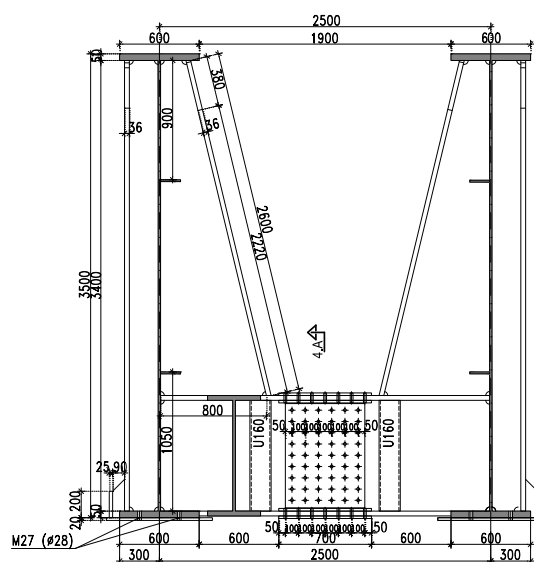
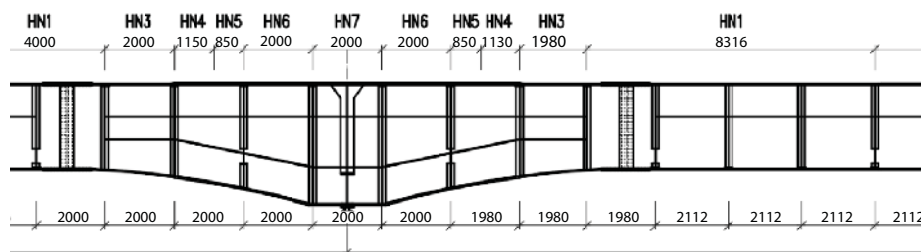
Příčné výztuhy stěny jsou oboustranné a v obou krajních polích jsou ve vzdálenosti po 2 000 mm, ve středním poli po 2 112 mm. U každé třetí výztuhy je umístěn příčník, který je nad dolní pásnicí přivařen ke stěně hlavního nosníku (obr. 6). Vzniká tak příčné rámové ztužení konstrukce. Nad opěrami je masivní rámové ztužení. Podélné výztuhy stěny jsou jednostranné a jsou umístěny ve vzdálenosti 900 mm pod horní pásnicí hlavního nosníku. V oblasti záporných ohybových momentů jsou ještě podélné výztuhy v dolní části stěny.



Obr. 1 Situace, umístění mostu je vyznačeno červeně (zdroj: mapy.cz)



Obr. 2 Pohled na most ze západu (foto: Tomáš Rotter)

**Obr. 3** Půdorys [3]**Obr. 4** Příčný řez východní mostní konstrukcí v poli [3]**Obr. 5** Příčný řez ocelovou konstrukcí nad vnitřní podporou [3]**Obr. 6** Pohled do konstrukce. Pouze některé příčné výztuhy stěny jsou součástí příčného ztužení [3]**Obr. 7** Podélné výztuhy stěny nad vnitřní podporou a poloha montážních styků [4]**Obr. 8** Montážní styk hlavního nosníku [3]

Podélné výztuhy jsou vevářeny mezi stěny příčných výztuh. V nosné konstrukci není žádné podélné vodorovné ztužení. Příčnou tuhost mostní konstrukce zajišťuje monolitický železobetonový žlab pro kolejové lože, i když není spřažen s ocelovou konstrukcí. Na každém hlavním nosníku jsou čtyři montážní spoje, vždy cca 8 m před a za vnitřní podporou (obr. 7). Montážní spoje jsou šroubované VP šrouby (obr. 8).

Únavové porušení v roce 1983

V roce 1983 bylo zjištěno výrazné poškození jednoho hlavního nosníku. Poškození vzniklo v prvním poli od Vršovic ve východní kon-

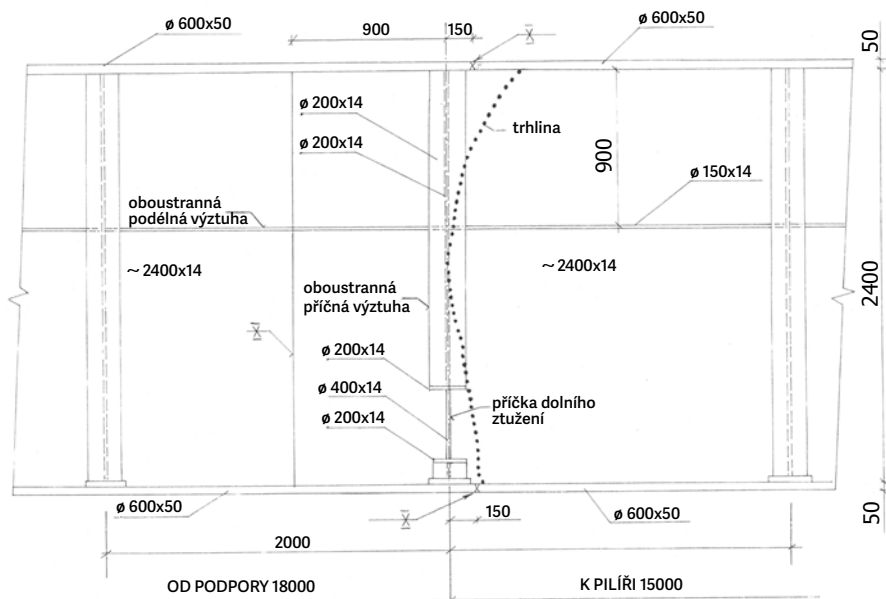
strukci na vnitřním nosníku ve vzdálenosti cca 18,0 m od opěry. Vznikla trhlina po celé výšce stěny od pásnice k pásnici (obr. 9). Podél trhliny došlo ještě k vyboulení přilehlých ploch. Po zjištění trhliny byla doprava na východní konstrukci okamžitě zastavena.

Východní část mostu byla v provozu 19 let. Na mostě byla přitom v provozu pouze jedna kolej na východní konstrukci. Po zjištění trhliny byla kolej přeložena na neporušenou západní konstrukci a byla na ni dočasně převedena doprava.

Zajímavá je skutečnost, že závada nebyla zjištěna drážními zaměstnanci při

pravidelných prohlídkách mostu, ale osobou, která se pohybovala po revizní lávce za účelem sběru holubů, kteří zde ve velkém počtu hnízdili.

Trhlina nevznikla v místě extrémního namáhání od provozu, ale naopak v místě malého ohybového momentu a malé posouvající síly [2]. Zárodek trhliny byl poblíž neutrální osy hlavního nosníku v místě křížení příčné a podélné výztuhy stěny. Na základě následně provedené chemické a fraktografické analýzy odebraného vzorku bylo zjištěno, že byla použita neuklidněná ocel 11 373, sice s dobrými mechanickými vlastnostmi (mez kluzu $R_e = 269$ MPa, mez pevnosti $R_m = 359$ MPa), ale s nízkou vrubovou houževnatostí ($KCV = 9$ J/cm² při teplotě -20 °C) a s vysokou náchylností ke stárnutí a s nízkou dynamickou lomovou houževnatostí [4].



Obr. 9 Tvar trhliny v hlavním vnitřním nosníku ve východní konstrukci mostu (zdroj: Tomáš Rotter)



Obr. 10 Pohled na horní část stěny po opravě – pohled zevnitř (foto: Tomáš Rotter)



Obr. 11 Pohled na dolní část stěny po opravě – pohled zevnitř (foto: Tomáš Rotter)

Kromě nevhodného materiálu byly příčinou vzniku únavového procesu krátery v koutových svazech připojujících podélnou výztuhu ke stěně hlavního nosníku a vysoká hladina vlastních pnutí. Obě tyto vady byly důsledkem chybné technologie výroby a neexistence kontroly jakosti. Část trhliny o délce cca 275 mm byla způsobena mnohocyklovou únavou a zbytek stěny se porušil křehkým lomem.

V době objevení trhliny vznikla obava, zda ke stejné závadě nemůže dojít na jiném místě konstrukce, protože stejných detailů na jedné mostní konstrukci je více než 60. V současné době po cca 40 letech provozu, i když velmi řídkého, je zřejmé, že rozhodující příčinou vzniku zjištěné trhliny byla hrubá technologická nekázeň v příslušném detailu. Při opravě byla

odstraněna část vyboulené stěny od trhliny do vzdálenosti cca 1,1 m. Nová stěna byla přiložena z vnější strany nosníku a přišroubována předpjatými šrouby. Horní část stěny byla zesílena oboustrannými příložkami, které procházely výřezem ve stěnách příčných výztuh (obr. 10). Dolní pásnice byla zesílena oboustrannými příložkami pásnice a přidanými úhelníky (obr. 11). Všechny přípoje byly provedeny předpjatými šrouby M24. Oprava se uskutečnila v roce 1984 podle projektové dokumentace zpracované ČSD – Severozápadní dráha v Praze, projektovým střediskem Ústí nad Labem-Střekov.

Diagnostický a korozní průzkum

V roce 2017 se uskutečnil diagnostický a korozní průzkum mostu Záběhlce [3].

Předmětem průzkumu bylo zjištění stavu nosné konstrukce pro potřeby následného přepočtu zatížitelnosti. Z ocelové konstrukce byly odebrány čtyři vzorky – jeden vzorek z výztuhy stojiny a tři ze stojiny hlavního nosníku. Na vzorcích byla provedena zkouška tahem, rázem v ohybu, bylo zjištěno chemické složení a stanovena mikrostruktura. Dále byly realizovány zkoušky tvrdosti na stávající ocelové konstrukci. Z metalografické zkoušky vyplynulo, že ocel má feriticko-perlitickou strukturu. Výsledkem tahové zkoušky byla zjištěna hodnota meze kluzu $R_{eH} = 259,3$ MPa a hodnota meze pevnosti $R_m = 340,7$ MPa. Převodem ze zkoušek tvrdosti byly tyto hodnoty potvrzeny. Zkouška rázem v ohybu při zkušební teplotě -20 °C vykazovala hodnotu nárazové práce $KV = 7,2$ J, resp. $KCV = 9,3$ J/cm². Materiálové hodnoty jsou téměř shodné



Obr. 12 Odlupování PKO na hlavním nosníku [3]



Obr. 13 Koroze horní pásnice hlavního nosníku pod dilatační spárou betonového žlabu [3]



Obr. 14 Koroze horní pásnice hlavního nosníku na styku s betonovým žlabem [3]



Obr. 15 Nefunkční PKO ložiska [3]



Obr. 16 Nedostatečné krytí betonářské výztuže [3]



Obr. 17 Koroze betonářské výztuže [3]

jako při zkouškách provedených v roce 1984, viz [2]. Dřívější předpisy nestanovovaly požadavek na hodnotu vrubové houževnatosti. Lze potvrdit závěr uvedený ve zprávě [3], že: „... byla použita neuklidněná ocel 11 373, sice s dobrými mechanickými vlastnostmi (mez kluzu $R_e = 269$ MPa, mez pevnosti $R_m = 359$ MPa), ale s nízkou vrubovou houževnatostí ($KCV = 9$ J/cm² při teplotě -20 °C)“. Z dnešního pohledu má zkoušená ocel použita na hlavní nosnou konstrukci mostu Záběhlce vyrobenou v roce 1963 parametry odpovídající tehdejší předpisům. V diagnostickém průzkumu [2] bylo proto pro výpočet zatížitelnosti doporučeno použít směrných mezí kluzu z Metodického pokynu SŽDC a doporučených součinitelů materiálu.

Protikorozi ochrana (PKO) ocelové konstrukce je téměř nefunkční (obr. 12). Na hlavních nosnících byly zjištěny první náznaky povrchové koroze. Výraznější povrchová koroze hlavních nosníků byla zjištěna nad podporami, kde jsou dilatační spáry betonového žlabu, kterými zatéká (obr. 13). Lokální koroze se vyskytuje na horní pásnici hlavních nosníků ve styku s betonovým žlabem, zvláště v místech trhlin v desce mostovky (obr. 14). Rovněž byla zjištěna koroze na některých příčnicích. Korozi úbytky byly pouze lokální, bez významného vlivu na únosnost. V montážních stycích hlavního nosníku bylo zjištěno, že chybí některé šrouby. Místo opravy poškozeného nosníku je bez závad. Na ložiscích je nefunkční PKO, dochází k vytlačování olověné vložky u horní i u dolní desky (obr. 15).

Horší stav byl zjištěn na desce betonového žlabu, ve které se nachází množství příčných trhlin šířky až 1 mm, dochází k průsakům vody a k vyluhování pojiva. Krytí betonářské výztuže v celém rozsahu desky není dostatečné, zkorodovaná výztuž se prokresluje a na mnoha místech se odlupuje krycí vrstva betonu a je obnažena korodující výztuž (obr. 16 a 17). Degradace betonu dostoupila lokálně až do hloubky 50 mm. Okraje říms jsou olámané, dilatační spáry jsou otevřené s viditelnou degradací betonu.

Přepočet zatížitelnosti

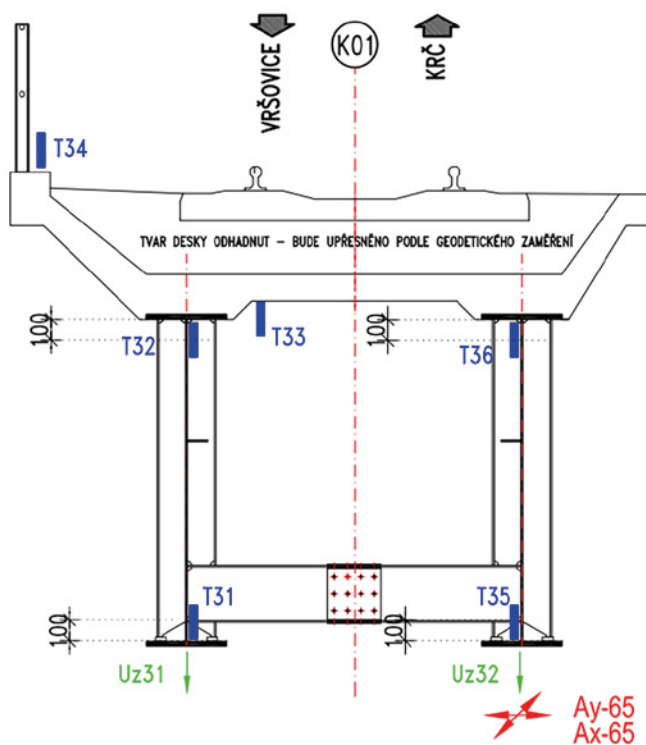
V roce 2018 firma Ing. Ivan Šír, Projektování dopravních staveb a.s., uskutečnila přepočet zatížitelnosti ocelové nosné konstrukce mostu a následné ověření přechodnosti pro provozní zatížení odpovídající traťové třídě D4 s přidruženou rychlostí 75 km/h [4]. Zatížitelnost byla stanovena podle Metodického pokynu SŽDC pro určování zatížitelnosti železničních mostních objektů. Pro určení přechodnosti provozního zatížení bylo použito zatěžovací schéma pro traťovou třídu D4 podle ČSN EN 15528. Přepočtem byla zjištěna minimální zatížitelnost $Z_{\min} = 1,04$ na hlavním nosníku v místě maximálního ohybového momentu (v místě změny průřezu) v horních vlákních nosníku. Vzhledem k tomu, že minimální zatížitelnost mostu $Z_{LM71} > 1,0$, nosná konstrukce vyhovuje z hlediska přechodnosti pro traťové třídy zatížení A, B1, B2, C2, C3, C4 a D2 s přidruženou rychlostí menší nebo rovnou 160 km/h a pro traťové třídy

zatížení D3 a D4 s přidruženou rychlostí menší nebo rovnou 120 km/h.

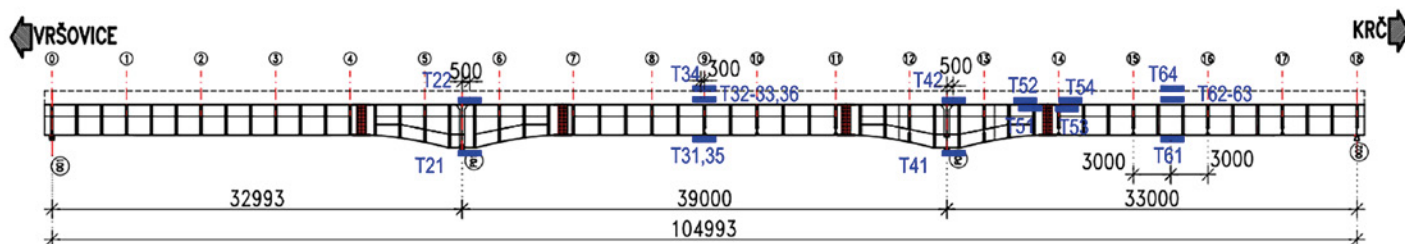
Statická a dynamická ověřovací zkouška

Cílem statické a dynamické ověřovací zkoušky bylo ověření nových nedestruktivních diagnostických metod v oblasti železničních mostů [5]. Měření na pojízdené mostní konstrukci prováděla firma INSET s.r.o. Zkouška se uskutečnila v roce 2018. Bylo tak ověřeno, že nové diagnostické metody lze využít při zatěžovacích zkouškách s obtížnou přístupností ke konstrukci.

Jak bylo v popisu mostní konstrukce uvedeno, betonový žlab pro kolejové lože není spřažen s ocelovou konstrukcí, protože na pásnicích nejsou žádné spřahovací prvky. Ověřovací zkouškou však bylo zjištěno, že ke spolupůsobení betonového kolejového lože s ocelovou konstrukcí dochází.



Obr. 18 Řez 3. Příklad umístění snímačů pro zjištění podélných normálových napětí [5]



Obr. 19 Poloha řezů na spojitém nosníku [5]

Při zkoušce byly v horní a dolní části stěny a v přilehlé části žlabu umístěny tenzometry pro měření podélného normálového napětí (obr. 18) v pěti řezech dále označených jako řez 2 až řez 6, viz obr. 19.

Při poloze zkušebního zatížení uprostřed středního pole ze změřených napětí v řezu 3 byla vyhodnocena poloha neutrální osy těsně pod horní pásnicí stěny. Obdobně při poloze zkušebního zatížení uprostřed krajního ve směru na Krč byla v řezu 6 také neutrální osa těsně pod horní pásnicí. To znamená, že dochází ke spolupůsobení betonového žlabu s ocelovými nosníky. Spolupůsobení je ovlivněno montážními styky na hlavních nosnicích (obr. 9) a třením mezi betonovým žlabem a horní pásnicí ocelových nosníků (obr. 5). Nosník se chová jako spřažený ocelobetonový pouze v rozsahu mezi podporami, protože žlab pro kolejové lože je nad podporami přerušen. Nejedná se tudíž o spojitý ocelobetonový nosník o třech polích.

Závěr

V současné době je na mostě položena kolej pouze na východní konstrukci, na níž byla provedena oprava v roce 1983 (obr. 20). Jak již bylo v úvodu uvedeno, realizace zdvoukolejné trati v traťovém úseku Praha-Zahradní Město – odbočka Spořilov, jehož součástí je most Záběhlická, je v současné době v přípravě.

Před dalším používáním stávajícího mostu Záběhlická je nutno rozhodnout, zda lze připustit provozování ocelové konstrukce, která nesplňuje současné požadavky na materiál ocelové mostní konstrukce pro železniční provoz z hlediska hodnoty nárazové práce. Požadované hodnoty nárazové práce při zkoušce rázem v ohybu pro jednotlivé druhy a jakosti oceli jsou uvedeny v ČSN EN 10025. Je však důležité vždy ověřit požadavky na křehkolomové vlastnosti oceli v závislosti na namáhání prvků a teplotě, které definuje ČSN EN 1993-1-10. Pro nelegované konstrukční oceli při zkušební teplotě -20 °C je požadována hodnota 27 J. Ocelová konstrukce mostu Záběhlická však byla vyrobena z oceli o hodnotě nárazové práce 9 J při teplotě -20 °C, je tedy náchylná ke křehkému lomu.

Konkrétně u mostu Záběhlická by při výše uvedeném rozhodování mělo být vzato v úvahu, že k porušení jednoho hlavního nosníku v roce 1983 došlo v místě relativně nízkého namáhání z hlediska ohybového momentu i posouvající síly. Přesto k porušení došlo. Opatrnost by měla být namístě i proto, že současné provozní



Obr. 20 Pohled na kolej na mostě (foto: Tomáš Rotter)

zatížení je velmi nízké, ale v budoucnosti by se mohlo výrazně zvýšit.

V současnosti se zpracovává záměr projektu, v jehož rámci je navržena rekonstrukce mostního objektu. Technické podrobnosti ohledně způsobu rekonstrukce budou řešeny až v navazujícím stupni přípravy na základě provedených podrobných průzkumů a jejich porovnání s dosud provedenými průzkumnými pracemi.



doc. Ing. Tomáš Rotter, CSc.

Vysokoškolské studium na Fakultě stavební ČVUT v Praze v oboru konstrukce a dopravní stavby dokončil v roce 1972. Je členem Katedry ocelových a dřevěných konstrukcí na Fakultě stavební. V odborné a pedagogické činnosti se věnuje oboru ocelových mostů.



prof. Ing. Pavel Ryjáček, Ph.D.

Studium na Fakultě stavební ČVUT v Praze absolvoval v roce 2000. V současné době je vedoucím Katedry ocelových a dřevěných konstrukcí. Ve své činnosti se zaměřuje na ocelové mosty, zejména na problematiku interakce most-kolej, hodnocení existujících konstrukcí, metody jejich diagnostiky a sledování a zesilování. Autorizovaný inženýr v oboru mosty a inženýrské konstrukce.

English Synopsis

Railway Bridge Záběhlická

Currently, the double-tracking of the railway line Branický most – Prague-Krč – Spořilov is underway. The Záběhlická Bridge is part of the next stage of the double-tracking being prepared. The article describes the static and dynamic verification tests and load-bearing capacity calculations after the formation of a vertical crack on the main steel girder and the possibilities of reconstruction and use of the bridge in the future.

Klíčová slova: mosty železniční, mosty ocelové, poruchy, diagnostika staveb

Keywords: railway bridges, steel bridges, defects and failures, structural diagnostics

Zdroje

[1] ŽÁČEK, S. Zdvoukolejné trati Branický most – Praha-Krč – Spořilov. SUDOP REVUE 2/21.

[2] POVAŽAN, J. a kol. Prešetrenie príčiny poruchy ocelového železničného mostu v Prahe, Vršovice-Krč. Výzkumný ústav zvaračský Bratislava, Technická zpráva č. 10-2310/206, 6/1984.

[3] Metody expertního hodnocení železničních mostů a stanovení predikčních postupů. B.6 Diagnostický průzkum mostu v TU 206, km 2,512 – Záběhllice. Řešitel doc. Ing. Pavel Ryjáček, Ph.D., 2017.

[4] Metody expertního hodnocení železničních mostů a stanovení predikčních postupů. C.6 Přepočet zatížitelnosti mostu v TU 206, km 2,512 – Záběhllice. Řešitel doc. Ing. Pavel Ryjáček, Ph.D., 2018.

[5] Nové nedestruktivní diagnostické metody v oblasti železničních mostů. Statická a dynamická ověřovací zkouška mostu TU 206, km 2,512 – Záběhllice. Řešitelé doc. Ing. Pavel Ryjáček, Ph.D. a prof. Ing. Michal Polák, CSc., Fakulta stavební, ČVUT v Praze, Ing. Hrdlička a Ing. Karmazín, INSET s.r.o., Ing. Lukáš Vodehnal, VINTEGRA s.r.o., Ing. Michal Glöckner, Geodézie Ledec nad Sázavou, 2018.

Trhliny ve stavebních konstrukcích

doc. Ing. Václav Kupilík, CSc.

Nejzávažnějším projevem poruch ve stavbách je výskyt trhlin. Článek shrnuje příčiny těchto stavebních vad a třídí je podle nebezpečnosti.



Trhliny ve stavební konstrukci, ilustrační foto (www.shutterstock.com)

Trhlina je nápadným, viditelným a neomylným znamením určité poruchy v konstrukci. Není možné se pouštět do dalších stavebních zásahů, dokud nezjistíme příčinu trhliny a neurčíme její nebezpečnost.

Podle závažnosti můžeme trhliny rozdělit na:

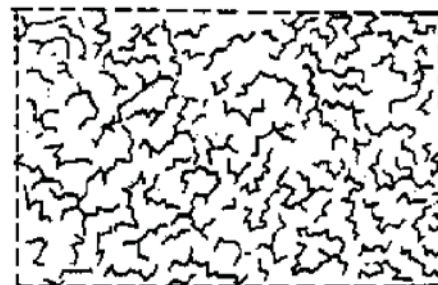
- **Statically zanedbatelné**, které neohrožují stavbu, ale působí nepříznivě esteticky a psychicky. Jsou to především povrchové trhliny v omítce, v nátěrech, trhliny v podružných konstrukcích, v ložných spárách kleneb apod.
- **Statically závažné**, u nichž lze vhodnou opravou zajistit bezpečnost stavby. Jsou to především trhliny v nosných konstrukcích, ve styčných spárách klenby, ale také trhliny v podružných konstrukcích, které avizují nevhodné přetvoření nosných konstrukcí. Tyto trhliny mění časem své rozměry – jsou v pohybu.

- **Havarijní**, které jsou staticky velmi závažné. Bezpečnost stavby lze zajistit jen celkovou rekonstrukcí nosné konstrukce nebo budovy. Trhliny procházejí celou tloušťkou nosných konstrukcí. Trhliny jsou v pohybu – jejich rozměry se časem podstatně zvětšují.

1 Staticky zanedbatelné trhliny

Trhliny v omítce

Trhliny v omítce, pokud nevznikly poruchou zdiva, jsou nejčastěji způsobeny smršťováním. Jejich příčinu lze nejčastěji hledat ve špatné technologii – v nadměrném množství vody při zpracování, v příliš vysokém procentu jemných částic, nebo v příliš rychlém vysušování sluncem či větrem. Smršťování nastává rychlým úbytkem vlhkosti v maltě, což způsobuje zmenšení jejího objemu a vytvoření shluku drobných trhlin, směřujících na všechny strany (obr. 1).



Obr. 1 Schéma trhlinek v omítce způsobených špatnou technologií omítání

Jinou příčinou vzniku trhlin v omítce je nesourodost podkladních materiálů. Například omítka provedená na zdivu z betonu a cihelné vyzdívký zcela jistě ve styčných těchto materiálů změnou teploty praskne v důsledku nestejně roztahivosti betonu a cihel. Stejně příčiny takovýchto trhlin jsou i ve fabionech stropů, kde se projevuje například styk ŽB stropu s cihelným zdivem, či mezi sádrovou instalací a zdivem apod.

Také na omítkách příček z heraklitových desek se v místech styčných i ložných spár objevují trhliny, pokud tyto spáry nebyly přebandážovány nebo nebyla celá stěna orabícována. Tyto trhliny v omítce vznikají především pružností vlastní konstrukce příčky. Stejně vznikají i trhliny kolem dveří v tenkých příčkách, kdy prudké zavření dveří způsobí pohyb celé příčky, zvláště v místě jejího styku se zárubní.

Trhliny v klenbách a ve zdivu

Za staticky zanedbatelné trhliny v klenbách a ve zdivu můžeme pokládat pouze takové, které jsou ustálené (nejsou v pohybu) a nejsou příliš rozevřené.

2 Staticky závažné a havarijní trhliny

Je možno uvést některé běžné příčiny poruch, které lze odhalit na základě charakteristických trhlin, jejich průběhu nebo směru.

Trhliny v cihelném zdivu

Trhliny v cihelném zdivu, které signalizují porušení stability zdi, jsou nejčastěji vyvolány nedostatečně dimenzovanými nebo špatně provedenými základy, případně později jejich poškozením vnějšími či vnitřními vlivy nebo dodatečným přitížením. Staré trhliny jsou zaprášené, nové mívají čistý lom. Kolmice vedená k průběhu trhliny ukazuje zpravidla na stranu, kde dochází k poklesu základů. Je-li poklesávání základů pomenáhlé, vznikají trhliny obvykle schodovitě, jen ve spárách (obr. 2). Při rychlejší poklesu vznikne trhlina i v cihle (obr. 3).

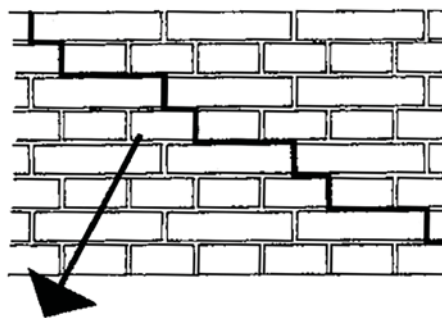
2.1 Základy nejsou dostatečně hluboké

Základy nedosahují nezámrazné hloubky, tj. 900 až 1 300 mm od úrovně terénu. Půda pod nimi mrazne, zvětšuje svůj objem, rozpíná se a základy nadzvedává. Ty pak po rozmraznutí půdy opět klesnou. Dochází tak k pohybu, který není rovnoměrný a který je příčinou trhlin ve zdivu nad základy. Charakteristika těchto trhlin je znázorněna na obr. 4.

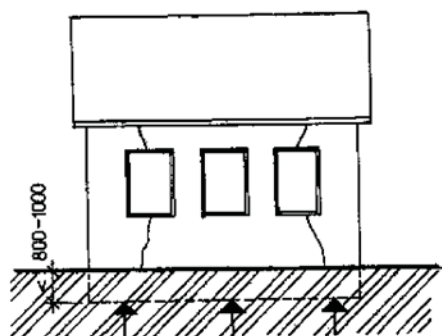
Stejný efekt vyvolává dodatečné odhalení suterénu (například zřízením garáže), které způsobí promrzání podzákladí a trhliny ve zdivu (obr. 5).

2.2 Pod základy má budova nestejně pevné podloží

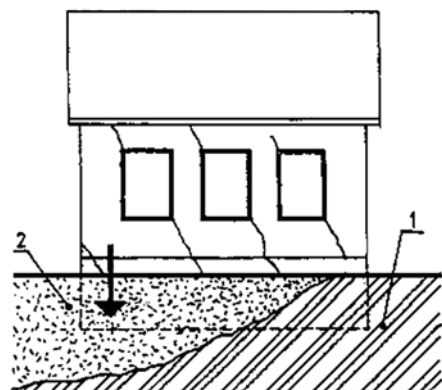
Toto podloží může být důsledkem buď přirozené konfigurace terénu (obr. 6) nebo může vzniknout tím, že pod částí půdorysu budovy je stará navážka (obr. 7). Jestliže je na jedné straně pevná půda, či dokonce skála a na druhé straně budovy méně únosná půda, může část budovy nad méně



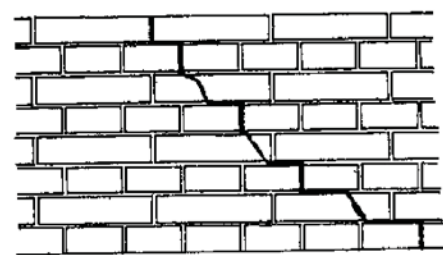
Obr. 2 Trhlina v cihelném zdivu při pozvolném poklesávání základu. Šipka (kolmice na směr trhliny) ukazuje na místo poklesu omítání



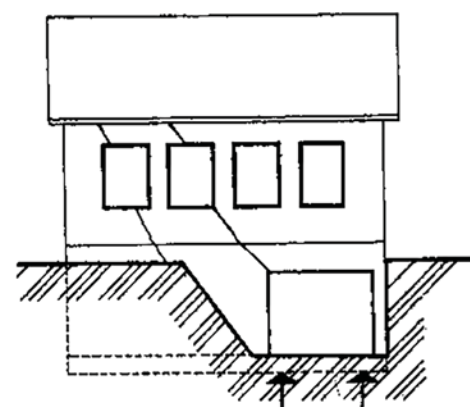
Obr. 4 Trhlina v cihelném zdivu při pozvolném poklesávání základu. Šipka (kolmice na směr trhliny) ukazuje na místo poklesu omítání



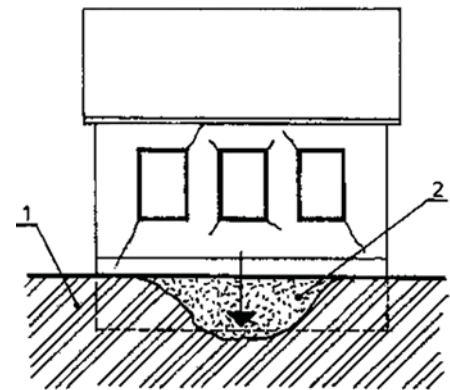
Obr. 6 Trhliny ve zdivu způsobené sednutím budovy na straně založené na neúnosné zemině: 1 – únosná zemina, 2 – neúnosná zemina



Obr. 3 Trhlina v cihelném zdivu při náhlém poklesu základu. Trhlina neprochází jen spárami, ale i hmotou cihly



Obr. 5 Trhlina v cihelném zdivu při náhlém poklesu základu. Trhlina neprochází jen spárami, ale i hmotou cihly



Obr. 7 Trhliny ve zdivu způsobené sednutím budovy ve střední části založené na navážce: 1 – únosná zemina, 2 – navážka

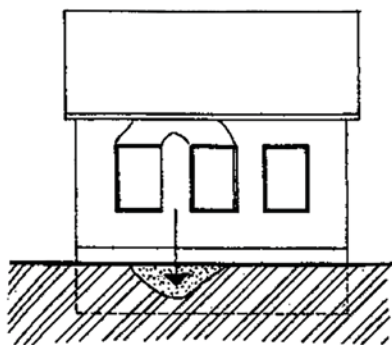
únosnou půdou sednout a v základovém zdivu vzniknou trhliny skloněné k místu sednutí. Trhliny vzniknou nejčastěji v té části stěny, která síle vzniklé z poklesnutí nejméně vzdoruje, to je v místě okenních či dveřních otvorů. Pokles meziokenních pilířů se vyznačuje klenbovými trhlínami vycházejícími z horních rohů okenních otvorů (obr. 8).

Jestliže je pod střední částí budovy méně únosná půda, pak pokles je v této části a projeví se trhlínami směřujícími šikmo

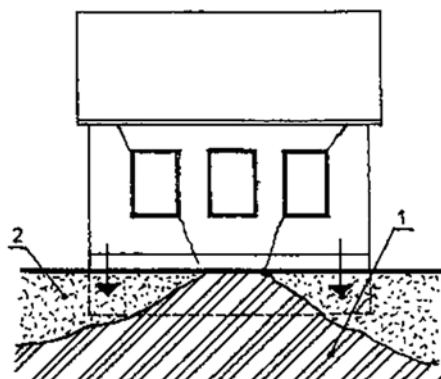
vzhůru ke středu budovy (obr. 7). Naopak, pevná půda pod střední částí může vyvolat pokles obou krajních částí budovy a trhliny v nadzákladovém zdivu směřující šikmo vzhůru k oběma pokleslým krajům (obr. 9).

2.3 Rozdílné zatížení základové půdy

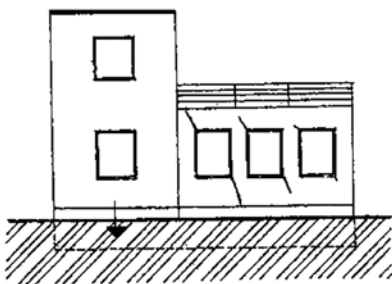
U rodinných domků či chalup se stává, že jedna část je přízemní, zatímco druhá patrová. V nadzákladovém zdivu je možno očekávat smykovou trhlínu mezi patrovou a přízemní částí vlivem většího sedání, kdy „strhává“ i sousední budovu (obr. 10).



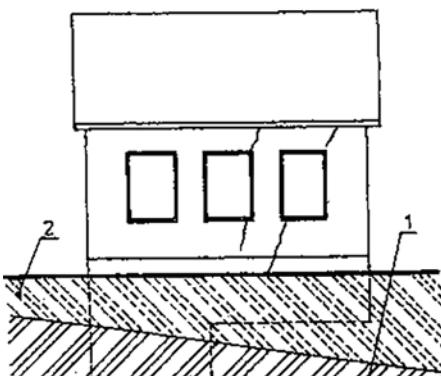
Obr. 8 Pokles meziokenního pilíře vytvoří parabolické trhliny mezi okenními nadpražími



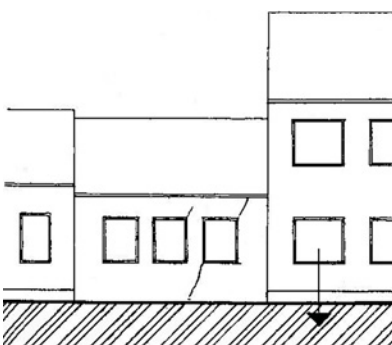
Obr. 9 Trhliny ve zdivu způsobené tím, že střední část budovy je založena na únosné zemině a krajní části na navázce nebo na méně únosné zemině podle konzistence: 1 – únosná zemina, 2 – navázka či méně únosná zemina



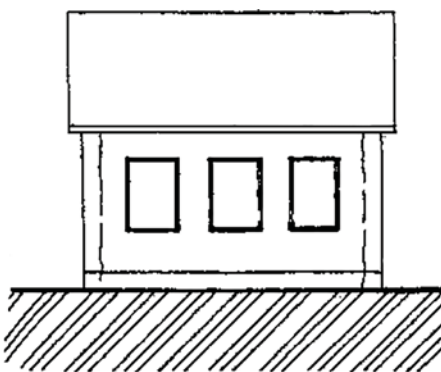
Obr. 10 Trhliny ve zdivu způsobené větším zatížením základové půdy vyšší částí budovy



Obr. 11 Trhliny ve zdivu způsobené sednutím na straně, kde základy nedosáhly do úrovně únosné zeminy v základové spáře: 1 – únosná půda, 2 – méně pevná půda



Obr. 12 Nová přístavba vyšší budovy v řadové zástavbě může způsobit trhliny



Obr. 13 Svislé trhliny způsobené neprovázáním nosné obvodové a štitové stěny a na chybně navržené základy

2.4 Rozdílné založení objektu

Jestliže je jedna část objektu podsklepená a dosahuje až na pevnou základovou půdu a druhá část je nepodsklepená, založená na méně únosné půdě, může nepodsklepená část poklesnout

2.5 Přístavba vyššího objektu k nižšímu

Jestliže se například k nižšímu starému objektu přistaví nový vyšší objekt, způsobí nový objekt přetížení podzákladí starého objektu, které vyvolá poklesnutí jeho základu v části sousedící s novým objektem, a tím i trhliny asi v úhlu 45° až 60° (obr. 12).

2.6 Špatná vazba štitových zdí s obvodovými zdi

Při adaptacích, při odbourávání části objektu a vystavění nové zdi se často zanedbává dobré provázání nosné obvodové a štitové stěny i na nesprávně navržené základové konstrukce. Je nutné, aby základová spára byla stejně namáhána. Je však třeba zkontrolovat sedání obvodových základů a štitové stěny, aby bylo stejné (obr. 13).

2.7 Prohnutí stropní konstrukce

Zvláště u objektů s dřevěnými stropy dochází v důsledku většího a trvalejšího prohnutí stropních trámů k vodorovným trhlinám ve fasádě v místě jejich uložení (obr. 14).

2.8 Přetížení cihelné zdi

Přetížení cihelných sloupů tlakem je signalizováno svislými nebo téměř svislými trhlinami, a ve zdivu pod přetíženým pilířem vznikají trhliny, které směřují od pilíře šikmo dolů na obě strany (obr. 15). Takové trhliny prokazují velké nebezpečí a je bezodkladně nutné přistoupit k zabezpečení konstrukce. Překročením meze bezpečnosti se zdivo rozestupuje a vybočuje. Nejprve se objevují trhliny v jednotlivých cihlách obvykle v prodloužení styčné spáry (obr. 16), při rostoucím přetížení se tato trhlina prodlužuje oběma směry (obr. 17) a po překročení meze únosnosti se zdivo rozestupuje, vybočuje a bortí (obr. 18).

2.9 Poruchy v příčkách

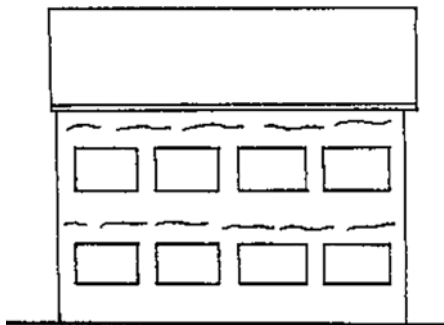
Deformaci stropní konstrukce, která může nastat, postavíme-li na nedostatečně dimenzovaný strop těžkou, zpravidla nevyztuženou příčku, vzniknou v příčce trhliny v mírných obloucích klenoucích se nad prohnutým stropem. Cihelná příčka nesnese průhyb $l/250$ a dochází tak k vytvoření trhlín. Strop pro cihelnou příčku musí být s ohledem na její průhyb dimenzován na $l/400 - 500$ (obr. 19).

Odtržení příčky od stropu vzniká sednutím příčky a projevuje se především u nově vybudovaných příček ve starých budovách s vysokou světloú výškou místnosti. V takových případech je příčinou poruchy nesprávná technologie, tj. použití malty nedostatečné pevnosti, příliš velké ložné spáry nebo rychlé vyzdění na celou výšku.

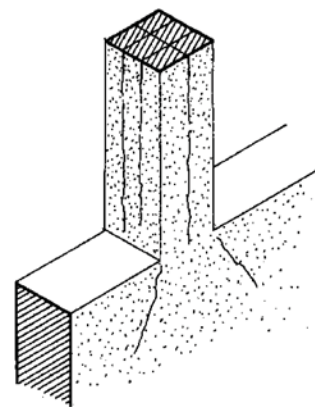
V příčkách s dveřními otvory vznikají trhliny, které směřují šikmo vzhůru od otvoru. Tyto trhliny jsou obvykle způsobeny nedostatečným zakotvením zárubní do příčky.

2.10 Pohyb převislých konstrukcí

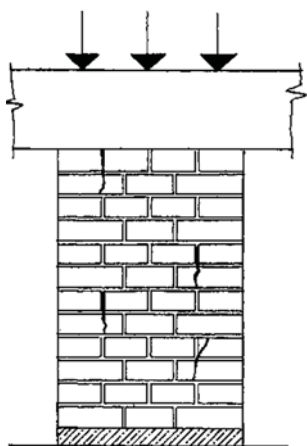
Pokles nosné konzoly arkýře vyvolá v jeho boční cihelné stěně trhliny, jejichž směr je charakteristický pro snížení na okraji konstrukce (obr. 20). Při deformaci balkónové konzoly se může rozevřít spára zděného zábradlí při obvodovém zdivu.



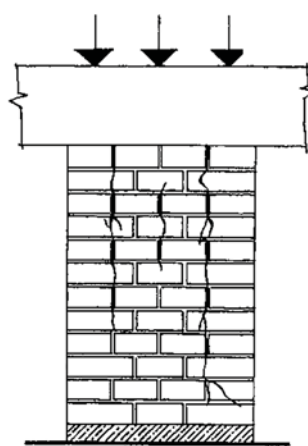
Obr. 14 Prohnutí stropnic vytvořilo vodorovné trhliny ve fasádě



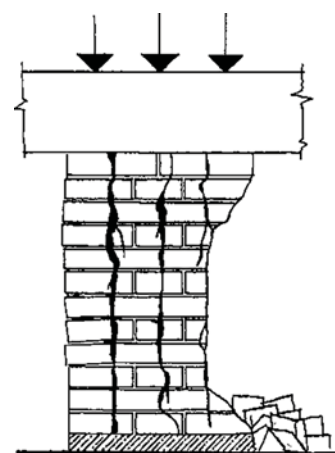
Obr. 15 Svislé trhliny v omítce na cihelném pilíři prozrazují jeho přetížení



Obr. 16 První svislé trhliny ve spárách i cihlách



Obr. 17 Trhliny na mezi únosnosti pilíře



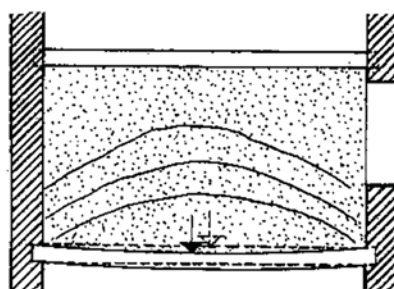
Obr. 18 Rozdrcený pilíř

2.11 Pohyb ploché střechy

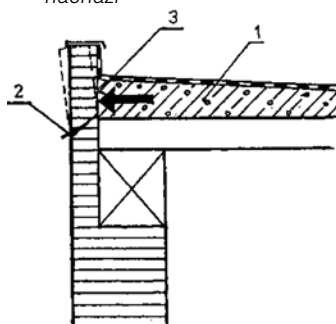
Trhliny pod ŽB deskou ploché střechy uloženou na nosném cihelném zdivu mohou vznikat změnou teploty a změnou vlhkosti. Za horkých dní se ŽB střecha rozpíná a její posun vytvoří trhlinu mezi železobetonem a cihelným materiálem.

Trhlina mezi atikou a zdivem vzniká často tím, že vrstva spádového škvárobetonu na ploché střeše není od atiky dilatována (ani odvětrávací mezerou) a rozpínáním směrem ven tlačí na atiku. Špatně provedený detail ukončení krytiny u atiky může způsobit zatékání do dilatační spáry, což může rovněž postupně vést k odtržení atiky od zdiva, v krajním případě až k havarijní situaci.

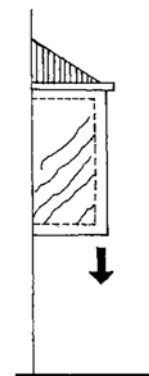
Lze konstatovat, že každá konstrukce složená ze dvou pevně spolu spojených hmot různé tepelné roztažnosti skrývá v sobě nebezpečí vzniku trhlin (obr. 21 a 22). Proto je nutno atiku řešit s tepelně objemovými změnami rozdílných materiálů. Například deformace teplem na střešní železobetonové desce působí po dobu celé životnosti stavby a jsou typické svojí nestálostí.



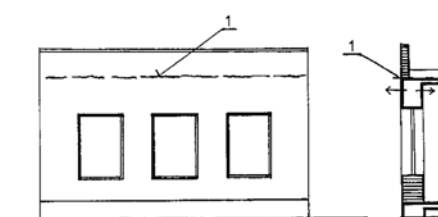
Obr. 19 Prohnutí přetíženého stropu způsobí trhliny v příčce, která se na stropě nachází



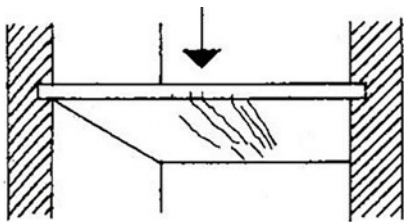
Obr. 21 Rozpínáním škvárobetonu vzniká trhlina pod atikou: 1 – škvárobeton, 2 – trhlina, 3 – chybná dilatační spára



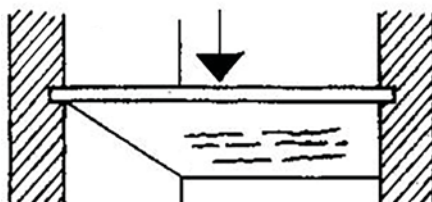
Obr. 20 Trhliny způsobené nedostatečným dimenzováním konzol arkýře



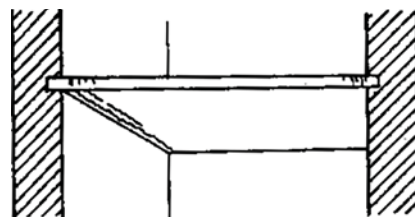
Obr. 22 Posun železobetonové ploché střechy: 1 – trhlina



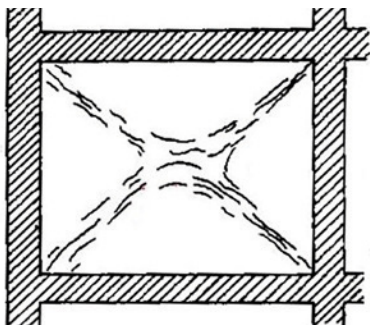
Obr. 23 Nedostatečná nosná výztuž u ŽB desky uložené na dvou stranách



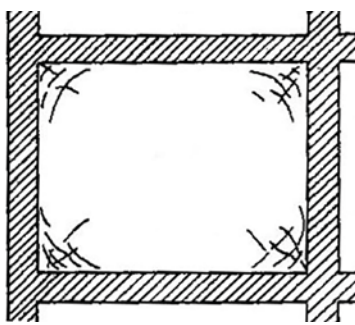
Obr. 24 Nedostatečná rozdělovací výztuž u ŽB desky uložené na dvou stranách



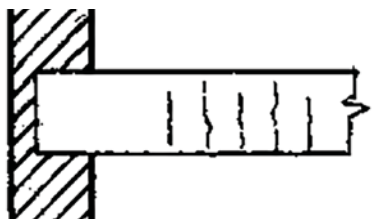
Obr. 25 Trhlina probíhající podél podpory na spodním líci desky ohrožuje její stabilitu



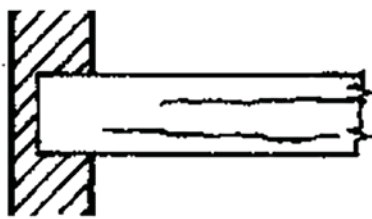
Obr. 26 Přetížená deska podepřená po celém obvodu, spodní povrch desky vykazuje úhlopříčné trhliny



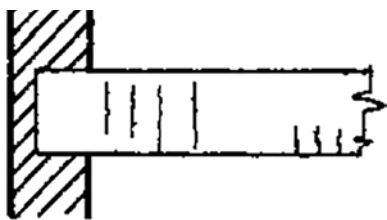
Obr. 27 Železobetonová deska podepřená po celém obvodu, horní povrch desky vykazuje trhliny v koutech



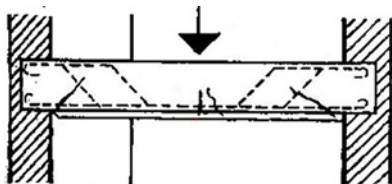
Obr. 28 Trhliny v místech třmínek způsobené malou krycí vrstvou v jejich směru



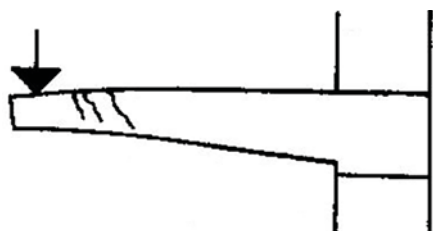
Obr. 29 Vodorovné trhliny způsobené nesprávným provedením pracovní spáry



Obr. 30 Trhlina způsobená přetížením poblíž podpory a nedostatečnou smykovou výztuží



Obr. 31 Přetížený trám



Obr. 32 Trhliny v konzole způsobené špatně položenou nebo nedostatečnou hlavní výztuží

Významnou úlohu hraje tloušťka desky a nestejná teplota působící na její líc a rub. V zimním období, kdy na vnější líc působí mráz, zatímco vnitřní líc je vystaven teplotě vnitřního prostoru, se deska při vnějším líci smršťuje a dochází k jejímu prohnutí směrem dolů, v letním období je tento pohyb opačný. Z toho vyplývá, že pravidelně se opakující deformace se mohou projevit trhlinami na styku desky s podporou.

3 Trhliny v betonových a železobetonových konstrukcích

Nejmarkantnějším projevem poruch betonových a železobetonových konstrukcí jsou trhliny vyvolané nejrůznějšími příčinami. Příčinu těchto trhlin je nutno hledat již v nesprávném návrhu konstrukce a v technologii provádění – ve složení, zpracování a ošetřování betonu. Jsou to trhliny vyvolané například smršťováním betonu při nesprávné technologii betonáže, špatnou kvalitou betonu, nesprávným uložením armatury, ale také trhliny vyvolané tepelnými změnami a trhliny, jejichž příčinou je překročení pevnosti betonu v tlaku, tahu a smyku.

Nebezpečí trhlin v železobetonových konstrukcích spočívá také v tom, že postupně může docházet i ke korozi a k rozrušení výztuže. Koroze snižuje únosnost a trvanlivost železobetonových konstrukcí tím, že oslabuje nosný průřez výztuže a voda zmrzlá v trhlínách zvětšuje svůj objem a vyvolává tlak s trhavými účinky na beton.

3.1 Železobetonová deska

Trhliny při spodním povrchu desky, jejichž směr je kolmý k nosné armatuře (obr. 23), mohou být způsobeny buď malou tloušťkou desky, a tím i jejím velkým průhybem, nebo tím, že výztuž je uložena příliš vysoko od spodního líce desky. Při výpočtu desky se obvykle uvažuje uložení na protilehlých stranách, avšak dodatečná podpora i u příčky v určité části desky se chová jako deska uložená na třech stranách. Trhliny při spodním povrchu desky, jejichž směr je

rovnoběžný s nosnou armaturou (obr. 24), mohou vzniknout i velkým smrštěním betonu při nedostatečné rozdělovací výztuži.

Trhliny při horním povrchu desky ve směru rovnoběžném se spodními nosnými zdmi a průvlaky mohou být způsobeny tím, že chybí nebo je nedostatečná výztuž bránící odtržení desky od zdi nebo průvlaku. Jestliže tato trhlinka probíhá vedle podpory na celou šířku desky, je nebezpečí ohrožení její stability (obr. 25). Skupiny trhlin při horním povrchu ve směru rovnoběžném s nosnou armaturou nebo nepravidelně orientovaném směru mohly vzniknout při tuhnutí betonu nedodržením správné technologie. V důsledku přetížení desky uložené po obvodě až na mez únosnosti, vzniknou na spodním povrchu desky trhliny sledující úhlopříčky (obr. 26) a na horním povrchu jsou trhliny v koutech (obr. 27), které mohou vznikat i tím, že deska je částečně vetknutá do zdiva, avšak nemá horní výztuž. Tahová výztuž v desce by měla vždy být propojena s výztuží hlavní nosné konstrukce.

3.2 Železobetonové trámy a průvlaky

Trhliny trámu v tahové části, které jsou kolmo ke směru tahové výztuže a dosahují asi do jedné třetiny průřezu trámu, bývají způsobeny buď tím, že trám (nebo průvlak) je přetížen (má velký průhyb), nebo není dobrá soudržnost oceli s betonem (obr. 28). Trhliny na celou výšku trámu v místech třmínků a v jejich směru bývají vyvolány malou krycí vrstvou třmínků. Vodorovné trhliny ve stěně trámu (obr. 29) mohou být způsobeny buď nesprávným postupem při betonování (dlouhé přerušení betonáže)

nebo vnitřním pnutím od hydratačního tepla či smršťováním. Jsou-li tyto trhliny doprovázeny ještě svislými trhlinami u podpor, může hrozit nebezpečí stability.

Trhliny ve stěně trámu, které jsou svislé (obr. 30), vznikají buď z přetížení trámu blízko podpory nebo nedostatečné, špatně rozdělené či špatně zakotvené smykové výztuže. Taková trhlinka může být nebezpečná a je signálem ohrožení stability (obr. 31). Trhliny na horním povrchu konzoly mohou být vyvolány nedostatečnou nebo špatně uloženou výztuží (obr. 32).

3.3 Sloupy

Podélné trhliny doprovázené odprýskáváním krycí vrstvy betonu kolem ocelových vložek jsou signálem bezprostředního nebezpečí porušení pilířů a v takovém případě je nutno bezodkladně přistoupit k zabezpečení konstrukce.

Zdroje

[1] HÁJEK, V. a kol. *Pozemní stavitelství IV*. Praha: Sobotáles, 1996.

[2] PUME, D., ČERMÁK, F. a kol. *Průzkumy a opravy stavebních konstrukcí*. Edice Stavby a rekonstrukce. Praha: ARCH, 1993.

[3] MICHÁLEK, J. *Rekonstrukce a modernizace staveb I*. Zpracoval Pavel Krejčí, 2008/2009.

[4] KUPILÍK, V. *Závady a životnost staveb*. Praha: Grada, 1999.

[5] VLČEK, M. a kol. *Poruchy a rekonstrukce staveb*. Brno: ERA, 2006.

Odborné posouzení

Ing. Václav Honzík, autorizovaný inženýr v oboru statika a dynamika staveb



doc. Ing. Václav Kupilík, CSc.

Vystudoval Fakultu stavební ČVUT. Je soudním znalcem pro stavby obytné a různé – specializace poruchy a rekonstrukce. Pedagogické činnosti se věnuje 55 let. Jeho výuka je zaměřena na problematiku požární bezpečnosti, kterou uplatňuje i jako člen prezidia Profesní komory požární ochrany. Je autorem nebo spoluautorem více než 25 odborných publikací. Autorizovaný inženýr v oborech pozemní stavby a požární bezpečnost staveb.

English Synopsis

Cracks in building structures

The most serious manifestation of failures in buildings is the occurrence of cracks. The article summarises the causes of these construction defects and classifies them according to their hazard.

Klíčová slova: trhliny, konstrukce zděné, konstrukce betonové, konstrukce železobetonové

Keywords: cracks, masonry structures, concrete structures, reinforced concrete structures

Značková kvalita pro komerční výstavbu



- Protipožární / kouřotěsná posuvná vrata s označením CE



- Textilně elastický systém FlexFire v izolovaném provedení s třídou požární ochrany EI₂30



- Volitelně s neutrálními emisemi CO₂ pro všechny stavební výrobky

HÖRMANN
Dveřní a vratové systémy

Stavební detail 01

– historické souvislosti

Ing. arch. Josef Smola a kolektiv autorů

„Stavební detail“ je zejména reakcí na současný stav techniky a nových právních předpisů, reflektuje hlavní trendy, péči o životní prostředí a energetickou efektivitu, ale také nové možnosti 3D tisku i návrat prefabrikace. Nový seriál, jehož první díl předkládáme, se zaměřuje především na vývoj zásadních detailů. Na pilotní díly zahrnující komentáře odborníků a specialistů různých profesí budou navazovat ukázky příkladů z praxe.

Detail v kontextu soudobého stavebnictví. Příležitost, výzva?

Ing. arch. Josef Smola

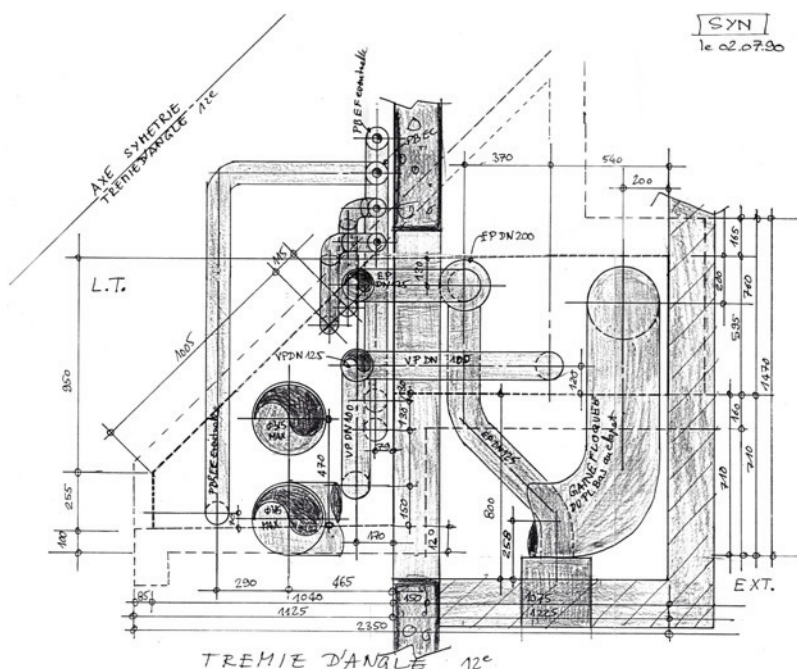
Každá stavba stojí i padá s detailem. Dodal bych klíše, že „důbel je skryt v detailu“. Tradiční řemeslný detail se postupně „překlopil“ v detail stavebně konstrukční a kromě podrobností jednotlivých konstrukcí se začaly projektovat detaily celých částí staveb, jak je známe ze soudobé praxe.

Nový seriál si klade za cíl přiblížit detail přizmatem minulých i současných právních předpisů, zohlednit kontext základních požadavků na stavby a přiblížit optimální postup při návrhu i formální náležitosti korektně navrženého detailu. Popisuje, jak k detailům přistupovat, aby měly adekvátní vypovídací hodnotu a byly pro stavbu přínosem, a jak jim porozumět.

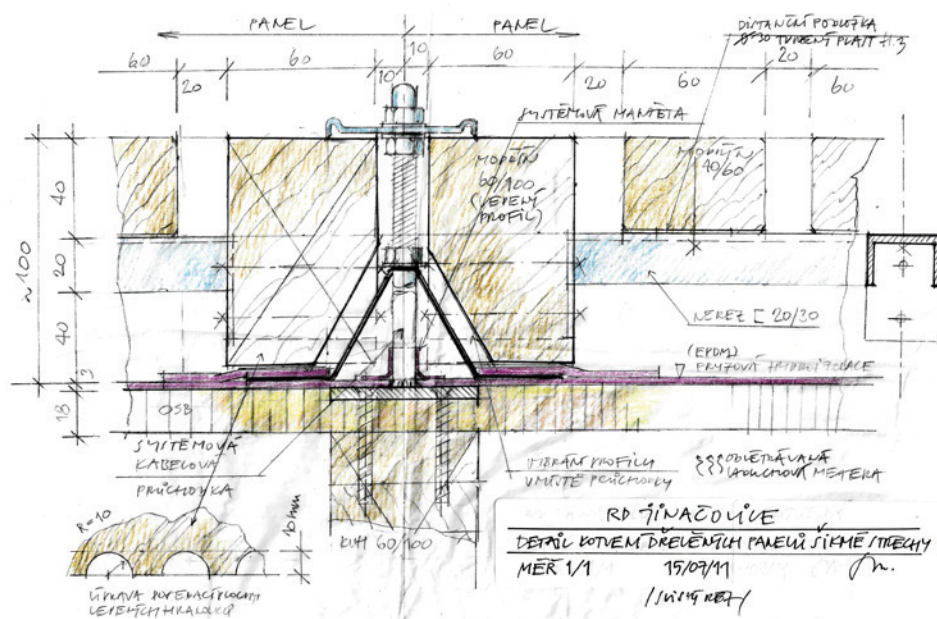
Nevyhňme se problematice stavební fyziky, požadavkům relativní vzduchotěsnosti. Součástí bude též pohled ze strany realizace stavby, soudního znalce i odpovědnosti projektanta.

Zaměříme se rovněž na moderní dřevostavby z pohledu principů konstrukční ochrany dřeva, změny staveb a také na možnosti prefabrikace. Budou zahrnuty detaily staveb architektonického dědictví včetně památkově chráněných. Součástí bude i průřez detaily spojenými s technickými zařízeními budov (obr. 1). Společným vodítkem je energetická náročnost a její příbuzná tepelná technika, obecně myšlenka udržitelnosti.

V dalších dílech budou následovat ukázky detailů včetně komentářů, především z oboru pozemních staveb, a to zejména u obálky budovy, rozhraní chráněného vnitřního prostředí a exteriéru. Následující domácí i zahraniční příklady představí



Obr. 1 Velmi často jsou přehlíženy detaily technického zařízení budov. Příklad koordinace vnitřních rozvodů hotelu Hilton Praha v rámci výrobní dokumentace zhotovitele stavby, francouzské společnosti CBC, 1990. Soubor několika set výkresů kreslených původně barevnými fixy na čtverečkováný papír. (autor: Ing. Angelo Tolentino st.)



Obr. 2 Výřez detailu pláště laťované šikmé střechy, 2011 (autor: Josef Smola)

příkladná řešení, vždy však při zachování anonymity tvůrců či kontextu stavby. Detaily jsou ve stavařině „královská disciplína“ vyžadující ty nejvyšší kompetence a komplexní přístup řady profesí. Chceme-li rychle poznat kvalitu dané projektové dokumentace, obvykle sáhneme nejdříve po řezech a s nimi spojených detailech. Už jen ta úvaha, zda jsou detaily řešeny korektně, „po vodě“. Ale to předbíháme...

U projektantů jsou však dnes detaily ve stále menší oblibě. Místo na začátek jsou nezdárka řazeny až na konec tvorby projektové dokumentace jako nutné zlo. Projektové ateliéry ztrácejí nejen schopnost si rychle výpočtově ověřit řešení z hlediska stavební fyziky, ale i vlastní dovednost vůbec detaily navrhnout. Nemluví o klesající schopnosti skicovat od ruky (obr. 2). Velmi často jsou potom zadávány jako subdodávka externím specializovaným firmám. Tím ovšem detail ztrácí své edukační poslání a roli zpětné vazby v průběhu projektování. Někdy je dokonce nahrazen typovým řešením z katalogu bez vztahu ke konkrétní stavbě, jen jako reference. Věříme proto, že tento seriál pomůže vrátit detailu pozornost a pozici, která mu logicky náleží.

Jak a kdy se tradiční řemeslný detail přeměnil v detail stavebně konstrukční?

Ing. Václav Jandáček

Detailní řešení staveb jsou od pradávna základem úspěchu celkového díla, pomíne-li stavby skutečně primitivní, které byly zřizovány z místního materiálu a hlíny podle zvyklostí jejich stavitelů. Lze předpokládat, že již ve starověku měli stavitelé zpracovány celé soubory detailů, které byly zejména u kamenných staveb jistotou, že provedené dílo bude mít nejen výtvarné hodnoty, ale i pevnost a stabilitu. U těchto staveb se jednalo o spoje jednotlivých kvádrů, nasazení sloupů a hlavic a řešení překladů, později i kleneb. U velkých staveb bylo nutné zachovat jednotu detailu z důvodu snadného sestavení a návaznosti stavební podstaty na výtvarnou výzdobu, především pak reliéfy a profilace říms.

Tyto detaily byly patrně v rukou osob, které stavbu řídily, avšak aby bylo možno práci rozdělit, musely být k dispozici šablony a pomůcky pro jejich průběžné zpracování. Výkresy v našem smyslu chápání byly patrně minimální a stály na pomyslném vrcholu řešení staveb. Lze však předpokládat, že šablony a prostorová řešení byly tvořeny na maltové plochy ve stavbě, což

se osvědčovalo až do doby vrcholného středověku.

Řecké a římské stavitelství, vycházející ze zkušeností a znalostí stavitelů na Středním východě a v Egyptě, se posléze stávalo vzorem, který byl užíván po více než tisíc let. První nám známé výkresy a s nimi spojená zobrazení detailů jsou ze středověku, kdy byly předávány zkušenosti a předlohy hutí a patrně i kamenická sájma a lícové zobrazení kamenných článků. V tesařství se postupovalo jednodušeji, ještě v 19. století se rozměry dřev v lidovém stavitelství neměřily, ale spíše odvozovaly skládáním podle částí lidského těla, což bylo doprovázeno deklarovanými pomůckami.

Řemeslná metoda se v renesanční době postupně měnila v obor provozovaný školenými osobami a v prvních traktátech se objevují detaily ve formě popisů a jednoduchých nákresů. Je doloženo vytváření modelů a v různých skicářích i zobrazení jednotlivých částí budov, které by bylo možno pokládat za detaily. Vše bylo individuální, kromě výtvarné podoby, která napodobovala antiku a převyprávěla ji do nových řešení. Přesto se jedná o dobu, kdy se principy ve stavitelství zpřístupňovaly díky rytinám a knihtisku a dostávaly se tak k veřejnosti i mimo dědičná řemesla a práci hutí.

Díky vývoji metod perspektivy a promítání na dvě a více průměten bylo možné zobrazovat složité útvary prostřednictvím výkresů. Ty se spolu s modelem stávají základním dokumentem pro stavbu. Výkresy 17. a části 18. století jsou spíše zobrazením prostoru, konstrukce a detaily jsou upozaděny nebo jsou vzácné. Tento stav však netrval dlouho. U veřejných a vojenských staveb bylo nutné zobecnit konstrukční principy. Vedlo k tomu zadávání staveb a snaha jejich jednoznačného popisu pro uzavření smluv, ale také nárůst počtu osob vzdělaných v oboru školským systémem. Studenti přestávali být žáky mistrů. Učebnice již obsahovaly kresby jednotlivých částí konstrukcí a byly systematictější než traktáty vycházející z antiky.

S rozvojem karteziánského myšlení je spojeno i oceňování prací na návrzích staveb, které jsou u výkresů kreslených kružidlem a pravítkem obtížnější než u návrhů vytvořených v pravoúhlém systému. Lépe oceňovány byly rovněž podrobněji popsané detaily a materiály.

S dobou osvícenskou a předbreznovou (do roku 1848), se zvyšoval počet vyšších technických škol, ale také škol pro

řemeslníky, které vyžadovaly předlohy pro stavební řemesla. Na vysokých školách technických se kreslily výkresy podle vzorů, ale mnohde již také podle reálné skutečnosti – takovéto výkresy již obsahují detaily, nebo jsou celé detailem konstrukce.

U řemesel se následně objevují první vzory, dobově nazývané jako „průmyslová muzea“, jež uvádějí podrobné návrhy truhlářských, zámečnických, keramických a dalších pro stavební činnost důležitých prací.

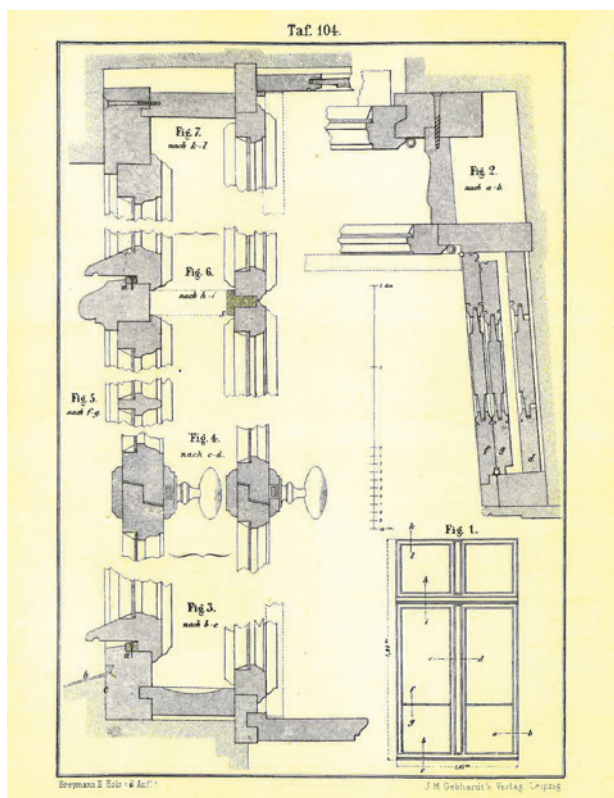
Přelomem ve vztahu k detailu byla industrializace a vliv železnice. Průmyslové podniky potřebovaly pro své výrobky dílce a konstrukce, které bylo možno opakovat a dodávat jako celky nebo části, které se namísto montáže pouze osazovaly. Typová řešení (typové listy a vzorové detaily) opakovatelných a zaměnitelných částí konstrukcí a budov ulehčovala stavbu v různých místech zejména při budování železnic a byla základem realizace velkých projektů.

Ani stavitelství civilní se však nezříkalo výhod připravených detailů konstrukcí a částí budov. Velký pokrok zaznamenaly také učební obory, které postupně opouštěly tradiční postupy.

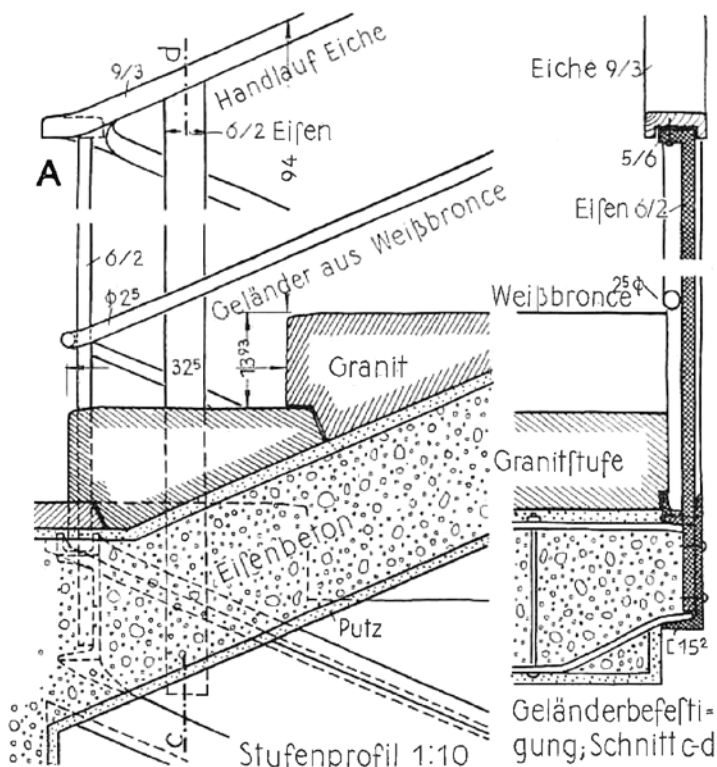
Průmyslové a řemeslné školy byly v našich zemích velmi dobře organizované a měly dobrou úroveň. Vliv vysokých technických škol výrazně stoupl se zvyšujícím se počtem jejich studentů. To se projevilo na kvalitě učebnic a pomůcek, které byly značně podrobné a ukazovaly také detaily nosných konstrukcí i vybavení staveb. Dalším pramenem detailů byly katalogy a reklamy výrobců stavebních hmot a částí staveb, kde se objevovalo užití nových konstrukcí a výrobků.

Zájem o detail trval i po přelomu století, kdy se vydávaly odborné časopisy vynikající úrovně, s mnoha ilustracemi, které ukazovaly rovněž detailní řešení. Do výuky se dostávaly také fotografie a později i film, který prezentoval výrobní postupy a osazování výrobků, instruktážní návody. U velkých firem byly tyto filmy doloženy už na konci třicátých let 20. století.

Detail se poté stal základem moderní architektury, kdy byl tvárný ornament z materiálu zpracovaného na stavbě nahrazován předem zpracovaným prvkem, který byl až na místě stavby osazován a kompletován. Vznikla tak situace, kdy byla mnohost ornamentu a dekorace nahrazována geometrickými plochami a materiály s povrchy vyrobenými strojovou cestou. Odpadla potřeba



Obr. 3 Detail dvojitého okna s vnitřní okenicí (zdroj: Breyman Holzbau, Lipsko, 1899)



Obr. 4 Detail schodiště v budově bývalých elektrických podniků v Praze (architekti Adolf Benš a Josef Kříž) (zdroj: Die Bauelementen III, F. Schuster, 1943)

vzorníků tvarů a schopnost řemesníka kreslit nebo modelovat již nebyla prioritou. Pokud tedy stavby obsahovaly výtvarnou výpravu, jednalo se o samostatná díla nebo povrchy a struktury vzniklé prací průmyslových výtvarníků.

Tento stav, i když v trochu jiné podobě, trvá dodnes. Odborná veřejnost je zásobována ustavičně se měnícími detaily stále sofistikovanějších materiálů.

Jaké si máme z těchto postřehů vzít poučení?

Asi se nebudeme vracet k historizujícím fasádám, opulentním interiéřům s řezaným obložením a rukodílnou malbou, ani nebudeme používat zdobné výrobky, kde se ztratí nepřesnosti. Daní za modernitu je však nutnost promýšlení detailů s ohledem na jejich stárnutí a projevy poškození po krátkém čase jejich existence. Patrně to vyvolá potřebu kvalitnějších materiálů a způsobu údržby, který se bude přibližovat péči o dopravní prostředky.

Druhou cestou je varianta, kdy na stavby budeme pohlížet jako na předměty s krátkou životností a začneme je buď zásadně měnit, nebo dokonce likvidovat a nahrazovat jinými. Tato cesta, před lety asi dost populární, je však dnes, v době zeleného hledání zatím neznámých cest, málo pravděpodobná.

Jsme zatíženi velkým množstvím staveb, jejichž detailům nebyla věnována patřičná pozornost a jejichž chátrání vede k likvidaci nebo k výrazným přestavbám. Je proto třeba si uvědomit, co je hlavním smyslem stavebně konstrukčního detailu. Není to

ani prodejní úspěch nového, zaručeně moderního materiálu, ani získání věhlasu váženého konstruktéra a mistra designu, ale kvalitní odborně navržené technické řešení zaručující stabilitu užití a dlouhodobou funkčnost.



Ing. arch. Josef Smola

Architekt, publicista, pedagog a konzultant v oblasti moderních dřevostaveb, pasivních domů, energetických konceptů staveb. Jeden ze zakládajících členů a dlouholetý předseda rady Centra pasivního domu. Od roku 2023 jednatelem v poradenské společnosti ADCONEX.



Ing. Václav Jandáček

Stavební inženýr, absolvent Fakulty stavební ČVUT. Zabývá se statikou nosných konstrukcí, dějinami stavitelství a památkovou péčí. Od roku 1990 provozuje vlastní projektovou kancelář v Praze. Autorizovaný inženýr v oboru pozemní stavby, statika a dynamika staveb.

English Synopsis

Detail in historical context

The journal Časopis Stavebnictví will publish in 2025 a new professional series "DETAIL", which will be continued. The pilot parts will include reflections on building and structural detail, the views of various professions and experts, specialists. We will then gradually follow up with a selection of interesting examples. This article is an introduction to the series.

Klíčová slova: detaily konstrukční, historie, navrhování staveb, vývoj
Keywords: building design, construction details, history, development

**26–29/3
2025**

Výstaviště Brno

STAVEBNÍ VELETRH BRNO

**FESTIVAL
ARCHITEKTURY
BRNO**

**DŘEVOSTAVBY
BRNO**

MOBITEX

BVV



**Veletřhy
Brno**

Záchrana a památková obnova Bellarie v areálu zahrady zámku Český Krumlov

arch. Miloslav Hanzl

Letohrádek Bellarie v zahradě zámku Český Krumlov byl postaven v letech 1690–1692 za knížete Jana Kristiána z Eggenbergu a jeho manželky Marie Ernestiny z rodu Schwarzenbergů.



Obr. 1 Pohled z jihu na stavbu letohrádku Bellarie v areálu zahrady zámku Český Krumlov po obnově, stav v roce 2024

Dvoupodlažní stavba byla přestavěna po roce 1745 za panování knížete Josefa Adama ze Schwarzenbergu. V této době vznikla v úrovni přízemí kuchyně, grotta a jídelní výtah. Následné radikální stavební úpravy v duchu dolnorakouského rokoka proběhly mezi lety 1755–1757 na základě plánů od Josefa Fortiniho a Andrease Altomonte.

Pro dalších více než 250 let se stal letohrádek plnohodnotnou součástí komplexu zámecké zahrady – centrálním prvkem areálu.

Po roce 1958 bylo v prostoru před Bellarií dočasně vloženo novodobé letní divadelní otáčivé hlediště. Letohrádek se tak stal na dlouhá desetiletí pouze kulisou pro sezónní provoz zahradní divadelní scény.



Obr. 2 Letecký pohled na letohrádek Bellarie (foto: Tomáš Malý)

V rámci rekonstrukce v letech 1971–1993 došlo k radikálnímu vytěžení vnitřních hmot pod terasou Bellarie, kde vznikly místnosti pro divadelní zázemí.

Celkový stav letohrádku před současnou obnovou byl nejhorší za celou více než třísetletou existenci. Stavebně technicky, ale zejména druhem a možností využití neodpovídal své historické, urbanistické a architektonické hodnotě.

Záchrana a památková obnova spočívala v komplexním stavebně restaurátorském zásahu, zahrnujícím všechny části stavby včetně nejbližšího okolí.

Obnova stavby Bellarie

Kočárové rampy se zděnou podnoží

Budova Bellarie stojí na zdvojené obdélné terase. Nižší terasu tvoří vyvýšené prostranství, které je přístupno šikmými dlážděnými kočárovými rampami a ze severní strany schody lemovanými zídkami z lomového kamene.

Zde došlo ke kompletní výměně souvrství nájezdových komunikací s dlažbou ze žulových odseků a na vlastní terase k obnově pískové mlatové vrstvy. Lemovací kamenné zídky překryly po opravě zdiva nové žulové profilované bloky.

Schodiště, terasa s balustrádou a podzemím

Omítané obvodové podnoží zděné z lomového kamene, zakončené zdobenou balustrádou, lemuje v úrovni přízemí stavby vyšší terasu. Tato plocha, tvořená z kamenných desek, je vždy v příčné ose přístupna oboustranným dvouramenným schodištěm. Na jihu pak z terasy pokračuje dvojice obloukových schodišťových ramen s kovaným zábradlím do 1. patra (2. NP) ke galerii.

Podnoží s balustrádou, atakované atmosférickou vlhkostí a průsakem vody do suterénu (1. PP), prošlo velkoplošnou zednickou a kamenickou opravou. Dlažba terasy byla postupně rozebrána a celé souvrství s hydroizolací tvořící strop nad podzemím bylo kompletně obnoveno.

Uvolněné části nástupních schodišť, složené z žulových stupňů, bylo třeba rozebrat, nově založit a opětovně je složit do původního tvaru. Kované zábradlí obloukových ramen do 1. patra bylo restaurováno, doplněno a opatřeno zeleným nátěrem. Ozdobné růžice pak byly pozlaceny. Novodobě rozšířená dispozice podzemí pod terasou dlouhodobě trpěla průsakem



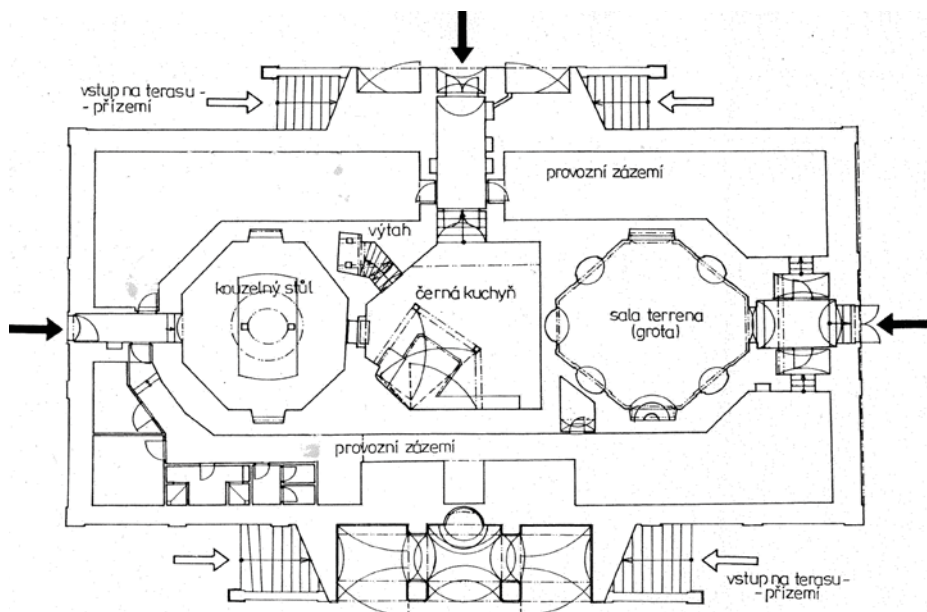
Obr. 3 Pohled na stavbu Bellarie z parteru (foto: Josef Wolf, kolem roku 1900)



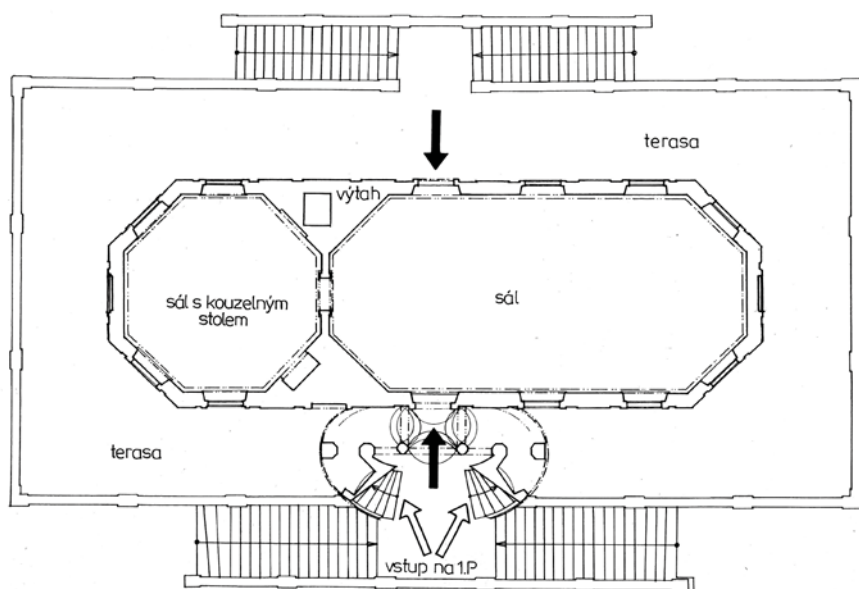
Obr. 4 Pohled na stavbu Bellarie z jihozápadu před obnovou, stav 2011



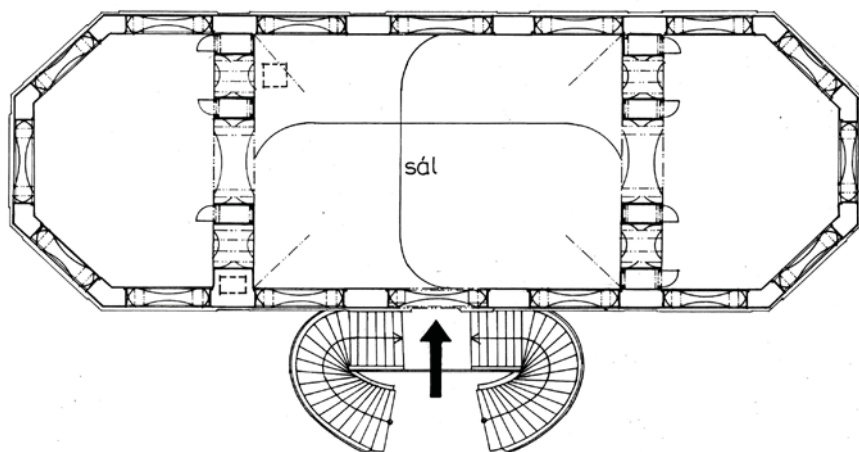
Obr. 5 Pohled na zděnou podnoží s terasou a balustrádou před obnovou, stav 2012



Obr. 6 Půdorys suterénu (1. PP) – kouzelný stůl, kuchyně, grota (umělá jeskyně) a novodobé provozní zázemí letní divadelní scény



Obr. 7 Půdorys přízemí (1. NP) – jídelna s kouzelným stolem a taneční sál



Obr. 8 Půdorys 1. patra (2. NP) – galerie s výtahem

vody z chybně provedené terasy. Po stavební opravě a po úpravě dispozice slouží jako provozní a hygienické zázemí (dočasně v letním období i pro divadelníky) a současně i nově jako jednoduché muzeum na téma historie a vývoj zámecké zahrady.

Zastřešení a fasády včetně výplní otvorů

Dožilá krytina na mansardové střeše byla celoplošně nahrazena novým štípaným modřínovým šindelem a opatřena krycím zeleným olejovým nátěrem doloženým v archivních zápisech z roku 1755.

Růžovo-bílo-šedá barevnost fasád Bellarie před obnovou byla po drobných opravách omítek nahrazena historickou úpravou v kombinaci odstínů šedé a bílé. Dveřní a okenní výplně otvorů prošly celkovou truhlářskou repasí včetně obnovy nátěrů.

Restaurování groty

V podzemí Bellarie se původně nacházely tři místnosti (tzv. kouzelný stůl, kuchyně a grota).

Prostor groty byl zkrášlen čtyřmi polokruhovitými nikami a fontánou v ose vstupu. Stěny byly původně pokryty barvenou omítkou, v líci převážně se struskou, doplněny o štukové ornamenty, kamínky, škeble a zrcátka. Podlahu tvořily barevné oblázky složené do geometrických obrazců. Omítaný strop vymaloval malíř Josef Lederer v roce 1749 (autor výzdoby Maškarního sálu na českokrumlovském zámku).

Nedokončená obnova z devadesátých let 20. století, vysoká vlhkost v uzavřeném prostoru a následný dlouhodobý nezáměr bez jakékoli údržby zapříčinily neutěšený stav konstrukcí s výzdobou.

Komplexnímu restaurátorskému zásahu předcházela podrobná průzkum a zejména zajištění či dohledání možností výroby potřebných materiálů pro obnovu výzdoby (říční mušle, vypouklá zrcadla, železářská struska, ale i barevné kamenné oblázky na podlahu).

Při vlastní obnově byly využity jak konzervační, tak čistě restaurátorské, ale i rekonstrukční metody. Po zdokumentování stropu, s pozůstatky maleb a torz štukových prvků na pečlivě ošetřených původních celistvých plochách, byl nejprve vytvořen základní ornamentální rozvrh. S využitím historických fotografií před havárií následovaly detailní malířské a štukatéřské návrhy postupně přenášené na nově doplňované omítkové vrstvy. V minulosti transferované plochy s původní malbou



Obr. 9 Interiér grotty před restaurováním, stav 2004



Obr. 10 Interiér grotty po restaurování – centrální pohled s fontánou, stav 2024



Obr. 11 Detail torza výzdoby grotty před restaurováním, stav 2004



Obr. 12 Detail výzdoby stěn grotty s mušlemi a zrcadly po restaurování, stav 2024



Obr. 13 Kouzelný stůl před restaurováním, stav 2018



Obr. 14 Kouzelný stůl po restaurování a zprovoznění, stav 2024

byly osazeny zpět a restaurovány. Vzhledem k nedostupnosti přísně chráněných mušlí, původně použitých na výzdobu stěn, se podařilo získat jen sporé zbytky. Ostatní chybějící pak doplnily náhražky z 3D tiskárny a porcelánu. Vypouklá zrcadla byla vyrobena podle dochovaných fragmentů a otisků jejich lůžek na stěnách.

Podlaha z barevných oblázků byla vyčištěna a chybějící plochy doplněny kamínky ukládanými do vápeno-jílového lože. Do osy proti vstupu byla navracena a zpro-

vozněna restaurovaná žulová fontána, která byla v minulosti přesunuta do zdíva kočárové rampy, a do bočních nik byly na stávající sokly umístěny výdusky váz ze zámecké zahrady.

Podzemí s kuchyní a jídelními výtahy

Prostřední podzemní místnost se vzhledem a vybavením blížila ke středověkým zámeckým kuchyním. Z původního zařízení se dochovalo pouze otevřené ohniště s mohutným dymníkem a malou pískou, torzo malého výtahu na pokrmy

pro přepravu jídel do sousední místnosti k tzv. kouzelnému stolu a nefunkční konstrukce výtahu k dopravě potravin na úroveň galerie v 1. patře.

Malý výtah bylo nutno ve spodní části doplnit a kompletně vyrobil pojezdový vozík, u velkého výtahu bylo třeba provést opravy a doplnění stávající konstrukce.

Vlastní prostor kuchyně byl vyčištěn, obnovily se omítky s vápennými nátěry, byla doplněna cihelná dlažba, osazena nová



Obr. 15 Pohled do tanečního sálu v přízemí před restaurováním, stav 2011



Obr. 16 Taneční sál v přízemí po restaurování, stav 2024



Obr. 17 Jídlna s kouzelným stolem v přízemí po restaurování, stav 2024



Obr. 18 Pohled do galerie v 1. patře po restaurování, stav 2024

kaménka (nádobu na vodu) a zavěšeny repliky svítidel.

Kromě nekompletního mechanického rožnicího stroje nalezeného v depozitáři zámku se mobiliární vybavení kuchyně nedochovalo. Zařízení doplnily prvky vyrobené podle nákrešů z historických předloh. Kuchyňské a jídelní nádobí pochází z depozitáře zámku a nákupů z antiku.

Kouzelný stolek

Tzv. kouzelný stolek s dřevěným mechanismem, umístěný v letohrádku již od roku 1746, je unikátní zařízení, které slouží k překvapivému servírování pokrmů z úrovně suterénu do sálu v přízemí. Princip spočívá v rychlé výměně dvou desek, které se po vyprázdnění před očima přítomných

spustily o patro níže a během několika vteřin se znovu objevily doplněné.

Samotný mechanismus kouzelného stolku byl restaurován již v roce 1992. Vlivem vlhkosti však došlo k zpuchření lan a rozklížení některých částí. Po opravách a výměně poškozených prvků bylo celé zařízení zprovozněno.

Restaurování malované výzdoby stěn a stropů sálové dispozice přízemí a galerie v 1. patře

Autorem výmalby interiéru obou nadzemních podlaží Bellarie byl třeboňský malíř František Jakub Prokyš. Výmalba jídelny je typickou ukázkou barokního iluzionismu v malířství, kdy malíř „otevřel“ stěny místnosti právě iluzivní malbou průhledy

do zahrady s muzicírující společností. V galeriovém horním patře (2. NP) Bellarie pak vytvořil malbu architektury. V rámci současné obnovy bylo přistoupeno k celkovému vyčištění, doplňkovým opravám a dílčí restaurátorské retuši.

Prostor jídelny v přízemí byl doplněn o restaurovaný dřevěný lustr. V tanečním sále v přízemí a do galerie v 1. patře byla zavěšena nová křišťálová svítidla.

Fontány

Nově kamenicky zhotovené kopie fontán byly osazeny na původní místo, do prostoru v ose jižní lemovací zdi kočárových ramp (v místě vyjmuté a navracené fontány do groty) a pod nástupní schodiště 1. terasy.



Obr. 19 Boční pohled z jihovýchodu na letohrádek Bellarie po obnově, stav 2024



Obr. 20 Boční pohled z jihovýchodu na přístup do Bellarie po obnově, stav 2024

Závěr

Více než padesátiletá letní činnost přírodního divadla, využívající ocelovou konstrukci otáčivého hlediště před Bellarií, bohužel nadále znemožňuje celkové uplatnění vlastního letohrádku v rámci historického komplexu zámecké zahrady. Teprve po přemístění divadelního provozu bude možné obnovit i centrální předprostor stavby letohrádku a umožnit tak vnímání širších souvislostí a principů mimořádně významného souborného uměleckého díla, které bezesporu Bellarie, ale i vlastní zámecká zahrada představuje.

Identifikační údaje

Stavba: Záchrana a památková obnova Bellarie v areálu zahrady zámku Český Krumlov

Stavebník: Národní památkový ústav, Územní památková správa v Českých Budějovicích

Návrh obnovy: Miroslav Tupý, Miloslav Hanzl

Spolupráce: Aleš Mikule

Zhotovitel: VIDOX spol. s r.o., Český Krumlov, Trade FIDES, Praha plus kolektiv restaurátorů a uměleckých řemeslníků

Památkový dohled, konzultace:

Pavel Jerie, Jiří Olšan, Pavel Slavko, Stanislava Slavková, Josef Masaryk

Realizace: 2019–2024. Divadelní provoz neumožnil stavební práce v letních

měsících, dílčí restaurátorské a sáňací práce však probíhaly postupně, po etapách, již od počátku 21. století

Celkové stavební náklady:

cca 60 000 000 Kč (včetně DPH)



arch. Miloslav Hanzl

Památkový architekt. Působil ve Státním ústavu pro rekonstrukce památkových měst a objektů, následně se stal spoluzakladatelem ateliéru GIRSA AT Praha. Od roku 2013 pracuje samostatně. Aktuálně realizoval např. stavby: stabilizace a konzervace středověkého opevnění města Jablonné v Podještědí a zřícenina Bílé věže u hradu Lipnice. Je členem České komory architektů a Českého národního komitétu ICOMOS.

English Synopsis

Rescue and monument restoration of Bellarie in the grounds of the castle garden Český Krumlov

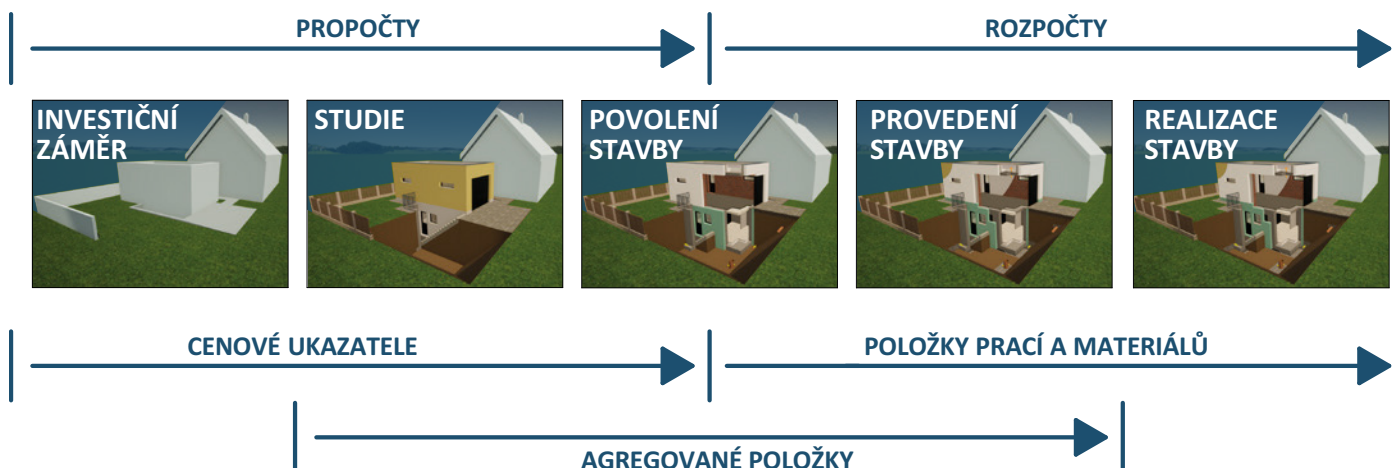
The summer palace Bellarie in the grounds of the castle Český Krumlov was built in 1690–1692 under Kristian of Eggenberg and his wife Maria Ernestina of the Schwarzenberg family. Over time, the summer palace was rebuilt and reconstructed several times. The reconstruction in 1971–1993 was not successful. This article describes the rescue and monument restoration from 2019–2024, which consisted of a comprehensive construction and restoration intervention, covering all parts of the building including the immediate surroundings.

Klíčová slova: památková péče, rekonstrukce staveb, obnova stavby, interiéry, restaurování

Keywords: monument care, reconstruction of buildings, building renovation, interiors, restoration

Agregované položky a tvorba propočtu

Ceník agregovaných položek je běžnou součástí cenové soustavy RTS DATA a své místo má v oboru rozpočtování staveb od architektonické studie až po výběr zhotovitele.



Obr. 1 Schéma využití agregovaných položek v rámci propočtu a rozpočtu

V propočtech jsou agregované položky často využívány v kombinaci s cenovými ukazateli pro dopočet ceny zamýšleného záměru anebo pro upřesnění ceny stavebních nebo funkčních dílů.

Agregované položky jsou sestaveny z položek prací, materiálů a přesunů hmot, které ve spojení do jedné položky vytvářejí předpokládaný časový a cenový odhad na vybudování dané konstrukce nebo její části. Díky své skladbě dávají zpracovateli jistotu, že se v položce nachází vše potřebné pro správné ocenění, a zároveň jsou pro svou jednoduchost užity často používány ve fázích sestavování předpokládané hodnoty stavby.

V rozpočtech jsou agregované položky běžně používány s položkami prací a specifikací a jsou řazeny podle struktury stavebních nebo funkčních dílů podle vyhlášky č. 169/2016 Sb. a v rozpočtech charakterizují práci nebo výslednou konstrukci.

V neposlední řadě jsou agregované položky využívány pro srovnání a výběr konstrukčně materiálového řešení záměru.

Ceník agregovaných položek

Ceník agregovaných položek se dělí do čtyř oddílů. Jsou jimi ceníky hlavní stavební výroby, přidružené stavební výroby, systémových skladeb a montáží.

Agregované položky systémových skladeb

– ceník, který je určen pro popis a sestavení ceny základních konstrukcí navrhované stavby. Obsahuje souvrství pro stěny, střechy, podlahy a povrchové úpravy a sestavy výplní otvorů. Pro snadné použití jsou k těmto hlavním agregacím vytvořeny agregace detailů, např. detaily atik a stěn u plochých střech, detaily ostění, nadpraží a parapetů u výplní otvorů. Agregované položky jsou sestavovány tak, aby jedna agregace svým obsahem mohla navázat na další agregace a společně umožňovaly vytvářet konstrukce s dostatečnou variabilitou.

Tyto položky jsou vytvořeny převážně podle technických podkladů od předních českých dodavatelů a výrobců stavebních materiálů. Při jejich dodržení v projektové dokumentaci se pak agregovaná položka shoduje s konkrétní oceňovanou konstrukcí a výsledkem je přesná cena.

Agregované položky HSV – ceník, který je určen pro popis a sestavení ceny hrubé stavby. Obsahuje např. zemní práce, základové konstrukce, stropní konstrukce apod.

Agregované položky PSV – ceník, který je určen pro popis a sestavení ceny řemeslných oborů. Obsahuje např. truhlářské, zámečnické, klempířské konstrukce apod.

Agregované položky M – ceník, který je určen pro popis a ocenění elektromontáží, sdělovacího zařízení, hromosvodů.

Příklad užití agregované položky

Jako příklad, na kterém bychom mohli demonstrovat jednoduchost použití agregovaných položek a úsporu času, můžeme sestavit cenu pro běžný stav zastřešení budov pro bydlení. Navržena je plochá střecha s klasickým pořadím vrstev a nosná železobetonová konstrukce, zděná atika a kontaktní zateplovací systém na obvodovém zdivu.

Na nosnou konstrukci lze použít z ceníku HSV jednu agregaci pro stropní konstrukce a jednu agregaci pro zdivo atiky. Na střešní plášť využijeme ceník systémových skladeb a vybereme jednu agregaci pro souvrství v ploše střechy, jednu agregaci pro detail u atiky a jednu agregaci pro vnější zateplovací systém.

Pro popis a ocenění ploché střechy potřebujeme tedy 5 agregovaných položek. Pokud agregace rozložíme do základních položek prací, materiálů a přesunů hmot, zjistíme, že pro sestavení ceny bychom potřebovali celkem 59 položek.

Cenové ukazatelé konstrukcí

Při návrhu konstrukčního systému je třeba znát nejen technický, ale i mnohdy opomíjený ekonomický pohled a pro jeho posouzení je možné využít Cenových ukazatelů konstrukcí. Zde naleznete porovnání nejčastějších řešení konstrukcí, které mají významný

1 STĚNY Z KERAMICKÝCH TVÁRNIC		SYSTÉM POROTHERM			
SKLADBA	POPIS	TL. VRSTVY [mm]	SOUČINITEL PROST. TEPLA [W/m ² k]	CENA SKLADBY [Kč/m ²]	ČÍSLO AGREGACE ČÍSLO ŠABLONY viz RTS DATA
1.1	interiér Vnitřní vápenocementová omítka Tvárnice keramické P+D broušené na zdicí maltu, P8	15 440		4 455 Kč/m ²	030122144.RAA
	Vnější vápenocementová tepelně izolační omítka standard	20	0,19	1 695 Kč/m ² 6 150 Kč/m ²	622472350.RAB
1.2	interiér Vnitřní vápenocementová omítka Tvárnice keramické s minerální izolací P+D broušené na zdicí maltu, P8	15 440		5 260 Kč/m ²	030122144.RAB Š2-01-222C
	Vnější vápenocementová tepelněizolační omítka pasiv	20	0,15	1 695 Kč/m ² 6 955 Kč/m ²	622472350.RAB Š2-01-222C
1.3	interiér Vnitřní vápenocementová omítka Tvárnice keramické P+D broušené na zdicí maltu, P10	15 300		2 970 Kč/m ²	030122130.RA0 Š2-01-222B
	ETICS EPS F 70 Silikonová omítka standard	140 10	0,19	2 050 Kč/m ² 5 020 Kč/m ²	060221122.RA0
	pasiv	180 10	0,16	2 175 Kč/m ² 5 145 Kč/m ²	060221124.RA0 Š2-01-222B

Obr. 2 Ukázka cenových ukazatelů konstrukcí – stěny

2 VARIANTY HORNÍ VRSTVY STŘEŠNÍHO PLÁŠTĚ					
VARIANTA HORNÍ VRSTVY STŘEŠNÍHO PLÁŠTĚ	POPIS	TL. VRSTVY [mm]	SOUČINITEL PROST. TEPLA [W/m ² k]	CENA VARIANTY [Kč]	ČÍSLO AGREGACE viz RTS DATA
A bez horní vrstvy (viz souvrství skladby 1)	Horní vrstvy 2 825 Kč/m ²		0,156	pro 100 m ² 282 500 Kč	050410141.RA0
B se stabilizační vrstvou	Horní vrstvy + kačírek + ochranná vrstva 2 980 Kč/m ²	50	0,156	pro 100 m ² + 15 500 Kč 298 000 Kč	050417141.RA0
C s provozní vrstvou	Horní vrstvy + betonová dlažba + plastové terče + přířezy PVC fólie 3 650 Kč/m ²	50	0,156	pro 100 m ² + 82 500 Kč 365 000 Kč	050421121.RA0

Obr. 3 Ukázka cenových ukazatelů konstrukcí – střechy

dopad na cenu stavby. V tuto chvíli jsou volně dostupné ukazatele pro návrh obálky budovy – pro obvodové stěny (obr. 2), výplně otvorů, ploché a šikmé střechy (obr. 3).

Aby se tato řešení mohla porovnávat, jsou skladby navrženy na podobný sou-

činitel prostupu tepla, a to ve variantě pro standardní a pasivní dům.

Cenové ukazatele konstrukcí naleznete na stránkách cenovasou-stava.cz na kartě cenové informace. Plánujeme sledovat jejich cenový vývoj 1x ročně.

Softwarový nástroj RTS pro práci s agregovanými položkami

Jedním ze softwarů společnosti RTS, a.s., pro práci s agregovanými položkami je BUILDpower S, který v tuto chvíli nabízíme ve speciální edici určené pro projektové a architektonické kanceláře.

Typ	Složka	Název	MJ	Cena MJ	Množství	Cena
	050431134RA0	Střecha plochá jednovrstevná vegetační, extenzivní, PVC fólie, tepelná izolace EPS, spádové klíny EPS	m ²	4 895,00		
Práce	180407111R00	Položení travního koberce	m ²	87,00	1,00	87,00
Práce	631571010R00	Zřízení násypu, podlahy nebo střechy, bez dodávky	m ³	1 057,00	0,08	84,56
Práce	711409111R00	Montáž drenážní rohože na sucho	m ²	105,50	1,00	105,50
Práce	712311101RT1	Provedení povlakové krytiny střech do 10°, asfaltovým penetračním nátěrem	m ²	17,70	1,00	17,70
Práce	712341559RT1	Provedení povlakové krytiny střech do 10°, asfaltovými pásy, přitavení celoplošně	m ²	153,50	1,00	153,50
Práce	712371801RT1	Provedení povlakové krytiny střech do 10°, fólií PVC, položenou volně	m ²	255,00	1,00	255,00
Práce	712391171RT1	Položení podkladní textilie na střechách do 10°	m ²	70,30	2,00	140,60
Práce	713141124R00	Montáž tepelné izolace střech, na pruhy lepidla, 1 vrstva	m ²	169,00	1,00	169,00
Práce	713141714R00	Montáž spádových klínů plochých střech, na pruhy lepidla, 1 vrstva	m ²	232,00	1,00	232,00
Práce	713191100R00	Položení separační fólie	m ²	49,20	1,00	49,20

Přesun hmot – PSV	998712102R00	Přesun hmot pro povlakové krytiny, výšky do 12 m	t	1 711,00	0,11	195,89
-------------------	--------------	--	---	----------	------	--------

Specifikace	00590023R	Koberec rozchodníkový ACRE, na PA podložce	m ²	832,00	1,05	873,60
Specifikace	10371522R	Substrát střešní extenzivní ACRE VL	m ³	2 875,00	0,08	236,90
Specifikace	11163161R	Lak asfaltový izolační Penetral ALP M, bal. 9 kg	kg	75,90	0,39	29,22
Specifikace	28322137R	Fólie hydroizolační PVC-P, Sikaplan SGmA 1,5 mm, střešní	m ²	481,00	1,15	553,15
Specifikace	28323209R	Fólie separační a ochranná PE, Gutta tl. 0,20 mm, stavební	m ²	15,50	1,15	17,83
Specifikace	28323332R	Fólie profilovaná, URBANSCAPE FRB-25 s perforací, výška výlisků 25 mm	m ²	344,00	1,15	395,60
Specifikace	283757126R	Deska izolační EPS 150, Isover tl. 160 mm	m ²	720,00	1,02	734,40
Specifikace	28375972R	Deska spádová EPS 150, BACHL	m ³	4 700,00	0,09	432,40
Specifikace	62843030R	Pás asfaltový modifikovaný BARUPLAN V 40 E, natavovací	m ²	213,00	1,15	244,95
Specifikace	69366195R	Textilie separační sklovláknitá FILTEK V 120 g/m ²	m ²	29,30	2,16	63,29

Obr. 4 Skladba agregované položky

Cílem této edice je přiblížit postupy v softwaru, potřebám projektanta a umožnit mu efektivní práci s daty.

Datovým obsahem této edice jsou především agregované položky včetně šablon a vzorových propočtů. Šablony agregovaných položek jsou předpřipravené technické a technologické celky ve stanoveném standardu. Kombinací šablon a výběrem vhodných položek do vlastního soupisu a vyplněním výkazu výměr je možné dostat předpokládanou cenu záměru. Šablony jsou s odkazem na již zmíněné Cenové ukazatele konstrukcí. Databáze cenové soustavy RTS DATA je zaměřena na cenové ukazatele budov, komunikací a přípojek, dále na ceník agregovaných položek a ceník materiálů.

Porovnání přístupů sestavení ceny položkového rozpočtu a propočtu

Výše zmíněný princip jednoduchého a přesného ocenění stavby za pomoci agregovaných položek jsme ověřili na reálné přístavbě rodinného domu v Janovicích, kde byl sestaven propočet ve fázi povolení stavby a položkový rozpočet ve fázi realizace stavby.

Propočet byl sestaven pro stavební část pomocí agregovaných položek a části technického zařízení budov a elektroinstalací byly dopočteny pomocí rozpadu cenového ukazatele 803.6 Domy rodinné jednobytové.

Rozpočet i propočet stavby jsme přepočítali do cenové úrovně RTS 2025/I a oba přístupy porovnali. Propočet stavby vyšel 3 065 636 Kč bez DPH a položkový rozpočet

vyšel 3 225 119 Kč bez DPH. Cenový rozdíl výstupů je 5 % a byl dán především standardem výrobků, který se zpřesnil v následující fázi projektové dokumentace. Cenový rozdíl byl také způsoben položkami, které se běžně v agregacích nenacházejí a je nutné je dopočítat. Jsou jimi například prostupy, dilatace, geotextilie některých konstrukcí a další. Pro sestavení propočtu agregovanými položkami bylo použito 45 položek. Oproti tomu položkový rozpočet obsahoval 183 položek prací a specifikací. Časová náročnost byla u propočtu agregovanými položkami 4 hodiny a u rozpočtu 16 hodin. Zmiňované propočty a jejich sestavení podrobněji představíme v některém z následujících vydání časopisu.

Ing. Tomáš Varmus

ředitel divize Stavební informace RTS, a.s.
www.rts.cz

Otvorové výplně jako komplexní služba pro stavbu



Jistota dodávky špičkového prvku, ucelený sortiment otvorových výplní a jejich příslušenství a odborné poradenství s individuální podporou... To je vize společnosti VEKRA, která je spolehlivým partnerem pro projektanty i stavební firmy.

Hladký průběh stavby závisí na volbě spolehlivých partnerů, kteří ctí smluvené podmínky a prioritou je pro ně kvalita a komfort bydlení. Jen tak lze zajistit dokončení projektu bez komplikací a vícenákladů. Na podobných základech staví i společnost VEKRA, a to nejen v přístupu ke klientům, ale i k obchodním partnerům a odborníkům.

Stavebním firmám, projektantům a architektům poskytuje kompletní sortiment otvorových výplní i poradenství a individuální služby. „Realizace stavby je komplikovaný řetězec navazujících procesů. Jakmile se něco zadrhne, práce se zbytečně zastaví, prodlužují se termíny a náklady rostou. Volba kvalitních subdodavatelských firem je pro minimalizaci rizik klíčová. Proto VEKRA realizuje otvorové výplně jako službu na míru stavby. Po celý průběh

realizace ctíme smluvené termíny a podmínky dohodnuté s dodavatelem stavby,“ uvádí Roman Kubálek, obchodní ředitel společnosti VEKRA, největšího českého dodavatele oken a stínění na klíč.

Individuální přístup je klíčem k úspěchu

Každý investor má svého specialistu, který zaštití průběh zakázky a poskytne poradenství a pomoc s řešením požadavků. Všechny složky výroby mají přístup k informacím, takže lze předcházet komplikacím ve výrobě a eliminovat riziko zastavení stavby kvůli zpožděné dodávce oken. „Technici s projektantem spolupracují již na projektu a poskytují pomoc s návrhem optimálního řešení oken a dveří,“ popisuje Roman Kubálek. Tak lze včas upozornit na sporná místa kolem otvorových výplní a předejít problémům s jejich funkčností a vícenákladům na opravu.

Investor má možnost optimalizovat náklady na realizaci otvorových výplní, ovšem bez snižování nároků na technické řešení. „Pro naše VIP partnery máme Vlastní cenový program. Při opakovaných nákupech poskytujeme malým a středním stavitelům

cenové zvýhodnění a individuální politiku se speciálními podmínkami a věrnostními slevami,“ vysvětluje Roman Kubálek. Také je možné využít některý z 16 showroomů VEKRA k vlastní prezentaci a jednání s klientem.

Technické zázemí a zkušený tým

Pro konstrukční řešení oken VEKRA využívá vlastní technické a vývojové oddělení a ve spolupráci se stavební firmou či odbornou veřejností dokáže zajistit vysokou míru flexibility a individualizace. „Každý prvek dodáváme na míru v zabudovaném stavu včetně instalace, dlouhé záruky bez skrytých podmínek a servisu po celou životnost prvku. Na systém dodávky oken na klíč včetně instalace jsme jako první výrobce oken v ČR získali certifikaci TÜV NORD. Ta potvrzuje kvalitu výrobků, montáže a služeb s tím spojených,“ popisuje Roman Kubálek. Společnost se specializuje na komplexní řešení otvorových výplní – zajišťuje také posuvné systémy, interiérové dveře, stínící techniku, garážová vrata i architektonicky žádané prvky jako strukturální rohy a bezrámová okna.

www.vekra.cz

Efektivní prefabrikace otevřít dispozici parkovacího domu

Změnou původně navrženého konstrukčního systému, který tvořila monolitická železobetonová konstrukce, na poloprefabrikovanou konstrukci parkovacího domu v Banské Bystrici bylo možné dosáhnout velkých rozpětí a otevření dispozic. Vytvoření rovného podhledu stropní konstrukce přináší mnoho dalších výhod spojených s efektivitou výstavby.



S neustále rostoucím počtem dopravních prostředků souvisí zahušťování dopravy a nedostatek parkovacích míst, zejména v centrech měst. V Banské Bystrici v současnosti vzniká nový parkovací dům s obchodními a administrativními prostory. Efektivní využití městského pozemku tak přineslo nové možnosti parkování přímo v centru města.

Namísto 3 parkovacích míst až 5 díky změně konstrukčního systému

Původní návrh počítal s monolitickou železobetonovou konstrukcí s rastrovými sloupů 8,0 x 7,5 m, což umožňovalo umístění maximálně tří parkovacích míst mezi dvěma sloupy. Na základě požadavků investora však došlo ke změnám projektu na poloprefabrikovanou konstrukci. Železobetonový strop nahradily ocelobetonové spřažené nosníky DELTABEAM® v kombinaci s předpjatými dutinovými panely. Monolitická železobetonová deska

zůstala pouze tam, kde nebylo možné použít stropní panely. Tím se sloupový rást změnil na 8,0 x 12,0 m. Dispozice jednotlivých podlaží se otevřela, což umožnilo efektivnější využití prostoru, více parkovacích míst a pohodlnější parkování.

Nové možnosti parkování v centru Banské Bystrice

Parkovací dům byl postaven na místě bývalého parkoviště v centru města a nabízí až 210 parkovacích míst, včetně stání pro nabíjení elektromobilů. Kromě parkování budova zahrnuje 1 800 m² obchodních a administrativních prostor.

Budova má 5 nadzemních podlaží s celkovými rozměry nosné konstrukce 57,4 x 52,8 m. Nosná konstrukce nepravidelného půdorysu je rozdělena na dva objekty. První dvě nadzemní podlaží slouží pro parkování, zatímco obchodní a administrativní prostory jsou situovány v obloukovém

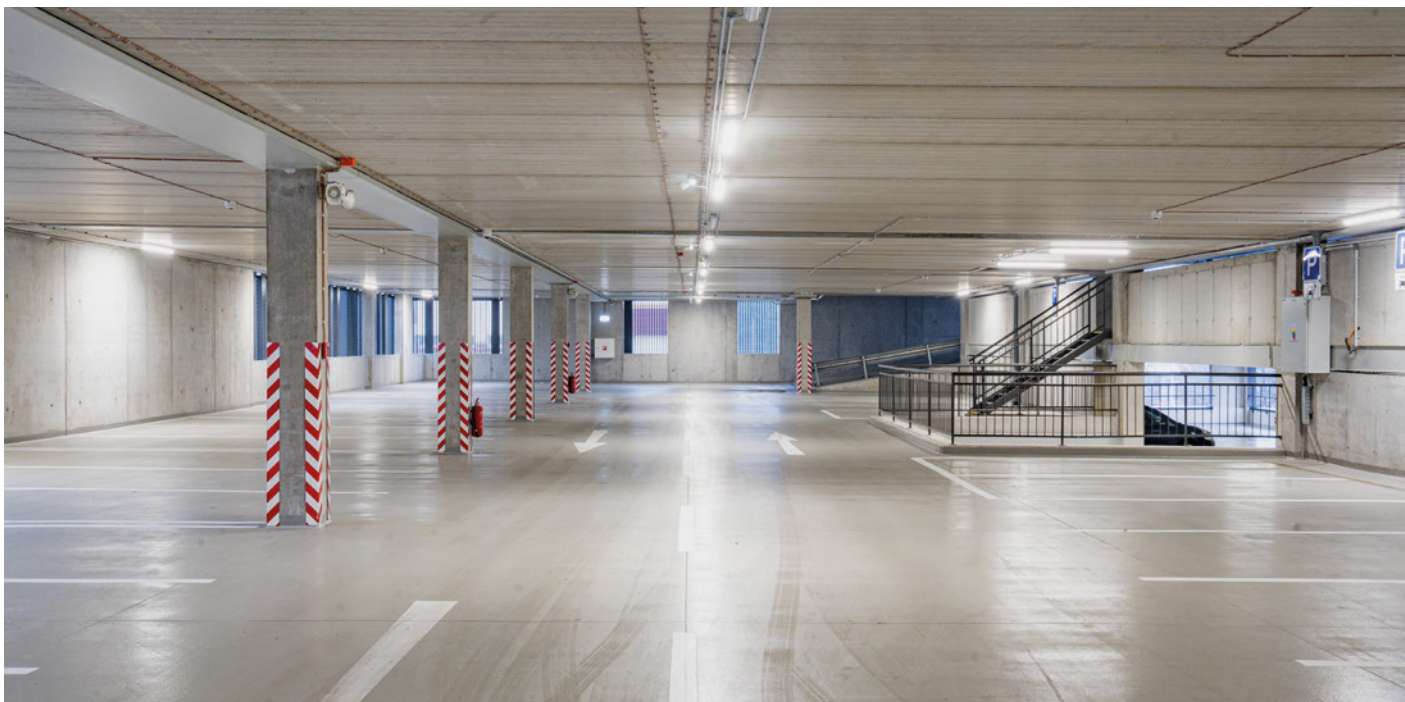
výběžku na severozápadní straně objektu. Od třetího nadzemního podlaží jsou parkovací prostory v celé ploše půdorysu.

Optimální konstrukční řešení na míru

Každý nosník byl navržen individuálně k dosažení ekonomického a bezpečného řešení. Ve stropu garáže na prvním nadzemním podlažím byly navrženy transferové nosníky pro přenos zatížení od horních tří podlaží. Díky přechodové stropní desce bylo možné odstranit vybrané sloupky a otevřít dispozici v přízemních prodejnách.

Stropy bez viditelných průvlaků

Stropní konstrukce byly navrženy jako bezprůvlakové desky. Ocelové nosníky DELTABEAM® byly skryté do stropní konstrukce z předpjatých panelů stejné výšky. Výsledkem je tenká konstrukce s rovným podhledem, což usnadňuje vedení instalací, zjednodušuje bednění a zvyšuje světlovýšku podlaží.



Působivé detaily technického řešení

Unikátním prvkem je obloukový výběžek budovy, kde speciální nosníky umožnily vytvoření zakřivené fasády. Přestože v administrativní části bylo nutné přiznat jeden nosník pod stropem, řešení je prostorově úspornější než železobetonová varianta.

Návrh a podpora během výstavby

Stavba začala v červenci 2023. Peikko poskytlo podporu od návrhu až po realizaci, včetně ukládání nosníků na svislé nosné konstrukce. Prefabrikované systémy nabízejí rychlejší, udržitelnější výstavbu a ukazují, že prefabrikace může zahrnovat i nepravidelné tvary a detaily, což dokazuje tento projekt parkovacího domu, který byl dokončen koncem roku 2024.

www.peikko.cz



Liebwylen: Luxusní bydlení pod střešní krytinou PREFA



Ve švýcarském městě Schwyz se architektonický projekt Liebwylen stal ukázkou moderního přístupu k bydlení. Cítilivě spojuje historickou atmosféru vily Felchlin z roku 1927 s inovativním designem pěti nových polygonálních budov. Klíčovým prvkem tohoto projektu jsou pokročilé hliníkové střechy značky PREFA, které nejen podtrhují estetiku celého komplexu, ale také zajišťují dlouhou životnost a funkčnost ve ztížených klimatických podmínkách alpské oblasti.

Architektonická harmonie a funkčnost

Pět nových budov bylo navrženo tak, aby nenarušily historickou hodnotu vily a jejího parku. Architekt Ihab Morgan zvolil pro jednotlivé stavby nepravidelné polygonální tvary, které vizuálně ladí s přírodní scénérií okolních hor. Střechy, které jsou nedílnou součástí architektonického konceptu, vynikají svou dynamickou geometrií a jedinečnou strukturou.

Produkty PREFA jako technické řešení

Na projektu Liebwylen bylo využito inovativní hliníkové krytiny PREFALZ, která představuje ideální volbu pro složité střechy s náročnými tvary. PREFALZ je známý svou výjimečnou pružností, lehkostí a odolností, což umožňuje jeho pokládku i na extrémně šikmé či zakřivené plochy.

Střechy každé z budov jsou složeny z 12 trojúhelníkových segmentů, které dohromady tvoří působivý prostorový celek. Pro dosažení estetické dokonalosti byly použity stojaté drážky, které zajišťují hladké propojení jednotlivých částí a dodávají střechám vizuální čistotu. Díky preciznímu zpracování a montáži bylo možné splnit i ty nejvyšší nároky na funkčnost a dlouhou životnost.

Kruhové vikýře jako dominantní prvek

Jedním z nejvýraznějších prvků střech jsou kruhové vikýře, kterých je na pěti budovách dohromady 45. Tyto vikýře nebyly jen estetickou výzvou, ale také technickým oříškem, který produkty PREFA pomohly úspěšně vyřešit. Kromě unikátního vzhledu zajišťují přísun denního světla do interiérů, což přispívá k příjemnému a zdravému bydlení.

Montáž s precizností a profesionalitou

Střechy v Liebwylenu realizovala švýcarská firma Bless AG, která musela čelit neobvyklým výzvám tohoto projektu.



Bylo nutné vypracovat detailní plány každého segmentu střechy a zajistit jejich perfektní napojení. Kromě samotné pokládky se řešila i ochrana před extrémními klimatickými podmínkami, efektivní odvodnění a integrace bezpečnostních prvků.

Příprava na budoucnost: udržitelná energie

Střešní systémy PREFA nejsou jen odolné a estetické, ale také připravené pro budoucí instalaci solárních panelů. Trojúhelníkové plochy střech nabízejí ideální podmínky pro integraci solárních technologií, což staví Liebwylen na špičku v oblasti udržitelného bydlení.

Liebwylen jako inspirace pro moderní stavby

Projekt Liebwylen je příkladem dokonalé spolupráce mezi architekty, řemeslníky a špičkovými dodavateli materiálů. Produkty PREFA zde sehrály zásadní roli a přispěly



k vytvoření výjimečných střech, které kombinují estetiku, odolnost a moderní technologie. Liebwylen tak nastavuje nové standardy pro rezidenční výstavbu v náročných podmínkách.

Název: rezidenční komplex Liebwylen

Místo: Schwyz, Švýcarsko

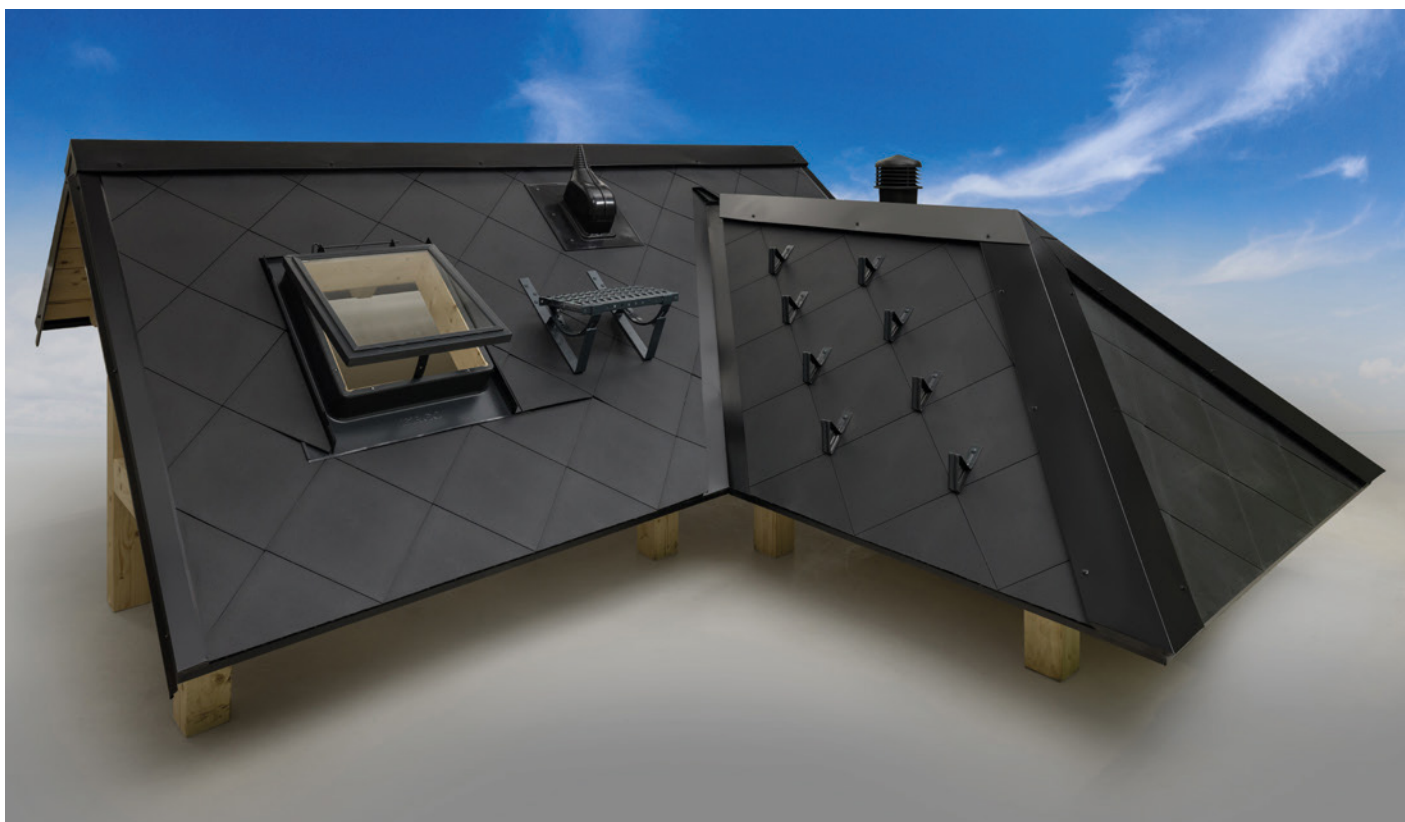
Architekti: Townset GmbH, Zürich

Zhotovitel: Bless AG

Střešní krytina: PREFALZ

cz.prefa.com / fotografie: Croce & WIR

Společnost B.E.Q. Company CZ představuje na českém trhu dva nové typy střešních tašek



BEQ je ryze česká rodinná firma zabývající se výrobou a prodejem střešních krytin Solar a Block Art, a to včetně všech potřebných doplňků a podpůrných produktů. Výrobky jsou lisovány ze 100% plastového recyklátu s přidavkem potřebných aditiv pro maximální UV stabilizaci a také pro dlouhodobou tvarovou stálost. Výrobky mají veškerou potřebnou certifikaci podle norem EU.

Při vývoji střešních tašek **Solar** a **Block Art** přizvala společnost B.E.Q. pokrývače, architekty a techniky, kteří pomohli dostat krytinu do požadovaného vzhledu a zajistit její funkčnost. Tímto vývojem získala produkt, který vyhovuje náročným povětrnostním podmínkám a splňuje kritéria pro pokládku v oblastech s vyšší nadmořskou výškou.

Block Art je nová, moderní střešní krytina. Svým vzhledem je velmi podobná klasické eternitové krytině. Díky svým speciálně vyvinutým zámkům krytina vytvoří souvislý povrch, který odolává povětrnostním vlivům a není nutné použít protivichrových spon.

Block Art se pokládá na plný záklop a je vhodná nejen na nové stavby, ale i na rekonstrukce nebo třeba hospodářská

stavení. Na položení naší krytiny není potřeba žádné speciální vybavení. Na montáž si vystačíte s klasickým nářadím.

Krytina je velmi lehká, její váha je pouze 3,8 kg/m² a díky tomu není nutné vyztužení krovů. Zároveň je plně pochozí a není třeba se bát žádného proslápnutí. Pokládka je možná i na fasádu, kde je k dostání i v jiných odstínech.

Solar je nová, moderní střešní krytina. Svým vzhledem je velmi podobná dnes používané betonové nebo pálené krytině. Stejně jako Block Art má naše krytina zámky, díky kterým je střecha pevně upevněna. Díky tomu odolá i extrémním povětrnostním vlivům.

Součástí krytiny je patentovaný víceúčelový hák, který plní hned několik funkcí:

1. Slouží jako protisněhový hák, který bude povinný dle nového stavebního zákona.
2. Slouží jako pochozí část, jedna taška unese 120 kg váhy, pohyb po střeše bude o to snadnější.
3. Ale hlavně slouží jako montážní prvek pro fotovoltaické elektrárny. Pro montáž FVE nemusíte rozebírat střechu, stačí položit lišty a přišroubovat!

Krytina Solar se pokládá na latě a na její položení není potřeba žádné speciální vybavení. Na montáž si vystačíte s klasickým nářadím. Je velmi lehká, její váha čítá pouze 7,5 kg/m² a díky tomu není nutné vyztužení krovů. Ve srovnání s betonovou krytinou je Solar o 80 % lehčí, přitom její vlastnosti jsou na stejné úrovni. Vyrábí se v barvách černá a terakota.

Materiál krytin Block Art a Solar tvoří naše speciální směs polypropylenu. Obě krytiny jsou ekologickým výrobkem, použitý materiál je 100% recyklát. Materiál je navíc aditivován UV stabilizací a antioxidanty, které zvyšují životnost krytiny.

Vzhledem k použitému materiálu a technologickému postupu při výrobě poskytujeme 50letou záruku!

Díky použitým recyklovaným materiálům a vyladěnému výrobnímu procesu je krytina velmi dostupná také cenově.

Navíc jde o ryze český výrobek. Krytina byla vyvinuta a je vyráběna v Hlinsku u Chrudimi.

www.beq.cz

Domy s pečovatelskou službou se bez klimatizace neobejdou

TOMTON
Make your space.

Jak dosáhnout maximálního komfortu v domovech pro seniory, Alzheimer centrech? Popíšeme to v následující případové studii z Alzheimer centra Oasa v Opavě.

Udržení příjemné teploty a čistého vzduchu po celý rok je bez účinného vytápění, klimatizace a čističek vzduchu často velmi obtížné. Klimatizace je pro seniory často problémem. Tradiční otopná tělesa (radiátory) se vyznačují dlouhým náběhem a nedostatečnou dynamikou, zatímco klimatizace mohou způsobovat nežádoucí účinky, jako jsou bolesti hlavy či oslabování imunitního systému. Čističky vzduchu navíc vyžadují pravidelnou výměnu filtrů. Jak tedy všechna tato úskalí překonat?

Revoluční řešení: tělesa TRUEHEAT

Multifunkční tělesa TRUEHEAT prezentují inovativní řešení, které kombinuje vytápění, chlazení a čištění vzduchu v jednom zařízení. Tento systém poskytuje výrazné úspory energie, nízké provozní náklady, a navíc je plně přizpůsoben specifickým potřebám dané budovy. V Alzheimer centru Oasa bylo instalováno 116 těles TRUEHEAT. Tato zařízení nejenže zajišťují efektivní vytápění, ale také chlazení, které je vysoce účinné i během nejteplejších dnů. V letošním létě, kdy teploty opakovaně překračovaly 30 °C, byla v celém objektu díky TRUEHEAT udržována stabilní a příjemná teplota 24 °C (pro chlazení byla použita voda o teplotě 18/19 °C – tedy nad rosným bodem). Klienti tak nemuseli čelit negativním důsledkům běžné klimatizace, jako jsou bolesti hlavy či pocity „suchých“ očí, a jejich imunitní systém zůstal silnější.

V zimních měsících pak tato tělesa rychle a efektivně vytápí. Na rozdíl od běžných radiátorů dosahují plného výkonu již za pouhých 15 sekund, což znamená okamžité teplo i ve velmi chladných dnech. Díky svému unikátnímu technickému řešení jsou ideálním řešením pro prostředí, kde je stabilní a příjemné klima zásadní pro celkové zdraví a pohodu klientů.

Čistota vzduchu a bezúdržbový provoz

Společné prostory Oasy jsou navíc vybaveny aktivní dezinfekcí / funkcí čištění vzduchu s funkcí fotokatalytického čištění vzduchu. Tato technologie nejen eliminuje bakterie a viry, ale také funguje zcela bezúdržbově, bez nutnosti výměny filtrů.



Účinnost čištění byla potvrzena certifikací od Státního zdravotního ústavu (SZÚ). Výsledkem je čistší a zdravější prostředí pro klienty po celý rok, což je klíčové zejména v zařízeních, kde se pohybují osoby se sníženou imunitou.

Rozhodla efektivita a úspory

Když investor Alzheimer centra Oasa zvažoval instalaci vytápěcího a chladičového systému, vybral TRUEHEAT nejen kvůli moderní technologii, ale hlavně kvůli ekonomickým výhodám. Pořizovací náklady klasických radiátorů, klimatizací a čističek vzduchu by byly vyšší než tělesa TRUEHEAT, a navíc by vyžadovaly pravidelný servis a údržbu. Pravidelná údržba klimatizací a výměna filtrů u komerčních čističek vzduchu by každoročně zatížila rozpočet zařízení, což TRUEHEAT tělesa zcela eliminují. Tento systém představuje investici, která nejen šetří finanční prostředky za pořízení a provoz – standardně se pohybují úspory za pořízení a provoz v rozmezí 30–60 %, ale hlavně zajišťuje trvale maximálně komfortní prostředí pro klienty.

Oasa 2

Na základě pozitivních zkušeností z Oasy 1, kde byla tělesa TRUEHEAT pouze s funkcí chlazení/topení, se investor rozhodl zařadit tělesa TRUEHEAT i do nového, právě dokončovaného projektu Oasa 2 navíc



i s funkcí fotokatalytického čištění vzduchu v každém tělese. Tato funkce eliminuje potřebu výměny filtrů a tím snižuje provozní náklady, přičemž zajišťuje trvale čistý a zdravý vzduch pro klienty. Oasa 2 se tak stává místem, kde je díky moderní technologii zajištěno nejen optimální klima, ale také maximální hygienické prostředí nejen ve společných prostorech objektu, ale v každém jeho pokoji.

Budoucnost komfortu v pečovatelských domech

Případ Alzheimer centra Oasa ukazuje, jak lze dosáhnout maximálního komfortu a zdravého prostředí pomocí jedné moderní technologie TRUEHEAT. Aktuálně se instalace připravuje do dalších projektů napříč republikou.

Pokud máte zájem se s řešením blíže seznámit, kontaktujte nás na: info@tomton.cz, tel.: 734 447 695.

HELUZ – Spolehlivé systémové řešení tepelných mostů v jednovrstvé konstrukci. Nově s doživotní zárukou

Tepelné mosty jsou z pohledu energetické náročnosti budov naprosto zásadním faktorem ovlivňujícím návrh. Jejich eliminace je častým hlasitým argumentem pro užití dodatečného zateplení. Cihelný systém HELUZ ale dokazuje, že konstrukční detaily není nutné skrývat za vrstvu izolace. V jednovrstvé konstrukci efektivně a systémově řeší z pohledu tepelné techniky všechna místa obvodového zdiva. Navíc s naplněním myšlenky ekologického a trvale udržitelného stavitelství.

Vliv tepelných mostů na posuzování stavebních konstrukcí je zásadním kritériem zejména po zpřísnění požadavků na energetickou náročnost budov. Naplnit požadavky normy znamená realizovat obálku budovy s koncepčním pojetím konstrukčního přístupu. „Jedním ze základních ukazatelů je průměrný součinitel prostupu tepla a na ten mají tepelné mosty zásadní vliv. Kromě toho je nutné dosažení co nejvyšších povrchových teplot zajišťujících adekvátní teplotní komfort. To jsou dva fenomény, které je třeba zohlednit,“ vysvětluje Ing. Pavel Heinrich, produktový manažer společnosti HELUZ.

Smysluplné systémové řešení

Tepelné mosty se projevují již při stanovení výpočtových tepelnotechnických parametrů zdiva. Průměrný součinitel prostupu tepla U totiž ovlivňují jednotlivé prostupy mezi vrstvami obálky budovy, jejich plochy a zároveň tepelné vazby, „a to buď přesně, nebo pomocí výpočtu, respektive přirážkou, která je ale poměrně vysoká a energetickou náročnost významně ovlivní,“ vysvětluje Pavel Heinrich. Norma ČSN EN ISO 6946 říká, jaké korekce pro součinitel prostupu tepla použít. „Týká se to vzduchových dutin, což jsou obvykle dutiny mezi deskami tepelné izolace anebo mezi tepelnou izolací a přilehlou konstrukcí. V jednovrstvém zdivu tento případ nenaává, stejně tak není nutné řešit korekci vlivem kotev obvodového pláště,“ říká Pavel Heinrich ze společnosti HELUZ a doplňuje: „Pro eliminaci tepelných mostů je klíčový kvalitní návrh, ale rovněž kvalitní provádění stavby. První předpokladem je systémové řešení, dalším je dosažení vzduchotěsnosti oboustranným omítnutím zdiva. Praxe ukazuje, že v jednovrstvém zdivu je velmi



efektivně zvládnutelné řešení konstrukčních detailů náchylných na vznik tepelných mostů. Systémové detaily dávají smysl celému návrhu budovy,“ doplňuje produktový manažer společnost HELUZ.

Ekonomicky i ekologicky

Systémové pojetí bez nutnosti dodatečného zateplení je hlavní silou jednovrstvého cihelného systému HELUZ. Zmiňovaný součinitel prostupu tepla U dosahuje u cihly HELUZ FAMILY 2in1 50 hodnoty $0,11 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$, tedy nejnižší hodnoty mezi zdícími systémy dodávanými na trh. Především ale na základní cihlu navazuje bezpečné systémové řešení veškerých konstrukčních detailů stavby, a to mimo jiné v oblasti stropů, věnce, soklu nebo okenních překladů. Jednovrstvá konstrukce vykazuje vysokou pevnost a trvanlivost. Negativně ovlivněna není ani difúzní propustnost zdiva, které nemusí řešit rozdílnou propustnost materiálů ani proble-

matickou přítomnost parotěsné zábrany. Jednovrstvá konstrukce zaručuje zdravé vnitřní prostředí interiéru, podpořené tepelnou stabilitou stěny schopné podle potřeby vyrovnávat vzdušnou vlhkost bez rizika kondenzace vodní páry.

Doživotní záruka

Společnost HELUZ dlouhodobě rozvíjí svou vizi udržitelného stavebnictví, kterou nově podporuje bezkonkurenční novinkou. Jako jediný výrobce na trhu nabízí stavebníkům unikátní možnost získat na hrubou stavbu svého rodinného domu doživotní záruku.

Nabídka je výjimečná tím, že se týká hrubé stavby jako celku, nikoliv pouze jednotlivých výrobků, jak je běžné. Záruka je poskytnuta na 148 let, tak dlouho společnost HELUZ funguje.

Kompletní podmínky najdete na www.heluz.cz/dozivotnizaruka

Stavba roku Královéhradeckého kraje 2024

– oceněné stavby

Slavnostní vyhlášení výsledků 21. ročníku soutěže Stavba roku Královéhradeckého kraje 2024 se konalo 4. 12. 2024 v Tereziánském dvoře v Hradci Králové. Soutěž byla pořádána pod záštitou hejtmána Královéhradeckého kraje Mgr. Martina Červíčka. Vyhlášení se zúčastnili zástupci přihlašovatelů všech 14 staveb a zástupci pořádajících organizací. Ceny předával hejtmán Královéhradeckého kraje a cenu MPO zároveň zástupce Ministerstva průmyslu a obchodu.

Celkem bylo uděleno 6 cen – titul Stavba roku, Cena Ministerstva průmyslu a obchodu, Zvláštní cena poroty a tři Čestná uznání.

STAVBA ROKU KRÁLOVÉHRADECKÉHO KRAJE 2024



Multifunkční fotbalový stadion Hradec Králové

Přihlašovatel: statutární město Hradec Králové

Stavebník: statutární město Hradec Králové

Autor: Ing. arch. Tomáš Vymetálek / Tomáš Vymetálek Architects s. r. o.; Ing. arch. Ladislav Tuček

Projektant: Ing. Robert Prix, Ing. Martin Dohnal / Archaplan s.r.o.

Zhotovitel: Strabag a.s., GEOSAN GROUP a.s., D&D ELEKTROMONT s. r. o.

Hodnocena byla komplexnost díla, jeho všestranné využití, nenásilné začlenění do okolní zástavby, vzhled a přínos pro občany města a okolí. Hradec Králové tak získal stadion s parametry pro mezinárodní využití.

CENA MPO



Cihlovka 2, Kukleny

Přihlašovatel: Noho a.s.

Stavebník: Cihlovka 2 s.r.o.

Autor: Ing. Karel Vrbický

Projektant: Ing. Karel Vrbický

Zhotovitel: STAKO s.r.o.

Hodnocena byla komplexnost použitých technologií, maximální snaha o snížení provozních nákladů, provázanost technologií jako např. použití tepelného čerpadla, fotovoltaiky, rekuperace tepla, izolace oken včetně oslunění, nabíjecí stanice apod. Je zde možnost zapůjčení automobilu pro nájemníky v případě potřeby použití náhradního vozidla.

ČESTNÉ UZNÁNÍ



Centrum komplexní rehabilitace, lázně Bělohrad

Přihlašovatel: Lázně Bělohrad Properties a.s.

Stavebník: Lázně Bělohrad Properties a.s.

Autor: Ing. Jan Kocmánek, Ing. Václav Křepelka, Ing. Tomáš Bukatovič, Ing. Filip Spáčil, Ing. arch. Pavel Hude, Ing. arch. Dagmar Pokšťeflová

Projektant: Ing. Jan Kocmánek

Zhotovitel: Lázně Bělohrad Properties a.s.

Nový pavilon lázní postavil soukromý investor za pomoci půjčky. Pavilon je vybaven nejmodernější zdravotní technikou, rehabilitující zejména pohybová ústrojí.



Stavební úpravy a přístavba objektu v ul. Opolského č.p. 144, Nová Paka

Příhlašovatel: Život bez bariér, z.ú.

Stavebník: Život bez bariér, z.ú.

Autor: Ing. arch. Martin Doubek

Projektant: Ing. Lukáš Poledne / Ateliér Poledne s.r.o.

Zhotovitel: MBQ s.r.o.

Oceněna byla zejména rekonstrukce památkového objektu kláštera a jeho využití pro obecně prospěšnou činnost.



Spolkový dům, Náchod

Příhlašovatel: město Náchod

Stavebník: město Náchod

Autor: Ing. arch. Tomáš Vymetálek / Tomáš Vymetálek Architects s.r.o.

Projektant: Ing. Pavel Kubík / Ing. Pavel Kubík s.r.o.

Zhotovitel: Průmstav Náchod s. r. o.

Oceněna byla snaha města dát možnost spolkům zajistit si svoji činnost v odpovídajícím prostředí. Investor neopomněl využít tento objekt pro propagaci nejznámějších rodáků arch. Letzla a spisovatele Škvoreckého, jimž zřídil galerijní místnost.



Rekonstrukce mostu Červený most, Žernov

Příhlašovatel: ŠTĚPÁNEK, spol. s r.o.

Stavebník: Lesy České republiky, s. p.

Autor: Jan Hofman

Projektant: Jan Hofman

Zhotovitel: ŠTĚPÁNEK, spol. s r.o.

Oceněn byl zejména přístup realizátora k rekonstrukci. Most je rekonstruován přesně podle původních dochovaných plánů. K rekonstrukci byl použit i dřevěný materiál podle původního rozpisu.

Lanovka na Ještěd získá novou tvář, trasa bude prodloužena

Liberec chystá obnovu lanovky na Ještěd. Studie proveditelnosti představila tři varianty, z nichž každá se dala realizovat ve stávající, nebo prodloužené trase. Jedna varianta počítala se zachováním kyvadlového provozu dvou kabin. V druhé variantě byl navržen oběžný systém známý z lyžařských středisek. Ve třetí, odsouhlasené variantě, nazývané Tramvaj, je jedna kabina zavěšená na dvou lanech v prodloužené trase ke konečné tramvaje v Horním Hanychově. Zvolenou variantu doporučila i Rada města a hlasovali pro ni i občané v on-line anketě.

Zdroj: město Liberec



Štít prorazil tunel pro kabelovod

Razicí štít Emilie u kolínského nádraží vybudoval nový kabelovod, do kterého se přemístí veškerá kabeláž a ze stávajícího technologického tunelu vznikne nový moderní bezbariérový podchod s výtahy pro cestující. Tunelovací stroj o hmotnosti více než 100 t a délce 11 m má vpředu rotující hlavu o průměru 3 m, která rozpojuje horninu před sebou. Za ražbou se ukládají betonové prefabrikáty, které slouží jako ostění kabelovodu o světlém průměru 2,5 m. Ražba 87 m dlouhého kabelovodu v hloubce 5–8 m trvala ve 24hodinovém provozu necelé tři týdny. Stavební práce by měly být hotovy do konce roku 2026.

Zdroj: Metrostav



Správa železnic – miliony na rekonstrukci nádražních budov

Správa železnic pokračuje v úspěšném získávání dotačních zdrojů Evropské unie. Tentokrát je použije na rekonstrukci osmi nádražních budov v Ústeckém, Karlovarském a Moravskoslezském kraji; celková výše dotace dosahuje 576 mil. korun. Obnova čeká např. památkově chráněnou

nádražní budovu v Chebu. Kromě rekonstrukce vnitřních prostor dojde k instalaci fotovoltaické elektrárny; vzniknou i nová parkovací místa. Na nádraží v Teplicích se stavbaři zaměří na všechny interiéry. Dotace půjde i na přestavbu nádražní budovy v Ostravě-Vítkovicích. Cílem je zvýšení komfortu cestujících, energetické úspory a zajistí bezbariérově přístupné prostory nádraží.

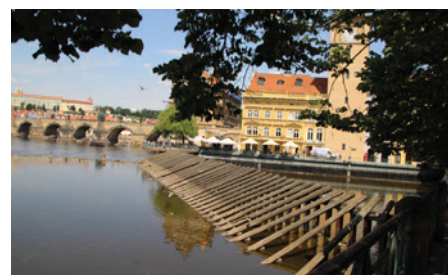
Zdroj: Správa železnic



Projekt VLTAVA slavná & splavná

V roce 2025 si veřejnost připomene 150. výročí od prvního uvedení symfonické básně Bedřicha Smetany Vltava. Při té příležitosti přichází Národní památkový ústav s projektem VLTAVA slavná & splavná s celoročním edukativním a kulturním programem, vyvrcholí v září stejnojmennou výstavou v Jízdárně Pražského hradu. Druhou významnou aktivitou projektu bude vytvoření a trvalá podpora tzv. Vltavské cesty. Projekt se koná pod záštitou prezidenta České republiky Petra Pavla, ministra kultury Martina Baxy, ministra dopravy Martina Kupky, hejtmanky Středočeského kraje Petry Peckové a hejtmana Jihočeského kraje Martina Kuby.

Zdroj: Národní památkový ústav



FAKULTA
STAVEBNÍ
ČVUT V PRAZE

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí pořádá s partnery v termínu 24. 3. – 28. 3. 2025

TÝDEN OCELI, DŘEVA A SKLA

V rámci této akce proběhne mimo jiné:

- Pondělí 24. 3.** Slavnostní zahájení a koncert před stavební fakultou
- Středa 26. 3.** Technický den plný zajímavých prezentací a přednášek
Seminář „Hodnocení a re-use ocelových konstrukcí a mostů“
Společenský večer
- Čtvrtek 27. 3.** Soutěž ve virtuálním svařování

Celý týden budou studentům k dispozici tuzemské exkurze i jedna zahraniční. Bližší informace lze nalézt na: <https://portal.fsv.cvut.cz/tyden-oceli-2025/>
Týden je otevřen zejména studentům a odborné veřejnosti.

Na úctast se těší prof. Ing. Pavel Ryjáček, Ph.D., s kolegy a partnery.



Výstavy semináře a konference

4. – 7. 2. 2025

Veletrh Aquatherm Nitra 2025

Výstaviště Agrokomplex, Nitra

6. 2. 2025

Konference dozorování 2025

Aquapalace Hotel Praha, Čestlice

6. – 8. 2. 2025

Veletrh nízkoeenergetických, pasivních a nulových staveb FOR PASIV 2025

PVA EXPO Praha, Praha 9

6. – 8. 2. 2025

Veletrh STŘECHY-SOLAR-ŘEMESLO 2025

PVA EXPO Praha, Praha 9

6. 2. 2025

Konference IZOLACE 2025

PVA EXPO Praha, Praha 9

25. 2. 2025

Konference Bezpečně spolu 2025

Maximus Resort, Brno-Kníničky

27. 2. 2025

Konference NÁDRAŽÍ

Fantova budova, Hlavní nádraží Praha 2

27. 2. 2025

Konference glampingu a malého bydlení

O2 Universum, Praha 9

13. – 14. 3. 2025

Konference VODA Zlín 2025

Interhotel Zlín

18. – 20. 3. 2025

Veletrh AMPER 2025

Výstaviště Brno

24. – 28. 3. 2025

Týden oceli, dřeva a skla

ČVUT Praha 6

26. – 29. 3. 2025

Stavební veletrh Brno 2025

Výstaviště Brno

Výstava v budově bývalé Živnobanky

25. 11. – 29. 3. 2025

Art Palace Prague, Na Příkopě 20

Art Palace Prague, nově otevřená výstavní galerie, se nachází v jedné z historických budov bývalé Živnostenské banky pro Čechy a Moravu, klíčové instituce českého bankovníctví, která zahájila svoji

činnost v roce 1869 v najatých místnostech domu na rohu ulic Na Příkopě a Panské. Interiéry budovy postavené v neorenesančním stylu jsou zdobeny uměleckými díly a v minulosti byly centrem každodenních bankovních setkání a obchodních transakcí. Do 29. 3. 2025 mají návštěvníci možnost prohlédnout si tyto prostory v rámci výstavy moderního umění „Women in art“, která představuje více než 200 děl 21 umělkyní z celého světa.

**Zdroj: www.mesec.cz
www.artpalaceprague.com**



Novinky z oboru na veletrhu Střechy–Solar–Řemeslo 2025

26. ročník veletrhu STŘECHY-SOLAR-ŘEMESLO představí širokou paletu nových produktů od lidrů v oboru. Nezmeškejte příležitost a přijďte nejnovější trendy a technologie zhlédnout ve dnech od 6. do 8. února 2025 na výstavišti v Praze Letňanech.

Mnohé z novinek jsou zařazeny i do soutěže o nejlepší exponáty veletrhu – Zlatá taška 2025.

Společnost **Frankensolar Eastern Europe** nabídne Sigenergy set: až 48 kWh baterií, 25 kW měnič a EV DC nabíječka. Špičkový výkon, bezpečnost a inteligentní správa energie v jednom! Novým vystavovatelem je společnost **Intevolt**, na jejímž stánku návštěvníci uvidí solární střešní tašku Jacob-Walther Stylist PV Autarq, kombinující estetiku tradiční střechy s fotovoltaickou elektrárnou (BIPV). Společnost **Jakub Ko-keš CZ. s.r.o. / VILPE** předvede inteligentní, dálkově ovládaný systém VILPE® Sense pro detekci netěsností a vysoušení plochých střešních konstrukcí, který zabraňuje poškození vlhkostí. Novinkou společnosti

MAFELL AG je AKU verze oblíbené ruční kotoučové pily K85-18 s prořezem 85 mm, vybavená dvoubateriovým provedením 18V v CAS systému a vylepšeným Mafell ErgoBalance-Konceptem pro maximální komfort a efektivitu. Firma **Metrotile CE** představí ocelovou střešní krytinu Metrotile mTz MiniŠindel s kamenným granulátem a zakrytým kotvením, vhodnou i pro pokládku na asfaltový šindel. Společnost **NEMA** ukáže moderní 3D scanování střech, ideální pro rekonstrukce historických dřevěných konstrukcí, a projektování v BIM pro maximální přesnost a efektivitu. Na stánku společnosti **SATJAM** bude k vidění bezpečnostní prvek – kotvicí bod, sada KB-TK. Tento prvek je určen pro jištění jedné osoby proti pádu z výšky a splňuje přísnou certifikaci ČSN EN 795:2013. Novým vystavovatelem je firma **Stroje Švajc**, která představí profilovací stroj Jouanel Probac-HTEC s CNC řízením. Stroj automaticky nastaví parametry, tvaruje plech a minimalizuje jeho napětí pro maximální efektivitu. Novinkou společnosti **Swisspearl Česká republika** je profilovaná střešní krytina Structa, která je nehořlavá,

**STŘECHY
SOLAR
ŘEMESLO**



mrazuvzdorná, lehká a má neklouzavý povrch, ideální pro střechy se sklonem od 7°. Firma **Tegola Bohemia** nabídne inovativní asfaltový šindel ULTIMETAL HD s metalickým povrchem, dvojitou skelnou vložkou a hliníkovou vrstvou v různých barevných provedeních, vhodný pro šikmé střechy a fasády. Společnost **Wienerberger** na veletrhu představí střešní tašku Tondach V9 navrženou designovým studiem F. A. Porsche. Tato taška zachovává estetiku, inovativní design a jedinečný tvar „V“, přičemž přináší nový formát, který spojuje krásu s vysokými technickými parametry.

www.strechy-praha.cz

V příštím čísle:



Břežnové vydání se bude věnovat především bytové výstavbě.

Články se zaměří na **návrhy a realizace staveb pro bydlení**, představí koncepci řešení dostupnosti bydlení a principy přípravy městských bytových projektů včetně inspirace ze zahraničí. Mezi další témata patří např. **novostavba trati Praha-Ruzyně – Praha-Letiště Václava Havla** a užití metody BIM v její přípravě, dále příklad **řešení pro zásobování obyvatel obce vodou bez vodovodní sítě** nebo **prezentace principů aplikačního zařízení pro zpracování dvousložkových hmot**.

Témata a vydání následujících čísel časopisu:

č. 03/25 – vychází 11. března 2025

Bytová výstavba

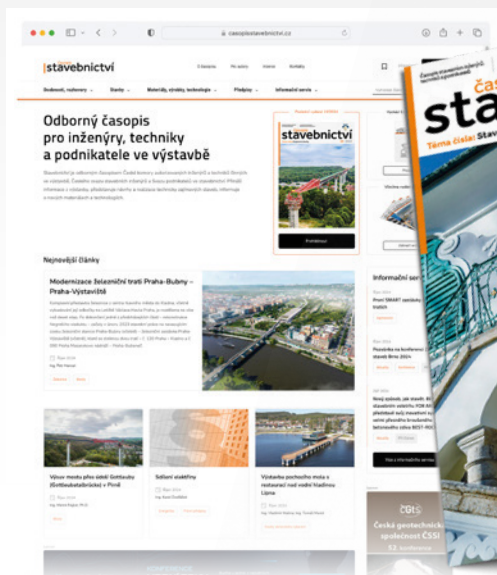
č. 04/25 – vychází 8. dubna 2025

Realizace staveb

www.casopisstavebnictvi.cz

Můžete si nás přečíst
v tištěné podobě
i on-line.

Již 18 let vám přinášíme informace
z výstavby, představujeme návrhy
a realizace technicky zajímavých staveb
a informujeme o nových materiálech
a technologiích.



**Hledáte svůj oblíbený
článek on-line?**
Najdete jej snadno
a přehledně v našem
archivu článků zde:



Časopis Stavebnictví je na Seznamu
recenzovaných periodik vydávaných
v České republice, který zřizuje Rada
pro výzkum a vývoj vlády ČR.

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: 01–02/2025

Datum vydání: 4. února 2025

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

Mgr. Alena Klementová

Ing. Miroslava Rychetská

PhDr. Hana Vojtová

Petr Zázvorka

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:

Letohrádek Bellarie v zahradě zámku Český
Krumlov (foto: Tomáš Malý)

Tisk:

Triangl, a.s.

Náklad:

27 680 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.

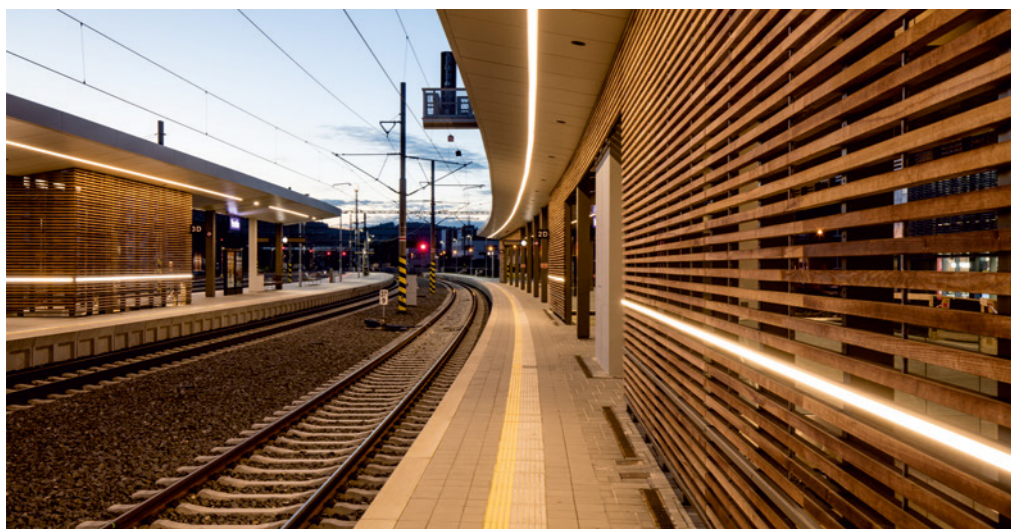
www.casopisstavebnictvi.cz





www.ohla-zs.cz

Progress Enablers



Komplexní zdicí systém Porotherm

Hledáte pro váš nový dům pořádné řešení? Zvolte cihly Porotherm od wienerbergeru se životností až 150 let. S tímto tradičním stavebním materiálem v té nejmodernější formě si můžete užívat zdravé a úsporné bydlení, které ocení i další generace.

ŘEŠENÍ PRO CIHELNÉ ZDIVO A STROPY

Porotherm



porotherm.cz