

ENERGETICKY

SOBĚSTAČNÉ BUDOVY

4 2024



Přírodní materiály

Továrna na výrobu čaje – Solis

Pavilon na EXPO 2025 v Ósace

Využití mycelia

ZAJÍMAVOSTI

Bílá krytina střech a její ochlazovací efekt

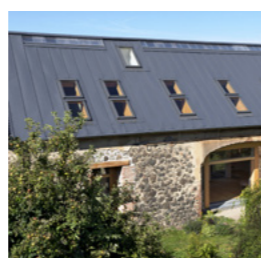


Bílá střešní krytina může udělat pro ochlazení okolí v horkém létě více než zelené střechy pokryté vegetací.

Teploty světlých střech jsou oproti těm tmavým o 30–40 °C chladnější, jak naznačují pokusná měření.

[Str. 27](#)

Technický a zkušební ústav stavební



V roce 1953 byl založen Technický a zkušební ústav stavební Praha. Má celkem devět poboček a ty se zaměřují nejen na zkoušení standardních stavebních materiálů.

[Str. 30](#)

Co znamená Osvědčeno pro stavbu?



Značka shody „Osvědčeno pro stavbu“ potvrzuje, že příslušný stavební výrobek má vlastnosti nezbytné pro zajištění výsledné kvality stavby, ověřené a dozorované nezávislou organizací.

[Str. 33](#)



JUNIOR STAV



BRNO FACULTY OF CIVIL
UNIVERSITY ENGINEERING
OF TECHNOLOGY

27. ROČNÍK MEZINÁRODNÍ VĚDECKÉ KONFERENCE

JUNIORSTAV 2025

Fakulta stavební VUT v Brně, 15. května 2025

Registrace >>

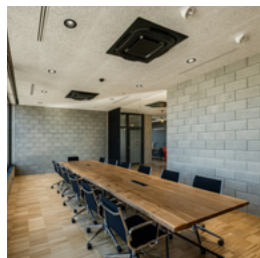
Určeno pro studenty doktorských studijních programů a akademické pracovníky z ČR i zahraničí.

Pozemní stavby / Fyzikální a stavebně materiálové inženýrství /
Konstrukce a dopravní stavby / Vodní hospodářství a vodní stavby /
Management stavebnictví / Geodézie, kartografie a geoinformatika

Další informace o konferenci >>

FIREMNÍ BLOK

Daikin a VRV systém 5. generace



Nová administrativní budova společnosti ACP Engineering s.r.o. v Pardubicích je klimatizována a vytápěna nejnovější 5. generací VRV systému Daikin.

[Str. 34](#)

Černý dům, který se nepřehřívá



Rodinný dům s fasádou z válcovaného aluminia se inspiroval severským minimalismem, interiér čerpá z industriálního odkazu kraje.

[Str. 35](#)

Recyklace, emise a udržitelné zdroje



Ve stavebnictví je nezbytné zavádět kroky, které podpoří výstavbu šetrnou k životnímu prostředí a oběhové hospodářství. Recykluje se mj. expandovaný polystyren, sádkokarton i skleněné střeby.

[Str. 37](#)

INFOTHERMA jubilejní



Ostravská INFO THERMA je v ČR největší mezinárodní výstavou zaměřenou na vytápění, úspory energií a obnovitelné zdroje. Nadcházející akce se koná 20.–23. ledna 2025.

[Str. 39](#)

Princip NDIR v čidlech



Čidla s pokročilým systémem NDIR (nerozptýlené infračervené světlo) jsou dlouhodobě stabilní a používají se pro trvalý monitoring koncentrace CO₂ a pro efektivně řízené větrání.

[Str. 41](#)

SEZNAM INZERCE

PROTRONIX	4
STŘECHY PRAHA	32
GASNET	40

U inzerce a PR článků se redakce nemusí ztotožňovat s obsahem.

Prostorové čidlo CO₂ NL-ECO-CO2

Pro efektivně řízené větrání.



 **PROTRONIX®**

Čidla kvality vzduchu

Zjistěte více na

www.cidla.cz

www.protronix.cz



Solis – třetí budova firmy SONNENTOR

Na kopci u jihomoravských Čejkovic již více než tři desítky let vyrábí firma SONNENTOR čaje v biokvalitě. Vedle dvou zrevitalizovaných brownfieldů zde byla na jaře 2023 otevřena budova Solis.

Výstavba této budovy je rozplánována do dvou etap, v dubnu 2023 firma dokončila první etapu. Zahrnuje zpracování bylin, výrobu porcovaných a sypaných čajů, sklady a administrativní zázemí. Její součástí je také nová zážitková exkurze výrobou biočajů. Vede tunelem zavěšeným nad výrobou a transparentně ukazuje návštěvníkům celý proces zpracování bylin a koření. Cílem firmy bylo vytvořit inspirativní místo, kde se budou cítit dobře nejen zaměstnanci, ale také každý z mnoha návštěvníků exkurzního okruhu, kteří mají zájem sledovat právě zpracování bylin a koření z ekologického zemědělství.

Na rozdíl od starších budov Akropolis a Mlaty, kdy se obnovovaly již stojící stavby, jde u Solis o zcela novou výstavbu. Budova je s oběma staršími propojena.

Od první chvíle bylo jasné, že cílem bude využití udržitelných materiálů a technologií v co nejvyšší míře. SONNENTOR se zavázal minimalizovat celkový dopad budovy na životní prostředí během stavby i v následném provozu. Solis proto od počátku návrhů nazývali budovou se „zeleným srdcem“.

Projekt budovy byl klasifikován jako Green Loan podle taxonomie EU (pozn. Green Loan = Zelená půjčka, tj. zvýhodněná půjčka od banky na investice do budov šetrných k životnímu prostředí, obnovitelných zdrojů energie, projektů nakládání s vodou nebo odpady, čisté mobility a dalších ekologicky účinných aktiv). SONNENTOR se tak řadí mezi první společnosti v České republice, které náročné podmínky Green Loan splnily. Na výstavbu firma nečerpala žádné

Novostavba Solis navazuje na obnovené budovy Mlaty a Akropolis



Na budově Solis jsou nainstalovány celkem tři fotovoltaické elektrárny, největší je o výkonu 146 kWp

dotace, financování probíhalo z vlastních zdrojů a získaného úvěru na realizaci stavby.

Chytrý řídicí systém

Novou budovu řídí BMS systém (z ang. Building Management System), který sleduje teplotu, vlhkost, spotřebu energií a vody, intenzitu větrání a další data. Aby se předešlo plýtvání, využívá systém akumulační schopnosti budovy, které jsou klíčové pro úsporu energií. Efektivně řídí vnitřní i venkovní osvětlení. Získané informace systém nejen vyhodnocuje, ale také predikuje pro optimalizaci využití zdrojů.

Vytápění a chlazení areálu

Vytápění a chlazení budovy Solis, stejně jako ohřev teplé vody,

je primárně zajištěno díky energii ze třiceti stometrových geotermálních vrtů (řez vrtem [viz str. 8](#)). Z podzemí ji firma získává dvěma tepelnými čerpadly (G280 od IVT) na principu země/voda o celkovém výkonu 160 kW. Maximální výstupní teplota pro vytápění definovaná výrobcem činí 68 °C. Otopná soustava má nižší teplotní spády v jednotlivých větvích, maximální teplota v režimu vytápění by měla dosahovat teploty 50 °C.

Vytápění však firma řešila již dříve. Jednu z původních hal – Mlaty – vytápí peletami z bylinného prachu, který ve výrobě vzniká při zpracování suroviny. Ročně jich spotřebuje téměř 20 t. Pelety jsou spalovány ve speciálním kotli Petrojet



Návrh celého areálu včetně 2. etapy výstavby, vizualizace

o výkonu 50 kW konstruovaném pro spalování rostlinných pelet. Kotel plní, podle použitého paliva, emisní limity třídy 4–5. Je připojen na zásobník teplé vody o objemu 3 m³, odkud je teplá voda rozváděna po budově Mlaty a využívá se k topení a přípravě TV. Tento kotel nahradil původní propanový, výtop budovy Mlaty je tedy klasifikován jako obnovitelný. Otop peletami pokrývá cca polovinu nákladů na vytápění haly, jejich výhřevnost se přibližuje hnědému uhlí.

Chlazení původních hal probíhá řízeným větráním chladným nočním vzduchem, což udržuje teplotu pod 25 °C díky akumulační schopnosti izolace. Celoročně firma chladí sklad jako formu ochrany proti

potravinovým škůdcům, v létě pak i kanceláře.

Budova Solis je vybavena bivalentním zdrojem pro nepřímý systém chlazení, kaskádou tří chillerů Clivet typu WSH-XSC3 80.4. Každý z nich má výkon 221 kW, celkový výkon kaskády tedy činí 663 kW. Každý z chillerů je vybaven suchým chladičem, osazeným na střeše budovy nad technickou místností, ve které jsou instalovány.

Elektrická energie a fotovoltaika

Veškerá nakupovaná elektřina pochází z certifikovaných obnovitelných zdrojů (E.ON). Od roku 2012 však firma vsadila také na vlastní energii z fotovoltaické elektrárny

umístěné na střeše jednotlivých budov areálu. Na nové budově Solis jsou nainstalovány celkem tři FVE, největší je o výkonu 146 kWp. Na střechách původních budov Mlaty a Akropolis jsou umístěny FVE panely také. Celkový výkon elektrárny tak momentálně činí lehce přes 250 kWp. I do budoucna se plánuje její další rozšiřování. Za hospodářský rok 2023/2024 pokryla energie z vlastních zdrojů cca 12 % celkové spotřeby.

Využití dešťové vody

Dešťovou vodu jímá stavebník ze střech budovy Solis a částečně i z budovy Mlaty. V budoucnu firma plánuje také napojení střechy budovy Akropolis. Pod povrchem jsou dnes umístěny dvě retenční nádrže s celkovým objemem 220 m³. Podle výpočtů se dešťová voda po úpravě používá pro splachování hygienických zařízení v budově Solis (cca 400 m³/rok) a zalévání zeleně (cca 190 m³/rok). Spotřeba pitné vody v budově Solis činí 300 m³/rok. Dešťová voda tedy pokryje v budově Solis (HR 23/24) 66 % spotřeby, přičemž poměr využití se v budoucnu bude měnit s další etapou, tj. dostavbou budovy, do které se přestěhuje turistické centrum s kavárnou a zaměstnanecká jídelna.

Původní budovy Mlaty a Akropolis splachují vodou pitnou, jelikož

v době jejich obnovy (2012) se nová technologie nepoužívala. Roční spotřeba pitné vody v celém areálu je 2 300 m³. Spotřebu ovlivňuje množství návštěvníků, které se meziročně zvyšuje (v roce 2023 jejich počet přesáhl 70 000). Dešťovou vodu tak zatím firma využívá výhradně na Solis. V rámci celého areálu pak podle propočtů činí poměr pitná voda 80 % a dešťová 20 %.

Recyklovaná a udržitelná řešení

Při stavbě budovy Solis vsadil SONNENTOR na celou řadu recyklovaných materiálů, i když sklobení ekonomických a ekologických vzhledů při řešení zásadních kroků, ale i jednotlivých detailů bylo jednou z největších výzev celého projektu. Více než 90 % obalových materiálů je kompostovatelných nebo recyklovatelných.

Ornice z místa stavby byla odtěžena, uložena na blízkých pozemcích a využije se k modelování okolní odpočinkové bylinné zahrady, která v druhé etapě výstavby vznikne. Zásadním aspektem při jejím budování je pro SONNENTOR vytvořit přírodní zahradu bez nutnosti přimíchávání rašeliny.

Pro zpevnění nové příjezdové cesty byl použit podkladový materiál uložený pod původní silnicí, zbylá část kamene byla nahrazena beto-



Vstupní chodba se symbolem sluneční brány



Spolupracovníci byli zapojeni do realizace trasy pro exkurze – viz betonové stěrky s otisky bylin, vázání 100 000 ks čajových sáčků na stropy, vysazování stromů u parkoviště aj.



Zelená střecha

novým recyklátem z okolních vesnic postižených tornádem v červnu 2021.

Na nově vybudovaných parkovacích místech firma upřednostnila systém Ecoraster před klasickým asfaltem. Jedná se o rošty vyrobené ze 100% recyklovaného plastu, jež umožňují vsakování dešťové vody do půdy. Kolem parkovacích míst navíc zaměstnanci vysázeli dvacítku stromů, které v letních dnech budou zajišťovat příjemný stín a celoročně útočiště drobnému ptactvu.

Izolace fasády Solis je namísto polystyrenu řešena přírodními dře-

vovláknitými deskami (STO) a celá budova je omítnuta ekologickou omítkou bez silikonů a silikátů. Plochá střecha Solis byla po předchozích kladných zkušenostech se stávající budovou Mlaty osázena rozchodníky a sukulenty. Ty přirozeně zadržují vláhu a střechy se v létě nepřehřívají tak jako běžné krytiny.

V interiéru lze nalézt tradiční hliněné omítky, dřevo, stropní podhledy z vlastních papírových tašek či pestrobarevné dveře hygienických zařízení a přičky vyrobené z materiálu Packwall – recyklovaných nápojových kartonů.

Řez vrtem

Důraz na příjemné pracovní prostředí

Centrálním prvkem budovy Solis je atrium o rozměru 12 × 12 m, které přivádí do středu budovy denní

světlo a zvyšuje tak kvalitu pracovního prostředí ve výrobě. V atriu se nachází vzrostlý keř muchovníku, jež ozeleňuje pohledy přes bohaté prosklení z výrobních prostor.

Ukazatele energetické náročnosti budovy

- Klasifikační třída: B – velmi úsporná
- Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy U_{em} : 0,20 W/(m²·K)
- Měrná potřeba tepla na vytápění: 32 kWh/(m²·rok), na chlazení:

zeni: 4 kWh/(m²·rok), na větrání: 18 kWh/(m²·rok)

- Plocha obálky budovy: 11 541,9 m²
- Objemový faktor tvaru budovy A/V: 0,26 m²/m³
- Celková energeticky vztažná plocha: 7 301,7 m²



Termosolární úly

Citelné zlepšení zaznamenali také spolupracovníci v prašném zpracování, a to díky špičkové vzduchotechnice.

Termosolární úly

Společenstvo tří až čtyř včelstev je umístěno na zelené střeše firmy už od roku 2014. SONNENTOR nyní nově ve spolupráci s českou firmou Thermosolar Hive testuje na vrcholu Solis také termosolární úly. Díky těmto úlům se speciální konstrukcí se pomocí intenzivní termoterapie daří efektivně léčit jeden z nejrozšířenějších zdravotních problémů včel, varroázu. Výsledkem včelaření v těchto úlech však nejsou jen vitálnější včelstva bez použití konvenč-

ních léčiv, ale také vyšší výnosy medu, tepelný komfort v zimním období a hladší rozvoj včelstva na jaře. Příjemným bonusem je vlastní med.

Uhlíková stopa

I přes nárůst plochy areálu o cca 3 000 m² se SONNENTORU z pohledu uhlíkové bilance stopa nezvedla (za HR 23/24 podle market-based metody výpočtu Scope 1 a 2 emise skleníkových plynů [GHG] činí 55 t CO₂eq). S ohledem na krátké fungování zatím nebyla vyčíslena absolutní výše úspor na provoz a údržbu, zakomponovaný BMS systém nicméně prokazatelně umožňuje provozní náklady snižovat a mít je pod kontrolou.



Tepelné čerpadlo v interiéru haly

Druhou etapu výstavby firma plánuje zahájit v příštích letech. Bude zahrnovat nejen novou společnou jídelnu pro zaměstnance, ale především dostavbu rozšířeného návštěvnického centra Bylinkového ráje: novou prodejnu, kavárnu, promítací sál i velkou bylinkovou

zahradu, která by se měla stát odpočinkovou zónou pro všechny přítomné.

Tereza Hemzová
SONNENTOR s.r.o.

Foto: archiv SONNENTOR

SONNENTOR – Solis, Čejkovice

Stavebník: SONNENTOR s.r.o.

Návrh budovy: eccara s.r.o., A77 Architekti

Návrh interiéru: Vrtiška & Žák

Zhotovitel: Winning Group a.s.

Management stavby:

Proficheck s.r.o.

Realizace: 2021–2023

Náklady na 1. etapu:

300 mil. Kč bez DPH

1. místo v soutěži [Stavba JMK 2023](#) v kategorii Průmyslové stavby a technologické stavby a Cena JMK v rámci [Adaptterra Awards 2024](#)

Administrativní budova FORTEMIX Paskov

Obnova a přístavba administrativní budovy FORTEMIX v Paskově přináší inovativní a ekologický přístup k architektuře v průmyslovém odvětví. Má zelenou střechu, fasádu tvoří přepravní palety a fošny.

V tradičním průmyslovém prostředí, kde dominuje spíše funkčnost a nízké náklady, se tento projekt vyznačuje snahou o udržitelnost i estetickou hodnotu. Opětovné využití materiálů a zelených řešení ve výstavbě nejen šetří zdroje, ale také vytváří příjemné pracovní prostředí, které se stalo oblíbeným místem pro zaměstnance.

Využití unimobuněk

Administrativní budova stojí uvnitř průmyslového areálu. Stavebník požadoval v co možná největší míře ekologický a úsporný model budovy s využitím recyklovatelných materiálů. Původní unimobuňky se rozhodl demolovat a realizovat novostavbu. Na základě předloženého návrhu však byla zpracována obnova unimobuněk, které posloužily jako základ pro novostavbu

s přístavbou s vyšší kapacitou. Adaptace buněk se ukázala jako největší výzva – vzniklo moderní kancelářské zázemí s netypickou zavěšenou fasádou. Fasáda je provedena kombinací obkladů z přepravních palet (europalet) a fošnového obkladu tl. 20 mm lemujícího otvory. Pás nad 2. NP v rámci atiky a mezi okny je tvořen prkny ve formátu europalet. Dřevěné prvky jsou ošetřeny nátěrem (u palet doporučujeme máčení) proti dřevokazným činitelům. Palety zároveň slouží jako rošt pro popínavé rostliny (loubinec, břechtan). Fasáda je bezúdržbová. V případě poškození obkladu bude kus nahrazen novým.

Fasádní výplně jsou na bázi hliníkových profilů s tepelněizolačními skly, doplněnými stínicími roletami ve skrytých kastlících.

Použití recyklovaných materiálů, jako jsou unimobuňky a staré palety, snižuje náklady a podporuje ekologii



Parkoviště místo původních betonových prvků využívá zatravněvací dlažbu, která umožňuje růst trávy, zasakování vody a brání tak jejímu odtoku do kanalizace

Ocelový skelet

Projekt jsme koncipovali tak, aby v kterémkoliv okamžiku mohlo dojít k odstranění okolních navazujících objektů. Nové budovy jsou na rastro železobetonových vrtaných pilot s monolitickými kalichy s doplněním obvodovými pásy a deskou pod výtahem. Konstruktivní nosný systém je formou ocelového skeletu. Zděné vnitřní dělicí konstrukce mají tenkovrstvou omítku, některé příčky jsme ponechali v pohledové kvalitě.

Snížení nákladů i emisí CO₂

Během obnovy a přístavby administrativní budovy FORTEMIX v Paskově jsme se zaměřili na sní-

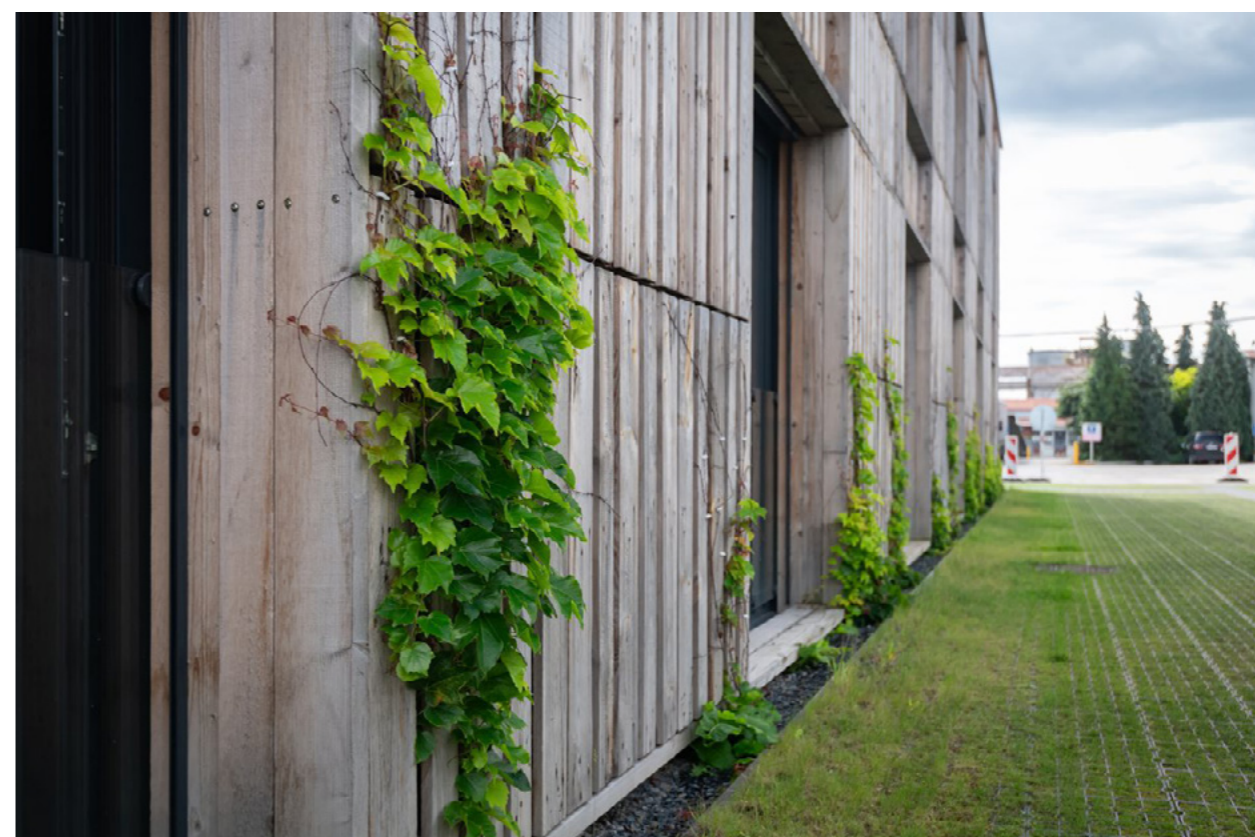
žení energetické náročnosti a zlepšení jejího vlivu na životní prostředí. Díky opětovnému využití materiálu ze starých unimobuněk a přepravních palet se podařilo snížit náklady projektu i emise skleníkových plynů, které výstavba nových konstrukcí způsobuje.

Provětrávaná fasáda

Provětraná fasáda a zelená střecha zamezují přehřívání budovy a pomáhají udržovat příjemnou teplotu v jejím okolí. Venkovní žaluzie brání průniku sluneční energie přes okna do interiéru, kde by se měnila na teplo. Pomáhají tak udržovat příjemnou teplotu uvnitř budovy.



Fasáda je obložena starými přepravními paletami



Střechy budovy pokryla zeleň, palety slouží jako opora pro popínavé rostliny



Novostavba s přístavbou nabízí vyšší prostorové zázemí

Půdorys 1. NP

Půdorys 2. NP

Provoz a údržba

Údržba stavby je, s ohledem na použité materiály, minimální. V případě potřeby obnovení fasády se jedná o téměř beznákladovou záležitost. Náklady na technologický provoz jsou díky obnovitelným zdrojům energie časově nenáročné.

Akumulační nádrž srážkových vod

V objektu SO 01.1 a SO 01.2 je navrženo zpětné využívání srážkových vod ke splachování toalet a pisoárů. Hlavními nosnými zařízeními pro oba objekty je ŽB prefabrikovaná nádrž. Rozměry: 2 680 × 5 580 mm, výška 2 230 mm. Celkový akumulací objem nádrže je 24,5 m³, užitný objem 19,08 m³. Řídicí jednotka Rainmaster Favorit 20 – centrála s integrovaným čerpadlem, ovládáním a akumulací pro využití dešťových vod. Rozměry řídicí jednotky jsou 595 ×

550 × 265 mm – 230 V/0,8 kW, max. průtok 80 l/min. Jednotka je napojena na přívod pitné vody, která bude využívána pouze v případech období sucha. Výtlačné potrubí je napojeno přes tlakový ventil a expanzní nádržku o objemu 5 l s tlakoměrem. Na sacím potrubí v akumulací nádrži je instalováno přídatné ponorné čerpadlo AS – Rainmaster RMF-LP.

Automatická tlaková stanice

V objektu SO 01.1 je osazena automatická tlaková stanice v důsledku omezení kapacity velikosti průřezu přívodního potrubí pitné vody do budovy. Zařízení je umístěno v suterénu technické místnosti 1. PP. Rozměry: 402,5 [š] × 912 [d] × 611 [v] mm, výpočtový průtok: 4,151 m³/h, dopravní výška vč. ztrát: 30,83 m, maximální provozní tlak: 10 bar, expanzní nádoba: 18 l, jmenovitý el. proud: 3,9–4,7 A, jmenovité napětí: 230 V. ATS je

Podélný řez

Příčný řez



Příčný řez fasádou

dopojena na nádrž pitné vody AS-nádrž 2 EO N o objemu 2,0 m³. Rozměry: 1 400 [d] × 1 300 [v] mm, vstupní komínek: 300 mm [v].

Teplo a ohřev vody

SO 01.1

Jako zdroj tepla na pokrytí tepelných ztrát objektu a ohřevu

TV je navrženo tepelné čerpadlo systému vzduch-voda Stiebel Eltron WPL 57 umístěné na střeše budovy o maximálním tepelném výkonu 24,02 kW při A-7/W35, topném faktoru 2,84 A-7/W35, s integrovaným měřičem množství tepla, elektroměrem a integrovaným bivalentním zdrojem – elektrickým dohří-

vačem s maximálním výkonem 9 kW. Jedná se o plně automatický způsob vytápění.

SO 01.2

Zdrojem tepla na pokrytí tepelných ztrát původní i přistavované části budovy bude stávající zdroj tepla – závěsný plynový kondenzační kotel Baxi Luna 1.450 HT s regulovatelným výkonem 15–45 kW. Použitý stávající zdroj tepla splňuje nejpřísnější požadavky evropských norem na ochranu životního prostředí. Jedná se kotel s atmosférickým modulačním hořákem. Provoz kotle je závislý na okamžité potřebě tepla a na klimatických podmínkách, je tedy řízen ekvitermně v závislosti na venkovní teplotě. Vlastní spouštění kotle a jeho provoz je řízeno řídicí integrovanou jednotkou. Topná voda je z kotle vedena přes anuloid do samostatného rozdělovače a samostatného sběrače topné vody. Na rozdělovač a sběrač topné

vody je napojen také sekundární zdroj tepla – 2× kotel na tuhá paliva Hercules U26.

V nové přístavbě jsou podél francouzských oken navrženy podlahové konvektory s ventilátorem Korado Koraflex FVO umístěné ve žlábkou krytém mřížkou. Konvektory jsou navrženy ve standardním provedení s eloxovanou krycí mřížkou.

Střechy

Střechy jsou jednoplášťové s tepelnou izolací z polystyrenu, podle potřeby doplněné velkoplošnými světlíky. Střešní světlíky a částečně prosklená podlaha zajišťují dostatek denního světla. Celá stavba intenzivně pracuje se zelení, ozeleněné jsou střechy, fasády i interiéry.

Ing. arch. David Kotek
autor návrhu stavby

FORTEMIX Paskov, okres Frýdek-Místek

Autor: Ing. arch. David Kotek

Stavebník: SOLKE s.r.o.

Zhotovitel: Terranys Stavby s.r.o.

Celková rozloha rekonstruované plochy: 1 522 m²

Celkové náklady: 30 mil. Kč

Realizace: 10/2022

Stavba získala ocenění [Adaptterra Awards 2024 – Vítěz kategorie Budovy](#)

Český pavilon EXPO Ósaka 2025

Pavilon ve tvaru spirály se skleněnou fasádou ukotvenou na dřevěné nosné konstrukci má být nejvyšší dřevostavbou svého druhu v Japonsku.

Návrh budovy vzešel z architektonické soutěže obesané v roce 2023 celkem 38 návrhy. Generální komisař pro EXPO 2025 Ondřej Soška se rozhodl uspořádat otevřenou architektonickou soutěž na podobu českého pavilonu po dvaceti letech. Naposledy taková soutěž proběhla na pavilon EXPO 2000 v Hannoveru, od té doby pavilony vznikaly metodou „Design & Build“. Např. v roce 2021 byl na EXPO v Dubaji postaven pavilon Czech Spring, jehož hlavním exponátem se stal unikátní český systém S.A.W.E.R., který za pomoci solární energie vyrábí vodu ze vzdušné vlhkosti – viz ESB 3/2024 a 2/2022.

Kromě českých architektonických studií se mezi 38 uchazeči našly i týmy z Kypru, Slovenska, Velké Británie a Německa. Odborná porota, v níž zasedli mezi architekty

např. Eva Jiříčná, Jan Kasl nebo Adam Gebrian, zvolila jako vítěze skleněnou spirálu od ateliéru Apropos Architects. Druhou cenu získal ateliér A69 – architekti s.r.o. Třetí v pořadí se umístil návrh libereckého architektonického studia Mjolk. Speciální odměnu poroty si odnesl návrh studia Plus One Architects s.r.o. za originální pojetí pavilonu ve tvaru houby – [viz str. 18](#).

Všeobecná světová výstava EXPO se bude konat od 13. dubna do 13. října 2025 na umělém ostrově Yumeshima v Ósace. Český pavilon bude stát na křižovatce pobřežní promenády a hlavního bulváru. K prohlédnutí je však už nyní ve virtuální realitě v měříku 1 : 1 v sídle společnosti Virtuplex v Praze – Horních Počernicích, kde má především sloužit k náboru partnerů. Do Ósaky se tato výstava vrací po 55 letech. Tehdy slavil

Vítězný návrh českého pavilonu pro světovou výstavu EXPO 2025 v Ósace, Apropos Architects



Spirálová chodba

velký úspěch český národní pavilon architektů Viktora Rudiše, Vladimíra Pally a Aleše Jančeka.

K účasti na EXPO 2025 se přihlásilo více než 150 států a osm mezinárodních organizací. Světové výstavy EXPO představují jednu z největších společenských, obchodních a kulturních událostí na světě. Konají se jednou za pět let a jsou místem pro setkávání národů, světových korporací a organizací, které návštěvníkům představují své nejnovější nápady, řešení i technologické inovace. Česká republika se jako samostatný stát zúčastní světové výstavy EXPO po šesté.

Vítězný architektonický návrh pavilonu

Apropos Architects (autoři: Michal Gabaš, Tomáš Beránek, Nikoleta Slováková, Tereza Šváchová, vizuální komunikace a koncept výstavy: Lunchmeat Studio) navrhli koncept „Sochání vitality“. Dominantní, precizně řemeslně zpracovaná prosklená fasáda má upomínat na bohatou tradici sklářského umění a řemesla vznikajícího na českém území po staletí.

Soustředná spirála obtáčející se v logické návaznosti kolem auditoria má funkci výstavní a komunikační rampy sloužící pro plynulý a lineární pohyb návštěvníků smě-



Terasa s barem na střeše pavilonu

rem vzhůru. Kapacita jejích expozičních ploch je 402 m² a její šířka variuje mezi 1,8 a 7 m. Ve výšce 12 m ústí rampa v prostornou vyhlídkovou terasu. Přidaným prostorovým zážitkem je nejen výhled na klidnou mořskou hladinu, ale i průhled proskleným světlíkem dolů, do auditoria. Návštěvníci opouštějí pavilon dvojicí schodišť, která jsou ukryta ve vnitřní dutině nosné konstrukce pavilonu. Tato schodiště ústí v parteru domu s komerční vybaveností v návaznosti na předprostor pavilonu a areálovou promenádu.

Veškeré technické zázemí je soustředěno do jednoho podzemního

patra, které zastavuje téměř celou plochu vytyčeného pozemku. Hmotu domu se směrem vzhůru vyklání nad svou půdorysnou stopu a graduje. Díky tomu dokáže pavilon část plochy v exteriéru stínit. Venkovní prostor slouží převážně k odpočinku a rozjímání, proto je pojednán jako odpočinkové terasy – dřevěné boxy, které poskytují rovněž venkovní prostory pro restauraci, jež se nachází v přízemí pavilonu.

Konstrukce

Kruhový půdorys je rozdělen na třicet šest výsečí, které se konstrukčně i pohledově propisují do celé budovy. Převládajícími materiály

v celém pavilonu jsou dřevo a fasáda z tabulového válcovaného a pískovaného skla. Dřevo dodají mimo jiné státní podnik Lesy ČR, Vojenské lesy a statky ČR a Krkonošský národní park.

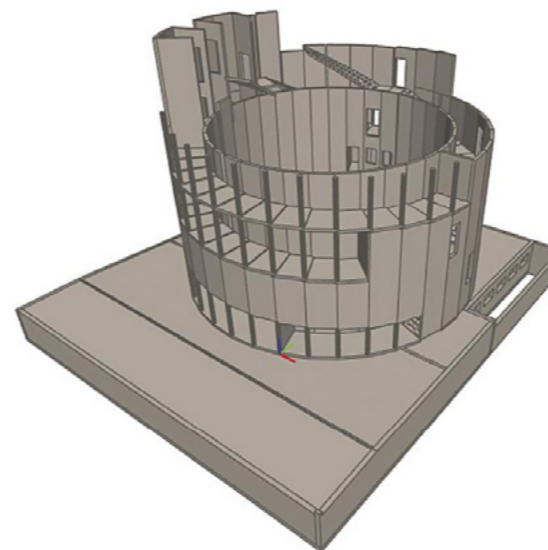
Ve středu dispozice je umístěn válcový, dvouplášťový tubus vnitřního auditoria o výšce 12 m, poloměr vnějšího pláště činí 9,7 m a poloměr vnitřního pláště cca 6,7 m. Středová CLT konstrukce je osazena do betonové vany. Vlastní založení je realizováno na základové desce o tl. 250 mm. Po obvodě suterénního prostoru jsou betonové stěny. Už do této konstrukce je osazena dřevěná stěnová a sloupová konstrukce a ta je vymezena výškou suterénu.

V úrovni desky nad suterénem a dále stropu nad přízemím i střechou je zajištěna vodorovná výztuha uvnitř a vně konstrukce. V prostoru mezikruží jsou vodorovné výztuhy tvořeny konstrukcí schodiště, podest a mezipodest. Na obvod nosné kruhové konstrukce jsou pak osazeny v radiálním směru nosníky, částečně konzolově vyložené a částečně podepřené sloupy po obvodě konstrukce, respektující konečnou fasádní stopu. Uvolnění interiéru auditoria vedlo k návrhu pochozí střechy s rozporem cca 11 m a umístění hlediště na balkonech s vyložením 2,6 m.

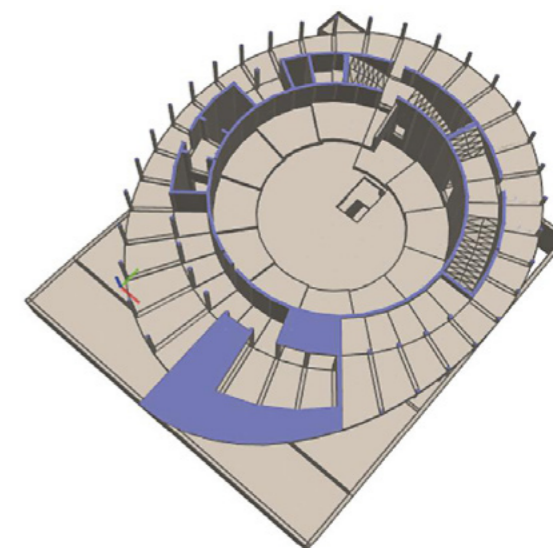
Certifikace a prověřování konstrukce

Konstrukční tým je sestaven z českých (Apropos Architects a A2 Timber) a japonských odborníků. Česká skupina designérů připravuje data, výpočty a výkresy pro japonskou část týmu, která je zodpovědná za projednání konstrukce s japonským stavebním úřadem a certifikačními orgány. Certifikační orgán od začátku návrhu konstrukce definuje podmínky a způsob, jakým bude bezpečnost konstrukce prověřena. Při realizaci pavilonu se počítá s výrobou a přípravou dílů již v České republice a sestavením na místě po transportu do Japonska.

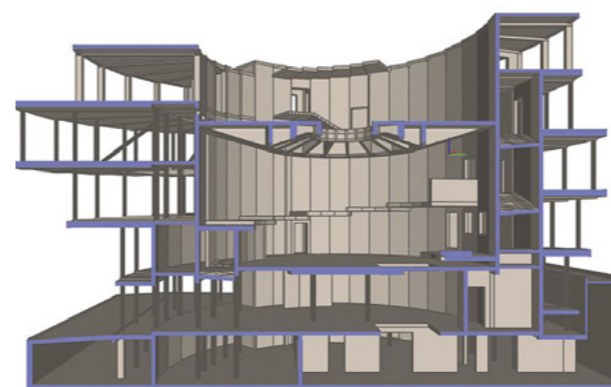
„Ve stavebním detailu jsme se snažili omezit přímé vrutování mezi dřevěnými prvky. Z našeho pohledu by mohlo po namáhání konstrukce po dobu jejího používání dojít k deformacím spojovacích prostředků a tím by demontáž byla ztížena. Proto je u základních detailů použit princip spojovacího elementu na konci dílu – okování a šroubování prvků dohromady přes ocelový spojovací prvek. Další okrajovou podmínkou pro návrh konstrukce ze strany pořadatele je váhové hledisko. Pro založení pavilonu je klíčové, aby hmotnost odtěžené zeminy z výkopu byla větší než váha nově umístěného pavilonu. Nacházíme se na umělém ostrově, kde základové podmínky nejsou optimální. Díky



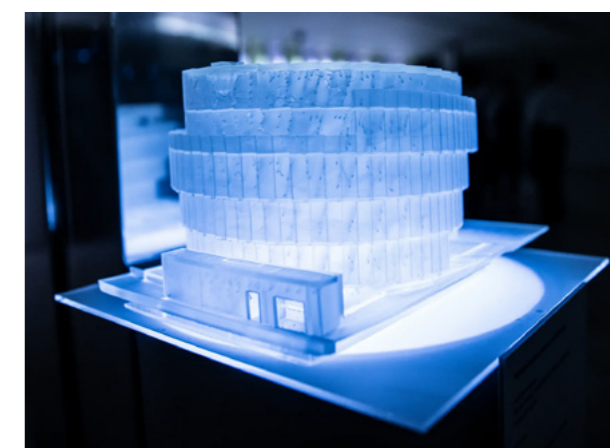
Dvouplášťový střed v základové podstavě



Půdorys



Řez



Model

tomuto principu se návrh vyhne pilotovému zakládání,” říká Ing. Lukáš Krbec z A2 Timber. Po demontáži pavilonu na menší díly (limitní je návrh rozměrů, který umožňuje rozměr přepravního kontejneru) se po jeho návratu zpět na naše území předpokládá využití pro výstavní účely.

Klimatické zatížení

V Japonsku mají pro dřevostavby přísnější normy a počítají s omezenou výškou. Použití CLT panelů

je pro ně značně inovativní. Jelikož bude základní nosný systém pavilonu tvořen právě kombinací dřevěných CLT panelů a ocelových ztužujících prvků namáhaných především v tahu, bylo nutné prokázat testy dřeva a spojovacích materiálů, že dřevostavba bez použití ocelových nosných prvků je dostatečně pevná, aby obstála např. při zemětřesení a tajfunu: „Základním úkolem statika bylo vypořádat se s klimatickým zatížením, které bylo především



2. cena: A69 – architekti s.r.o. – Lesní katedrála

dané působením tajfunu proudícím ze strany moře. Podle zajištění místních podmínek a s uvážením konstrukce pro krátkodobé použití byla definována rychlost větru v tomto extrémním případě na hodnotu 60 m/s a pro standardní působení větru pak 36 m/s. Vlastní výpočet namáhání větrem řešeného složitěho tvaru byl proveden pomocí virtuálního větrného tunelu,” vysvětluje Ing. Lukáš Krbec.

Chování konstrukce při účinku zemětřesení bylo diskutováno s místními odborníky: „Japonský autorizační úřad stanovil postup pomocí náhradní vodorovné síly. Byla spočtena na základě koeficientu zo-



3. cena: Mjolk – Nebe pod stromy

hledňujícího výšku budovy, její tvar, materiálové řešení a dobu používání objektu. Veškeré koeficienty byly rovněž definovány japonským certifikačním úřadem. V systému japonských norem jsou tyto hodnoty vedeny pro běžné budovy, objekty typu český pavilon jsou vždy konzultovány a podmínky výpočtu se definují na základě vstupní konzultace s certifikačním úřadem,” doplňuje Ing. Lukáš Krbec.

Skleněná fasáda

Fasádu tvoří skleněné panely. Vnější tabule každého z panelů je umělecky zpracována. Návrh počítá se zpracováním skla pomocí strojního válcování, které vytváří plastickou

strukturu, a dvojrstvého pískování, jež na fasádě vytváří výtvarný motiv vertikálních pásků, které rytmičují celý výraz objektu. Jednotlivé panely a výtvarný motiv na fasádním plášti jsou unikátní a nedochází k opakování jednotlivých dílů. Fasáda je navržena jako laminované, kalené souvrství tří tabulových skel, která jsou strukturálně nalepena na fasádní rámy/panely. Ty jsou následně osazovány na dřevěnou konstrukci pavilonu. Návrh fasády počítá s odolností vůči seismicitě i zatížení od tajfunu. Skleněná fasáda se má stát signifikantním prvkem s architektonickým odkazem k tradičně úspěšným českým pavilonům z minulosti.

U fasády je pak s ohledem na subtilnost konstrukce použit hliník pro fasádní sloupky a nosníky. Pro vnitřní a extrémněji namáhané konstrukce byly použity desky z křížem lepeného dřeva, a to v sedmivrstvé a pětivrstvé variantě. Vzhledem k nutnosti redukovat hmotnost s ohledem na maximální váhu konstrukce je pak spirálová chodba vytvořena z dutých žebrových panelů.

Investiční náklady

Při vypisování architektonické soutěže v roce 2022 se předpokládá investiční náklady na samostatnou stavbu pavilonu odhadovaly na 120 mil. Kč bez DPH (z toho 105 mil. Kč na pavilon a 15 mil. Kč na interiér). Současný celkový rozpočet české účasti na EXPO 2025 počítá s částkou cca 500 mil. Kč s tím, že vláda ČR schválila rozpočet ve výši 290,2 mil. Kč na období 2023 až 2026. Další finanční krytí bude pocházet ze zdrojů soukromých firem, organizací a institucí, a to v plánovaném rozmezí 170–220 mil. Kč.

PhDr. Markéta Pražanová

www.expo2025czechia.com

<https://aproposarchitects.com/cs/project/cesky-pavilon-pro-svetovou-vystavu-expo-2025-v-osace/>



Nosná konstrukce z CLT panelů

Pavilon Czech Mush Room

Soutěžní návrh na český národní pavilon EXPO 2025, který obdržel mimořádnou odměnu, pracuje s formou houby – jejím tvarem i materiálem, stejně jako s českým fenoménem houbaření.

Architektonický ateliér Plus One Architects spolu s designéry, grafiky a dalšími kreativci prezentoval v rámci českého pavilonu na světové výstavě EXPO 2025 mycelium jako téma, jež propojuje minulost, přítomnost i budoucnost této planety a je řešením nejednoho z problémů, které nás v současnosti sužují. Mykologové, designéři, inženýři a vědci po celém světě stále objevují nové schopnosti různých druhů plodnic a další využití mycelia. Multidisciplinární tým zahrnující i designéry a grafiky zkoumal fascinující vztah mezi přírodou, houbami a lidmi. Návštěvníci expozice se stávají houbaři. Jednotlivé instalace nacházejí jednu za druhou a plní se jím košík vědomostmi, emocemi, zážitky. Houby jako stavební materiály, léčiva a vizuálně fascinující organismy. Mycelium jako inovativní materiál, který vyzývá k vědeckému zkoumání a technologickému pokroku, ale také návratu ke kořenům.

Dispoziční řešení

Pavilon je navržen jako symbol tématu se snahou popularizovat a představit mycelium jako stavební materiál v exteriéru i interiéru. Návštěvníci procházejí k pavilonu skrze zahradu, která slouží jako veřejný prostor. Samotná stavba je rozdělena na dvě části. První z nich je zázemí v zadní části pozemku, které obsluhuje veškerou potřebnou vybavenost pro provoz pavilonu. Ze zázemí vyrůstá „květ mycelia“, tvořící hlavní návštěvnickou část pavilonu. Do něj se vstupuje přímo ze zahrady po rampě, která vede expozicí. Zde jsou prezentovány nejnovější možnosti využití mycelia v oblastech ekologie, zdravotnictví, sociologie, stavitelství, designu, ale současně i tradiční vztah Čechů k houbaření. Expozice dále pokračuje v horním patře. Postupně vede návštěvníka až na střechu pavilonu, kde se nachází restaurace. Výtahovou plošinou se lze dostat do parteru s restauracemi a dále zpět do zahrady.



Celkový pohled na pavilon



Střešní terasa

Konstrukce

Nosná konstrukce budovy je navržena jako podélný stěnový systém z CLT panelů se základy z prefabrikovaných železobetonových dílců. Podpůrnou konstrukci 3. NP tvoří sloupový systém s železobetonovými patkami. Záměrem nebylo představit technologii CLT panelů jako sériovou, ale naopak jako atypickou výrobu, která může v budoucnosti nabídnout více. Lamely „houby“ jsou proto navrženy jako ohýbané a propojené celozávitovými vruty. Panely jsou speciálně vytvořeny pro pavilon EXPO a ukazují zručnost i kreativitu českých výrobců a tvůrců. Hlavní část budovy-houby obsahující expozici

je navržena v místě styku se zadní budovou jako dilatovaná, aby mohla být po skončení výstavy převezena zpět do ČR.

Dále je pavilon doplněn o mycelium, které celý pavilon propaguje a zároveň využívá v praxi. Z mycelia je fasádní izolace, deskový materiál v podlahách, akustická izolace, nášlapná vrstva podlah a pochozí vrstva na venkovní rampě. Mycelium je „moderní“ ekologickou variantou k dnešním „tradičně“ užívaným materiálům. V současné době se jím zabývá několik společností u nás i v zahraničí a je mu věnována velká pozornost ve všech oblastech od zateplování, nášlapných

Perspektiva

vrstev podlah až po stavební cihly. Všechny tyto zatím známé materiály jsou v českém pavilonu použity. Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého v Olomouci má významné katedry botaniky a zoologie, které se zaměřují na výzkum mykologie a mykorhizní symbiózy. Po jeho prezentaci na světové výstavě EXPO bylo v plánu, aby pavilon využila univerzita jako návštěvnické centrum a prostor pro prezentaci nejdůležitějších výzkumů v oblasti mykologie.

TZB

Hlavním zdrojem vytápění je tepelné čerpadlo vzduch–voda, doplněné o systém fan coil, umístěné na střeše 3. NP. Vedlejší zdroj

pro ohřev užitkové vody je zajištěn solárními panely na střeše budovy. Srážkové vody ze střechy novostavby budou svedeny potrubím do akumulační nádrže, z ní budou přes přepad odvedeny do dešťové kanalizace nebo využity v objektu. Voda zadržovaná v akumulační nádrži se použije na zavlažování zelených střech a splachování hygienických zařízení. V přerušovací nádrži je čerpadlo, které snímá hladinu v akumulační nádrži. Když je akumulační nádrž plná, čerpadlo z ní odebírá vodu. V opačném případě čidlo v akumulační nádrži zaznamená nedostatek vody a automaticky přepne na zdroj z vodovodního řádu. Ležaté potrubí splaškové kanaliza-

ce bude napojeno na hlavní odpadní větev a vyvedeno z domu do splaškové kanalizace. Přípojka elektřiny je zakončena na hranici pozemku, na kterou bude připojení do hlavního domovního rozvaděče v 1. PP. VZT jednotka je také umístěna na střeše 3. NP a rozvody přívodu a odtahu budou rozvedeny do jednotlivých místností na stropní konstrukci.

Z hodnocení poroty

Porota vnímala tento návrh, jak je patrné z jejího hodnocení, jako silný a odvážný, od začátku patřil k nejdiskutovanějším. Ocenila odvalu, se kterou byl kompletní návrh představen, jenž, pokud by byl realizován, by nepochybně vzbudil

značnou pozornost návštěvníků světové výstavy. Představené řešení budilo praktické obavy. Gigantická konzola vysoce umístěného návštěvnického patra by podle porotců představovala obrovské finanční a tvůrčí nároky na celý přípravný tým.

Mgr. Tereza Větrovcová
teoretička současného
umění a designu



Lesklokorka lesklá (reishi) je známá především svými léčivými účinky. Vhodná je ale také na výrobu mykokompozitu.

Testování mycelia jako stavebního materiálu

Využití houbového mycelia jako obalového materiálu již není novinkou. Jak ale tento materiál obstojí ve stavebnictví? Zeptali jsme se odborníků.

Většina subjektů zabývajících se využitím mycelia využívá pro svůj výzkum lesklokorky lesklé neboli reishi (*Ganoderma lucidum*). Na nich lze demonstrovat různé způsoby využití podhoubí v udržitelném stavebnictví. Laboratorní testy prováděné na vzorcích mykokompozitu potvrdily, že je tento materiál vhodný např. pro zateplení obvodových stěn, střech a podlah, jako nenosná konstrukce domu, k eliminaci tepelných mostů či jako zvukový izolant. Kromě toho z něj lze vyrábět nábytek a dekorace. Mykokompozit má potenciál nahradit neekologické materiály běžně používané ve stavebnictví, jako např. polystyren.

Myceliem se u nás zabývá řada subjektů

Startup [Myco](#) z Kyjova má ambici zasadit se o masové používání mycelia v průmyslu – především

ve formě obalových materiálů. Testuje také mycelium jako izolaci. V roce 2022 získal tento startup ocenění E.ON Energy Globe – viz ESB 3/2023.

Myceelab je projektem [Ateliéru architektury III UMPRUM](#), kde zkoumají potenciál myceliových kompozitů jako udržitelného a ekologického materiálu v architektuře, umění a designu 21. století. V loňském roce obdržely čtyři studentky UMPRUM mezinárodní ocenění na konferenci ASCAAD v jordánském Ammánu.

Mykilio pěstuje mycelium a vyvíjí a vyrábí udržitelný materiál především pro stavebnictví a oblast bytového i módního designu. Hledá různé materiály vhodné ke zpracování myceliem s důrazem na upcyclaci odpadů, které nemají jiné další využití, a následně vyšlechtí



Houbou je možné nechat zarůst dutiny různých tvarů

kmen houby tak, aby docházelo k optimálnímu prorůstání myceliem a tím k co nejlepší soudržnosti výsledného kompozitního materiálu.

[Mykilio](#) je zakládajícím členem spolku [MYMO](#) – více [viz str. 24](#), s nímž spolupracuje UCEEB ČVUT v Buštěhradě.

- **Ing. Kamil Staněk, Ph.D.**, vědecko-výzkumný pracovník UCEEB ČVUT v Praze, odborník v oblasti přenosu tepla, vzduchu a vlhkosti ve stavebních konstrukcích a zónách, nám poskytl odpovědi na následující dotazy.

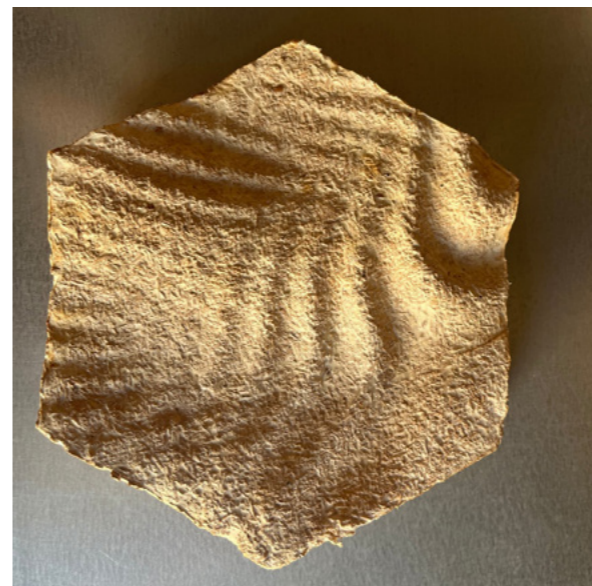
Spolupracujete se spolkem MYMO, který se skládá z různých odborníků zkoumajících využití mycelia ve stavebnictví. Co je vaším společným cílem?

Chtěli bychom mycelium do detailu poznat, otestovat jeho vlast-

nosti a prozkoumat možnosti jeho využití k výrobě stavebních materiálů.

UCEEB ČVUT v Buštěhradě se zabývá vznikem a využitím tepelněizolačních desek z mycelia. Jak vlastně desky z mycelia vznikají?

Musí se vypěstovat houba. Nejčastěji se jedná o lesklokorku lesklou. Touto houbou je možné nechat zarůst dutinu téměř jakéhokoliv tvaru. Mykokompozit spojuje podhoubí a odpad obsahující celulózu, jako jsou piliny, papír či pelety. Po rozdrčení a vložení do formy zůstává živý. Vlákna podhoubí se totiž opět spojí a mycelium sroste dohromady, přičemž získá tvar formy, ve které je. Může se jednat o tepelněizolační desku nebo třeba květináč či obalový materiál. Po celou dobu růstu



Výrobky z mycelia mají neopakovatelné tvary a struktury



houby musí být zajištěn přístup kyslíku. Proces růstu pak ukončíte vysušením.

Jaká je odolnost tepelněizolačních desek vůči vlhkosti?

To zatím není možné určit. U nás v laboratoři UCEEB testujeme desky o tloušťce 60 mm. Když je deska v přiměřeně suchém prostředí, jsou její vlastnosti plně srovnatelné s jinými tepelnými izolacemi běžně dostupnými na trhu. Jakmile ale vzniklý materiál vystavíte vyšší vlhkosti – a nemusí

se jednat o kapalnou vlhkost, ale i o vyšší vzdušnou vlhkost – pak váže molekuly vody ze vzduchu do své struktury a začne měnit své vlastnosti – měknout a měnit tvar. Podobně se chová i dřevo, ale jeho projevy nejsou tak intenzivní. Jedná se o fyzikální proces, nikoliv chemicko-biologický. Houba už neobživne.

- **Jakub Seifert** ze spolku MYMO, který stojí za výzkumnou částí projektu Samorost, nám k tématu zodpověděl další naše dotazy.



Laboratorní testy v posledních dvou letech dokázaly, že mykokompozit může efektivně nahradit tradiční polystyren, navíc obstál v testech hoření.

Dnes jsou např. dřevovláknité izolace docela běžné a jejich požární odolnost je vysoká. Někdy se do těchto typů izolací přikládají i retardéry hoření. Podobně to funguje u mycelia. Mykokompozit má lepší vlastnosti v testech hoření, je odolnější, hoří pomaleji než dřevo. Při požáru tak mykokompozit poskytuje delší čas k úniku. Neodkapává žhavé kapky do okolí, což také zlepšuje bezpečnost v případě požáru. Oddoutnává a ztrácí pevnost pomaleji. Test potvrdil základní klasifikaci na oheň v kategorii E. Naší ambicí je dostat se díky dalším

testům až do kategorie C, čímž potvrdíme, že mykokompozit má mnohem lepší požární vlastnosti než dřevotříška či OSB deska. Izoluje velice dobře.

Jaká je pevnost mykokompozitu?

Mykokompozit je lehký a pevný. Jeho pevnost v tlaku je lepší než u polystyrenu, je pevný asi jako korek, ale méně pevný než dřevěné materiály. To znamená, že mykokompozit není vhodný jako trám nebo nosník nesoucí velké zatížení. I přes svou nízkou váhu je samonosný (podrobněji [viz str. 24](#)).

Může tedy mykokompozit nahradit téměř každý polystyren?

Mykokompozitu v testu tlaku konkuruje jen extrudovaný polysty-

ren, který se používá na zateplení pochozích střech. Může být tedy určen na zateplení zdí, střech, podlah i interiérů, k eliminaci tepelných mostů a ke zvukové izolaci. Má stejně dobrou rozlupčivost (soudružnost) jako polystyren, což znamená, že lze vytvářet pevné a stabilní konstrukce. Zjistili jsme, že k rozloupnutí desky o rozměrech 42 × 400 × 600 mm potřebujeme tlak 100 kPa. Výsledek je srovnatelný s fasádním polystyrenem 70F. Mykokompozit je vytvořen z odpadu a je plně rozložitelný. Tento nádherný materiál navíc vytváří originální a neopakující se struktury. Proto jej lze vhodně využít i k výrobě interiérových designových doplňků.

PhDr. Markéta Pražanová



Z výstavy Do hloubi houby

Foto: Stavební spořitelna České spořitelny (Buřinka) a spolek MYMO

Samorost – první stavba z mycelia u nás

V ČR vzniká první stavba za maximálního využití mycelia. Dům připomínající bedlu je složen ze dvou modulů propojených středovou chodbou. Veřejnosti bude představen v roce 2025.

Mycelium neboli podhoubí je část houby, která roste pod zemí a zásobuje houbu živinami. Jde o shluk vzájemně propojených vláken, tzv. hyf. Když podhoubí vložíme do organického substrátu, např. do pilin, začne fungovat jako přírodní lepidlo. Substrát spojí a zcelí. Vzniká materiál, kterému říkáme mykokompozit. Jeho výroba vyžaduje čisté prostředí. Není nutné vyloženě prostředí laboratorní, ale nedá se vyrábět například v dílně. Podhoubí prorůstá svým substrátem zhruba tři týdny až měsíc, pak se nadrtí a vloží do formy, která mu určí finální podobu, a nechá se ještě cca tři dny prorůst. Poté sušením při teplotě nad 65 °C živý materiál deaktivujeme. Získáváme finální mykokompozitní materiál, který lze dále opracovat tak, jak jsme zvyklí u běžných materiálů (impregnace, barvení atp.).

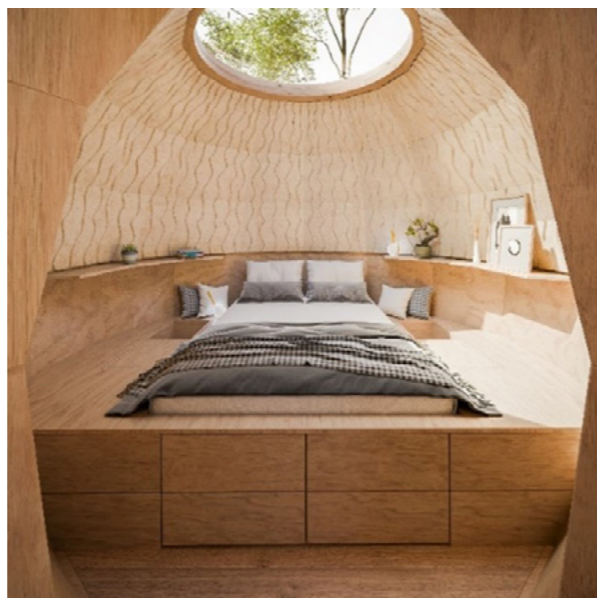
Spolek MYMO

Spolek MYMO sdružuje odborníky z několika oborů, např. z Fakulty architektury ČVUT v Praze a z firmy Mykilio, kteří si dali za cíl položit základy myceliové architektury v ČR. Cílem je mycelium do detailu poznat, otestovat jeho vlastnosti, zkoumat a rozvíjet jeho potenciál, především jako ekologického materiálu pro různé stavební aplikace, a přijít se zajímavými projekty, kde bude právě mycelium hrát hlavní roli.

Projekt Samorost

Využitím mycelia ve stavebnictví se zabývá projekt Samorost. Stojí za ním právě spolek MYMO a také Stavební spořitelna České spořitelny (Buřinka), která ho iniciovala a současně jej financuje. Experiment Samorost navazuje na úspěšné inovativní projekty Buřinky, jako byl dům Prvok

Samorost by měl být demonstrací užití mykokompozitního materiálu ve stavbě. Může sloužit jako luxusní chata pro glamping, může být také soběstačným off-gridovým domem v přírodě či centrem pro setkávání v městské zástavbě.



Interiér Samorostu umožňuje variabilní uspořádání



Pohled



Konstrukce – polovina jednoho z modulů

Řez



Energie v Samorostu se bude čerpat ze dvou fotovoltaických panelů

vyrobený 3D tiskem z betonu (viz ESB 3/2020) či první 3D tištěné hřiště. Stavba Samorost by se měla využívat hlavně jako rekreační, pro glamping, tedy luxusnější formu kempování, dále třeba jako off-grid (soběstačný) domek či v městském parku jako centrum pro setkávání, sdílenou knihovnu nebo různé herní aktivity. Autorem organického tvaru a biofilního designu připomínajícího dvě bedly rostoucí v přírodě je Tomasz Kloza. Autorkami interiéru jsou Karolína Petřeková a Petra Jašicová.

Hlavní izolaci z mycelia doplňuje dřevěná nosná konstrukce. Využi-

tí mycelia a dřeva znamená, že je stavba plně ekologická a udržitelná. Při výrobě nevzniká žádný odpad a dá se opět recyklovat. Například kuchyňská linka nebo hřebíček na obraz se však musejí připevnit zvlášť na dřevěnou desku. Krátkodobé působení vody deskám z podhoubí nevádí. Dlouhodobé by ale mohlo, podobně jako u dalších biologických materiálů. Mykokompozit proto není vhodný pro použití v exteriéru.

V současné době byla dokončena první výrobní fáze. Jeden z modulů domu má již část dřevěné konstrukce, do níž byly vsazeny první



V současné době byla dokončena první výrobní fáze

myceliové desky. V interiéru budou plnit zvukověizolační funkci, vně dřevěné překližky pak funkci tepelné izolace. Současně byl sestaven základ pro podlahovou část. Další fáze budou mimo jiné zahrnovat dokončení izolačních obkladů, hydroizolaci, výrobu středové části a druhého modulu, přichycení šindelů a přípravu interiéru. Energie v Samorostu se bude čerpat ze dvou fotovoltaických panelů.

Jakub Seifert
předseda spolku MYMO

Pozn.: Ve dnech 17. 10. až 17. 11. 2024 se uskutečnila v Galerii NTK v Praze výstava Do hloubi houby, na níž byl projekt Samorost veřejně prezentován.

www.inovaceodburinky.cz/samorost

www.spolekmymo.cz

Foto a vizualizace: Stavební spořitelna České spořitelny (Buřinka) a spolek MYMO



Samorost v městském parku (vizualizace)



Představení projektu Samorost, vernisáž

Bílá krytina a její vliv na tepelný ostrov

Bílá střešní krytina může udělat pro ochlazení okolí v horkém létě více než zelené střechy pokryté vegetací. Vyplývá to z pokusných měření, která už několik let dělají vědci z Ústavu výzkumu globální změny AV ČR – CzechGlobe.

Při hledání prostředků k omezování tepelných ostrovů ve městech je třeba budovat ucelený systém. Jeho součástí tvoří i budovy, jejichž celkové řešení má velký vliv na mikroklima města. Vhodná řešení je správné zvažovat jak na úrovni konstrukce domu, tak i při úpravě přilehlého pozemku.

„Pro snížení emisí a provozní náročnosti budovy jsou klíčová technická a technologická řešení, pro adaptaci se prioritně jedná o řešení přírodě blízká, tedy modrozelená. Promyšlenou prací s vodou na celém pozemku je vhodné v maximální míře doplnit vegetací. K tomu pomohou propustné povrchy, zásaky do zeleně, zelené střechy a fasády a vodní prvky,“ říká architektka věnující se adaptaci na změnu klimatu Magdalena Maceková, autorka publikace Příjemné a odolné město.

Teploty světlých střech o 30–40 °C chladnější

Své místo v adaptaci budov mají i technická řešení zajišťující, aby nedocházelo ke zbytečnému přehřívání povrchů a interiéru domu. *„Relativně velké množství tepla zachytí střecha budovy, která má také nejsnadnější možnost odrazit světelné záření a případně přijaté teplo vyzářit zpět. Podle termosnímků jsou povrchové teploty světlých střech o více než 30 °C chladnější oproti tmavým,“* vysvětluje Maceková. Volbou barvy krytiny je možné rovnou připravit vhodnější podmínky pro adaptaci celého domu.

K obdobnému závěru došel i Michal Polanský, který připravoval pilotní projekt Bílé střechy chladí Brno, při němž měla být položena bílá hydroizolační fólie

Použití bílé falcované krytiny na střeších domů nové vesnice Green Village na Benešovsku, 2022 (foto: archiv Monom; více viz ESB 1/2023)



Tiny Houses ve slovinské obci Kančevci se staly v letošním roce vítězi soutěže BIG SEE Architecture Award (foto: BIG SEE)

na 6 300 m² střech. „Když se slunce v létě opře do černých střech a chodníků, jejich teplota vzroste i na 70 °C. Zelené a bílé plochy jsou oproti černým v létě chladnější o 30–40 °C a odrážejí mnohem více slunečního záření. Bílé střechy mají odrazivost až 90 % a nevyžadují na rozdíl od zelených střech vyšší nosnost,“ říká Polanský. Rozdíl v teplotě mezi bílou a černou střechou je dobře vidět v galerii na fotografiích z [leteckého snímkování Brna](#).

Ochlazovací efekt bílých střech minimálně trojnásobný

Badatelé z univerzitního ústavu ICTA-UAB v Barceloně namodelovali v roce 2021 různé scénáře pro jedenáct typů [zástavby s bílou střechou](#). Jiný efekt užitého opatření se totiž dá odpozorovat na úrovni jednoho domu a jedné bílé střechy a odlišný na úrovni celé městské čtvrti. Výsledky může také ovlivnit rozvolněný nebo zahuštěný charakter zástavby, převládající směr



Bílá falcovaná krytina na střeše ZŠ Amos pro Psáry a Dolní Jirčany, 2019 (foto: BoysPlayNice)



White Wolf Hotel, Portugalsko – architektonické studio AND-RÉ přišlo s konceptem bílých domů v roce 2013 (foto: Joao Soares)

proudění větru apod. Ukázalo se, že v městské husté zástavbě dominují střechy (tvoří 46 % plochy), zatímco v rozvolněné zástavbě převažuje zeleň (tvoří 15% pokrývnost plochy, zatímco střechy jen 0,68 %) a tam by bílé střechy nebyly smysluplné.

Výzkum barcelonské univerzity také ukázal, že s vlnami veder se obec-

ně lépe vyrovnává prostředí s výškově nesoudným mixem budov. Pokud jde o ozeleněné či bílé střechy, potenciál ke snižování teploty mají oba typy. Ochlazovací efekt bílých střech je až šestkrát větší než střech zelených. Naproti tomu výzkum v Lawrence Berkeley National Laboratory v roce 2014 potvrdil, že [ochlazovací efekt bílých střech](#)

Rozdílný růst teploty černé a bílé plechové krytiny během jednoho dne (zdroj: Nadace Proměny)

je oproti zeleným minimálně trojnásobný. Jenže bílé střechy jsou chladnější jen v průběhu dne. Noční vedra ovlivnit nemohou, zatímco zelené střechy ano. Španělé spočítali, že by se v noci mohlo spotřebovat až o 26 % méně energie na provoz klimatizací.

Zelená střecha za určitých okolností ohřívá

V ČR se výzkumu střešní krajiny věnuje také Ústav výzkumu globální změny AV ČR – CzechGlobe. Vedoucí oddělení toků látek a energie Marian Pavelka upozornil, že černé střechy, které se staly v poslední době módní, jsou v létě z pohledu měření teplot nejhorší. Lépe si vedou zelené střechy, i když při výzkumu vědci z Akademie věd zjistili, že zeleň dokonce za určitých okolností okolí ohřívá, ač se to zdá nelogické. „Zjistili jsme, že i dobře zalévaný trávník vypaří za den v horkém létě sloupec vody o výšce nejvýše 4 mm, i když energie absorbovaná ze sluneční-

ho záření by stačila na výpar více než 12 mm,“ vysvětluje Pavelka. Zatímco na plochách ve městě je trávník lepší než asfaltová plocha, která se více zahřívá a sálá do okolí, vegetační kryt už zdaleka není nejlepší volbou pro střechy. Je jen jednou z možností a je třeba zvažovat, kde se střecha nachází a jaký má její majitel potřeby. Pokud by měla střecha zůstat co nejchladnější a ještě co nejvíce sluneční energie odrazit zpět, jsou vhodnější bílé střešní krytiny.

Bílé střechy mají 40–48 °C, černé 65–75 °C

Z měření vyplynulo, že maximální teplota povrchu bílých střech se za slunečných horkých dní pohybuje mezi 40–48 °C podle zvoleného materiálu. Teplota černých střech je mezi 65 a 75 °C. Intenzivně zalévaná zelená střecha měla sice při měření jen 35 °C, ale její údržba, zejména zálivka, je velmi drahá, pokud neprší. Nezalévaná travnatá střecha měla 46 °C a extenzivní zelená střecha se sukulenty, konkrétně s netřesky, 52 °C. Stejně tak při svých měřeních zjistila Magdalena Macková, že „zelený rozchodníkový koberec má v létě přibližně 35 °C, světlý kačírek 51 °C, světlá betonová dlažba 52 °C, tmavé oplechování podél střechy 67 °C“. Bílá střecha pohltí podle materiá-



Bílé střechy nejsou novinkou, typické jsou po staletí pro středomořskou architekturu. Na snímku Santorini. (foto: Getty Images)

lu 15–32 %, zbytek se odrazí, přičemž cca tři čtvrtiny odraženého záření projdou atmosférou až zpět do vesmíru.

Černé střechy pohltí i více než 90 % záření, které přemění na teplo. To pak předávají do atmosféry, což zesiluje efekt městského tepelného ostrova. „Zelené střechy pohltí přes 80 % záření a většinu z něj převedou na teplo. Zelené střechy dávají smysl například tehdy, když se na ně člověk dívá z okna, aby ho neoslňovala bílá, zároveň může poskytovat útočiš-

tě hmyzu. Zelené střechy pokryté sukulenty své okolí přes den v období sucha vůbec neochlazují, protože sukulentní rostliny otevírají svoje průduchy až v noci, aby přes den šetřily vodou,“ vysvětluje Pavelka. Jeho kolegové Daniel Koptánek a Jan Novotný také zkoumali, jaká je vhodná výška kosení trávníku, aby se plocha příliš nezahřívala a trávník dobře prospíval. Vyšlo jim zhruba 100–300 mm.

PhDr. Markéta Pražanová

Publikace [Příjemné a odolné město](#)



Kvalitní plechová střecha je komplexní systém skládající se z krytiny, klempířských prvků, kotevních prvků, fólie, střešních oken, prostupů, těsnicích materiálů, sněhových zábran, lávek, schůdků atd. To vše lze testovat.

Technický a zkušební ústav stavební Praha zahájil osmou dekádu činnosti

Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p. (TZÚS), oslavil v loňském roce sedmdesát let své existence. Založen byl v roce 1953.

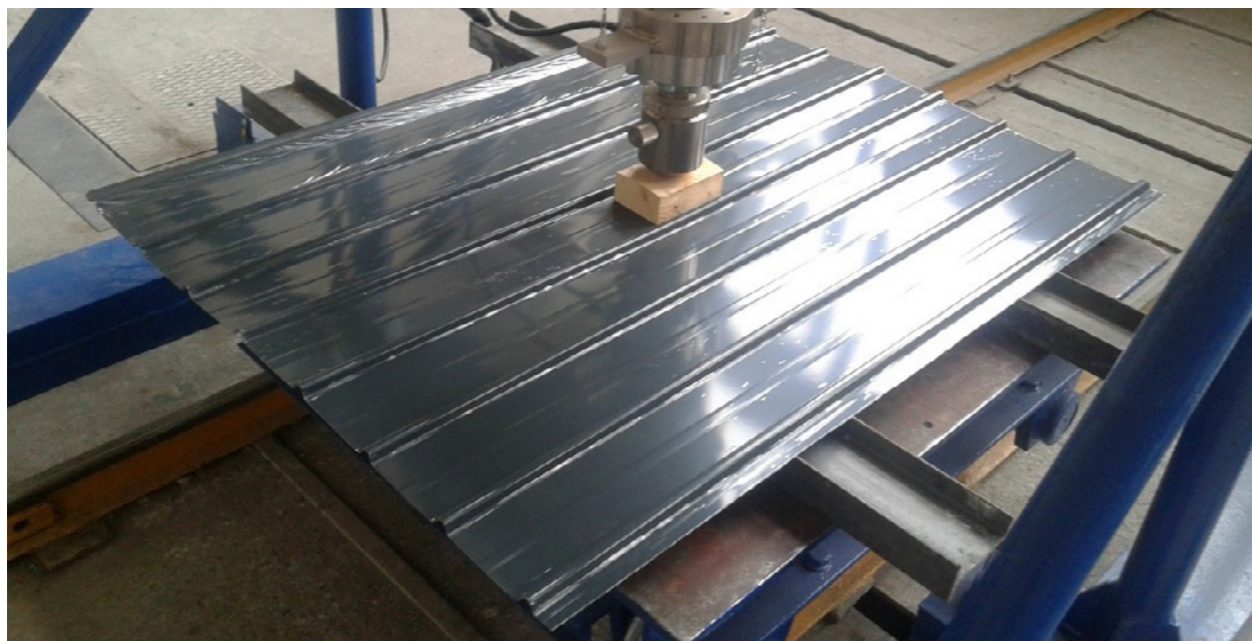
Rozhovor s Ing. Vladimírem Plačkem, Ph.D., ředitelem pobočky Ostrava, TZÚS Praha, s.p.



Kolik má TZÚS poboček a jaké testy stavebních materiálů a výrobků se v něm primárně provádějí?

V současné době má TZÚS celkem devět poboček, které jsou umístěny v důležitých centrech krajů, a sice v Praze, Českých Budějovicích, Plzni, Teplicích, Předměřicích nad Labem, Brně a v Ostravě. Další dvě jsou svým zaměřením trochu odlišné od těch, řekněme, „stavebních“, jde o pobočku Technicko-inženýrské služby (TIS) a pobočku Požární bezpečnost staveb. Obě mají své sídlo v Praze. Každá z poboček se specializuje na něco jiného, např. v Praze jde především

o otvorové výplně, pobočka v Českých Budějovicích je zaměřena především na zateplovací systémy, oblast energetické náročnosti budov, izolační materiály, pobočka Plzeň obecně na keramiku a také na posuzování LCA (Life Cycle Assessment – celoživotní cyklus) a EPD (environmentální prohlášení o produktu) atd. Na všech pobočkách



Lehké plechové střešní krytiny procházejí např. zkouškou únosnosti trapézového plechu (lehká ocelová samonosná krytina tl. 0,4 mm musí v daném rozpětí vydržet bodové zatížení 1 200 N = 120 kg), zkouškou přídržnosti povrchové úpravy nebo zkouškou síly zinkové vrstvy

se zkoušejí standardní stavební materiály jako např. kamenivo, zdicí prvky, beton, betonové prefabrikáty, pojiva atd. Výčet materiálů je velmi široký. V ostravské pobočce se především specializujeme na kovy ve stavebnictví, dřevěné konstrukce i výrobky na bázi dřeva a také na spojovací prostředky jako např. vruty do dřevěných konstrukcí, sendvičových panelů, vruty pro oplechování, sponky atd.

Evropská unie stanovuje základní požadavky, které zajišťují, že výrobky obchodované v EU splňují přísné normy v oblasti zdraví, bezpečnosti a životního prostředí. Jak výrobce prokáže, že jeho produkt

splňuje požadavky harmonizovaných norem?

Harmonizované technické specifikace jsou jak harmonizované normy (EN), tak evropské dokumenty pro posuzování (EAD). Pokud se na výrobek vztahuje harmonizovaná EN, povinností výrobce je provést posouzení podle dané normy. Tyto normy obsahují požadavky nejen na vlastnosti výrobků, ale rovněž na systém řízení výroby. Pro posouzení se výrobce obrací na akreditované zkušebny, jako je třeba ta naše. Po splnění veškerých požadavků TZÚS vystaví buď osvědčení, protokol nebo pouze protokol o zkoušce. Záleží, jaký systém posuzování je normou předepsán. Proces certifikace vý-

robku je v podstatě procesem posuzování shody s požadavky technických předpisů a technických specifikací. Naše národní předpisy v oblasti stavebnictví korespondují s předpisy EU.

Posuzování stavebních výrobků vychází ze zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky. Jakou roli hraje v procesu posuzování shody TZÚS?

TZÚS se procesu účastní jako třetí nezávislá strana. Jako oznámený subjekt 1020 je oprávněn provádět úkoly třetích stran v postupu posuzování a ověřování stálosti vlastností pro účely nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 305/2011, tzv. CPR. Toto posouzení opravňuje a zároveň zavazuje výrobce k připojení označení CE, jež se připojuje ke všem výrobkům, pro které výrobce sestavil a vydal prohlášení o vlastnostech. Připojením označení CE dává výrobce na vědomí, že nese odpovědnost za shodu takového výrobku s vlastnostmi uvedenými v prohlášení o vlastnostech a spolu s tím i za soulad se všemi příslušnými požadavky stanovenými evropským postupem posuzování CPR a dalšími příslušnými harmonizačními právními předpisy EU, které jeho připojování stanoví. CPR se vztahuje na výrobky, pro které byly zavedeny harmonizované technic-

LEGENDA:

- | | |
|-------------------|--------------------------------|
| 1 Střešní krytina | 7 Kontralať |
| 2 Střešní lať | 8 Systémový šroub SDI |
| 3 Krokev | 9 Zakládací hranol |
| 4 Bednění | 10 Okapní plech pod fólii ATYP |
| 5 Parozábrana | |
| 6 Izopir | |

Schéma kotvení nadkrokevní izolace SATJAM Izopir

ké specifikace, tedy harmonizované normy a evropské dokumenty pro posuzování, na jejichž základě se vypracovává evropské technické posouzení (ETA). Další certifikace by neměly být pro výrobky označené CE vyžadovány.

Kdy jsou zkoušky v akreditované zkušebně pro výrobce povinné?

Zkoušky, a v některých případech také výpočty, předepsané harmonizovanými technickými specifikacemi, jsou povinné pro výrobce, pokud jsou pro daný výrobek relevantní, pokud je výrobce deklaruje

apod. Některé specifikace předepisují, jaké vlastnosti výrobce „musí“ provést, popř. nechat provést, a které naopak „může“ provést. Opravdu ale záleží na konkrétní specifikaci, výrobku.

Ústav testuje desítky stavebních výrobků měsíčně. Jaké existují systémy posuzování?

Systémy posuzování jsou podle CPR: 1+, 1, 2+, 3 a 4. Jednoduše řečeno, systém 1+ je nejpřísnější nebo nejnáročnější, naopak systém 4 je nejméně náročný. Účast oznámeného subjektu je pouze v případě systémů 1+, 1, 2+ a 3. Pokud máme například výrobek, u kterého je předepsán systém 1, oznámený subjekt na základě veškerých posouzení, zkoušek a/nebo výpočtů vydá protokol spolu s osvědčením o stálosti vlastností, v případě systému 2+ oznámený subjekt vydává osvědčení o shodě systému řízení výroby.

Na jakou dobu je osvědčení z akreditované zkušebny vystavováno?

Osvědčení je vydáváno oznámeným subjektem na dobu neurčitou a zůstává v platnosti, dokud se harmonizovaná technická specifikace, stavební výrobek, postupy posuzování a ověřování stálosti vlastností ani výrobní podmínky v místě výroby výrazně nezmění, nebo pokud oznámený subjekt pro

osvědčení výrobku nepozastaví nebo nezruší platnost osvědčení.

Dochází po vydání osvědčení s odstupem času ke kontrole výrobků nebo výroby?

Po vydání osvědčení se musí v souladu s nařízením CPR provádět průběžný dozor v četnosti nejméně jedenkrát za dvanáct měsíců. Průběžný dozor zahrnuje posouzení systému řízení výroby v místě výroby, v případě některých výrobků se provádějí také zkoušky. Veškeré požadavky a úkoly výrobce, resp. oznámeného subjektu, jsou specifikovány technickou specifikací, tedy normou nebo evropským dokumentem pro posuzování.

Pokud posuzovatel z TZÚS zjistí, že výrobek vykazuje neshody oproti osvědčení, může být navrženo jeho odejmutí?

Pokud jsou během průběžného dozoru zjištěny závažné nedostatky, tzn. významné neshody, mohou tyto vést k tomu, že oznámený subjekt pozastaví platnost vydaného osvědčení nebo navrhne jeho zrušení.

PhDr. Markéta Pražanová

STŘECHY SOLAR ŘEMESLO

VELETRH PRO STŘECHY, STAVBU A ÚSPORY ENERGIÍ

6.-8. 2. 2025
PRAHA LETŇANY



26 let
prestižní akce
**ZDE NESMÍTE
CHYBĚT!**

www.strechy-praha.cz



Osvědčeno pro stavbu

Značka shody „Osvědčeno pro stavbu“ potvrzuje, že příslušný stavební výrobek má vlastnosti nezbytné pro zajištění výsledné kvality stavby, ověřené a dozorované nezávislou organizací.

Nejsnazším způsobem, jak získat kvalitní výrobek, je zvolit prověřeného výrobce, který poskytuje ke svým produktům potřebné dokumenty, certifikáty a značky.


Národní program Česká kvalita je program podpory prodeje kvalitních výrobků a poskytování kvalitních služeb podporovaný a garantovaný vládou České republiky. Program je součástí Národní politiky kvality ČR a vznikl na základě usnesení vlády v červnu 2002. Aktuálně je v programu [21 značek kvality](#) (např. Czech Made, Ekologicky šetrný výrobek/služba, QZ – Zaručená kvalita atd.) a mezi nimi i Osvědčeno pro stavbu.

Značka Osvědčeno pro stavbu je koncipována jako dobrovolný otevřený certifikační systém stavebních výrobků, v rámci kterého je posuzována vhodnost stavebních výrobků podle stavebního zákona a dalších technických předpisů.

Pro získání této značky musí výrobek projít stanovenými testy.

Výrobky, jež získají značku Osvědčeno pro stavbu, musí mít nadstandardní kvalitu, kterou musí ověřovat nezávislé akreditované zkušebny, mezi nimi především Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p. ([viz str. 30](#)). Dodržování kvality musí být průběžně kontrolováno a zároveň musí probíhat také kontrola spokojenosti zákazníků.

PhDr. Markéta Pražanová



Ocelová střešní krytina samonosná. Na vlastnosti výsledné plechové krytiny má vliv i síla materiálu, která má být u ocelové krytiny samonosné 0,4 mm (doporučuje se ale 0,5 mm), ocelové krytiny celoplošně podepřené 0,5 mm a ocelové krytiny drážkové (falcované) 0,5 mm.
Zdroj: SATJAM



Daikin a VRV systém 5. generace v sídle odborníka na HVAC

Nová administrativní budova společnosti ACP Engineering s.r.o. v Pardubicích má železobetonovou konstrukci a moderní, svěží design interiérů. Firma se specializuje na navrhování a prodej HVAC zařízení. Představy majitele o výsledné efektivitě i komfortu vytápění v novém sídle byly tedy jasně formulované. Recepce, všechny kanceláře i zasedací místnosti jsou klimatizovány a vytápěny nejnovější 5. generací VRV systému Daikin.

Daikin tak dokázal splnit požadavky nejnáročnějšího klienta. „Prosklené fasády našeho sídla jsou orientovány na jižní a severní stranu. Zejména v přechodných ročních obdobích tedy potřebujeme zároveň chladit i vytápět. Nový systém

VRV 5 byl vhodným řešením, protože umožňuje předávání odpadního tepla z jedné půlky budovy pro jeho využití na vytápění kanceláří na opačné straně,” vysvětluje Ing. Jan Málek, majitel společnosti ACP Engineering. „V celé budo-

vě tak máme komfortní prostředí, systém pracuje úsporně a snadno se ovládá. Také pro architekta byly vnitřní kazetové jednotky i nástěnná klimatizační jednotka Emura v černé barvě z hlediska designu jasnou volbou,” dodává.

Systém VRV 5 je zde v provedení „3trubka“, což umožňuje právě nezávislé chlazení či vytápění vnitřních prostor. Jednotky, které chladí, poskytují „zdarma“ energii jednotkám, které vytápějí. Tento VRV systém je nejúčinnější na trhu a výrazně snižuje provozní náklady. Jde vlastně o tepelné čerpadlo vzduch-vzduch.

První instalace v ČR

Zajímavostí celého projektu je, že se jedná o první instalaci nové generace 3trubkového VRV systému s chladivem R32. Chladicí a topný výkon je 28 kW. Celoroční účinnost v režimu chlazení je SEER 7,14. V režimu vytápění SCOP 4,33. V případě rekuperace energie 50/50 je účinnost systému až 9.

Během projektování byl kladen důraz zejména na výsledný vzhled vnitřních prostor, vše se konzultovalo s architektem, který zvolil kazeto-

vé vnitřní jednotky s dekoračním panelem v černé barvě (ve stejné barvě jsou i kabelové ovladače Madoka). Jednotlivé lamely lze nezávisle směřovat mimo pobytovou zónu lidí a tím zajistit maximální komfort bez přímého proudění vzduchu.

Výhody

Výhoda tohoto řešení je komfort, rychlost dosažení požadované teploty v místnosti, nízké provozní náklady a pouze jeden zdroj pro chlazení a vytápění. Vlivem plynulé regulace výkonu venkovní jednotky je možné spustit chlazení nebo vytápění i pro jednu jedinou vnitřní jednotku.

Neméně důležitá však byla i rychlost montáže a úspora prostoru (minimální nároky na vedení chladivového potrubí a malé rozměry venkovní jednotky).

VRV systém Daikin lze také integrovat do nadřazeného systému BMS a optimalizovat provoz např. útlumovými režimy mimo pracovní dobu.

www.daikin.cz





Jak postavit černý dům, který se nepřehřívá

Rodinný dům s fasádou z válcovaného alumina přináší do CHKO Beskydy inspiraci severským minimalismem, v interiéru si pro změnu vypůjčuje z industriálního odkazu „rázovitého“ kraje. Stavba jednoduchého vzhledu ukrývá mnohé libůstky a efektivní řešení.

Mladá čtyřčlenná rodina se zálibou ve sportu a pobytech v přírodě si vysnila smělý moderní rodinný

dům v horském prostředí. Zároveň nechtěla trávit příliš času starostí o fasádu a natíráním dřevěných

obkladů, takže si v lokálním ateliéru Van Stajpen Architecture objednala dům minimalistický, s důrazem na bezúdržbovost a odolnost vůči klimatickým jevům. Mezi dalšími požadavky byla pracovna pro home office a velká garáž se skladem dřeva. Výsledek úspěšně zapadá mezi místní tradiční stavby, a přitom zaujme výrazem i odvážným řešením. Autor návrhu Adam Lokajíček nám řekl víc.

Kde leží pozemek a na co jste u něj musel reagovat?

Pozemek se nachází v oblasti, kde jsou časté poryvy větrů, a tak se nabízelo navrhnout dům bez přesahů a bez okapů. I když probíhá celosvětová klimatická změna, v horském prostředí musí být počítáno s bohatou sněhovou nádlkou.

Proč bez okapů?

Lidé se stavebníka často ptají, kde jsou okapy a co se děje s dešťovou vodou. Ale v blízkosti stojí několik původních dřevěnic a ty okapy také nemají. Před sto lety jednoduše nebyly. Okapy nabízejí příležitost pro vytváření rampouchů a často se pod tíhou sněhu trhají a deformují. Moje zkušenost

hovoří o tom, že v horském prostředí nefungují. Ověřil jsem si to v praxi už na několika stavbách.

Jak se bezokapové řešení chová, když napadne sníh?

Sklon střechy byl zvolen tak, aby nabízel při sněhové nadílce bezpečnou a rychlou trasu. Střecha je cíleně bez sněhových háků, což má vliv i na odlehčení konstrukce při větším sněhovém zatížení. Sníh klouže jednoduše dolů až k soklu, kde je bezpečný odvod sněhu – zapuštěný liniový žlab s topným drátem. Navíc je střecha černá, a když je mráz, sníh se tam nehromadí.

Co stálo za rozhodnutím obalit dům plechem?

Požadavek bezúdržbovosti hned od začátku značně vymežil volbu materiálů. A požadavek černé barvy, inspirovaný původními černými dřevěnicemi, které se natíraly asfaltem nebo borovicovým dehtem, vyseletoval výsledný materiál fasády a střechy. Z důvodu teplotní roztažnosti a dilatace byl zvolen falcovaný hliník se zdrsněným povrchem (tzv. stucco). Dům je celoplechový, jen malá garážová část je tvořena šedou mikrocementovou vrstvou s voděodolným nátěrem.

Výplně všech otvorů jsou hliníkové, odolné proti plísním a vlhkosti.

Z čeho je dům postaven?

Je to klasická zděná stavba stěnového konstrukčního systému z pálených cihel HELUZ, s betonovým stropem a klasickým dřevěným krovem s podkroevní izolací. Ta je zvolena s ohledem na krytinu. Podkroevní izolační souvrství lépe akusticky tlumí plechovou krytinu při krupobití a silnějších deštích. V domě prakticky nepoznáte, že prší díky použití několika vrstev kamenné vaty. Praxí jsem dospěl k závěru, že střešní skladby nejsou pro plechové krytiny vhodné bez dalších tlumících podkonstrukcí.

Jak se spolu snášejí cihly a válcovaný hliník na fasádě?

V projektové fázi bylo upuštěno od kontaktní tepelné izolace v podobě polystyrenu nebo vaty. Jednovrstvá skladba za použití prodyšné cihly byla zvolena proto, aby byla fasáda, která má mezi nosnou částí a plechem větratelnou mezeru, difuzně otevřená – bez parotěsné zábrany. Také ze statického hlediska bylo výhodnější zavěsit rošt přímo na pevnou část – kombinaci zdiva a termoomítky, aby se kotvicí prvky pod vahou dřevěného bednění a plechu příliš nenamáhaly. Je to bezpochyby staticky i finančně výhodnější varianta. I když

je dům zateplen pouze keramickou lehčenou cihlou tloušťky 500 mm, vyhoví pasivnímu standardu A, navíc dům tzv. „dýchá“. Vzduchová mezera mezi plechem a zdivem zabraňuje přehřívání, protože v ní vzduch neustále cirkuluje komínovým efektem. U soklové partie domu je skryté nasávání a ve střešní části je plně odvětrávaný hřebenáč neboli výdech. Nesporná výhoda zděných domů je, že velmi dobře akumulují teplo a nepřehřívají se tak rychle jako dřevostavby. Při zvolené černé barvě není v domě díky pasivnímu větrání pod fasádou teplo. Ve vzduchové mezeře je sice teplý vzduch, ale ten neustále proudí. Když je horko, trvá minimálně pět dní, než teplo pronikne dovnitř, a to jen za předpokladu nadměrného větrání. Jelikož je dům postaven v čistém horském prostředí, bylo upuštěno od rekuperace.

Jaké má dům vnitřní dispozice?

Vnitřní část je rozdělena na tři zóny. Technická část s garáží je nižší, vně hlavní hmoty a má plochou střechu, což je patrné z exteriéru. Celé přízemí je návštěvní a stravovací zóna s obývací halou a kuchyní, která je propojena se zahradou přes bezbariérový HS portál. Dále se ve spodním patře nachází koupelna, prádelna a spižárna, důmyslně schovaná pod schodišťovým prostorem. Horní patro je klidové

se třemi pokoji, koupelnou s WC a pracovnou. Jsou zde i potřebné skladovací prostory. Při návrhu byly také použity zonace podle světových stran.

Čím se v něm topí?

Vytápí se ekologicky, kombinací dřeva a elektřiny. V technické části je elektrobojler a autonomní regulátor elektrického podlahového topení. Celá spodní část je vytápěna krbovým tělesem s akumulací šamotovou vestavbou. Do budoucna stavebník uvažuje o zapojení sluneční a větrné energie.

Má dům nějaké zajímavosti?

I když je v horském prostředí, kde je dostatek srážek, bylo myšleno také na hospodaření s vodou. Za domem je schovaná podzemní nádrž na dešťovou vodu, do níž ústí nátoky z ploché střechy a liniových žlabů. Stavebník tak může se zálivkou zahrady hospodařit v letních měsících z vlastních zdrojů a není závislý na vodovodním řádu. K exteriérovému řešení bych dodal, že sice dům vypadá jednoduše, ale je v něm spousta specifických detailů. Vykonzolované cortenové vikýře, které narušují zcela minimalistickou fasádu, jsou navrženy jako odkaz na místní kraj a ocel. V soklové části zase přechází hliníková střecha přímo do skrytého liniového žlabu přes fasádu. Technologicky se muse-

la falcovat nejdříve fasáda a až poté střecha. Díky tomu je však přechod ze střechy plynulý, bez viditelných závětrných lišt či okapniček. I v interiéru je spousta invenčních detailů – kovové parapety, zapuštěný sprchový kout v leštěné betonové podlaze nebo sedací okno se smaltovacím zasklením vystupující před líc fasády. Interiér je moderní, v kombinaci bílé, šedé a černé.

Co vás inspirovalo k minimalistickému výrazu?

Interiér má být spíše industriální a minimalistický než horský, či valašsky pitoreskní. Jde o vůli stavebníka, chtěl odkázat na dědictví rázovitého průmyslového kraje kolem Beskyd a má rád moderní vzhled. Interiér je lehce surový a má betonové pohledové plochy. Odkaz na kraj posiluje mnoho detailů, jako jsou roxorové doplňky a roxorové lampy, police nebo kovové vnitřní parapety. Právě roxor, který sám rád používám, hrdě odkazuje na Moravskoslezsko, kde se roxory dodnes vyrábějí. Kousek dřeva v interiéru přece jen najdete, a to v podobě černého mořeného dřeva v kuchyni a na všech vnitřních dveřích.

www.heluz.cz

Foto: Jiří Hloušek



Cesta k udržitelné výstavbě: recyklace, emise a obnovitelné zdroje

Snaha o vytvoření udržitelného světa se dnes stává prioritou na mnoha frontách. Ve stavebnictví je nezbytné zavádět kroky, které podpoří výstavbu šetrnou k životnímu prostředí.

To zahrnuje snižování emisí CO₂, úsporu surovin, využívání obnovitelných zdrojů energie a snižování spotřeby průmyslové vody. Klíčová je výroba stavebních materiálů s nižšími negativními environmentálními dopady. Skupina Saint-Gobain se zavázala dosáhnout uhlíkové neutrality do roku 2050, plánuje

zvýšit podíl recyklátu ve výrobcích na 40 % a přejít na obnovitelné zdroje energie.

Recyklace stavebních materiálů je nezbytným procesem pro rozvoj oběhového hospodářství. Mezi materiály, které lze recyklovat, patří energosádovec, polystyren

nebo skleněné střeby, rozdrčené z ořezů ve výrobě či od zákazníků. Skupina Saint-Gobain aktuálně v ČR nahrazuje více než 20 % vstupních surovin recyklovanými materiály, což přispívá k více než 10% snížení produkce odpadu.

Recyklace expandovaného polystyrenu (EPS)

Recyklace EPS účinně omezuje odpad a šetří přírodní zdroje. Tento proces zahrnuje čisté zbytky expandovaného polystyrenu, např. z izolačních materiálů či obalů. Polystyren musí splňovat požadavky kvality a být bez nečistot, jako jsou polepy, barvy, dřevo a jiné příměsi. Recyklát musí být vhodný k drčení, což vylučuje elastický typ polystyrenu.

„Podporu stavebním nabízíme formou plastových pytlů na sběr expandovaného polystyrenu a zajišťujeme



jejich odvoz s recyklovatelným materiálem,“ říká Tomáš Truxa, technický manažer z Isoveru. „Naším cílem je zvýšit množství recyklátu, který přichází do našich závodů, a tím usnadnit firmám plnění povinností v oblasti recyklace odpadů. Zajišťujeme spolehlivý servis pro zákazníky, realizační firmy i distributory.“

Isover odebírá bílý, šedý i růžový soklový polystyren, přičemž je nutné třídít je podle barev do samostatných pytlů. Recyklát se následně vrací do výrobního závodu, kde se zpracovává a používá jako vstupní surovina pro výrobu nových polystyrenových desek. Tento proces snižuje spotřebu primárních materiálů a má pozitivní dopad na životní prostředí.

Náš tip: Polystyren lze odevzdat také do sběrného kontejneru u výrobního závodu Isover v Českém Brodě nebo v Lipníku nad Bečvou.

Sádrokartonové odřezky dostávají druhou šanci

V rámci udržitelnosti se Rigips zaměřuje na recyklaci sádrokartonu, čímž přispívá k minimalizaci odpadu na stavbách. Pracuje se zbytky



sádrokartonových desek, které se na staveništích ukládají do vyhrazených klecových kontejnerů a následně dopravují do výrobního závodu v Horních Počaplech. Proces zahrnuje separaci papírového kartonu od sádrového jádra, které je určeno k opětovnému použití. Surovina se smíchá s novým sádrovcem a následně testuje. Ve finální fázi slouží k výrobě nových desek Rigips, které jsou podrobeny kvalitativní zkoušce a následně připraveny k opětovnému použití.

„Neustále se snažíme zvyšovat podíl recyklovaného materiálu v našich produktech. Už před třemi lety jsme zrecyklovali tři tisíce tun vedlejších produktů z výroby sádrokartonu a sto tun sádrokar-

tonových odřezků ze staveb,“ říká Robert Hošek, technický odborník z Rigipsu. K recyklaci lze přijímat pouze nové odřezky desek pocházejících z výrobního závodu Rigips. V žádném případě nesmí obsahovat nevhodné příměsi, jako je tmel, barvy nebo chemikálie.

Skrytá inovace ve skle

Skleněné střepy, tzv. „cullet“, lze recyklovat prakticky donekonečna, aniž by to ovlivnilo kvalitu nebo vlastnosti nového produktu. Při zachování správného postupu a chemického složení je recyklované sklo identické s nově vyrobeným, avšak šetří energii i přírodní zdroje. Každé procento skleněných střepů použité při výrobě skla snižuje energetickou náročnost tavení



skloviny o cca 0,25 %, což přispívá k nižší ekologické stopě produkce.

„Samozřejmostí je, že ve společnosti Saint-Gobain maximálně využíváme všechny střepy vniklé v procesu výroby – tedy jak z produkce floatu, tak odřezky z výroby izolačního zasklení. Tento materiál má minimální znečištění a známe jeho složení. Sklo však také získáváme i z externích zdrojů, tedy za určitých podmínek umíme zajistit i recyklaci skla z rekonstruovaných budov. Příkladem je demolice budovy Merkuria, při níž jsme zpracovali pětadevadesát tun skla,“ říká Pavel Nečas, technický manažer Saint-Gobain Glass.

Zájem o finální produkt z recyklovaného skla v poslední době roste.

Nízkouhlíkové sklo ORAÉ® s obsahem 64 % recyklátu vypadá jako běžné čiré plavené sklo a nabízí vynikající kombinaci funkce i estetiky. Přispívá ke snížení emisí CO₂ o 42 % a využívá obnovitelné zdroje energie, čímž podporuje ekologickou udržitelnost v širším měřítku. Dopad skla na životní prostředí potvrdila třetí strana prostřednictvím Environmentálního prohlášení o produktu. Sklo ORAÉ® také získalo prestižní certifikaci Cradle to Cradle Certified® V4.0, což potvrzuje splnění přísných standardů udržitelnosti.

www.saint-gobain.cz

Přijďte najít svá řešení na jubilejní INFOTHERMU!

Ostravská INFOTHERMA je v rámci ČR největší mezinárodní výstavou zaměřenou na vytápění, úspory energií a obnovitelné zdroje.

Výstava, známá odborníkům z oboru a veřejnosti již téměř tři desetiletí, klade od svého začátku maximální důraz na odbornost celé akce. Její další ročník je již za dveřmi!

Na této prestižní akci se vždy v druhé polovině ledna setkávají přední odborníci, výrobci, montážní, servisní firmy, prodejci a odborná veřejnost s návštěvníky. Od jejího

vzniku v roce 1994 se na ní prezentovalo přes 8 000 vystavovatelů a navštívilo již téměř tři čtvrtě milionů lidí.

Její hlavním posláním je prezentovat nejmodernější produkty, aktuality a služby, které potenciálním zákazníkům dokážou snížit rostoucí náklady spojené s energiemi. Zároveň ukazuje směry, kterými se

budou energie a úspory v nejbližší době ubírat.

Aktuální zdroje tepla

Od 1. září 2024 vstoupila v platnost zákonná povinnost vyměnit kotle na pevná paliva v 1. a 2. emisní třídě, výstava bude proto jedinečnou příležitostí ke zhlédnutí a výběru jiných, ekologičtějších zdrojů tepla. Mnoho z nich finančně podporuje stát a o aktuálních novinách v této oblasti budou informovat oficiální poradenská místa INFOTHERMA 2025.

Mimo kompletní technologie vytápění budou k vidění řešení související se zateplením fasád, střech, stropů, podlah, výměnou oken a stínicí technikou, systémy řízeného větrání se zpětným získáváním tepla, využívání tepla z odpadních vod, ekologické ohřevy vody, solární, termické a fotovoltaické systémy, zelené střechy a úložné energie. Tyto oblasti spadají pod nejefektivnější dotační program zaměřený na úspory energií v budovách určených pro trvalé bydlení, tedy Novou zelenou úsporám SFŽP ČR.

Součástí akce je i bohatý doprovodný program. Poprvé v historii se jeho část uskuteční v sousedící budově ostravské univerzity – Den starostů a Den Společenství vlastníků bytových jednotek a bytových družstev. Pro návštěvníky bude připraven edukativní stánek na téma energií, THERMA kvíz a bezplatné právní poradenství.

Až do ledna 2025 se žádná srovnatelně velká odborná akce na území ČR nekoná. Přijďte proto určitě 20.–23. ledna 2025 do Ostravy. Bude to stát za to!



**INFO
THERMA**

20.–23. 1. 2025
OSTRAVA VÝSTAVIŠTĚ
ČERNÁ LOUKA

30
ROČNÍK

vstupenka zdarma



**VYTÁPĚNÍ
ÚSPORY ENERGIÍ
OBNOVITELNÉ
ZDROJE**

www.infotherma.cz

PŘIJĎTE SE ROZHODNOUT NA INFOTHERMU

Řešíte teplo pro svůj projekt? Zvažte plynové tepelné čerpadlo

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



Instalace na regulační stanici Kolovová

Jaký je rozdíl mezi elektrickým a plynovým tepelným čerpadlem?

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

Co jsou hlavní výhody plynového tepelného čerpadla?

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

Pro koho je ideální plynové čerpadlo?

Tato čerpadla jsou vhodná pro velké objekty, jako jsou kanceláře, nemocnice, školy nebo průmyslové haly. Jsou ideální tam, kde je k dispozici plynovodní přípojka pro vyšší odběr, například v brownfieldech určených pro komerční výstavbu. Díky schopnosti generovat vysoký teplotní spád jsou vhodná i pro starší budovy. Čerpadla zvládají i chlazení, což je přínosem pro průmyslové haly s teplotně citlivým zbožím.

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

Jak si na tom stojí plynová tepelná čerpadla výkonově?

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

Proč bych si měl vybrat plynové čerpadlo místo plynového kotle?

Plynový kotel je vhodný pro vytápění menších objektů, jako jsou rodinné domy či byty, zejména ve starší zástavbě. Plynová čerpadla jsou pak efektivnější pro větší budovy. Navíc poskytují výhodu „dva v jednom“ – topí i chladí, což eliminuje nutnost instalace samostatné klimatizace. I když je servis náročnější, mohou oproti kotlům ušetřit až 37 % spotřeby plynu.

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

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



Vedoucí inovačního oddělení GasNetu
Alexandr Lužný





Co je princip NDIR a proč ho používáme v našich čidlech?

Označení NDIR pochází z anglických slov **Non-Dispersive InfraRed** – nerozptýlené infračervené světlo. Je to označení pro princip často používaný pro analýzu plynů, velmi rozšířený pro detekci CO₂ (oxidu uhličitého), metanu nebo třeba uhlovodíků (sloučenin uhlíku a vodíku). Jak to vlastně funguje?

NDIR čidla jsou založena na principu absorpce infračerveného záření o specifické vlnové délce molekulami CO₂ v souladu se Beer-

Lambertovým zákonem*. V měřicí komůrce je zdroj infračerveného záření a detektor. A čím více molekul CO₂ se nachází ve vzduchu

* Beer-Lambertův zákon principiálně říká: *Prochází-li světelný paprsek prostředím, které obsahuje látku, jež ho dokáže absorbovat, tak čím vyšší je koncentrace dané látky a čím delší je dráha světelného paprsku, tak tím větší je absorpce světla.*

v měřicí komůrce, tím méně infračerveného záření dopadne ze zdroje na detektor. Signál z infračerveného detektoru se pak zesílí a přepočítá na koncentraci CO₂ v ppm, viz grafické znázornění principu NDIR.

Proč právě princip NDIR pro naše čidla?

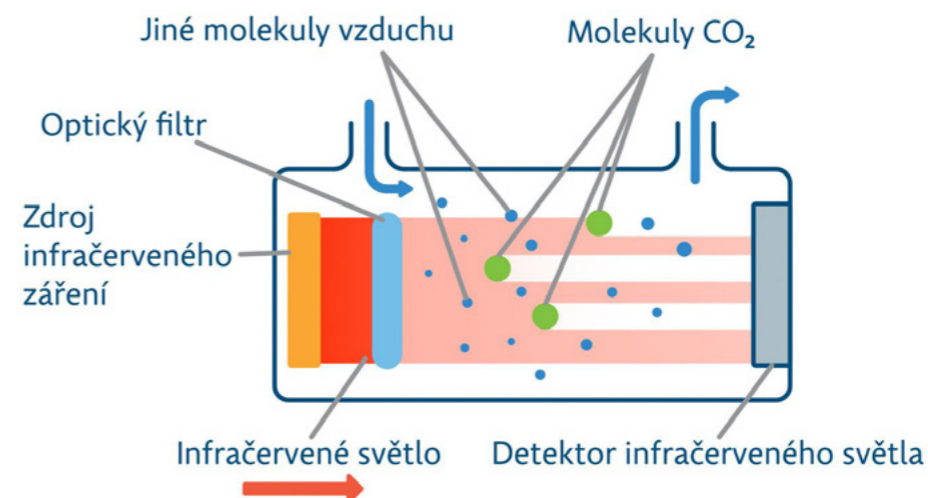
Metoda NDIR vykazuje vynikající spolehlivost, opakovatelnost a dlouhodobou stabilitu. A to je v naprostém souladu s naší strategií – dodávat spolehlivá, dlouhodobě stabilní čidla pro trvalý monitoring koncentrace CO₂ a pro efektivně řízené větrání. A proto jsme vyvinuli čidla s pokročilým systémem NDIR.

S čidly CO₂ Protronix máte po starostech

Jaké výhody mají naše čidla koncentrace oxidu uhličitého?

- pokročilý princip NDIR
- dlouhodobá stabilita
- automatická kalibrace – není nutná údržba po celou dobu životnosti
- kompatibilita s většinou větracích jednotek na trhu
- široký rozsah napájení 12–24 V AC/DC nebo i 230 V AC
- volitelný rozsah
- navíc řada NL-ECO-CO2 má:
 - automatické zhasínání LED v noci
 - možnost chytrých doplňků jako – BOOST tlačítko pro nárazové vyvětrání

Zjistěte více na www.cidla.cz.



Magazín Energeticky soběstačné budovy představuje nové trendy ve výstavbě a provozu budov s nízkou energetickou náročností, stejně jako opatření vedoucí k udržitelnému a šetrnému stavění. Je praktickým průvodcem inženýrům a technikům, architektům, stavebníkům.

NÁKLAD

- rozesílka na více než 33 000 e-mailových adres
- volně také ke stažení na www.esb-magazin.cz

CÍLOVÁ SKUPINA ČTENÁŘŮ

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

REDAKCE

PhDr. Markéta Pražanová
šéfredaktorka
tel.: + 420 608 322 268
e-mail: mprazanova@ic-ckait.cz

OBCHODNÍ MANAŽER

Pavel Šváb
tel.: + 420 737 085 800
e-mail: psvab@ic-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

