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

11/19
MK ČR E 17014

časopis stavebnictví

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

energetická náročnost budov

nízkoenergetické domy Mníšek u Liberce
terminál Horní nádraží Karlovy Vary

cena 68 Kč
www.casopisstavebnictvi.cz

money
ekonomické a informační systémy

Růst přináší komplikace. Money vám je vyřeší

Podnikové systémy Money jsou vhodné pro stavební a instalatérské firmy.

S podnikovými systémy Money budete mít pořádek

- Snadné vedení a vyhodnocení stavebních zakázek
- Splňuje požadavky stavebních firem na procesy
- Propojení s rozpočtovými systémy
- Evidenci přesunete z Excelu do propojeného systému
- Rychlé nasazení s možností úprav na míru
- Stavbyvedoucí může schvalovat doklady vzdáleně
- Aktuální přehled o plnění subdodavatelů
- K fakturám přidáte zádržné

Začněte svou firmu řídit efektivně se systémy Money

money.cz/stavebnictvi

Vážení čtenáři,

tématem listopadového vydání je především energetická náročnost budov. Tento aspekt k nám přichází od konce devadesátých let z Rakouska, kde byla tehdy na principu pasivních solárních zisků postavena nejprve myšlenka solární a posléze nízkoenergetické architektury, a ještě později vznikaly i první domy v pasivním standardu. A jaká je současnost? Od roku 2020 by měly být všechny nové budovy včetně rodinných domů v zemích EU stavěny už ve standardu energeticky téměř nulové. Jak je v tomto směru ČR připravena, jsem se proto zeptala Ing. arch. Josefa Smoly, jenž se dlouhodobě věnuje problematice navrhování pasivních domů.

„Kritickým bodem zpracování návrhů je i nyní především vyšší praktická znalost a zkušenosti s problematikou stavební fyziky, čímž je také negativně zatížena i výuka ve školách. I z toho důvodu jsme stále ještě kontaminováni velkým objemem plně prosklených administrativních, ale i bytových domů, kde je především nevnímána problematika stability vnitřního prostředí a jeho přehřívání zejména v letním období.

Spousta investorů teď bude chtít od 1. ledna 2020 splnit požadavek téměř nulových budov a samozřejmě půjdeme cestou pokusů a omylů. V tomto směru odkazuji na slovenskou zkušenost, kde pasivní standard uzákonili už o dva roky dříve než v České republice, a dokonce přísněji než v německy mluvících zemích. Velmi to vítám, protože čím přísnější požadavky se nastaví, tím dříve se dospěje na požadovanou úroveň," zmínil Josef Smola. O kvalitě jakéhokoliv odvětví nerozhoduje jen „špička", tedy nejpokrokovější investorské zadání, ale celkový průměr. Je třeba přemýšlet co nejvíce ekonomicky, a to zejména u větších budov, kde by stavba měla být optimalizována už od první skici poučeným architektem, projektantem a energetickým specialistou, a následně stavěna vyškolenou firmou s odpovídajícími zkušenostmi. Obrovský dopad do spotřeby energií má rovněž následné uživatelské chování. Cílem je tedy přenést nauku, schopnosti a know-how špičkových firem do běžné praxe. A to je v tomto směru velkým úkolem nastávajícího období.

Je pravda, že oproti Německu a zejména Rakousku máme o šedesát dnů slunečního svitu méně, takže principy, které platí z hlediska pasivních solárních zisků v Rakousku, nemusí zcela fungovat po celé ČR, kde se na malém území setkáváme s výraznými klimatickými rozdíly. Pokud například ten samý „typový" dům v pasivním standardu přeneseme z Mikulova nad Karlovy Vary, do Krušných hor, dostaneme se automaticky jen tímto geografickým posunem na úroveň o 14 nebo 15 % vyšší měrné potřeby tepla na vytápění.

Je třeba si uvědomit, že princip získání energeticky efektivní stavby, pokud pomineme uhlíkovou stopu a další aspekty v rámci celkového konceptu udržitelnosti, spočívá obecně především v tom, důmyslným stavebně-konstrukčním řešením snížit energetickou potřebu dané budovy na minimum, a následně pak místně dostupnými obnovitelnými zdroji docílit té „téměř nuly".

„Myslím si, že každá budova by měla umět fungovat, i pokud nastane blackout, moje premisa architekta je, že budova by vždy měla být plně funkční i bez užití technologií," zdůraznil Josef Smola. „Snažme se o to, aby těchto technologií bylo co nejméně, a pokud možno aby byly uživatelsky přívětivě ovladatelné, abychom se nestali jejich vazaly. Energetickou funkci domu by měla řešit především stavebně-konstrukční podstata, kterou jsme schopni zajistit odpovídající vlastnosti bez vícenákladů".

Dnes například panuje mýtus, že pokud v domě budeme mít navrženo řízené větrání s rekuperací tepla, nebude potřeba otevírat okna. „V každém domě by však měla být zajištěna maximální svoboda uživatelů. Pokud chceme využívat ekonomická pozitiva řízeného větrání s rekuperací v zimním období, ve zbývajících měsících přece můžeme větrat přirozeně okny, což by mělo být vždy umožněno." Pozor však na velikost navržené okenní plochy, kterou je třeba v návrhu optimalizovat. Pokud je v českých podmínkách orientována na jih, bude mít v létě při plné palbě slunce zhruba 800 až 1000 W/m^2 tepelného příkonu – čili v okamžiku, kdy navrhneme okenní plochu například 10 m^2, znamená to 10 kW tepelného příkonu. A přitom z technického hlediska je denní osvětlení nejúčinnější, pokud bude navrženo co nejnižší nadpraží. Celá výška parapetu je z tohoto pohledu neúčinná, proto se také tyto části historicky vyzdívaly. To je ale běžná nauka stavební fyziky, a je jen otázkou, kdy se začne při návrhu našich budov více respektovat.

Hodně úspěchů přeje

Hana Dušková

Ing. Hana Dušková
šéfredaktorka
duskova@casopisstavebnictvi.cz

inzerce

18–23

Nízkoenergetické domy Na Americe

V Mníšku u Liberce vzniklo 25 nízkoenergetických domů s výhledem na Ještěd. Byly postaveny na základě úspěšné předchozí realizace experimentálního podzemního domu a jsou umně zasazeny do krajiny.

30–39

Důsledky rozšíření elektromobilů v ČR

Automobilový průmysl v současnosti prochází přelomovou změnou, vyvolanou zpřísňovanými emisními požadavky a pokutami. Jaké jsou důsledky těchto kroků a jak reálné je jejich hromadné zavedení?

52–58

Areál terminálu Horní nádraží v Karlových Varech

Začátkem září byla dokončena poslední etapa komplexní přestavby terminálu nádraží. V přednádražním prostoru byla zrekonstruována vozovka, příjezdová komunikace, vznikly chodníky i nástupiště pro autobusy.

60–65

Kostel sv. Václava v Sazovicích

Po osmdesáti letech má tato obec vlastní chrám a komunitní prostor – za modernistickým zevnějškem se nachází výtvarně pojatý prostor, stavba s důrazem na tradiční postupy a řemeslně precizní detaily.

Přesun majáku v Dánsku

Maják Rubjerg Knud, postavený ve výšce 60 m n. m. na útesu Lønstrup Klint, turisticky exponované místo v písečné duně u Severního moře, se nacházel v době, kdy byl postaven (rok 1900), 200 m od moře. Letos, konkrétně 22. října 2019, jej bylo nutné kvůli erozi a stoupající hladině vody přesunout cca o 70 m, jinak by jej zaplavilo moře. Maják o výšce 23 m, vážící 720 t, byl zajištěn a pohyboval se na plošině a kolejnicích rychlostí cca 8 až 12 m/hod. Čeští stavebníci si jistě při této příležitosti vzpomněli na přesun gotického kostela Nanebevzetí Panny Marie v Mostě v roce 1975. Ten byl přemístěn o 841 m kvůli těžbě uhlí. V současné době je kostel přístupný veřejnosti a je kulturní památkou. ■

(foto: Ragnar1904 – vlastní dílo, 2018, Wikimedia Commons, CC BY-SA 4.0)

3 editorial

4 obsah

stavba roku
6 Vítězné stavby 27. ročníku
10 Jak se hledala Stavba roku 2019

osobnosti stavitelství
14 František Křižík

energetická náročnost budov
18 Nízkoenergetické domy Na Americe, Mníšek u Liberce
prof. Ing. arch. Michal Hlaváček, Ing. arch. Zdeněk Holek
24 Evropské energetické směrnice versus český zákon o hospodaření energií
Marie Báčová
40 Kotel na biomasu s výrobou elektřiny
Ing. Jakub Maščuch, Ph.D.

infrastruktura – energetická náročnost
30 Některé důsledky hromadného rozšíření elektromobilů pro ČR
Ing. Josef Morkus, CSc., prof. Ing. Jan Macek, DrSc., FEng., Ing. Miloslav Emrich, Ph.D., Bc. Tomáš Diviš

obnova staveb
44 Revitalizace statku v Horoměřicích č.p. 1
Ing. Karel Sehyl

dopravní stavby
52 Areál terminálu Horní nádraží v Karlových Varech
Ing. arch. Petr Franta

realizace
60 Nová stavba kostela sv. Václava v Sazovicích
Ing. arch. Jan Vodička

70 svět stavbařů

71 zajímavosti

72 infoservis

74 v příštím čísle

foto na titulní straně: Nízkoenergetické domy Na Americe v Mníšku u Liberce, foto: Tomáš Malý

inzerce

FORUM DŘEVOSTAVBY 2019

28. - 29.11.2019 | kongresové centrum Jezerka

www.ForumDrevoStavby.cz

konference pro ty, kteří chtějí navrhovat a stavět lepší dřevostavby...

ZÁŠTITY

MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

ADMD ASOCIACE DODAVATELŮ MONTOVANÝCH DOMŮ

CECH PODLAHÁŘŮ České republiky

CECH KLEMPÍŘŮ, POKRÝVAČŮ A TESAŘŮ ČR

salon '20 dřevostaveb | drevostavieb

FORUM DREVO STAVBY

text Nadace pro rozvoj architektury a stavitelství | grafické podklady archiv soutěže Stavba roku 2019

Vítězné stavby 27. ročníku

STAVBA ROKU 2019

Celkem šest titulů Stavba roku 2019, čtrnáct zvláštních cen, Ceny veřejnosti a tituly Zahraniční stavba roku 2019 a Urbanistický projekt roku 2019 byly uděleny na slavnostním galavečeru 27. ročníku největší celorepublikové soutěžní přehlídky Stavba roku 2019.

Ten se uskutečnil v pondělí 21. října 2019 tradičně v Betlémské kapli v Praze. Během večera byla oceněna tradičně také Osobnost stavitelství. Ocenění si v letošním roce odnesl Ing. arch. Jan Fibiger, CSc., předseda správní rady Nadace pro rozvoj architektury a stavitelství a viceprezident SIA ČR – Rada výstavby.

Součástí slavnostního večera bylo i předání ocenění Nejlepší stavební firma roku 2018 a Nejlepší výrobce stavebnin roku 2018. Toto ocenění se uděluje každoročně za předchozí kalendářní rok. Mezi letošními oceněnými jsou Heluz, P-D Refractories CZ a.s., TERMAX, s.r.o., VALC, s.r.o., a firma Metrostav a.s.

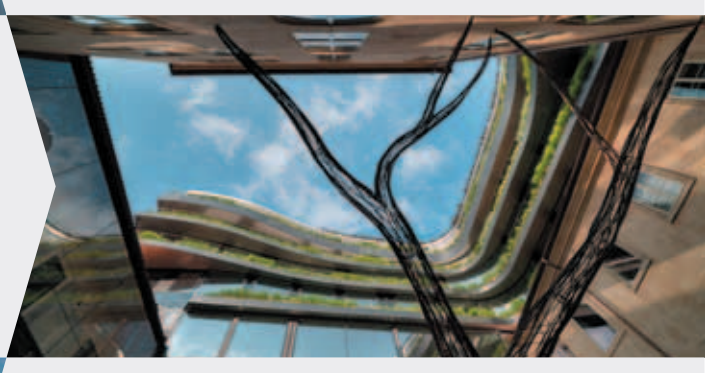
Veřejnost ocenila jako Stavbu roku 2019 UPO Velké Poříčí – modernizace stávajícího vzdělávacího a výcvikového střediska, jako Zahraniční stavbu roku 2019 Státní věznici / Maximum Security State Prison, Bosna a Hercegovina, a jako Urbanistický projekt roku 2019 Urbanistickou studii – Botič, Úsek toku Botič, protékající mezi ulicí Perucko u a Kozinovým náměstím, Praha 10. Podrobnosti viz www.stavbaroku.cz. ■

Zdroj:
Nadace pro rozvoj architektury a stavitelství

Titul Stavba roku 2019

UPO VELKÉ POŘÍČÍ – MODERNIZACE STÁVAJÍCÍHO VZDĚLÁVACÍHO A VÝCVIKOVÉHO STŘEDISKA

Přihlašovatel	STYLBAU, s.r.o.
Stavebník	ČR – HZS Královéhradeckého kraje
Autor	Ing. arch. Ivo Balcar, Ing. arch. Michal Ježek, Ing. arch. Aleš Krtička, Pavel Velich
Návrh	ATELIER TSUNAMI s.r.o.
Zhotovitel	STYLBAU, s.r.o.



Titul Stavba roku 2019

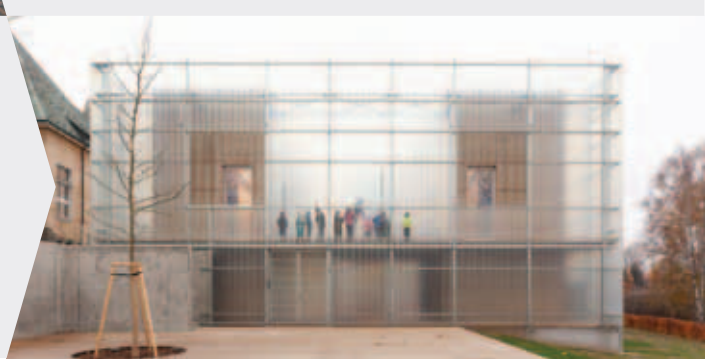
DRN, PRAHA

Přihlašovatel	Hinton, a.s.
Stavebník	SEBRE, a.s.
Autor	Ing. arch. Stanislav Fiala
Návrh	Fiala + Nemec s.r.o.; NĚMEC POLÁK, spol. s r.o.
Zhotovitel	Hinton, a.s.

Titul Stavba roku 2019

CELKOVÁ PŘESTAVBA A ROZŠÍŘENÍ ÚČOV PRAHA NA CÍSAŘSKÉM OSTROVĚ – ETAPA 0001 – NOVÁ VODNÍ LINKA, PRAHA

Přihlašovatel	SMP CZ, a.s., vedoucí člen sdružení ÚČOV PRAHA
Stavebník	hlavní město Praha / zástupce objednatele Odbor strategických investic MHMP
Návrh	Sweco Hydroprojekt a.s.
Zhotovitel	Sdružení ÚČOV Praha (SMP CZ, a.s., HOCHTIEF CZ a.s., SUEZ International, WTE Wassertechnik GmbH, DEGREMONT WTE WASSERTECHNIK PRAHA v.o.s.)



Titul Stavba roku 2019

MATEŘSKÁ ŠKOLA NOVÁ RUDA, VRATISLAVICE NAD NISOU

Přihlašovatel	městský obvod Liberec – Vratislavice nad Nisou
Stavebník	městský obvod Liberec – Vratislavice nad Nisou
Autor	Ing. arch. Petr Stolín, Ing. arch. Alena Mičeková
Návrh	CUBE LOVE s.r.o.
Zhotovitel	BREX spol. s r.o.

Titul Stavba roku 2019

ÁJURVÉDSKÝ PAVILON, RESORT SVATÁ KATEŘINA, POČÁTKY

Přihlašovatel	ŠÉM, a.s.
Stavebník	ŠÉM, a.s.
Autor	MgA. Jakub Tejkl
Návrh	MgA. Jakub Tejkl
Zhotovitel	ŠÉM, a.s.

Titul Stavba roku 2019

CORSO POD LIPAMI, ŘEVNICE

Přihlašovatel	EHL & KOUMAR ARCHITEKTI, s.r.o.
Stavebník	2Q spol. s r.o.
Autor	Ing. arch. Lukáš Ehl, Ing. arch. Tomáš Koumar, Ing. arch. Alena Šrámková, EHL & KOUMAR ARCHITEKTI, s.r.o.
Návrh	DELTAPLAN spol. s r.o.
Zhotovitel	Subterra a.s.

Cena předsedy Senátu Parlamentu ČR

REKONSTRUKCE A DOSTAVBA STŘEDISKA VOLNÉHO ČASU TRUTNOV

Přihlašovatel	BAK stavební společnost, a.s.
Stavebník	město Trutnov
Autor	Ing. arch. Martina Rosová, Ing. arch. Michal Rosa, Ing. arch. Dana Peterková
Návrh	JIKA-CZ s.r.o.
Zhotovitel	BAK stavební společnost, a.s.

Cena Ministerstva průmyslu a obchodu ČR

VÝVOJOVÝ AREÁL FRYČOVICE, II. ETAPA

Přihlašovatel	PROJEKTSTUDIO EUCZ, s.r.o.
Stavebník	IDEA AIR s.r.o.
Autor	Ing. arch. David Kotek / PROJEKTSTUDIO EUCZ, s.r.o.
Návrh	INPROS F-M s.r.o.
Zhotovitel	Beskydská stavební, a.s.

Cena Ministerstva kultury ČR

REKONSTRUKCE HISTORICKÉ BUDOVY NÁRODNÍHO MUZEA A VÝSTAVBA SPOJOVACÍ CHODBY, PRAHA

Přihlašovatel	Metrostav a.s.
Stavebník	Národní muzeum
Autor	Ing. arch. Zdeněk Žilka (hlavní architekt rekonstrukce)
Návrh	Sdružení „Národní muzeum“ (VPÚ DECO Praha a.s.; SUDOP PRAHA a.s.)
Zhotovitel	Sdružení M-P-I Národní muzeum (Metrostav a.s.; Průmstav a.s.; IMOS Brno a.s.)

Cena Ministerstva pro místní rozvoj ČR

REKONSTRUKCE NEMOCNICE DAČICE NA NOVÝ DOMOV PRO SENIORY

Přihlašovatel	HSF System a.s.
Stavebník	Krajský úřad Jihočeského kraje
Autor	Ing. arch. Milan Špulák ml., Ing. Milan Špulák
Návrh	JPS J. Hradec s.r.o.
Zhotovitel	HSF System a.s.

Cena primátora hlavního města Prahy

DRN, PRAHA

Přihlašovatel	Hinton, a.s.
Stavebník	SEBRE, a.s.
Autor	Ing. arch. Stanislav Fiala
Návrh	Fiala + Nemec s.r.o.; NĚMEC POLÁK, spol. s r.o.
Zhotovitel	Hinton, a.s.

Cena Nadace pro rozvoj architektury a stavitelství za prvky Smart Cities

PARKOVACÍ DŮM JANA GAYERA V HRADCI KRÁLOVÉ

Přihlašovatel	BAK stavební společnost, a.s.
Stavebník	SP Hradec Králové, a.s.
Autor	Ing. arch. Jaromír Chmelík
Návrh	Ing. arch. Jaromír Chmelík, architekti chmelík & partneři, s.r.o.
Zhotovitel	BAK stavební společnost, a.s.

Cena České komory autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě

STAVBA Č. 8615 KOLEKTOR HLÁVKŮV MOST, PRAHA

Přihlašovatel	Společnost Subterra + Hochtief, Kolektor Hlávkův most, zastoupená Subterra a.s.
Stavebník	hlavní město Praha
Autor	Ingutis spol. s r.o.
Návrh	Ingutis spol. s r.o.
Zhotovitel	Společnost Subterra + Hochtief, Kolektor Hlávkův most (Subterra a.s., vedoucí účastník, a HOCHTIEF CZ a.s.)

Cena Svazu podnikatelů ve stavebnictví v ČR

RESTAURACE SOLNICE, PIVOVAR SOLNICE, ČESKÉ BUDĚJOVICE

Přihlašovatel	SALINUM CB a.s.
Stavebník	SALINUM CB a.s.
Autor	Ing. Lubor Gregora, Ing. arch. Martin Veber, Ing. Jana Pincová, ATELIÉR HERITAS s.r.o.
Návrh	ATELIÉR HERITAS s.r.o., Ateliér PH6 s.r.o.
Zhotovitel	AUBŐCK s.r.o.

Cena Státního fondu dopravní infrastruktury

MODERNIZACE TRATI ROKYCANY – PLZEŇ

Přihlašovatel	SŽDC s.o., SSZ
Stavebník	SŽDC s.o., SSZ
Autor	Ing. Ivan Pomykáček
Návrh	SUDOP PRAHA a.s.
Zhotovitel	Sdružení MTS + SBT – MTÚ Rokycany – Plzeň (Metrostav a.s., Subterra a.s.)

Cena Asociace pro urbanismus a územní plánování

OBNOVA LOBEZSKÉHO PARKU, PLZEŇ

Přihlašovatel	statutární město Plzeň
Stavebník	statutární město Plzeň
Autor	Ing. arch. Tomáš Rákos, Ing. arch. Zora Rákosová
Návrh	Atelier Rákos s.r.o.
Zhotovitel	GREEN PROJECT s.r.o.

Cena czBIM za rozsah využití technologie BIM

CENTRÁLA ČSOB – SHQ, PRAHA

Přihlašovatel	Radlice Rozvojová, a.s.
Stavebník	Radlice Rozvojová, a.s., člen skupiny ČSOB
Autor	Ing. arch. Marek Chalupa, Ing. arch. Štěpán Chalupa
Návrh	Chalupa architekti s.r.o.
Zhotovitel	Hochtief CZ a.s.

Cena hlavního mediálního partnera, časopisu Stavebnictví

LÁVKA PRO PĚŠÍ PŘES ŘEKU OTAVU, HRADIŠTĚ – SV. VÁCLAV, PÍSEK – SO 301 LÁVKA, PÍSEK

Přihlašovatel	Metrostav a.s.
Stavebník	město Písek
Autor	Ing. arch. Josef Pleskot, AP ATELIER; Ing. Vladimír Janata, CSc., EXCON, a.s.
Návrh	AP ATELIER; EXCON, a.s.
Zhotovitel	Metrostav a.s.

Cena hlavního mediálního partnera, časopisu Stavitel

KRYTÁ LEDOVÁ PLOCHA NA STÍNADLECH, TEPLICE

Přihlašovatel	SYNER, s.r.o.
Stavebník	statutární město Teplice
Autor	Ing. arch. Petr Sedláček / MISE s.r.o. Teplice
Návrh	SIAL architekti a inženýři spol. s r.o. Liberec
Zhotovitel	SYNER, s.r.o.

Zvláštní cena poroty

REKONSTRUKCE A PŘÍSTAVBA OBJEKTU PRO BYDLENÍ Č. P. 509, VRCHPOLÍ, ZBYSLAVICE

Přihlašovatel	PROJEKTSTUDIO EUCZ, s.r.o.
Stavebník	soukromý investor
Autor	Ing. arch. Petr Kotek
Návrh	PROJEKTSTUDIO EUCZ, s.r.o.
Zhotovitel	subdodavatelsky

Zahraniční stavba roku 2019

ZDVIHACÍ MOST PŘES MARTWU WISLU V SOBIESZEWIE, POLSKO

Přihlašovatel	Metrostav a.s
Stavebník	Gmina Miasta Gdańsk
Návrh	EUROPROJEKT GDAŃSK S.A.
Zhotovitel	Metrostav a.s.

Urbanistický projekt roku 2019

ROZVOJ BRNĚNSKÉHO VÝSTAVIŠTĚ

Přihlašovatel	ARCHTEAM PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ s.r.o. + RadaArchitekti s.r.o.
Zadavatel	statutární město Brno
Autor	Ing. arch. Pavel Rada, Ing. arch. Milan Rak, Ing. arch. Alena Režná, Ing. arch. Martina Řehořová
Návrh	ARCHTEAM PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ s.r.o. + RadaArchitekti s.r.o.

text doc. Ing. arch. Radomíra Sedláková, CSc.

Jak se hledala Stavba roku 2019

STAVBA ROKU 2019

Při vyhlašování nominací se prostě jmenuje patnáct, letos sedmnáct nominovaných staveb. Při udělování titulů se vyhlásí pět (letos šest) staveb, k tomu se přidají zvláštní ceny. Dovolím si trochu přiblížit, co za tím stojí – z pohledu poroty, která letos dostala za úkol objet všechny přihlášené stavby, tedy všech 53 objektů, rozložených od Chebu po Ostravu, od Liberce po Břeclav.

Přitom to vše v průběhu devíti dní, tedy ve velmi soustředěné a časově hodně náročné situaci, protože většina staveb se za pouhou hodinu odpovědně prohlédnout nedá. Naštěstí však byly i takové, u nichž hodina stačila.

První cesta vedla na jih

Jak tedy porota jezdila. Hned na začátek si dala velké třídenní sousto. První zastávka byla v Písku u nové lávky pro pěší přes Otavu. Vedle architekta tu bylo nutno oceňovat nápady a práci konstruktéra a pohledné zasazení do terénu, které reaguje na městské dominanty – a to je důvod, proč je lávka zalomená. Odtud do Českých Budějovic, nejprve k administrativní budově Piano, noblesně elegantní budově, která má své jméno především z dojmu jako krásná hudební skladba než z nějakých doslovných odkazů. Ve stejném městě jsme si ještě prohlédli pivovar a restauraci Solnice, kde propletení technologie do starého objektu a propojení s historickou budovou je opravdu napínavé, rekonstrukce bývalého solného skladu prokazuje velkou ohleduplnost k původní konstrukci a dává možnost obdivovat původní dřevěný skelet i krov. Nutno však bylo pokračovat. K zámku v Písečném, o jehož existenci jsme do tohoto ročníku nikdo neměli tušení. Bylo překvapením sledovat obdivuhodně obnovenou stavbu, která v sobě spojuje firemní a rodinné sídlo, se zajímavě obnovenými, či spíše nově vytvořenými interiéry, protože z původního vybavení tu nezbylo nic. Zahrada, která vytvářela z běžných druhů zeleniny okrasné záhony, nás skoro rozhádala – je to dobře, nebo ne? Odtud do Dačic, kde byl starý nemocniční pavilon zrekonstruován a dostavěn pro potřeby přívětivého domova pro seniory. Poslední zastavení dne patřilo Ajurvédskému pavilonu v rezortu sv. Kateřina, kde jsme se seznámili s čistou dřevostavbou posazenou na megalitických kamenech – jinak se to asi popsat nedá. Prohlídku staveb prvního dne jsme ukončili půlhodiny po půlnoci, kdy poslední členové poroty vylezli z technologického zázemí.

Cesta na Moravu

Druhý den jsme pokračovali do Brna, které se v posledních ročnících objevuje nečekaně sporadicky, tentokrát přístavbou víceúčelového tělocvičného zařízení k budově školy v Žabovřeskách. Je to zajímavá kombinace zcela sevřeného a nenápadného kubusu s bohatě členěným interiérem s několika tělocvičnami s nápaditě „bezúrazově" navrženým interiérem a ještě s učebnou. Pak nás čekala dvě zastavení u smutečních síní. Nejprve v Břeclavi, kde je vytvořen půvabný prostor v měkce modelované obloukové stavbě na konci dlouhé cesty s kolonádou z ocelových sloupů (které však jsou trochu mimo celkový charakter místa), poté ve Valašském Meziříčí, kde vnější bělostný minimalismus dokonale navazující na úpravu předprostoru překvapil svým temným vnitřkem. Cesta do Rožnova pod Radhoštěm nás vedla ke skupině bytových domů, u nichž název Eden byl spíše přáním do budoucna. Domy působivě zasazené do terénu a se skvostnými výhledy nemají rajské dispozice a nemohli jsme si ujasnit, zda jde o řadové rodinné domy, či o domy bytové… A poslední stavbou dne byla přehrada Šance na Ostravici, která byla rekonstruována tak, aby v klidu zvládla největší zatím myslitelné množství vod. Zvýšená a rozšířená hráz s přírodní úpravou odpovídající beskydskému prostředí byla doplněna příjemným domem hrázného. Tentokrát jsme skončili dříve, již v osm hodin.

Třetí den nás čekala druhá lávka pro pěší, tentokrát v Příboře. Jednoduchý betonový kvádr položený jakoby samozřejmě přes řeku Lubinu vyvolal také diskusi s kolemjdoucími – klouže, nebo neklouže po dešti? Bez ohledu na odpověď nutno přiznat, že k malebnému panoramatu městského jádra se lávka chová s noblesní skromností. Ve Fryčovicích nás čekal neobvyklý průmyslový objekt. Relativně malá stavba (30 × 30 m) dobře zapadá mezi bytové domy hned v sousedství, svůj tradičně průmyslový charakter s pilovitou střechou zjemňuje dřevěným obkladem. Mohli jsme si ho srovnat s centrem BMW v Ostravě, jehož elegantní stavba doplňuje průmyslový areál dolní oblasti Vítkovic, Zde jsme konstatovali, že to, co se nazývá autoservisem, je dokonale čistou prací v prostředí, kde převládá bílá. A pak jsme jeli do jiného světa, ke správci kraje, do bývalého větrného mlýna nad Zbyslavicemi, který si architekt proměnil na rodinný dům, kombinující původní a nové v zajímavé modulové skladbě a s teplou obytností. Poslední stavbou dne byla dostavba a rekonstrukce Kulturního domu v Lanškrouně, respektive výstavba multifunkčního kulturního centra L´ART. Stavba, která nás vítala svou „divadelní" fasádou, se ukázala být nečekaně veliká, se zajímavě navazujícími prostory, s působivým sálem (ovšem s ne zcela vyhovujícím, či spíše neexistujícím vstupním foyerem). Ovšem sympaticky počítá s okolním prostředím – s plochou, jež může fungovat jako otevřené hlediště, stejně jako s budoucí zahradou. Bylo zřejmé, že tady má kultura velký význam a město pro ni chce dobré podmínky. Poslední stavbou třídenní cesty byla rekonstrukce školního pavilonu zahradnické školy v Litomyšli s nápaditě přistavěným skleníkem. Do Prahy jsme přijeli po osmé večer.

Východní Čechy

Další cesta (15.–16. července) vedla do východních Čech. Nejprve jsme se nadchli parkovacím domem v Hradci Králové, který nejenže navazuje na tradici těchto domů v městě, ale také kultivuje prostor bývalých kasáren a dává do budoucna možnost nahlédnout i do pevnostní historie města. Jen pěšky bylo možno přejít k perle české moderní architektury, k muzeu, které dostalo opravenou původní fasádu. Pokračovali jsme k malé, ale zajímavé rekonstrukci administrativní budovy v Novém Městě nad Metují, kde se stala nově upravená budova včetně fasády nejlepším reklamním prostředkem firmy vyrábějící prvky fotovoltaických systémů. Způsob stavby dokonale šetrné k životnímu prostředí byl technologicky hodně inspirativní. Pokračovali jsme dál k severu, do Velkého Poříčí, kde jsme se seznámili s tím, jaký výcvik potřebují ke své práci hasiči. Různé druhy střech, fasád a především komplikovaných průlezů, cest ke šplhání, a to vše ve stavbě, jejíž betonová dominanta připomíná spíše monumentální plastiku než výcvikové středisko. To, že

to musela být stavebně dost složitá práce, na stavbě vůbec není vidět, ona má sama ze sebe docela radost, baví ji, jak lidi překvapuje. Rekonstruované kino Biograf v Jičíně se stalo oslavou architektury dvacátých let stejně jako ukázkou toho, jak se může dobře uzpůsobená stavba stát ozdobou a přitažlivým kulturním centrem města. Středisko volného času v Trutnově dobře doplnilo tuto zkušenost, byť je to stavba zaměřená především na volnočasové aktivity dětí s důrazem na sport, ale stejně tak s dobrou výbavou třeba právě pro budoucí filmaře.

Nové stavby v horách a podhůří

Druhý den jsme si prohlédli Aparthotel sv. Vavřinec v Peci pod Sněžkou a zaujalo nás rozdělení na pět samostatných objektů, spojených v přízemí především prostory pro ukládání sportovního i turistického vybavení, restaurací a také obchodem. Dřevěný obklad a zelené střechy podnože přívětivě doplňují prostředí horského střediska. Na další stavbu, k rezidenci Park Masarykova, jsme kvůli dopravní nehodě jeli značnou, byť krásnou oklikou. Měli jsme se soustředit na jeden dům, ale ten je součástí celého komplexu, který zaplňuje zelené údolí, kde se kdysi konaly Liberecké výstavní trhy. Tak nás mimo jiné zaujalo, že domy jsou všechny propojeny uzavřenými přízemními parkovacími garážemi. Odtud jsme přejeli do Vratislavic k mateřské škole Nová Ruda. Bylo to hodně zajímavé setkání s nevšední stavbou, svérázným dětským světem pracujícím s neobvyklými materiály, ale především se světlem, s průhledy, dynamickými prostory, inspirativní prostředí pro všechny, svět volnosti a svět dětské fantazie bez laciné podbízivosti. A pak už jsme se začali vracet k Praze. Předposledním objektem k zhodnocení byla škola ve Veleni, prostorově velkorysá a hodně přitažlivá v interiérech. Skvěle ukazuje, že školní chodba nemusí být nudná a vstupy do tříd mohou pobavit… Poslední stavbou dne byl bytový dům, respektive dva domy v Hostivaři. Snaha o co největší rozmanitost v nabídce bytů vedla k rozeklanému tvaru, který však je ne vždy pochopitelný.

Praha různorodá

Den věnovaný Praze byl 17. březen, ovšem začal v hospodě v Máslovicích. Ocenili jsme nápaditou proměnlivost prostoru, cit pro detaily a příjemnou atmosféru celého prostředí. To bytový dům ve Veleslavíně nás poněkud zklamal, neboť jsme neměli možnost podívat se jinam než do podzemních garáží. K hodnocení domu toho nebylo moc. V Nových Butovicích nás vítal kybernetický pes aneb kavárna Cyberdog, u níž jsme diskutovali, zda to je stavba, nebo prostorová instalace… Automatická obsluha byla přesná a prostor trochu pro filmové snění docela prima. V rámci rozmanitosti toho dne jsme následně sjeli do kolektoru pod Hlávkovým mostem, prostředí se svébytně technickou estetikou. Tady by se daly točit úžasné filmy – nejde to, protože to je stavba důležitá pro chod města a budoucí život mostu. Skok do jiného světa znamenal přejezd do kanceláří firmy Deloitte, kde nebylo trochu jasné, co vlastně soutěží. Spíše tedy interiér než stavba jako taková. Prostory to jsou velkorysé, pohledné, ale asi to bylo pro jinak orientovanou soutěž. Ke stavbám jsme se navrátili u Čistírny odpadních vod na Císařském ostrově. Navenek – nic moc. Uvnitř – doslova uchvacující svět podzemních sálů s plastikami potrubních vedení, přelivů, svodů, bazénů, v konstrukci z dokonalých betonů. I stavba, kam lidé, kromě zaměstnanců, nechodí, je vzrušující, podněcující fantazii, je na ní vidět, že ten, kdo ji stavěl, měl ze své práce radost. Na povrchu zatím louka s „kapličkami“, jež se v budoucnu stane rozšířením rekreačních ploch nedaleké Stromovky. A na konec dne to byla kancelářská budova City ELEMENT, jedna z nových kancelářských budov na Pankráci, nájemní objekt, který předem neví, kdo si ho pronajme, a tak musí hledat přitažlivou formu samu o sobě. Místem daný trojúhelníkový půdorys a zalamovaná skleněná fasáda, typický prvek světa byznysu. Z takové rozmanitosti staveb bylo těžké neudělat si v hlavě zmatek.

Na sever a západ od Prahy

Na samém konci měsíce nás čekala cesta kolem západu Česka. Začali jsme v Mladé Boleslavi, kde jsme byli zvědaví na novou zkušebnu exhalací Škoda. Pevná sevřená stavba, mimo svou velikost docela nenápadná. Ovšem uvnitř jsme oceňovali, na jaké dynamické zatížení je konstrukce připravena. Bylo zřejmé, že je spíše pro auta a technologie než pro lidi, byť na stěnách schodové části je krásný přehled vývoje výrobků firmy. Další zastávkou byl soubor rodinných domů v Mníšku u Liberce. Jednotlivé domy v několika různých velikostech jsou malebně rozloženy v krajině, zapuštěny částečně do terénu a dávají najevo, že vůči prostředí se chovají velmi šetrně, samozřejmě včetně hospodaření s energiemi. Bylo nám líto, že někteří majitelé však soubor dokážou znehodnocovat svými kreacemi. Nicméně museli jsme dál – tentokrát do Teplic, kde si vybudovali novou halu s ledovou plochou, které dali jméno Zimák. Zaujaly nás dřevěné lepené vazníky stejně jako Liaporové stěny – stavba, která si na nic nehraje a ví, že bruslení je rychlý sport (ať hokejové, nebo krásné) a dynamika pohybu lidí je tu patrná v každém detailu stavby. Další zastávkou byl Cheb, respektive jeho průmyslová zóna. Poprvé jsme vstoupili do velké skladové haly DHL pro Esteé Lauder Companies kombinující v rozpětí vazníků ocelový a železobetonový skelet. Obrovitost a naprostá organizace pohybu, do dokonalosti dovedená logistika… A velmi pozdě jsme dorazili do Plzně, kde na nás čekala přístavba družiny a školní jídelny k základní škole v Újezdě. Elegantní dvoupodlažní dřevostavba se dobře snoubí s malou novorenesanční školou a vytváří příjemné vnitřní prostředí, k němuž dobře přiléhá nově upravená školní zahrada.

Dopravní stavby

Byť jsme přenocovali jen kousek od nádraží, vyjeli jsme na železnici nejprve jinam. U Ejpovic začala prohlídka modernizovaného úseku trati z Rokycan do Plzně. U takových staveb již v provozu je trochu problém, jak se k nim vůbec dostat. Ovšem nebyla to první trať, kterou kdy porota hodnotila. Podívali jsme se na jeden z opravených mostů a na zhlaví tunelů, trochu nás překvapila protihluková stěna v polích, tunel, který je součástí stavby, mnozí již projeli při jiné příležitosti. O stavbě jsme spíše poslouchali, než abychom ji mohli zhodnotit. Vrátili jsme se (autem) do Plzně, nejprve do obnoveného Lobezského parku, velmi lákavého a hojně využívaného (jak jsme měli možnost zažít), s nenápadně krásnou úpravou květin a stromů. A pak už jsme dojeli (opět autem) na nádraží v Plzni, kde byl trochu problém, abychom si vyjasnili, co je předmětem soutěže. Všimli jsme si ne vždy vhodně (z hlediska bezpečnosti) umístěných výtahů na nástupiště a dlouhých vzdáleností k některým vlakům.

Zpět v Praze

A pak už jsme se začali přibližovat ku Praze. První blízké zastavení patřilo Řevnicím a v nich novému malému souboru bytových domů, zvanému Corso Pod lipami. Architektura střídmá, sevřená, a přitom hravá ve vzájemných vztazích staveb, stejně jako v řešení fasád i uspořádání parteru. S prostorově zajímavými byty. A k tomu rekonstruovaná historická stavba na náměstí – dnes vše dohromady – přívětivé korzo, spojující přitažlivým způsobem náměstí a nádraží. Na druhém břehu Vltavy nás čekaly Dolní Břežany, tentokrát ne s novostavbou, ale s rekonstrukcí arcibiskupského zámku na pohostinný hotel s vnitřním zastřešeným atriem a s malebnou zahradou (připravenou pro případné rozšíření stavby). Skvělé

doplnění mezinárodních výzkumných center, která stojí nedaleko. A další rodinný domek, tentokrát v Radimovicích. Černý plechem obložený dům v zahradě, s dokonalým technickým vybavením pro úspornost údržby i spotřeby energií, snad až přílišná dokonalost všeho. A poslední stavba dne nás čekala v Benešově u Prahy. Mateřská škola Úsměv je na první pohled lákavá a laskavá, ale bohužel jsme se přesvědčili o tom, že architektonický záměr nemusí vždy vyhovovat potřebám provozu a také bezpečnosti dětí. Bylo nám to líto. Zase se potvrdilo, že pokud nejsou u představení stavby všichni ze základní triády vzniku stavby, někde je problém. Tady zřejmě převládl teoretický názor o krásné školce než naslouchání praktickým zkušenostem.

Administrativní budovy

První srpen byl poslední den maratonu prohlídek, na který zbylo „jen" pět pražských staveb. Začali jsme u administrativní budovy AFI Karlín, stavby s půdorysem ve tvaru motýla, se zelenou fasádou a s nápaditými odkazy ke karlínské tradici. Jen nedaleká byla cesta k souboru Palmovka Park, komplexu administrativních budov, který formuje nové centrum Libně. Zaujal nás velkorysý parter stejně jako práce s výtvarnými díly. AFI je aktivní společnost, takže nás čekala ještě jedna jejich stavba, tentokrát ve Vokovicích, hned u stanice metra. Jako by se tu objevila variace na karlínský Main Point, byť v půdorysně bohatší kompozici, s méně výraznou barevností. Samozřejmě že je to stavba jiná, ale ten dojem něčeho už z dříve známého v ní je. ČSOB obsadila už před lety radlické údolí, vedle své první budovy zde postavila na svahu druhou, výrazněji pavilonově členěnou, méně se ukrývající v zeleni, ovšem opět s velkorysými prostory v interiéru. Poslední kancelářskou budovou dne byl Drn. Stavba, která poutá pozornost tím, jak je naprosto odlišná od všeho, co na Národní třídě stojí, a přitom sem skvěle zapadá, jako by tu byla odjakživa se svou provokativní fasádou, která plné skleněné stěny zvolna zahaluje zelení. Interiéry jsou naplněny odkazy k minulosti, propojují nové s tím, co tu zbylo, a dávají spoustu vtipných podnětů.

Národní muzeum

Poslední stavbou dne, poslední stavbou, již porota prohlížela v tomto ročníku, bylo Národní muzeum, kde nás čekaly zatím ještě prázdné sály a nedokončené propojení s novou budovou (byť bylo obsaženo v přihlášce). Samozřejmě že působí velkorysost prostoru a jeho výzdoba, ale jako by tu něco chybělo. Jako by ta stavba nevznikala úplně v dokonalé shodě všech zúčastněných. Je zvláštní, jak to stavby obecně umějí dát najevo. To byla bolest letošního ročníku – jen na málo stavbách byli přítomni zástupci investora, autora a dodavatele. Já vím, objížďky jsou v době dovolených, ale přece jen soutěž je považována za prestižní, ocenění snad všem přináší radost a třeba i pocit zadostiučinění, tak je to, že stavbu představuje jen některý z nich, obtížně pochopitelné. (Zvláště když pamatujeme doby, kdy se porota potkávala opravdu se všemi, kdo za stavbu takříkajíc „mohli". Možná po 27 letech soutěž zevšedněla? Tomu se mi však nechce věřit.) Obvykle rozhodnutí o těch, kdo budou na titul Stavba roku nominováni, padalo po poslední stavbě. Tentokrát však prohlídky byly natolik soustředěné, že si porota musela dát několik dní odstup. Jak vybrala, už je známo, známo je i šest Staveb roku – neboť tentokrát pětice prostě nestačila, stejně jako nestačilo jen těch tradičních patnáct nominací. ■

Autorka článku:
doc. Ing. arch. Radomíra Sedláková, CSc.
předsedkyně poroty soutěže Stavba roku

inzerce

Jak vybrat ten správný domácí sejf?

Prvním stupněm zabezpečení domácnosti jsou certifikované bezpečnostní dveře. Na míru je vyrábí slovenský výrobce SHERLOCK® ASSA ABLOY. Po domácnostech se však s vědomím majitele často pohybují cizí lidé, a proto se doporučuje uchovávat cennosti v domácím sejfu.

Sejf pro běžnou potřebu

Praktický sejf s plochou o něco větší než list A4 (výška 25 cm x šířka 35 cm x hloubka 25 cm) se hodí na bezpečné uložení peněz, dokladů, šperků a třeba fotoaparátů. **Yale Medium Safe** YSG 250 DB1 má moderní design, vhodný do každého interiéru, a jednoduché ovládání díky praktickému LCD displeji. Samozřejmostí je 3 až 8místný bezpečnostní kód, zvukový alarm, hotelový režim i upozornění na nízkou úroveň baterie.

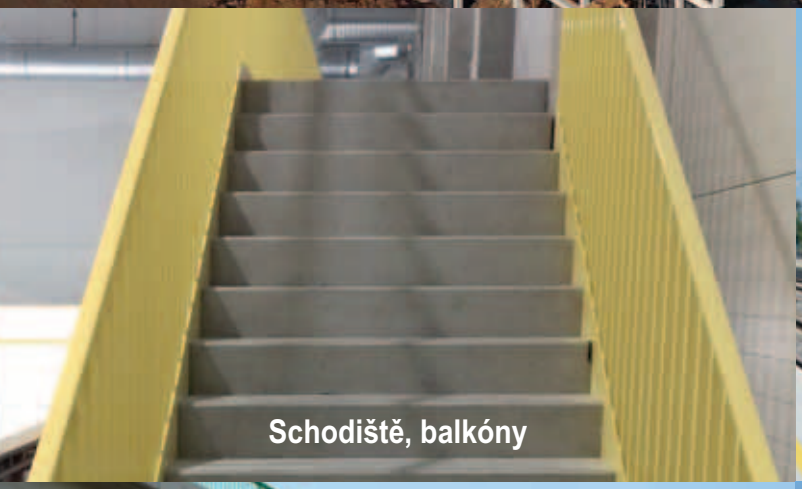
Sejf na notebook

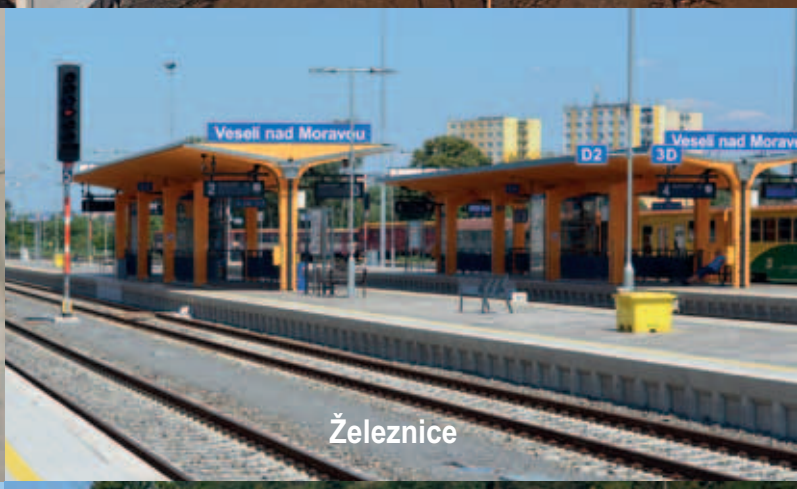
Yale Laptop YLM / 200 / EG1 s objemem 24,8 l má dostatečný prostor pro uložení 15palcového notebooku. Sejf je černý s moderním a přitažlivým designem, má podsvícený displej s číselným kódem i zamykání na klíč. Lze jej i zabudovat do zdi. Vnitřek je potažený plstí, což chrání povrch uložených předmětů před poškrábáním.

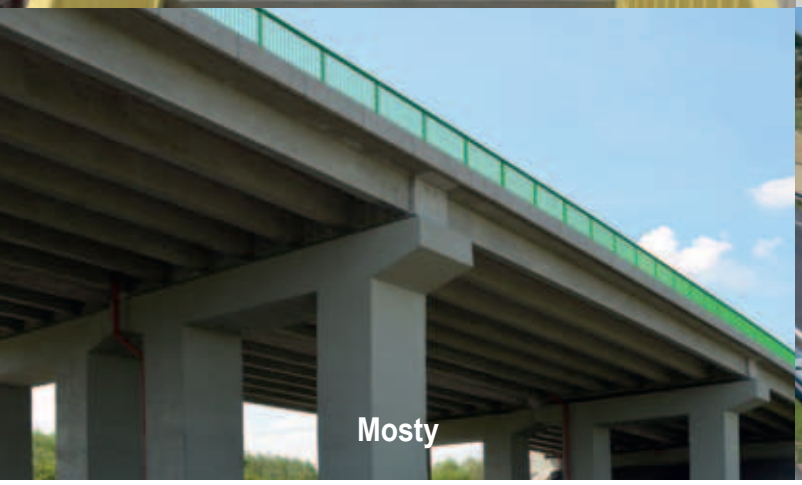
Protipožární sejf

Velkorysý prostor a ještě větší zabezpečení nabízí model **Fire Safe for document** YFM / 520 / FG2. Sejf je testován na extrémní vlhkost a teplotu. Při požární zkoušce odolával teplotě neuvěřitelných 927 °C. Tento tmavě šedý ocelový sejf váží 53 kg a jeho objem činí až 36,9 l, což odpovídá velikosti tří pořadačů na papíry s notebookem či tabletem. Kvůli vyšší váze se ukotvuje pouze do země. Ovládán je dotykovým číselným panelem s 3 až 12místným bezpečnostním kódem.

Více informací naleznete na **www.sherlock.cz**.







VÁŠ DODAVATEL ŽELEZOBETONOVÝCH VÝROBKŮ

www.zpsv.cz

zpsv

autor Petr Zázvorka

František Křižík

▲ *František Křižík, litografie od Maxe Švabinského z roku 1922 s autentickým podpisem Františka Křižíka z 8. září 1936 (archiv autora)*

Významný český vynálezce a podnikatel, „český Edison" František Křižík, byl osobností, která výrazně ovlivnila elektrifikaci Čech, ať již se jednalo o osvětlení uvnitř budov či veřejného osvětlení ulic a náměstí. Propagoval elektrifikaci dopravy, navrhoval a provozoval elektrické tramvaje i elektrifikaci železnic. Dožil se vysokého věku i ocenění – jedna ze stanic pražského metra nese tak právem jeho jméno.

František Křižík se narodil v rodině vesnického ševce 8. července 1848 v pošumavské Plánici. Rodiče se mu snažili poskytnout co možná nejvyšší vzdělání; nejprve studoval v Klatovech, později přešel na německou reálnou školu v Praze, tu však nedokončil, neuspěl v německém jazyce. Přestoupil na českou školu, rodina však nemohla zaplatit poplatek na složení maturitní zkoušky. Byl přijat na pražskou polytechniku jako mimořádný student i bez této zkoušky pouze na základě nadání. Finance byly rovněž důvodem, proč polytechniku nedokončil. Začal pracovat jako úředník na železnici, kde postupně uplatňoval první vynálezy, které mu přinesly proslulost i finanční prostředky.

Firma Křižík

Východiskem jeho podnikání bylo zdokonalení obloukové lampy, za které získal v roce 1880 patent, oceněný na výstavě v Paříži. Prodej licence na její výrobu do zahraničí mu umožnil rozvinout podnikání. První menší firmu založil v Plzni, později se přestěhoval do Karlína, tehdy pražského předměstí, kde zahájil tovární výrobu elektrotechnických zařízení na osvětlování interiérů i městských ulic a poté i elektrických dopravních prostředků. Firma Křižík zařizovala například osvětlení Jindřichova Hradce nebo Písku, budovala městské elektrárny, vyráběla kromě obloukových lamp rovněž lustry a elektroinstalační materiál.

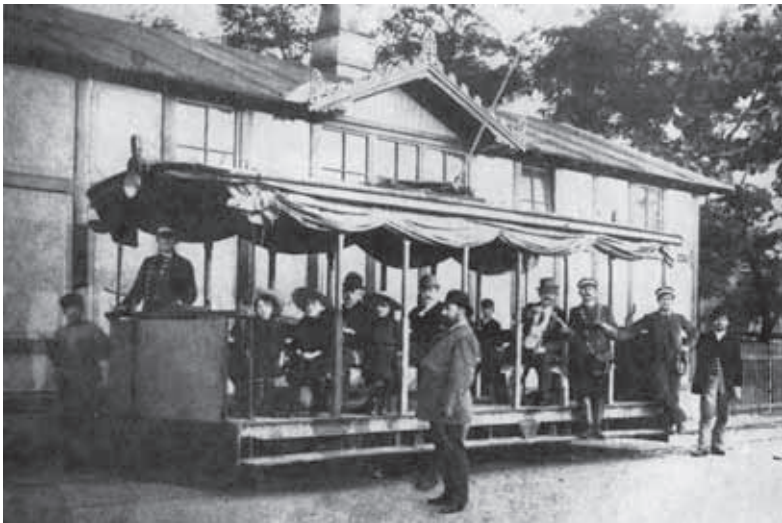
Osvětlení v Praze, Jubilejní výstava

V roce 1886 se Křižík podílel na osvětlení Národního divadla, dodával lustry do budovy Žofína. V roce 1889 na Žižkově postavil elektrárnu pro veřejné osvětlení, roku 1895 zajistila jeho firma rovněž osvětlení Václavského náměstí (pokusně od roku 1894), v roce 1895 byl osvětlen Karlín. Příležitostí k úspěchu byla Zemská jubilejní výstava pořádaná v Praze roku 1891. Křižík zařídil osvětlení výstavy včetně populární světelné fontány, v rámci výstavy byla v Křižíkově režii vybudována i první elektrická tramvajová linka v Praze, která částečně nahradila dosud provozované koněspřežné tramvaje, nazývané také „koňky".

První elektrické tramvajové trati v Praze a v Dubrovníku

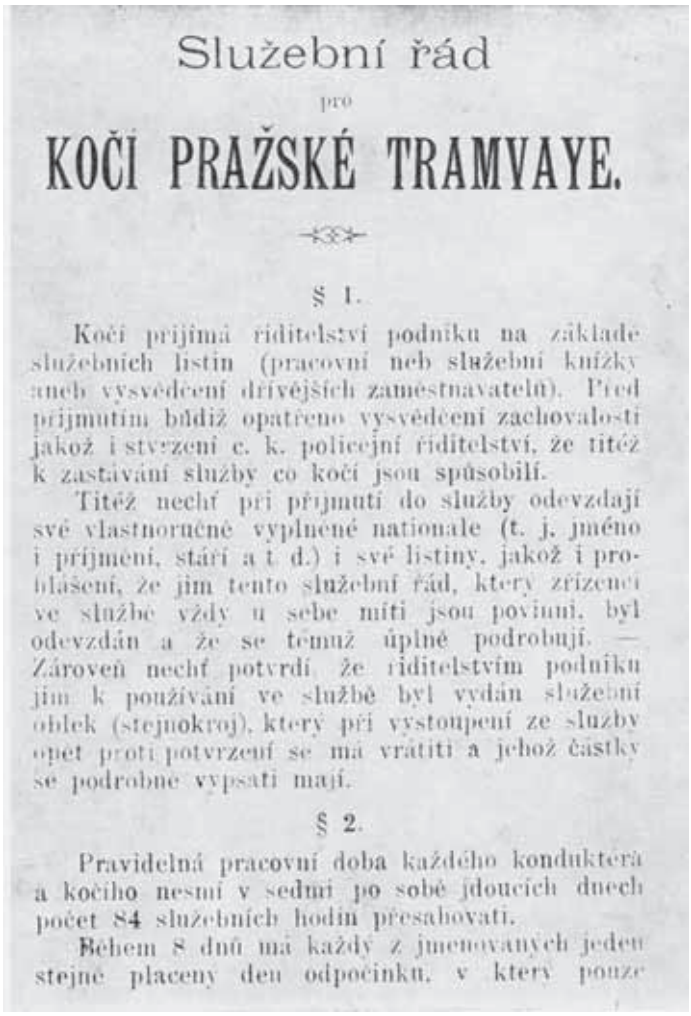
Trať byla vedena z Letenských sadů ke vchodu do Královské obory (v délce 0,8 km), od roku 1893 až k Místodržitelskému letohrádku ve Stromovce v délce 1,4 km. V průběhu trvání Jubilejní výstavy přepravila Křižíkova tramvaj na 160 tisíc cestujících. Provozována byla do roku 1900. Křižík budoval od roku 1892 i první tramvajové propojení z Vysočan k dnešnímu Masarykovu nádraží v délce 7,759 km. Dalším projektem byla okružní dráha pro Královské Vinohrady v délce 3,135 km, která vedla z Flory Korunní třídou přes dnešní náměstí Míru ke Státní opeře, provoz byl zahájen v roce 1897. Projektoval i druhou trať, vedenou ze Spálené ulice na Královské Vinohrady.

▼ *První česká elektrická tramvaj v českých zemích zahájila provoz na pražské Letné 18. července 1891 u příležitosti konání Jubilejní výstavy. Pro napájení sítě postavil Křižík malou elektrárnu s lokomobilou poháněnou dynamoelektrickým stroj, který vyráběl elektrický proud o napětí 150 V [4].*



▲ *Tramvaj na Karlově mostě před rokem 1905 [2]*

▲ *Uplatnit elektrickou energii v dopravě se snažil František Křižík rovněž na železnici. Pro svou pouliční elektrickou dráhu Praha – Libeň – Vysočany zakoupil v roce 1898 ve Vídni dva starší (původně americké) akumulátorové vozy, z nichž jeden upravil pro provoz na železničních kolejích. K pokusům vybral železniční trať Nusle – Modřany – Měchenice. K dobíjení akumulátorů zřídil dvě nabíjecí stanice – v Nuselských topírnách a na Zbraslavi. Dobíjení akumulátorů trvalo 30 min. První jízdu uskutečnil Křižík 6. března 1899. Akumulátorové vozy se při provozu železnice neprosadily, ale pokusy se významně zapsaly do dějin české železniční dopravy [2].*



Služební řád

pro

KOČÍ PRAŽSKÉ TRAMVAYE.

§ 1.

Kočí přijímá ředitelství podniku na základě služebních listin (pracovní neb služební knížky aneb vysvědčení dřívějších zaměstnavatelů). Před přijmutím budiž opatřeno vysvědčení zachovalosti jakož i stvrzení c. k. policejní ředitelství, že tito k zastávání služby co kočí jsou způsobilí.

Tito nechť při přijmutí do služby odevzdají své vlastnoručně vyplněné nationale (t. j. jméno i příjmení, stáří a t. d.) i své listiny, jakož i prohlášení, že jim tento služební řád, který zřízenci ve službě vždy u sebe míti jsou povinni, byl odevzdán a že se témuž úplně podrobují. — Zároveň nechť potvrdí, že ředitelstvím podniku jim k používání ve službě byl vydán služební oblek (stejnokroj), který při vystoupení ze služby opět proti potvrzení se má vrátiti a jehož částky se podrobně vypsati mají.

§ 2.

Pravidelná pracovní doba každého konduktéra a kočího nesmí v sedmi po sobě jdoucích dnech počet 84 služebních hodin přesahovati.

Během 8 dnů má každý z jmenovaných jeden stejně placený den odpočinku, v který pouze

▲ *Služební řád pro „kočí" pražské „tramwaye" [4]*

▲ *Městská elektrická dráha Královských Vinohrad. František Křižík sice okružní dráhu vyprojektoval, ale vzhledem k požadavku radnice, aby provozování trati vykonávala veřejná instituce, přenechal zdarma předběžnou licenci i projekt vinohradské obci. Obec pak zadala stavbu své části linky i veškeré práce a finální dodávku vozidel, vyrobených u firmy Ringhoffer včetně elektrického zařízení, firmě Křižík [4].*

▼ *Vozy elektrické dráhy Praha – Libeň – Vysočany, V popředí František Křižík (s dvěma řády) kontroluje čas odjezdu [4]*

▼ *Expozice firmy Křižík na Zemské jubilejní výstavě v Praze v roce 1891 (zdroj: foto Bruner-Dvořák, 1891 [5])*

▲ *Václavské náměstí na počátku 20. století, s tramvajovou dopravou a osvětlením obloukovými lampami [4]*

▲ *Slavnostní zahájení provozu první elektrizované železnice v Rakousko-Uhersku na trati Tábor – Bechyně 21. června 1903 [2]*

Unikátní bylo napájení tramvajové linky po Karlově mostě v letech 1905–1908. Aby nebylo klasickým vedením narušeno historické panorama, bylo napájení řešeno spodem dvěma řadami kontaktů mezi kolejnicemi.
V roce 1910 zřídil provoz tramvají v chorvatském Dubrovníku, kde byly původní tramvaje v provozu až do roku 1970.

První elektrizovaná trať v Rakousko-Uhersku

V roce 1899 Křižík uskutečnil pokusné jízdy akumulátorových vozů na železničních kolejích na trati Nusle – Modřany – Měchenice. Vrcholem úspěchu bylo vybudování první elektrizované trati v habsburské monarchii mezi Táborem a Bechyní. Stavba byla zahájena v roce 1902 a provoz zahájen 21. června 1903. (Trať a jeden ze dvou vozů slouží dodnes.)

▼ *V roce 1886 dodala firma Křižík velký lustr do hlavního sálu a tři menší do malého sálu a restaurace paláce Žofín nedaleko Národního divadla. Elektrický proud vyráběla malá elektrárna na jižním konci ostrova, kterou zřídila Pražská obecní plynárna [2].*

Konec podnikání, Emil Kolben

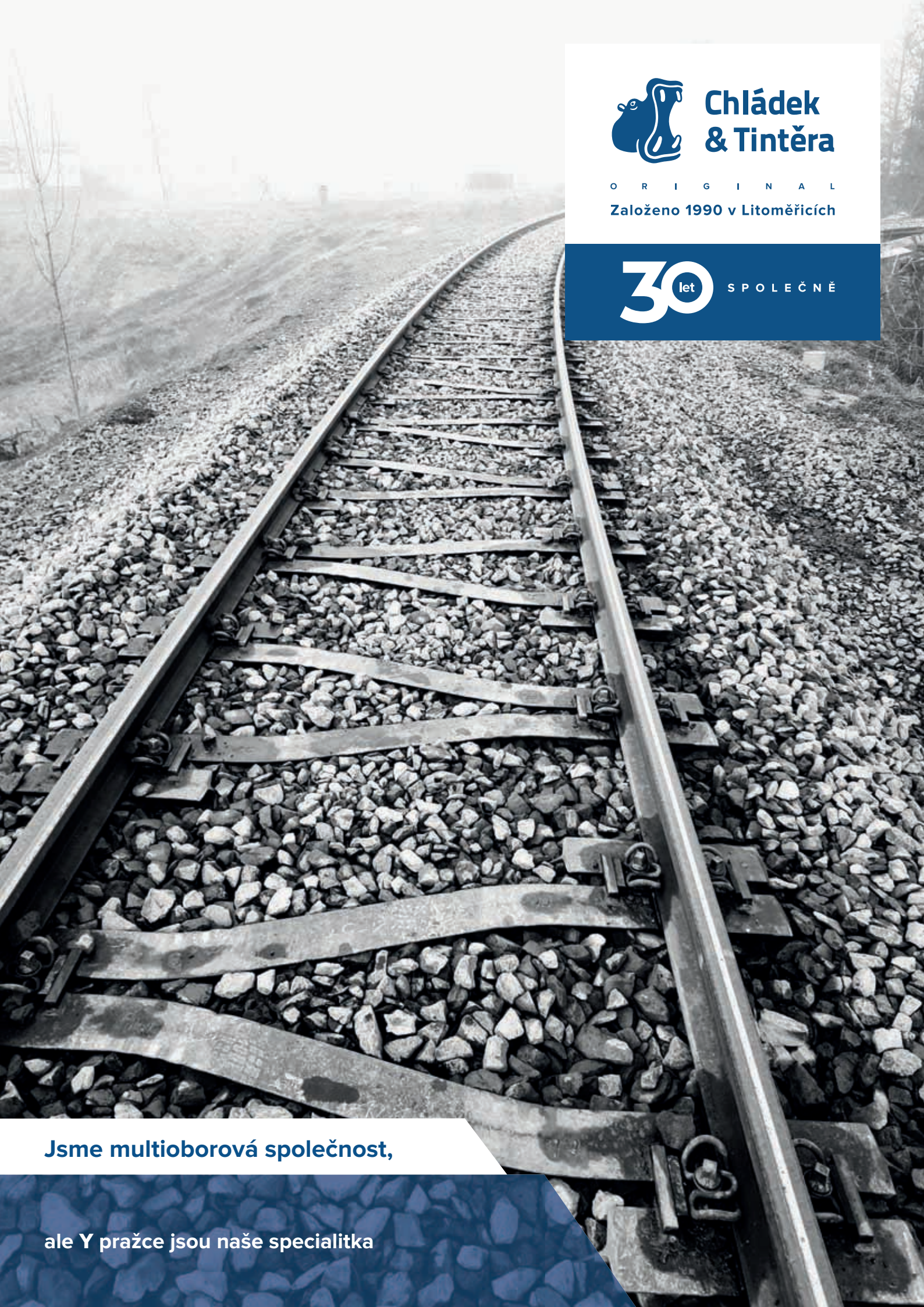
Kromě popularity zaznamenala firma Křižík i neúspěchy. Křižíkovým konkurentem se stal především inženýr Emil Kolben (1862–1943), spolupracovník Thomase Alvy Edisona (1847–1831) a později i Nikoly Tesly (1856–1843). Tesla přizval Kolbena, pobývajícího v USA na studijním pobytu a zaměstnaného v Edisonově firmě, ke zkouškám vícefázových motorů do laboratoří Tesla Electric Company v New Yorku. Zatímco Křižík používal ve svých instalacích jednosměrný proud, předchozí zkušenosti přivedly Kolbena k přesvědčení o výhodnosti proudu střídavého, který vyzkoušel po návratu do Evropy na 125 km dlouhém vedení z Laufenu do Frankfurtu nad Mohanem. Roku 1896 se Kolben vrátil do Čech, kde založil firmu s názvem Kolben a spol., elektrotechnická továrna v Praze-Vysočanech. K všeobecnému překvapení vyhrála v roce 1898 Kolbenova firma nad Křižíkem v soutěži o velkou investici – pražskou ústřední městskou elektrárnu.
Zatímco výhra pro praktického Kolbena znamenala start k vybudování velkého průmyslového koncernu, od firmy Křižík se postupně bankovní domy, které částečně podnikání jeho firmy spolufinancovaly, začaly odvracet. Křižíkovy experimenty s elektřinou předstihovaly technickou úroveň doby, ale firmu stále více zatěžovaly. V roce 1917 došlo k nucené přeměně firmy na akciovou společnost, nad kterou František Křižík ztratil kontrolu. Stáhl se do soukromí, zůstal uznávanou osobností, zemřel 22. ledna 1941 ve věku 93 let. Pohřben je na vyšehradském Slavíně.
Nelze se nezmínit, že židovský podnikatel Emil Kolben, jeden z nejvýznačnějších českých elektrotechniků, zakladatel továrny

▲ *Bronzová busta umístěná ve vestibulu stanice pražského metra Kolbenova byla před několika lety odcizena, na mramorovém podstavci zůstal pouze nápis: Ing. Dr. h.c. Emil Kolben, průkopník českého elektrotechnického průmyslu (zdroj: Petr S., 2012, Wikimedia Commons, CC BY-SA 3.0)*

Kolben a spol. a pozdější generální ředitel a hlavní akcionář Českomoravské – Kolben – Daněk (ČKD), odmítl v kritickém podzimu roku 1938 odejít do emigrace a ve věku osmdesáti let byl spolu se svým synem a vnukem deportován do koncentračního tábora Terezín. Ačkoliv protektorátní vláda požádala o výjimku, nebyla mu udělena. Emil Kolben zemřel 3. července 1943. Ulice ve Vysočanech, kde stávala jeho továrna, byla, stejně jako přilehlá stanice metra, přejmenována na Kolbenovu. ■

Zdroje:

[1] DVOŘÁK, T. a B. REJZL. *Praha 1848–1918*. Muzeum hl. m. Prahy, 2018.
[2] FOJTÍK, P. a kol. *Fenomén Křižík*. Dopravní podnik hl. m. Prahy a Národní technické muzeum, 2016.
[3] MÍKA, Zdeněk a kol. *Dějiny Prahy v datech*. Praha: Panorama, 1988.
[4] POŠUSTA, S. a kol. *Od koňky k metru*. Praha: Nakladatelství dopravy a spojů Praha ve spolupráci s Dopr. podniky hl. m. Prahy, 1975.
[5] SCHEUFLER, P. *Praha 1848–1914*. Praha: Panorama, 1986.
[6] ZÁZVORKA, P. Od koněspřežky k metru, od propusti ke kaskádě. *Noviny Metrostavu*, 3. července 2017.
[7] ZÁZVORKA, P. *Osobnosti stavitelství*. Praha: INFORMAČNÍ CENTRUM ČKAIT s.r.o. a Národní památkový ústav, 2016.



Chládek & Tintěra

ORIGINAL

Založeno 1990 v Litoměřicích

30 let SPOLEČNĚ

Jsme multioborová společnost,

ale Y pražce jsou naše specialitka

text prof. Ing. arch. M. Hlaváček, Ing. arch. Z. Holek | grafické podklady Hlaváček – architekti, s.r.o., Filip Šlapal

Nízkoenergetické domy Na Americe, Mníšek u Liberce

prof. Ing. arch. Michal Hlaváček
Je absolventem ČVUT v Praze, Fakulty architektury, obor architektura. Po studiích nastoupil do Projektového ústavu dopravních a inženýrských staveb Praha, poté do Projekty Praha. Strávil sedm let v Nigérii, kde přednášel na University of Jos, Department of Architecture. Od roku 1994 vyučuje na ČVUT v Praze, kde byl roku 2015 jmenován profesorem. Od roku 2011 se věnuje architektonické tvorbě v ateliéru Hlaváček – architekti, s.r.o., jehož je majitelem, jednatelem a hlavním architektem.
E-mail:
michal.hlavacek@hlavacek-architekti.cz

Spoluautor:
Ing. arch. Zdeněk Holek
E-mail:
zdenek.holek@hlavacek-architekti.cz

Na návrší nad Mníškem u Liberce, s výhledem na panorama Ještědu, vznikla lokalita se skupinou 25 nízkoenergetických domů, postavená na základě úspěšné předchozí realizace experimentálního podzemního domu. Stavba byla nominována na titul Stavba roku 2019.

Pojetí výstavby areálu

Hlavním cílem výstavby areálu bylo vytvoření modelového způsobu zástavby v krajině, která bude nenásilným způsobem začleněna do kontextu místa a jen minimálním způsobem změní stávající krajinný ráz. Toho bylo docíleno vytvořením „podzemních domů", které jsou zakryty zeminou. Důsledkem je nejen minimální změna panoramatu krajiny, ale i např. energetické úspory související mj. s omezením dopravy vytěžené zeminy z místa staveniště z důvodu jejího zpětného využití k zásypu domů.

▲ *Situace*

◀ *Letecký pohled na nízkoenergetické domy Na Americe, Mníšek u Liberce*

Urbanistické řešení

Areál je umístěn do zvlněného terénu návrší nad Mníškem, v nadmořské výšce cca 413–430 m n. m. Z jedné strany je ohraničen příjezdovou komunikací Na Americe, zbývající tři strany chrání lesní porost. Pozemek je potokem přirozeně rozdělen na dvě části. Všechny nově navržené pěší trasy i automobilové komunikace navazují na již existující silnice, chodníky nebo cesty a celá budoucí lokalita rodinných domů je tak přirozeně napojena na centrum Mníšku.

Architektonické řešení

Architektonický návrh areálu se vyvíjel ve dvou základních etapách. První etapa byla zahájena v roce 2009, kdy byla zpracována studie, která řešila především základní dopravní spojení, parcelaci a velmi schematické dispoziční řešení. Podstatnou částí studie bylo nalezení vhodné architektonické formy, která měla přesvědčivě řešit začlenění „podzemních" rodinných domů do stávajícího terénu. Typově šlo v této fázi pouze o dva základní typy domů, které se lišily podle umístění „pod" nebo „nad" příjezdovou komunikaci. Studie byla proto řešena především situačně s řadou vizualizací. Vzhledem k nejasným majetkovým poměrům a problematickému zainvestování celé akce byla tato fáze přípravy v polovině roku 2010 v rozpracovanosti ukončena.

Druhá fáze návrhu nastala po vyjasnění majetkových a finančních vztahů v roce 2015. Rozsah původního návrhu byl rozšířen o území na protilehlém svahu. Vzhledem k rozšíření plochy byla navržena zástavba řidší než v roce 2010. Ke každému domu tak náleží pozemek o velikosti cca 2000 m². Kromě dvou základních typů domů bylo navrženo v podstatě pět alternativních řešení. Všechny domy mají společnou vlastnost – obytnými prostorami se snaží orientovat směrem k Ještědu. V případě jednopodlažního podzemního domu se jedná o natočení celého domu, což je poněkud problematické vzhledem ke skutečnosti, že dům by měl současně reagovat na směr svažitosti terénu a zároveň svými prosklenými stěnami směřovat, pokud možno k jihu, aby bylo možné získávat maximum energie ze slunečního záření. Ve všech ostatních případech jsou domy dvoupodlažní.

Jejich společným znakem je, že spodní část budovy je zapuštěna do terénu a reaguje na zmíněnou svažitost a sluneční orientaci. Horní patra domů se však snaží o orientaci k Ještědu, což vyvolává zvláštní, na první pohled konstrukčně nelogické vzájemné půdorysné natočení obou podlaží. Ve vnitřním uspořádání domů to pak vytváří zajímavá prostorová uspořádání.

▲ *Rodinný podzemní dům typu A, půdorys, řez a pohled*

Typy realizovaných rodinných domů

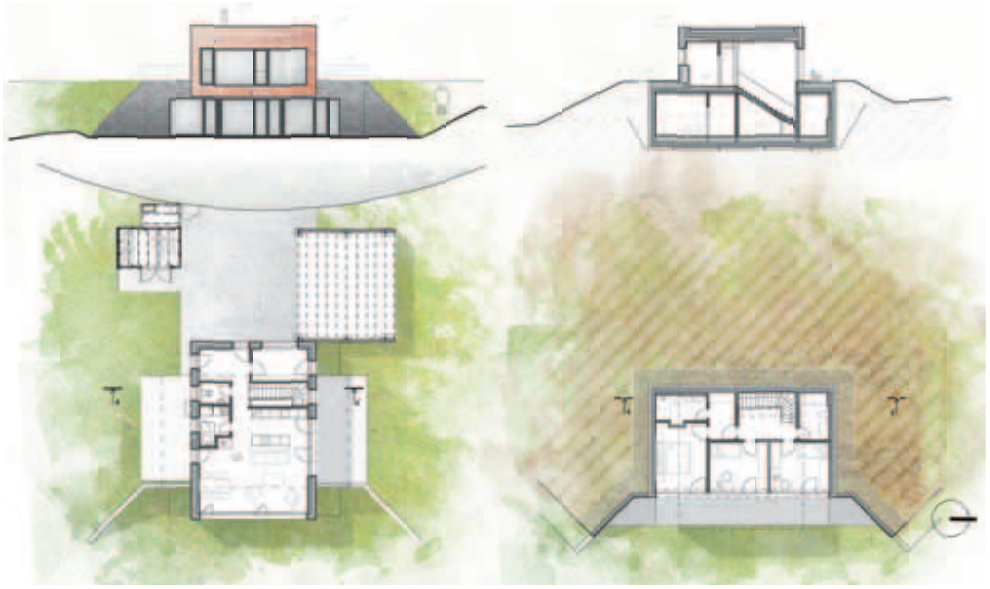
V obou etapách přípravy byly navrženy dva základní typy rodinných domů.

■ **Typ A: Jednopodlažní podzemní (zapuštěný) rodinný dům**
Z celého domu je viditelná pouze jedna fasáda (jižní). Zbývající

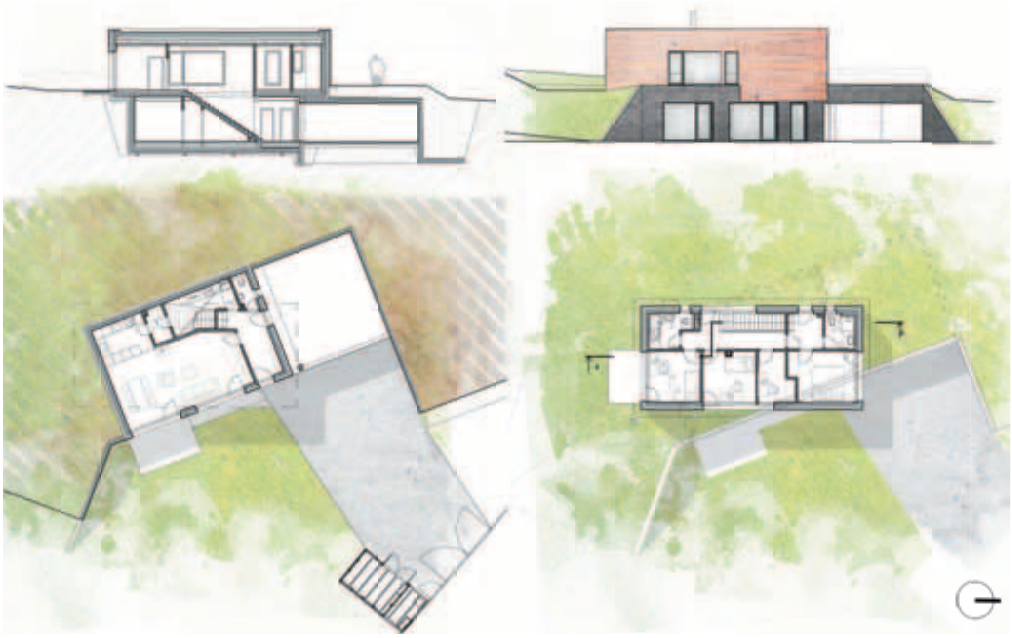
▼ *Rodinný podzemní dům typu A*

tři stěny a střecha jsou skryty pod upraveným terénem. Zadní prostory podzemního domu jsou prosvětleny buď malými atrii se světlíky, nebo světlovody. Všechny podzemní domy mají intenzivní zelené střechy. Jejich odvodnění je řešeno drenážním systémem do vsakovacích jímek.
Vybavení odpovídá polozapuštěnému typu domu – každá parcela má rovněž na svém pozemku zahradní domek, přístřešek pro parkovací stání, zpevněné příjezdové cesty a terasy; jejich umístění je závislé na poloze příjezdové cesty a směru sklonu terénu. Podzemní dům je řešen z tepelného hlediska jako nízkoenergetický. Jediná viditelná fasáda podzemního domu je obložena kamenem (břidlice). Celkem bylo postaveno pět čistě podzemních rodinných domů.

Typ B–G: Dvoupodlažní polozapuštěný rodinný dům
Spodní podlaží domu je vždy podzemní, kde je viditelná pouze jedna fasáda (jižní). Horní podlaží je jediné, nadzemní. Jedno podlaží je vždy obytné a druhé ložnicové. Orientace domu je závislá na poloze příjezdové komunikace, zda je na svahu pod domem, nebo nad ním. Jednotlivá podlaží jsou pak navzájem pootočena z důvodů orientace ke světovým stranám, svahu a výhledu na Ještěd. Všechny polozapuštěné domy mají ploché střechy. Jejich odvodnění je řešeno drenážním systémem do vsakovacích jímek.
Každý dům má na svém pozemku zahradní domek, přístřešek pro

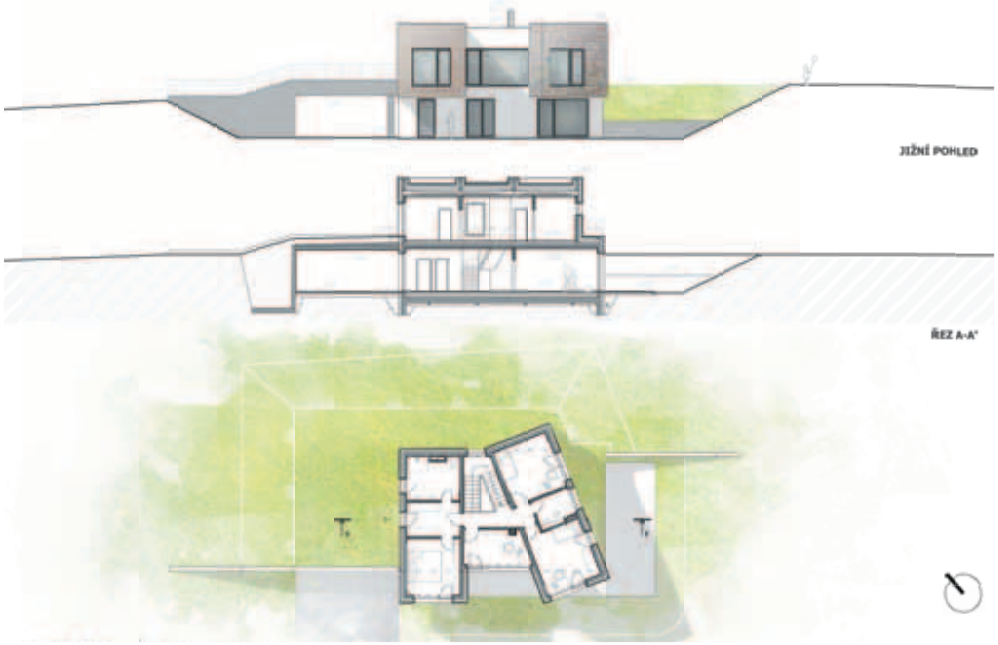


▲ *Dvoupodlažní polozapuštěný rodinný dům typu D, půdorys, řez a pohled*



▲ *Dvoupodlažní polozapuštěný rodinný dům typu B, půdorys, řez a pohled*

▼ *Typ A, B. Pohled na dvoupodlažní (polozapuštěné) domy typu B, vlevo vzadu podzemní (zapuštěné) domy typu A.*



▲ *Dvoupodlažní polozapuštěný rodinný dům typu F, půdorys, řez a pohled*

Konstrukční řešení

Po stránce konstrukční a materiálové jsou všechny typy rodinných domů víceméně totožné. V lokalitě je povoleno jedno nadzemní podlaží a obytné podzemní podlaží. Domy jsou proto navrženy do tvaru dvou různě pootočených kvádrů. Respektují charakter okolní krajiny (kámen, dřevo a zelené střechy), přirozeně zapadají do okolního prostředí.

Všechny domy jsou založeny na monolitických betonových základových pasech cca 600 mm širokých a 400 mm vysokých. V místech, kde je nutno dosáhnout nezámrzné hloubky 1200 mm, je na tyto pasy vyzděna stěna ze ztraceného bednění. Základové pasy a ztracené bednění je propojeno tenkou základovou deskou tl. cca 160 mm, vyztuženou kari sítí při obou površích.

Podzemní obvodové nosné stěny kolem všech 1.PP tvoří železobetonové monolitické stěny tl. 250 (200) mm. Části stěn 1.PP, které nejsou pod zemí, jsou vyzděny z velkoplošných bloků VAPIS. Obvodové nosné stěny nadzemích podlaží jsou vyzdívány z velkoplošných bloků VAPIS v tloušťce 200 mm.

Vodorovné stropní konstrukce nad 1.PP jsou tvořeny monolitickou železobetonovou stropní deskou tlustou 250 mm. Stropní konstrukce nad 1.NP je vyskládána z panelů SPIROLL.

Schodiště propojující 1.PP a 1.NP je buď přímé, nebo do tvaru U. V obou případech je celé schodiště železobetonové, prefabrikované. Staticky je opřeno o základovou desku dole a také o železobetonový strop nad 1.PP.

Všechny příčky jsou jednotně vyzdívány z příčkovek VAPIS s dutinami pro elektroinstalaci (Quadro E). Tloušťka příček činí 115 mm.

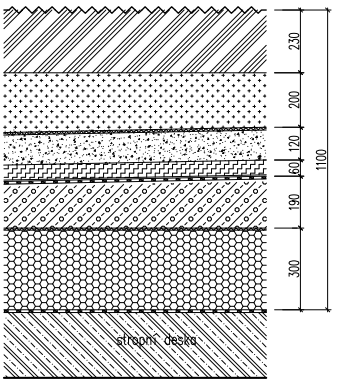
V obytných místnostech je plovoucí laminátová podlaha. Na chodbách, technických místnostech, koupelnách a hygienických zařízeních jsou keramické dlažby. Povrchem schodiště je pohledový beton prefa výrobku opatřený nátěrem. Garáže a zahradní domky mají podlahy z betonové skládané dlažby. Terasy jsou z betonových dlaždic 400/400/40 mm.

Vnitřní omítky stěn jsou jednovrstvé sádrové. V koupelnách a na hygienických zařízeních jsou keramické obklady do výšky podhledu.

parkovací stání, zpevněné příjezdové cesty a terasy. Jejich umístění je opět závislé na poloze příjezdové cesty a směru sklonu terénu.

Dům je řešen z tepelného hlediska rovněž jako nízkoenergetický. Tomu odpovídají všechny druhy tepelných izolací a oken. Viditelné fasády podzemního podlaží jsou obloženy kamenem (břidlice). Fasády nadzemního podlaží mají buď odvětraný dřevěný obklad z Thermowoodu (zapečená borovice), nebo probarvené omítky v kombinaci s obkladem z kamene. Celkem bylo postaveno dvacet polozapuštěných rodinných domů. Jedná se o následující typy:

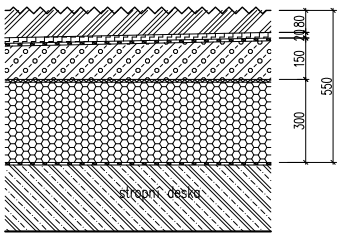
- B – polozapuštěný dům s horním podlažím šikmo natočeným k Ještědu – („kompas“) a s příjezdem do spodního podlaží;
- C – polozapuštěný dům s horním podlažím šikmo natočeným na Ještěd („kompas“) a s příjezdem do horního podlaží;
- D – polozapuštěný dům s horním podlažím rovnoběžným se spodním podlažím („rovný kompas“) a natočeným na Ještěd, příjezd ke spodnímu podlaží;
- E – podzemní dům s integrovanou garáží;
- F – polozapuštěný dům s děleným horním podlažím natočeným na Ještěd a s integrovanou garáží ve spodním patře („véčko“);
- G – polozapuštěný dům s příjezdem do horního podlaží a s jeho natočením směrem na Ještěd.



SKLADBA ZELENÉ STŘECHY PODZEMNÍHO DOMU

– HORNÍ SUBSTRÁT	230
– SPODNÍ SUBSTRÁT	200–370
– FILTRAČNÍ TEXTILIE	
– DRENÁŽNÍ NÁSYP	120
– NOPOVÁ DRENÁŽNÍ FÓLIE	60
– OCHRANNÁ VODOAKUMULAČNÍ TEXTILIE	
– HYDROIZOLACE – 1x MODIFIKOVANÝ PÁS PROTI PRORŮSTÁNÍ KOŘENŮ	
– HYDROIZOLACE – 1x ASFALTOVÝ MODIFIKOVANÝ PÁS–ELASTEK 40	4
– SPÁDOVÝ BETON 2%	cca 20–190
– SEPARAČNÍ PE FÓLIE	
– TEPELNÁ IZOL. – EXTRUDOVANÝ POLYSTYREN	300
– PAROZÁBRANA (BENTONIT)	
– ŽELEZOBETONOVÁ STROPNÍ DESKA	

▲ *Skladba zelené střechy podzemního domu*



SKLADBA ZELENÉ STŘECHY NAD 1.PP

– HORNÍ SUBSTRÁT	80
– FILTRAČNÍ TEXTILIE	
– NOPOVÁ DRENÁŽNÍ FÓLIE	20
– OCHRANNÁ VODOAKUMULAČNÍ TEXTILIE	
– HYDROIZOLACE – 1x MODIFIKOVANÝ PÁS PROTI PRORŮSTÁNÍ KOŘENŮ	
– HYDROIZOLACE – 1x ASFALTOVÝ MODIFIKOVANÝ PÁS–ELASTEK 40	4
– SPÁDOVÝ BETON 2%	cca 20–150
– SEPARAČNÍ PE FÓLIE	
– TEPELNÁ IZOL. – EXTRUDOVANÝ POLYSTYREN	300
– PAROZÁBRANA (BENTONIT)	
– ŽELEZOBETONOVÁ STROPNÍ DESKA	

▲ *Skladba zelené střechy nad 1.PP*

▲ *Dvoupodlažní polozapuštěný rodinný dům typu F*

Ve všech prostorách kromě technické místnosti je proveden SDK podhled s malbou.
Střecha nad vyčnívajícím 1.PP polozapuštěných dvoupodlažních domů je rovněž „zelená". Střechy nad 1.NP polozapuštěných domů jsou fóliové s tloušťkou fólie 1,5 mm. Fólie je přitížena kačírkem frakce 16–32 mm. Nad přístřeškem pro automobily je střecha „zelená". Zahradní domek má jednoduchou střechu s fóliovou hydroizolací přitíženou kačírkem.
Okna, dveře a balkonové dveře na fasádách jsou z izolačního trojskla uloženého do dřevěných rámů v šedé barvě.
Vnitřní dveře jsou dřevěné plné a hladké, osazené do dřevěné obložkové zárubně.
Opěrné stěny jsou monolitické, železobetonové, tl. cca 250 mm. Koruna opěrných stěn je oplechována titanzinkem. Za každou opěrnou stěnou je položeno drenážní potrubí ve dvou úrovních.
Z oplocení byly využito dva druhy. Prvním je uliční část, navržená z ocelových plotových dílců s obdélníkovými oky. Druhým je oplocení pozemku ze zbývajících stran. To je navrženo jako typové, z poplastovaného pletiva do žárově zinkovaných sloupků. Vjezdové brány na elektrický pohon jsou buď dvoukřídlové, nebo posuvné (podle typu domu a poloze vjezdu vůči domu).
Nosná konstrukce zahradních domků a parkovacích přístřešků je ocelová z jäklových profilů. Obklad zahradních domků je dřevěný a u přístřešků je obklad z tahokovu. Střechy obou objektů jsou zelené – extenzivní.

Technická zařízení budov

Po stránce technického zařízení budov jsou všechny typy rodinných domů řešeny totožně, a to s ohledem na zařazení domů do skupiny nízkoenergetických staveb.
Systémy vytápění domů jsou řešeny jako teplovodní uzavřené, s expanzní tlakovou nádobou a oběhovým čerpadlem. Zdrojem tepla pro vytápění domu a přípravu TV je tepelné čerpadlo vzduch/voda, typ IVT AIR X s venkovní jednotkou AIR X 70 a vnitřním modulem AIR modul E9. Teplosměnnou plochou pro vytápění všech objektů jsou plochy podlahového vytápění se smyčkami rozvodu otopné vody. Jako nadstavba vytápění pro zvýšení komfortu bydlení je řešeno podlahové chlazení pomocí podlahových ploch. Podlahové chlazení tvoří pouze doplněk systému, jeho primární funkcí je vytápění domu v zimním období.
Systém větrání jednotlivých domů je řešen jako rovnotlaký s nuceným přívodem i odvodem vzduchu ventilátory VZT jednotky. Vnitřní distribuce vzduchu je řešena tak, aby prostory trvalého pobytu osob byly v přetlaku proti prostorám hygienického zázemí a komunikací.
Větrání pobytových prostor rodinných domů a hygienických zázemí je řešeno instalací jedné větrací jednotky (referenční zařízení PAUL NOVUS 300) se zabudovaným deskovým rekuperátorem ZZT a elektrickým předehřevem venkovního vzduchu. VZT jednotka je osazena v prostoru technické místnosti.
Sání venkovního vzduchu je provedeno přes protidešťovou žaluzii, která je osazena nad úrovní terénu. ■

Identifikační údaje o stavbě
Název stavby: Nízkoenergetické domy „Na Americe", Mníšek u Liberce
Investor: Konhefr, stavby a interiéry, s.r.o
Autoři: prof. Ing. arch. Michal Hlaváček, Ing. arch. Zdeněk Holek, Ing. arch. Barbora Janíková, Ing. arch. Barbora Ordáňová, Ing. arch. Lenka Tanzerová, Ing. arch. Silvie Juříková, Ing. arch. Daniela Šimková, Ing. arch. Petra Nováková
Návrh: Hlaváček – architekti, s.r.o.

english synopsis

"Na Americe" Low Energy Houses, Mníšek at Liberec

Twenty-five low energy houses situated on the uphill above Míšek at Liberec viewing the Ještěd transmitter panorama were built after a successful experimental underground house had been created. The complex of houses was nominated for Construction of the Year 2019 competition. The main goal of the area development was first, to create an ideal model for house-building in the countryside which would make houses an inseparable part of the place, and second, to change the shape of the scenery in a minimal way.

klíčová slova:
nízkoenergetický dům, podzemní rodinný dům, polozapuštěný rodinný dům

keywords:
low energy house, underground family house, semi-underground family house

text Marie Báčová

Evropské energetické směrnice versus český zákon o hospodaření energií

Marie Báčová
Je absolventkou střední ekonomické a střední knihovnické školy. Od roku 1977 pracuje v oblasti stavebních informací, v současné době je poradkyní v Kanceláři ČKAIT. Zabývá se tvorbou informačních systémů ve výstavbě, organizací informačního servisu pro členy ČKAIT a další stavební veřejnost, vydáváním odborné literatury a publikační činností.
E-mail: mbacova@ckait.cz

Evropské právo ve vztahu k národním právním předpisům není komplexní, ale je tzv. fragmentální, to znamená, že nereguluje všechny právní oblasti. Jednou z neregulovaných oblastí je stavebnictví, které je ponecháno – z důvodů zeměpisných, klimatických, historických aj. – na právní úpravě jednotlivých členských států Evropské unie.

Předpisy EU přesto ovlivňují stavebnictví nepřímo; svou energetickou politikou, regulací volného evropského trhu, ochranou životního prostředí. S cílem snížit energetickou závislost na dovozech energií, omezovat těžbu neobnovitelných zdrojů energie, chránit životní prostředí a případně společně s dalšími dobře míněnými úmysly vydává Evropská unie energetické směrnice týkající se především budov. Povinností členských států je transponovat (tj. převzít a zapracovat) tyto směrnice do národních právních řádů.
Česká republika tak začala činit ještě před vstupem do Evropské unie v rámci předvstupního sbližování právních řádů; a to ne vždy s nejlepším pochopením obsahu směrnice, výsledkem a úspěchem.

Historie

Zákon o hospodaření energií byl přijat Parlamentem ČR v roce 2000 s účinností od 1. ledna 2001. Od té doby byl 19× novelizován a bylo k němu vydáno 29 prováděcích předpisů. Z nich je třináct v současné době platných, ostatní byly zrušeny či nahrazeny novým předpisem.
Předmětem zákona přijatého v roce 2000 bylo mj. stanovení práv a povinností fyzických i právnických osob při nakládání s energií, zvyšování hospodárnosti užití energie. Zákon sledoval také sblížení právního řádu ČR s právními předpisy Evropských společenství, mj. směrnicí Rady č. 93/76/EHS o omezování emisí oxidu uhličitého prostřednictvím zvyšování energetické účinnosti (SAVE).

Směrnice požadovala energetickou certifikaci budov (Energy Certification of Buildings) a energetické audity v podnicích s vysokou spotřebou energie (energy audits of undertakings with high energy consumption). Česká právní úprava si vystačila s energetickými audity, které chybně vztáhla pouze na budovy. Zákon č. 406/2000 Sb. ukládal stavebníkům v případě pořízení nové budovy povinnost prokázat splnění požadavků hospodárné spotřeby energie na vytápění formou energetického auditu, který byl součástí dokumentace pro povolení stavby. Podrobnosti obsahovala vyhláška č. 213/2001 Sb., která omezovala povinnost zpracování energetického auditu na budovy s celkovou roční spotřebou energie vyšší než 700 GJ a upřesňovala formu a obsah energetického auditu. Energetické audity mohli zpracovávat energetičtí auditoři zapsaní do seznamu energetických auditorů vedeného Ministerstvem průmyslu a obchodu. Energetické audity v podnicích s velkou spotřebou energie česká právní úprava neukládala.

Transpozice první evropské energetické směrnice

V Úředním věstníku Evropské unie z 4. ledna 2003 (část L 1) byla publikována směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/91/ES z 16. prosince 2002 o energetické náročnosti budov, v současnosti zkráceně nazývaná jako „první evropská energetická směrnice". Transpozice směrnice (tj. převzetí směrnice do právních řádů členských států) byla stanovena na 4. ledna 2006. Směrnice stanovila požadavky pro:

a) obecný rámec metody výpočtu celkové energetické náročnosti budov;
b) uplatnění minimálních požadavků na energetickou náročnost nových budov;
c) uplatnění minimálních požadavků na energetickou náročnost velkých stávajících budov, které jsou předmětem větší renovace;
d) energetickou certifikaci budov a
e) pravidelnou inspekci kotlů a klimatizačních systémů v budovách a posuzování otopných zařízení, v nichž jsou kotle starší než patnáct let.

Česká republika provedla transpozici směrnice novelou zákona o hospodaření energií, tj. zákonem č. 177/2006 Sb., kterým se mění zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů. Poprvé tu najdeme termín „průkaz energetické náročnosti budov", je však dále zachováván termín audit. Zákon č. 177/2006 Sb. tyto termíny definuje následovně (§ 2 Základní pojmy):
Pro účely tohoto zákona se rozumí

- *průkazem energetické náročnosti budovy průkaz, který obsahuje informace o energetické náročnosti budovy vypočtené podle metody stanovené prováděcím právním předpisem;*
- *energetickým auditem soubor činností, jejichž výsledkem jsou informace o způsobech a úrovni využívání energie v budovách a v energetickém hospodářství prověřovaných fyzických a právnických osob a návrh na opatření, která je třeba realizovat pro dosažení energetických úspor.*

Zákon č. 177/2006 Sb. nabyl účinnosti 1. července 2006 s některými výjimkami. K nim patřila povinnost doložit splnění požadavků na energetickou náročnost budovy průkazem energetické náročnosti při výstavbě všech nových budov a při větších změnách dokončených budov s celkovou podlahovou plochou nad 1000 m^2; tato povinnost platila od 1. ledna 2009. To znamená, že průkazy energetické náročnosti musely být zpracovány pro budovy, jejichž výstavba, resp. větší změna dokončené budovy, byla povolena po 1. lednu 2009.
Zákon zachovává termín „energetický auditor" pro osoby oprávněné ke zpracování průkazů energetické náročnosti budov a energetických auditů.
První energetická směrnice ukládala členským státům povinnost zajistit předložení certifikátu energetické náročnosti při výstavbě, prodeji nebo pronájmu budov. Tuto povinnost splnila Česká republika jen částečně; nezavedla povinnost doložení energetické náročnosti při prodeji nebo pronájmu budov. Problematická se ukázala také prováděcí vyhláška č. 148/2007 Sb., o energetické náročnosti budov, která upravovala mj. *obsah průkazu energetické náročnosti budov a způsob jeho zpracování včetně využití již zpracovaných energetických auditů.*

Transpozice druhé evropské energetické směrnice

Druhá evropská energetická směrnice byla přijata v roce 2010 (směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/31/EU z 19. května 2010 o energetické náročnosti budov). Směrnice upřesnila minimální požadavky na energetickou náročnost budov zejména s ohledem na nákladově optimální úroveň těchto požadavků. Směrnice stanovila požadavky pro:

a) společný obecný rámec metody výpočtu celkové energetické náročnosti budov a ucelených částí budov;
b) uplatnění minimálních požadavků na energetickou náročnost nových budov a nových ucelených částí budov;
c) uplatnění minimálních požadavků na energetickou náročnost:
   – stávajících budov, ucelených částí budov a prvků budov, které jsou předmětem větší renovace;
   – prvků budov, jež jsou součástí obvodového pláště budovy a jež mají významný dopad na energetickou náročnost obvodového pláště, pokud jsou namontovány dodatečně nebo nahrazeny, a
   – technických systémů budovy při jejich instalaci, nahrazení nebo modernizaci;
d) vnitrostátní plány na zvýšení počtu budov s téměř nulovou spotřebou energie;
e) energetickou certifikaci budov nebo ucelených částí budov;
f) pravidelnou inspekci otopných soustav a klimatizačních systémů v budovách a
g) nezávislé systémy kontroly certifikátů energetické náročnosti a inspekčních zpráv.

Směrnice používá termíny certifikáty energetické náročnosti pro budovy a inspekční zprávy pro inspekci otopných soustav a klimatizačních systémů. Zavádí nový pojem budov s téměř nulovou spotřebou energie, u nichž očekává využívání obnovitelných zdrojů energie. K obsahu a funkci energetických certifikátů směrnice požaduje následující.

Certifikáty energetické náročnosti

1. *Členské státy stanoví nezbytná opatření za účelem zavedení systému certifikace energetické náročnosti budov. Certifikát energetické náročnosti musí obsahovat energetickou náročnost budovy a referenční hodnoty, jako jsou minimální požadavky na energetickou náročnost, a umožňovat tak vlastníkům nebo nájemcům budovy nebo ucelené části budovy porovnání a posouzení její energetické náročnosti.*
   Certifikát energetické náročnosti může obsahovat další informace, jako je roční spotřeba energie u neobytných budov a procentuální podíl energie z obnovitelných zdrojů vzhledem k celkové spotřebě energie.
2. *Certifikát energetické náročnosti obsahuje doporučení na snížení energetické náročnosti budovy nebo ucelené části budovy, které je optimální nebo efektivní vzhledem k vynaloženým nákladům, pokud ve srovnání s platnými požadavky na energetickou náročnost existuje pro taková zlepšení přiměřený potenciál.*
   Doporučení obsažená v certifikátu energetické náročnosti zahrnují:
   a) opatření přijatá v souvislosti s větší renovací obvodového pláště budovy nebo technického systému nebo systémů budovy a
   b) opatření přijatá v souvislosti s jednotlivými prvky budov nezávisle na větší renovaci obvodového pláště budovy nebo technického systému nebo systémů budovy.
3. *Doporučení obsažená v certifikátu energetické náročnosti musí být pro konkrétní budovu technicky proveditelná a mohou udávat odhad rozsahu období návratnosti nebo nákladů a výnosů po dobu jejího ekonomického životního cyklu.*
4. *Certifikát energetické náročnosti poskytne údaje o tom, kde vlastník nebo nájemce může získat podrobnější informace, včetně nákladové účinnosti doporučení uvedených v certifikátu energetické náročnosti. Posouzení nákladové efektivnosti je založeno na souboru standardních podmínek, jako je posouzení úspor energie a základních cen energie a předběžný odhad nákladů.*
   Obsahuje dále informace o krocích, které je nutné podniknout k provedení doporučení. Majiteli nebo nájemci mohou být poskytnuty i další informace o souvisejících tématech, jako jsou energetické audity nebo pobídky finanční či jiné povahy a možnosti financování.
5. *V souladu se svými vnitrostátními pravidly členské státy vybízejí orgány veřejné moci, aby zohlednily vedoucí úlohu, kterou by měly hrát v oblasti energetické náročnosti budov, mimo jiné prováděním doporučení uvedených v certifikátu energetické náročnosti vydávaném v rámci jeho platnosti budovám v jejich vlastnictví.*
6. *Certifikace ucelených částí budov může být založena na:*
   a) společné certifikaci celé budovy nebo
   b) posouzení jiné srovnatelné ucelené části budovy s totožnými energetickými charakteristikami ve stejné budově.
7. *Certifikace rodinných domů může být založena na posouzení jiné srovnatelné budovy podobné konstrukce a velikosti a s podobnými vlastnostmi skutečné energetické náročnosti, pokud tuto srovnatelnost může zaručit odborník, který certifikát energetické náročnosti vydal.*
8. *Platnost certifikátu energetické náročnosti nesmí překročit deset let.*

Česká republika provedla transpozici druhé energetické směrnice zákonem č. 318/2012 Sb., z 19. července 2012, kterým se mění zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů. Nad rámec evropské směrnice zavedla – vedle průkazů energetické náročnosti budov a energetických auditů – další dokument, energetický posudek. Stanovila v zákoně sice povinnost předkládání průkazů

energetické náročnosti budov při prodeji a pronájmu budov, vzápětí však Ministerstvo průmyslu a obchodu tuto povinnost zpochybnilo zamýšlenou úpravou nahradit průkaz dokládáním faktur o skutečné spotřebě energií v budově nebo bytu. ČR zavedla povinnost dokládat k řízení o povolení stavby vedle průkazu energetické náročnosti budovy stanovisko dotčeného orgánu – Státní energetické inspekce. Tento požadavek byl v praxi naplňován spíše výjimečně; Státní energetická inspekce neměla zřejmě dostatek odborných pracovníků pro takovouto kontrolu.

Označení „energetický auditor" pro zpracovatele průkazů energetické náročnosti budov a inspekčních zpráv bylo nahrazeno termínem „energetický specialista".

Zákon ukládá povinnost splnit požadavky na energetickou náročnost budovy s téměř nulovou spotřebou energie

a) v případě budovy, jejímž vlastníkem a uživatelem bude orgán veřejné moci nebo subjekt zřízený orgánem veřejné moci, v případě, že jejich celková energeticky vztažná plocha bude
   – větší než 1500 m^2 od 1. ledna 2016;
   – větší než 350 m^2 od 1. ledna 2017;
   – menší než 350 m^2 od 1. ledna 2018;
b) u budov jiných vlastníků, pokud jejich celková energeticky vztažná plocha bude
   – větší než 1500 m^2 od 1. ledna 2018;
   – větší než 350 m^2 od 1. ledna 2019;
   – menší než 350 m^2 od 1. ledna 2020.

Předmětem diskusí je kvalita průkazů energetické náročnosti budov. Tím, že jsou dokládány k řízení o povolení stavby a nikoliv např. ke kolaudačnímu souhlasu s užíváním stavby, stávají se formálním dokladem ve správním řízení.

Zákon č. 318/2012 Sb., přijatý v červenci 2012, odkazuje v řadě ustanovení na prováděcí předpisy, které bylo třeba nově vydat. Byly vydávány se značným zpožděním, po účinnosti zákona. Např. důležitá vyhláška o energetické náročnosti budov upravující formu a obsah průkazů energetické náročnosti budov byla publikována ve Sbírce zákonů až v březnu 2013 (vyhláška č. 78/2013 Sb.).

Předmětem kritiky ze strany žadatelů o zapsání do seznamu energetických specialistů se staly dlouhé čekací termíny na pozvání ke zkoušce (často i jeden rok – pro srovnání: obě komory působící ve výstavbě, ČKAIT a ČKA, mají zákonnou povinnost pozvat uchazeče k autorizační zkoušce nejpozději do šesti měsíců od podání přihlášky). Seznam energetických specialistů se nedařilo aktualizovat; byly v něm stále zapsány osoby, které již tuto činnost nevykonávají. Energetičtí specialisté (k 17. května 2018 bylo v seznamu energetických specialistů vedeným MPO zapsáno celkem 1282 oprávněných osob, z toho bylo členů ČKAIT 793, což je 62 %) nebyli spokojeni s průběhem tzv. dalšího vzdělávání, kterým byly pověřeny stavební fakulty tří vysokých škol: povinná byla účast na přednáškách, nebyla dána možnost volby tématu přednášky či semináře, upřednostňovali systém dalšího vzdělávání, jaký organizuje ČKAIT.

Transpozice evropské směrnice o energetické účinnosti

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2012/27/EU z 25. října 2012 o energetické účinnosti, o změně směrnic 2009/125/ES a 2010/30/EU a o zrušení směrnic 2004//ES a 2006/32/ES rozpracovává požadavek na snížení spotřeby primární energie v Evropské unii do roku 2020 o 20 %. Její požadavky se týkají především ústředních orgánů státní správy. Směrnice požaduje každoroční energetickou modernizaci pro 3 % podlahové plochy budov ve vlastnictví a v užívání ústředních vládních organizací. Tyto organizace mohou nakupovat pouze výrobky, služby a budovy s vysokou energetickou účinností. Distributoři energie a maloobchodní prodejci energie mají dosáhnout každoročních úspor ve výši 1,5 % objemu ročního prodeje energie konečným zákazníkům.

Směrnice podporuje energetické audity pro průmyslové provozy a zařízení včetně dopravy, pro budovy či skupiny budov, které spotřebovávají velké množství energie. Mají být založeny na aktuálních, naměřených, zpětně zjistitelných provozních údajích o spotřebě energie, mají vycházet z analýzy nákladů životního cyklu a nikoli jen z prosté doby návratnosti a musí obsahovat spolehlivé závěry o celkové energetické náročnosti a spolehlivé určení nejvýraznějších možností zlepšení. Velké podniky se podrobí energetickému auditu každé čtyři roky. Další požadavky směrnice se týkají fungování a podpory trhu energetických služeb a dalších opatření na podporu energetické účinnosti. Transpozice směrnice o energetické účinnosti měla být provedena do 5. června 2014.

Česká republika zavedla směrnicí o energetické účinnosti do svého právního řádu novelou zákona o hospodaření energií, provedenou zákonem č. 103/2015 Sb., z 10. dubna 2015 s účinností od 1. července 2015, tedy s ročním zpožděním.

Novela zákona o hospodaření energií uvádí pravidla pro poskytování energetických služeb. Energetickou službou se zaručeným výsledkem je energetická služba poskytovaná na základě smlouvy o energetických službách za účelem dosažení stanovené úspory energie, podle které nese poskytovatel energetických služeb smluvně dohodnutou míru finančního rizika či sankcí pro případ nedosažení úspor. Navrhovaná novela upravuje obsah smlouvy o energetických službách se zaručeným výsledkem, zavádí evidenci kvalifikovaných poskytovatelů energetických služeb. Ukládá povinnost velkým podnikatelům zpracovat pro užívané nebo vlastněné energetické hospodářství každé čtyři roky energetický audit. Ve smyslu výše uvedených požadavků směrnice ukládá povinnosti ústředním institucím státní správy.

Novela zrušila vydávání kladného závazného stanoviska dotčeným orgánem (Státní energetickou inspekcí) při povolování staveb. Odbornou zkoušku a přezkušování energetických specialistů provádí Státní energetická inspekce. Při prodeji nebo pronájmu nebude průkaz energetické náročnosti vyžadován u budov, které byly postaveny, resp. poslední větší změna dokončené budovy na nich byla provedena před 1. lednem 1947.

Novela zachovává institut energetických posudků, což je požadavek jdoucí nad rámec evropských směrnic, a povinnost zpracování energetických auditů pro větší změny dokončených budov, u nichž nejsou splněny požadavky na energetickou náročnost, což je rovněž požadavek nad rámec směrnic.

Budovy s téměř nulovou spotřebou energie

Zákon o hospodaření energií převzal definici budovy s téměř nulovou spotřebou energie z druhé evropské energetické směrnice jako *budovu s velmi nízkou energetickou náročností, jejíž spotřeba energie je ve značném rozsahu pokryta z obnovitelných zdrojů*. Tuto definici, zejména požadavek pokrytí spotřeby energie z obnovitelných zdrojů, nenaplňuje prováděcí vyhláška zákona (vyhláška č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov, ve znění vyhlášky č. 230/2015 Sb., účinné k 1. prosince 2015). Současným nastavením požadavků ve vyhlášce je téměř nulovou budou určenou pro bydlení (rodinný dům, bytový dům) jakákoli dobře zateplená budova bez

využití obnovitelných zdrojů, pokud je vytápěna plynovým kondenzačním kotlem. V případě administrativní budovy je téměř nulovou budovou dokonce budova, využívající pouze elektrickou energii z neobnovitelných zdrojů. Takové nastavení požadavků v prováděcím předpise nejen neodpovídá definici téměř nulové budovy v zákoně, ale ani běžnému průměru států EU, ani doporučení Evropské komise. (Viz MATUŠKA, Tomáš: Nulové, téměř nulové a plusové budovy v českém právním kontextu, Stavebnictví č. 01–02/2018, str. 42–45).

Na připomínky a kritiku odborné veřejnosti reagovalo Ministerstvo průmyslu a obchodu vydáním společného stanoviska MPO a SEI k problematice budov s téměř nulovou spotřebou energie (17. července 2017). Ve stanovisku se sice konstatuje rozpor mezi zákonem a jeho prováděcí vyhláškou, ovšem je považováno za dostačující splnit požadavky uvedené ve vyhlášce. Toto je v rozporu s principy právního státu a s Ústavou ČR.

Třikrát připravovaná novela zákona o hospodaření energií

S transpozicí evropských energetických směrnic v České republice vyslovila nespokojenost i Evropská komise. Ministerstvo průmyslu a obchodu se zavázalo odstranit nedostatky novelou zákona o hospodaření energií. Návrh novely připravilo MPO v roce 2017, na přijetí novely mělo navázat vydání nové vyhlášky o energetické náročnosti budov. Návrh sice dospěl do Poslanecké sněmovny PČR v témže roce, ale projednávání bylo ukončeno se závěrem volebního období a rozpuštěním Poslanecké sněmovny PČR. Druhý návrh novely byl připravován na jaře 2018, proběhlo tzv. meziresortní připomínkové řízení, ale ze strany Ministerstva průmyslu a obchodu nedošlo k vypořádání připomínek a návrh novely nebyl ani předložen do vlády.

Nový návrh novely byl po projednání ve vládě předložen Poslanecké sněmovně 20. února 2019. Sněmovna odmítla návrh MPO na projednání návrhu novely ve zkráceném režimu. V Poslanecké sněmovně je novela zákona č. 406/2000 Sb. projednávána jako sněmovní tisk 413. První čtení proběhlo na 27. schůzi 5. března 2019; návrh novely byl přikázán k projednání hospodářskému výboru Poslanecké sněmovny PČR. Ve druhém čtení prošel návrh novely zákona obecnou a podrobnou rozpravou (35. schůze Poslanecké sněmovny PČR 16. října 2019) a byly přijaty podané pozměňovací návrhy. Návrh novely tak může postoupit do 3. čtení.

Po přijetí novely zákona se předpokládá vydání nových prováděcích předpisů, zejména nové vyhlášky o energetické náročnosti budov. Původní předpoklad nabytí účinnosti novely zákona k 1. lednu 2020 se ukazuje jako nesplnitelný; proto je účinnost upravena na patnáctý den po vyhlášení. Připomínáme, že od 1. ledna 2020 se bude požadavek na energetický standard budov s téměř nulovou spotřebou energie týkat všech budov, tedy i rodinných domů.

Návrh novely zákona mění definici budovy s téměř nulovou spotřebou energií, a to formu oznamovacího požadavku na podmiňovací způsob *(Budovou s téměř nulovou spotřebou energie je budova s velmi nízkou energetickou náročností, jejíž spotřeba energie by měla být ve značném rozsahu pokryta z obnovitelných zdrojů.)* Mění dosavadní úzce striktní způsob dalšího vzdělávání energetických specialistů do formy podobné systému celoživotního vzdělávání členů ČKAIT. Upravuje povinnost umísťování PENB na budovách

inzerce

Spotřeba polystyrenu roste i díky úsilí snižovat emise CO_2

Růst světové ekonomiky zpomaluje. Navzdory tomu vykázal chemický průmysl ve stejném období růst o 1,7 %. Daří se i odvětví plastikářskému. V České republice se spotřeba pěnového polystyrenu zvýšila, a to i zásluhou zpřísnění tepelněizolačních požadavků na výstavbu a rekonstrukci budov. Nové normy by měly přispět ke snižování emisí z CO_2.

Plasty se na obratu chemického průmyslu podílejí jednou pětinou. Za první pololetí 2019 se snížila výroba primárních plastů o 5,4 %. Největší pokles v aplikacích plastů byl zaznamenán v automobilovém průmyslu – o 7,1 %. Ve stavebnictví došlo za první čtvrtletí k růstu spotřeby plastů o 4,6 %.

Spotřeba pěnového polystyrenu se v ČR zvýšila o 3,5 %. V souvislosti s přísnějšími požadavky na tepelněizolační vlastnosti nových a nově rekonstruovaných budov od příštího roku lze očekávat ještě do konce roku 2019 významnější růst spotřeby EPS. Tyto aplikace úzce souvisí s úsilím o snižování emisí CO_2. Podle nejnovější studie světové agentury ResearchAndMarket by v období 2019–2025 měl světový trh izolantů růst průměrně každoročně až o 5,7 % s dominantním postavením EPS (podíl 26,7 %).

Sdružení EPS ČR se systematicky věnuje využití odpadního pěnového polystyrenu. V roce 2017 se v Evropě mechanicky zrecyklovalo 138 tis. tun EPS ze stavebních aplikací, což je 26 % z celkového množství EPS odpadů. Při instalaci EPS na stavbách vzniklo 40 tis. tun EPS odpadů, většinou ve formě odřezků, při demolicích dalších 98 tis. tun. Recyklováno bylo pouze 8,6 % těchto odpadů, téměř třetina skončila na skládkách. *„I z těchto důvodů iniciuje Sdružení EPS aktivity spojené s lokálním využitím polystyrenu a jeho dalšími možnostmi, jak s ním nakládat dále,“* dodal Pavel Zemene, předseda Sdružení EPS ČR k tématu nárůstu spotřeby EPS.

(týká se budov často navštěvovaných veřejností). Novela částečně odstraňuje nesrovnalost v požadavcích českých právních předpisů proti evropským energetickým směrnicím. Energetické směrnice EU požadují (a požadovaly vždy) jediný dokument pro budovy (certifikát energetické náročnosti), české právní předpisy zavedly tři dokumenty pro budovy: PENB, energetický audit a energetický posudek. Energetický audit se již nebude zpracovávat pro budovy. Novela upraví definici podnikatele, který musí každé čtyři roky zpracovávat energetický audit. Problémem bylo zařazení určitých malých a středních podnikatelů do kategorie velkých podniků, kvůli mateřským zahraničním firmám, byť výsledné úspory plynoucí z auditů v ČR nejsou významné. Nové znění využívá Evropské definice SME. Povinnost tedy platí pro podniky nad 250 zaměstnanců a s ročním obratem nad 1,3 mld. Kč a roční bilanční sumou rozvahy vyšší než 1,1 mld. Kč.
Na změny právních předpisů upravujících energetickou náročnost navazuje připravovaná revize ČSN 75 0540 Tepelná ochrana budov. Z dosud platných čtyř samostatných částí této normy, které byly vydány v letech 2005 až 2012, se změna dotkne zejména části 2: Požadavky.

Nová energetická směrnice EU

V Úředním věstníku Evropské unie z 19. června 2018 (číslo L 156) byla publikována nová směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2018/844 z 30. května 2018, kterou se mění směrnice 2010/31/EU o energetické náročnosti budov a směrnice 2012/27EU o energetické účinnosti.
Unie chce do roku 2050 vytvořit postupnými kroky udržitelný, konkurenceschopný, bezpečný a dekarbonizovaný energetický systém. K tomu mají sloužit stanovené krátkodobé (rok 2030), střednědobé (rok 2040) a dlouhodobé (rok 2050) cíle.
Nové požadavky se týkají zejména technických systémů budov, elektromobility a ukazatele připravenosti budov pro chytrá řešení. Nové budovy, a tam, kde to bude proveditelné, i stávající budovy musí být vybaveny samoregulačními zařízeními pro individuální regulaci teploty v místnostech nebo vytápěných zónách. V nových nebytových budovách a ve stávajících nebytových budovách procházejících větší změnou dokončené budovy, které mají více než deset parkovacích míst, musí být instalována nejméně jedna dobíjecí stanice pro elektrická vozidla a kabelovody nejméně pro každé páté parkovací místo. Do 1. ledna 2025 členské státy stanoví požadavky týkající se instalace minimálního počtu dobíjecích stanic do nebytových budov s více než dvaceti parkovacími místy.
U nových bytových domů a stávajících bytových domů procházejících větší změnou dokončené budovy, které mají více než deset parkovacích míst, musí být instalovány kabelovody pro každé parkovací místo, aby byla v pozdější fázi umožněna instalace dobíjecích stanic pro elektrická vozidla. Členské státy zváží potřebu soudržných politik pro budovy, tzv. měkkou mobilitu a zelenou mobilitu a pro územní plánování.
Členské státy stanoví požadavky, kterými zajistí, aby nebytové budovy s otopnou soustavou či kombinovaným systémem pro vytápění a větrání o jmenovitém výkonu vyšším než 290 kW byly v technicky a ekonomicky proveditelných případech do roku 2025 vybaveny systémem automatizace a kontroly/řízení budov. V případě bytových domů se ponechává na uvážení členských států, zda uplatní obdobné požadavky. Stejné požadavky uplatní členské státy u budov s klimatizačními systémy či s kombinovanými systémy pro klimatizaci a větrání.
Směrnice ukládá členským státům povinnost vytvořit dlouhodobou strategii změn dokončených bytových i nebytových budov, a to tak, aby členské státy disponovaly nejpozději v roce 2050 energeticky vysoce účinným fondem budov bez emisí uhlíku, který bude splňovat požadavky na budovy s téměř nulovou spotřebou energie. Dlouhodobá strategie bude obsahovat orientační dílčí cíle pro roky 2030 a 2040. Dříve, než členský stát předloží dlouhodobou strategii změn dokončených budov Evropské komisi, uspořádá na toto téma veřejnou diskusi.
Členské státy mají za povinnost provést transpozici nové energetické směrnice do svých národních právních řádů do 10. března 2020.

Závěr

Způsob, jakým bylo v České republice nastaveno zpracování a vydávání průkazů energetické náročnosti budov, se neukazuje jako optimální. Na rozdíl od vybraných činností ve výstavbě se u energetických specialistů nerozlišuje jejich odbornost. Energetickým specialistou může být i energetik, který by mohl zpracovávat energetické audity energetického hospodářství, ale nikoliv posuzovat budovy. Průkazy se zpracovávají ve vazbě na dokumentaci pro ohlášení stavby nebo stavební povolení, kdy nejsou známy konkrétní materiály a výrobky, které budou použity na stavbě. Dochází také k prvním soudním sporům mezi vlastníkem budovy a zhotovitelem, resp. developerem o obsah průkazů.
Příkladem by nám mohlo být řešení, které provedla Slovenská republika. Oddělila certifikáty budov a energetické audity energetických hospodářství. Projektanti (v oboru pozemní stavby) mají za povinnost navrhovat budovy v souladu s energetickými požadavky. Certifikáty se zpracovávají pro realizovanou stavbu a předkládají se ke kolaudaci budovy, zpracovateli jsou autorizované osoby.
Energetické požadavky a energetické hodnocení budov budou i v příštích letech hrát jednu z nejvýznamnějších rolí v závazných technických požadavcích na stavby a v technickém pokroku ve stavebnictví. To, že jedna z nejdůležitějších oblastí technických požadavků na stavby (ale i procesní úpravy) se odehrává mimo předpisy stavebního práva a je kompetenčně řešena sekcí energetiky na Ministerstvu průmyslu a obchodu, je ve svém výsledku kontraproduktivní; spojeno s velkou mírou formálních administrativních povinností, kontrol, duplicit a formalit. ■

english synopsis

European Energy Directive Versus Czech Law on Energy Management

European law, in relation to national legal directives, does not regulate all legal fields, construction industry being one of them. However, EU directives affect construction industry indirectly, by its energy policy, regulation of free European market and/or environmental protection. The obligation of member countries is to transpose (to assume and to process) these directives to our national legal systems. The Czech Republic had started to do so right before it joined the European Union under the pre-accession legal systems approximation; however, not always with the best understanding of the directives contents, by its result and success.

klíčová slova:
evropské energetické směrnice, zákon o hospodaření energií

keywords:
European energy directive, law on energy management

URČUJEME TRENDY

V KOMPLEXNÍ REALIZACI OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ

Návrh + Výroba + Montáž

Zajišťujeme komplexní realizace ocelových staveb.

V projektování i realizaci ocelových konstrukcí přinášíme kreativní, technicky jedinečná a ekonomická řešení.

Hlavním cílem je dokonale zvládnutý proces na ose projektant – programátor - výrobní automat.

Předpínání

Jsme tvůrci moderního konceptu řízeného vnášení předpětí do ocelových konstrukcí. Vznikají tak návrhy ekonomicky výhodných konstrukcí s novými možnostmi pro architekty.

Diagnostika

V rámci diagnostiky ocelových konstrukcí nabízíme prohlídky, zkoušky a monitoring ocelových konstrukcí v rozsahu dle ČSN 73 2604.

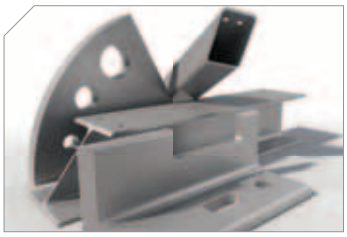
Ocelové haly

Ekonomický návrh v kombinaci s vlastními výrobními a montážními kapacitami vytváří produkt, který je výhodný cenou, dobou realizace, technickým řešením i funkčními parametry.

ocelova-hala.com

Tvarové výrobky

EXCON® 3D PROCESSING



Nová dimenze opracování hutních materiálů ve 3D. Technické možnosti a flexibilita používaných CNC strojů umožňují zhotovení libovolných 3D tvarů, typů otvorů a úpravu svarových ploch rychle a přesně.

excon3dprocessing.cz

EXCON, a.s.
Sokolovská 187/203
190 00 Praha 9 - Vysočany

Tel.: +420 244 015 111
Fax.: +420 244 015 340
excon@excon.cz

www.excon.cz

EXCON
STAVÍME NA PARTNERSTVÍ

text Ing. J. Morkus, CSc., prof. Ing. J. Macek, DrSc., Ing. M. Emrich, Ph.D., Bc. T. Diviš | grafické podklady archiv autorů

Některé důsledky hromadného rozšíření elektromobilů pro ČR

Ing. Josef Morkus, CSc.
Absolvent Fakulty strojní ČVUT v Praze. Pracoval v Ústavu pro výzkum motorových vozidel a ve firmě Dolte s.r.o. jako vedoucí oddělení analýzy. V ČKD Praha Holding a.s., později ČKD Dopravní systémy a.s., se jako vedoucí technického oddělení nabídkové projekce zabýval koncepčním řešením kolejových vozidel. Od roku 2001 pracoval v Siemens Kolejová vozidla s.r.o. jako technický manažer. Od roku 2011 je odborným asistentem na Fakultě strojní ČVUT v Praze, Ústavu automobilů, spalovacích motorů a kolejových vozidel.
E-mail: josef.morkus@fs.cvut.cz

prof. Ing. Jan Macek, DrSc., FEng.
V současné době vede Národní centrum kompetence J. Božka pro pozemní vozidla, spojující výzkum 30 akademických, výzkumných i průmyslových účastníků. Absolvent Fakulty strojní ČVUT v Praze. Pracoval ve Výzkumném ústavu ČKD PRAHA. Současně vyučoval na ČVUT v Praze na katedře automobilů, spalovacích motorů a kolejových vozidel. V letech 1994–2015 katedru vedl. V období 1997–2000 děkan Fakulty strojní ČVUT v Praze, v letech 2006–2018 proděkan pro vědeckou a výzkumnou činnost FS. V letech 1990–1991 vyučoval na Sinclair College, Dayton Ohio, v roce 1994 byl tzv. visiting scientist na ETH Zuerich.
E-mail: jan.macek@fs.cvut.cz

Spoluautoři:
Ing. Miloslav Emrich, Ph.D.
E-mail: miloslav.emrich@fs.cvut.cz
Bc. Tomáš Diviš
E-mail: tomas.divis@fs.cvut.cz

Automobilový průmysl v současné době prochází a bude procházet i v následujících letech významnou změnou, asi největší ve své více než stoleté historii. Změnou, která je vyvolána stále zpřísňovanými emisními požadavky a pokutami za jejich neplnění.

Od roku 2015 platí v Evropě limit 130 g/km CO_2, od roku 2021 bude platit hodnota 95 g/km CO_2 a Evropská komise odsouhlasila další snížení emisí CO_2 o 37,5 %, tj. na cca 60 g/km v roce 2030. Situaci dále komplikují požadavky na měření emisí podle procedury WLTP (Worldwide Harmonized Light-Duty Vehicles Test Procedure) pro každou modifikaci vozidla a od roku 2020 na měření emisí i v reálném provozu. Aby tyto požadavky, zejména limit CO_2, mohly být splněny a automobilky se vyhnuly pokutám 95 eur za každý gram CO_2, navíc násobeno počtem prodaných vozidel, jsou nuceny vyvíjet a prodávat elektrifikovaná vozidla, především elektromobily a hybridy dobíjené ze sítě (plug-in). Tento článek se zabývá posouzením globálních důsledků pro ČR za hypotetické situace, kdy by se nahradily všechny osobní automobily a užitková vozidla do 3,5 t elektromobily v souladu s trendem nastupující legislativy. Podrobně se analyzují jak energetické nároky na dobíjení, tak reálné možnosti dostupných obnovitelných i neobnovitelných zdrojů elektrické energie, celková produkce emisí CO_2, ekonomické důsledky pro státní rozpočet, ale i praktické důsledky pro uživatele prezentované na několika modelových příkladech.

Úvod

Přesto, že je emisními předpisy dlouhodobě vyvíjen tlak na vývoj spalovacích motorů a snižování emisí CO_2, které řadu let klesaly, tento pokles se v posledních dvou letech zastavil a v letech 2017 a 2018 došlo k jejich mírnému nárůstu. To je přičítáno jednak oblibě vozidel SUV, která zpravidla mají vyšší hmotnost, a tím i vyšší spotřebu, a dále neuváženému tažení proti vznětovým motorům, které obecně mají nižší emise CO_2 než motory zážehové.
Je zřejmé, že dosavadní represivní přístup se v poslední době míjí účinkem, a to nahrává názorům, že budoucnost automobilů je čistě elektrická. Základním problémem emisních předpisů je skutečnost, že se zabývají jenom emisemi vznikajícími při jízdě vozidla a zcela pomíjejí skutečnost, že emise vznikají i při výrobě paliva (ať již benzinu, nafty, biopaliva nebo elektřiny), při výrobě baterií a při výrobě i údržbě zařízení pro produkci elektřiny z obnovitelných zdrojů. Často se argumentuje nižší cenou elektrické energie, která však dosud není v ČR zatížena spotřební daní, jež do jisté míry doplňuje daň silniční. Pokud tedy dojde k náhradě automobilů elektromobily, bude nutné potřebné množství elektřiny někde vyrobit. Současně bude nutné vybudovat potřebnou infrastrukturu k distribuci energie a dobíjení elektrických vozidel. Při současném malém počtu elektromobilů se mnohé otázky jeví jako banální nebo snadno řešitelné, mohou však mít zásadní vliv, pokud dojde ke hromadnému rozšíření vozidel s elektrickým pohonem.

Spotřeba energie vozidel se spalovacími motory

Abychom získali představu o celkové spotřebě energie pro elektromobily, můžeme vyjít z toho, kolik energie spotřebují automobily.

▲ *Obr. 1 Nabíjecí stojany budeme na ulicích vidět stále častěji (zdroj: Adobe Stock)*

V úvahu jsou vzata všechna osobní vozidla s benzinovým nebo naftovým motorem, dodávky a další užitková vozidla do 3,5 t, která jsou v ČR v provozu. Nákladní automobily nad 3,5 t nejsou v tomto případě uvažovány, protože pro jejich provoz by byly potřeba jednak značně větší baterie, jednak mnohem silnější nabíjecí infrastruktura. Jako zdroj jsou použity podklady [1, 2 a 3], ve kterých jsou podrobně rozpracovány informace o počtech vozidel, jejich spotřebě, počtu ujetých km a další údaje. Použity jsou údaje platné pro rok 2016. Z těchto hodnot byly váženým průměrem vypočteny sumární údaje o počtu vozidel, jejich ročním proběhu a průměrné spotřebě uvedené v tab. 1.

Z těchto údajů lze snadno určit spotřebu benzinu uvažovanými vozidly, která v roce 2016 byla 1 897 920 100 l (tj. 1 424 000 t). Celková spotřeba benzinu v ČR v roce 2016 činila 1 605 000 t [4]. Rozdíl může být způsoben nezahrnutou spotřebou motocyklů, zahradního a lesního nářadí apod. i nevyrovnaným čerpáním benzinu cizími vozidly v ČR a tuzemskými vozidly v zahraničí.

Podobně spotřeba nafty uvažovanými vozidly byla 2 519 430 000 l (tj. 1 890 000 t). Celková spotřeba nafty v roce 2016 byla vyšší, 4 733 000 t [4], což zahrnuje nejen silniční dopravu včetně nákladních vozidel, ale i železnici, říční dopravu, stavebnictví, zemědělství a lesnictví. Vliv má i tranzit, kde lze pouze odhadovat rozdíl, zmíněný u benzinu.

Ze spotřeby lze přes výhřevnosti paliv stanovit energii spotřebovanou automobily se zážehovými motory, která je 60 506 TJ, a energii spotřebovanou naftovými motory, 80 722 TJ.

Pouze část této energie se využije pro pohon vozidel, větší část se odvede chladičem a výfukovými plyny, část se spotřebuje na mechanické ztráty (včetně pohonu rozvodu, vstřikování paliva atp.) a část na vlastní spotřebu automobilu (klimatizace, palubní řídicí elektronika, osvětlení, zábavní elektronika apod.). Podle dostupných údajů z literatury je průměrná účinnost zážehového motoru cca 24 % (viz obr. 3, kde jsou jednotlivé ztráty vztaženy na celkovou energii v ropě). Účinnost převodů uvažujeme 96 %. S použitím těchto účinností pak vychází energie skutečně využitá pro pohon vozidel s benzinovými motory 13 941 TJ.

Podobně se pro pohon vozidel s naftovým motorem spotřebuje 22 473 TJ, přičemž průměrná účinnost vznětového motoru je 29 % a účinnost převodů 96 %.

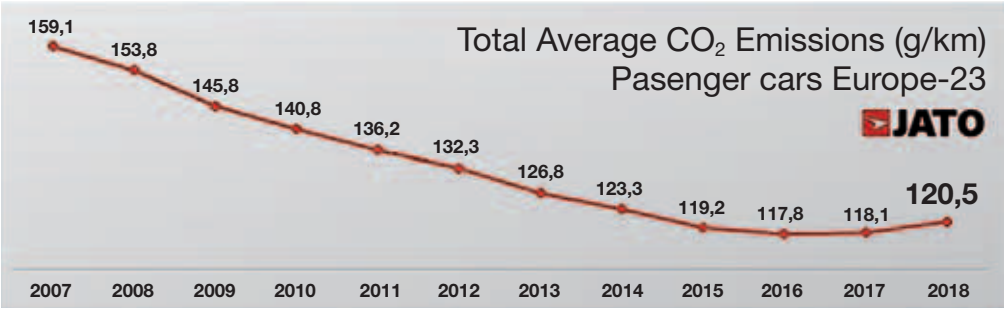
Celkem tedy za rok 2016 osobní a lehká nákladní vozidla spotřebovala 36 414 TJ energie pro samotnou jízdu (spotřeba na kolech vozidel).

Spotřeba energie elektromobilů

V dalším předpokládáme, že pro pohon elektromobilů bude potřeba stejné množství energie na kolech vozidla jako na pohon vozidel se spalovacím motorem. Ve skutečnosti bude tato hodnota poněkud vyšší, neboť elektromobily jsou v důsledku váhy baterií obecně těžší než běžné automobily, zejména v případech, kdy se požaduje dojezd srovnatelný s klasickým automobilem.

Tuto energii je nutné přepočítat na baterii, tj. zahrnout ztráty vznikající nabíjením a vybíjením baterie, ztráty v měničích, elektromotoru a v převodech. Podle Asociace pro elektromobilitu v ČR [7] je celková účinnost elektromobilu od procesu nabíjení po jízdu větší než 60 %. Jiný zdroj [8] udává interval účinnosti 59–62 %. Při uvažování účinnosti elektromobilů 61 % by bylo potřeba do baterií elektromobilů dodat 59 695 TJ ročně.

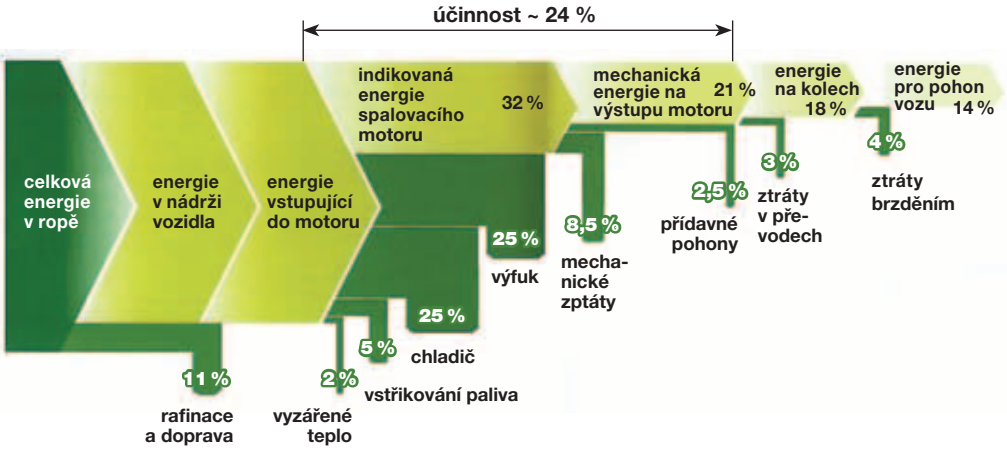
Část této energie získá elektromobil zpět rekuperací při brzdění elektromotorem, který v této fázi pracuje jako generátor. Tento podíl výrazně závisí na druhu provozu a stylu jízdy řidiče. Zdroj [6] udává,



▲ *Obr. 2 Vývoj emisí CO_2 v Evropě [5]*

Benzin	Nafta
Počet vozidel: 3 415 419	Počet vozidel: 2 432 645
Roční proběh [km]: 7538	Roční proběh [km]: 17 800
l/100 km: 7,4	l/100 km: 5,8

▲ *Tab. 1 Přehled základních údajů o vozidlech*



▲ *Obr. 3 Tok energie ve vozidle se spalovacím motorem [6]*

že ztráty brzděním jsou 4 % původní energie v ropě (obr. 3), při rekuperaci můžeme zpět do baterie získat pouze část těchto ztrát. Jiný zdroj [9] udává, že rekuperací se vrací 5 % energie, ve městském provozu bývá tato hodnota vyšší. Uvažujeme-li návratnost energie rekuperací 4 %, bude celková roční spotřeba pro pohon elektromobilů korigována na 57 307 TJ.

V zimních měsících je nutné ve vozidle topit, jednak kvůli pohodlí posádky, jednak kvůli odmlžení skel. Ve vozidle se spalovacím motorem je k vytápění používáno odpadní teplo motoru. Pokud toto teplo zahrneme do účinnosti, pak účinnost spalovacího motoru bude vyšší než dříve uváděných 24 %. Naproti tomu u elektromobilu je nutné topit elektřinou z baterie (případně využít odpadní teplo z elektromotoru a z baterie, které však k vytápění vozidla nestačí a je nutno jej doplnit např. tepelným čerpadlem), účinnost elektrického pohonu bude tedy nižší než výše uváděných 61 %. Pro stanovení vlivu topení na spotřebu energie z baterie je možné vyjít například z údajů o spotřebě elektromobilu Nissan Leaf v reálném provozu při různých venkovních teplotách [10] (viz tab. 2).

Podmínky jízdy	Zvýšení spotřeby
Jízda s topením – teplota okolí 0 °C	+ 24 %
Jízda s topením – teplota okolí –15°C až –20°C	+ 65 %

▲ *Tab. 2 Zvýšení spotřeby energie vlivem topení (Nissan Leaf)*

Vytápění vozidla závisí samozřejmě na subjektivním pocitu řidiče (s výjimkou odmlžení skla). Zvolíme-li za počátek vytápění venkovní teplotu 12 °C, odpovídající střední teplotě v září, lze dopočítat zvýšení spotřeby při různých venkovních teplotách pomocí polynomu 2. stupně. Porovnáním s průměrnými měsíčními teplotami v ČR podle Českého hydrometeorologického ústavu [12] lze stanovit zvýšení spotřeby během kalendářního roku [13] (tab. 3).

Celková spotřeba elektromobilů pak bude 63 191 TJ. V případě hromadného rozšíření elektromobilů bude tuto energii nutné vyrobit navíc k současné spotřebě.

Pro srovnání – v jaderné elektrárně Temelín se v roce 2016 vyrobilo 12 149 TWh [14], tj. cca 43 740 TJ elektřiny. To znamená, že celková potřebná energie pro nabíjení uvažovaných elektromobilů odpovídá zhruba 1,5násobku produkce JE Temelín, bylo by tedy potřeba postavit tři nové bloky.

Zdroje elektrické energie

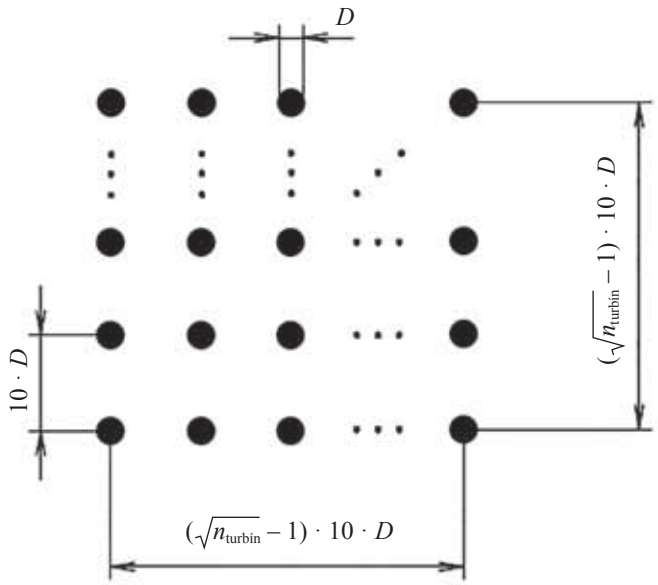
Vzhledem k tomu, že elektrická energie je vyráběna jinde než v místech, kde bude spotřebována k nabíjení elektromobilů, je nutno vzít v úvahu ztráty v distribuční síti. Účinnost přenosu energie v distribuční síti je přibližně 95 %. Lze ji určit z údajů Energetického regulačního úřadu, ze ztrát v síti a z celkové produkce elektřiny v ČR v roce 2016 [15].

I elektrárny mají určitou vlastní spotřebu energie. Koeficient, který udává relativní velikost této spotřeby, se určí z poměru technologické spotřeby elektřiny a celkové produkce elektřiny dodané do sítě a odpovídá 93 %.

Celkové množství elektrické energie, které bude nutné vyrobit pro pohon elektromobilů, bude tedy větší o tyto ztráty a rovná se 71 523 TJ, což odpovídá přibližně 20 000 000 MWh za rok.

Měsíc	1.	2	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Zvýšení spotřeby [%]	+36,3	+21,7	+11,8	+9,8	0,0	0,0	0,0	0,0	+0,4	+4,7	+16,2	+22,3

▲ *Tab. 3 Procentuální zvýšení spotřeby energie vlivem topení v jednotlivých měsících roku*



▲ *Obr. 4 Schéma větrné farmy*

Otázkou tedy je, kde získat tuto energii, která je nad rámec současné spotřeby energie v ČR. Obvyklá odpověď zní „z obnovitelných zdrojů". Za tyto obnovitelné zdroje můžeme počítat vodu, vítr a slunce.

Vodní energie

Možnosti výroby elektrické energie z vodních toků jsou již v ČR do značné míry vyčerpány, její podíl na energetickém mixu ČR je malý (obr. 9) a možné lokality pro stavbu dalších přehrad, hydroelektráren a přečerpávacích elektráren narážejí často na nesouhlas ochránců přírody a místních obyvatel [44].

Větrná energie

Celkový instalovaný výkon větrných elektráren v ČR byl v roce 2016 podle ERÚ [15] 282 MW, ale roční výroba dosáhla pouze 1789 TJ, tj. 496 957 MWh z důvodu nestálé síly větru. Pak koeficient využití větrných elektráren, který ukazuje, jaká část z celkové instalované kapacity se skutečně využívá, je 0,201. Celkově se tedy větrné elektrárny během roku využívají ze zhruba 20 % svého maximálního výkonu. Vezmeme-li v úvahu větrnou turbínu VESTAS V90 s instalovaným výkonem 2 MW a průměrem rotoru 90 m [16], pak každá taková turbína může za rok vyrobit 12,68 TJ energie. Pokud by měly takovéto turbíny pokrýt celou spotřebu energie pro uvažované elektromobily, bude jich potřeba postavit 5640.

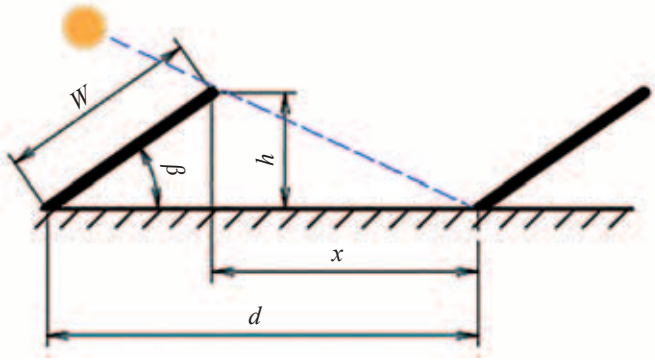
Tyto turbíny však není možné vystavět příliš blízko u sebe, aby nedocházelo k negativnímu ovlivňování proudu vzduchu. Doporučený rozestup bývá udáván jako šestinásobek až desetinásobek průměru rotoru, u velkých farem až patnáctinásobek [40]. Pokud by byla větrná farma vybudována jako čtvercová oblast s uvažovaným rozestupem rovným desetinásobku průměru rotoru, lze si oblast představit podle obr. 4.

Jednoduchým výpočtem lze zjistit, že by tato elektrárna zabrala plochu cca 4500 km^2. To se pro představu rovná přibližně ploše Pardubického kraje nebo téměř devítinásobku rozlohy Prahy. Navíc by se jednalo o zdaleka největší větrnou elektrárnu na světě, jelikož ta současně největší se rozkládá na ploše 150 km^2 [41].

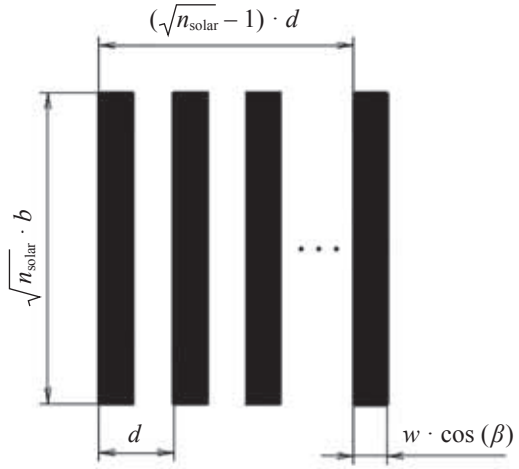
Sluneční energie

Celkový instalovaný výkon fotovoltaických elektráren v ČR byl v roce 2016 podle ERÚ 2067,9 MW [15], ale roční výroba dosáhla pouze 2 131 455 MWh (= 7673 TJ) z důvodu proměnlivosti slunečního svitu.

▲ *Obr. 5 Rozloha krajů v ČR – Praha 496 km^2, Pardubický kraj 4519 km^2*



▲ *Obr. 6 Rozmístění solárních panelů 1*



▲ *Obr. 7 Rozmístění solárních panelů 2*

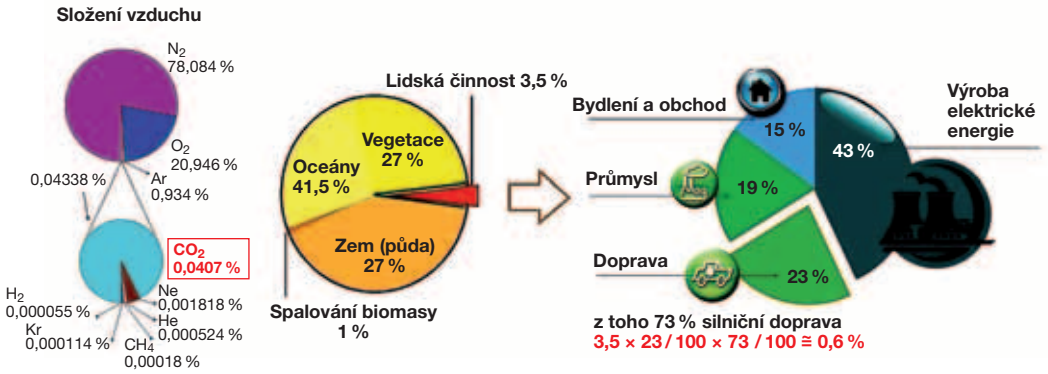
Pak koeficient využití fotovoltaických elektráren je 0,118. Uvažujeme-li např. použití solárních panelů GWL/Sunny Poly o špičkovém výkonu 270 Wp a rozměrech 1,65 × 1 m [17], bude množství energie vyrobené jedním tímto panelem 0,001 TJ za rok a potřebné množství panelů bude 71,5 milionu.

Solární elektrárnu si lze představit podle schémat na obr. 6 (pohled zboku) a obr. 7 (pohled shora), kde rozměry odpovídají takovému rozložení, při kterém je počet panelů v jedné řadě roven celkovému počtu řad. Pro naše zeměpisné šířky je doporučený sklon solárních panelů β 35° [42]. Značný vliv na zastavěnou plochu bude mít vzdálenost mezi dvěma sousedícími řadami panelů. Pro eliminaci nežádoucího stínění je vhodné volit tuto vzdálenost co největší, to však zároveň znamená větší zastavěnou plochu, tudíž se v tomto ohledu volí kompromis. V zeměpisné poloze ČR je optimální vzdálenost d = 7 m.

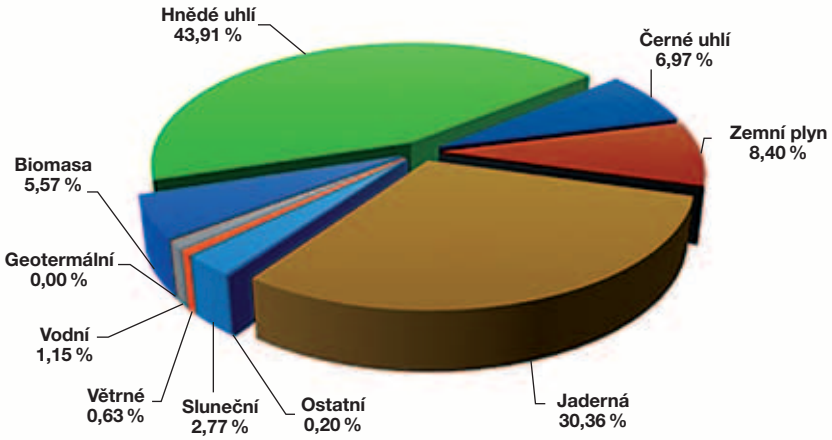
Se zmíněnými hodnotami lze jednoduchým výpočtem určit celkovou plochu elektrárny, která vychází zhruba 500 km^2, což se přibližně rovná ploše Prahy. Jelikož není žádoucí instalovat sluneční elektrárny na zemědělsky využitelné půdě, je otázkou, zda je k dispozici např. dostatečný počet střech použitelných pro instalaci těchto panelů.
Navíc je tu další problém – slunce svítí během dne, v závislosti na počasí a roční době s různou intenzitou, ale dobíjení elektromobilů se očekává většinou přes noc. Energii získanou ze solárních panelů by proto bylo nutné někam uschovat na dobu, kdy bude spotřebována. Převážně by se jednalo o vysokokapacitní bateriová úložiště, která jsou velmi nákladná. V domácnostech by částečně bylo možné využívat vyřazené baterie z elektromobilů. Uvážíme-li navíc účinnost nabíjení a vybíjení těchto akumulátorů, znamená to, že počet solárních panelů by musel být ještě větší. A podobně totéž platí i pro větrné elektrárny.
Je zřejmé, že jakkoli jsou obnovitelné zdroje energie pozitivní z hlediska zachování životního prostředí, přes značné náklady vložené do jejich výstavby mohou pokrýt spotřebu elektromobilů jen po dobu, kdy bude těchto vozidel poměrně málo a na pokrytí spotřeby elektřiny při hromadné náhradě automobilů vozidly s elektrickým pohonem v podmínkách ČR rozhodně nestačí. Tuto situaci bude nutné řešit buď výstavbou dalších jaderných zdrojů (což má také své odpůrce), nebo dovozem elektřiny namísto jejího současného exportu.

Emise

Nespornou předností elektrických pohonů vozidel je eliminace oxidů dusíku NO_x a částic PM, pocházejících z výfukových plynů automobilů se spalovacím motorem, emitovaných ve městech v přímém kontaktu s obyvateli. I když v současnosti dostupné technologie dokáží množství těchto škodlivých látek snížit na minimum, jejich úplné odstranění by zlepšilo ovzduší zejména ve městech. Tepelné elektrárny však také emitují jak částice, tak oxidy dusíku, byť rovněž ve velmi omezeném množství po čištění spalin.
Nicméně aktuálně problematickou a nejvíce sledovanou složkou emisí jsou plyny, jimž je připisován skleníkový efekt. Z nich nejvíce produkovanou složkou je oxid uhličitý CO_2. Ostatní skleníkové plyny emitované provozem vozidel, jako např. metan, se přepočítávají na ekvivalentní množství CO_2. Pokuty, které budou automobilky platit od roku 2021 za nesplnění limitu CO_2, mohou být pro výrobce až likvidační.
CO_2 je přirozenou součástí atmosféry (dnes kolem 0,04 %) a v běžných množstvích není zdraví škodlivý, pokud pomineme jeho nedýchatelnost při velkých koncentracích v řádu procent a vyšších. Je mu však připisován významný podíl na globálním oteplování. Naprostá většina CO_2 pochází z přírodních zdrojů, pouze asi 3 % až 5 % z lidské činnosti, i když tento podíl pomalu roste. Z toho největší část tvoří výroba elektrické energie, průmysl a domácnosti, na dopravu připadá přibližně 1/5 až 1/4 a z ní zhruba 3/4 tvoří silniční doprava. Údaje z jednotlivých zdrojů se poněkud liší, avšak z výfuků automobilů vychází zlomek procenta z celkové produkce CO_2 ve světě. Navíc Evropa se na ní podílí pouhými 15 % (obr. 8).
Množství oxidu uhličitého, vyprodukované osobními a užitkovými automobily v ČR, lze spočítat z jejich spotřeby a v roce 2016 z jejich výfuků vyšlo 11 195 900 t CO_2. Pokud dojde k náhradě zde uvažovaných automobilů elektromobily, výše uvedené emise CO_2 zmizí. To by byl beze sporu pozitivní výsledek a údaj, jímž mnozí aktivisté argumentují. Pro provoz elektromobilů však bude nutné vyrobit přibližně 20 000 000 MWh elektrické energie (viz výše). V České republice se zhruba polovina elektrické energie vyrábí spalováním uhlí (obr. 9). Množství vyprodukovaných emisí oxidu uhličitého při výrobě elektřiny lze spočítat jako součin vyrobené energie a emisního faktoru $ef_{co2} = 0{,}52$ t CO_2/MWh (obr. 10), jenž je pro energetický mix ČR (obr. 9) uváděn v [19] s odvoláním na statistická data Mezinárodní energetické agentury. Při výrobě elektřiny tedy vznikne (a „z komína elektrárny" vyjde) 10 400 000 t CO_2. Porovnáme-li emise, vzniklé při provozu automobilů (11 195 900 t CO_2), a emise vytvořené při výrobě elektřiny pro ekvivalentní množství elektromobilů (10 400 000 t CO_2), je zřejmé, že při náhradě automobilů se spalovacími motory elektromobily se při zachování současného energetického mixu ČR neušetří téměř nic. Rozdíl je pouhých několik procent.
Je nutné poznamenat, že toto neplatí obecně. V zemích, kde velký podíl elektrické energie pochází z vodních elektráren (např. Norsko, Švýcarsko apod., viz obr. 10), dojde přechodem na elektromobilitu k významné úspoře emisí CO_2. Podobně ve Francii, kde zhruba ¾ elektřiny pocházejí z jaderných zdrojů, dojde k úspoře emisí. Naopak v Polsku (a podobně např. v Číně), kde se podstatná část elektřiny vyrábí z uhlí, by přechodem na elektomobilitu došlo ke zvýšení emisí CO_2.

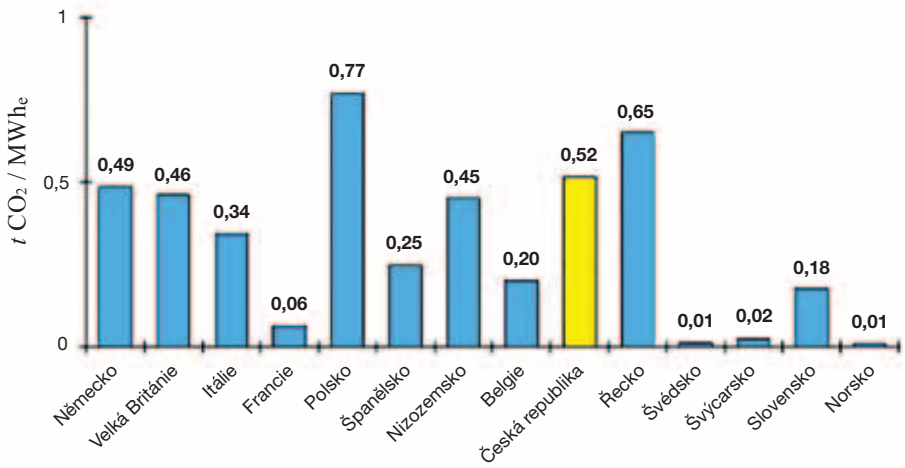


▲ *Obr. 8 Zdroje CO_2*



▲ *Obr. 9 Energetický mix ČR pro výrobu elektrické energie v roce 2016*

Z hlediska globálního oteplování je lhostejné, zda je oxid uhličitý vyprodukován z výfuků automobilů ve městě nebo z komínu elektrárny vzdálené např. 100 km či dokonce v jiné zemi. K emisím vznikajícím při provozu automobilů je proto potřeba přičíst emise vznikající při výrobě paliv (cca 12 %) [6] a pro provoz elektromobilů připočítat i jednorázové množství emisí vznikajících při výrobě baterií. Toto množství není zanedbatelné, údaje v literatuře se liší a odpovídá množství emisí vyprodukovaných srovnatelným automobilem za několik let provozu.



▲ *Obr. 10 Mezinárodní srovnání emisních faktorů CO_2 pro elektrickou energii z roku 2015*

S uvážením těchto skutečností lze konstatovat, že bez výrazné změny energetického mixu ČR ani přes vysoké náklady vložené automobilkami do vývoje a výroby elektromobilů a státem do nabíjecí infrastruktury nedojde v ČR při přechodu na elektromobily ke snížení emisí CO_2.
Tento závěr platí obecně pro každý počet elektromobilů, a tedy i pro nadcházející období postupného nahrazování automobilů se spalovacími motory bateriovými elektromobily.

Spotřeba a dojezd elektromobilů

Nejvíce sledovanými parametry u elektromobilů je jejich dojezd na jedno nabití a čas nabíjení. Tyto údaje jsou často udávány nepřesně a bez odkazu na způsob jejich zjištění. Jmenovitý dojezd a spotřeba se měří v standardizovaných cyklech podle předepsané metodiky (nyní v Evropě WLTP). Skutečný dojezd je ovlivněn mnoha faktory, např. druhem provozu, stylem jízdy řidiče apod., a je zpravidla nižší než jmenovitý dojezd. Příklad udává tab. 4 [20]. Další výrazný vliv na dojezd má topení, viz kap. Spotřeba energie elektromobilů. Jakákoliv hodnota dojezdu bez udání podmínek měření má malý vypovídací význam.
Jak zjistil britský magazín What Car? při praktické zkoušce, reálně na jmenovitý dojezd nedosáhne ani jediný vůz ze současné nabídky elektromobilů [21]. Test probíhal v soukromém areálu na vlastní zkušební dráze dlouhé 31 km, která simuluje městskou zástavbu, okresní silnice i dálnici bez vlivu okolního provozu.
Reálné spotřeby jednotlivých vozidel jsou mezi 15 až 25 kWh/100 km (Tesla Model X ještě více) [21]. Konkrétní dojezdy jsou pak výrazně ovlivněny velikostí baterie. U baterie se obvykle udává její jmenovitá kapacita, ale důležitá je její využitelná kapacita, která je menší. Moderní lithiové baterie nelze zcela vybít, aby nedošlo k jejich poškození, řídicí systém baterie ohlásí stav nabití na nule, když v baterii zbývá ještě cca 15 až 20 % energie, a další vybíjení již nepřipustí.
Budeme-li požadovat reálný dojezd 300 km, což je v současné době dostupná hodnota a odpovídá zhruba polovině dojezdu automobilu na jedno natankování, pak musí být:

- při spotřebě 15 kWh/100 km, využitelná kapacita baterie = 45 kWh, potřebná jmenovitá kapacita = cca 55 kWh;
- při spotřebě 25 kWh/100 km, využitelná kapacita baterie = 75 kWh, potřebná jmenovitá kapacita = cca 90 kWh.

Většina současných elektromobilů takto velké baterie nemá. Nejvyšší reálný dojezd 417 km podle výše uvedeného testu [21] má Hyundai Kona Electric, a to s kapacitou baterie 64 kWh.

Dobíjení

Obecně lze možnosti dobíjení baterií rozdělit do tří kategorií:

- rychlé dobíjení;
- pomalé dobíjení;
- dobíjení rekuperací.

Rychlé dobíjení probíhá stejnosměrným proudem u veřejné rychlodobíjecí stanice nebo u pouličního dobíjecího stojanu a v závislosti na typu může být v širokém rozsahu výkonů cca od 20 kW do 350 kW. Na výkonu dobíjecí stanice závisí čas dobíjení. Avšak s rostoucím výkonem roste dobíjecí proud, tím výrazně rostou ztráty a ztrátová energie se mění na teplo. Navíc je třeba si uvědomit, že rychlonabíjecí stanice zpravidla končí nabíjení při 80 % stavu nabití baterie. Příčinou je výrazně rostoucí odpor při stavu nabití baterie blížící se 100 %, který zvyšuje ztráty při dobíjení a výrazně prodlužuje čas do plného nabití. Pokud jsou tedy vozidla závislá na dobíjení v rychlodobíjecích stanicích, při dobíjení do 80 % kapacity baterie se jejich dojezd snižuje na cca 3/4, nebo potřebná velikost baterií musí být o 20 % vyšší. S velikostí baterie ovšem roste i její váha a cena.
Pomalé dobíjení probíhá střídavým proudem z běžné zásuvky, třífázové zásuvky nebo nástěnné dobíječky, tzv. wallboxu. Vlastní dobíječka je ve vozidle a mění střídavý proud na stejnosměrný, kterým dobíjí baterii. Dobíjecí výkon je však vždy omezen výkonem dobíječky ve vozidle. Malým výkonem je možné dobíjení až do 100 % kapacity baterie bez výrazného prodloužení poslední fáze dobíjení.
Rekuperací se dobíjí každý elektromobil automaticky při zpomalování a brzdění. V některých případech lze úroveň rekuperace (a tím zpomalování rychlosti jízdy) nastavit na více úrovní. V žádném případě

Jmenovitý dojezd	Dojezd ve městě	Dojezd na dálnici	Dojezd v zimě bez topení –3 °C, sníh na silnici
200 km	cca 150 km	cca 130 km	cca 100 km

▲ *Tab. 4 Příklad běžných dojezdů elektromobilem VW Golf první generace [20]*

však nelze rekuperací vrátit do baterie celou energii, která byla použita pro rozjezd vozidla.
Samostatnou otázkou, přesahující rozsah tohoto článku, je zajištění bezpečnosti při manipulaci s vysokým napětím při případné poruše nebo při vzniku požáru baterie, zejména v podzemních garážích.

Modelový příklad 1 – byt nebo rodinný dům

Je-li v blízkosti parkovacího místa elektromobilu běžná elektrická zásuvka, lze z ní dobíjet kterýkoliv elektromobil. V bytech je rozvod střídavého proudu 230 V a hlavní bytový přívod je obvykle jištěn buď jednofázovým jističem 25 A, nebo třífázovým jističem 20 A. Jednotlivé bytové zásuvkové okruhy jsou jištěny v obou případech obvykle jističi 16 A. Z toho vyplývá, že pro dobíjení ze zásuvky lze použít maximálně výkon 3,7 kW, pokud není na stejném okruhu zároveň využíván jiný spotřebič s velkým příkonem – např. pračka, trouba nebo rychlovarná konvice, jinak hrozí vypadnutí jističe. Dobíjecí čas z nuly na 100 % při výše uvedených využitelných kapacitách baterie 45 kWh a 75 kWh by byl minimálně 12,2 až 20,3 hodin. Pokud bychom chtěli dosáhnout kratšího času, je nutné použít třífázový rozvod elektrického proudu, což v řadě případů znamená podstatný zásah do elektroinstalace domu. Pak je možné použít např. wallbox s výkonem 11 kW a proudem 16 A, což zkrátí nabíjecí časy na 4,1 až 6,8 hod. nebo wallbox s výkonem 22 kW a proudem 32 A, kdy budou dobíjecí časy poloviční, tj. 2,1 až 3,4 hod.
Přes relativně dlouhé časy, které lze využít zejména v noci, by měl být tento způsob dobíjení používán přednostně všude, kde je to možné, neboť je nejlevnější jak z hlediska nákladů na elektřinu, tak i nákladů na potřebné investice. Cena domácí třífázové dobíječky včetně instalace přijde na několik desítek tisíc Kč [23]. Limitem ovšem bude příkon bytu či domu, závislý na venkovní infrastruktuře (trafostanicích, kabeláži), která by při zapojení většího počtu elektromobilů v dané oblasti musela být rekonstruována!

Modelový příklad 2 – dobíjení u dobíjecí stanice

Současné čerpací stanice mají tu výhodu, že u nich lze natankovat rychle, což u dobíjecích stanic neplatí. V tomto případě již musí být použity rychlodobíječky se stejnosměrným proudem a dobíjení omezené na 80 % kapacity baterie. Standardním výkonem takové dobíječky je v současné době 50 kW. Dobíjecí čas pak bude 0,72 až 1,2 hod. I když budeme předpokládat, že k dobíjecí stanici budou přijíždět elektromobily s neúplně vybitou baterií, budou se časy dobíjení pohybovat v rozmezí 0,5 a 1 hod. Uvážíme-li, že čas tankování benzinu nebo nafty včetně zaplacení je přibližně 5 min., pak čas dobíjení elektromobilu bude 6× až 12× delší. Pokud by tedy došlo k úplné náhradě automobilů se spalovacím motorem elektromobily a tyto by byly závislé na rychlodobíjecích stanicích, pak by na místě běžné čerpací stanice s osmi výdejními místy (čtyři stojany) – pokud by měla obsloužit stejný počet vozidel – muselo být 48 až 96 dobíjecích míst, které by zabraly plochu 6 až 12 běžných čerpacích stanic plus příjezdové a obslužné plochy. Je zřejmé, že na to zejména ve městech není v okolí současných čerpacích stanic dostatek prostoru. Příkon takové dobíjecí stanice by byl bez uvažování ztrát 2,4 až 4,8 MW. Navíc vzhledem k tomu, že rychlonabíjení dobije baterie jen do 80 %, bude frekvence dobíjení ještě o cca 20 % vyšší a úměrně tomu budou potřeba vyšší počty dobíjecích míst a příkony stanic.
Zmiňovaný příkon mnohostojanové dobíjecí stanice již nelze zajistit nízkonapěťovým vedením a každá taková dobíjecí stanice by musela být připojena na vysokonapěťový rozvod elektřiny se všemi souvisejícími důsledky (přívod, trafo, požární zabezpečení, …). Alternativou je vybavení takové stanice kapacitními akumulátory, které by se dobíjely z běžné sítě v čase mezi dobíjením jednotlivých elektromobilů. Toto řešení ovšem dává smysl jen u velmi málo zatížených stanic nebo pro období, kdy elektromobilů bude ještě málo.
Pokud bychom požadovali dojezd 600 km, srovnatelný s dojezdem běžných automobilů na plnou nádrž, byly by potřebné velikosti baterií, a tedy i dobíjecí časy, počty dobíjecích míst, potřebná plocha a celkový příkon dobíjecích stanic dvojnásobné.
Dalším problémem by bylo požární zabezpečení této stanice. Podle dostupné literatury [24] je pro uhašení případného požáru baterie potřeba až 12 000 l vody, a poté je třeba elektromobil ponořit do nádrže s vodou nebo zasypat pískem pro zamezení přístupu vzduchu a opakovaného vznícení. Znamená to, že by dobíjecí stanice musela být vybavena silným přívodem vody a požární nádrží.
V ČR je v současné době přibližně 4000 čerpacích stanic. Uvážíme-li nároky na počty dobíječek, jejich cenu, prostor potřebný pro takové dobíjecí stanice a jejich příkon, je obvyklé tvrzení, že „problém s dobíjením elektromobilů bude odstraněn, až bude dostatek rychlodobíječek", platné jen po dobu, dokud je elektromobilů málo. Rychlodobíjecích stanic prakticky nikdy nemůže být dostatek.
Jedinou možností, jak snížit neúnosné počty dobíjecích míst, je zvýšení výkonu dobíječek. Pomineme-li zvýšené nároky na vlastnosti baterií a elektroinstalace ve vozidlech, je možnou cestou zvyšovat napětí (což má svá omezení) anebo proud. Avšak s druhou mocninou proudu rostou ztráty. Celkový příkon dobíjecí stanice se tím nesníží, ale ztráty při dobíjení vozidel výrazně vzrostou, změní se na teplo a pro vysoké dobíjecí výkony (např. 350 kW) může být ztracená energie srovnatelná s energií uloženou do baterie. Navíc bude další energie potřeba na chlazení všech částí nabíjecího řetězce. Vzniká tak paradox – čím více zkracujeme čas dobíjení, tím větší jsou ztráty, tím více elektrického proudu (o ztráty a chlazení) musíme vyrobit a tím větší jsou emise při jeho výrobě. Z ekologického i ekonomického hlediska je zkracování času dobíjení kontraproduktivní.

Modelový příklad 3 – sídliště

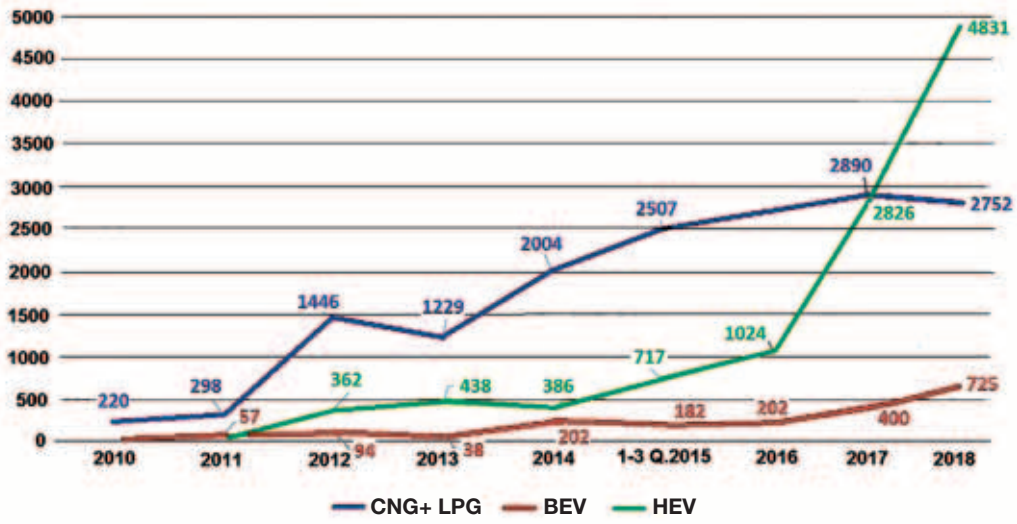
Jako příklad typického panelového sídliště bylo vybráno pražské sídliště Barrandov s 8489 byty a 29 700 obyvateli [25]. Při současné hustotě automobilů blížící se hodnotě 2 osoby/1 vůz bude na tomto sídlišti parkovat cca 15 000 vozidel. Budou-li to elektromobily, je nutno zajistit jejich dobíjení. Lze předpokládat, že běžně bude elektromobil parkovat na sídlišti několik hodin denně, postačí tedy malý dobíjecí výkon.
Na druhou stranu lze těžko předpokládat, že by se řidiči u dobíjecích míst pravidelně střídali, takže optimálním řešením by bylo, aby každý elektromobil měl své parkovací místo vybavené dobíječkou, tj. wallboxem nebo pouličním stojanem. Připustíme-li za vyhovující dobíjení na dojezd 300 km přes noc za 8 až 10 hod., bude s ohledem na výše uvedené výsledky potřebný výkon každé dobíječky 4,5 až 9,4 kW. Pokud by došlo k současnému zapojení všech nabíječek (např. před prodlouženým víkendem, na začátku prázdnin apod.), pak by potřebný příkon těchto dobíječek na celém sídlišti byl 67,5 až 114 MW.
Pokud bychom požadovali dobíjení na dojezd 600 km, byly by potřebné výkony dobíječek i jejich celkový příkon dvojnásobné. Kromě toho by bylo vhodné vybavit sídliště určitým počtem rychlodobíjecích stanic pro případy potřeby rychlého dobití vozidla.
Pro porovnání – předpokládáme-li u každého bytu jistič 25 A, je maximálně možný příkon všech bytů na sídlišti cca 49 MW. Lze předpokládat, že přibližně na tento příkon (plus odběry pro další infrastrukturu)

bude dimenzován příkon sídliště. I když lze očekávat, že ve stejnou dobu nebudou úplně všechny nabíječky zapojeny, je zřejmé, že instalací dobíjení elektromobilů se požadovaný příkon sídliště násobně zvýší a bude nutné celou infrastrukturu elektroinstalace na sídlišti (kabeláž, rozvody v garážích apod.) rekonstruovat.
To přirozeně neplatí jen pro modelové sídliště Barrandov, ale pro jakékoli jiné sídliště nebo hustě obydlenou část města.

Ekonomické důsledky

Benzin i nafta jsou v ČR zatíženy spotřební daní, která činí u benzinu 12 840 Kč/1000 l a u nafty 10 950 Kč/1000 l [26]. Dále jsou tato paliva zdaněna 21% DPH. Vyjdeme-li z průměrné ceny benzinu a nafty ke konci května 2019 [27], je celková daň u benzinu 18,58 Kč/l a u nafty 16,53 Kč/l. Pokud by se nezměnila daň, náhradou všech uvažovaných vozidel elektromobily by státní rozpočet přišel o částku 72 906 000 000 Kč za rok.
Elektřina je zdaněna ekologickou daní 28,30 Kč/MWh [28] a 21% DPH. Daň z elektřiny při náhradě automobilů elektromobily by při současné sazbě činila 685 000 000 Kč za rok. Rozdíl daně z paliva a daně z elektřiny představuje ztrátu v příjmech státního rozpočtu 72 221 000 000 Kč ročně. To není zanedbatelná částka a stát by musel zasáhnout, nejpravděpodobněji zdražením elektřiny pro nabíjení elektromobilů.
Jízda na elektřinu je v současné době zpravidla výrazně levnější než jízda na benzin nebo naftu, většinou však za předpokladu používání karty vybraného distributora. Nízká cena je ovšem marketingovou záležitostí, která se distributorům elektřiny při velmi malém počtu elektromobilů vyplatí. To však nemusí platit při vyšší spotřebě elektřiny, kdy již ceny budou reálné. Pro ilustraci: 20 kWh stojí u veřejného dobíjecího stojanu v Německu 5 eur, což v přepočtu při kurzu 25,86 Kč/euro ke konci května 2019 je 129,30 Kč. Tato energie v průměru stačí na cca 100 km jízdy (viz kapitola Spotřeba a dojezd elektromobilů). Také při jednorázovém nabíjení u nabíječky ČEZ (bez smlouvy s ČEZ) zaplatíte 5,95 Kč a DPH za 1 min. [38], tj. 432 Kč za hod. dobíjení. Kolik za tu dobu dobijete, záleží na výkonu nabíječky, nabíjecí soustavy vozidla a stavu nabití baterie. Podobně u Superchargeru Tesla [39] je cena 7 Kč/kWh, čili 140 Kč za 20 kWh plus 10,90 Kč za šestou a každou další minutu dobíjení!
Moderní automobil splňující emise 95 g CO_2/km může mít spotřebu benzinu maximálně 4 l/100 km (jinak emisní limit nesplní), což při ceně benzinu ke stejnému datu 33,06 Kč/l je 132,24 Kč. Při vyšším zdanění elektřiny již nemusí být „tankování" elektřiny u rychlonabíječky levnější než tankování benzinu či nafty.
Elektromobily dosud nejsou a v dohledné době zřejmě nebudou plnohodnotnou náhradou za automobily se spalovacím motorem, zejména z hlediska dojezdu, času dobíjení, dále vysoké hmotnosti, v některých případech omezení počtu sedadel na čtyři a zmenšení prostoru pro zavazadla, nevhodnosti pro použití střešního nosiče nebo tažení přívěsu a zejména z důvodu vyšší ceny. Stále se zpřísňující emisní předpisy nutí výrobce nahradit část produkce automobilů elektromobily (uvažuje se cca 15–20 %). Jejich prodej výrazně závisí na dotacích, neboť výrobní cena je značně ovlivněna cenou baterií, roste tedy s požadovaným dojezdem. Aby se dostatečný počet elektromobilů prodal, je nutné jejich cenu snížit dotací, a tedy deformovat tržní prostředí.
Dotace může mít a v praxi má celou řadu různých forem – od přímého peněžního příspěvku při nákupu vozidla přes nižší daně, levnější dobíjení až po různé další výhody jako vyhrazená parkoviště apod. V zemích, kde jsou dotace výrazné, z evropských států například ve Francii nebo v Německu a především v Norsku, je prodej elektromobilů relativně vysoký. V ČR mohou o dotaci žádat při splnění určitých podmínek pouze podnikatelské subjekty [30], resp. města a obce. Pro soukromé osoby kromě zvýhodněného parkování v Praze nejsou poskytovány žádné další benefity, a proto je prodej elektromobilů velmi nízký.
Pokud dotaci nezaplatí stát (a tedy daňoví poplatníci), budou ji muset nepřímo, tj. nižší prodejní cenou elektromobilů, zaplatit automobilky. Ty však musí někde získat k takovému kroku potřebné finanční prostředky. Prakticky jedinou dostupnou možností je zvýšení ceny běžných automobilů [33], [34]. To bude bohužel v nejbližších letech reálný výsledek nuceného prosazování elektromobility.

Vývoj registrací osobních automobilů s alternativním pohonem (CNG, EV a hybridy)



▲ *Obr. 11 Prodej vozidel s alternativními pohony v ČR v posledních letech [31], [32]*

Závěr

Elektrické bateriové pohony by měly být používány tam, kde jsou jednoznačně vhodné. Je to celá řada aplikací počínaje elektrokoly, elektrickými skútry, vozidly pohybujícími se převážně po městě, jako jsou vozy městských úřadů, půjčoven a car-sharingových firem. Dále vozidla firem, která rozvážejí zboží (pečivo apod.) po městě v pravidelných trasách, vozidla různých městských služeb a samozřejmě městská doprava, případně i druhý vůz v rodině, pokud bude dostupný za rozumnou cenu. Náhrada univerzálních automobilů elektromobily vynucovaná emisními předpisy se jeví poměrně snadná, dokud je jich malý počet. Při hromadném rozšíření, i v případě, že by elektromobilů byla třeba jen polovina všech automobilů, přinášejí řadu problémů. Čísla uvedená výše v textu jsou alarmující a v řadě případů se řešení těchto problémů dostává mimo dostupnou realitu. Jde především o zajištění potřebného množství energie i výkonu pro nabíjení těchto vozidel a počtu nabíjecích míst.

▲ *Obr. 12 Elektromobily jsou vhodné především pro kratší vzdálenosti*

Tato otázka se řeší v literatuře často zapojením elektromobilů do tzv. smart grids (chytrých sítí). To je však dlouhodobější záležitost vyžadující zapojení opravdu velkého počtu elektromobilů a přinášející řadu dalších problémů, jejichž řešení je mimo rozsah tohoto textu. Dobíjení elektromobilů by mělo být zajištěno především pomalým dobíjením s malým výkonem v době, kdy vozidlo stojí (v noci, na parkovišti u zaměstnavatele apod.), a nabíjecí infrastruktura by měla být budována především pro tento účel. Rychlonabíjecí stanice by měly být doplňkem na dálkových tazích a tam, kde bude obtížné infrastrukturu pro pomalé dobíjení vytvořit, např. v husté staré zástavbě. Sázka na jednu kartu, tedy na bateriové elektromobily, je riskantní. Avšak současné emisní předpisy a zejména předpisy pro budoucí roky nerespektující stav technického vývoje nutí přejít na elektromobily, anebo alespoň na plug-in hybridy. Otázkou zůstává jejich prodejnost, což ukáže čas. Logické řešení by spočívalo v diverzifikaci typů pohonů vozidel (tj. na elektřinu, tekutá paliva, hybridní pohony, CNG a v budoucnu i vodík), v závislosti na účelu použití vozidla a druhu jeho provozu. Aby celá elektromobilita vůbec dávala smysl z hlediska zlepšení životního prostředí a omezování vlivu na změny klimatu, je naprosto nezbytné, aby souběžně s ní byly budovány zdroje elektrické energie s minimálními emisemi a bez záboru zemědělské půdy, které reálně pokryjí výkon a spotřebu elektrických vozidel. ■

Poděkování

Tato práce byla zpracována s podporou Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy, programu NPU I (LO), projektu # LO1311 Rozvoj Centra vozidel udržitelné mobility) spolu s programy TAČR, NCK 1 a BETA, projekty Národního centra kompetence Josefa Božka, TN0100 0026 a Optimální využití obnovitelných paliv v dopravě, TIT SMZP 713. Za tuto podporu patří upřímné poděkování. Rovněž je vysoce oceňována spolupráce s kolegy prof. Ing. Milanem Pospíšilem, CSc., prorektorem Vysoké školy chemicko-technologické v Praze, Ing. Janem Mikulcem, CSc., z ČAPPO, Mgr. Vojtěchem Mácou, PhD., a Mgr. Lukášem Rečkou z Centra životního prostředí UU v Praze.

Zdroje:

[1] MACEK, J.; M. POSPÍŠIL, V. MÁCA, L. REČKA a J. MIKULEC et al. Program k predikci energetických spotřeb a emisí CO_2 současných a budoucích hnacích jednotek. Interní materiály k projektu TAČR BETA TITSMZP713. Praha 2019.

[2] PELIKÁN, L. a M. BRICH. Zpracování databáze aktivitních dat a emisních faktorů ve struktuře COPERT 5 v letech 2010–2016. Interní zpráva CDV Brno 2018.

[3] International Council on Clean Transportation: EUROPEAN VEHICLE MARKET STATISTICS, Pocketbook 2018/19. Dostupné z: http://eupocketbook.theicct.org.

[4] ČAPPO: Výroční zpráva 2016. Dostupné z: https://www.cappo.cz/prilohyarchiv/r220/V%C3%BDro%C4%8Dn%C3%AD%20zpr%C3%A1va%202016.pdf.

[5] JATO Dynamics: CO_2 emissions rise to highest average since 2014, as the shift from diesel to gasoline continues. Dostupné z: https://www.jato.com/co2-emissions-rise-to-highest-average-since-2014-as-the-shift-from-diesel-to-gasoline-continues/.

[6] Ricardo. Low CO_2 Automotive technology. Dostupné z: https://studylib.net/doc/18149294/low-co2-automotive-technology.

[7] Proč elektromobil? Asociace pro elektromobilitu České republiky. Dostupné z: http://www.elektromobily-os.cz/proc-elektromobil.

[8] Energysage: Electric vehicles & the environment. Last updated 5/1/2019. Dostupné z: https://www.energysage.com/electric-vehicles/advantages-of-evs/evs-environmental-impact/.

[9] LIU, K. and J. DROBNIK. Challenges, Opportunities and Future of Electric Vehicles European Electric Vehicle Congress, Brusseles 2011.

[10] ElektrickéVozy.cz (6. 4. 2017) L. Srb: Jaká je reálná spotřeba elektromobilů? Dostupné z: https://elektrickevozy.cz/clanky/jaka-je-realna-spotreba-elektromobilu.

[11] Stromverbrauch: Nissan-Leaf-Lea-Spritmonitor.de: Fahrzeug 774923. Dostupné z: https://www.spritmonitor.de/de/detailansicht/774923.html.

[12] Český hydrometeorologický ústav: historická data: územní teploty. Dostupné z: http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-teploty#.

[13] DIVIŠ, T. Analýza důsledků elektrifikace pohonu osobních automobilů s benzinovým motorem. Bakalářská práce, ČVUT 2018.

[14] Wikipedie: Jaderná elektrárna Temelín: Výrobní ukazatele. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Jadern%C3%A1_elektr%C3%A1rna_Temel%C3%ADn.

[15] Energetický regulační úřad: Roční zpráva o provozu ES ČR 2016. Dostupné z: https://www.eru.cz/documents/10540/462820/Rocni_zprava_provoz_ES_2016.pdf/800e5a09-a58a-4a73-913f-abc30cda42a5.

[16] Eldaco: Větrná elektrárna Lipná. Dostupné z: http://www.eldaco.cz/files/images/file/lipna.pdf.

[17] Solární fotovoltaické panely. Dostupné z: http://autohaida.eu/cs/76196-gwlpower-sol%C3%A1rn%C3%AD-panel-gwlsunny-poly-270wp-60-cells-mppt-32v.html.

[18] Ekoblog.cz. Spočítejte si, kolik emisí CO_2 vyprodukuje Vaše auto. Dostupné z: http://www.ekoblog.cz/?q=emise.

[19] Tzbinfo.cz. Emise CO_2 a jejich dopad na hodnocení zdrojů v budovách. Dostupné z: https://vytapeni.tzb-info.cz/provoz-a-udrzba-vytapeni/17112-emise-co2-a-jejich-dopad-na-hodnoceni-zdroju-v-budovach.

[20] ElektrickeVozy.cz. V zimě klesá dojezd elektromobilu o cca 25 %, zn. vyzkoušeno https://elektrickevozy.cz/clanky/v-zime-klesa-dojezd-elektromobilu-o-cca-25-zn-vyzkouseno.

[21] Autoforum.cz. Britové zjistili skutečný dojezd současných elektromobilů, většinou je to mizérie. Dostupné z: http://www.autoforum.cz/zajimavosti/britove-zjistili-skutecny-dojezd-soucasnych-elektromobilu-vetsinou-je-to-mizerie/.

[22] ANDERSON, P. The Effect of APU Characteristic on Design on Hybrid Control Strategies for HEV. SAE Paper 950493.

[23] Auto.idnes.cz. Ministerstva spřádají plány na rozvoj elektromobilů, mají však zpoždění. Dostupné z: https://www.idnes.cz/auto/zpravodajstvi/narodni-akcni-plan-cista-mobilita.A180911_190638_automoto_fdv.

[24] Garáž.cz: Jak se hasí elektromobil nebo hybrid? Dlouhou vodní lázní. Dostupné z: https://www.garaz.cz/clanek/jak-se-hasi-elektromobil-nebo-hybrid-dlouhou-vodni-lazni-21001439.

[25] Wikipedie: Barrandov. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Barrandov.
[26] Finance.cz. Spotřební daň – minerální olej. Dostupné z: https://www.finance.cz/dane-a-mzda/dph-a-spotrebni-dane/spotrebni-dane/mineralni-olej/.
[27] mBenzin.cz. Aktuální průměrné ceny pohonných hmot v ČR. Dostupné z: https://www.mbenzin.cz/Prumerne-ceny-benzinu.
[28] BusinessInfo.cz. Ekologické daně. Dostupné z: https://www.businessinfo.cz/cs/clanky/ekologicke-dane-3532.html#elektro.
[29] Ministerstvo financí. Stát v roce 2018 hospodařil s přebytkem 2,9 miliardy korun. Dostupné z: https://www.mfcr.cz/cs/aktualne/tiskove-zpravy/2019/pokladni-plneni-sr-33898.
[30] Naviga4. Nízkouhlíkové technologie-elektromobilita. Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost. Dostupné z: https://www.naviga4.cz/images/aktuality/PDF/N%C3%ADzkouhl%C3%ADkov%C3%A9_technologie_Elektromobilita.pdf.
[31] Hybrid.cz. Rok 2017 v Česku: 387 prodaných elektromobilů, téměř 3000 hybridů. Dostupné z: https://www.hybrid.cz/rok-2017-v-cesku-387-prodanych-elektromobilu-temer-3000-hybridu.
[32] Hybrid.cz. Rok 2018 v Česku: diesel se propadá; rekordní prodeje elektromobilů, skvěle si vedou i hybridy. Dostupné z: http://www.hybrid.cz/rok-2018-v-cesku-diesel-se-propada-rekordni-prodeje-elektromobilu-skvele-si-vedou-i-hybridy
[33] Garáž.cz: Kvůli elektromobilům zdraží auta na benzin. Co bude dál? Dostupné z: https://www.garaz.cz/clanek/kvuli-elektromobilum-zdrazi-auta-na-benzin-co-bude-dal-21001417?dop-ab-variant=9&seq-no=2&source=hp.
[34] Autobible.cz. Malá auta zdraží až o polovinu. Kvůli elektrifikaci, varuje znovu Volkswagen. Dostupné z: https://autobible.euro.cz/mala-auta-zdrazi-chudsi-si-nebudou-moci-dovolit-rekl-sef-vw/.
[35] Svět motorů Speciál Technika 1/2019. Dostupné z: https://svetmotoru.auto.cz/.
[36] Autoforum.cz. Zákazy vjezdu dieselů do Hamburku přinesly úplný opak toho, co přinést měly. Dostupné z: http://www.autoforum.cz/zajimavosti/zakazy-vjezdu-dieselu-v-hamburku-prinesly-uplny-opak-toho-co-prinest-mely/?utm_source=rss&utm_medium=direct&utm_campaign=rss.
[37] Hospodářské noviny 17. 6. 2019: Martin Přibyl: Ekologie s otazníky.
[38] Cena až 120 Kč za pouhou 1 kWh? Realita u dobíjecích stanic ČEZ. Dostupné z: https://elektrickevozy.cz/clanky/cena-az-120-kc-za-pouhou-1-kwh-realita-u-dobijecich-stanic-cez.
[39] Provoz vozů Tesla se prodraží. Ceny za nabíjení na Superchargerech rapidně rostou. Dostupné z: https://www.auto.cz/provoz-vozu-tesla-se-prodrazi-ceny-za-nabijeni-na-superchargerech-rapidne-rostou-127143.
[40] Větrné elektrárny včera, dnes a zítra. *OSEL.CZ* [on-line]. Dostupné z: http://www.osel.cz/9535-vetrne-elektrarny-vcera-dnes-a-zitra.html.
[41] Britský gigant už je v provozu. Největší větrná farma světa by obsáhla 20 tisíc fotbalových hřišť. *Česká televize* [on-line]. 2019. Dostupné z: https://ct24.ceskatelevize.cz/svet/2587135-britsky-gigant-uz-je-v-provozu-nejvetsi-vetrna-farma-sveta-obsahla-20-tisic-fotbalovych.
[42] Optimální orientace a sklon fotovoltaických panelů – TZB-info. *TZB-info – stavebnictví, úspory energií, technická zařízení budov* [on-line]. ©2001–2018. Dostupné z: https://oze.tzb-info.cz/114865-optimalni-orientace-a-sklon-fotovoltaickych-panelu.
[43] Interrow Spacing | Home Power Magazine. *Renewable Energy & Efficiency Technologies Home Power Magazine* [on-line]. © 1987–2018. Dostupné z: https://www.homepower.com/articles/solar-electricity/design-installation/interrow-spacing a https://www.thesolarplanner.com/steps_page5b.html.
[44] https://www.nazeleno.cz/energie/vodni-energie/vystavba-novych-vodnich-elektraren-v-cr-jake-jsou-plany.aspx

english synopsis

Certain Consequences for the Czech Republic of the Mass Expansion of Electric Vehicles

This article concerns the assessment of the global consequences for the Czech Republic of the hypothetical situation in which all cars and vans to a weight of 3.5 tons were replaced with electric vehicles in accordance with the trends of the forthcoming legislation. It analyses in detail both the energy demands of charging and the real possibilities of the available renewable and non-renewable sources of electricity, overall production of CO_2 emissions, the economic consequences for the state budget and the practical consequences for users presented against a number of specimen examples.

klíčová slova:
elektromobily, energetické nároky na dobíjení, kapacita zdrojů elektrické energie

keywords:
electric vehicles, energy demands of charging, capacity of electricity sources

inzerce

LEHKÝ, TEPELNĚIZOLAČNÍ BETON PRO VŠESTRANNÉ POUŽITÍ

- REKONSTRUKCE PODLAH
- REALIZACE PODLAH S VYTÁPĚNÍM
- IZOLAČNÍ VRSTVY
- LEHKÉ VÝPLŇOVÉ A VYROVNÁVACÍ VRSTVY

Lias Vintířov, lehký stavební materiál, k.s.
Liapor®
357 35 Vintířov, tel. +420 734 355 654
e-mail: info@liapor.cz
obchod.liapor.cz

text Ing. Jakub Maščuch, Ph.D. | grafické podklady archiv UCEEB ČVUT v Praze

▲ *Obr. 1 Wave50 v Mikolajicích na Opavsku, pohled na technologickou část (foto: Tomáš Kejha)*

Kotel na biomasu s výrobou elektřiny

Ing. Jakub Maščuch, Ph.D.
Pracuje jako vedoucí Laboratoře organických Rankinových cyklů a jejich aplikací (LORCA) v Univerzitním centru energeticky efektivních budov ČVUT v Praze. Kromě výzkumu a vývoje se věnuje poradenství v oblasti průmyslové energetiky, je společníkem a jednatelem firmy DAMGAARD Consulting s.r.o.
E-mail: jakub.mascuch@cvut.cz

ČVUT – Univerzitní centrum energeticky efektivních budov (UCEEB) v Buštěhradu u Kladna je od roku 2013 zázemím pro rozvoj technologií pro decentralizovanou energetiku. Vývoj zařízení s cílem maximálně využít potenciálu méně kvalitní biomasy o výkonu vhodném pro pily, farmy, výrobní areály, zemědělské usedlosti, bytové domy, penziony, městské úřady, školy, tělocvičny, bazény a wellness centra začal na ČVUT v Praze na Fakultě strojní před více než deseti lety.

Štafeta je od roku 2013 na Laboratoři organických Rankinových cyklů a jejich aplikací (LORCA) na UCEEB, kde je od roku 2016 testován prototyp kotle, který kromě tepla produkuje elektřinu. Jeho technický popis a informace o celém projektu byly publikovány v čísle 08/2016 časopisu Stavebnictví.
Na podzim 2018 bylo dodáno pilotní komerční zařízení a v současné době se připravuje výroba první série. Na řešení jsou do ukončení příjmu žádostí v březnu 2020 k dispozici až 80% dotace s potenciální dobou realizace projektů i v roce 2022. Kůrovcová kalamita navíc vede k značnému přebytku dřevní biomasy.

Ekonomické aspekty investic do obnovitelné energie

Energie jsou obecně ve firmách i obcích „mnohovrstevným" problémem, ekonomické hodnocení v praxi bohužel spíše reflektuje nastavení jeho okrajových podmínek než reálnou smysluplnost prováděných opatření. V poradenské praxi se pak poměrně často setkáváme se situacemi, kdy investor nerealizuje doporučená opatření, která podle standardních ekonomických hodnocení vykazují optimální ekonomický přínos. Rozhodování o investicích totiž mohou ovlivnit zejména tyto faktory.

- Plán budoucího rozvoje podnikání investora (např. minimalizace investic do aktiv, která jsou určena k prodeji).
- Stavy dodávek energie, dostupnost a cena paliv v konkrétním místě a čase, kapacita a typ připojení k elektrické síti.
- Podíl energetických nákladů na celkových provozních nákladech investora (investor vnímá náklady na energie jako nepodstatné,

minimalizuje investice bez ohledu na budoucí provozní náklady zvolených řešení).

- Dostupné finanční prostředky odrážející jejich zdroje (dostupnost a ochota investovat vlastní prostředky do zvyšování vlastních aktiv nebo nutnost investice plně úvěrovat).
- Maximální výše investice, kterou je investor ochoten zaplatit bez ohledu na provozní efektivitu teoreticky optimální investice.
- Charakter rozhodovacího činitele, jeho averze k riziku a důvěra v řešení či dodavatele řešení („Vždy se to tak dělalo. Nikdy se to tak nedělalo. Nikdo z konkurence to nemá. Všichni konkurenti mají něco jiného.")
- Vnímané problémy (investorem řešené problémy nemusí nutně odrážet skutečné problémy).
- Prostorová omezení pro instalaci nových technologií, legislativní omezení při umísťování nových staveb, ochrana životního prostředí atd.

Investor by měl s ohledem na mechanismus plnění svého cash-flow zvážit otázku, kam putují peníze. V obecném pohledu lze konstatovat, že u investic s nízkými investičními náklady obvykle odcházejí od investora prostřednictvím vysokých provozních nákladů k dodavatelům energií. U investic s vyššími investičními náklady, tedy obvykle do obnovitelných zdrojů energie, pak v provozních nákladech „odtéká" i významně méně a investice v optimálním případě zvyšují hodnotu majetku investora.

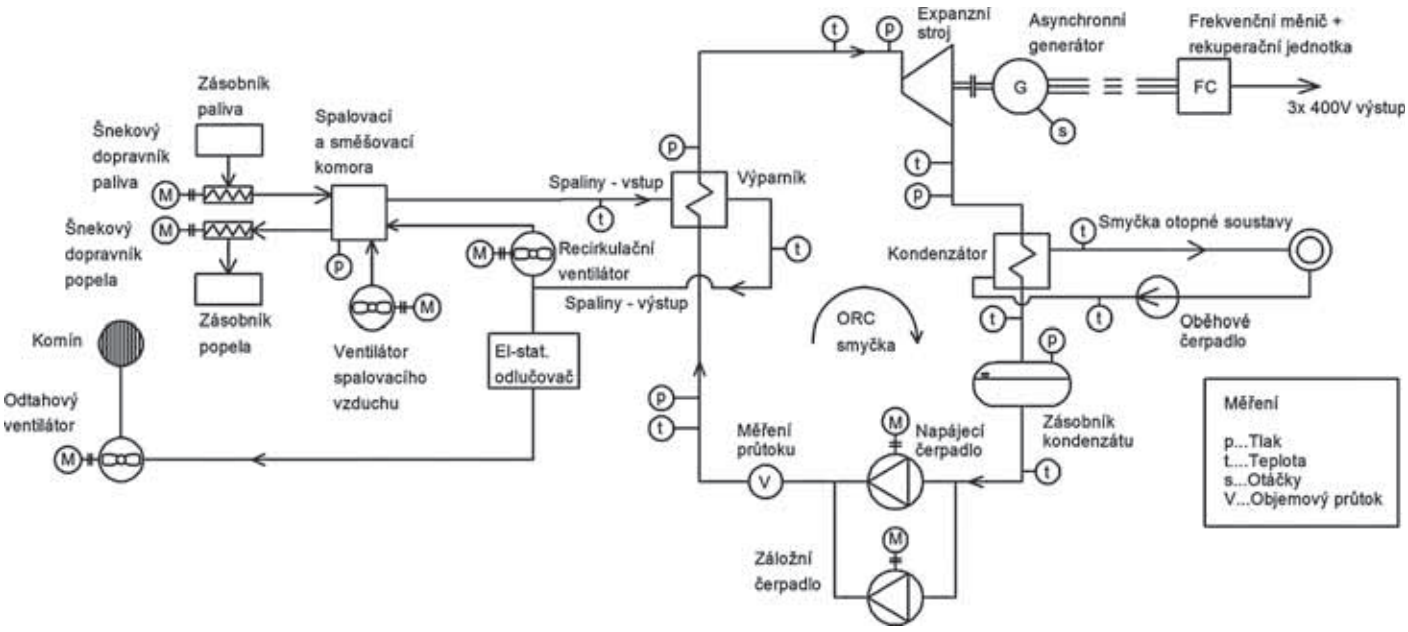
Například v článku [1] bylo ukázáno ekonomické porovnání čtyř variant investic do modernizace modelového energetického systému využívajícího hnědé uhlí. Jako varianty byly uvažovány kotel na zemní plyn, kotel na biomasu, kogenerační jednotka na zemní plyn a kogenerační systém na biomasu. Bylo ukázáno, že typické srovnání založené na diskontovaných peněžních tocích nemusí být samo o sobě přímým podkladem pro rozhodování investora. Při určité volbě diskontní míry, kterou může investor zvažovat pouze intuitivně, nevolí investoři nákladnější investice do kogeneračních systémů, protože diskontované ekonomické hodnocení zvažovaných variant ukazuje v době porovnání na srovnatelné výsledky všech variant. V takovém případě investor obvykle volí variantu s nejnižšími investičními náklady (CAPEX), tj. kotle na zemní plyn.

Objevují se však i investoři uvažující zcela jiným způsobem. Investor například zvažuje variantu kogenerace na biomasu oproti referenčnímu scénáři, kterým je kotel na biomasu. Investice do kogenerace bude vyšší například o 1,0 mil. Kč, rozdíl v ročních provozních nákladech bude např. 125 tis. Kč ve prospěch varianty s kogenerací díky výrobě elektřiny. Investor předpokládá životnost obou variant patnáct let a uvažuje tak, že vynaložení extra nákladů z vlastních prostředků mu generuje provozní úspory, které vnímá jako výnosy. Výnosy jsou pak z jeho pohledu „zhodnocením peněz" na úrovni 125/1000 = 12,5 %. Tuto hodnotu následně porovná s jinými jemu dostupnými variantami využití kapitálu na stejnou dobu a dospívá k názoru, že investicí dojde k navýšení vlastních, jím přímo kontrolovatelných a ovlivnitelných aktiv a také se minimalizuje riziko ztráty v jiných investičních příležitostech (akciové, finanční a jiné trhy). Takový investor si tedy vybere variantu s kogenerací na biomasu.

Investor, což platí zejména u obcí, by tedy neměl provádět pouze zjednodušené hodnocení ekonomiky investic do obnovitelných zdrojů energie na základě prosté návratnosti s tím, že se využijí aktuální ceny energií a technologií, protože ta je vystavena velkému nebezpečí nezohlednění důležitých efektů, které na jeho hospodaření investice mají. Je dobré vyhodnocovat náklady a přínosy (nejen výnosy) v širším slova smyslu (tzv. cost-benefit analysis, CBA) se zahrnutím nejen finančních, ale i nefinančních aspektů projektu ve střednědobém horizontu. Hledat například odpověď na otázku, zda a kolik jsme ochotni či schopni zaplatit za energetickou nezávislost nebo bezpečnost, kterou s sebou může využití obnovitelných zdrojů přinést. Jakou hodnotu má schopnost hasičského sboru zasáhnout díky vlastním energetickým zdrojům i v situacích, kdy je obec bez elektřiny?

Primárně by investiční projekty do energetiky měly být smysluplné, tedy zapadat do logického rámce fungování obce či podniku. Dobré ekonomické hodnocení s vyčíslením hotovostních toků je pak ukazatelem, jak se realizace investice projeví v té které části rozpočtu. Ideálním je pak zpracování zmíněné CBA s hodnocením širších vazeb projektu na organismus podniku či obce.

Odborný zpracovatel vyhodnocení může například investora-obec upozornit na skutečnost, že zatímco náklady na zemní plyn odcházejí ve formě plateb mimo, biomasa může být produkována například



▲ *Obr. 2 Technologické schéma jednotky Wave*

▲ *Obr. 3 Wave50 v Mikolajicích, pohled na kotlovou část (foto: Tomáš Kejha)*

technickými službami zřízenými obcí a může mít pozitivní vliv na jejich ekonomiku (a např. „dofinancovávat" deficitní sběr a třídění odpadů). Partnerem takového projektu může být například i místní zemědělský podnik, s obcí je možné uzavřít celou řadu oboustranně výhodných vztahů, respektive v řadě případů existující vztahy rozšířit. Dosáhneme-li realizací projektu využívajícího biomasu porovnatelné koncové ceny tepla pro odběratele, kdy velkou váhu mají investiční prostředky, peníze nesměřují mimo obec, ale projeví se růstem hodnoty majetku obce či jí zřizované společnosti. Širší materiálové, energetické a finanční vztahy projektu posouvají otázku ekonomičnosti energetických investic daleko od zjednodušeného pohledu s využitím prosté návratnosti. Obdobně je možné pohlížet na fenomény, jakými jsou fotovoltaika, bateriová uložiště a elektromobilita, i v podnicích. V takovém případě je pak spíše záležitostí na dostupnosti kapitálu a plánu nakládání s ním.

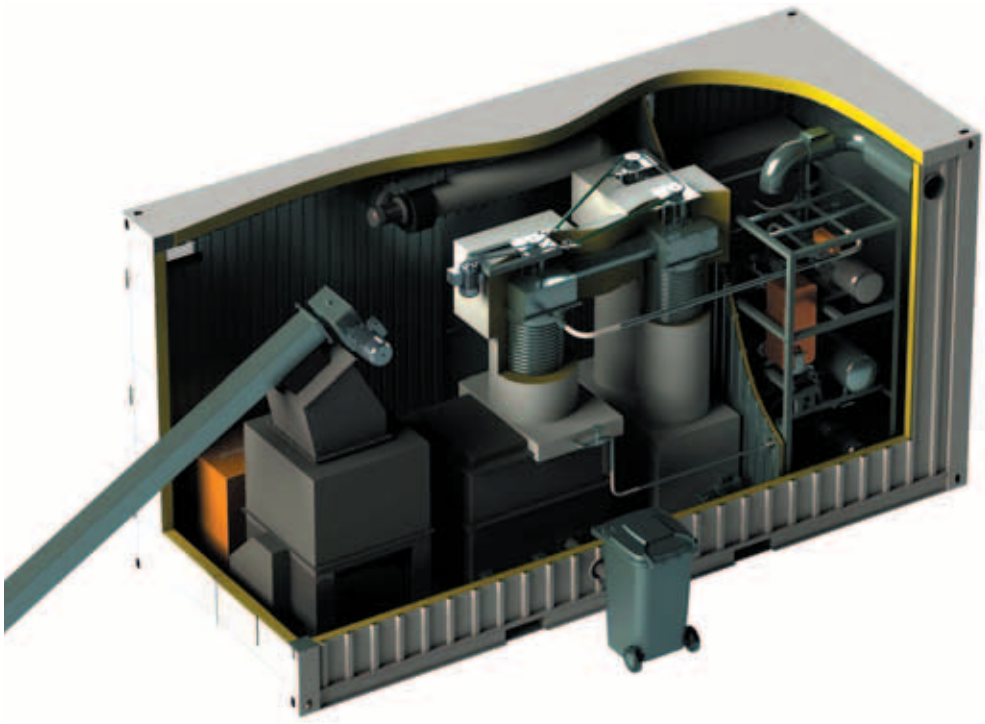
Investice do systémů využívajících biomasu jsou v obecné rovině otázkou dostupnosti biomasy nebo úsilí o využití stávajících zdrojů biomasy než primárně otázkou ekonomiky. Je-li biomasa investorovi k dispozici a může tak volit nízkou diskontní míru pro tuto variantu, kogenerace z biomasy se v porovnání [1] stane nejvhodnější možností. Výše bylo navíc ukázáno, že poněkud jiný akcent pohledu investora na vlastní prostředky může vést k instalaci nákladnějšího systému v případech, kdy alternativy použití vlastních prostředků vykazují významně vyšší riziko a nižší výnos než investice do kontrolovatelných aktiv v podobě kogeneračního zařízení ve vlastním areálu.

Kotel na biomasu, který vyrábí kromě tepla i elektřinu

Jednotku Wave si lze zjednodušeně představit jako automatický biomasový kotel, který zároveň vyrábí teplo i elektřinu. Zatímco běžný kotel pro svůj provoz elektřinu spotřebovává, Wave si svou spotřebu elektřiny pokryje a přebytečnou elektřinu dodává do objektu nebo je odprodána do distribuční sítě. Výroba elektřiny je řešena prostřednictvím tepelného oběhu, který je obdobný jako u klasické uhelné elektrárny. Namísto vody se však využívá jako pracovní látky oběhu vhodnější organické látky, proto se tento cyklus označuje jako organický Rankinův cyklus (ORC). Teplo je po průchodu cyklem a dílčí transformaci na elektřinu odvedeno do otopné vody určené pro vytápění budovy či pro jiné technologické využití. Provoz Wave je plně automatický včetně diagnostiky a bezpečnostních systémů. Zařízení je možné mobilní aplikací uvést do provozu a stejně snadno odstavit.

Z násypky se dřevní štěpka dopravovuje šnekovým dopravníkem do spalovací komory. Spaliny odcházejí z ohniště do vinutých trubkových výměníků vlastní konstrukce. Tam předávají teplo pracovní látce ORC – silikonovému oleji. Spaliny jsou z výměníků odsávány odtahovým ventilátorem do komína. Spalovací komora je vybavena automatickým odpopelněním, výměníky jsou vybaveny automatickým čištěním. Pracovní látka se ve výměnících vypaří a proudí do patentovaného lamelového expandéru, který roztáčí generátor. Pára z expandéru kondenzuje v kondenzátoru a proudí do zásobníku kondenzátu, odkud je čerpána napájecím čerpadlem zpět do vinutého výměníku. Kondenzátor je chlazen vodou, jejíž výstupní teplota je regulovatelná a zajišťuje poptávku tepla v připojené budově.

Provoz Wave je plně automatický včetně diagnostiky a bezpečnostních systémů. Palivo se zapaluje elektrickým zapalovačem.



▲ *Obr. 4 Wave120, pohled na jednotku*

Pilotní instalace

Mikrokogenerační jednotka Wave50 byla instalována jako pilotní komerční aplikace v Mikolajicích na Opavsku, kde zásobuje teplem a elektřinou obecní úřad, obchod a hasičskou zbrojnici. Projekt byl iniciován starostou Martinem Krupou, který hledal komplexnější pohled na energetické úspory v obci.
Jednotka v kontejnerovém provedení je spolu s fotovoltaickou elektrárnou součástí většího energetického celku, ve kterém kromě pokrývání potřeby tepla obecního úřadu, hasičské zbrojnice a obchodu dodává také elektrickou energii do mikrosítě. Jako palivo využívá dřevních pelet, neboť byly na místě snadno a levně dostupné. Jednotku by bylo možné po dalších úpravách provozovat bez připojení k elektrizační soustavě v plně ostrovním režimu.
Na jednotce proběhlo před kolaudací na podzim 2018 nutné autorizované měření emisí, které potvrdilo splnění emisních limitů na úroveň tzv. ekodesignu. Ekodesign musejí nejpozději od 1. ledna 2020 splňovat všechny prodávané kotle na tuhá paliva. Jednotka kromě emisních limitů dále splňuje veškeré atesty na tlakovou bezpečnost, revizi elektrických zařízení, hlukové limity, atp.

Budoucnost kotle Wave

Následující již komerčně atraktivní generace produktu Wave předpokládá při splnění ekodesignu navýšení tepelného výkonu na 120 kW a produkci 6 kW elektřiny do využití po pokrytí všech vlastních spotřeb (tj. 9 kW na hřídeli generátoru). Důvodem k tomuto přechodu na vyšší výkonové parametry je významně lepší ekonomická efektivita. Díky produkci elektřiny jde o jediný kotel na trhu, který generuje výnos, a tak „se vrací". Doba návratnosti závisí na ceně elektřiny a dalších faktorech v lokální instalaci. Při započtení investiční dotace se pohybuje dokonce v jednotkách let. Obecně platí, že díky úspoře elektřiny kotel generuje finanční úspory. To, jak rychle se vrátí, je velmi individuální. Jiný kotel na trhu však tuto vlastnost nemá.
Uplatnění najde Wave například v obcích pro vytápění větších úřadů a kulturních domů, penzionů, hotelů, bytových domů, na farmách apod. Všude tam, kde je k dispozici dostatek levné, i když méně kvalitní biomasy, pro kterou investor hledá maximálně efektivní využití.

Prototyp Wave120 bude v provozu na UCEEB letos v prosinci, první komerční jednotka této velikosti se bude instalovat v roce 2020. Příprava projektů je tedy v plném proudu. ■

Poděkování
Tento článek vznikl za finanční podpory MŠMT v rámci programu NPU I č. LO1605 – Univerzitní centrum energeticky efektivních budov – Fáze udržitelnosti.

Zdroje:

[1] MAŠČUCH, Jakub, Václav NOVOTNÝ a Michal TOBIÁŠ. Ekonomické parametry (ne)investice do kombinované výroby elektřiny a tepla. Https://energetika.tzb-info.cz [on-line]. Praha, 1. 4. 2019 [cit. 2019-10-07]. Dostupné z: https://energetika.tzb-info.cz/kogenerace/18838-ekonomicke-parametry-ne-investice-do-kombinovane-vyroby-elektriny-a-tepla.

english synopsis

A Biomass Boiler With Electricity Production

The University Centre for Energy Efficient Buildings (UCEEB) of the Czech Technical University in Prague in Buštěhrad near Kladno has been a facility for the development of technologies for decentralised power engineering since 2013. Development of equipment with the aim of the greatest possible use of the potential of biomass of poorer quality began at the Faculty of Mechanical Engineering at the Czech Technical University in Prague more than ten years ago. A prototype of a boiler which, in addition to heat, also produces electricity has been undergoing testing at the Laboratory of Organic Rankine Cycles and their Applications (LORCA) at the UCEEB since 2016. The Wave120 prototype will be in operation at the UCEEB this December, and the first commercial unit of this size is to be installed in 2020.

klíčová slova:
Wave, kotel na biomasu s výrobou elektřiny, Univerzitní centrum energeticky efektivních budov ČVUT v Praze

keywords:
Wave, biomass boiler with electricity production, the University Centre for Energy Efficient Buildings of the Czech Technical University in Prague

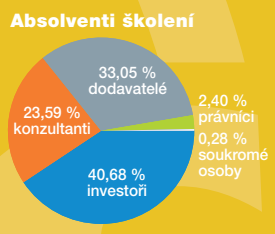
inzerce

CACE přispívá k úspěšnému zavádění vyspělých standardů v českém stavebnictví.

Škola FIDIC – podzim 2019 – jaro 2020

Pokračujeme v programu certifikovaných školení k otázkám smluvních podmínek ve stavebnictví.

- **Základní čtyřdenní školení o smluvních vzorech FIDIC** v termínech:
  - **13., 14., 26. a 27. listopadu 2019, Brno – *obsazeno***
  - **14., 15., 29. a 30. ledna 2020, Praha – *obsazeno***
  - **25. a 26. února a 10. a 11. března 2020, Brno**
  - **12., 13., 26. a 27. května 2020 , Praha**
- 3 **nástavbová jednodenní školení** pro absolventy základního školení:
  - **Správce stavby – podzim 2020**
  - **Žlutá kniha – 28. listopadu 2019, Brno – *obsazeno***
  - **Žlutá kniha – 3. června 2020, Praha**
  - **Claim management – 3. prosince 2019, Praha – *obsazeno***
  - **Claim management – 21. ledna 2020, Praha**



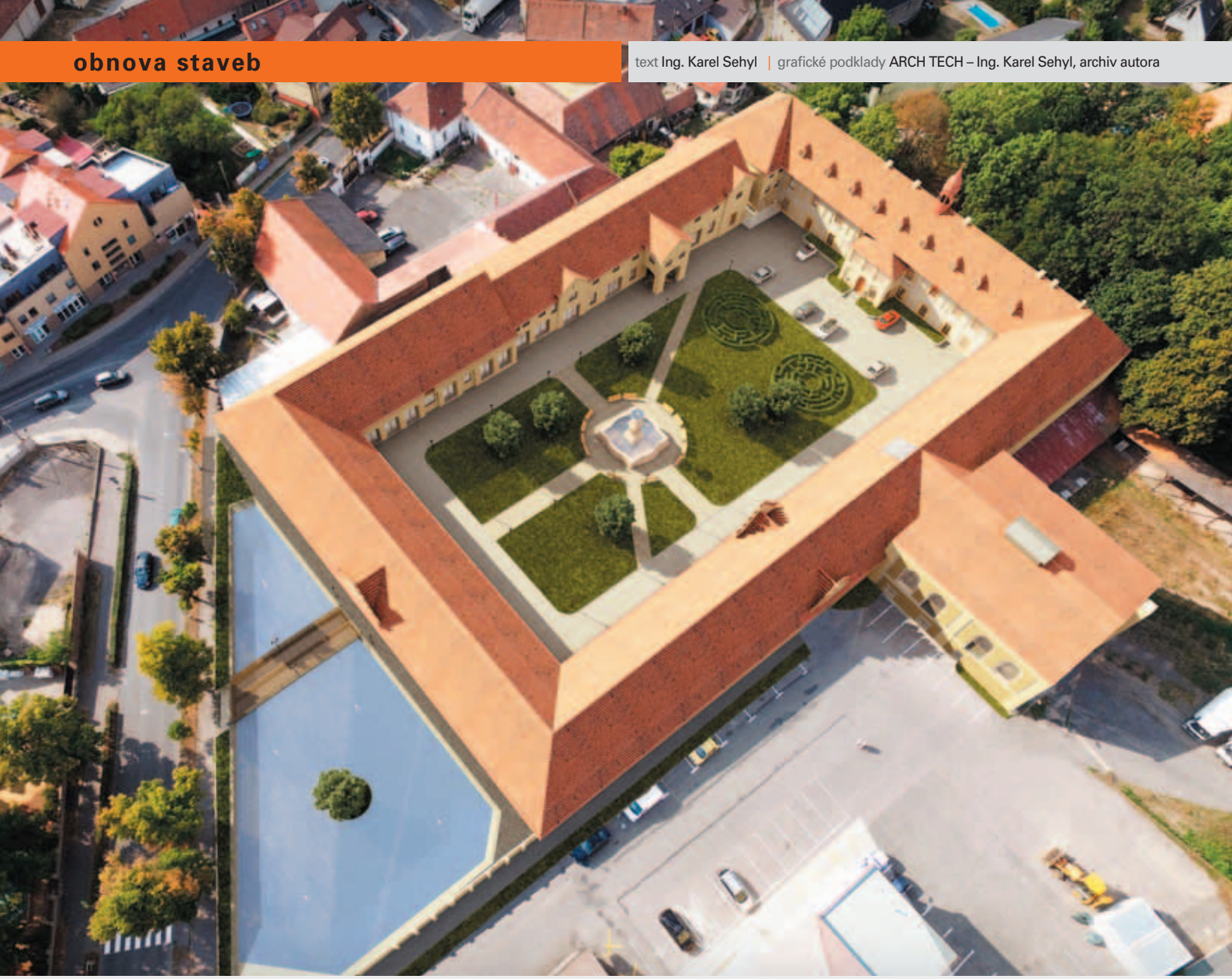
Od září 2015 do října 2019 se již téměř 1 500 absolventů školení stalo majitelem číslovaného certifikátu potvrzující základní znalosti o smluvních podmínkách ve stavebnictví podle vzorů FIDIC. Viz http://www.cace.cz/dokumenty/registr-udelenych-certifikatu.pdf. Všechna školení jsou zařazena do programů celoživotního vzdělávání ČKAIT a ČKA a jsou oceněna 1 až 3 body.

Podrobné aktuální informace ke školením najdete na www.cace.cz.

klee CONSULTING

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

text Ing. Karel Sehyl | grafické podklady ARCH TECH – Ing. Karel Sehyl, archiv autora



▲ *Pohled na areál statku po budoucích stavebních úpravách (vizualizace)*

Revitalizace statku v Horoměřicích č.p. 1

Ing. Karel Sehyl
V roce 1981 absolvoval Fakultu stavební ČVUT v Praze, obor pozemní stavby. Do roku 1990 pracoval v Krajském projektovém ústavu Praha, kde se podílel na významných projektech v Praze, Středočeském kraji a na Slovensku. V rámci Architektonické služby a ČFVU spolupracoval v týmu architektů na výtvarných libretech. Od roku 1993 vlastní projektovou kancelář.
E-mail: archtech@atlas.cz

Zásadní myšlenkou principu navrženého řešení obnovy je zachovat genius loci přirozené dominanty jádra obce – velmi hodnotného komplexu barokní venkovské rezidence hospodářského charakteru s cenným hospodářským dvorem, památkově chráněným zámeckým křídlem a navazujícím parkem i s předstupující zklidňující vodní plochou na jižní straně, oddělující statek od rušné komunikace. Návrh získal Cenu Inženýrské komory 2018.

▲ *Dispoziční studie 1.NP: 1 – banka; 2 – prádelna; 3 – služby; 4 – loubí; 5 – pošta; 6 – vstupní hala; 7 – sklad; 8 – fitcentrum; 9 – rehabilitační bazén; 10 – relaxace; 11 – technické zázemí; 12 – sýrárna; 13 – sklady restaurace; 14 – kuchyně; 15 – restaurace; 16 – vinárna; 17 – letní taneční parket; 18 – zámecký park; 19 – minipivovar; 20 – prodejna; 21 – cukrárna; 22 – výroba cukrárny se zázemím; 23 – drobná tichá řemeslná výroba; 24 – výtvarné oddělení; 25 – učebny; 26 – ZUŠ; 27 – taneční sál; 28 – lékárna; 29 – loubí; 30 – letní scéna; 31 – lávka*

Princip řešení

Celý architektonický odkaz horoměřického statku vybudovaného v první polovině 18. století premonstráty ze Strahova skrze původní pojetí zemědělství s vazbou ke kultuře (jako princip z lat. colere) je důležitým vodítkem pro poznání naší architektonické i kulturně-společenské tradice a zároveň je vodítkem k revitalizaci ve smyslu logického a jasného řešení z celku i detailů. Komponované zapojení stavby v rezidenční části Horoměřic, dříve bezprostředně spolupůsobící s okolní krajinou v jednom celku, je v současnosti s využitím prostorových výhod také mementem pro revitalizaci. Venkovská

zemědělská krajina v těsném sousedství Prahy souvisí s kulturou i ve svém původním určení.
Ve hloubce sféry duchovního světa umocněného nejen vztahem člověka k venkovu byl v zámeckém křídle statku vybudován posvátný prostor v podobě nádherné barokní kaple sv. Anny.
Obnovení parku v zámeckém areálu má vystihovat a nově evokovat principy zakořenění vůči krajině. Zvláště v tomto případě, kdy u zrodu podoby okrasného statku – ferme orneé – stál místní rodák, lovec orchidejí v Jižní Americe, jehož socha zdobí Karlovo náměstí v Praze. S odkazem na koncepční základ je řešením revitalizace vrátit se skrze meze lidských měřítek ke skutečnému naplnění prostoru kulturou, vzděláním a zábavou.
Smyslem revitalizace není anamnéza v podobě anachronismu, ale orientace v kulturní dimenzi zhodnocující potřeby současné kulturní společnosti. Tomu je přizpůsobena architektura, která neničí princip genia loci, ale plně využívá rozlehlosti areálu s implementací moderních technických a technologických řešení, jež jsou reprezentována prostředky a zařízeními splňujícími vysoké nároky na enviromentální požadavky, ekologii, funkčnost a energetickou úspornost provozu.
Zároveň pro obyvatele Horoměřic vznikne přirozené centrum (přeneseně z dob antického Říma, italsky forum romanum, v řečtině agora), které v tak velké obci chybí. Zámecké křídlo s kaplí, objekt 1000128712, je v seznamu státních kulturních památek od roku 1958 pod č. 18033/2-3390, kaple od roku 1987.

Funkční řešení

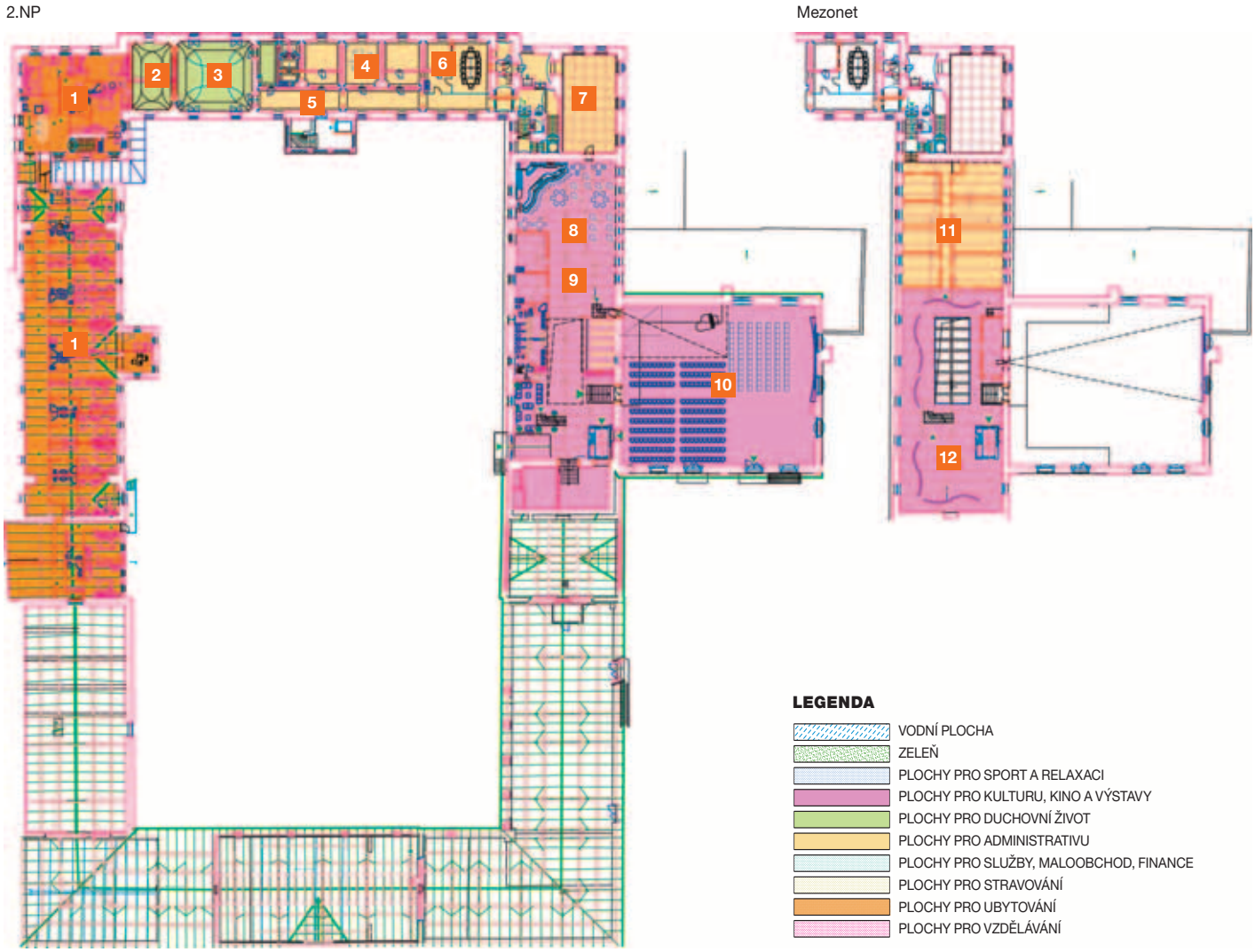
Společenské, vzdělávací a kulturní centrum

Kulturně-společenský multifunkční prostor v bývalém cukrovaru pomůže obnovit a vytvořit mezigenerační a komunitní vazby nejen pro obyvatele Horoměřic. Potenciál tohoto dosud nevyužitého prostoru zastřeší aktivity pro výstavy, vzdělávání, workshopy, pohyb, tanec. Správně navržená prostorová akustika umocní neopakovatelné zážitky z koncertů, divadel, vystoupení žáků ZUŠ apod. Součástí multifunkčního sálu je rovněž kino. Zázemí multifukčního sálu obsahuje místo pro občerstvení a catering. Přes toto zázemí je rovněž propojen lovecký sál (piano nobile zámeckého křídla). Podlaží bývalé sýpky (špejcharu) řešené jako galerie nabízí prostor pro výstavy, edukativní akce pro děti a dospělé, literární pořady či besedy.

Základní umělecká škola

Úsek hudebního oboru (HO)

Úsek je nejnáročnější na akustická opatření. Musí být dispozičně a stavebně oddělen od ostatních úseků tak, aby neohrožoval a zároveň nebyl sám ohrožován okolním hlukem. Skládá se z učeben individuální



▲ *Dispoziční studie 2.NP: 1 – penzion; 2 – sakristie; 3 – kaple sv. Anny; 4 – kanceláře; 5 – obecní úřad; 6 – starosta; 7 – lovecký salonek; 8 – restaurace; 9 – foyer; 10 – víceúčelový sál; 11 – kanceláře obce; 12 – výstavní prostor*

výuky na hudební nástroje a pro sólový zpěv. Jako učebna souborové a skupinové hry a sborového zpěvu bude využit prostor pro koncerty v bývalém cukrovaru. Součástí úseku je sklad hudebních nástrojů a ředitelna se sborovnou. Archiv je řešen jako společný pro všechny obory. Učebna bicích nástrojů a učebna na žesťové nástroje je umístěna do koncové polohy. Akustickou úpravou musí být dosaženo optimální doby dozvuku s vyrovnanou kmitočtovou charakteristikou. Přesné rozměry místností a jejich poměr bude stanoven výpočtem prostorové akustiky. Požadavek na neprůzvučnost konstrukcí se řídí normovými hodnotami (bicí vyvodí hluk 105 db).

Učebna tanečního oboru (TO)

Učebnu tvoří taneční sál, který slouží pro pohybovou výchovu, klasický balet, lidový tanec a práci souboru. Tanec a cvičení doprovází korepetitor – hrou na klavír, nebo reprodukovanou hudbou. Sál je orientován na požadovanou sluneční stranu. Výška místnosti je 3,5 m s přívodem čerstvého vzduchu. Sály musí splňovat požadavky na prostorovou akustiku a řešit kročejovou neprůzvučnost. Sál bude navržen pro tanec a balet pro malé děti do 12 let, kdy je nutné zajistit měkkou odpruženou podlahu. Součástí tanečního oboru budou oddělené šatny se skříňkami a sprchami pro chlapce a dívky, sklad balerín a garderoby.

Úsek výtvarného oboru (VO)

Úsek je rozdělen na ateliér malby, grafiky a kresby. K ateliérům jsou připojeny sklady pro ukládání materiálu, pomůcek a rozpracované i hotové práce žáků. Vždy je nutné pamatovat na sklad pro ukládání výstavních panelů a vystavovaných prací. Ateliér modelování má shodné požadavky jako ateliér kresby. U ateliéru modelování musí být protiskluzná podlaha s podlahovou gulou, výlevka s odpadem min. průměru 100 mm, kout pro sádrovnu, který slouží k odlévání a pro práce se sádrou. Vedle ateliéru modelování bude umístěna místnost s elektrickou keramickou pecí. Vzhledem k zaměření výtvarných oborů, kdy při práci s materiály, jako jsou hlína, sádra a barvy, dochází při tvorbě artefaktů také k vedlejšímu produktu, jako jsou nečistoty a prach, je tento úsek umístěn do koncové polohy.

Úsek literárně-dramatického oboru (LDO)

Pro výuku LDO je určen multifunkční sál umožňující scénografickou práci, vytváření náznaku prostředí a nácvik dramatické hry, případně vytvoření malého sálu pro loutkářské oddělení. Prostor musí splňovat akustické požadavky s důrazem na srozumitelnost mluveného slova a dobu dozvuku. Čistá výška prostoru má být min. 5,4 m. Sál má současnou výšku pod hřeben 10,0 m. V prostoru sálu bude umístěn nosník opony, vodicí lišty pro postranní zákryty a rampy pro scénické osvětlení. To bude univerzální a umožní velký sál přeměnit na malé divadlo s obecenstvem (cca padesát lidí), praktikábly pro vytvoření stupňového hlediště. Univerzální technické prvky s audiovizuální technikou se využijí pro koncerty, divadlo, konference apod. Pro učebnu zvukařů bude určena místnost režie (Pro Tools) multifunkčního sálu. Provoz ZUŠ je autonomní a není závislý na uvolněných učebnách v základní škole. Rovněž prostorová akustika bude odpovídat potřebám pro hudební vzdělávání a hru nástrojů s patřičným dozvukem a vyrovnanou hodnotou zvukové pohltivosti na všech frekvencích.

▲ *Konfrontace stávajícího stavu a stavu po navržených stavebních úpravách (nahoře: vizualizace budoucího víceúčelového sálu, dole: fotografie stávajícího stavu)*

Posvátné a vzácné místo – kaple sv. Anny

Památkově chráněné zámecké křídlo s nádhernou barokní kaplí sv. Anny s bohatou štukaturou a se stropní freskou na klenbě znázorňující výjevy ze života sv. Anny a Jáchyma (rodiče Panny Marie), Abraháma, Izáka a dalších starozákonních postav od barokního malíře – premonstráta Siarda Noseckého. Stropní freska byla vloni zrestaurována. Součást kaple tvoří i vyřezávaný hlavní oltář. Místo duchovní s božím slovem je neodmyslitelným symbolem a nadějí našeho nejen pozemského života i třeba nevědomky pro mnohé z nás hledající cestu a smysl života. Věřící v tomto prostoru nacházejí místo usmíření s Bohem. Místo usebrání, pokory, modlitby, přímluv, setkání se s věřícími. Pro nevěřící je to místo magické, se zvláštní energií a vyzařováním, místo, kam chodili jejich předkové, asi i ve větším počtu. Místo sbližování lidí při bohoslužbách a komorních koncertech v tomto výsostném prostoru, jež nemá každá obec.

Penzion

Umístění penzionu do prostoru půdy umožní jeho využití bez omezení prostor v přízemí. Kapacita penzionu (i v době mimo cestovního boomu) musí umožnit ubytování zájezdního autobusu. Penzion se nachází v sousedství restaurace, vinárny a vinného sklepa. Do těchto prostor lze vstoupit přes zasklenou vstupní halu. Lokace penzionu v blízkosti kulturního centra, lékárny, MHD, prádelny s čistírnou apod. je ideální. Zatím nevyužitá vyšší část podkroví nad vaznými trámy západního křídla představuje rezervu pro rozšíření penzionu. Vodorovná protihluková izolace stropu a zvukově izolační okna jsou samozřejmostí. Rovněž se uvažuje s klimatizací pokojů. Návštěvníkům bude určitě bližší historické prostředí s klenbami v centru než nová, sterilní, unifikovaná typologická výstavba v okolí. Penzion bude mj. sloužit pro

▲ *Nádvoří po navržených stavebních úpravách (vizualizace)*

ubytování svatebčanů, kteří si mohou vybrat oddavky v kapli nebo v loveckém salonu. Svatební oběd je možný v restauraci nebo ve vinárně.

Zámecká cukrárna
Místo pro setkávání starších spoluobčanů v klidném prostředí při kávě s možností sedět pod loubím nebo uvnitř v zámeckém interiéru. Výroba cukrovinek by měla mít přesah a zásobovat další cukrárny v okolí. Cukrárnu jistě využijí i rodiče při čekání na své děti v ZUŠ.

Pošta
Nevyhovující prostory stávající pošty s omezeným místem pro parkování a vzdáleností od centra obce předurčuje její umístění do centra obce s možností bezproblémového parkování a příjezdu. Plocha vymezená pro poštu umožní nejen velký obslužný prostor, ale i velké skladové zázemí, které je v době e-shopů potřebné.

Služby
Oblast pro diskusi, co obci chybí. V tomto případě je navržena pouze čistírna. Plošná rezerva čeká na další životaschopné provozovny drobných služeb (opravna obuvi, krejčovství aj.), ale nabízí se také prostor pro umístění ordinací apod.

Záměr řešení

Objekt je řešen v rozsahu po jednotlivých křídlech, kdy každá jeho část může fungovat samostatně, nebo v propojení. Dispoziční uspořádání umožňuje propojení všech křídel využitých pro ubytování, stravování, zámeckou kapli, administrativu a kulturní i vzdělávací prostory v podobě multifunkčního koncertního sálu s galerií, to vše přístupné po jedné bezbariérové komunikační ose obsluhované třemi

▼ *Pohled na areál statku (stávající stav)*

výtahy. Jinými slovy návštěvník se dostane do všech zmiňovaných částí tzv. suchou nohou.
Objekt vykazuje velké množství poškozených a znehodnocených částí konstrukcí a vady, které v několika případech hraničí s havarijním stavem, vlivem opotřebení provozem a zanedbáním údržby, počínaje zatékáním do střechy. Při opravě bude řešeno odvodnění povrchových vod a vybudování nové vnitřní kanalizační sítě s napojením na městskou kanalizaci odvádějící splaškové vody do místní ČOV. Nové budou přípojky technické infrastruktury.

Návrh oprav a nových konstrukcí
Navržené stavební úpravy a opravy v principu řeší opravu havarijního stavu, opravu památkových hodnot, opravu technického stavu a realizaci nové vybavenosti s minimálními úpravami dispozice. Dispoziční řešení je navrženo tak, aby se do nosné konstrukce zasahovalo minimálně. Zastřešení multifunkčního sálu (bývalého cukrovaru) nesplňuje současné normové požadavky na stabilitu, únosnost a tuhost střešní konstrukce podle ČSN EN 1990-6 a Eurokódů 1–6. Z toho důvodu je navržena nová nosná ocelová konstrukce zastřešení podle ČSN 73 26 01 i se splněním požadavků ČSN 73 0540 v platném znění v návaznosti na plnění kritérií zákona č. 406/2000 Sb.
Požadavek na energetickou náročnost budov bude vztažen na všechna křídla statku. Veškeré stavební opravy a úpravy budou splňovat platné právní předpisy a standardizaci.
Zvláštní pozornost je třeba věnovat multifunkčnímu sálu, který musí splňovat nutné podmínky vymezených ČSN 73 0525, ČSN 73 0527 a ČSN EN ISO 3382-1, týkající se prostorové akustiky, doby dozvuku, srozumitelnosti apod.
Denní osvětlení všech pater galerie – ochozů až po nástupní plochu do multifunkčního sálu je zajištěno přes sedlový střešní světlík.
Středobodem výtvarného řešení vnitřního prostranství statku je vytvoření klidové zóny v podobě parku s centrálně umístěnou barokní kašnou. Tím je vnesen do prostředí barokních staveb statku prvek dotvářející atmosféru prostoru.
Nová lávka přes vodní plochu oddělující areál statku od rušné komunikace doplní stávající přístup do areálu průjezdem ve východním křídle.

Navrhovaný rozsah úprav a zásahů

- Oprava havarijního stavu krovu, střešní krytiny a klempířských prvků.
- Oprava fasády s výměnou výplní otvorů.
- Odvlhčení podlahy a zdiva v přízemí systémem provětráváním dutinami v podlaze. Přívod vzduchu do dutin v podlaze bude přes kapsy ve stěnách a odtah vzduchu bude zajištěn komínovými šachtami. Stěny jsou vlhkostí zasaženy minimálně a ze zkušenosti na místě vyplývá, že v prostorách, které jsou větrány, nebo v nich není betonová podlaha, je vlhkost zdiva nad podlahou podle klasifikační tabulky uvedení v normě ČSN P 73 0610 ve stupni vlhkosti $w < 5$ [% hm.].
- V souvislosti s opatřeními pro odvlhčení zámeckého křídla a budov statku projekt uvažuje s funkčními a dispozičními změnami. S těmito změnami souvisí stavební úpravy a opravy interiérů jako celku (nové podlahy, oprava omítek s doplnění nových v místě jejich poškození, výmalby, repase stávajících vnitřních truhlářských prvků atd.).

▲ *Vodní plocha na jižní straně areálu, oddělující statek od rušné komunikace (vizualizace)*

■ V celém rozsahu budou vyměněny vnitřní instalace silnoproudé a slaboproudé elektrotechniky, nově budou provedeny instalace zdravotní techniky, vzduchotechniky s klimatizací, vytápění apod.

■ Pro vedení ZT, vytápění, případně elektroinstalací je uvažováno s instalačním kanálem pod podlahou 1.NP.

■ Pro zajištění bezbariérového přístupu do všech podlaží jsou navrženy tři výtahy, z toho jeden osobonákladní.

■ Pro celoroční provoz je nově navrženo vytápění celého objektu hybridními systémy se zapojením obnovitelných zdrojů. Vzhledem k tomu, že v blízkosti statku probíhá přistávací koridor letadel, není možné instalovat solární panely.

Nabízí se však jedna z forem hybridního systému vytápění, což je kombinace kondenzačního plynového kotle a tepelného čerpadla využívající geotermální energii z hloubkových vrtů pro vytápění a chlazení.

Stavební a konstrukční technické řešení a technické vlastnosti stavby

Intaktně dochované budovy statku a zámeckého křídla ve tvaru kvadratury jsou postaveny tradičními technologiemi – zdivo z kamene a cihel, v suterénu klenby z cihel, v patrech klenby a trámové dřevěné stropy se záklopem, podbitím s omítkou na rákos, dřevěný krov. Nové konstrukce budou provedeny obdobně, s maximálním ohledem na dochované části a stávající konstrukce. Předmětem návrhu je zejména úprava a oprava konstrukcí a částí v havarijním stavu, ohrožujících udržitelnost památkových hodnot objektu a bezpečné užívání. Dále se jedná o zvelebení a uchování památkových hodnot objektu jejich uvedením do původního stavu odpovídajícími technologiemi a úpravami zahrnujícími repase a obnovy stávajících prvků. Je uvažováno s kompletní úpravou vnějších povrchů včetně výplní otvorů, nezbytnými úpravami havarijního stavu, kompletní výměnou střešního pláště a barevným sjednocením.

Ve vybraných částech interiéru bude řešena obnova vnitřních povrchů a omítek, případně výmaleb, dále proběhne obnova podlah v 1.NP s vložením tepelné izolace a izolace proti zemní vlhkosti. V rámci sanačních prací bude obnoven systém tradiční izolace proti vodě a zemní vlhkosti a dále bude realizován systém odvětrání podlah v 1.NP. Provoz pro veřejnost bude uzpůsoben tak, aby byly splněny požadavky pro pohyb osob s omezenou schopností pohybu a orientace. V rámci obnovy technických instalací – ve vazbě na úpravy funkčního využití jednotlivých prostor zámku a statku je nově navržen systém vytápění, nové rozvody vodovodu a kanalizace. V návaznosti na úpravy dispozic a funkcí jednotlivých prostor je řešen systém silnoproudých elektroinstalací a osvětlení, adekvátního historickému charakteru objektu. Zcela nově je navržen systém slaboproudých instalaci včetně zařízení EZS a EPS a venkovního kamerového systému, venkovní osvětlení apod.

Výkopové práce

Jsou navrženy pro realizaci provětrávaných podlah a obnovy jílové izolace.

Základové konstrukce

Neuvažují se zásahy do základových konstrukcí – kromě realizace několika prostupů a nově budovaných základů pod konstrukcí výtahových šachet. Pod základovými konstrukcemi ze železobetonu bude vrstva podkladního betonu.

Svislé nosné konstrukce a příčky

Nově budované příčky a zazdívky otvorů ve stávajících masivních stěnách budou z plných pálených cihel. Překlady v nových příčkách budou odpovídat použitému materiálovému systému. Překlady nad nově vybouranými otvory s klenutým nadpražím ve stávajících masivních stěnách jsou navrženy jako zaklenuté zděné CP VF. Tyto překlady budou provedeny tak, že v úrovni nad budoucím otvorem bude stabilizováno stávající zdivo dočasným osazením ocelových profilů, poté bude vybouráno zdivo pod profily a vyzděn klenutý překlad.

Sanace vlhkého zdiva

Je navrženo doplnění a obnova funkce původních jílových izolací. Dále je navržen systém odvětrávání podlah pro efektivnější odvádění zemní vlhkosti.

Stropní konstrukce, krovy

Zásahy do stávajících stropních konstrukcí se týkají pouze místností, kde bude nutné zesílit pro dané zatížení nosnou konstrukci, nebo tam, kde bude nově umístěna výtahová šachta. Stávající krovy budou v místě poškození sanovány.

Střešní plášť

Stávající střešní krytina z bobrovek bude vyměněna.

Úpravy vnějších povrchů

Povrchové úpravy fasády jsou navrženy dekorativně profilovanou omítkou a dodatečnými vrstvami nátěrů. Omítky budou obnoveny včetně veškerých dekorativních motivů, štukové výzdoby říms, šambrán atd., v souladu s výkresovou dokumentací.

Výplně otvorů

Veškeré exteriérové dveře budou repasovány. Konstrukce dveří zůstane původní, bude obnoven nátěr, kování a veškeré původní dekorativní prvky. Veškeré novodobé prvky budou nahrazeny kopiemi těch původních. Zasklení bude zachováno stávající (původní), případně bude provedeno nově sklem vykazujícím materiálové a technologické imperfekce odpovídající dobové výrobě. Stejným způsobem budou řešeny dochované dveře v interiéru. Původní interiérové dveře opatřené novodobým nátěrem budou upraveny do původního stavu.

▲ *Zámecká restaurace po obnově (vizualizace)*

Nové dveře budou provedeny jako kopie stávajících dochovaných včetně veškerých detailů, kování atp. Stávající novodobé dveře a výplně se odstraní a nahradí odpovídajícími novými dveřmi. Veškeré ocelové zárubně budou vybourány a nahrazeny dřevěnými. Okna budou repasována nebo v kopii vyrobená nová.

Podlahy
Stávající hodnotné podlahy budou zachovány.

Klempířské výrobky
Veškeré původní dochované klempířské výrobky budou repasovány (okapové žlaby, svody, parapety, oplechování dílčích částí konstrukcí atd.). Nepoužitelné části budou nahrazeny kopiemi těch původních. Budou provedeny nové okapové svody, doplněné o žlabové kotlíky a čisticí kusy. Nově se instalují litinové lapače střešních splavenin.

Větrání a chlazení
Prostory budou větrány a chlazeny přirozeným způsobem otevíranými okny, místnosti hygienických zázemí budou vybaveny zařízením nuceného větrání a prostory vyžadující klimatizaci a větrání budou větrány nuceně s rekuperací.

Osvětlení
Přirozené denní osvětlení bude zprostředkováno okny, umělé osvětlení elektrickými svítidly.

Kritéria tepelně technického hodnocení
Konstrukce jsou stávající a z hlediska tepelnětechnických vlastností neodpovídají aktuálním požadavkům na novostavby. Bude však řešeno zateplení stávajících a nových konstrukcí (tepelná izolace podlah), zateplení stropů nad posledním podlažím. Pro zateplení obvodového zdiva z vnitřní strany je navrženo systémové zateplení vnitřní iQ – Therm.

Energetická náročnost stavby
Průkaz energetické náročnosti budovy bude zpracován v DPS. V případě památkově chráněného objektu nemusí být zpracován a je postupováno podle § 6a) zákona č. 61/2008 Sb., kdy uplatnění požadavků na energetickou úspornost odporuje požadavkům na památkovou ochranu. Případný energetický audit (podle §6a odstavec 8) by pouze prokázal, že splnění požadavků odst. 1 není technicky možné a ekonomicky vhodné.
Podle § 6a, odstavce (8):
Požadavky odstavce 1 nemusí být splněny při změně dokončené budovy, a to v případě, pokud to odporuje požadavkům zvláštního právního předpisu 6):

6) Například zákon č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, ve znění pozdějších předpisů.

Závěr

Každý návrh rekonstrukce začíná zaměřením stávajícího stavu, průzkumy a studií, která bere na zřetel požadavky zadavatele a je přijata obyvateli obce, jako je tomu v tomto případě.
Kvalitní dispoziční studie, která od samého začátku zohlední a respektuje konstrukční systém, aspektuje prostorové možnosti s minimálními zásahy do nosné konstrukce včetně krovu a vloží náplň dispozice se všemi potřebnými atributy tak, aby byl zachován genius loci tohoto objektu a prostředí, což je vynikající startovní pozice pro další stupně projektové dokumentace. Kvalitní studie s architektonickým umem ve spojení s citem pro konstrukci vždy přinesou očekávaný efekt. Odtržené architektonické řešení bez technické erudice, bez respektování principu nosné konstrukce, bez potřebné znalosti normativů a provozních potřeb odsuzují dílo k nedokonalosti a k problémům včetně zvyšování nákladů jak na stavbu, tak i na provoz. Studie rovněž řeší propojení stávajících fungujících prostorů s nově navrženými. Tím byl splněn požadavek propojit staré s novým do funkčního celku. ■

english synopsis

Revitalisation of a Farmstead in Horoměřice, Plot No. 1

The basic idea behind the principle of the proposed solution is preservation of the genius loci of the natural dominant feature of the heart of Horoměřice – the extremely valuable complex comprised of a baroque rural residence of an agricultural nature with a precious farmyard, a protected chateau wing with a connected park and a calming surface of water on the south side separating the farm from the busy road. The design won the Engineering Chamber Award 2018.

klíčová slova:
Horoměřice, komplex barokní venkovské rezidence, revitalizace, Cena Inženýrské komory 2018

keywords:
Horoměřice, baroque rural residence complex, revitalisation, Engineering Chamber Award 2018

Baumit podporuje umění

Společnost Baumit se po úspěšném loňském partnerství v rámci umělecké soutěže Cena Jindřicha Chalupeckého vrací k podpoře jejího jubilejního již 30. ročníku. Díla mladých talentovaných umělců budou vystavena až do 19. ledna 2020 v Moravské galerii v Brně.

Finalistky a finalisté letošního jubilejního ročníku nejprestižnějšího tuzemského ocenění za mimořádně výraznou tvorbu v oboru vizuálního umění pro autory do 35 let zde představují nové projekty vzniklé pro tuto příležitost.

Na základě pozitivní spolupráce se Společností Jindřicha Chalupeckého se společnost Baumit rozhodla opětovně podpořit talentované umělce i v letošním ročníku, a to rovnou u dvou uměleckých projektů. Při jejich realizaci využily mladé umělkyně stavební materiály a bohaté odborné zkušenosti tohoto výrobce.

▲ *Marie Lukáčová*

▲ *Expozice Marie Lukáčové*

Prvním dílem je audiovizuální instalace **Marie Lukáčové**, ve které autorka zkoumá přebujelý kapitalismus v době postupující ekologické krize z perspektivy brouků a parazitů. U druhého díla využily autorky z uměleckého uskupení **Comunite Fresca** tradiční řemeslo, a to vysoce aktuálním a zároveň veřejně prospěšným způsobem, když realizovaly fresky formou daru v místech působení vybraných charitativních a neziskových organizací.

„Jsem nesmírně rád, že v letošním ročníku jsme mohli, v době přípravných pracích u obou děl, uplatnit naše dlouholeté zkušenosti v daleko větší míře a být jejich tvůrcům také odbornými konzultanty. Ač se to možná nezdá, i realizace těchto uměleckých děl byly v některých fázích technicky poměrně náročné. S potěšením ale mohu říci, že stejně jako v naší každodenní praxi na velkých stavebních realizacích jsme i zde, v nádherných prostorách Moravské galerie, vždy našli společně vhodné řešení a dnes se tak můžeme spolu s jejich autorkami radovat z celkového výsledku,“ řekl na vernisáži Ing. arch. Karel Kladívko, projektový specialista společnosti Baumit.

„Chtěla bych společnosti Baumit velmi poděkovat za spolupráci při tvorbě svého soutěžního uměleckého díla. Vyřešili jsme společně poměrně obtížné prvky mé instalace a vedle materiálové pomoci velmi oceňuji zejména odborné poradenství z této strany,“ doplnila spolupráci finalistka Marie Lukáčová. *„Moc si vážíme technické podpory Baumitu při přípravných pracích naší expozice. Velkým přínosem pro nás bylo získání nových zkušeností s materiály této společnosti při stavbě umělecké expozice. Rozhodně tyto zkušenosti využijeme v naší práci na dalších freskách, které jsou hlavním prvkem naší činnosti,“* zmínily při otevření výstavy členky uměleckého uskupení Comunite Fresca – Dana Balážová, Markéta Filipová a Marie Štindlová.

▲ *Umělecké uskupení Comunite Fresca*

▲ *Expozice Comunite Fresca*

Slavnostní vyhlášení laureátky či laureáta Ceny Jindřicha Chalupeckého 2019 a vítěze Divácké ceny Českých center proběhne 6. prosince 2019 v kině Metropol v Olomouci v rámci Festivalu PAF. Laureáta vybere mezinárodní porota složená z představitelek a představitelů předních mezinárodních uměleckých institucí.

Výstava Cena Jindřicha Chalupeckého 2019, pořádaná Společností Jindřicha Chalupeckého ve spolupráci s Moravskou galerií v Brně, se uskutečňuje za finanční podpory Ministerstva kultury, Magistrátu hlavního města Prahy a J&T Banky.

text Ing. arch. P. Franta | grafické podklady PETR FRANTA architekti & asoc., spol. s r.o. | foto J. A. Novák, P. Franta, O. Řezanka, M. Glezgová

▲ *Letecký pohled na areál*

Areál terminálu Horní nádraží v Karlových Varech

Ing. arch. Petr Franta
ČKA, OAQ, AIA. Studoval na Fakultě architektury ČVUT v letech 1966–1972. Od roku 1977 žil v kanadském Montrealu, kde mu byl uznán titul Master of Architecture. Je členem Order of Architects of Quebec. S J. Ogdenem založil v Montrealu v roce 1985 kancelář Ogden Franta Architects. Roku 1986 pracoval v asociaci s newyorkským architektem, od roku 1989 je registrován ve státu New York. V roce 1990 se stal členem Architekten Kammer Nord Rhein Westfalen v Düsseldorfu. Roku 1991 založil s M. Brixem architektonický atelier Brix & Franta Architekti, v němž navrhli Terminál I Letiště Václava Havla. Roku 1997 ustavil studio Petr Franta Architekti. Držitel několika Grand Prix za architekturu. Český Institut informatiky, robotiky a kybernetiky ČVUT v Praze je oceňován v ČR i zahraničí.
E-mail: petrfranta@petrfranta.eu

V pátek 6. září 2019 byla slavnostně otevřena poslední etapa komplexní přestavby terminálu Horní nádraží Karlovy Vary. Během deseti měsíců byla v přednádražním prostoru zrekonstruována vozovka včetně příjezdové komunikace, vznikly nové chodníky, schodiště, nástupiště pro autobusy a šedesát dva parkovacích míst. Stavební úpravy zahrnovaly také rekonstrukci opěrné zdi, vybudování kanalizace a drenáže. Výrazným prvkem prostoru je zcela nové veřejné osvětlení. Prostor byl doplněn o moderní mobiliář včetně přístřešku pro umístění kol. Přibude také veřejná dobíjecí stanice pro elektromobily. Finální podobu prostoru dodávají sadové úpravy.

▲ *Historická pohlednice*

▲ *Historický přístřešek, duben 1945*

Historie Horního nádraží

K mohutnému rozmachu lázeňství v Karlových Varech ve druhé polovině 19. století přispělo zejména napojení města na evropskou železniční síť v roce 1870 a s tím spojené vybudování výstavního nádraží. Provoz mezi Karlovými Vary a Chebem byl na Horním nádraží slavnostně zahájen 19. září 1870. Od tohoto roku železnice umožňovala snadnou dopravu lázeňských hostů do města.

Dne 9. prosince 1871 ve 3 hodiny 33 minut odpoledne přijel na nádraží první osobní vlak z Prahy. Tím byla trať Cheb – Karlovy Vary – Praha otevřena pro veřejnost. Zprovoznění trati bylo oslaveno banketem v karlovarském Lázeňském domě Windsor. Stalo se tak brzy po otevření prvního vinohradského tunelu, kdy z pražského nádraží císaře Františka Josefa I. dne 19. září 1871 tunelem slavnostně projel první parostroj s knížetem Karlem Schwarzenbergem na palubě.

Ve třicátých letech minulého století byl na nádraží natáčen film Tři vejce do skla s Vlastou Burianem v legendární trojroli.

Na konci 2. světové války – 19. dubna 1945 – však bylo původní nádraží vybombardováno spojenci, téměř zázrakem se zachoval hodnotný litinový přístřešek s výtvarnými prvky.

Začátkem padesátých let byla vybudována provizorní výpravní budova. Nádraží a jeho okolí bylo během let prozatímně obnoveno, nicméně chátralo a stalo se ostudou světových lázní.

Urbánní souvislosti, navazující projekty

Horní nádraží je situováno na levém břehu Ohře ve vzdálenosti necelý kilometr od historického centra Karlových Varů. Leží na trati Ústí nad Labem – Karlovy Vary – Cheb (takzvaná Podkrušnohorská

▼ *Areál od jihozápadu (vizualizace)*

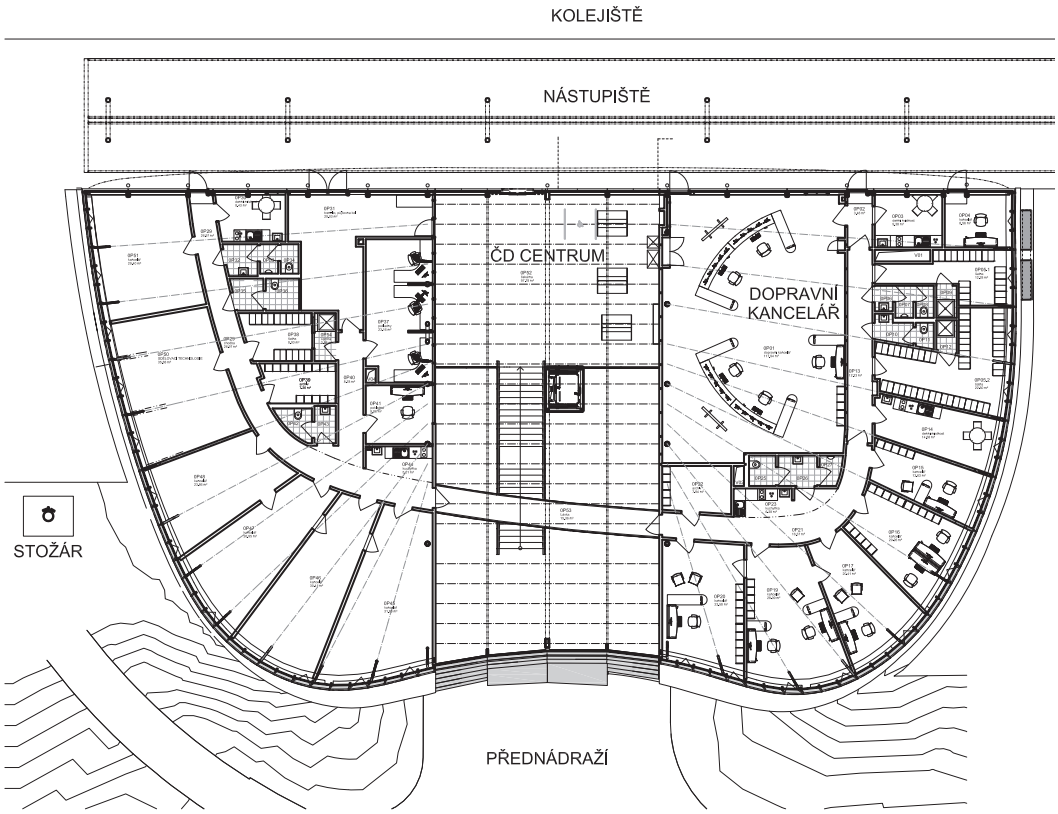
▲ *Průhled z čekárny ČD centra k přednádraží*

▲ *Průhled dvoranou k podchodu na nástupiště*

▲ *Pohled na výpravní budovu s lávkou*

magistrála) a je výchozím bodem pro trať Karlovy Vary – Mariánské Lázně. V rámci rekonstrukce bylo nutno upravit jeho kolejiště. Ve spádové oblasti nádraží je též sídliště Růžový vrch na severu a sídliště Bohatice na východě území. Z těchto skutečností vyplývají navazující krajské a městské projekty:

- nová výpravní budova pro Správu železniční dopravní cesty (SŽDC), České dráhy;
- demolice zchátralé nádražní budovy;
- nové řešení prostoru přednádraží zahrnující městskou hromadnou dopravu i pěší z lázeňského centra, okolních sídlišť a čtvrti Rybáře se záchytným parkovištěm – pro město Karlovy Vary;
- nové řešení nevyhovující stávající lávky pro pěší propojující část města s nádražím, přednádražím a centrem – pro město Karlovy Vary (návrh a realizace stavby lávky přes Horní nádraží viz Stavebnictví 08/2019);
- nové kolejiště SŽDC a s ním související napojení podchodu na perony nového kolejiště;
- nový 28 m vysoký stožár antény sdělovací technologie zajišťující rychlostní datovou komunikaci s technologií SŽDC pro celou trať.

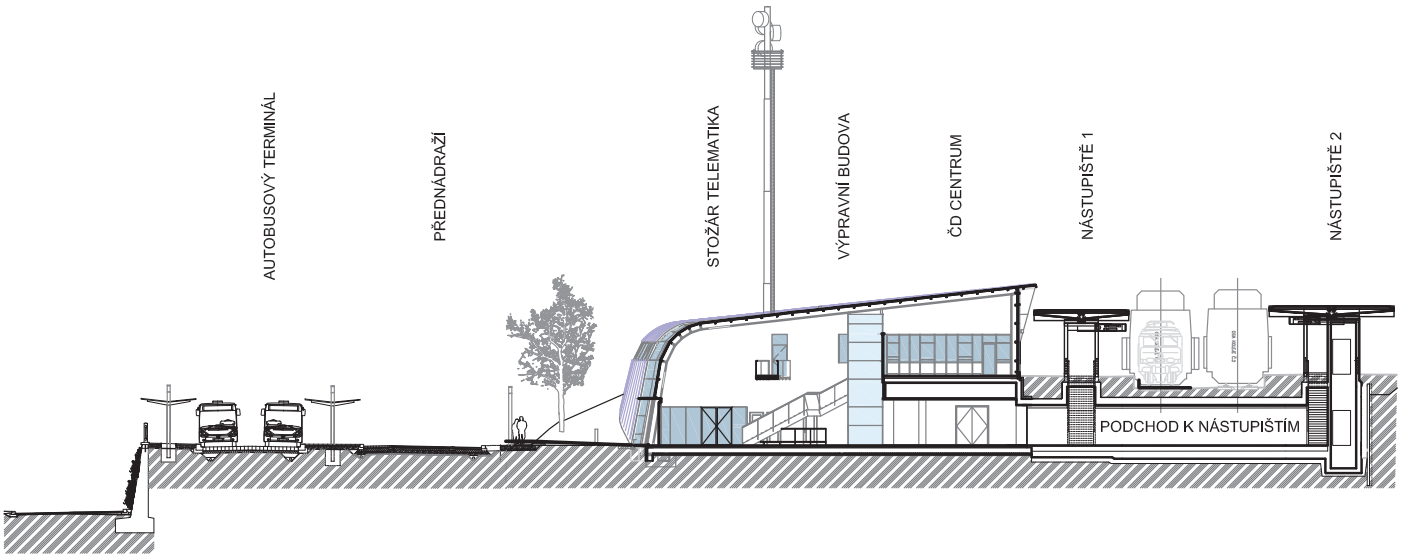


▲ *Půdorys patra s dopravní kanceláří*

Architektonický návrh nové výpravní budovy

Na místě staré provizorní výpravní budovy je navržena nová stavba Horního nádraží, splňující současné nároky na provoz nádražních budov. Architektonický vzhled nové budovy je současný, odpovídající požadavkům 21. století. Nová dvoupodlažní stavba je zasazena do svažitého terénu se vzrostlou zelení, směrem k centru města má organický tvar. Ústřední veřejnou část tvoří prosklená dvorana s horním světlem přes obě patra, propojená proskleným výtahem a ústředním velkorysým schodištěm, kde úroveň přízemí navazuje na prostor přednádraží, v patře je hala s pokladnami ČD Centra a s přímým přístupem na první peron.

Veřejný prostor dvorany, s prosklením zastřešením v pásu o šířce 12 m, je vzdušný, plný denního



▲ *Řez výpravní budovou s podchodem a přednádražím*

světla, současný a zároveň reprezentativní. Přehřátí prostoru zabraňuje sklo propouštějící pouze 40 % slunečního záření.

Ve dvoraně je občerstvení, kavárna, hygienická zařízení a přístup do technologické části, řídící provoz celé trati. Nad prostorem dvorany jsou v patře propojeny „letícím" můstkem dvě dvoupodlažní administrativní části budovy včetně zázemí ČD Centra.

V další fázi výstavby byl vybudován podchod, vedoucí z dvorany na perony. Části nádraží tak byly vhodně propojeny s přednádražním prostorem v jeden harmonický celek.

V budově je rovněž umístěna sdělovací technologie s řízením stanice, dopravní kanceláře Českých drah, výpravčího, kancelářská část SŽDC a část zabezpečovací technologie, která je potřebná pro plynulý a bezpečný provoz železniční stanice. Stavba má aerodynamický tvar, příhodný také k odvádění vody či sněhu. Využívá terénní vlny k dosažení účinku jak funkčního, tak výtvarného. Pod stavbou probíhá výrazný zlom únosného podloží, stavba je proto založena na šedesáti dvou vrtaných pilotách délky 6–10 m.

▲ *Pohled na výpravní budovu a na historický přístřešek*

▼ *Přednádraží s výpravní budovou, noční osvětlení*

▲ *Fontána*

Komplikací při stavbě bylo pažení stěny stavební jámy sousedící s kolejištěm, bylo použito dočasně kotveného záporového pažení. Přízemí tvoří stěnový systém z litého železobetonu. Konstrukci patra nosná ocelová konstrukce systému navzájem provázaných ortogonálních a radiálních příhradových vaznic, krytá izolovaným plechovým pláštěm. Střechu a stěny prosklené dvorany tvoří zasklívací systém kotvený na ortogonální systém plnostěnných vazníků. Plášť je koncipován s ohledem na místní povětrnostní a klimatické podmínky. Jeho technické řešení včetně izolací a statiky konstrukcí i technologického vybavení je navrženo s důrazem na nízkou energetickou náročnost budovy. Větrání haly využívá přirozeného proudění vzduchu rozdílem výšky jižních a severních dveřních otvorů a v době extrémních teplot požárního odvětrání ve skleněném stropu. K ochlazování v létě se využívá studený vzduch z podchodu a noční dochlazování otevřenými okny ve skleněném stropě. Prostor čekárny se v zimě vytápí teplovzdušným vytápěním. Zbytek haly je temperován ze sousedních kanceláří a ze zázemí nádraží. Celý objekt nádražní budovy je bezbariérový.
Nevyhovující starý stožár pro antény části sdělovací technologie byl nahrazen novým.
Samostatným úkolem byla repase historického litinového přístřešku a jeho umístění vyhovující současným evropským normám, při respektování jeho historické hodnoty z hlediska památkové péče.

Prostor přednádraží

Nedílnou součástí terminálu je nová úprava přednádražního prostoru. Architektonický návrh řeší dopravní, materiálové, designové a krajinářské ztvárnění včetně osvětlení a rekultivace zeleně. Dílo je výsledkem spolupráce ateliéru PETR FRANTA architekti & asoc., spol. s r.o., s karlovarskou projektovou kanceláří Inplan CZ s.r.o. a svým pojetím reflektuje funkční rozdělení prostoru jak po materiálové, tak designové stránce.

Komunikační páteř
Linie podél svahu železničního náspu je pojednána velkoformátovou žulovou dlažbou, která navazuje na shodné materiálové provedení nástupního prostoru výpravní budovy a její dvorany. Tato komunikační linie je přirozeně podpořena obnovou stromové aleje, doplněním o designové prvky veřejného osvětlení a městského mobiliáře – laviček, odpadkových košů a informačních prvků.

Část přednádraží pro navazující dopravu
Část přednádraží pro navazující autobusovou a individuální dopravu (taxi, K+R) pak plynule navazuje. Místa stání taxi, automobilů a zastavování autobusů jsou vydlážděna vyzískanou repasovanou místní žulovou dlažbou. Žulové kostky byly také použity pro akcentaci a psychologické upřednostnění míst přecházení vozovky chodci před automobilovou dopravou, zvláště před vstupem do nádražní budovy.

Autobusová nástupiště terminálu
Tato nástupiště jsou ve své nejfrekventovanější části kryta ocelosklenými přístřešky z tvrzeného skla neseného ocelovou konstrukcí jednoduchého, vzdušně elegantního designu. Pochozí plochy nástupišť jsou zároveň tvořeny velkoformátovou žulovou dlažbou tak, aby bylo zajištěno pohodlné užívání a zároveň se dosáhlo výrazové koherence a architektonické gradace celého území směrem k nové výpravní budově.
Společně s budováním autobusových nástupišť byla upravena podélná opěrná zeď nad příjezdovou komunikací od centra města. Kromě lokálních sanačních oprav byl upraven celkový výraz výměnou zábradlí při vrcholu zdi bezprostředně navazující na autobusové nástupiště a založením vegetačního pruhu popínavé zeleně při patě opěrné zdi (přísavník třípr stý), který je vymezen obrubníkem a kryt kačírkem.

Parkoviště osobních automobilů
Parkoviště ve východní části má místa pro automobily řešena opět z vyzískaných žulových kostek, pojezdné plochy jsou z červeně probarveného asfaltu upozorňujícího řidiče na zklidněný dopravní režim. Na rozhraní parkoviště a místní komunikace jsou v rozšířených plochách chodníků umístěny stojany na kola, které zároveň plní funkci usměrnění pohybu chodců při přecházení přejezdů. Ostrůvky pro pěší ve středu plochy jsou opět řešeny velkoformátovou dlažbou, stejně jako chodníky při jižním okraji parkoviště navazující na pěší trasu do města a navazující na sklonitý bezbariérový přístup na autobusové nástupiště. Tato rampa je pohodlnější alternativou schodiště umístěného v návaznosti na přechod ve směru od centra města, velmi dobře slouží i pro cestující s kufry opatřenými kolečky.

Návrh zeleně, krajinářské úpravy
Stávající lipová alej byla, zejména z důvodu špatného zdravotního stavu stromů většinou způsobeného nevhodným řezem, nahrazena novou výsadbou alejových stromů (javor stříbrný/Acer saccharinum, na ostrůvcích u parkoviště javor červený/Acer rubrum) odolných vůči městskému ovzduší, které dobře snášejí teplotní rozdíly a netrpí žádnými výraznějšími chorobami a škůdci.
Ostatní zelené ostrůvky jsou osázeny půdokryvnými keři. Popínavou zeleň opěrné zdi při příjezdu k Hornímu nádraží tvoří přísavník třípr stý/Parthenocissus tricuspidata. Fontána, symbolizující lázeňské vřídlo, vítá cestujícího po opuštění nádražní haly.

Osvětlení
Veřejné osvětlení přednádražního prostoru je převážně řešeno designovými tyčovými lampami se škálovatelnými světelnými zdroji

LED, v doplnění několika dalšími typy lamp. Výrazné je zejména zvýraznění točny ve středu přednádraží třemi desetimetrovými stožáry kónického průřezu s barevným nasvětlením jejich špicí. Barvy mají symbolizovat přestupní místo – terminál, kde se prolínají různé druhy dopravy; červená symbolizuje prostředky městské hromadné dopravy, zelená ekologickou cyklistickou dopravu a modrá je barvou železnice.

Tyčové lampy jsou navrženy proměnlivé výšky podle umístění. V prostoru komunikační páteře pěších s javorovou alejí jsou navrženy tyčové lampy výšky 3,6 m umístěné v rytmu aleje (7,5 m) mezi koruny stromů. Na středním (páteřním) ostrově jsou umístěny vyšší tyčové lampy (4,8 m), čímž je zvýrazněna osa a symetričnost celého řešení. Prostor parkoviště je pak ve střední části osvětlen dvěma vyššími solitérními lampami, opět v bílé barvě.

Tyčové lampy před vlastním vstupem jsou rovněž vyšší, světlo je složeno z šesti směrovatelných LED panelů. Tři z těchto panelů jsou opět v základních barvách RGB (červená, zelená, modrá) symbolizujících přestupní uzel, v tomto případě také zvýrazňujících prostor hlavního vstupu do nádražní budovy.

Požadované intenzivnější osvětlení v místě nástupišť autobusových zastávek je vyřešeno elegantními bodovými světly zapuštěnými do hlavní podélné trubky v ose ocelové konstrukce přístřešků. (Obdobně bylo řešeno také osvětlení lávky nad kolejištěm, kde jsou bodové lampy zapuštěny do ocelového madla zábradlí.)

Mobiliář

V prostoru přednádraží jsou umístěny oboustranné i jednostranné lavičky, částečně z tropického dřeva, tak, aby byla zajištěna odolnost a dlouhá životnost spolu s užitnými vlastnostmi.

▲ *Přednádraží s fontánou*

▼ *Noční osvětlení přednádraží*

▲ *Noční osvětlení přednádraží*

Informační tabule, s možností využití pro periodickou reklamu, jsou umístěny před vchodem do budovy, pouze v míře zohledňující jejich architektonicky okrajovou doplňkovou funkci.
Před budovou i na autobusové zastávce jsou ukazatele s vyznačením směrů k pěti nejbližším městským čtvrtím v okolí.
V totožném designu jsou v území rozmístěny také odpadkové koše. Stojany na kola jsou soustředěny ve střední části, poblíž přístřešku na kola. Zahrazovací sloupky jsou umístěny podél obrub v místech největšího pohybu pěších. ■

Základní údaje o stavbě

■ **Prostor přednádraží před výpravní budovou**
Investor: statutární město Karlovy Vary
Návrh architektonického řešení: PETR FRANTA architekti & asoc., spol. s r.o. – Ing. arch. Petr Franta, Ing. arch. Petr Sobotka, Ing. arch. Štěpán Sekera; Inplan CZ s.r.o. – Ing. Ota Řezanka, Ing. Radoslav Zach
Projektová dokumentace (DSP, PDPS, RDS): Inplan CZ s.r.o. – Ing. Ota Řezanka, Ing. Radoslav Zach, Ing. Petr Král, Ing. Lubor Šimek (statika), Drahomír Holoubek (elektro), Iveta Zborníková (IČ)
Vodohospodářská část: KV ENGINEERING s.r.o. – František Prskavec
Autorský dozor: Inplan CZ s.r.o., Ing. Ota Řezanka a kol., PETR FRANTA architekti & asoc., spol. s r.o.
Fontána: Lentus agilis, spol. s r.o. – Ing. Libor Loveček, Ing. Petr Jeřábek
Návrh krajinářských úprav: Vratislav Brabenec
Realizace: Správa lázeňských parků Karlovy Vary
Zhotovitel: VIDEST s.r.o., hlavní stavbyvedoucí Karel Bozděch
Realizace: 09/2018–09/2019
Investiční náklady: 36 mil. Kč

■ **Modernizace ŽST Karlovy Vary**
Obsahuje dvě stavby:
1. Modernizace ŽST Karlovy Vary – výpravní budova
Investor: České dráhy, a.s.
Projektová dokumentace (DUR, DSP): PETR FRANTA architekti & asoc., spol. s r.o.
Autor: Ing. arch. Petr Franta
Spolupráce: Ing.arch. Štěpán Sekera, Ing. arch. Petr Sobotka, Ing. arch. Jakub Volka, Ing. arch. Lucie Laštovičková
Stavební povolení: 12/2011

Změna vlastníka budovy, nový investor
Investor: Správa železniční dopravní cesty, s.o.
Projektová dokumentace (změna DSP, RDS): SUDOP PRAHA a.s.
HIP: Ing. Jana Ptáčková (AD)
Dokumentace změny: PETR FRANTA architekti & asoc., spol. s r.o.
Autor: Ing. arch. Petr Franta
Spolupráce: Ing. arch. Štěpán Sekera, Ing. arch. Petr Sobotka, Ing. arch. Jakub Volka, Ing. arch. Lucie Laštovičková
Statické řešení: MATĚJKA Engineering s.r.o., Ing. Miroslav Matějka
Profese: KV engineering spol. s r.o., Ing. František Prskavec, koordinace
VZT: Ing. Jan Farka
Zajištění koordinace projektu a inženýrské činnosti: SUDOP PRAHA a.s.
Realizace: 06/2015–03/2017 (uvedení do zkušebního provozu)

2. Modernizace ŽST Karlovy Vary – staniční část
Investor: Správa železniční dopravní cesty, s.o.
Projektová dokumentace (DUR, DSP [RDS]): SUDOP PRAHA a.s.
HIP: Ing. Václav Marvan (dokumentace), Bc. Jan Taške (AD)
Zhotovitel: STRABAG Rail a.s.
Realizace: 02/2017–04/2018
Celkové náklady stavby: 716 721 628 Kč
Schválený příspěvek EU: 532 410 543 Kč

english synopsis

The Upper Railway Station Terminal in Karlovy Vary

The final phase of the comprehensive renovation of the Upper Railway Station Terminal in Karlovy Vary was ceremonially opened on Friday 6th September 2019. Over the course of nine months, the roadway and access road in front of the railway station were renovated, and new pavements, stairways, bus platforms and sixty-two parking spaces created. The building works also took in reconstruction of a retaining wall and construction of sewers and drains. Entirely new street lighting is a significant feature of the space, which has been supplemented with modern street furniture including a bicycle shelter. A public charging station for electric vehicles is also to be added. The finishing touches to the appearance of the space are to be provided by landscaping works.

klíčová slova:
Horní nádraží v Karlových Varech, prostor přednádraží, modernizace železniční stanice Karlovy Vary, výpravní budova, staniční část, lávka přes Horní nádraží

keywords:
the Upper Railway Station in Karlovy Vary, the space in front of the railway station, modernisation of Karlovy Vary railway station, dispatch building, station area, footbridge over the Upper Railway Station

Produkty Kingspan Izolace jako řešení požadavků zateplovací normy

Od 1. ledna čeká české stavebnictví zásadní změna – do života bude uvedena norma, požadující od novostaveb „téměř nulovou spotřebu energie“. Jak nejlépe naplnit požadavky v oblasti tepelné ochrany budov? Aktuální požadavky kladené na energetickou hospodárnost budov novostaveb i rekonstrukcí staví širokou stavební veřejnost před základní otázky jak a hlavně jaký izolant použít k dosažení požadovaných či doporučených hodnot součinitele prostupu tepla konstrukcí U.

Změny se na jedné straně dotýkají využití obnovitelných zdrojů energie a související zpřísnění požadavků součinitele prostupů tepla obálky domu. V případě rodinných domů platí, že by měly mít maximální spotřebu zhruba kolem 70–80 kWh na m^2 ročně, což odpovídá standardům nízkoenergetických staveb.

Základním dokumentem pro budovy s téměř nulovou spotřebou je směrnice Evropského parlamentu a rady 2010/31/EU o energetické náročnosti budov. Na národní úrovni České republiky byla transpozice některých požadavků evropské směrnice, týkajících se kontroly a hodnocení energetické náročnosti budov, provedena prostřednictvím novely zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů a technicky tyto požadavky upřesňuje prováděcí vyhláška č. 78/2013 Sb., ve znění vyhlášky č. 230/2015 Sb. V roce 2018 byla směrnice 2010/31/EU novelizována směrnicí 2018/844/EU.

▲ *ETICS s EPS*

▲ *ETICS s Kooltherm K5 Kontaktní fasádní deska*

Přirozená odpověď na zpřísnění požadavků leží kromě správného návrhu zejména ve výběru vhodných materiálů. Výběr kvalitní tepelné izolace dokáže splnění požadavků normy výrazně usnadnit.

Moderní izolace z fenolické pěny

Dostát hodnotám uvedených v nové normě lze i použitím konvenčních izolantů, narážíme však na jejich velkou tloušťku, jež je činí ze strany architektů a investorů neakceptovatelnou. A to nejen z estetických důvodů. Efektnější řešení mohou nabídnout inovativní produkty Kingspan Izolace dosahující v této oblasti vynikajících hodnot, například prémiové produktové řady Kingspan Kooltherm®, kde je dosaženo součinitele tepelné vodivosti λ již od 0,020 W/m·K. Ve srovnání s jinými izolanty běžně stačí při použití Kingspan Kooltherm® K5 Kontaktní fasádní deska a při konkrétním požadavku na součinitel prostupu tepla U, téměř poloviční tloušťka izolace.

Malá tloušťka desky Kingspan Kooltherm® K5 Kontaktní fasádní deska jí předurčuje pro využití v husté zástavbě, kde jsou mnohdy složité podmínky pro přirozené osvětlení interiérů sluncem. Subtilní provedení nadpraží a ostění okenních otvorů vyplívající z použití tenkého izolantu zajišťuje vetší plochu pro průnik denního světla. Kingspan Kooltherm® K5 Kontaktní fasádní deska dále vyniká skvělými mechanicko-fyzikálními parametry, jako je nízká objemová hmotnost (35kg/m^2), vysoká pevnost v tlaku (≥ 100 kPa) i v tahu kolmo k rovině desky (≥ 80 kPa), rozměrová stabilita a odolnost proti přírodním škůdcům (plísně, hmyz, ptáci), kteří napadají jiné stavební izolanty.

Samostatným tématem je vynikající požární odolnost (třída reakce na oheň samostatně C, v systémech ETICS B – s1, d0) která v kombinaci se splněnou požární zkouškou dle ČSN ISO 13785-1 umožňuje realizovat ETICS až do požární výšky objektu 22,5 m celoplošně bez požárních pruhů.

Kingspan Izolace
www.kingspaninsulation.cz

Prameny:
https://stavba.tzb-info.cz/budovy-s-temer-nulovou-spotrebou-energie

text Ing. arch. Jan Vodička | grafické podklady archiv Atelieru Štěpán, BoysPlayNice, Anna Fauknerová

Nová stavba kostela sv. Václava v Sazovicích

Ing. arch. Jan Vodička
V roce 2016 dokončil studijní program architektura a rozvoj sídel na Ústavu architektury Fakulty stavební VUT v Brně. Roční zkušenost studia v Dánsku uplatnil v diplomové práci zabývající se revitalizací brněnského postindustriálního prostředí (vedoucí práce Ing. arch. Tomáš Pavlovský, Ph.D.). Po škole nastoupil do ateliéru Ing. arch. Marka Štěpána, kde spolupracuje na církevních stavbách.
E-mail: honza@atelier-stepan.cz

Moravská obec Sazovice získala po osmdesátiletém usilování o vlastní kostel svatostánek navržený architektem Markem Štěpánem. Výtvarně pojatý chrám poutá od svého dokončení v roce 2017 zaslouženou pozornost. Za modernistickým zevnějškem se překvapivě nachází stavba s důrazem na tradiční postupy a řemeslně precizní detaily, na trvanlivé materiály, zato však bez přemíry sofistikovaných technologií.

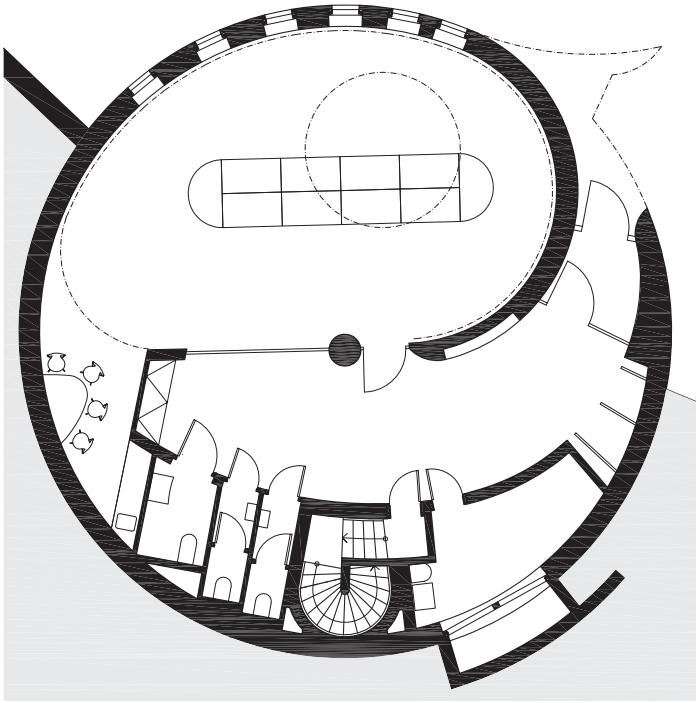
Kostel sv. Václava byl realizován podle projektu architekta Marka Štěpána. V Sazovicích o stavbě vlastního kostela uvažovali místní katolíci již ve třicátých letech, vlivem nepříznivých historických událostí se to podařilo před dvěma roky. Dlouhá cesta od vize k realizaci dovedla farníky k hodnotnému cíli; jejich kostel je nejen navštěvován křesťany z širokého okolí, ale zároveň je oceňován odbornou veřejností z řad architektů. Mimo jiné získal v soutěžní přehlídce Grand Prix Architektů – Národní cena za architekturu cenu v kategorii novostavba.
Na vyznění stavby má velký vliv šťastná volba místa v rámci obce. Investor neměl pozemek dopředu vybrán, správnou pozici našel až ve spolupráci s architektem. Územní plán pro občanskou vybavenost stanovil čtyři různé lokality, a přestože jedna z nich se jevila jako nevýhodná kvůli složitosti zakládání ve svahu pod silnicí, právě tato byla pro své nezpochybnitelné urbanistické kvality architektem rozpoznána jako nejlepší.
Parcela se nachází v místě rozšíření ulicové návsi, kde se stýkají cesty ze dvou směrů. Válcová stavba zaceluje prázdné místo v jádru obce, oblými tvary pomáhá vystavět most mezi kompaktní řadovou zástavbou podél hlavní silnice a mezi rozvolněným prstencem domů na severní straně. Z historických map je patrné, že vybraná poloha kostela může být vnímána i jako pomyslné srdce staré zástavby.
Díky svažujícímu se pozemku – převýšení je asi 4 m – vyrůstá hmota z dynamického okolí. Pultová střecha se zvedá souběžně s terénem a v nejvyšším místě vrcholí křížem. Kostel uzavírá některé důležité pohledové osy, a tak se i při použití minima estetických prostředků stává silnou sakrální dominantou místa.
Sazovický kostel má kruhový půdorys, což jej na jedné straně výrazně odlišuje od běžné profánní výstavby, na druhé straně je to stále architektonicky uměřený a „čistý" tvar. Interiér lodi využívá geniálně jednoduchý ověřený princip starých kostelů, kde skrze okna umístěná ve výši, navíc často pojednaná vitrajemi, není vidět ven. Vzniká tak do sebe soustředěný prostor bez rušivých vizuálních vlivů okolí. V Sazovicích se využívá k odstínění přímých pohledů okny lodi a presbyteria tvarování obvodového zdiva. Lapidární válcová hmota je v různých výškách narušena konvexními a konkávními prohnutími, což je zásadním a zapamatovatelným výrazovým prostředkem propůjčujícím stavbě její jedinečnost. Třípodlažní vnitřní prostor lodi se dvěma úrovněmi kůrů je definován měkkými organickými křivkami stěn a modelován odráženým světlem.

Architektonické řešení

Unavuje mě mluvit o Bohu, já mu chci naslouchat, píše Blaise Pascal.
Architektonické řešení založené na výrazovém minimalismu dává vyniknout umělecké výzdobě. Slovo výzdoba není zcela přesné, neboť umění je tu v intenzivním vztahu se stavební substancí a – jako v Gesamtkunstwerk – společně tvoří neoddělitelný celek. Architekt Štěpán oslovil výtvarníka Vladimíra Kokoliu, profesora pražské AVU, který pro interiér sazovického kostela nalezl estetický klíč k pojednání zobrazujícího umění v jinak přísně abstraktní architektuře. Prostoru lodi dominuje trojice Kokoliových kreseb převedených do podoby reliéfu. Monumentální trojice náboženských motivů

◀ *Středobod vesnické návsi v západním slunci. Na pravé straně vysoké okno presbytáře a pod ním vstup do suterénu (foto: BoysPlayNice).*

▲ *Situace*



▲ *Půdorys suterénu*

▲ *Půdorys 1.NP*

zpodobňuje sv. Václava, Pannu Marii a Ježíše Krista. Sv. Václav a Panna Maria jsou vyleštěné bronzové reliéfy vsazené do omítky; stejně je řešeno čtrnáct zastavení křížové cesty. Ty svým drobným měřítkem zvou k intimnímu prožitku Pánova martyria. Mívají-li jiné kostely obrazy křížové cesty rozměrné a dobře rozpoznatelné z dálky při procesích velikonočních pobožností, v tomto případě je naopak nutné přistoupit k reliéfům do jejich těsné blízkosti. Kristus zemřel pro mě – já a On.

▼ *Ikonický pohled ze spodního kůru do prostoru lodi a na vyvýšený presbytář, jemuž dominuje osově umístěný kříž s reliéfem Krista (foto: BoysPlayNice)*

▲ *Výtvarný doprovod – čtrnáct zastavení křížové cesty (foto: BoysPlayNice)*

Domnívám se, že nejpůsobivější je Kokoliovo zobrazení Krista. V hlavní ose presbytáře je na stěně zavěšen kříž z čirého skla, za ním je v omítce – o odstín světlejší než okolí – proveden reliéf Krista Vzkříšeného jakoby přicházejícího skrze zeď. Nejenom že je to sofistikovaná parafráze krucifixu, ale v prostředí kruhového kostela s radiálním uspořádáním lavic – společenstvím učedníků kolem stolu Páně – nelze nevzpomenout Janovo evangelium: *Téhož dne večer – prvního dne po sobotě – když byli učedníci ze strachu před Židy shromážděni za zavřenými dveřmi, přišel Ježíš, postavil se uprostřed nich a řekl: Pokoj vám* (Jan 20, 19).

Vzhledem k tomu, že kostely nejsou určeny výhradně pro konání bohoslužeb, ale slouží také jako duchovní centra pro komunitní setkávání, bývá při nich určitý prostor věnován těmto účelům. Svatý Václav v Sazovicích je kostelem filiálním a nemá faru, proto je společenská místnost přímou součástí kostela. Z terénní konfigurace ve svahu vyplynulo provozní řešení se dvěma nezávislými vstupy v různých úrovních. Hlavní prostor lodi s presbytářem a dvěma kůry je přes předsíň (nartex) přístupný z dlážděného plata navazujícího na chodník podél hlavní ulice – pokračování návsi. O úroveň níže je částečně zapuštěný suterén se společenským sálem, čajovou kuchyňkou, toaletami a provozně-technickým zázemím. Do sálu se vstupuje půdorysně zakřivenou chodbou, která se odvíjí podobně jako Fibonacciho spirála na ulitách mořských korýšů. Na jejím konci je masivní kruhový sloup vymezující geometrický střed dispozice.

Materiály

Zvenku i zevnitř je kostel omítnut – jádrové omítky jsou vápenocementové, na nich je nanesen vápenný mikroštuk. Omítky jsou za mokra zdrsněné koštětem, což v detailu na fasádě vytváří nepravidelnou strukturu malého měřítka a zajímavý protipól dokonale hladkých ploch dřevěných dveří a zasklení oken. V interiéru zase – o něco méně hrubé – omítky kontrastují s litými cementovými podlahami a dřevěným mobiliářem. Návaznosti různých materiálů jsou většinou řešeny bez přechodových krycích lišt „pouze" řemeslně dobře zvládnutým dotažením jednoho povrchu k druhému. Takto jsou například řešena velká okna zasklená do podomítkových nerezových úhelníků, proto se okna projevují jen jako čistá plocha skla bez viditelných rámů. Podobně elegantně působí osazení rámových zárubní do otvorů ve stěnách z pohledového monolitického betonu. Hladký beton, úzká stínová drážka, přesný truhlářský výrobek slícovaný s povrchem stěny. Nic navíc.

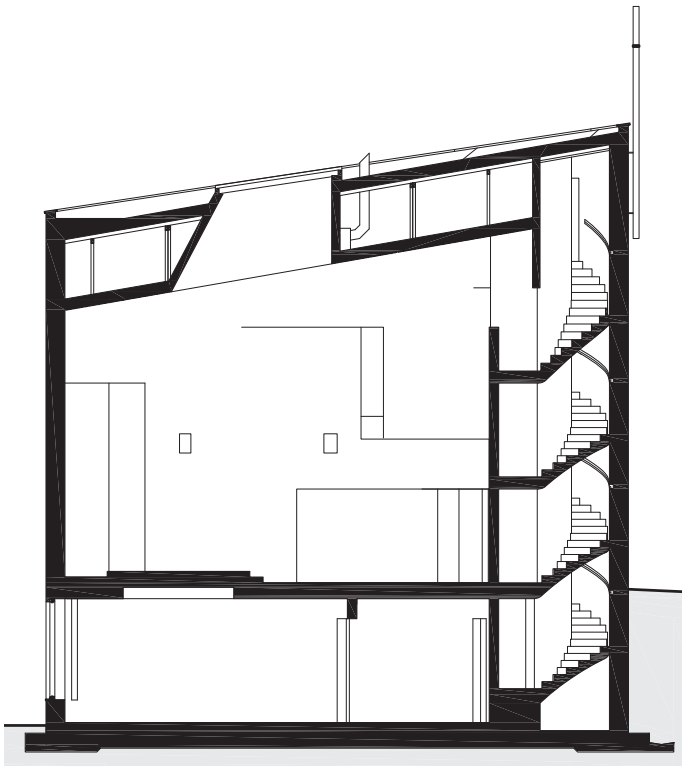
Estetizovaný stavební detail je zde typicky minimalisticky náročný a neodpouští nepřesnosti. Jakákoli geometrická odchylka se okamžitě propisuje na povrch bez možnosti korekce. Je ovšem spravedlivé podotknout, že si většina řemesel s nesnadným úkolem realizovat tuto oblou stavbu poradila dobře.

Konstrukční řešení

Objekt je založen na železobetonové desce proměnné tloušťky 300–400 mm z monolitického vodostavebného železobetonu, pod níž je proveden štěrkopískový podsyp tl. 100 mm. Zvýšení tloušťky

▼ *Zábradlí kůru navazuje na horní hranu nadpraží jednoho okna vlomeného dovnitř lodi, v určitém místě tak dochází k tečnému dotyku vnitřní plochy s obvodovou stěnou (foto: archiv Atelieru Štěpán)*

▲ *Nika pro madlo v pohledovém betonu na schodišti (foto: archiv Atelieru Štěpán)*



▲ *Řez*

desky má podobu límce po obvodu v šířce 1,8 m. Rovněž obvodové stěny 1.PP – které jsou z části pod úrovní přilehlé zeminy – jsou monolitické železobetonové. Suterén je proveden z vodostavebného betonu, navíc je celý pojistně přeizolován modifikovanými asfaltovými pásy na přizdívce. Stropy všech podlaží jsou monolitické, nezřídka pohledové. Rozšíření stropních konstrukcí tvoří také překlady nad otvory ve vnitřním i vnějším zdivu. Po celé výšce prochází krajem dispozice podkovovité schodiště, které je včetně všech podest také z pohledového betonu. Zajímavý a na provedení náročný je detail niky pro madlo, která kolem schodiště stoupá po prostorové křivce a je celá vybedněna v pohledovém betonu.

Obvodové zdivo nadzemních podlaží je z keramických bloků Heluz STI tl. 500 mm, je ztuženo železobetonovými věnci, pilíři a stěnovými průvlaky. Mezery mezi cihlami vzniklé kvůli malému poloměru zakřivení stěn jsou vyplněny izolační PUR pěnou. Zdivo z bloků není dále tepelně izolováno, věnce jsou přeizolovány 80 mm XPS. V sendviči obvodových stěn suterénu je vloženo 150 mm XPS.

Střecha je pultová, s vazníkovou nosnou konstrukcí, skladba je jednoplášťová s 240 mm EPS. Jako tepelná izolace však funguje také vzduchový polštář v prostoru krovu. Krytinu tvoří UV stabilní mPVC fólie; od původního záměru zasypat fólii kačírkem bylo již ve fázi projektové přípravy kvůli velkému sklonu upuštěno.

Technické řešení

Objekt je vytápěn plynovým kotlem s nízkoteplotními rozvody v podlahách. Vzhledem k výjimce ze zákona platné pro sakrální stavby nebylo nutné stanovovat třídu energetické náročnosti budovy. Vzhledem k nárazovosti ve využití, a tedy nutně dlouhé době (nejisté) návratnosti investice nebylo od začátku uvažováno o alternativních zdrojích energie. Na druhou stranu však stavba výhodným poměrem plných a prosklených ploch – kterých je minimum – nevyžaduje v horkých obdobích strojní chlazení. Z tohoto pohledu je provoz ekonomický/ekologický, podobně jako historické příklady tradičního stavitelství, které sice nevyužívaly tepelná čerpadla, zato však v létě nepotřebovaly energeticky náročné chlazení.

K zajištění dostatku čerstvého vzduchu pro až 210 věřících je v prostoru krovu instalována vzduchotechnická jednotka podtlakového větrání.

V kostele jsou na spodním kůru instalovány varhany. Prostor lodi je akusticky upraven instalací dvou rezonátorů v obvodové stěně kostela pro zachycování tónů vysokých a středních frekvencí – nik vyplněných akustickou vatou a opatřených obkladem SDK, respektive dřevěnými deskami. Dále je v lodi navržen akusticky pohltivý strop, vyplněný minerální vatou v roštu a opatřený záklopem dřevěnými latěmi. Po obvodu stropu jsou rozmístěny prvky pro zachycení tónů s nízkou frekvencí. Výtvarný prvek běleného latování seskládaného do ornamentu okolo „božího oka" střešního světlíku tak v sobě nese i nenahraditelnou funkční náplň. Výsledný velmi dobrý efekt je podpořen také geometrickou složitostí prostoru, v němž se zvuk přirozeně odráží do různých směrů a utlumuje se. Tak je v kostele dobře rozumět mluvenému slovu, což je nejdůležitější, ale také se v něm úspěšně pořádají varhanní i vokální koncerty. V suterénním sále zatím mohou nerušeně probíhat setkání místní komunity a stavba se stává skutečným duchovním a kulturním středobodem jedné moravské vsi.

Závěr

Sazovický kostel zasvěcený obecnímu patronu, svatému Václavovi, je důstojným dokladem úrovně současné české sakrální

architektury. Dílo mohlo vzniknout jen díky šťastné spolupráci vizionářského investora s architektem, jenž dostal při navrhování plnou důvěru. Je krásné vidět v chrámové předsíni vystavenou desku s dlouhou řadou jmen lidí a firem z blízkého i vzdáleného okolí, kteří na stavbu přispěli. A to jsou na ní uvedeni pouze ti největší donátoři. Drobných darů se vybralo po stokorunách a tisícikorunách násobně více. Kostel byl postaven díky nepolevující snaze místních občanů, kteří se svého cíle dokázali držet po desetiletí. Ve vedutě obce tak vznikla novodobá dominanta, jejíž smysl je nadčasový. ■

▲ *Strop s kruhovým světlíkem přecházejícím do trojúhelníku. Akustický podhled dodržuje orientací latí směry jeho stran, zároveň jsou v něm umístěny reflektory scénického osvětlení (foto: BoysPlayNice).*

▼ *Válcová hmota kostela s konvexními a konkávními prolomeními povrchu. Součástí opěrné zdi v popředí mělo být podle původního projektu i schodiště propojující obě úrovně venkovních prostranství (foto: BoysPlayNice).*

Identifikační údaje stavby
Autor, zodpovědný projektant: Ing. arch. Marek Štěpán
Výtvarný doprovod: prof. Vladimír Kokolia
Projektant statiky: Ing. Petr Hladík
Investor: Spolek pro výstavbu kostela v Sazovicích
Zhotovitel: Stavad s.r.o.
Projektová dokumentace: 2012–2015
Realizace: 2015–2017

Zdroje:

[1] Technická zpráva dokumentace pro provádění stavby (Atelier Štěpán, 2014).
[2] RONCHI, Ermes. *Klíčové otázky evangelia: meditace pronesené při duchovních cvičeních pro papeže Františka a římskou kurii.* Přeložil Jaroslav BROŽ. Praha: Paulínky, 2017. Plamen Ducha. ISBN 978-80-7450-248-4.
[3] ŠTĚPÁN, Jan Marek. *Příběh jednoho kostela aneb O kostele svatého Václava v Sazovicích pohledem architekta.* Spolek pro výstavbu kostela sv. Václava v Sazovicích ve spolupráci s Ateliérem Štěpán, s.r.o., 2016, ISBN 978-80-270-0488-1.

english synopsis

The New Church of Saint Wenceslas in Sazovice

Sazovice church, consecrated to the patron of Sazovice Saint Wenceslas, is worthy testimony to the standard of contemporary Czech sacral architecture. The artistic design of the church has attracted the attention it deserves since its completion in 2017. Behind the modernist exterior lies a work with an emphasis on traditional methods, precise artisan details and durable materials, with no excessive sophisticated technology.

klíčová slova:
kostel sv. Václava v Sazovicích

keywords:
the Church of Saint Wenceslas in Sazovice

S maltou HELUZ SIDI je zdění z broušených cihel jednoduché jako malování

Vezměte do ruky kýbl s válečkem a můžete malovat – anebo taky zdít obvodové stěny nebo vnitřní příčky. Tak jednoduché bude díky inovativní novince, předem připravené silikátově-disperzní maltě HELUZ SIDI, zdění z broušených cihel HELUZ.

▲ *S tekutou maltou HELUZ SIDI je zdění jednoduché jako malování*

„HELUZ SIDI je předem připravená silikátově-disperzní malta pro tenkovrstvé zdění. Můžeme si ji představit jako hustší barvu na malování. Je to z výroby namíchaná směs, nic se do ní už na stavbě nepřidává, takže odpadá riziko jejího znehodnocení neodbornou úpravou, jako je přidání nesprávného množství vody do sypké cementové malty. Stačí otevřít kyblík s maltou HELUZ SIDI, ponořit systémový váleček a mohu nanášet maltu na cihly a zdít. Jedná se o novou technologii zdění, která zajistí deklarované technické parametry výsledné konstrukce běžně dosažitelným úsilím na stavbě,“ popisuje jednoduchost zdění s novinkou HELUZ SIDI Ing. Pavel Heinrich, produktový manažer společnosti HELUZ. S maltou HELUZ SIDI se stavba zjednoduší a urychlí, protože nanášení malty válečkem je jednoduché jako malování. Broušené zdivo však vykazuje obdobné vlastnosti (mechanické, tepelnětechnické, akustické, trvanlivostní) jako u cementové tenkovrstvé malty.

▲ *HELUZ SIDI se nanáší rovnoměrně (do kříže), aby pokryl všechna vnitřní i obvodová žebra v ložné ploše cihly.*

Zedník bude mít dostatek času na osazení cihly na nanesenou maltu HELUZ SIDI

Malta HELUZ SIDI je tenkovrstvá zdicí malta s pojivem na bázi vodního skla a alkalivzdorné polymerní disperze připravená k okamžitému použití. Má vynikající smáčivost k cihelnému střepu a dostatečný otevřený čas pro nanesení malty, uložení cihel a jejich rektifikaci ve zdivu. Po nanesení se voda odpaří, resp. nasákne do cihly, malta HELUZ SIDI vytvrdne a díky vodnímu sklu je pevná a chová se obdobně jako cementová malta. Plnohodnotné zpevnění spoje v běžných klimatických podmínkách nastává do 7 dnů, což je 4x kratší doba než u běžně používaných malt! Zdění je možné provádět při teplotách (prostředí i zdicích prvků) nad 1 °C. Maltu HELUZ SIDI lze nanášet na ložné plochy broušených cihelných bloků Heluz v dostatečném časovém předstihu. Celkový „otevřený čas“ je 10 minut. A následně do dalších 5 minut je možné uložit cihelný blok HELUZ do konečné pozice ve zdivu. Čas pro nanesení malty a uložení cihel je tedy zhruba dvojnásobný oproti cementovým tenkovrstvým maltám.

▲ *Nanášení malty HELUZ SIDI se provádí systémovým válečkem.*

http://www.heluz.cz/sidi/

Použití celulózy při strojním odsolování památek, historických objektů a cihelného zdiva

Aplikace celulózových vláken zasahuje do mnoha oborů a je založena na vynikajících vlastnostech tohoto přírodního materiálu. Poměrně velmi známou skutečností je i použití těchto vláken při čištění, zejména pak odsolování různých typů kamenných konstrukcí, i při odsolování cihlového zdiva.

Jedná se zejména o odsolování vodou rozpustných solí. Vlivem změn klimatických podmínek, extrémních rozdílů v teplotách a vlhkosti vzduchu, změně půdní vlhkosti nebo přívalových dešťů způsobujících povodně, je často historické zdivo a předměty vystaveno většímu zatížení než v minulosti.

▲ *Ruční nanášení odsolovacích obkladů z celulózy je vhodné pro menší plochy. Je to poměrně pracné a vyžaduje to značnou míru pečlivosti v detailech.*

Požadavky na odsolování se objevují v širším měřítku. Soli, které při případném špatném ručním nanesení odsolovacích směsí v detailech zůstanou, jsou pak rizikem poškozování jemných detailů památek při jakýchkoliv změnách vlhkosti. Na základě zkušeností firmy vyrábějící celulózová vlákna již řadu let bylo navrženo nástřikové zařízení pro systém nanášení odsolovací vrstvy z celulózových vláken. Jedná o metodu velmi rychlou a přilnavost vlákna k podkladu

▲ *Strojní nástřik odsolovacích obkladů z celulózy je vhodný pro členité povrchy s mnoha detaily. Je výrazně méně pracnou metodou s vynikajícím pokrytím. Rychlost je mnohonásobně rychlejší než při ručním nanášení.*

je mnohem účinnější. Zachová se tak naprosto rovnoměrná objemová hmotnost v celé nanášené vrstvě.

To přispívá k dobrému hospodaření s vlhkostí a k lepšímu „savému efektu“ nanesené odsolovací vrstvy. Nanesením odsolovací vrstvy 15–30 mm se zóna vypařování a hromadění solí posune mimo ošetřovaný povrch a soli se tak hromadí v odsolovací celulózové vrstvě. Ta se po procesu (cca 3–4 dny dle rozsahu) následně sejme. Vzhledem k rychlosti a snížení nákladů na aplikaci vrstvy je rovněž možné aplikovat nástřik ve dvou, třech nebo i čtyřech opakováních a dosáhnout tak optimálních finálních výsledků. Vlastní provádění probíhá strojním zařízením. Odsolovaný povrch by měl být předem zbaven nečistot, a pokud není soudržný, tak ošetřen nějakým typem mikrokrystalického difúzně otevřeného nástřiku, aby nedošlo ke strukturálnímu poškození.

Vzhledem k různým typům odsolovaných povrchů a jejich různé porozitě je k dispozici několik typů celulózových vláken, které odpovídají dané práci z hlediska suroviny, barvy, struktury, a v neposlední řadě i cen. Jsou to SUBCEL 4000 N, SUBCEL 2550 N, SUBCEL 750 N, SUBCEL 400 a to bez garance bělosti a s garancí vysoké bělosti SUBCEL 3500PW.

Diskutovanou teorií, v minulosti již několikrát ověřovanou, je rovněž důležitost přizpůsobení struktury odsolovacího obkladu velikosti pórů odsolovaného materiálu. Pro větší zakázky je možné také připravit speciální směs, a to smícháním různých struktur vláken a přimícháváním přísad typu kaolinu, bentonitu nebo neutrálních jemně mletých jílů. Tuto směs je při dostatečném podílu celulózy rovněž možné nanášet nástřikem.

Ing. Mojmír Urbánek
ředitel výroby a vývoje
www.ciur.cz

▲ *Nástřik odsolovacích obkladů z celulózy na rozsáhlé plochy historické kamenné podezdívky oranžerie.*

Nový projekt – konference FORUM DŘEVOSTAVBY

Stanislav Müller není mezi dřevostavbaři žádným nováčkem. Vytvořil a rozjížděl několik úspěšných projektů, které patrně znáte, jen možná nevíte, že vznikaly pod jeho rukou. Je to například Dokument národní kvality tzv. DNK, který využívá Asociace dodavatelů montovaných domů pro ověřování kvality svých členů. Dále anketa Dřevěná stavba roku, kterou vytvořil pro Nadaci dřevo pro život anebo konference Dřevostavby v praxi, kterou jako spoluorganizátor renovoval a pět ročníků organizoval. Stál také, jako aktivní měřitel, u zrodu Asociace Blower Door CZ. V současné době spravuje největší video databázi o dřevostavbách pod názvem DřevoPortál (youtube.com/DrevoPortal) a nyní otevírá nový projekt s názvem Forum dřevostavby.

Stando, musím se hned na začátku zeptat, jak to je. Máte na kontě několik úspěšných projektů, které jste vytvořil, rozjel, ale po několika letech od nich odešel. Ty projekty stále běží a fungují, ale už bez vás. Nemrzí vás to?
Vůbec ne, naopak. Když něco vytvoříte a ono je to pak schopné života i bez vás, tak to znamená, že jste to udělal dobře. Je to trochu jako s dětmi. Vychováte je, ale pak už byste je neměl řídit, ale jen s odstupem pozorovat, jak žijí samy. Vždycky jsem z projektu odcházel až ve chvíli, kdy byl rozběhnutý a vyladěný. Byl prostě „dospělý“.

Stejně tak tomu bylo u vašeho posledního projektu? Myslím tím konferenci Dřevostavby v praxi?
Tady tomu bylo jinak. Od této konference jsem odešel, protože se změnily podmínky spolupráce, za kterých jsem tu spolupráci kdysi přijal. Vždycky spíš hledám synergie a jak síly spojovat než rozdělovat. Proto jsem také před šesti lety tu nabídku spoluorganizovat Dřevostavby v praxi přijal, přestože jsem už tenkrát měl v šuplíku připravený plán svojí konference.

Teď se k plánu vracíte, takže letos budou na podzim dvě konference zaměřené na dřevostavby?
Ano. Myslím, že účastníci na tom jen vydělají, protože kde je konkurence, tam se zvyšuje kvalita. Navíc si mohou vybrat, co jim víc vyhovuje, jak lokalitou, tak formou, termínem i obsahem. Je to něco jiného než dva veletrhy v jednom měsíci. Veletrh je něco jako muzeum. Když máte polovinu exponátů tady a polovinu tam, musíte jít do obou muzeí, abyste měl ucelený obraz. Konference je oproti tomu spíš jako divadlo. Můžete si vybrat kam půjdete. Rozdíl je v tom, že na obě představení nemusíte.

Co by mě mělo přesvědčit, abych přijel na Forum dřevostavby?
Každý to má jinak. Ale ať už sledujete víc program a obsazení, nebo spíš skvělý catering a zábavu, budete nadšený. Čeká vás výborné jídlo i pití a celá řada zpestření společenského večera jako například bowling, laserová střelnice, talk show nebo stolní fotbálek XXL, který k mým akcím neodmyslitelně patří. Všichni budeme navíc ubytováni ve čtyřhvězdičkovém hotelu Jezerka nebo ve vedlejším hotelu, takže nikoho nečeká přejíždění autem nebo autobusem.
Celou konferencí budou probíhat tři hlavní obsahové linie. Tou nejvýraznější bude vztah požárních předpisů a dřevostaveb. Moje pozvání přijali jedni z nejpovolanějších, kteří k této problematice vůbec mají co říct, a kromě přednášek tito hosté zasednou i k panelové diskusi. Účastním se různých konferencí a seminářů, ale neznám žádnou akci, která by se problematikou požárních předpisů a dřevostaveb zaobírala tak systematicky a uceleně. Po prvním dni budete mít prostě kompletní obrázek, jak to vlastně je a také, jak by to mohlo být.
Druhým, velice zajímavým a důležitým tématem, bude spolupráce architektů a realizačních firem. I tady se mi podařilo přivést výjimečné osobnosti, stejně jako ve třetí obsahové linii, což je blok soudních znalců a expertů. Každý z nich se bude věnovat nejrůznějším špatným příkladům z praxe. Ukážou nám slepé uličky nebezpečných improvizací jak v návrhu, tak při realizaci.

Děkuji za poutavé představení. Zapomněli jsme na něco?
Snad jen na webovky **www.ForumDrevoStavby.cz**, kde jsou veškeré informace včetně online registrace.

Úspora místa díky optimalizované hydraulice splaškových vod

Značnou část kanalizační šachty ve výškových budovách obvykle zaujímá větrací potrubí. S novou technologií Geberit SuperTube již není instalace doplňkového větracího potrubí nutná. Zároveň je možné použít trubky s menší světlostí, a to při zachování hydraulické kapacity téměř stejné, jakou dosahuje běžný kanalizační systém. Ležatý odskok odpadního potrubí je navíc možné instalovat až do délky šesti metrů bez spádu.

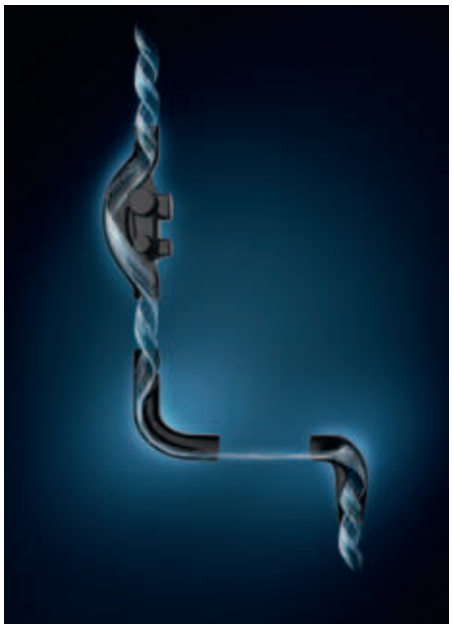
Klíčem k vytvoření prostorově úsporného a jednoduchého kanalizačního systému ve výškové budově je zachování nepřetržitého vzduchového sloupce. Toho lze dosáhnout s novou technologií Geberit SuperTube, která se skládá z tvarovky Geberit Sovent a dvou hydraulicky optimalizovaných kolen. Tyto tři prvky dokážou vytvořit a zachovat vzduchové jádro ve všech úsecích odpadního systému a odbourat tak nutnost instalace doplňkového větracího potrubí.

„Tvarovka Geberit PE Sovent uvádí splaškovou vodu do rotace a tím vytváří proudění ve formě dutého válce se vzduchovým jádrem uprostřed. Takové řešení zvyšuje kapacitu maximálního průtoku při zachování poměrně malých dimenzí trubek," říká Martin Krejza z firmy Geberit.

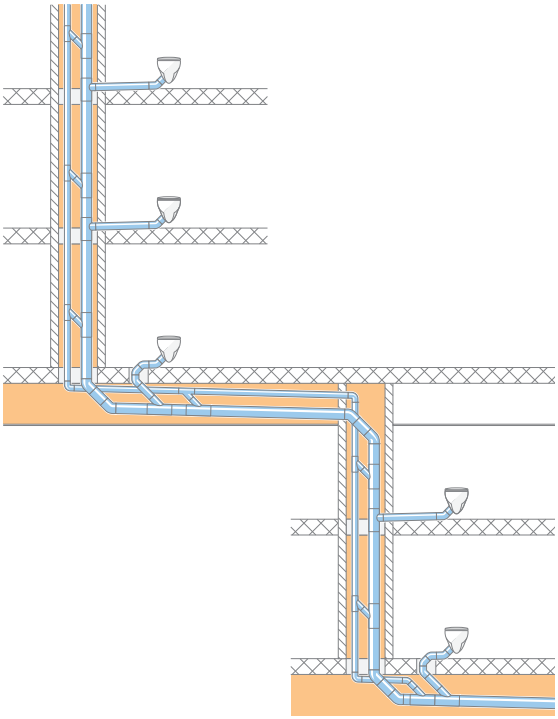
Dimenzování kanalizačního systému hrají klíčovou roli všude tam, kde se majitelé budov, architekti a projektanti ZTI snaží maximalizovat obytnou plochu. „S technologií Geberit SuperTube lze dosáhnout výrazné úspory místa a zjednodušit projekt a jeho realizaci, protože již není třeba navrhovat a instalovat doplňkové větrací potrubí," doplňuje Martin Krejza.

Prostorově úsporné a účinné

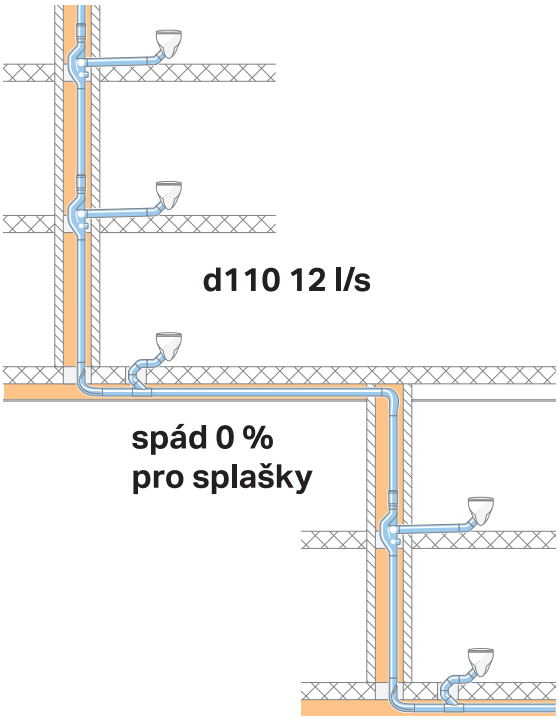
Kombinace tvarovky PE Sovent a nových kolen s technologií SuperTube umožňuje projektantům navrhovat výrazně užší stoupací šachty. SuperTube dovoluje použít potrubí s menší světlostí a další místo ve stoupací šachtě se ušetří díky absenci větracího potrubí. To stejné platí i pro stropy. Svodné ležaté potrubí je možné vést ke svislému potrubí až do délky 6 metrů beze spádu. Podhledy tak mohou být umístěny velmi blízko betonové stropní konstrukci. Kanalizační systém si přesto zachovává vysokou hydraulickou kapacitu 12 litrů za sekundu. Nespornou výhodou pro projektanty je zjednodušení projektové dokumentace.



▲ *Hydraulicky optimalizované: základ technologie Geberit SuperTube tvoří osvědčená tvarovka Sovent a dvě nově vyvinutá kolena. Interakce těchto tří prvků umožňuje zachování vzduchového sloupce po celé délce kanalizačního systému.*



▲ *Běžné kanalizační potrubí s dimenzí d160 a paralelní větrací potrubí d90.*



▲ *S technologií SuperTube lze navrhnout splaškové odpadní potrubí se světlostí d100 a bez doplňkového větracího potrubí. Ležaté potrubí do délky 6 metrů je možné instalovat beze spádu.*

Digitální technologie jako motor změn

Globální konference konzultačních inženýrů FIDIC v Mexiku 9. a 10. září 2019

▲ *Board Globální konference konzultačních inženýrů FIDIC v Mexiku, 9. a 10. září 2019*

Naše asociace je aktivním členem FIDIC při využívání a prosazování standardů, rovněž se pravidelně účastní výročních konferencí a valných hromad FIDIC. Letošní výroční Mezinárodní infrastrukturní konference se konala v Mexiku.

Centrálním tématem konference byl stav a vliv technologických inovací na průmysl. Velkou otázkou zůstává, jak rychle si budou konzultační inženýři schopni přisvojit nové digitální nástroje a jaký vliv to bude mít na stavební průmysl. Kde skutečně dochází ke změnám a za jakých rizik? Automatizace a společný datový prostor otevírají možnosti lépe pracovat s náklady, managementem projektu vč. významných možností pro generování dat (data mining). Na konferenci zaznělo z úst vizionáře Stephena Bropsta, že společnosti dříve nebo později budou společnostmi dat a že internet věcí bude brzy vnímám jako „internet všeho".

Myšlenky pro inspiraci

Dovolím si uvést zajímavé myšlenky, které na konferenci zazněly:

- Posun do digitalizace umožňuje využívat data za účelem zjištění úzkých míst a zlepšení procesů spolupráce mezi všemi účastníky. Konzultanti by měli být na čele inovací a vést klienty. Část role inženýrů spočívá ve vzdělávání klientů.
- Klíčovou otázkou zůstává motivace lidí ke změnám a investicím do schopností a znalostí.
- Vliv nových technologií na firmy ve stavebnictví bude hluboký vzhledem k tomu, jak jsou strukturovány a jak pracují s daty a informacemi.
- Firmy budou muset být do budoucna strukturovány kolem propojených dat. Osvojení si nových technologií v rámci starých procesů bude mít jen 50% efekt.
- Umělá inteligence přináší jak hrozby, tak příležitosti. Hrozby spočívají v nedostatku talentovaných zdrojů a globalizaci týmů. Změny v následujících 5 letech budou velmi rychlé.
- Nároky na projektové práce ovlivňuje mix ekonomických, sociálních a environmentálních faktorů.
- Konzultační inženýři mohou diverzifikovat svoji nabídku služeb.
- Přichází aplikace teorie digitálních dvojčat do praxe. Nepůjde jen o replikaci fyzického majetku, ale rovněž o modelování dynamiky jeho využívání. Dříve byl koncept digitálních dvojčat doménou především strojírenství, ale brzy se budou vytvářet dvojčata nejen pro stavby, ale i pro zemědělství. Předpovídá se, že během následujících pěti let, 85 % IoT platforem využije digitální dvojčata za účelem zvýšení úspěšnosti v inovacích a taky v produktivitě (25 %).
- mega–města přinášejí pro inženýry obrovské výzvy a příležitosti;
- klíčová role FIDIC v boji s korupcí.

▼ *Martin Zuštík, prezident CACE, a Ondřej Budík, představitel YPs CACE, na GAM FIDIC v Mexiku*

Témata VH FIDIC

Klíčová témata jednání na valné hromadě FIDIC 2019 byla:

- vedoucí role konzultantů v procesu digitalizace;
- budoucnost firem usilujících o digitální transformaci – „změň anebo zemři";
- digitální transformace je příležitost – přináší změnu a lepší život;

Česká inženýrská scéna má mnoho pozitivních rysů a bohatou tradici. Nicméně výzvy se řeší poměrně opatrně a pomalu (např. zavádění BIM, nákladů na celou životnost stavby, moderní management, inovativní obstarávání atd.). CACE a FIDIC nabízí všem, kteří mají zájem, a to i politikům, mnoho užitečného. Nejen standardy, dokumenty, ale především profesionály. Ve spolupráci mezi profesními organizacemi a politickou reprezentací je stále velký prostor, ve kterém lze zlepšovat.

FIDIC (www.fidic.org) je mezinárodní organizace konzultačních inženýrů, která působí jako celosvětový představitel konzultačních inženýrů reprezentující více jak 1 mil. odborníků, 40 000 firem ve více než 100 zemích. FIDIC byl založen roku 1913 s cílem propagovat a realizovat strategické cíle konzultačních inženýrů.

CACE (www.cace.cz) byla založena v roce 1991 s prvotním cílem napojení na již existující FIDIC a EFCA (Evropská federace asociací konzultačních inženýrů). Nyní CACE reprezentuje 50 konzultačních firem různých velikostí a představuje jedinou profesní asociaci konzultačních firem v ČR s cílem prosazovat a rozvíjet konzultační inženýrství nejen ve prospěch konzultantů samotných, ale rovněž ve prospěch celé společnosti.

Užitečné odkazy:
www.fidic.org
www.efca.be
www.cace.cz
www.fidic2019.org
www.infra.globa/subscribe ■

Text a foto:
Martin Zuštík
prezident České asociace konzultačních inženýrů (CACE),
E: info@cace.cz

Památník Jana Palacha

Dne 9. října 2019 byl otevřen ve Všetatech na Mělnicku památník Jana Palacha. Vznikl přeměnou původního vesnického domu rodiny. Z exteriéru vypadá jako obytné stavení, jeho vnitřní dispozice však na návštěvníka působí úmyslně svíravě. Interiér připomíná ztemnělý chrám, jemuž dominuje klín, který jako by byl do poklidně stavby vražen, jako cizí element ji rozdělující. Kontrastem k cihlovým zdem jsou betonové prvky, z nichž vynikne torzo schodiště vedoucí do již neexistujícího pokoje. Stavební práce trvaly od srpna minulého roku a cílem bylo vytvořit tři zóny: symbolickou, jíž je sám dům, kontemplační, kterou plní přilehlý pozemek se zahradními prvky, a edukační – novostavba výstavního pavilonu. Památník projektovali Miroslav Cikán a Pavla Melková z MCA atelieru. Projekt otevírá Palachův odkaz veřejnosti. Jeho historická expozice přibližuje životní příběh tohoto muže a jeho protest, kterým chtěl 16. ledna 1969 vyburcovat veřejnost z rezignace, do níž upadala necelých pět měsíců po srpnové okupaci. V expozici jsou autentické předměty a interaktivní obrazovky, které zprostředkují návštěvníkům dobové obrazové a zvukové záznamy. Návštěvníci poznají rodinné prostředí, ve kterém Jan Palach vyrůstal, ale rovněž jeho další životní osudy až do ledna 1969. Expozice zachycuje i reakce společnosti a státní moci na Palachův čin nejen v roce 1969 i v následujícím období tzv. normalizace a rovněž po roce 1989. Součástí památníku je i několik autentických předmětů spojených s jeho smrtí – aktovka, kterou měl u sebe v den svého sebeupálení, státní vlajka, kterou bylo přikryto jeho tělo po smrti, a posmrtná maska od sochaře Olbrama Zoubka. Autorem expozice je historik Petr Blažek, spolupracovníky byly Michal Ježek a Marek Junek. Grafický návrh expozice vytvořil výtvarník Jáchym Šerých. Památník je přístupný bez poplatku každý den kromě pondělí od 10.00 do 16.00 hod.

Zdroj a ilustrační foto: Národní muzeum

Stavba depozitáře Slovenské strely

Stavba depozitáře technické památky Slovenské strely, která už několik měsíců prochází restaurátorskými pracemi na motorovém vozu Tatra, byla zahájena začátkem letošního října v Kopřivnici. V druhé polovině příštího roku by se měla objevit v nové prosklené expozici. Dodavatelem stavebních prací nového depozitáře je firma PS BRNO. Nedávno začala také stavba nového muzea automobilů Tatra, před kterým bude právě depozitář se Slovenskou strelou umístěn. Muzeum vznikne z bývalé firemní slévárny. Předpokládané otevření muzea je stanoveno na rok 2021, stavební práce by měly být hotovy do konce příštího roku. Toto muzeum automobilů Tatra vznikne jako pobočka Muzea Novojičínska a bude ho provozovat Moravskoslezský kraj. Motorové vozy řady M 290.0 vyrobily kopřivnické Závody Tatra, a.s., v roce 1936 pro tehdejší Československé státní dráhy v počtu dvou

kusů. Na vozech byl unikátní design karosérie a interiéru, ale především elektromechanický přenos výkonu od Josefa Sousedíka. Díky jeho patentovanému systému se vozidlo rozjíždí na elektrický pohon a při dosažení rychlosti 82 km/h se automaticky přepne na čistě mechanický, který je ve vyšších rychlostech účinnější. Oba motorové vozy jezdily v běžném provozu rychlostí až 130 km/h, při zkouškách dosáhly rychlosti 148 km/h. Do pravidelného provozu zařadily ČSD oba vyrobené vozy 13. července 1936. Přiděleny byly do výtopny a domovské stanice Bratislava – hlavná stanica a jezdily na motorovém rychlíku jako spoj Slovenská strela Bratislava – Brno – Praha. Za války byly vozy odstaveny kvůli nedostatku benzinu a vyjížděly jen sporadicky jednou až dvakrát měsíčně k udržení technické způsobilosti. Vůz M 290.001 byl vyřazen v roce 1953 a po požáru zlikvidován. Vůz M 290.002 byl vyřazen v roce 1960 a ve stejném roce došlo k jeho předání podnikovému muzeu Tatra v Kopřivnici.

Zdroj a ilustrační foto: Slovenska-strela.cz

Kolín má novou výpravní budovou

Po roční kompletní rekonstrukci se Kolín zařadil mezi další středočeská města, která krášlí nová výpravní budova. Stavební práce Správa železniční dopravní cesty zahájila na podzim loňského roku. Výpravní budova prošla celkovou modernizací. Dělníci provedli vnější a vnitřní povrchové úpravy, vyměnili dveře a okna, orientační systém, topení i vzduchotechniku a informační systém. Cestující i zaměstnanci ocení také kompletní opravu vnitřních prostor včetně pokladen, haly, nových hygienických zařízení a prostor pro prodej denního tisku, občerstvení i dalších doplňkových služeb. Některé provozovny nabízejí posezení s výhledem do prostoru nádražní haly. Železniční stanice Kolín je s 19 000 cestujícími denně nejfrekventovanější ve středních Čechách. Po výstavbě nového autobusového terminálu navíc plní funkci důležitého přestupního uzlu. Projekt zahrnoval zachování řady historických prvků, které připomínají bohatou historii stanice. Modernější podobu získala také administrativní budova. Současně byly opraveny chodníky, oplocení, přístřešky pro půjčovnu a úschovnu kol i pro kontejnery a provedeny venkovní úpravy.

Zdroj a ilustrační foto: Správa železniční dopravní cesty

inzerce

STŘECHY PRAHA
SOLAR PRAHA
ŘEMESLO PRAHA

Veletrh **střech, fasád, dřeva, úspor energií a řemesel**

6.–8. 2. 2020
PVA EXPO PRAHA LETŇANY

O veletrhu

» Přes 20 let největší přehlídka střešních materiálů
» Největší české setkání řemeslníků
» Mezinárodní konference, semináře, poradenství
» FESTIVAL DŘEVA A NÁŘADÍ

Zvýrazněné téma

Pochozí ploché střechy:
TERASY–BALKONY–STŘEŠNÍ ZAHRADY

Nenechte si ujít 22. ročník!

www.strechy-praha.cz

Veletrhy a výstavy

13.–14. 11. 2019
ARCHITECT@WORK MILAN
Veletrh stavebnictví a architektury
Itálie, Milán
E-mail: italy@architectatwork.com
www.architectatwork.cz

Odborné semináře a konference

12. 11. 2019
Příprava na autorizační zkoušku v oboru pozemní stavby
Odborný seminář
Nadace pro rozvoj architektury a stavitelství
Praha 1, Václavské nám. 31
E-mail:
zdrahalova@abf-nadace.cz
www.stavebniakademie.cz

12. 11. 2019
Konference TZ 2019
III. odborná konference bezpečnosti práce a bezpečného provozu vyhrazených technických zařízení
Kralupy nad Vltavou
Hotel Sport
E-mail:
konference@medim.cz
www.tzb-info.cz

13. 11. 2019
Rekonstrukce a provoz bytových domů
3. ročník konference odborného internetového portálu TZB-info
Praha 6 – Dejvice
Masarykova kolej, ČVUT v Praze
E-mail:
adela@bystricka.topinfo.cz
www.tzb-info.cz

13. 11. 2019
Příprava na autorizační zkoušku ČKAIT v oboru dopravní stavby
Odborný seminář
Nadace pro rozvoj architektury a stavitelství
Praha 1, Václavské nám. 31
E-mail:
zdrahalova@abf-nadace.cz
www.stavebniakademie.cz

Summit Koncepce BIM

Mezinárodní konference věnovaná implementaci metody BIM do českého stavebnictví se bude konat 21. listopadu 2019 v pražském areálu PVA Expo Letňany. Konference proběhne za účasti Karla Havlíčka, ministra průmyslu a obchodu ČR, a Vladimíra Dzurilly, vládního zmocněnce pro digitalizaci a dalších státních představitelů i řady zahraničních řečníků – reprezentantů vládních úřadů ze zemí s pokročilou digitalizací, kteří se podělí o své zkušenosti a postřehy. Zahraniční hosté také poskytnou možnost srovnání ČR s Evropou v postupu implementace BIM. Skladba programu dokumentuje důležitost a význam digitalizace, jejíž součástí je implementace Koncepce BIM. Podrobné informace, program a registrace na www.summitkoncepcebim.cz ■

Zdroj: odbor Koncepce BIM, Česká agentura pro standardizaci

O létání a jiných snech

Hrdinové jeho knih jsou dobrodruzi, snílci, odvážní vzduchoplavci, mořeplavci, cestovatelé – ti, kteří měli odvahu svobodně se rozhodovat, tvořit, snít i posouvat hranice lidského poznání.

Příběhy, které Petr Sís přenesl do svých knih, jsou takřka vždy o svobodě – o jejím hledání, ztrátě a především důležitosti. Výstava v pražském Centru současného umění DOX nazvaná O létání a jiných snech představuje jeho ilustrace i texty z pěti jeho knih.

Návštěvník se může nechat okouzlit příběhem o naději z knihy Ptačí sněm, pohltit magickou Prahou z Tří zlatých klíčů nebo mrazivou atmosférou minulého režimu, již autor připomíná v knize Zeď – Jak jsem vyrůstal za železnou oponou. Součástí výstavy je prakticky neznámý soubor koláží s názvem Deníky, dále kresba a malba na zeď, kterou Sís vytvořil přímo na výstavě a pro výstavu v DOXu, a ukázky z připravovaného životopisného filmu Sny o toulavých kočkách.

Tento mezinárodně uznávaný autor knih pro děti, ilustrátor a grafik vytvořil 26 knih (nejen) pro děti a mládež, ilustroval více než šedesát knih a natočil téměř tři desítky animovaných filmů. Věnuje se také plakátu, výtvarným objektům, nástěnným malbám i realizacím ve veřejném prostoru. Výstavu lze navštívit do 20. ledna 2020. ■

Zdroj a ilustrační foto: www.dox.cz

14. 11. 2019
Architektura v betonu
Seminář, Brno, Orea Hotel Voroněž
E-mail:
nikola.davidova@cmbeton.cz
www.tzb-info.cz

14. 11. 2019
Čistá mobilita v chytrých městech
Konference v rámci veletrhu
E-salon, Praha 9 – Letňany
PVA EXPO PRAHA
E-mail: katerina.krajnak@bids.cz
www.tzb-info.cz

19. 11. 2019
Projektant – kompetence, páva, povinnosti, odpovědnost
Kurz, Konferenční centrum
VŠCHT, Chemická 952, Praha 4
E-mail: kurzy@betoncolsult.cz
www.tzb-info.cz

Bod zlomu

Bod zlomu je hranice mezi dvěma tvůrčími fázemi jednoho z nejtalentovanějších hybatelů české moderny, sochaře Otto Gutfreunda. Autor ve svém předválečném období aplikoval malířský kubismus do sochařství. Inspiroval se pozdními Donatellovými sochami a reliéfem, který je založen na postupech, kdy se hmota, kompozice i děj vepisují do plochy na základě úsporných objemových vztahů. Gutfreund šel ještě dál a principy reliéfní determinace do objemu sochy převedl, čímž vytvořil iluzi objemu. Jeho úvahou bylo, že objem je výsledek pohybu plochy. Tyto analytické postupy kubistické sochy jsou protipólem Gutfreundova poválečného civilismu. Bodem zlomu se pro něj stala otřesná zkušenost první světové války, která znamenala cestu k jeho vnitřní transformaci směrem k civilismu. Chtěl být angažován v budování republiky. Toužil po sdělnosti, poetické a civilní výpovědi, nikoliv však banální. Sochařův poválečný civilismus je tak radikálním odklonem od předchozí kubistické fáze. Záměrem výstavy je obě tyto Gutfreundovy osobité polohy konfrontovat. Výstavu lze navštívit do 20. ledna v ostravském Domě umění. ■

Zdroj a ilustrační foto: www.gvuo.cz

▲ *Otto Gutfreund, Cellista, 1912–1913, bronz, v. 47 cm*

Podzimní semináře Beton University

V listopadu proběhne druhé pololetí 10. ročníku vzdělávacích seminářů Beton University, které jsou zařazeny do akreditovaného vzdělávacího programu v projektu celoživotního vzdělávání pro členy ČKAIT a ČKA. S novým seminářem Architektura v betonu zavítáme 14. listopadu 2019 do Brna. Seminář je zaměřen na použití pohledových betonů v architektuře. Posluchači se mohou mimo jiné těšit na přednášku předního českého architekta a pedagoga prof. Ing. Mgr. akad. arch. Petra Hájka, který získal cenu Architekt roku 2018. Dále se uskuteční dva semináře na téma Konstrukce a betony pro jejich zhotovení I, které jsou zaměřeny na různé druhy betonu tak, jak je potřebují investoři, projektanti a zhotovitelé. Semináře proběhnou 7. listopadu v Hradci Králové a 27. listopadu v Plzni. Více informací a podrobný program k uvedených seminářů naleznete na stránkách www.betonuniversity.cz, kde probíhá i samotná registrace. ■

Zdroj: Českomoravský beton (ilustrační foto: Ondřej Hromádko)

Konference Defekty budov 2019

Letos se bude konat tato mezinárodní odborná konference 28. listopadu 2019 v Českých Budějovicích již po jedenácté. Pořádá ji Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích, katedra stavebnictví, ve spolupráci s Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků (ČKAIT), oblastní kanceláří ČKAIT České Budějovice.

Aktuální ročník navazuje na sérii předcházejících ročníků konference zaměřujících se především na vady, poruchy a následné sanace a rekonstrukce konstrukcí a budov. Konference je rozdělena do tří bloků – statika a dynamika staveb, stavební materiály a navrhování budov. Ing. Vladimír Nývlt, MBA, Ph.D., se podívá na problematiku BIM z pohledu realizátorů a investorů. Problematikou 3D skenerů, jejich využitím a zpracováním dat se bude zabývat Ing. Martin Dědič. O využití elektricky vodivých stavebních kompozitů pohovoří Ing. Lukáš Fiala, Ph.D. Environmentální dopady ve stavebnictví budou tématem přednášky doc. Ing. Josefa Marouška, Ph.D. Zkoušky na hydroizolacích z asfaltových pásů budou obsahem přednášky Ing. Jana Plachého, Ph.D. Využití materiálových laboratoří je tématem příspěvku prof. Ing. Filipa Bureše, Ph.D. Potenciál „chytrých" stavebních materiálů je název přednášky Ing. Jana Fořta, Ph.D. O vodotěsnosti podkladních pásů pod skládané krytiny bude mluvit Bc. Tomáš Navara. Zelené stěny jsou tématem doc. Ing. Jaroslava Žáka, CSc. Veřejný prostor je název příspěvku Ing. Zuzany Kramářové, Ph.D., a o znaleckých posudcích v oblasti stavebnictví bude hovořit Ing. et Ing. Petr Junga, Ph.D. Odborným garantem konference je prof. Ing. Ingrid Juhásová Šenitková, CSc.

Konference představuje možnost prezentovat nové pokroky a výsledky výzkumu v celém průřezovém spektru oboru, propojuje teoretické složky vědy a výzkumu s poznatky praxe. Je zařazena do celoživotního vzdělávání ČKAIT. Bližší informace jsou na stránkách www.defektybudov.vstecb.cz. ■

Zdroj: ČKAIT a VŠTE

Prosincové číslo časopisu bude mít téma územní rozvoj. Věnuje se například územně plánovací přípravě a vývoji řešení výstavby v prostoru Borských polí v Plzni a mimo jiné i návrhu nové tramvajové trati k Západočeské univerzitě. Zajímavý článek také představí stavbu dálnice D3 úseku Čadca, Bukov – Svrčinovec.

Číslo 12/19 vychází 9. prosince

témata a vydání následujících čísel časopisu

■ **č. 12/19 (prosinec)**
Územní rozvoj: 9. prosince 2019
Distribuce časopisu na odborných akcích: Ocelové konstrukce Hustopeče, Infotherma Ostrava

■ **č. 01–02/20 (leden–únor)**
Stavební materiály, technologie: 5. února 2020
Distribuce časopisu na odborných akcích: Střechy Praha, FOR PASIV, Stavební veletrh Brno, studentská konference Juniorstav na FAST VUT v Brně

■ **č. 03/20 (březen)**
Bydlení a příloha Dřevostavby: 10. března 2020
Distribuce časopisu na odborných akcích: CONECO Bratislava 2020, Fórum českého stavebnictví, konference ČKLOP, Dřevostavby Volyně, Dřevěná stavba roku

předplatné

Celoroční předplatné: 520 Kč
Celoroční předplatné pro studenty: 286 Kč

Objednávky předplatného zasílejte prosím na adresu:
INFORMAČNÍ CENTRUM ČKAIT, s.r.o.
Jižní 870/2
500 03 Hradec Králové
IČ: 25930028
DIČ: CZ25930028
Marcela Rosinková
Tel.: +420 495 408 904
+420 495 541 359
E-mail: icckait.hk@hsc.cz

Kontakt pro zaslání edičního plánu 2020 a pozice časopisu Stavebnictví na trhu v tištěné nebo elektronické podobě: Pavel Šváb, tel.: +420 737 085 800, e-mail: svab@ice-ckait.cz

Ročník XIII
Číslo: 11/2019
Cena: 68 Kč

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

Šéfredaktorka, redakce:
Ing. Hana Dušková
Ječná 39a, 120 00 Praha 2
Mobil: +420 725 560 166
E-mail: duskova@casopisstavebnictvi.cz
www.casopisstavebnictvi.cz

Redakce:
Petr Zázvorka
Tel.: +420 728 867 448
E-mail: zazvorka@casopisstavebnictvi.cz
Mgr. Eva Klapalová (vč. jazykové)
Tel.: +420 541 159 410
E-mail: klapalova@expodata.cz

Inzertní oddělení:
Manažer obchodu:
Pavel Šváb
Tel.: +420 737 085 800
E-mail: svab@ice-ckait.cz

Redakční rada: Marie Báčová, doc. Ing. Viktor Borzovič, PhD., JUDr. Lukáš Klee, Ph.D., LL.M., MBA, Ing. Milan Komínek, Ing. František Mráz, Ing. Olgerd Pukl, Ing. Michael Smola, Ing. Běla Stibůrková, CSc., Ing. Michael Trnka, CSc. (předseda), Ing. Svatopluk Zídek

Odpovědný grafik: Vladimír Ludva
Tel.: +420 541 152 112
E-mail: ludva@expodata.cz

Redakce PR textů:
Ing. Soňa Fišerová
Tel.: +420 727 912 443
E-mail: fiserova@expodata.cz

Předplatné: Marcela Rosinková
Tel.: +420 495 408 904, +420 495 541 359
E-mail: icckait.hk@hsc.cz

Tisk: Walstead MORAVIAPRESS s.r.o

Náklad: 34 498 výtisků

Povoleno: MK ČR E 17014
ISSN 1802-2030
EAN 977180220300508321

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

Odborné posouzení
Teoretické články uveřejněné v časopise Stavebnictví podléhají od vzniku časopisu odbornému posouzení. O tom, které články budou odborně posouzeny, rozhoduje redakční rada časopisu Stavebnictví. Recenzenty (nezávislé odborníky v daném oboru) rovněž určuje redakční rada časopisu Stavebnictví. Autoři recenzovaných článků jsou povinni zohlednit ve svých příspěvcích posudky recenzentů.

Obsah časopisu Stavebnictví je chráněn autorským zákonem. Kopírování a šíření obsahu časopisu v jakékoli podobě bez písemného souhlasu vydavatele je nezákonné. Redakce neodpovídá za obsah placené inzerce, za obsah textů externích autorů a za obsah zveřejněných dopisů.

TVŮJ CAT®
TVŮJ SCOTT

KUP SI POUŽITÝ STROJ CAT®
A DOSTAŇ SE DO SLOSOVÁNÍ O 1 ELEKTROKOLO
SCOTT STRIKE ERIDE 730 A 6 KOL **SCOTT SPARK 950.**

Podmínky soutěže jsou uvedené na www.zeppelin.cz. Akce platí od 1. 1. 2019 do 30. 11. 2019.

www.zeppelin.cz

SCOTT

ZEPPELIN CAT

HELUZ

SIDI

PRO RYCHLÉ A ÚSPORNÉ ZDĚNÍ
Z BROUŠENÝCH CIHEL HELUZ

www.heluz.cz/sidi