

ENERGETICKY

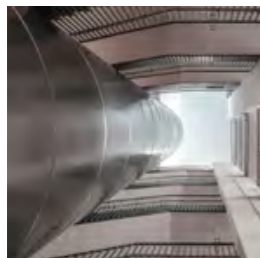
SOBĚSTAČNÉ BUDOVY

3 2020



ŠKOLY

Unikátní vytápění v největší dřevostavbě v Lucembursku



Technická střední škola v Ettelbrücku je největší dřevostavbou v Lucembursku. Jedná se o energeticky plusovou budovu, jež získává teplo ze solárních kolektorů, které ohřívají sezónní vodní nádrž o objemu 91 tisíc litrů.

str. 4

Čtyři tělocvičny s téměř nulovou spotřebou energie



Při modernizaci školního areálu Enkplatz 4 na předměstí Vídně bylo dostavěno 16 tříd a pod zem byly umístěny čtyři nové tělocvičny s nulovou spotřebou energie.

str. 7

Mobilní pasivní koleje v Aspernu



První mobilní studentská rezidence na světě funguje již od října 2015 ve vídeňské čtvrti Seestadt

Aspern. Bydlení v dřevěných modulech je navrženo v pasivním standardu.

str. 10

ZŠ Amos – pasivita nemusí znamenat kompromisy



Nová základní škola Amos pro Psáry a Dolní Jirčany je navržena v pasivním energetickém standardu s důrazem na kvalitní společné prostory, sloužící celodennímu programu školy i jako komunitní centrum obce.

str. 13

Pasivní školka v Sedlejšově



Mateřská škola poblíž Telče ctí původní vesnickou zástavbu a vykazuje minimální energetickou náročnost.

str. 17

ČVUT představuje prototyp chytrých čidel



Vědci z UCEEB představili prototyp IoT čidla pro monitorování kvality vnitřního prostředí.

str. 20

VÝZKUM

Slaměná škola v Malawi



Jedním z nejzajímavějších návrhů v soutěži na udržitelnou střední školu v Malawi je modulová dřevěná konstrukce připomínající žebříky, doplněná balíky slámy.

str. 21



Konference „VODA 2020 – Stavba a voda“

proběhne v online prostoru jako webinář v úterý 20. října 2020 od 15.00 hod. na <http://webinare.ckait.cz/voda2020/>

Dne 19. října 2020 v 17 hod. bude v aule Fakulty stavební ČVUT v Praze zahájena výstava Stavba a voda.

Náhradní konference se uskuteční 7. a 8. června 2021

více na: www.voda2020.cz

Do pěti let může začít sériová výroba 3D tištěných domů

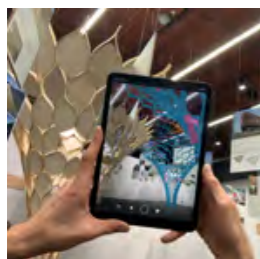


Od 1. září lze navštívit na pontonu plujícím na Smíchovské náplavce v Praze první český betonový dům postavený technologií 3D tisku navržený sochařem Michalem Trpákem.

str. 23

VÝSTAVA

Estetika udržitelné architektury



Výstava, kterou je možno navštívit do 22. září 2020 v pražské Galerii Jaroslava Fragnera, představuje hlavní směry současné udržitelné architektury u nás i v zahraničí.

str. 25

SOUTĚŽ

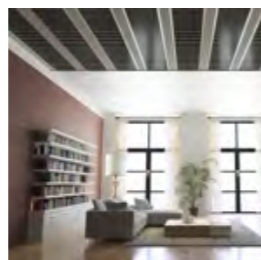
Kanceláře roku 2019

Výsledky soutěže.

str. 27

FIREMNÍ BLOK

Stropní vytápění se dere na výsluní



Podlahové vytápění už dokázalo vyvrátit všechny mýty, které jeho nástup provázely. Méně známou variantou velkoplošného systému je stropní vytápění.

str. 29

Deset důvodů proč si vybrat plastová okna



Plastová okna jsou jedničkou co se do počtu ročně nainstalovaných oken týče. Za posledních 30 let prošla nebyvalým inovačním vývojem, který odráží požadavky měnícího se trhu.

str. 31

Otevřeno prostoru – výklopně-kryvné střešní okno FPP-V pre-Select MAX



Nejnovější střešní výklopně-kryvné okno FPP-V pre-Select MAX vyniká nejvyšší možnou kvalitou provedení, inovativními řešeními a velmi dobrými termoizolačními parametry.

str. 33

Cihly HELUZ zvyšují akustický komfort v bytech i kancelářích



HELUZ uvedl na trh dva cihlové bloky – kompozitní cihlu HELUZ AKU KOMPAKT 21 broušená a nosné akustické cihly s jedinečným zámkem ve tvaru „Z“ HELUZ AKU Z 17,5 broušená.

str. 35

INZERCE

FAKRO CZECH S.R.O. 33

FENIX S.R.O. 29

GRECO INTERNATIONAL S.R.O. 2

HELUZ CIHLÁŘSKÝ PRŮMYSL V.O.S. 16, 35

REHAU, S.R.O. 31

ROČNÍK: VIII

ČÍSLO: 3/2020

Datum 2. vydání, 29. září 2020

VYDAVATEL, COPYRIGHT

Informační centrum ČKAIT, s. r. o.

IČ: 25930028

Sokolská 1498/15

120 00 Praha 2

tel.: +420 227 090 225

e-mail: info@ic-ckait.cz

www.ic-ckait.cz

REDAKČNÍ RADA

- prof. Ing. Alois Materna, CSc., MBA
předseda redakční rady
- Marie Báčová
- prof. Ing. Josef Chybík, CSc.
- doc. Ing. Aleš Rubina, Ph.D.
- Ing. Roman Šubrt
- Ing. Karel Vaverka

REDAKCE

Ing. Markéta Kohoutová,
šéfredaktorka

Tel.: +420 773 222 338

E-mail: kohoutova@esb-magazin.cz

PhDr. Markéta Pražanová,
redaktorka

GRAFIKA, SAZBA, EDITACE

EXPO DATA spol. s r.o.

POVOLENO

MK ČR E 20539

e-ISSN 2336-7881

EAN 9771805329009

PARTNEŘI MAGAZÍNU

Největší dřevostavba v Lucembursku

Technická střední škola v Ettelbrücku pro 430 studentů je největší dřevostavbou v Lucembursku. Zároveň se jedná o energeticky ziskovou budovu, jež získává teplo ze solárních kolektorů, které ohřívají unikátní vodní nádrž o objemu 91 tisíc litrů.

Lyceum v devítitisícovém městečku Ettelbrück je se svou užitnou podlahovou plochou 8400 m² největší dřevěnou budovou v Lucemburském velkovévodství. Kromě 16 tříd a 6 speciálních učeben pro studenty zdravotnických oborů je součástí stavby také administrativní křídlo a víceúčelová místnost o velikosti 200 m². Čtyřpatrová budova stojí na bývalém parkovišti a je orientována na východ a západ.

Podle standardizované energetické koncepce pro střední školy v Lucembursku byly hlavními pilíři stavby udržitelnost, ekologie a úspory energie. Zároveň se projektanti snažili o optimalizované přirozené osvětlení, dobrou akustiku, příjemné vnitřní klima atd. Všechny tyto faktory ovlivnily kompaktnost budovy, její konstrukci i použité stavební materiály a technologie a odrazily se také v architektonic-

kém vyjádření. „Výsledný projekt ovlivnila silná vize a rozhodnutí klienta – Správy veřejných budov, který se systematicky zaměřuje na úspory energie a pohodu uživatelů,“ odůvodňuje řešení architektka Tatiana Fabeck.

Projektanti se rozhodli pro školu ze dřeva. V betonu jsou realizovány pouze hlavní a úniková schodiště. Po dlouhém výzkumu různých typů konstrukcí byly použity dřevěné nosníky, díky nimž vznikla flexibilní konstrukce umožňující variabilitu i změnu na jiné funkční využití stavby v budoucnu, např. na kancelářské prostory. Nosné desky jsou vyrobeny z děrovaného hladkého dřeva, které zohledňuje také akustické potřeby. Dřevěné panely také pokrývají stěny učeben. Rovněž opláštění je dřevěné. Dřevěné obklady fasády a izolace z dřevěné vlny byly podrobně studovány,

Unikátní sezónní nádrž u schodiště má výšku téměř 20 metrů a objem 91 000 litrů. V létě je nádrž vyhřívána solárními kolektory, teplota vody může dosáhnout až 95 °C.



Fotovoltaická instalace na střeše školy a fasádách má rozlohu 2121 m² a poskytnou 258 000 kWh/rok.

aby byly účinné z hlediska požární bezpečnosti. Dřevo má velmi pozitivní dopad na „šedou energii“ a je snadno recyklovatelné a znovu použitelné. Recyklace každého materiálu tvořícího součást stavby byla skutečnou výzvou: „*Naší snahou bylo vybudovat inteligentní a kvalitní školu, kde budou pedagogové a studenti žít ve zdravém prostředí. Shodli jsme se, že veškeré materiální a technické vybavení, které v projektu nepoužijeme, vlastně nebude třeba recyklovat*“, říká architektka Tatiana Fabeck.

Jedním z hlavních cílů projektu bylo také již zmíněné snížení šedé energie potřebné pro výstavbu,

dopravu a případnou likvidaci stavebního materiálu, a tím i snížení dopadu na životní prostředí. Dům je např. postaven na plovcí železobetonové základové desce, nikoliv na základových pasech doplněných o podkladní beton.

Opatření zajišťující energetickou efektivitu budovy

- **Tepelné kolektory na fasádě se sezónním zásobníkem energie** – na jihovýchodní a jihozápadní fasádě jsou vertikálně umístěny ploché tepelné solární kolektory o rozloze 350 m². Tyto kolektory ohřívají obrovskou sezónní ná-



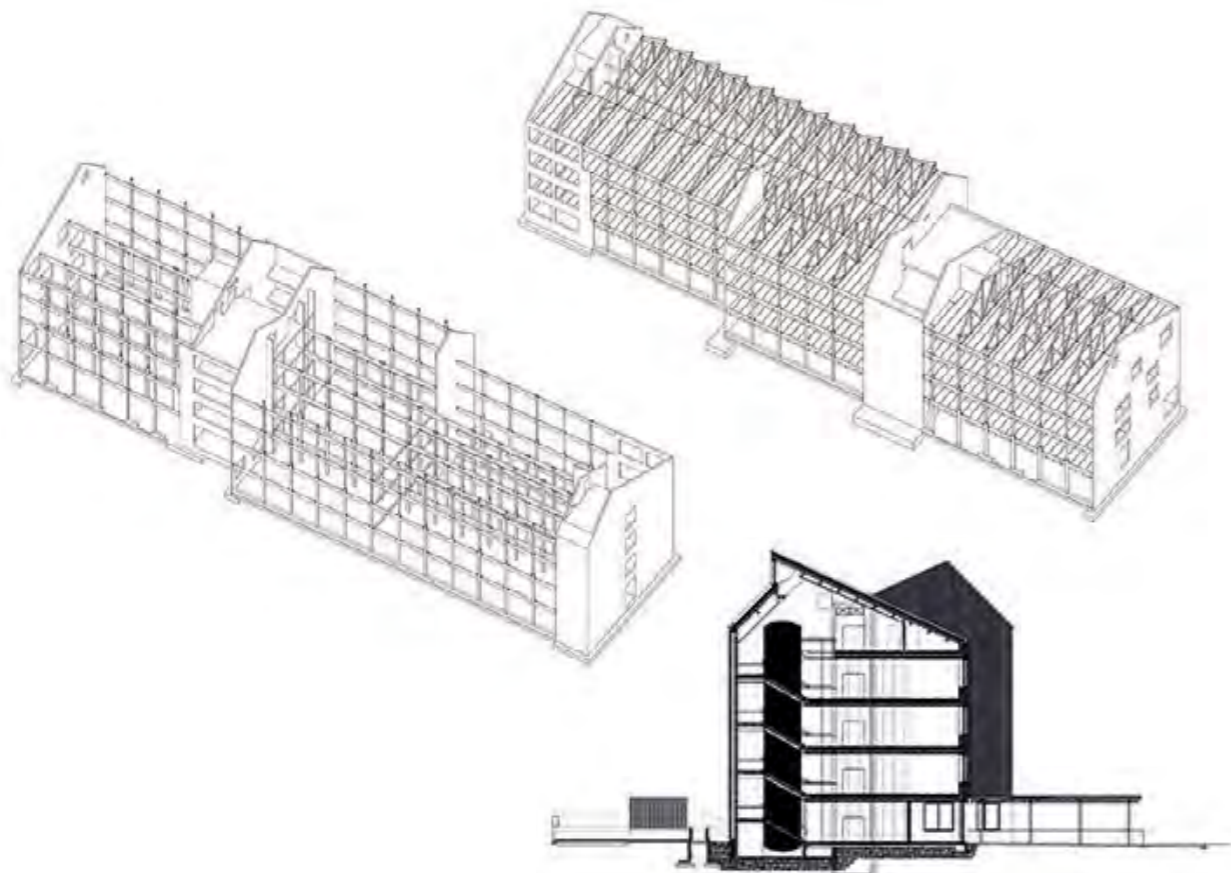
Dřevěné obklady fasády a izolace z dřevěné vlny prošly přísnou revizí účinnosti z hlediska požární bezpečnosti.

drž s objemem 91 000 litrů, okolo níž se obtáčí schodiště přímo ve vstupní hale. Nádrž tak není jen technickým vybavením, ale autoři ji povýšili na prvek, který charakterizuje dispoziční uspořádání stavby. Nádrž má výšku 20 metrů a průměr 3,1 metrů (včetně izolace ze skelné vlny o tloušťce 300 mm). V letním období zahřívají kolektory nádrž, teplota vody může dosáhnout až 95 °C.

- **Tepelná čerpadla (24 kW)** – topný systém je ještě doplněn o dvě tepelná čerpadla o výkonu 12 kW. Jsou instalována ve výfuku ventilační jednotky a odbírají z ní energii. Voda o teplotě

přibližně 28 °C je vstříkována do topného systému a poté je distribuována podlahovým topením do víceúčelové místnosti, foyer a kavárny.

System vytápění je největší svého druhu instalovaný ve veřejné budově v Lucembursku a byl speciálně navržen pro tento projekt. Je plně v souladu s celkovou koncepcí velmi přísné certifikace „Minergie-P-ECO“ – nejrespektovanějšího švýcarského energetického štítku. Tato certifikace nezohledňuje pouze energetická a komfortní kritéria, ale zahrnuje také používání ekologických materiálů a zakazuje produkty škodlivé zdraví.

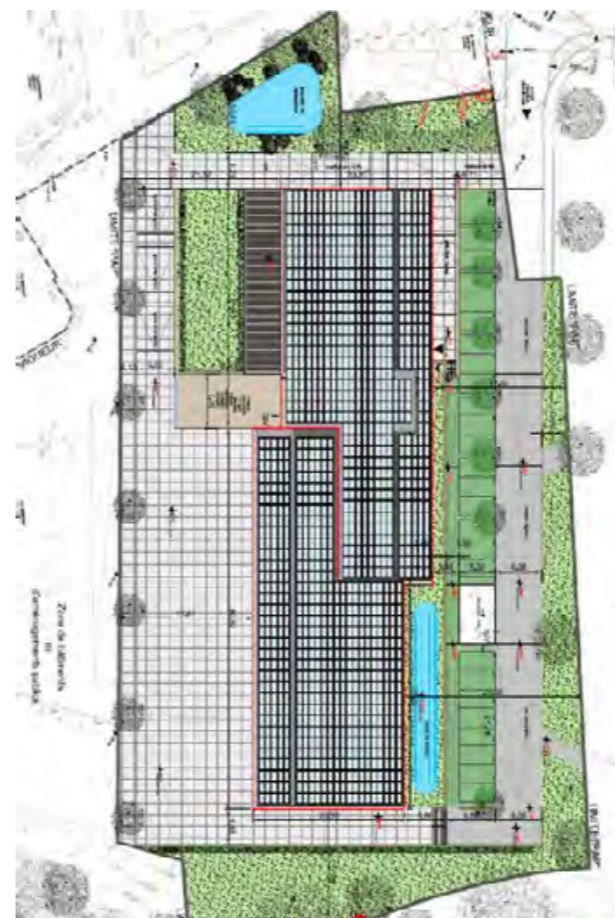


Flexibilní dřevěná konstrukce umožňuje variabilitu vnitřního uspořádání i změnu na jiné funkční využití stavby v budoucnu.

- **Kompletní pokrytí střechy fotovoltaickými panely** – celou střechu školy pokrývají fotovoltaické panely o rozloze 1550 m² (další termální kolektory – 350 m² jsou umístěny na fasádě – viz výše). Celkem zaujímá fotovoltaická instalace 2121 m² a poskytnou 258 000 kWh/rok (požadavek byl na alespoň 92 650 kWh rok).

- **Optimalizace solárních zisků v zimě a předcházení problémům s přehřátím v létě** – např. minimalizace ztrát pomocí účinné obálky (300 až 400 mm tepelné izolace).

- **Hybridní ventilační systém** – aby bylo možné vybudovat inteligentní budovu a zároveň minimalizovat technologie (a jejich potrubí a šachty), celá koncepce spočívá v kombinaci vytápění a větrání v jednom systému. Koncept je založen na velmi jednoduchých fyzikálních vlastnostech proudění vzduchu. Ventilační systém kombinuje přirozené větrání a větrání pomocí ventilátorů – řízené větrání založené na měření CO₂. K efektivnímu chlazení místností pomocí externího přívodu vzduchu dochází díky cívkové jednotce ventilátoru s velmi



Situace

nízkou spotřebou energie, která umožňuje, aby byl čerstvý vzduch z chodeb nasáván a vháněn do ostatních místností; chodba tak funguje jako ventilační kanál, který se vyhnul konvenčnímu obložení trubkami.

- **Další zařízení** – budova využívá vysoce výkonné počítačové vybavení a elektrotechnická zařízení A++++ a také optimalizované osvětlení (LED).

Markéta Pražanová

Foto Fabeck Architectes

Lycée Technique pour Professions de Santé, Ettelbrück, Lucembursko

Autoři: Fabeck Architectes, Koerich / Tatiana Fabeck, Jens Letzel

Klient: Správa veřejných budov (Administration des Bâtiments Publics)

Náklady:

32 900 000 EUR (2300 €/m²)

Realizace: 2016–2019

Ocenění: Green Solutions Awards 2019, Čestné uznání Sustainable Construction Grand Prize 2019, Prix Solaire Européen 2019, Prix Solaire Luxembourgeois 2019

Parametry budovy:

Hrubá podlahová plocha:

8554,55 m²

Užitná podlahová plocha:

8400 m²

Objem budovy:

358 000 m³

Produkce obnovitelné energie:

275,00 %

Spotřeba primární energie:

39,30 kWh/(m²·a)

Spotřeba primární energie pro standardní budovu:

89,80 kWh/(m²·a)

Faktor tvaru budovy A/V:

0,21 m²/m³

Součinitel prostupu tepla – obálka:

$U_{em} = 0,23 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Neprůvzdušnost obálky:

$n_{50} = 0,90/\text{h}$

Roční spotřeba vody ze sítě:

504,00 m³

Roční spotřeba upravené dešťové vody: 192,00 m³

Vypočítaná tepelná pohoda:

mezi 20 a 26 °C

Více informací

<https://www.construction21.org>



Čtyři tělocvičny s téměř nulovou spotřebou energie

Ve vídeňském obvodu Simmering proběhla modernizace školního areálu Enkplatz 4 spojená s dostavbou 16 tříd a čtyř nových tělocvičen s nulovou spotřebou energie. Areál se stal testovacím místem pro využití obnovitelných zdrojů tepla a nových energetických řešení v nebytových budovách.

Jedním z bodů programu Smarter Together bylo mimo jiné zdůraznit potenciál školských zařízení. A to nejen při vzdělávání žáků a studentů o tématech vzniku inteligentních měst (přednášky, workshopy, motivační programy atd.), ale také zapojení některé ze škol do stavebních změn vedoucích k energetickým úsporám. Pro tento záměr byl zvolen památkově chráněný školní areál Enkplatz 4 postavený na přelomu 60. a 70. let, který sdružuje dvě budovy středních škol: Hudební a kreativní školu a Sportovní školu (budovy nabízejí celkem 8800 m² užitné plochy). Tisícovka studentů měla k dispozici pouze jednu tělocvičnu. Rekonstrukce budovy včetně tělocvičny se ukázala jako bezpředemná. Tělocvična byla ve špatném technickém stavu, nebyla památkově chráněná. Neodpovídala ani kapa-

citně – tělesná výchova často probíhala v jiných tělocvičnách nebo nedalekém parku, ani provozně kvůli zastaralému vybavení i sociálnímu zázemí. Problematické bylo také zajištění kvality vnitřního prostředí odpovídající současným normám, nebylo možné ani dostatečně mechanicky vyvětrat. Chyběly vyučovací třídy.

Tělocvičny pod úrovní terénu

Po zpracování první studie proveditelnosti revitalizace areálu, v níž se navrhovalo hmotové uspořádání na pozemcích školy, byla vyhlášena mezinárodní architektonická soutěž, jíž se zúčastnilo 34 týmů. Soutěž vyhrálo studio Burtscher & Durig Architects, které jako jediné přišlo s konceptem velkorysého otevřeného prostoru školní budovy i celého areálu – čehož se jim podařilo dosáhnout díky myšlence

Čtyři standardní tělocvičny jsou umístěny pod úrovní terénu, přičemž přijímají přirozené denní světlo prostřednictvím světlíků podél nové konstrukce.



Areál školy se umístěním tělocvičen pod úroveň terénu uvolnil. Vlevo jedna z tříd s mechanickým větráním s rotačním výměníkem s účinností 85–90 %.

umístit všechny čtyři nové tělocvičny pod úroveň terénu: „Čtyři požadované standardní tělocvičny jsme zakopali a zajistili, aby přijímaly přirozené denní světlo prostřednictvím světlíků podél nové konstrukce. Uvolnil se tak veřejný prostor celého areálu školy, který nyní poskytuje dostatek místa pro sportovní aktivity, které jsou pro sportovně zaměřenou školu zásadní... Tělocvičny nyní slouží nejen studentům, ale celé komunitě“, říká Stefan Förg z ateliéru Burtscher & Durig Architects. Ve srovnání se studií proveditelnosti, která pozemek „ucpala“ stavbami, bylo možné realizací vítězného návrhu soutěže dosáhnout velkorysého interiéru školy i veřejného prostoru.

Energetická koncepce

Energetické řešení navrhlo studio Vasko+Partner Ingenieure, které rovněž sestavilo kompletní energetický management a monitoring chování budovy. Postupně tak bude docházet k doladování a optimalizaci spotřeby. Při modernizaci došlo k přístavbě 15 nových učeben a realizaci čtyř nových tělocvičen, které v současné době vykazují nulovou spotřebu energie. Kromě toho došlo k optimalizaci funkčního a prostorového využití budovy – přemístilo se dalších 8 tříd z provizorně využívaných přilehlých budov, vznikly 4 třídy pro volný čas, 3 technické místnosti atd. Obě školy tak nyní mají k dispozici po 20 třídách.

Tepelné ztráty tělocvičen jsou minimalizovány už tím, že se jedná o podzemní konstrukci. Budova školy byla navržena tak, aby vykazovala lepší energetické údaje, než vyžaduje zákon – dosahuje standardu třídy A++. Pro jeho dosažení musela být použita izolace šířky 400 mm a kvalitní okna.

Pro gymnázium je plánováno mechanické větrání s rotačním tepelným výměníkem s účinností 85–90 %. Ten slouží nejen k rekuperaci tepla, ale může také do určité míry recyklovat vlhkost přiváděného vzduchu. Výsledkem je vyšší komfort pro uživatele díky příjemnějšímu klimatu v místnostech, zejména v zimních měsících.

Požadavek na 680 m² solárních panelů

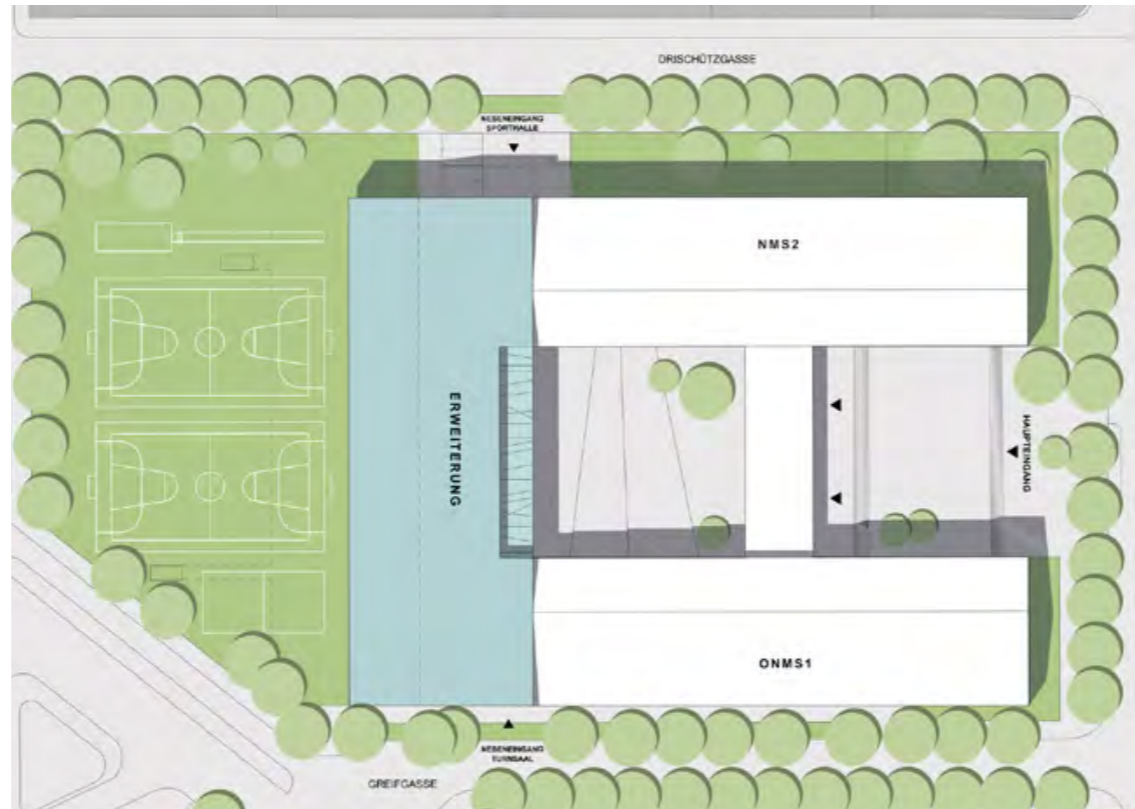
Cílem projektu bylo snížit energetickou náročnost části budovy, která je věnovaná sportům, na úroveň alespoň nulové energetické bilance. Původně se uvažovalo i o energeticky pozitivní budově. Po sestavení konceptu vytápění, klimatizace, větrání a sanitárního zařízení se ukázalo, že základem řešení měla být dodávka tepla do budovy především prostřednictvím tepelných čerpadel a solárního ohřevu, elektřina měla pocházet z fotovoltaického systému. Již v zadání architektonické soutěže byla proto stanovena minimální instalační plocha solárních panelů (termálních i fotovoltaických) 680 m².

Využití obnovitelných zdrojů energie

1. Geotermální energie – tepelné čerpadlo země / voda – podlahové topení v tělocvičně získává teplo z tepelného čerpadla. Teplo je ze země odváděno pomocí 8 hloubkových vrtů (hloubka cca 150 m, výkon celkem 75 000 kWh za rok). Chlazení v teplých dnech zajišťuje společně s čerpadlem samostatný výměník tepla.

2. Solární termální systém – na střeše nové budovy instalovala firma Wien Energie solární systém (vakuové trubicové kolektory o rozloze 318 m²), který zásobuje teplem nejen školní budovy, ale přebytky přecházejí do dálkového vytápění okolních budov (výkon 110 000 kWh za rok). Většina sluneční energie je přiváděna do sítě dálkového vytápění při přibližně 70 °C v době slunečního svitu (především v letní sezóně). Nejprve škola využívá teplo z vyrovnávacích nádrží, poté spustí systém tepelného čerpadla, v nouzovém případě získává teplo ze záložních zdrojů dálkového vytápění.

3. Solární fotovoltaický systém – kromě solárního tepelného systému je na extenzivně zelenou plochou střechu nové přistavěné budovy instalován fotovoltaický systém

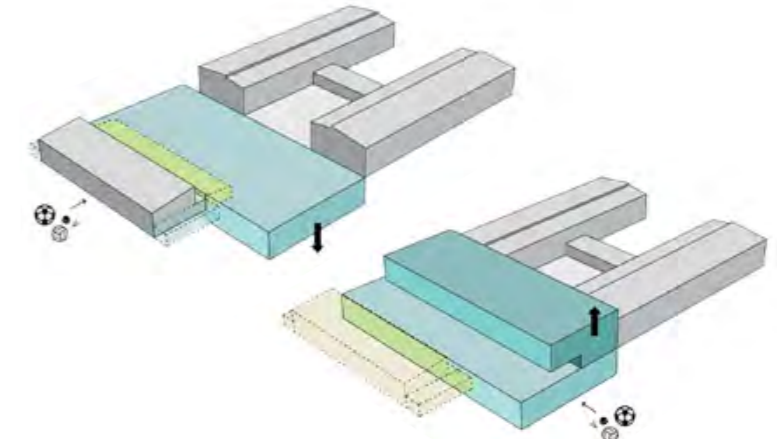


Situace, řez a schéma výstavby školy

(350 m²) s výkonem 64 000 kWh rok, který pokryje asi 75–100 % spotřeby energie všech tělocvičen. Elektřina, která není spotřebována přímo v objektu (hlavně během svátků), je přiváděna do elektrické sítě.

Dálkové vytápění je k dispozici po celý rok. Není-li k dispozici dostatek slunečního záření, zásobuje původní budovu, zajišťuje ohřev vody a vytápí nadzemní podlaží nové budovy. Škola se stala testovacím místem pro integraci obnovitelných zdrojů tepla do systému dálkového vytápění – zřízen byl centrální monitorovací a energetický systém, který reguluje tok energie získané ze slunce do sekundární sítě dálkového vytápění.

Připravila Markéta Pražanová



NMS Enkplatz 4, Vídeň, Rakousko

Investor: Město Vídeň

Projekt: Burtscher & Durig Architects / Stefan Förg, Luiza Wilczek, Ema Stojevic, Helena Miler, Valon Gashi

Energetické řešení a statika:

Vasko+Partner Ingenieure

Energetická bilance

tělocvičny – původní:

104 kWh/(m²·a)

Energetická bilance –

po rekonstrukci:

0 kWh/(m²·a)

Celková podlahová plocha –

nová: 6500 m²

Náklady: 26 720 383 EUR

Realizace: 2018

Foto Burtscherdurig Studio

<https://vasko-partner.at/en/>
<https://www.burtscherdurig.at/work/enkplatz/>



Solární lavičky na školním dvoře pro dobíjení mobilních telefonů.

Mobilní pasivní koleje v Aspernu jsou dřevostavby

První mobilní studentská rezidence na světě funguje již od října 2015 ve vídeňské čtvrti Seestadt Aspern vedle stanice metra U2. Bydlení v dřevěných modulech je navrženo v pasivním standardu.

Koleje PopUp umístěné nedaleko umělého jezera jsou postavené z modulů skládajících se z prefabrikované udržitelné dřevěné konstrukce (OSB desek), což umožnilo jejich rychlou výstavbu za rozumnou cenu. Projekt měl být odpovědí na otázku dostupného dočasného ubytování s vysokým uživatelským komfortem a nízkými provozními náklady. V případě snížené poptávky po ubytování lze navíc koleje přesunout na nové místo, buňky mohou sloužit i jako ubytovna dělníků, kanceláře atd.

Výstavba studentského bydlení trvala týden

Moduly byly kompletně předpřipraveny k osazení v průběhu dvou měsíců ve výrobní hale renomované dřevařské společnosti Obermayr Holzkonstruktionen – viz. [ESB 4/2019 s. 13–14](#). Prefabrikována byla okna, fasády, žaluzie, podlahy, dveře, nábytek, osvětlení atd. Ho-

tové boxy byly v nočních hodinách přepraveny ze Schwanenstadtu do Vídně. Přeprava a následný pohyb na staveništi byly minimální. Došlo k přesunu deseti modulů o rozměrech 5,5 × 16,8 m. Téměř všechny společnosti a pracovníci podílející se na montáži bytových jednotek pocházeli z okolí Schwanenstadtu v Horním Rakousku.

Když boxy o rozloze 75 m² dorazily na místo určení, byly osazeny pomocí mobilního jeřábu. Pět modulů v přízemí je uloženo a upevněno na prefabrikovaných betonových základech. Pět boxů v horním patře bylo připevněno k přízemním boxům a staticky ukotveno. Centrální hala byla rovněž postavena z prefabrikovaných dřevěných dílů. Moduly byly poté připojeny na přívod vody, elektřiny a kanalizaci a byly okamžitě připraveny k nastěhování. Výstavba studentského residenč-

Koleje jsou složeny z deseti modulů, v nichž je umístěna čtyřicítka flexibilně navržených bytů. Budovu lze kdykoliv přemístit na jiné místo.



Deset prefabrikovaných modulů o rozměrech 5,5 x 16,8 m bylo dopraveno na místo, uloženo a smontováno během jednoho týdne.

ního bydlení o rozloze více než 1 000 m² s deseti boxy GreenFlexStudio a atriem trvala jen týden. Dokončovací práce uvnitř i vně byly hotovy do 3 týdnů. Další objekt skládající se z 10 modulů byl vystavěn postupně v bezprostřední blízkosti první stavby.

Každý z deseti boxů je zcela soběstačný

Čtyřicítka bytů umístěná v deseti boxech GreenFlexStudio obklopuje ve dvou patrech atriové nádvoří o rozloze 250 m². Zastřešené atrium je zároveň ústředním společenským prostorem koleje, v němž je k dispozici také prádelna, kuchyň, prostor pro kola a úklidová komora, v patře

je pak menší společenská místnost. V každém z celkem deseti boxů jsou umístěny 4 byty (pět boxů s 20 byty je v prvním patře, pět boxů s 20 byty v přízemí). Do každého modulu (obytné skupiny) lze vstupovat z atria. Čtyři pokoje v modulu mají vždy dohromady dvě koupelny a další malou společenskou místnost s kuchyňkou. Jednolůžkové pokoje mají rozlohu 12,5 m², jednolůžkové apartmány pak 19 m². Každý z deseti kontejnerů o rozloze 75 m² je zcela soběstačný a funkční a lze jej během 30 let pětkrát přesunout do různých lokalit včetně nábytku. Design modulů je odlišný a lze variabilně upravovat jejich interiér.



Centrální prostor kolejí tvoří zastřešené atrium o rozloze 250 m² s recepcí umístěnou ve standardním přepravním kontejneru.



Půdorys kolejí

Kombinované kompaktní tepelné čerpadlo

Dřevěná fasáda není chemicky ošetřena, izolaci fasády tvoří Rockwool o tloušťce 240 mm a dalších 120 mm minerální vlny, základy nejsou položeny na betonové desce, ale dají se znovu použít. Žaluzie zajišťují příjemné teploty i v horkých letních měsících, každý krabicový modul využívá jeden ventilační systém.

Do každého z deseti modulů bylo instalováno inovativní energie-

ticky úsporné tepelné čerpadlo PKOM4 s certifikací od Passive House Institute pro pasivní domy navržené společností J. Pichler Gesellschaft z Klagenfurtu. Tato kompaktní jednotka tepelného čerpadla „vše v jednom“ kombinuje čtyři funkce (větrání-topení-chlazení-horká voda) a je umístěna na ploše menší než 0,75 m². Její maximální chladicí výkon je 1300 W, maximální výkon pro ohřev teplé vody je 1600 W. Pro vytápění má čerpadlo topný vý-

kon 1,2 kW na obytnou skupinu – tj. jeden modul (ohřev vzduchu 400–500 W, vytápění konvektory 700–800 W). Pro efektivní provoz byly instalovány dva samostatné chladicí okruhy. Každá ventilační jednotka dodává celkem 240 m³/h čerstvého vzduchu, což je rozděleno na 120 m³/h do studentských pokojů a 120 m³/h do atria. Objem nádrže na horkou vodu je 212 litrů na obytnou skupinu – tedy modul se 4 byty (instalovány byly armatury šetřící vodu).

Studentské koleje PopUp, Seestadt Aspern, Rakousko

Autoři: F2 Architekten ZT GmbH

Realizace: 2015

Plocha pozemku: 3500 m²

Užitná plocha jedné rezidenční budovy: 1014 m²

(celkem v obou budovách – 2028 m²)

Stavební náklady:

1350–1603 €/m²

Měrná potřeba tepla pro vytápění: 14 kWh/(m²·a)

Měrná potřeba primární energie: 119 kWh/(m²·a)

Měrná potřeba primární energie pro standardní budovu:

240 119 kWh/(m²·a)

Měrná spotřeba energie:

42,5 kWh / (m²·a)

Vzduchotěsnost obálky:

$n_{50} = 0,6/h$

$U_{(vnější\ stěna)} = 0,114\ W/m^2 \cdot K$

$U_{(strop)} = 0,135\ W/m^2 \cdot K$

$U_{(střecha)} = 0,142\ W/m^2 \cdot K$

Foto

F2 architects Visualisierungen
LANG consulting Fotos

Více informací

<https://www.construction21.org/case-studies/h/popup-dorms.html>

https://passivehouse-database.org/#d_4509





Dvoupodlažní multifunkční prostor jídelny je srdcem školy. Napojen je na centrální schodiště a vstupní halu, zároveň na ni navazuje venkovní terasa přístupná také z přilehlých učeben.

ZŠ Amos – pasivita nemusí znamenat kompromisy

Nová základní škola Amos pro Psáry a Dolní Jirčany s klastrovým dispozičním uspořádáním je navržena v pasivním energetickém standardu s důrazem na kvalitní společné prostory. Realizována byla podle vítězného návrhu architektonické soutěže.

V roce 2013 uspořádala obec Psáry s 5000 obyvateli dvoukolovou architektonickou soutěž, již se zúčastnilo 61 soutěžních týmů. Cílem bylo navrhnout devítiletou základní školu pro 21. století v suburbánním prostředí jižně od hlavního města Prahy. Vítězný tým přišel s projektem pasivní budovy, která nejen přináší výrazné úspory za provoz, ale zároveň si uchovává svůj čistý architektonický výraz i funkční uspořádání vnitřního prostoru.

Budova školy volně doplňuje zástavbu podél frekventované komunikace, dokončuje urbanistickou osu od dolnojirčanské návsi a svou snadno zapamatovatelnou siluetou pomáhá vytvořit vizuální identitu obce. Kromě kmenových tříd a odborných učeben se v budově nachází i dvě tělocvičny, taneční a hu-

dební sál, multimediální dílna, rozhlasové studio, knihovna pro školu i veřejnost a další multifunkční prostory.

Dispoziční rozdělení na klastry

Škola je zasazena do mírného svahu, který umožnil pracovat s podlažností rozdílnou vůči veřejnému prostoru a směrem do areálu. Budova je rozčleněná podle funkčního využití na dílčí stavební hmoty, které se měřítkem co nejvíce přibližují stavbám v okolí. Interiér školní budovy je navržen jako volně plynoucí prostor vytvářející přirozeně ohraničené zóny s rozdílnou mírou intimitity podle plánovaného využití, tzv. „learning landscape“.

Budova slouží i jako zázemí pro mimoškolní aktivity na principu celodenní školy a v neposlední řadě plní i funkci komunitního centra.



Ve škole se nachází i taneční a hudební sál, multimediální dílna, rozhlasové studio, knihovna, a další multifunkční prostory, které místo proměňují i v komunitní centrum obce.

Centrální dvoupodlažní objekt A je z převážné části zapuštěný do terénu a tvoří uzlový bod propojující jednotlivé části budovy i obě úrovně terénu. Obsahuje společné prostory obou stupňů základní školy. V horní úrovni je umístěn hlavní vstup a hala, ze které je přímo přístupný druhý stupeň základní školy. Na vstupní halu je napojen i sál pro hudební výuku a školní klub a venkovní atrium pro sportovní a rekreační aktivity žáků převážně prvního stupně.

Prostor vstupní haly volně přechází do dvoupodlažní jídelny, která je navržena jako srdce školy. Na vstupní halu je napojená přes cen-

trálně umístěné přímé schodiště. Na jídelnu navazuje rozlehlá venkovní terasa, která je díky svažitosti pozemku umístěná na terénu v úrovni suterénu. V severozápadní části centrálního objektu je umístěný blok tělocvičen se šatnovým zázemím a nářadovny. Úsek tělovýchovy disponuje i přímým venkovním vstupem v úrovni podzemního podlaží, který ho propojuje s venkovními sportovišti a slouží zároveň jako vedlejší vchod pro mimoškolní využití tělocvičen. Na centrální objekt A navazují objekty B a C druhého a prvního stupně, členěné vždy na dvě třípodlažní křídla s vlastními vertikálními komunikacemi. Křídla jsou spojená

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: parc. č. 75/1, 75/62, 75/63, 75/88, 75/98

PSČ, místo: 252 44 Psáry [539597]

Typ budovy: Budova pro vzdělávání

Plocha obálky budovy: 12681,5 m²

Objemový faktor tvaru A/V: 0,37 m²/m³

Energeticky vztažná plocha: 8223,0 m²

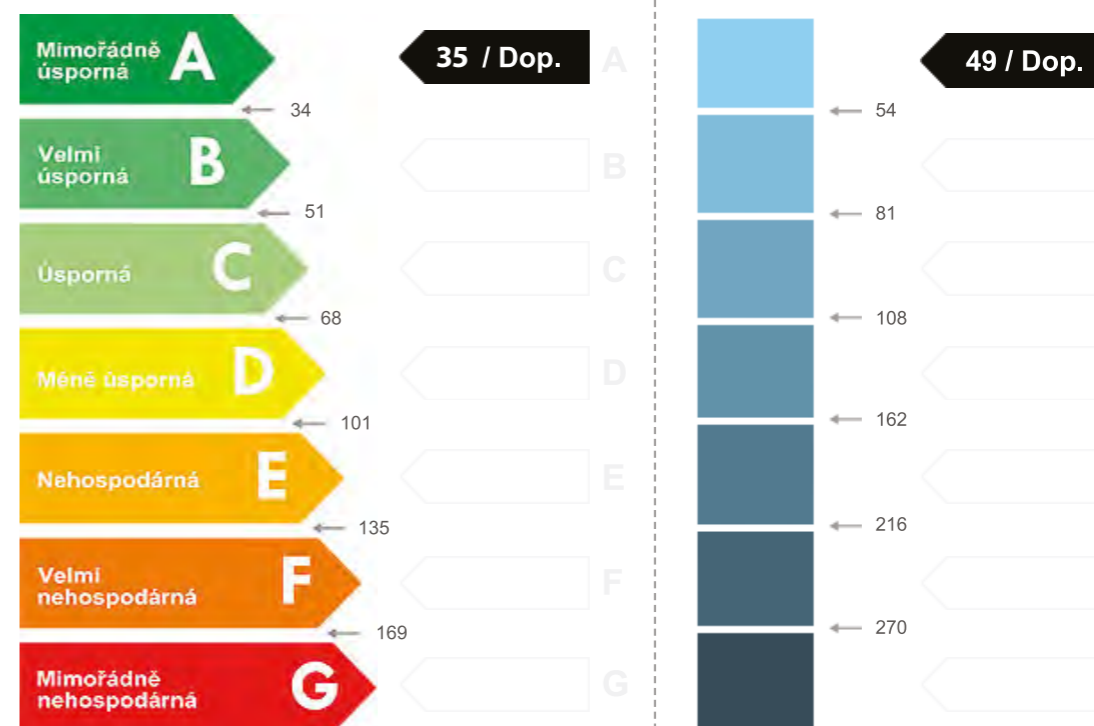


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

242,215

403,009

[Více informací k PENB](#)





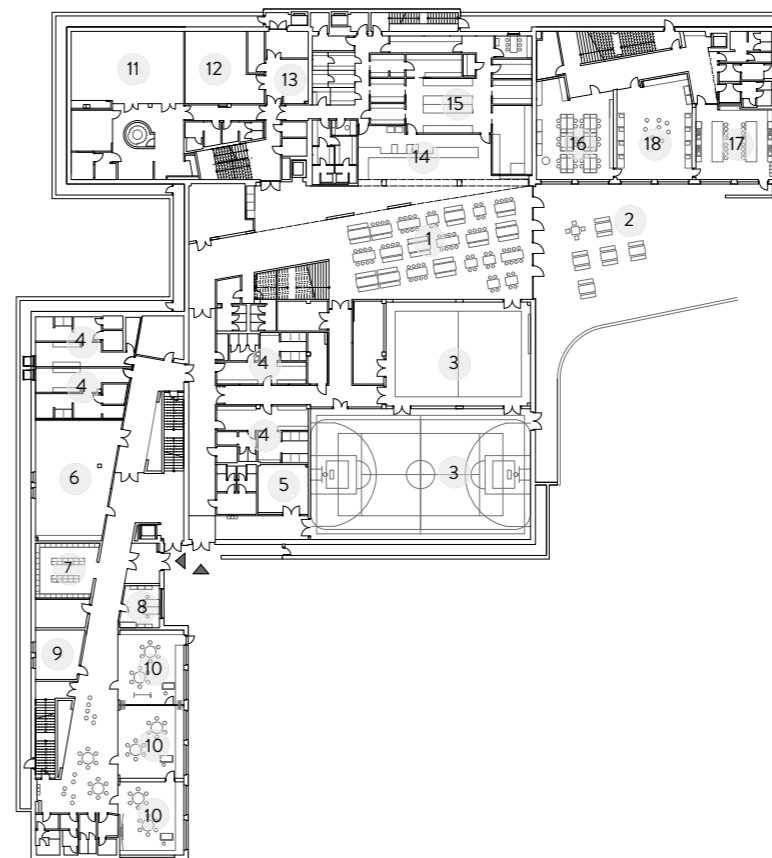
Základní škola pro 450 dětí je vytápěna kaskádou tepelných čerpadel a soustavou kondenzačních plynových kotlů. Foto: BoysPlayNice

dvoupodlažními komunikačními krčky se střešními terasami, kde jsou umístěny vstupy a šatny. Dispoziční uspořádání ve výukových částech objektů B a C je založeno na principu dílčích jednotek, tzv. klastrů pro přibližně 80 žáků, které tvoří přehledné celky vždy dvou až tří kmenových učeben seskupených kolem společné centrální haly.

Železobetonový skelet

Konstrukční systém celého objektu je skeletový. Založení objektu je plošné, na základových pasech a základových patkách, se ztužující základovou železobetonovou deskou. Svislé nosné prvky jsou

tvořeny železobetonovými pilíři o rozteči 5,7–8,5 m, na které jsou osazeny průvlaky a stropní deska. V objektu jsou dále ztužující železobetonové stěny. V objektu A zastávají funkci průvlaků dřevěné trámy, bez spodního záklopu (pohledové), na kterých je vnější záklop tvořen trapézovými plechy. Zastřešení objektů se sedlovými střechami je řešeno pomocí ocelových rámců. Výplňové konstrukce obvodových stěn a vnitřní akustické příčky jsou realizovány z vápenopískových bloků. Tepelně-technické parametry a průvzdušnost obvodového pláště odpovídají požadavkům na energeticky pasivní budovu.



- 1 jídelna
- 2 venkovní terasa
- 3 tělocvična
- 4 šatna
- 5 nářadovna
- 6 taneční sál
- 7 šatna družina
- 8 kabinet družina
- 9 čítárna
- 10 družina
- 11 multimediální centrum
- 12 kotelna
- 13 školník
- 14 výdej
- 15 kuchyně
- 16 výtvarná výchova
- 17 cvičná kuchyně
- 18 dílny

Půdorys 2

Půdorys 3

Půdorys 1. PP

Základní škola Amos pro Psáry a Dolní Jirčany

Investor: Obec Psáry

Autoři: SOA architekti, s. r. o. / Ondřej Píhrt, Štefan Šulek, Ondřej Laciga, spoluautoři Irena Vojtová, Pavel Směták, Tereza Březovská

Energetický specialista:

Jiří Mazáček / Porsenna, o. p. s.

Zhotovitele stavby: PKS stavby, a. s. (manažer stavby: Jan Klauz)

Projekt: 2014–2017

Realizace: 2019

Rozloha: zastavěná plocha 3 834 m², obestavěný prostor 43 000 m³, hrubá podlahová plocha 9 308 m², užitná plocha 8 223 m²

Náklady: 420 mil. Kč vč. DPH (včetně interiérového vybavení) / pasivní standard domu umožnil čerpání dotace SFŽP ve výši 50 mil. Kč

Objemový faktor budovy A/V: 0,37 m²/m³

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy

U_{em} : 0,19 W/(m²·K)

Měrná roční spotřeba tepla na vytápění: 17 kWh/(m²·a)

Celková spotřeba primární energie: 61 kWh/(m²·a)

Spotřeba energie na vytápění: 142 MWh/a

Průvzdušnost obálky budovy
 $n_{50} = 0,60/h$

Kaskáda tepelných čerpadel a soustava kondenzačních plynových kotlů

Vytápění objektu je primárně zajištěno kaskádou čtyř tepelných čerpadel (výkon 4 × 31 kW při A2/W35), napojených do tří akumulčních nádrží o celkovém objemu 3 × 1000 l. Dalším, bivalentním, zdrojem tepla je soustava kondenzačních plynových kotlů o výkonu 2 × 49 kW. Plynové kotle vykrývají špičkové potřeby tepla a umožňují tak provozovat tepelná čerpadla v optimálním režimu. Dále plynové kotle nahřívají dva zásobníky TV – 1000 l (840 l teplá voda, 160 l topná voda) pro školu a 242 l (200 l teplá voda, 42 l topná voda) pro kuchyň, do kterých je přiváděna již předehřátá voda ze dvou předehřívacích 800 l zásobníků (263 l teplá voda, 537 l topná voda) napojených na akumulční nádrže tepelného čerpadla. TV pro klastrové toalety v odlehlých částech budovy s příležitostným odběrem je připravována v lokálních elektrických zásobnících. Do učeben je přivedena pouze studená voda.

Předání tepla do místností je zajištěno převážně systémem teplovodního podlahového vytápění doplněným o radiátory v učebnách a v administrativní části budovy.



Vytápění je řízeno sofistikovaným systémem MaR na základě obsazenosti budovy dle vnitřních a vnějších čidel teploty.

Schéma vytápění budovy

Výměna vzduchu v objektu je zajištěna systémem rovnotlakého řízeného větrání s rekuperací tepla. Tři vzduchotechnické jednotky jsou umístěny decentralizovaně na střeše objektu A a v podkrovních prostorech objektů B a C tak, aby byly trasy rozvodů co nejkratší. Instalovány jsou jednotky využívající pasivní rekuperaci tepla s křížovým protiproudým rekuperačním výměníkem, účinnost 77 %. Výměna vzduchu, resp. množství přiváděného vzduchu je proměnlivě zajištěna na základě systému MaR a čidel CO₂ ve vyučovacích místnostech. V přechodovém a letním období se k nočnímu předchlazení budovy využívá aktivní systém VZT a intenzivnější větrání. V kuchyni je větrání zajištěno během celé provozní doby, jídelna je větrána intenzivněji pouze v době obědů. V objektu je instalován systém sběru dešťové vody, která je využívána na splachování toalet.

Ondřej Píhrt
hlavní architekt projektu



PŘEKLAD HELUZ FAMILY 3in1 nosný

**NORMÁLNÍ JE
NEPŘEHŘÁT SE**

ZJISTIT VÍCE...

Pasivní školka v Sedlejšově

Mateřská škola poblíž Telče zvítězila v soutěži E.ON Energy Globe 2019 v kategorii Stavba. Porota ocenila moderní budovu občanské vybavenosti v pasivním standardu se zachováním původního charakteru vesnické zástavby i minimální energetickou náročností.

Mateřská školka pro 25 dětí v pasivním standardu se nachází v náročné pozici návsi obce Sedlejšov v kraji Vysočina. Použité materiály – bílé zdivo, dřevěné pobití, keramická rezná taška byly voleny vzhledem k tradičním hodnotám vesnice. Jednopodlažní objekt se sedlovou střechou, tradičního vesnického výrazu – stodoly, je vyvýšen na úroveň zahrady. Zastřešený vstup do školky je od příjezdové komunikace. Dispozice půdorysu je dělena na tři části. První část má provozní charakter se zázemím pro zaměstnance, druhá část je vyhrazena výdeji jídel, šatnám a sociálnímu zázemí pro děti a třetí je samotnou hernou pro děti. Společným výtvarným prvkem prostor jsou viditelné rámy konstrukce zastřešení jako skeletu – kostry jakéhosi obratlovce, s horním přisvětlením pásem střešních oken. Z herny a jídelny je výstup skrze francouzská okna na zastřešenou dřevěnou terasu

a dále do zahrady. Děti jsou v neustálém kontaktu s přírodou. Pro výhled na náves, na rybník a na příchozí rodiče je v herně umístěno u podlahy velké okno.

Důraz na kvalitu osvětlení i vzduchu

V České republice stráví 1,4 milionu dětí ve škole 193 dní v roce a z toho 70 % času uvnitř tříd. Jak vyplývá z řady mezinárodních studií shrnutých v Healthy Home Barometru 2019, může kvalita vnitřního prostředí ovlivnit schopnost dětí učit se o 15 % a současně ovlivňuje i počet zameškaných dní z důvodu respiračních chorob. Proto byla při navrhování školky snaha věnovat velkou pozornost kvalitě denního osvětlení a vnitřního vzduchu (stavba také získala jedno z ocenění partnerů v rámci České ceny za architekturu). Světlo je možné regulovat pomocí vertikálních žaluzií.

Viditelné rámy konstrukce jsou doplněny střešními okny pro dosažení maximálního využití denního osvětlení.



Z herny a jídelny lze vystoupit francouzskými okny na zastřešenou dřevěnou terasu a dále do zahrady, děti jsou tedy v neustálém kontaktu s přírodou.
Foto Jaroslav Svoboda

Řízené větrání s rekuperací

Pro zajištění zdravého životního prostředí v objektu společně s energetickou úsporou bylo navrženo řízené větrání s účinnou rekuperací tepla. Vzduchotechnika zajišťuje pouze větrání domu, konvekční tepelné ztráty jsou kryty ze samostatného zdroje tepla (UT). Pro rekuperační jednotku je vyhrazeno místo v technické místnosti v 1.NP. Do jednotlivých místností je přiváděn a odváděn vzduch pomocí vzduchotechnických rozvodů zakončených talířovými ventily pro nastavení požadovaného množství vzduchu. Z koupelen je trvale odsáváno 25 m³/h vzduchu, z WC 15 m³/h. Stisknutím tlačítka se příslušný ventil plně otevře, takže dojde

k intenzivnímu provětrání místností – koupelna až 60 m³/h, WC až 40 m³/h.

Přívod vzduchu do herny je pomocí dýz s dlouhým dosahem proudy vzduchu umožňující ruční otáčení o 360° a odklon až o 30°, s regulační klapkou. Hlavní rozvodné trasy jsou provedeny pomocí potrubí a tvarovek z pozinkovaného plechu.

Vzduchotechnické zařízení bylo navrženo jako rovnotlaké, s nuceným přívodem a odvodem vzduchu. Bylo dimenzováno na trvalý výkon 725 m³/h vzduchu (základní nastavení). Čerstvý vzduch je přiváděn do pobytových místností, odpadní vzduch je odváděn převážně z neobytných místností.

Půdorys

K předcházení častému snižování objemového toku vzduchu nebo vypínání ventilátoru je venkovní vzduch předehříván elektrickým předehřívacím registrem. Předehřev nasávaného čerstvého vzdu-

chu musí být dimenzován na topný výkon 1,31 kW. Topný výkon na dohřátí přiváděného vzduchu na 20 °C je kryt jednak z UT, jednak z vnitřní tepelné zátěže domu (např. teplo vydávané elektronikou, lidmi).



Zdrojem tepla je tepelné čerpadlo

Vzhledem ke zjištěným tepelným ztrátám a požadavkům na vytápění objektu bylo zvoleno tepelné čerpadlo země-voda s integrovaným zásobníkem teplé užitkové vody.

Tepelné čerpadlo pokrývá přibližně 60 % tepelné ztráty vytápěného objektu. Tepelné ztráty objektu činí 8,272 W, aby mohla být přiznána sazba pro tepelné čerpadlo, bylo nutné, aby výkon tepelného čerpadla byl minimálně 4,963 kW.

Technické parametry instalovaného tepelného čerpadla (T5K dle EN 14511):

Integrovaný nerezový zásobník TV 171 litrů, výstupní teplota až 63 °C, scroll kompresor, elektronicky řízená vysoce účinná oběhová čerpadla topení a nemrznoucí směsi. Dotopový elektrokotel 9 kW.

- pro provozní stav B0/W35
Topný výkon = 8,8 kW
Příkon 1,7 kW
Výkonnostní číslo COP = 5,0
- pro provozní stav B0/W45
Příkon 2,3 kW
Výkonnostní číslo COP = 3,80
- pro provozní stav B0/W55
Topný výkon = 8,9 kW;
Příkon 2,7 kW
Výkonnostní číslo COP = 3,30

Jmenovitý průtok sekundárního okruhu (topení) 1530 dm³/h = 0,425 dm³/s, zbytková dopravní výška 4,5 m H₂O

Jmenovitý průtok primárního okruhu (zdroje) 2320 dm³/h = 0,644 dm³/s, zbytková dopravní výška 3,9 m H₂O

Minimální / maximální elektrický příkon: 2 kW / 12,8kW
Množství přiváděného čerstvého vzduchu v zařízeních pro výchovu a vzdělávání a provozovnách pro výchovu a vzdělávání:

Učebny 20–30 m³/h na 1 žáka
Tělocvičny 20–90 m³/h na 1 žáka
Šatny 20 m³/h na 1 žáka
Umývárny 30 m³/h na 1 umyvadlo
Sprchy 150–200 m³/h na 1 sprchu
Záchody 50 m³/h na 1 kabinu,
25 m³/h na 1 pisoár



Tepelné čerpadlo bylo do soustavy zapojeno společně s malým akumulačním zásobníkem tepla pro zajištění minimálního objemového toku tepelným čerpadlem i při omezení soustavy uzavřením jednotlivých topných okruhů. Akumulační zásobník slouží pro optimalizaci chodu kompresoru tepelného čerpadla. Jako zdroj nízkopotencionálního tepla byl proveden kolektor o celkové ploše cca 353 m² = 3 x kolektor o délce přibližně 145 m PE D 32 x 2,9.

Ohřev vody zajišťuje nepřímotopný zásobníkový ohřivač o objemu 171 l, který je integrován v tepelném čerpadle. Výtokové armatury teplé vody pro děti jsou zapojeny za termostatickým směšovačem tak, aby nemohlo dojít k opaření – dodávka ZTI.

Podlahové vytápění je provedeno systémem s plastovými vícevrstevnými trubkami uvnitř roznášecí vrstvy (typ A a C). Tepelný spád je 38/30°C. Vodní objem soustavy je 290 l, celkový přenášený výkon podlahového topení je 9 084 W.

Jiří Ondráček, Jaroslav Svoboda, Josef Princ, Jan Plucar autoři řešení

Mateřská škola Sedlejev

Investor: obec Sedlejev
Autoři: ARCHOO, s. r. o. / Jiří Ondráček, Jaroslav Svoboda
VZT: Josef Princ, Jan Plucar
Realizace: 2016–2018

Energetická náročnost budovy – PENB A (93 kWh/(m²·rok)

Energeticky vztažná plocha: 239 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy U_{em}: 0,19 W/(m²·K)

Měrná spotřeba na vytápění: 43 kWh/(m²·rok)

Měrná spotřeba na větrání: 9 kWh/(m²·rok)

Měrná spotřeba na TV: 25 kWh/(m²·rok)

Měrná spotřeba na osvětlení: 16 kWh/(m²·rok)

Podíl energonositelů dle PENB:
53 % energie okolí (11,8 MWh/rok)
47 % energie ze sítě (10,3 MWh/rok)

Teoretická spotřeba energie na přípravu TV: 7,48 MWh
Teoretická spotřeba energie na ohřev vzduchu: 1,22 MWh
Teoretická spotřeba energie na vytápění: 14,32 MWh



ČVUT představuje prototyp chytrých čidel

Vědci z Univerzitního centra energeticky efektivních budov (UCEEB) ČVUT představili prototyp IoT čidla IAQ_04PM pro monitorování kvality vnitřního prostředí. Novinka by měla najít podobné využití jako čidla IAQ 03 instalovaná v roce 2019 do vybraných škol.

Kvalita ovzduší v místnosti a efektivní větrání je téma, které řeší stále více institucí. S pravidelnou kontrolou okolního vzduchu jim mohou pomoci senzory z dílny vědců z ČVUT UCEEB v podobě IoT čidel IAQ_04PM. Tyto senzory v místnostech nepřetržitě monitorují koncentraci CO₂ a těkavých organických látek, relativní vlhkost, teplotu a barometrický tlak. Kromě toho umožňují také měření úrovně prašnosti. Získaná data senzory posílají do cloudového úložiště a dokáží je komunikovat přes Wi-Fi a bezdrátovou síť LoRaWAN.

Nové senzory by měly navázat na využití čidel IAQ 03, která byla v roce 2019 nasazena v několika mateřských a dvaceti základních školách v Praze a Kladně, kde dlouhodobě hlídají kvalitu vnitřního prostředí. „Čidlo kantorovi prozradí, které učebny jsou špatně větrané



Čidla IAQ 03. Foto archiv UCEEB

a které jsou naopak v pořádku. Díky tomu je možné přesně vyhodnotit efekt různých systémů větrání,“ říká Jan Včelák z ČVUT UCEEB.

Měření v pražských školách probíhalo v rámci projektu Technologický transfer pro chytrou Prahu podpořeného z Operačního programu Praha – pól růstu (CZ.07.1.02/0.0/0.0/16_0403/0000364) a rozpočtu hlavního města Prahy.

Ing. Jana Simčínová
UCEEB

Třída ve zrekonstruované Základní škole Járy Cimrmana v Praze-Lysolajích, Progres Ateliér / Jan Kalivoda, Vojtěch Kaas, 2018. Ilustrační snímek k tématu. Foto Alexandra Timpau

Slaměná škola v Malawi

Za jeden z nejzajímavějších návrhů v mezinárodní architektonické soutěži na udržitelnou střední školu v Malawi je považována modulová dřevěná konstrukce doplněná balíky slámy.

Nová střední škola by měla vzniknout pro misionářskou komunitu Parish, která žije v lokalitě Benga, 10 km od jezera Malawi a 30 km západně od lesní rezervace Ntchisi. Kromě učeben bude škola obsahovat kanceláře, počítačové místnosti, knihovnu, laboratoře a několik bytových jednotek pro studenty a učitele. Součástí školy bude prostor pro zemědělská zvířata a plodiny.

Slaměná budova od indického architektonického studia Nudes vedeného Nuru Karimem sice ne zvítězila mezi stovkou soutěžních návrhů zasláných do mezinárodní architektonické soutěže organizované společností Archstorming, jíž zaštiťuje nevládní organizace Aktivní Afrika, ale bezesporu nejvíce zaujala veřejnost.

Udržitelnost a využití místních zdrojů

Výsledky soutěže ukázaly, že existují atraktivní způsoby, jak se dají navrhovat stavby s omezenými zdroji, ohleduplné k život-

nímu prostředí schopné hospodařit s místními zdroji i dešťovou vodou. Závazným požadavkem soutěžních podmínek bylo využití místních materiálů a konstrukčních systémů. Dalšími klíčovými požadavky byla udržitelnost a nutnost modulárního řešení, které by bylo možné realizovat po etapách v průběhu několika let. Návrh studia Nudes je proto založen na modulární dřevěné konstrukci skládající se v podstatě ze systému jakýchsi dřevěných žebříků. Rámy ve tvaru žebříků mění šířku a výšku podle toho, jak se základny žebříků posunují ven či dovnitř – žebříky pod různým úhlem rozevření přenášejí zatížení konstrukce a vznikají tak různorodé prostory, s ohledem na rozličné programové funkce školy. Modulární struktura zahrnuje horizontální nášlapné plochy nesoucí balíky slámy využívané k vytvoření vnějšího pláště budovy. Studio uvádí, že by bylo možné použít pro výplň rámu také další materiály, jako jsou hlína nebo terakota.

Návrh školy od indického studia Nudes je založen na modulární dřevěné konstrukci, jejíž rámy vyplňují balíky slámy.



Otvory, v nichž nebyly umístěny balíky slámy, přivádějí do interiéru čerstvý vzduch a světlo.

Větrání

Některé náslapné plochy zůstávají neobsazené balíkem slámy a vznikají tak otvory v úrovni očí, které přivádějí do prostoru světlo a čerstvý vzduch. Nejvyšší náslapné plochy podél linie hřebene střechy zůstávají rovněž prázdné a zajišťují proudění čerstvého vzduchu. Vstupy do školy jsou umístěny na konci každého modu-

lu, kde je konstrukce nejvyšší. Naopak na nejnižším konci najdeme posezení na jednotlivých stupních a police, zároveň je zde umístěno zázemí, toalety či schodiště.

Požární odolnost balíků

Studio si nechalo provést důkladný výzkum vhodnosti balíků slámy pro tento projekt a doložilo požární odolnost a konstrukční vlastnos-



Vítězem soutěže „African school project“ řešící Benga Parish Secondary School se stal tým Ben McMillan a DeQuales Thompson / ateliér IDG Architects z Houstonu. Navrhli cihlový dům s pasivním chlazením, využili sluneční energii, zadržování vody v místě i selektivní zavlažování. Stavby jsou pokryty vlnitým plechem na ocelových nosnících, který brání přímému slunečnímu žáru, horký vzduch v interiéru pohlcují palmové listy na stropech, cihlové fasády jsou perforované, sluneční paprsky odráží také otáčivé žaluzie, základy jsou hliněné a kamenné.

ti této technologie. Ačkoli návrh nebyl vybrán soutěžní porotou, ateliér má v úmyslu pokračovat ve vývoji prototypů, aby otestoval jejich potenciál. Ateliér již ve svých projektech experimentoval s jinými neobvyklými materiály, jako třeba u kavárny v Bombaji, ve které jsou stěny, židle, stoly a stínítka vyřezávané z kusů vlnité lepenky. Systém žebříků již využil

pro realizaci knihovny v Bombaji, jednotlivé stupně slouží jako police a zároveň jako posezení.

Projekt slaměné školy získal ocenění časopisu Wordarchitecture.

Markéta Pražanová

Výsledky soutěže viz <https://www.archstorming.com/competitions.html>



Do pěti let může začít sériová výroba 3D tištěných domů

Od 1. září 2020 lze navštívit na pontonu plujícím na Smíchovské náplavce v Praze první český betonový dům postavený technologií 3D tisku. Jedná se rovněž o první stavbu tohoto typu na světě plovoucí na vodě. Autor domu sochař Michal Trpák počítá s tím, že do pěti let mohou firmy začít s jeho sériovou výrobou.

Do metropole se dům dostal po silnici rozdělený na části v polovině srpna z Českých Budějovic a zakotvil nejprve u Střeleckého ostrova. Dům nemá jediný roh. Pro jeho zaoblený tvar si proto získal název Prvok. Váží 30 tun, má délku 13 metrů a dá se rozložit na několik částí a po přesunutí opět složit. Na užité ploše 43 m² najdeme obytnou místnost s kuchyní, ložnici i koupelnu s toaletou. Protože dům stojí na pontonu, jeho obývací plochu rozšiřuje ještě i vnější terasa s 3D designovým posezením.

Stavba spojuje moderní technologie a výtvarné prvky a připomíná spíše obytnou sochu. Organické formy se opakují v plastické fasádě, která evokuje vlající závěs, v kulatých vstupních dveřích a oknech i ve vnitřním vybavení domu.

Rychlost, nízká cena, úspory energie i šetrnost k prostředí

Hlavními výhodami 3D tisku staveb jsou rychlost, nízká cena, šetrnost k životnímu prostředí a také energetická nenáročnost nové stavby, neboť zeď postavená z betonové směsi nepotřebuje další tepelnou izolaci a výrazně snižuje spotřebu energie. Autor použil recirkulační sprchu, která umí ušetřit až 90 % vody na mytí. Dům je vybaven smart řídicím systémem a rekuperací. Ve srovnání s klasickými stavebními postupy 3D tisk také méně zatěžuje ovzduší.

Hrubá stavba Prvoka byla hotová za 48 hodin, další dva měsíce trvaly práce na dovybavení interiéru. Dům vytisklo robotické rameno z dílny Trpákovy iniciativy Scoolpt, jímž protékal speciální materiál přímo na místo určení. Směs betonu pro tisk

Prvok – Scoolpt / Michal Trpák, Jiří Vele, Kateřina Nováková, Ladislav Trpák



Směs betonu pro 3D tisk byla obohacena o látky zvyšující plasticitu, nanopolypropylenová vlákna a urychlovač tuhnutí.

byla obohacena o nanopolypropylenová vlákna, plastifikátory, které zlepšují plasticitu a umožňují lépe vytvářet organické tvary, a o urychlovač tuhnutí. Výroba prototypu byla náročná a předpokládá se tedy její zdokonalení a zjednodušení. Nyní se cena domu odhaduje s výzkumem a vývojem na několik desítek milionů Kč, po optimalizaci by se měla pohybovat mezi 3–4 miliony. Stavba má životnost v jakémkoliv prostředí minimálně 100 let. Pak je možné ji rozdrtit a stejným způsobem ji vytisknout znovu. Cílem autorů je, aby se tento způsob stavění stal běžně užívanou moderní stavební technologií, nikoliv pouhým experimentem.

Domy postavené 3D tiskárnou už stojí

S touto technologií experimentují specialisté po celém světě a staví desítky objektů. Počátkem dubna 2014 bylo postaveno deset domů vytvořených metodou 3D tisku v Qingpu District v Šanghaji. Části staveb byly vytištěny 3D tiskárnou po vrstvách, které se skládají na sebe. Stavba má proto dobré tepelněizolační vlastnosti, navíc se při tisku nedeformuje, ani nehrouť. Vrstvy jsou přibližně tři centimetry silné, ale pětikrát tvrdší než běžné stavební materiály. U čínského modelu byly v továrně vytištěny celé zdi, které dělníci



Životnost domu se odhaduje na 100 let, poté lze stavbu rozdrtit a znovu vytisknout. Foto archiv Scoolpt

pomocí jeřábu na stavbě sestavili dohromady. V čínském Suzhou Industrial Parku vzniká pětipodlažní obytný komplex, který je prozatím největší stavbou realizovanou 3D tiskem na světě.

Vývojem 3D tisku ve stavebnictví se také aktivně zabývá např. americká armáda, která potřebuje rychle stavět odolné stavby – vojáci na cvičišti v poušti ve státě Illinois si vyzkoušeli postavit kasárenský betonový objekt o využitelné ploše 46 m² – 3D tiskárna ho vyrobila za 40 hodin. Jedná se o první budovu tohoto typu postavenou přímo v terénu.

V roce 2016 byla postavena tímto způsobem kancelářská budova o rozloze 250 m² v Dubaji. Vytištění budovy trvalo 17 dní, instalace pak dva dny. Náklady na samotnou stavbu činily zhruba 140 tisíc dolarů (2,4 milionu Kč). V loňském roce tam dokončili dvoupatrovou administrativní budovu. Dubaj plánuje, že by do roku 2030 mohlo být až 25 procent budov v emirátu postaveno právě pomocí 3D tisku. Podle studií by nová technologie mohla zkrátit dobu výstavby o 50 až 70 procent a náklady na práci o 50 až 80 procent.

Markéta Pražanová



Pohled na instalaci výstavy Estetika udržitelné architektury, na níž si lze vyzkoušet rozšířenou realitu. Jde o součást projektu Ateliéru informované architektury FUA TUL Digitální dřevo. Foto Barbora Tauerová

Estetika udržitelné architektury

Mezinárodní výstava, kterou je možno navštívit do 22. září 2020 v pražské Galerii Jaroslava Fragnera, představuje hlavní směry současné udržitelné architektury mimo jiné také z pohledu estetických tendencí, které mají dopad na environmentální kontext, zejména v nových urbánních strukturách.

„Krajina přestala být přírodou a stala se pouhou výrobní plochou,“ je citát architekta Ladislava Žáka uvedený na jedné z mnoha tabulí s výroky významných architektů a teoretiků, které pokrývají zdi hlavního výstavního prostoru galerie. Šedesátka realizací, které demonstrují citlivé zastavění krajiny a šetrnost k životnímu prostředí, tak aby naopak krajina nebyla jen výrobní plochou, pak visí na panelech uprostřed. Kurátoři se snažili vybrat takové stavby, které „vedou k novému utváření krajiny, při němž není technické využívání v rozporu s estetikou,“ jak vysvětluje na další tabuli architekt Gion A. Caminada.

Najdeme mezi nimi známé projekty dokončené v posledních letech u nás (např. Nová budova centrály ČSOB / Chalupa architekti; Krko-

nošské centrum environmentálního vzdělávání / Petr Hájek architekti; Drn / Fiala + Němec, Main Point Pankrác / DAM architekti; Základní umělecká škola Karla Malicha / BORÁK ARCHITEKTI; Základní škola Psáry a Dolní Jirčany / SOA Architekti – viz [s. 13](#); Mateřská škola Všetaty / PRODESI, Sídlo a výrobní areál společnosti LIKO-S / Fránek architects – viz [ESB 4/2019](#) atd.), ale i v zahraničí (např. Energetický dům Brattørkaia / Snøhetta; Sídlo Mezinárodního olympijského výboru / 3XN Architects; Královská akademie ochrany přírody / Khammash Architects; The Crystal / WilkinsonEyer; Vertikální les / Boeri Studio – viz [ESB 1/2020](#); Koncept udržitelné mobility v Nizozemí atd.)

Výstava má hledat východiska při vytváření nových vazeb mezi naším vztahem k životnímu prostředí

a udržitelností a odpověď na otázku, zda architektura ještě může sehrát významnou roli při záchraně planety a nebýt jen nástrojem kumulace kapitálu či vytváření estetických forem bez etického imperativu. „Průzkumy a dopady klimatické změny na krajinu nás nutí urychleně reagovat. Je třeba hledat nové přístupy a nelze téma zúžit jen na domy nízkoenergetické, pasivní či aktivní. Odborná veřejnost musí ve spolupráci s politiky najít konsensus v aplikaci klíčových strategií v rámci definice současných nároků na udržitelnou architekturu,“ říká historik architektury Petr Kratochvíl, který je společně s Danem Mertou kurátorem výstavy.

V roce 2008 GJF uspořádala první mezinárodní projekt týkající se udržitelné architektury, jehož hlavní výstava mapovala aktuální situaci v České republice. „Nynější výstava má zkoumat posun ve vývoji, a to zejména otázku, zda se daří smířit požadavky na ekologickou udržitelnost a architektonicko-estetickou kvalitu staveb,“ doplňuje Dan Merta.

Kromě výběru staveb zde můžeme zhlédnout videoinstalace, které nejen že představují kvalitní příklady hledání soběstačných alterna-

tiv staveb (např. Národní pavilon na Všeobecnou světovou výstavu Expo 2020 v Dubaji, jehož systém S.A.W.E.R. „solar-air-water-energy-resources“ vyrábí vodu ze vzduchu s využitím solární energie a který dokáže kultivovat poušť s pomocí podpovrchových kultur) nebo citlivého dialogu stavby a krajiny (např. Artscape Iceland), ale také poukazují na nekoncepční přístupy, které jsou v rozporu s myšlenkou udržitelnosti (např. chátrající kolosy v olympijských areálech v Pekingu, Tokiu či Paříži). Typickým příkladem udržitelné architektury, využívající místních zdrojů a recyklace, je přístřešek z PET lahví Pallet Bottle Cabin umístěný na nádvoří před galerií, který navrhla pro uprchlické tábory v Řecku česká umělkyně Veronika Richterová.

Projekt Estetika udržitelné architektury připravila Galerie Jaroslava Fragnera ve spolupráci s Ústavem dějin umění AV ČR v rámci programu Strategie AV 21, Fakultou umění a architektury TUL a galerií Design factory Bratislava. Součástí projektu je rovněž stejnojmenná více než tři set stránková česko-anglická publikace.

Markéta Pražanová



Madrid Río, Madrid, Španělsko. Autoři: Burgos & Garrido / Porras La Casta / Rubio & Álvarez-Sala / West 8. Realizace 2011. Vítězové mezinárodní architektonické soutěže navrhli v roce 2005 rekultivaci části dálničního okruhu výhradně prostřednictvím krajinářské architektury. Původní stav a současnost. Foto archiv Burgos & Garrido Arquitectos



Deloitte – vítěz kategorie Poradenské kanceláře roku – umístil své zázemí do komplexu Churchill mezi Hlavním nádražím a VŠE v Praze.

› SOUTĚŽE

www.ESB-magazin.cz

Kanceláře roku 2019

Ve 4. ročníku soutěže Kanceláře roku byly opět oceněny v devíti kategoriích interiéry z hlediska výjimečnosti a designu prostor, inovace – technologické, materiálové i praktické, atmosféry a především kvality pracovního prostředí.

Cílem soutěže je mimo jiné vyzdvihnout důležitost zvelebování pracovního prostředí a vytváření příjemného klimatu. Porota pracovala ve složení Jiří Zavadil, Petr Zahálka, Jaroslav Vendl, Oleg Haman, Radek Procházka, Michal Kunc a Igor Hobza.

Finanční instituce kanceláře roku / ČSOB Praha-Radlice

Autoři: Chalupa architekti

Nová jižní budova centrály ČSOB v pražských Radlicích (SHQ) získala certifikát LEED Platinum v oblasti navrhování a výstavby environmentálně šetrných a udržitelných budov. Budova má největší soustavu geotermálních čerpadel v Česku. Celkem 177 zemních vrtů hlubokých 150 metrů zajišťuje budově nejen vytápění, ale i klimatizaci. Systém o celkové délce přes 26 kilometrů slouží také jako zásobárna energie – v létě se do vrtů uloží teplo na zimu a naopak. Budova tak vůbec nepotřebuje klasickou kotelnu. Je také jako první řízena s pomocí 3D virtuální kopie fy-

zického modelu budovy. Tento systém umožňuje nejefektivnější šetření energie. Budova vykazuje podle předepsaného vzorce 74% úsporu energie v porovnání se standardní budovou stejné velikosti, pohybuje se tedy na přibližně 1/4 spotřeby proti „průměrnému“ domu.

Poradenské kanceláře roku / Deloitte

Autoři: Michal Kunc, Michal Matějčík, Miroslava Fiedlerová a Lucie Eisová / ATELIER KUNC architects

Moderní budova třídy AAA využívá nové ekologické technologie. Inteligentní vzduchotechnika zajistí kvalitní distribuci vzduchu a pro splachování toalet je využívána dešťová voda. Projekt se chlubí zelenou certifikací LEED Gold a také označením Smart Building. V zasedacích místnostech a open space funguje osvětlení na základě signálu z čidel přítomnosti. Čidla jsou teplotní a jsou spolehlivější než tradiční pohybová.



Kanceláře jižní části ČSOB v Praze-Radlicích – vítěz kategorie Finanční instituce – se mohou pochlubit certifikací LEED Platinum.

DALŠÍ OCENĚNÍ

Advokátní kanceláře roku / Wolf Theiss

Autor: Petr Štolba

Kanceláře roku nad 5000 m² / Eyelevel Global

Autoři: SHS Architekti, Ing. arch. Lubor Sladký

Kanceláře roku 21. století / DDB Prague

Autoři: B² Architecture

IT kanceláře roku / NN IT HUB

Autor: Aneta Coufalová

Více informací

<https://www.kancelareroku.cz/>



Regionální kancelář roku / Schwan Cosmetics CR, Český Krumlov

Autor: Ateliér v kódu, Ing. arch. Martin Zborník

Hub and Co-working kanceláře roku / WeWork, Praha

Autor: WeWork Design Team Berlin

Employee Friendly kanceláře roku / JetBrains, Praha

Autor: YUAR

Cena poroty / Johnson & Johnson CEE

Autor: Architektonické studio STOPRO – Vendula Hladíková



Wolf Theiss



Schwan Cosmetics CR, Český Krumlov



Eyelevel Global



WeWork, Praha



DDB Prague



JetBrains, Praha



NN IT HUB



Johnson & Johnson CEE



Topné folie ECOFILM prohřívají sádkartonové stropní desky, které se pak chovají jako sálavé panely. Místnost je lépe pokryta a systém je pro uživatele komfortní.

Stropní vytápění se dere na výsluní

Podlahové vytápění už dokázalo vyvrátit všechny mýty, které jeho nástup provázely. Méně známou variantou velkoplošného systému je stropní vytápění.

Zejména nástup elektrických topných fólií, které velmi zjednodušují konstrukční řešení stropního vytápění, učinil z tohoto systému naprosto rovnocennou alternativu k podlahovému vytápění. Přesto je počet instalací podlahového vytápění mnohonásobně vyšší než instalací stropního vytápění. Důvodem je skutečnost, že v našich geografických podmínkách má tento systém malou tradici, pro většinu populace je svým způsobem nepřírozený a budí nedůvěru.

Princip fungování stropního vytápění

V obecném povědomí se traduje, že teplo stoupá nahoru, a i proto nedává stropní vytápění smysl. Ve skutečnosti teplo nestoupá nahoru, ale šíří se (vede) do chladnějšího prostředí (materiálu), a to do všech stran. Nahoru stoupá pouze teplý vzduch, protože je lehčí. Při stropním vytápění se pod stropem vytvoří vrstva teplého vzduchu, silná

cca 20 cm. Tato lehčí vrstva neklesá a ke stropu se proto nedostává chladnější vzduch zespodu. Strop není ochlazován, jeho teplota roste a začne se zvyšovat sálavá složka. Jde o stejný jev, jaký můžeme pozorovat např. u kachlových kamen nebo horkých radiátorů – na vzdálenost jednoho až dvou metrů cítíme, jak ze zdroje sálá teplo. Čím vyšší povrchová teplota, tím větší a pociťově znatelnější sálání. Toto sálání neohřívá vzduch, ale pevné předměty, na které dopadá. Nejintenzivnější je sálání v kolmém směru k rovině zdroje – v případě stropního vytápění je tedy sálání směřováno nejvíce na podlahu, nábytek a části i stěny. Od těchto ploch se ohřívá vzduch v místnosti. S výjimkou výše zmíněné 20 cm vrstvy pod stropem je tak i při stropním vytápění teplota vzduchu v celé výšce místnosti stejná (rozdíl mezi teplotou v úrovni kotníků a hlavy stojící osoby je pouze 0,7 °C).

Podlahové nebo stropní vytápění: který z obou systémů je lepší?

Provedená měření prokazují, že **oba systémy jsou rovnocenné**. Drobný rozdíl je v podílu sálavé složky, **v tomto ohledu je stropní vytápění s 84 % o něco „lepší“ než podlahové vytápění (77 %)**. I při nízkých povrchových teplotách (myšleno ve srovnání s klasickými sálavými panely), které jsou pro podlahové a stropní vytápění typické, tak mají oba systémy velmi vysoký podíl sálavé složky. Elektrické stropní vytápění je proto vynikajícím zdrojem sálavého tepla. To je další podstatná výhoda proti teplovzdušným topným systémům, u kterých je naopak nulová sálavá složka, a organismem tedy nejsou vnímány tak pozitivně a plnohodnotně.

Z praktického hlediska je u podlahového vytápění pozitivní o něco vyšší teplota podlahy, která tak může navozovat pocit vyššího komfortu. Nevýhodou jsou určitá omezení při volbě podlahové krytiny a nutnost předem rozhodnout o rozmístění nábytku a zařízení, aby se vyhřívaná podlaha zbytečně nezakrývala. U stropního vytápění má uživatel z pohle-

du rozmístění nábytku prakticky úplnou volnost, nezanedbatelnou výhodou je také rychlejší odezva na požadavky regulace. Současné novostavby jsou velmi citlivé na tepelné zisky, ať už z oslunění nebo vedlejších zdrojů a pokud topný systém nereaguje dostatečně rychle, dochází k přetápění místností. A právě v tomto směru vykazuje stropní vytápění prokazatelně vyšší flexibilitu než podlahové. Nevýhodou stropního vytápění je naopak nutnost kombinovat jej se sádkartonovými podhledy, které nemusí být automaticky součástí stavby.

Modulové stropní vytápění

Nový stavebnicový systém stropního vytápění s topnou fólií ECOFILM měl premiéru loni na podzim. Modulový systém se vyznačuje nejen velmi snadnou instalací, ale s výjimkou finálního zapojení také **nulovými požadavky na kvalifikované elektroinstalační práce**.

Samotné topné moduly jsou tvořeny izolací z minerální vlny tl. 5 cm, ve formátu 50 x 120 cm. Na tepelné izolaci je speciálním lepidlem přilepena topná folie ECOFILM C o plošném příkonu 140 W/m². Topná folie je již z výroby opatřena při-



Kombinace topných a netopných modulů u nového stavebnicového systému stropního vytápění s topnými foliemi ECOFILM

pojovacím vodičem se zástrčkou, šířka modulů odpovídá osové rozteči nosných CD profilů u sádkartonových (SDK) a sádrovláknitých (SDV) podhledů. K vyplnění netopných ploch (např. kolem světel, podél stěn apod.) jsou v nabídce netopné moduly, které lze dle potřeby ořezávat. Výhledově se pak počítá i s rozšířením nabídky o další rozměry modulů.

Výhodou tohoto řešení je skutečnost, že produkt obsahuje jak topný prvek, tak tepelnou izolaci, přitom samotná montáž nevyžaduje elektrikáře. Ten bude potřeba až při samotném zapojení termostatu. Již nyní se trh potýká s ne-

dostatkem pracovních sil a lze předpokládat, že cena odborné lidské práce poroste. Investice do stavebnicových systémů se pak díky jednoduchosti a rychlosti montáže vyplatí.

Díky nulovým omezením z pohledu vnitřní dispozice interiéru patří stropní vytápění k ideálním systémům v současných rodinných domech a bytech. Nový stavebnicový systém s topnými moduly cestu k této maximálně komfortní a efektivní metodě vytápění ještě usnadní.

Další informace o stropním vytápění najdete na www.fenixgroup.cz.



Kompozitní materiál dovoluje konstrukce velkých formátů oken i HS portálů

Deset důvodů proč si vybrat plastová okna

Plastová okna jsou bezkonkurenční jedničkou co se do počtu ročně nainstalovaných oken týče, a to zejména protože za posledních 30 let prošla nebývalým inovačním vývojem, který odráží požadavky měnícího se trhu.

1. Design

Plastové systémy nabízejí nejširší výběr barev, designů a povrchových úprav (např. KALEIDO FOLIE od REHAU představují více než 200 odstínů a dekorů). Kaširované profily jsou k dostání i ve dvoubarevném provedení (exteriér/interiér), v nabídce jsou i plně probarvené elementy u oken SYNEGO nebo GENEIO. Dřevodekory mají v současnosti natolik propracovanou strukturu dřeva (například Woodec), že je okem i hmatem těžko rozeznatelná od pravého originálu. Hliníkové obložky zase dodají plastovým oknům elegantní vzhled hliníkových profilů, a to při zachování pozitivních vlastností plastových oken.

2. Velké formáty

Současné architektuře vévodí velké prosklené plochy, díky tomu vzrostla popularita velkých formátů včetně posuvně-zdvíhacích dveří (tzv.

HS portálů). Kompozitní materiál RAU-FIPRO X (již druhá generace) na bázi PVC a skelných vláken umožnil vyrábět plastová okna téměř v rozměrech hliníkových systémů.

3. Odolnost a stabilita

Kromě odolnosti materiálu před působením povětrnostních vlivů se u plastových oken hodnotí jejich stabilita a tvarová stálost – zejména při působení vyšších teplot u tmavých dekorů a hlavně u velkých formátů. Již zmíněný kompozitní materiál RAU FIPRO X stabilitu a tvarovou stálost oken GENEIO zaručuje. Jeden argument za všechny – křídlo vyrobené z materiálu RAU-FIPRO X unese sklo o hmotnosti až 100–130 kg podle druhu otevírání a použitém typu křídlového profilu. U HS portálů unese křídlový profil až 400 kg. Proto se z profilů GENEIO velice často vyrábí právě populární velkoformátová okna a HS portály.



Tepelněizolační vlastnosti i hlukový útlum jsou charakteristické pro okna REHAU

4. Prostupnost tepla

U oken GENE0 není většinou nutné vkládat dovnitř profilu ocelové výztuhy, čímž se sníží hmotnost okna a zlepší tepelněizolační vlastnosti (ocelová výztuha je tepelný vodič). Do těchto komor lze pak vložit termomoduly, které tepelnou propustnost okna dále snižují a dělají z nich ideální kandidáty pro nízkoenergetické a pasivní domy ($U_w =$ až $0,6 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$).

5. Komfort

Uživatelský komfort si každý volí sám dle svého přesvědčení a požadavků. Je to otázka nejen tepelných ztrát, ale i hlukového útlumu či zabezpečení vůči vloupání.

6. Nové technologie

Absence ocelové výztuhy vytváří prostor pro zabudování doplňko-

vých elementů a technologií, jako je např. bezpečnostní alarm SMART GUARD, systém řízeného větrání s rekuperací SMART INOVENT nebo prvky automatizace. Přitom nedochází k narušení stability ani tuhosti celého rámu.

7. Životnost a funkčnost

Životnost plastových oken je minimálně 30 let, pak morálně zastarají. Jejich výměna zvyšuje uživatelský komfort i výrazně zvyšuje hodnotu nemovitosti.

8. Údržba

Plastová okna nevyžadují žádnou speciální údržbu, jen čas od času umýt nejen skla, ale také rámy a promazat ideálně 1x ročně kování. Při špatné údržbě – nedostatečné frekvenci čištění nebo při použití



Vysoký standard oken REHAU lze doplnit novými technologiemi, které zvyšují uživatelský komfort

nevhodných čisticích prostředků, může dojít ke snížení funkčnosti. REHAU nabízí speciální čisticí prostředek pro bílé a pro kaširované okenní profily CARE CLEANER, který stačí jednoduše nanést vlhkým hadříkem na profil a následně čistým vlhkým hadříkem setřít.

9. Renomé a kvalita profilu

Důvodem, proč sáhnout po systémových řadách od REHAU, je určitě i renomé a know-how německé společnosti. REHAU se dlouhodobě snaží šetřit zdroje i životní prostředí a zajistit tak dostatečné energetické rezervy i pro budoucí generace. Staré profily jsou 100% recyklovány, odpad při výrobě je pak ve formě regenerátu použit pro nová okna – bez jakýchkoliv dopadů na jejich kvalitu.

Za svůj přístup získala společnost REHAU označení štítkem VinylPlus®, který transparentně prezentuje její vztah k životnímu prostředí a umožňuje tak zákazníkům snadno identifikovat udržitelné a vysoce kvalitní produkty z PVC.

10. Příznivá cena

Plastová okna jsou vždy cenově příznivější než konkurenční produkty. Ale přesto mohou plastová okna vypadat stejně jako dřevěná či hliníková. Výslednou cenu samozřejmě ovlivňují požadavky klienta na komfort a užitkové vlastnosti. Je to podobné jako doplňková výbava u auta. Možností je mnoho a výběr veliký.

www.rehau.cz





V novém výklopně-kyvném okně FPP-V preSelect MAX se křídlo vyklápí v úhlu až 45°, což je téměř o 30 % více než v předchozí verzi okna.

› FIREMNÍ BLOK

www.ESB-magazin.cz

Otevřeno prostoru – výklopně-kyvné střešní okno FPP-V preSelect MAX

Otevřením nového okna FAKRO FPP-V preSelect MAX získáte více prostoru v podkroví, komfortní přístup k otevřenému oknu a neomezený výhled ven.

Nejnovější střešní výklopně-kyvné okno FPP-V preSelect MAX vyniká nejvyšší možnou kvalitou provedení, inovativními řešeními a velmi dobrými termoizolačními parametry.

Inovativní řešení

Okno preSelect MAX nabízí dva na sobě nezávislé způsoby otevírání: výklopný a kyvný. Samostatné otevírací funkce zajišťují stabilitu a zvyšují bezpečnost používání. Inovativní systém kování zaručuje plnou stabilitu křídla při obou způsobech otevírání. Možnost vyklopení křídla vně poskytuje dodatečný prostor v podkroví a panoramatické výhledy do okolí. V kyvném režimu je možné zablokovat křídlo pro snadnější čištění vnějšího skla.

Skvělá funkčnost

Inovativní kování preSelect MAX zaručuje vysokou funkčnost a odol-

nost konstrukce, a také umožňuje otevření okna až do úhlu 45°, což je skoro o 30 % více než u okna předchozí generace. Navíc jsou okna preSelect MAX dostupná ve velkých rozměrech vybavená trojskly, a to i rozměr 134 × 160 cm. Za určitých podmínek může toto okno plnit funkci nouzového východu.

Pohodlná manipulace

Nové výklopně-kyvné okno má pozměněnou polohu posuvného přepínače preSelect, který je u nové verze okna umístěn ve spodní části rámu, aby se zajistila lepší funkčnost a pohodlnější ovládání. Přepínač se používá pro změnu způsobu otevírání okna a při zcela zavřeném okně není vidět. Klika Elegant umístěná ve spodní části křídla umožňuje pohodlnou obsluhu okna a spárové větrání ve dvou polohách.



Okno preSelect MAX nabízí dva nezávislé způsoby otevírání: výklopný a kyvný. Samostatné otevírací funkce zajišťují stabilitu a zvyšují bezpečnost používání.

Nejvyšší kvalita

Okno je vyrobeno z vysoce kvalitního borovicového dřeva, vrstveně klíženého a vakuově impregnovaného, což zaručuje odolnost a kvalitu. V okně je použito mnoho unikátních řešení, které ovlivňují kvalitu vzduchu v podkroví, energetickou úspornost a odolnost oken. Okno poskytuje vyšší bezpečnost při používání i vyšší odolnost proti vloupání.

Rozsah montáže

Okno se montuje ve střeších se sklonem od 15° do 55°, speciální verze okna ve střeších se sklonem od 55° do 85°. Díky široké nabídce těsnicích lemování

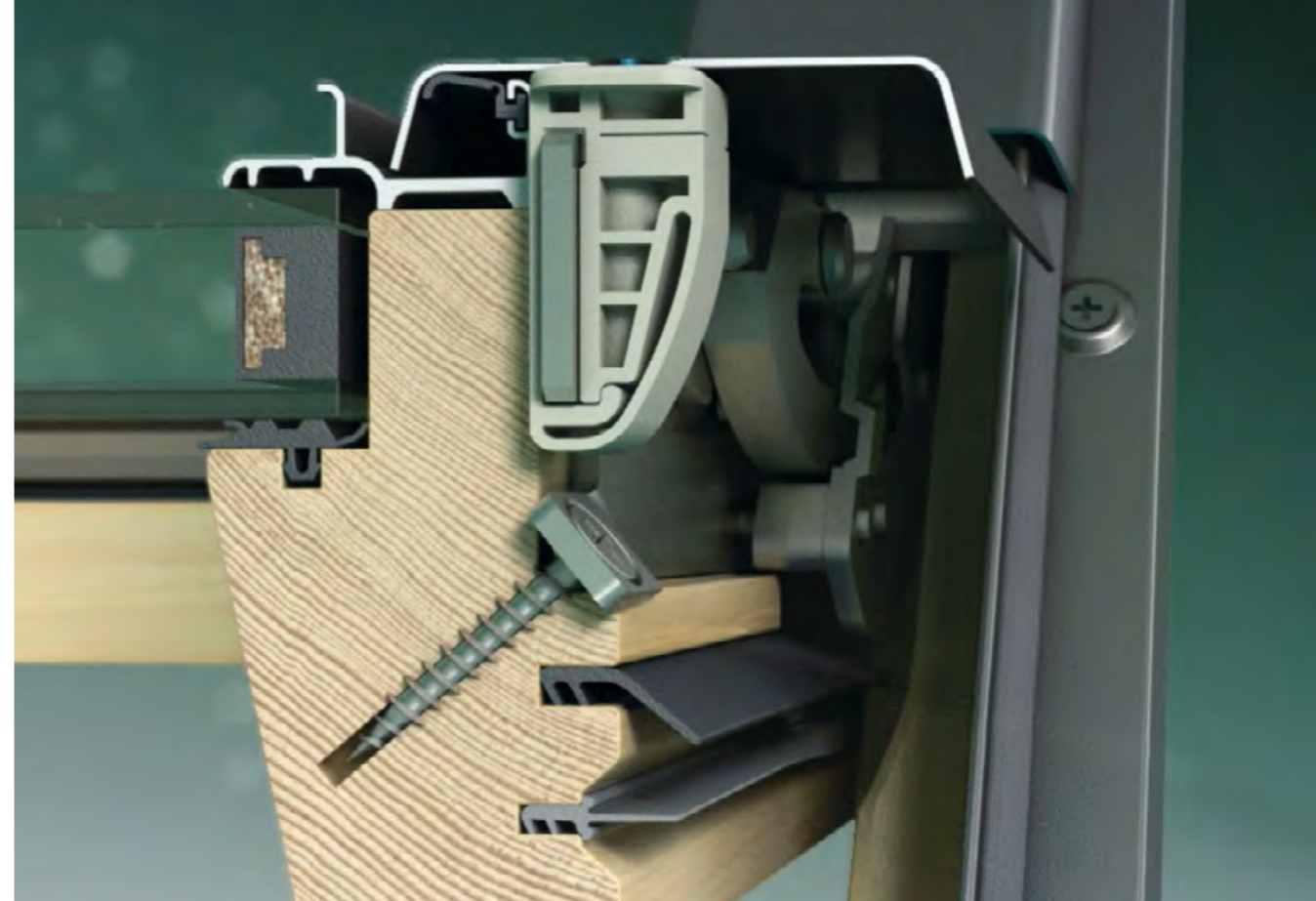
lze okno montovat prakticky do každé střešní krytiny, a modulové verze umožňují seskupovat okna do sestav.

Přepínač preSelect

Umožňuje změnu způsobu otevírání křídla. Díky umístění v dolní části rámu zajišťuje lepší funkčnost a pohodlnější ovládání. Při zcela zavřeném okně není vidět, co prospívá vysoké estetické hodnotě.

Automatická ventilační klapka V40P

Ventilační klapka V40P automaticky přizpůsobuje průřez ventilačního kanálu proudění vzduchu



Systém topSafe – zaručuje zvýšenou bezpečnost a ochranu střešního okna, stejně jako odolnost proti vloupání.

a zajišťuje přísun optimálního množství vzduchu do místnosti. Poskytuje také zdravé mikroklima v podkroví, úsporu energie a nižší náklady na vytápění.

Systém topSafe

Zaručuje zvýšenou bezpečnost a ochranu střešního okna, stejně jako odolnost proti vloupání.

Doplňky

Okno lze vybavit doplňky z široké nabídky vnitřních i vnějších doplňků, které stanoví nejenom dekorativní prvek, ale zároveň přináší možnost kontroly nad množstvím a intenzitou pronikajícího slunečního světla a tepla.

Technologie thermoPro

Použití technologie thermoPro má za následek vyšší energetickou účinnost, delší životnost, vynikající těsnicí vlastnosti a snadnější montáž střešních oken.

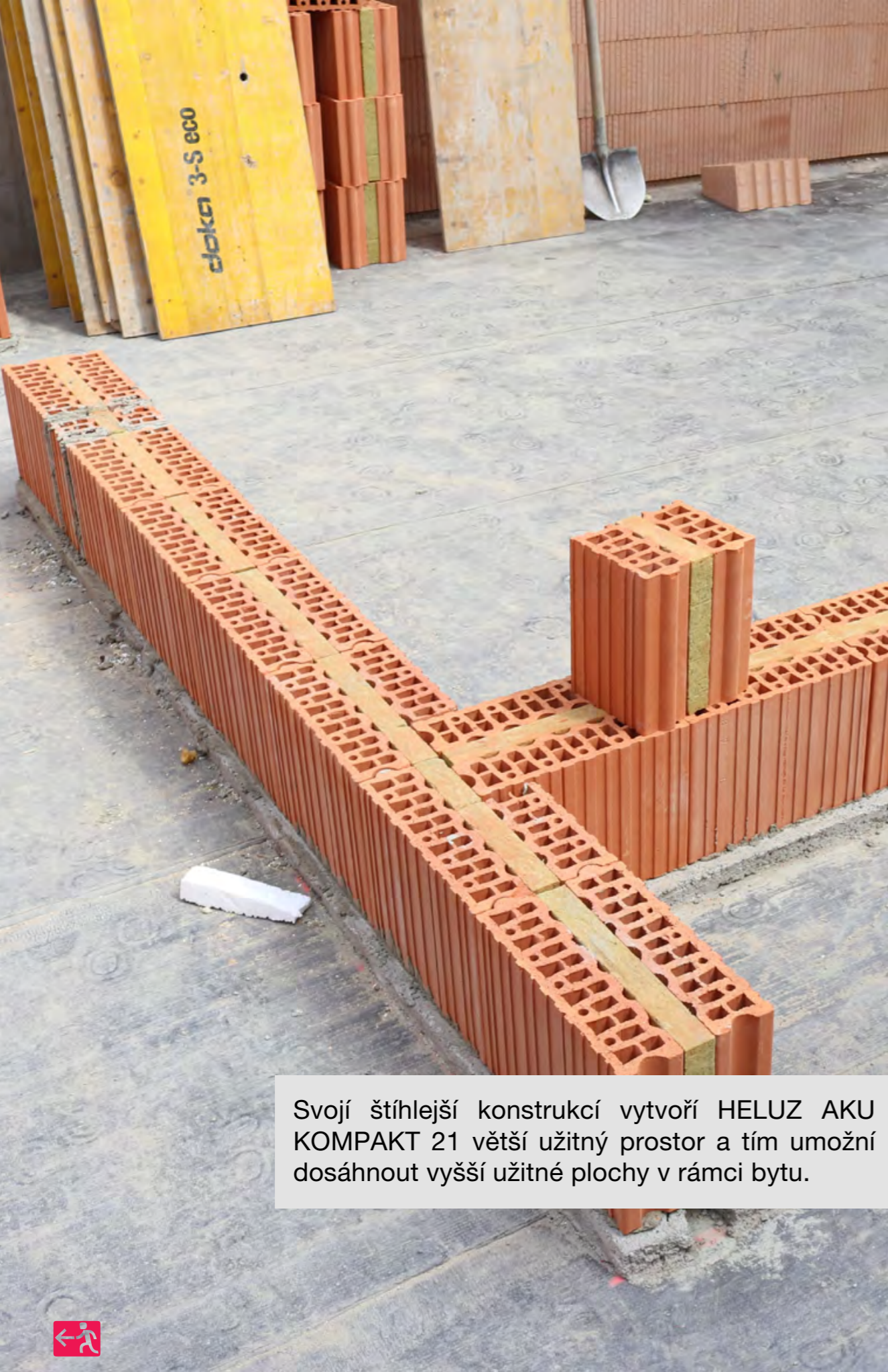
Čtyřnásobný systém těsnění

Těsnění při zasklení zaručuje dodatečnou těsnost během extrémních povětrnostních podmínek a redukuje mikrotrhliny oplechování za silného deště.

Záruka

Na okno FPP-V preSelect MAX poskytuje FAKRO záruku 10 let, a doživotní záruku na odolnost tvrdých skel proti krupobití.





Cihly HELUZ zvyšují akustický komfort v bytech i kancelářích

Společnost HELUZ se v posledních letech zaměřuje na zvýšení komfortu bydlení nejen z hlediska tepelněizolačních vlastností, ale i v oblasti akustiky. Na trh uvedla hned dva cihlové bloky – kompozitní cihlu HELUZ AKU KOMPAKT 21 broušená a nosné akustické cihly s jedinečným zámkem ve tvaru „Z“ HELUZ AKU Z 17,5 broušená.

HELUZ AKU KOMPAKT 21 broušená

pro vyzdívkou nenosných stěn je složena ze dvou cihelných tvarovek spojených přes minerální vlnu, která má vynikající akustické vlastnosti. Oproti klasickým cihelným materiálům má HELUZ AKU KOMPAKT 21 broušená řadu technických zdokonalení, nejen že akusticky izoluje (vzduchová neprůzvučnost $R_w=57$ dB), ale má lepší i tepelněizolační vlastnosti. Svoji štíhlejší konstrukcí vytvoří HELUZ AKU KOMPAKT 21 větší užitný prostor a tím umožní dosáhnout vyšší užité plochy v rámci bytu.

rovky spojené minerální vlnou – je u cihly HELUZ AKU KOMPAKT 21 broušená dosaženo ekvivalentu chování dvojitě konstrukce. Dochází tedy kromě výborné zvukové izolace zároveň k významné redukci přenosu konstrukčního hluku (např. eliminace zabouchnutí dveří zavěšené skříňky na zdivu). Dělicí stěny mezi dvěma byty lze zhotovit suchou technologií pomocí tenkovrstvého PU lepidla (HELUZ pěny) a přitom dosáhnout lepšího výkonu zvukové izolace oproti současně nabízeným AKU blokům, a to při úsporné šířce pouhých 21 cm. Menší tloušťka stěny o 4 cm oproti tradičnímu řešení šetří zastavěnou plochu a tím umožní dosáhnout vyšší užité plochy v rámci bytu.

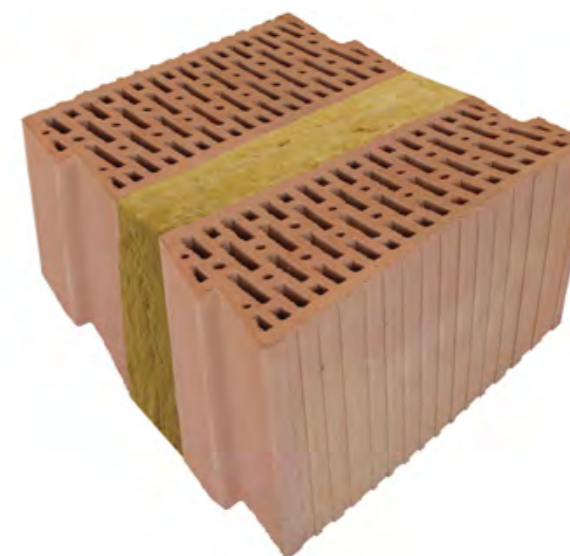
Svoji štíhlejší konstrukcí vytvoří HELUZ AKU KOMPAKT 21 větší užitný prostor a tím umožní dosáhnout vyšší užité plochy v rámci bytu.



HELUZ AKU KOMPAKT 21 broušená



HELUZ AKU Z 17,5 broušená



HELUZ AKU Z 17,5 broušená s vložkou z minerální vlny

Nosný cihelný blok HELUZ AKU Z 17,5 broušená se uplatní jako nosné akusticky dělicí stěny řadových domů

Cihelný broušený akustický blok HELUZ AKU Z 17,5 je určený pro nosné i nenosné zdivo s požadavkem na větší zvukovou izolaci. Zdicí blok na první pohled zaujme specifickým tvarem, připomínajícím písmeno „Z“, které tak nemohlo chybět v názvu výrobku.

HELUZ AKU Z 17,5 broušená (375 x 175 x 249 mm) má díky své robustnosti a unikátní geometrii pevnost v tlaku 20 MPa a při vyzdění na celoplošnou tenkovrstvou maltu HELUZ SB C dosahuje zdivo charakteristické pevnosti v tlaku $f_k = 6,8$ MPa (při použití PU pěny je $f_k = 2,5$ MPa). Dobrá pevnost zdiva umožňuje navrhovat bez problémů zejména vnitřní nosné stěny. Zdivo vyniká také

velmi dobrou tepelnou akumulací, která má příznivý vliv na vnitřní teplotní stabilitu, což oceníme především v pasivních a nízkoenergetických stavbách.

Zdivo oboustranně omítnuté vápenocementovou omítkou tloušťky 15 mm má laboratorní vzduchovou neprůzvučnost $R_w = 51$ dB, což je nadstandardní hodnota vzhledem k malé tloušťce zdiva vyzděného na maltu pro tenké spáry. Stěna splňuje požární odolnost REI 120 DP1. Tyto vlastnosti dovolují široké využití v praxi např. pro zdivo v administrativních budovách mezi kanceláři nebo v bytových domech pro obezdívání instalačních a výtahových šachet, pro

příčky v bungalovech a pro jiné konstrukce vyžadující zvýšený požadavek na zvukovou izolaci. Dále můžeme zdivo využít jako dvouvrstvou konstrukci v nosných akusticky dělicích stěnách řadových rodinných domů a rodinných dvojdomů. Podle normy ČSN 73 0532 pro dělicí stěny řadových domů je nutné splnit hodnotu vážené stavební vzduchové neprůzvučnosti $R_w = 57$ dB. Tyto hodnoty snadno dosáhneme právě zdvojením konstrukce z cihel HELUZ AKU Z 17,5 broušená se separační vložkou z minerální vlny s $OH \geq 100$ kg/m³ a celkové tloušťky 20 až 100 mm.

Více informací naleznete na: www.heluz.cz

Tabulka: Hodnoty zvukové izolace z dvojitých stěn

2x HELUZ AKU Z 17,5 broušená, každá stěna s jednostrannou omítkou tl. 15 mm:

s vložkou z minerální vlny tl. 20 mm	$R_w = 68$ dB
s vložkou z minerální vlny tl. 40 mm	$R_w = 73$ dB
s vložkou z minerální vlny tl. 100 mm	$R_w = 76$ dB

Magazín Energeticky soběstačné budovy se zaměřuje na nové trendy ve výstavbě a provozu budov s nízkou energetickou náročností. Je praktickým průvodcem inženýrům a technikům, architektům, investorům.

NÁKLAD

- rozesílka na více než 40 000 e-mailových adres
- volně také ke stažení na www.esb-magazin.cz

CÍLOVÁ SKUPINA ČTENÁŘŮ

- projektanti, stavební inženýři a technici, architekti
- ředitelé projektových, stavebních a developerských firem
- výrobci stavebních materiálů a technologií
- zaměstnanci stavebních úřadů měst a obcí, krajské úřady, ministerstva
- studenti odborných středních a vysokých škol v oboru stavebnictví
- uživatelé nízkoenergetických staveb
- účastníci vybraných odborných akcí (veletrhy, konference)

REDAKCE

Ing. Markéta Kohoutová – šéfredaktorka
E-mail: kohoutova@esb-magazin.cz
PhDr. Markéta Pražanová – redaktorka

OBCHODNÍ MANAŽER

Pavel Šváb
Tel.: 737 085 800
E-mail: svab@ice-ckait.cz

VYDAVATEL

Informační centrum ČKAIT, s.r.o.
Sokolská 1498/15
120 00 Praha 2
Tel.: +420 227 090 225
IČ: 25930028
www.ic-ckait.cz