



ENERGETICKY

SOBĚSTAČNÉ BUDOVY

3 2023

Školy

Střední škola Českobrodská v Praze – revitalizace budovy ze 70. let

Zkušenosti s výstavbou škol ze dřeva ve Finsku

Budoucnost využití vodíku pro vytápění budov

ŠKOLY

Revitalizace školy Českobrodská v Praze 9



Školní budova byla navržena a funguje jako živá laboratoř. Pasivní, uhlíkově neutrální, šetrně nakládající s pitnou i dešťovou vodou, optimalizující vnitřní klima.

[Str. 5](#)

Návrh základní školy s alternativním způsobem výuky



Studie pasivní budovy základní školy navržené z masivních dřevěných panelů využívá řízeného větrání s rekuperací tepla, tepelné čerpadlo země-voda a také vertikální i střešní zelené fasády.

[Str. 10](#)

Proč Finové staví školy ze dřeva



Výstavba ze dřeva s ohledem na šetrnost ke klimatu v současné době získává v mnoha evropských státech vysokou prioritu. Průkopníkem je Finsko, největší producent dřeva v Evropě.

[Str. 13](#)

Pudasjärvi Log Campus – největší dřevěná škola na světě



Mezi nejznámější města ve Finsku, kde se staví srubové stavby, patří Pudasjärvi. Nachází se zde nejrozsáhlejší dřevostavba na světě o ploše 9 737 m² – kampus základní školy pro 800 žáků.

[Str. 16](#)

VYUŽITÍ VODÍKU

Budoucnost využití vodíku pro vytápění budov – rozhovor s Ing. Valtrem Sodomkou z APOKS



Na konci května uspořádala Asociace pro optimalizaci komínů a spalování první vodíkovou konferenci H2 HEATING, jejímž hlavním tématem bylo využití vodíkových technologií v oblasti vytápění budov.

[Str. 19](#)

Evropské projekty využívající vodík pro vytápění



V zahraničí se již více než 15 let plánují a realizují výzkumné a testovací projekty, jejichž cílem je sledovat možnosti využití vodíku pro vytápění, dopravu i průmysl.

[Str. 22](#)

ROČNÍK: XI

ČÍSLO: 3/2023

Datum 1. vydání: 12. září 2023

2. vydání: 10. října 2023

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, Ph.D.
- Ing. Karel Vaverka

REDAKCE

PhDr. Markéta Pražanová,
šéfredaktorka

e-mail: mprazanova@ic-ckait.cz

Tel.: + 420 608 322 268

OBCHODNÍ MANAŽER

Pavel Šváb

Tel.: + 420 737 085 800

E-mail: psvab@ic-ckait.cz

GRAFIKA, SAZBA, EDITACE

EXPO DATA spol. s r.o.

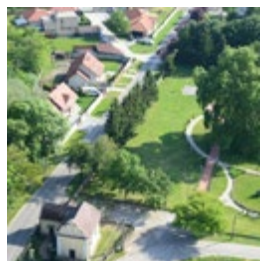
POVOLENO

MK ČR E 20539

e-ISSN 2336-7881

EAN 9771805329009

Pilotný projekt vykurovania obce zmesou zemného plynu a vodíka



Projekt H2Pilot zameraný na vykurovanie obce Blatná na Ostrove reprezentuje konkrétny príspevok spoločnosti SPP – distribúcia, a. s. v snahe transformovať plynárenskú infraštruktúru na Slovensku v budúcom období.

[Str. 26](#)

VÝZKUM

Bílá kniha upozorňuje na nutnost snížit rostoucí poptávku po energii



Nová bílá kniha zveřejněná u příležitosti 27. konference smluvních stran (COP27) upozorňuje na náležitou potřebu řešit rostoucí poptávku po energii.

[Str. 29](#)

ZAJÍMAVOSTI

Náhrada polystyrenu z houbového mycelia



Firma Myco sídlící v Kyjově se zaměřila na výrobu alternativních jednorázových obalů a izolací z houbového mycelia lesklokorky a odpadů zemědělského a dřevozpracujícího průmyslu.

[Str. 31](#)

2. ročník konference

Jakost pozemních staveb

1.–2. listopadu 2023

MÍSTO KONÁNÍ: Budova ČKAIT, Sokolská 15, Praha 2

POŘADATEL: Oblastní kancelář ČKAIT Praha

PROGRAM: Jak zvýšit jakost provádění staveb vyžadovanou klienty i uživateli v souladu s potřebami odpovědných autorizovaných osob (AO). FVE na stavbách, jak zajistit jakost, bezpečnost, užívání a zkušenosti s jejich riziky.

VÍCE INFORMACÍ A PŘIHLÁŠENÍ: • [Prezenční forma](#) • [On-line forma](#)

PRÁVNÍ PŘEDPISY

Nová zelená úsporám a dotace MŽP

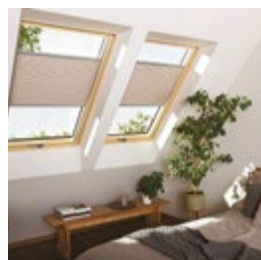


Státní fond životního prostředí ČR ve spolupráci s MŽP spustil 26. září 2023 nové podmínky programu Nová zelená úsporám a současně MŽP zveřejnilo informaci, že nabídne z programu OPŽP další dotace na úspory energie ve veřejných budovách.

[Str. 33](#)

FIREMNÍ BLOK

Nová generace střešních oken GREENVIEW



V době, kdy nároky na energetickou účinnost a udržitelnost staveb stále rostou, je nezbytné hledat inovativní řešení. Společnost FAKRO představuje novou generaci střešních oken GREENVIEW.

[Str. 35](#)

Těžké stropní konstrukce



Význam těžkých stropních konstrukcí z hlediska snižování energetické náročnosti budov a zajišťování stability vnitřního prostředí.

[Str. 36](#)

Akustické podhledy pro opravy sportovních a výrobních hal



Akustika halových staveb je hodně aktuálním tématem. Většina sportovních a výrobních hal má

s akustikou a pracovním prostředím velké problémy, které není jednoduché dodatečně řešit.

[Str. 40](#)

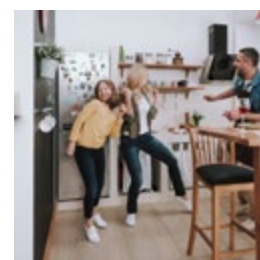
SEZNAM INZERCE

GRECO

PROTRONIX

4
28

Ideální kombinace pro monitoring kvality vnitřního vzduchu



Podle průzkumů trávíme 80–90 % času denně ve vnitřních prostorech – dalo by se říci, že jsme taková „indoor generation“.

[Str. 42](#)

Nová tělocvična ve Gbelích



Zdi nové tělocvičny ve Gbelích na jihozápadním Slovensku jsou z pórobetonových tvárnic Ytong Lambda YQ.

[Str. 43](#)

Nové bateriové úložiště MES



Společnost AERS, člen holdingu Fenix Group, vyvinula a dodává už několik let velkokapacitní špičkovací stanice, určené pro průmyslové aplikace.

[Str. 44](#)

Revitalizace školy Českobrodská v Praze 9

Školní budova byla navržena a funguje jako živá laboratoř. Pasivní, provozně uhlíkově neutrální, šetrně nakládající s pitnou i dešťovou vodou, optimalizující vnitřní klima.

Vnější výraz budovy určuje záměr využít inovativní fasády ENVILOP, která je mimo výplně otvorů z 92 % z materiálů na bázi dřeva, a důrazu na použití přírodních dřevěných materiálů. Fasáda je z větší části obložena přírodními rhombusovými tyčemi ze sibiřského modřínu. Kontrastně jsou některá nároží a tělocvična obloženy cementovými deskami.

V budově se nacházejí specializované učebny, dále počítačové a jazykové učebny, cvičná kuchyň se zázemím, kavárna a školní jídelna s přímým spojením do atria, kde jsou umístěny venkovní stolky se židlemi. Tělocvična má také pro realizaci různých společenských akcí přímé spojení do atria. Klíčové parametry týkající se energií, tj. distribuce a spotřeba se zobrazují na hlavních informačních obrazovkách ve škole.

Konstrukční řešení

Ocelový skeletový systém s příhradovými a plnostěnnými vazníky byl lokálně zesílen. Především v tělocvičně. Zavětrovací kříže ve formě dvou U profilů v některých případech překážely nové dispozici a nahradily je proto rámy. V místech, kde zavětrovací kříže zůstaly, ale jsou nyní vizuálně exponované, došlo k jejich záměně za subtilní tyčová táhla. Stávající a nové trapezové plechy byly nově zabetonovány. Ocelová schodiště byla provedena nově s důrazem na přerušení přenosu hluku do ostatních konstrukcí. Zděná část má stropy z předpjatých stropních panelů. Některé okenní otvory byly rozšířeny a bylo nezbytné provést zpevnění zděných pilířů ocelovou bandáží. Ve skeletové části byly prodlouženy sloupy, na které byla realizována samostatná konstrukce pro vzduchotechnické jednotky, která je opatřena zastřešením

Hlavním cílem projektu bylo přestavět původní budovu na chytrou, bezpečnou a trvale udržitelnou.



Původní stav budovy ze 70. let, systém KORD.

trapézovými plechy, na které jsou umístěny fotovoltaické panely. Boční stěny jsou provedeny z tahokovu. Na zděné části byly do panelů připevněny sloupky s přerušením tepelného mostu pomocí bloků pěnoskla.

Inovativní obálka budovy

Na podélné plnostěnné vazníky v místě sloupů byly připevněny kotvy pro zavěšení lehkého dřevěného obvodového pláště ENVILOP, který byl navržen na UCEEB ČVUT v Praze, je chráněn užitným vzorem a na této stavbě byl poprvé použit v praxi. Panely, o tloušťce 24 cm a $U = 0,167 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$, byly skládány od 1.NP nahoru, kdy první běžný panel je posazen na

podezdívce ze ztraceného bednění, tj. ve výšce více než 300 mm nad terénem. Výjimkou jsou panely, ve kterých jsou umístěny dveře nebo francouzská okna. Zde je spodní rám panelu nahrazen purenitem. Horní část spodního panelu je zavěšena na kotvě ve výšce stropu. Na jedné kotvě se potkávají dva panely. Další řada panelů je již nahoře i dole zavěšena. Spodní řada panelů jde od podezdívky do výšky parapetu 2.NP a vertikálně navazující panel jde od parapetu v 2.NP až do výšky parapetu v 3.NP. Poslední řada jde od parapetu 3.NP až k hornímu líci atiky. Kvůli své výšce byly panely transportovány naležato a na stavbě byly přetočeny a jeřá-



Stav budovy po revitalizaci.



V budově je sledována kvalita vnitřního prostředí, úroveň CO_2 , teplota, vlhkost, akustika atd.

Řez.

bem osazeny. Spoje panelů byly před montáží opatřeny pásem minerální izolace a po krajích zpěňovacími pásky, které utěsnily spáry. Vnitřní strana panelu je ukončena OSB deskou a vnější strana je opatřena černou difuzně otevřenou fólií, přes kterou je připevněn buď hliníkový nebo dřevěný rošt, který nese finální povrchovou úpravu buď rhombusové tyče ze sibiřského modřínu nebo cembritové desky nebo fotovoltaické panely.

Spára mezi stropní deskou a EN-VILOPem je požárně utěsněna minerální vatou, kterou v místě drží plech ohnutý do tvaru písmene L a v úrovni hrubé podlahy je spára překrytá požárně odolným sádkokartonem. V rovině střechy je místo sádkokartonu použita 50 mm tlustá tvárnice YTONG.

Zděná část je izolována minerální vatou s podélnými vlákny s $\lambda_d = 0,33 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ v tloušťce 200 mm, která je připevněna plastovými kotvami. Ocelové kotvy připevněné do zdiva přes podložku termostop drží dřevěný nebo cembritový obklad.

Skladba střechy je tvořena nad nosnou konstrukcí spádovými klíny bílého EPS 20–240 mm, šedý EPS tl. 240 mm a nad střešní PVC fólii je provedena skladba extenzivní zelené střechy se 100 mm substrátu.

Výplně otvorů jsou dřevěné ze sibiřského modřínu EURO 92, zasklení trojsklem s $U_g = 0,5$ nebo $0,6 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$. Výjimku tvoří hlavní vstupní dveře, které jsou hliníkové s $U_w = 0,97 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$. Hliníková konstrukce je použita i na střešní světlíky nad tělocvičnou, které jsou orientovány na jižní stranu z polyuretanových sendvičových panelů SP2B X-PIR tloušťky 40 mm s $U_{cw} = 0,90 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$, panel $U = 0,56 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$, a na severní stranu z oken $U_g = 0,6 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$. Provedený blower-door test celé

budovy je s výsledkem $n = 0,49 \text{ h}^{-1}$. Celkový průměrný součinitel prostupu tepla je $U_{em} = 0,19 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$.

Zdroje energie

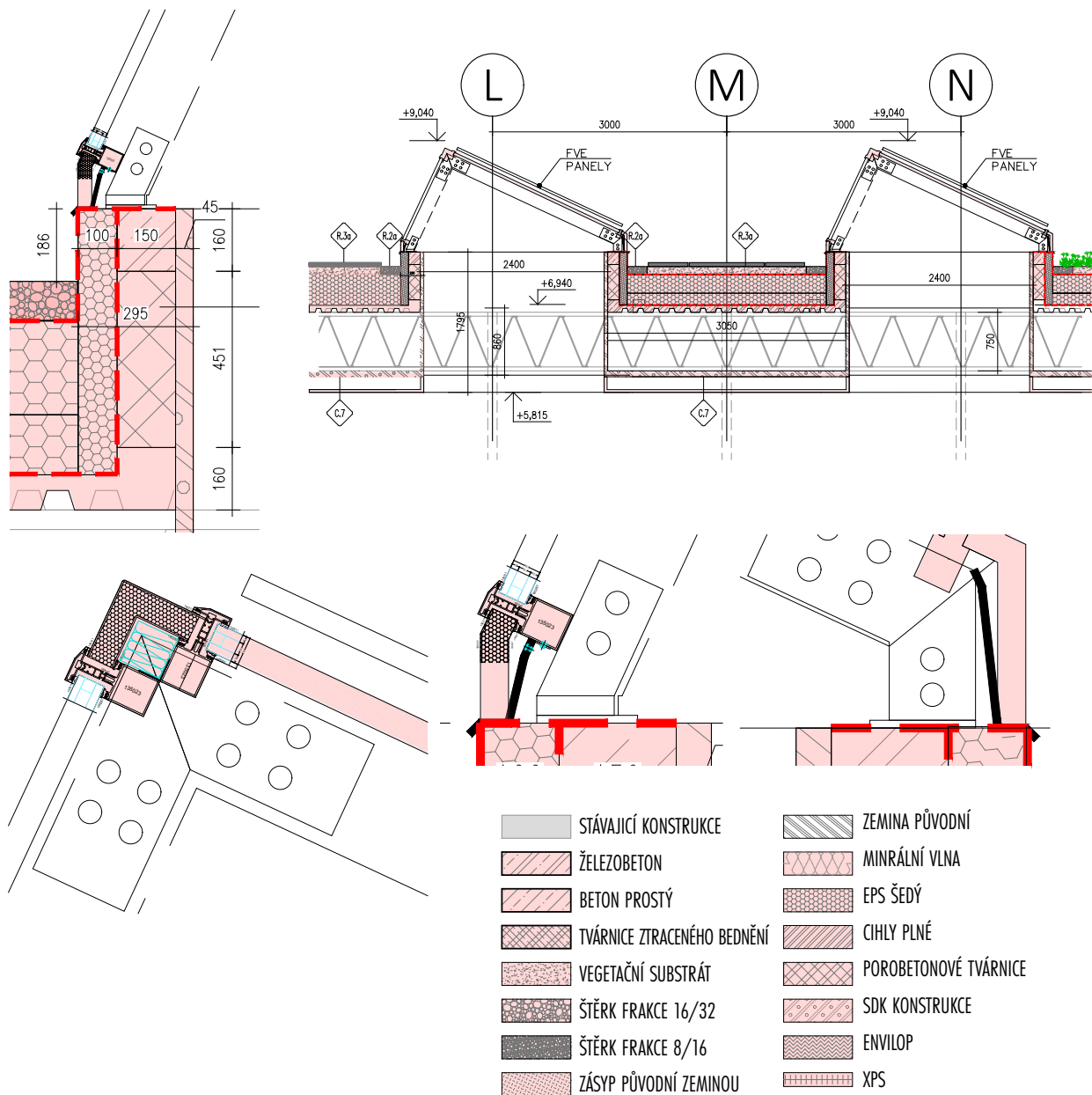
Zdrojem je energie z distribuční sítě, z fotovoltaické elektrárny o výkonu 147 kWp (456 panelů) vč. bateriového úložiště o kapacitě 300 kWh a výkonu 174 kW, ze 16 zemních vrtů o průměru 120–140 mm a hloubce 112 m a ze systému zásobníkového zpětného získávání tepla z odpadní šedé vody ze sprch, který slouží pro předehřev teplé vody. Vytápění, ohřev teplé vody a chlazení zajišťuje dvojice tepelných čerpadel Stiebel Eltron WPF 52 o výkonu 55,83 kW a topném faktoru 4,81 při teplotním spádu B0/W35. Elektrokotel o výkonu 30 kW slouží jako doplňkový špičkový zdroj. V režimu aktivního chlazení tepelná čerpadla dodávají chladnou vodu o teplotě 5 °C, mají chladicí výkon 120 kW, současně se mařením odpadního tep-

Půdorys 1.NP.

Půdorys 2.NP.

Půdorys 3.NP.





Detail světlíku nad tělocvičnou – řez.

la dodává do vrtů výkon 142 kW. Systém chlazení pracuje s teplotním spádem 10/15 °C. Předpokládá se, že polovina chladicí sezóny bude probíhat bez chlazení. V případě, že je teplota média na přívodu z geotermálních vrtů 10 °C, sepne se provoz aktivního chlazení a v případě vysokých

teplot je jako špičkový zdroj na střeše umístěn bivalentní zdroj chiller Trane o chladicím výkonu 49 kW a příkonu 17 kW. Topná voda a chladicí směs jsou ukládány každá do samostatné 1 000 l akumulární nádrže. Zásobník teplé vody je tvořen dvěma 1 000 l nádržemi.



Konstrukčně se jedná o ocelový skeletový systém s příhradovými a plnostěnnými vazníky, který byl lokálně zesílen.

Montáž panelů ENVILOP. Hmotnost jednoho panelu je cca 500 kg. Horní panel má na své spodní straně ocelové vodící destičky, které jsou osazeny do protikusů na spodním panelu, tím je zamezen horizontální pohyb panelů.



Fotovoltaika

Fotovoltaická elektrárna se skládá z 456 panelů, 341 střešních panelů 340 Wp a 115 fasádních panelů 320 Wp. 317 ks je umístěno na hliníkové podpůrné konstrukci o sklonu 10° nad extenzivní zelenou střechou a 34 ks na konstrukci světlíku pro tělocvičnu o sklonu 25°.



Střecha budovy je pojatá jako zelená extenzivní s fotovoltaickou elektrárnou elektrárnou o výkonu 147 kWp a pěti vzduchotechnickými jednotkami.

Bateriové úložiště je napojeno do systému tak, aby mohlo umožňovat ostrovní systém nebo tzv. coupling, tj. společně využívat energii z fotovoltaiky doplňovanou energií ze sítě.

Větrání a vzduchotechnika

Celý objekt je nuceně větrán pěti rovnotlakými větracími jednotkami s rekuperačními a regeneračními výměníky s frekvenčními měniči, filtry, ohřivači a chladiči, které zajišťují větrání a klimatizaci těchto prostor: VZT1 učebny severního křídla, regenerační výměník, 8 190 m³/h, VZT2 tělocvična, deskový rekuperátor, 3 775 m³/h, VZT3 úsek vedení a učeben ve střední části, regenerační výměník, 7 135 m³/h, VZT4 zděná část, rotační výměník,

6 285 m³/h, VZT5 gastro provoz, deskový rekuperátor, 5 800 m³/h. Hygienická zařízení jsou odvětrávána podtlakově. Umělé osvětlení je zajištěno LED světelnými tělesy.

Prostory jsou větrány na základě úrovně CO₂, podle přítomnosti osob a na základě rozvrhu. Všechny výplně otvorů v obálce budovy mají čidla otevření, kdy většina slouží pro informaci pro měření a regulaci (MaR) a v některých výplních jsou magnety zdvojené ještě pro zabezpečovací systém.

Nakládání s dešťovou vodou

Dešťová voda je akumulována pro účely zalévání zeleně a sadových úprav v okolí školy. Akumuluje se

(15 m³) srážková voda ze střech severního a jižního křídla a z plochy atria, která se přečišťuje přes lapače splavenin na střešních vpustích. Odvod dešťových vod je zpomalen dvěma retenčními nádržemi o objemu 5 m³ a 20 m³. Šedá voda se využívá pro splachování záchodů a pisoárů. Jde o užitkovou vodu, která se získává z umy-

vadel a sprch. Odpadní šedá voda je vedena samostatným potrubím do sběrných nádrží v atriu o celkovém objemu 3 000 l. Na pozemku je kopaná studna, jak pro doplňování nádrží s dešťovou vodou, tak se šedou vodou.

Ing. Jiří Tencar, Ph.D.
Autor návrhu

Soukromá střední odborná škola a Soukromé střední odborné učiliště BEAN, s.r.o., Českobrodská 32a, Praha 9

Stavebník: hlavní město Praha

Návrh, generální projektant, TZB, energetika, SBToolCZ, denní osvětlení: ECOTEN s. r. o. / Ing. Jiří Tencar, Ph.D., Ing. arch. Pavel Šulc, Ph.D., Ing. Jiří Škopek (HIP), Ing. Michaela Václavská (HIP), Ing. Marek Machač, Ing. Lukáš Skládal, Ing. Norbert Glejdura, Ing. Monika Hrubošová, Ing. Jan Kinzel, Ing. Vojtěch Pražák, Ing. Michal Mazanec

Náklady: 250 mil. Kč

Realizace: 2022

Foto: archiv ECOTEN, Jiří Tencar

PARAMETRY BUDOVY

Objemový faktor A/V: 0,36 m²/m³

Celková dodaná energie: 63 kWh/(m²·a) – mimořádně úsporná budova – A

Podíl energonositelů na dodané energii: 236,1 kWh/rok – slunce, energie prostředí; 40,7 kWh/rok – elektrická energie

Obálka budovy – U_{em}: 0,19 W/(m²·K)

Škola využívá pro zlepšení klimatu vertikální zelené fasády i vegetační střechy.

Návrh základní školy s alternativním způsobem výuky

Studie pasivní budovy základní školy navržené z masivních dřevěných panelů využívá řízeného větrání s rekuperací tepla, tepelné čerpadlo země-voda a pro dosažení lepšího klimatu také vertikální i střešní zelené fasády.

Požadavkem stavebníka bylo vytvořit nové funkční prostory pro žáky již zaběhlé soukromé základní školy s netradičním způsobem výuky. Základní stavební jednotkou dispozice školy je velkoprostorová „kmenová třída“ poskytující žákům různorodé pracovní prostředí pro škálu činností od skupinové práce na projektech, přes prezentaci, kreativní činnost, relaxaci až po individuální práci v klidové části učebny. Budova školy bude zajišťovat kompletní vybavení pro žáky prvního a druhého stupně. Výuka ve třídách bude netradiční, převážně projektová, založená především na práci ve skupinách („hnízdech“) složených ze 4–6 žáků. Počet žáků ve třídě bude maximálně 28, optimálně do 24. Každé tři ročníky mají na starosti dva pedagogové. Výuka bude probíhat z velké části venku. Tomu mají dopomoci i pro-

story venkovní učebny a přírodní amfiteátr. Venkovní laboratoř/dílna se skladem a pohotovostní WC budou minimálně temperovány. Sklad nářadí pro práci žáků na zahradě a sklad přiléhající k venkovní učebně vytápěny nebudou. Venkovní učebna plynule navazuje na terasu jídelny a terasu tříd. Samozřejmostí je i tělocvična se zázemím a jídelna se samostatnou kuchyní s kapacitou 200 jídel za den.

Hmotové řešení vychází z požadavku pasivního standardu

Hlavní kompaktní dvoupodlažní kvádrová hmota je ze severu doplněna kvádrovým objektem tělocvičny. Na jih na hlavní budovu navazují prostory jednopodlažní nevytápěné. Jednotlivé hmoty jsou propojeny na severu akcen-



Půdorys 1. NP.

tovaným zastřešením vstupní partie. Jižní zahradní fasáda je pak oživena a propojena zastřešením venkovní terasy a venkovní učebny. Kompozice stavby tak stojí na vyvážení a vzájemném doplnění protichůdných principů: kubickou strohostí hlavních dvoupodlažních hmot a dynamickou přívětivou křivkou přízemních hmot vstupu a zahradní terasy. Fasády jsou doplněné popínavými rostlinami a nechybí vegetační střechy pro zlepšení klimatu v okolí budovy ZŠ.

Konstrukční systém – masivní dřevěné panely

Nosné prvky stěn nadzemních podlaží navrhujeme z masivních dřevěných panelů tl. 135 a 81 mm v kombinaci s těžkým dřevěným skeletem. V detailu soklu jsou panely založeny na purenit výšky 50 mm. Vnější izolaci stěn předpokládáme z dřevovláknité izolace,



Řezy.

případně minerální vlny (předpoklad tl. 240 mm), v interiéru plánujeme použít dřevovláknitou izolaci v předstěně tl. 60 mm s SDK deskami. Konstrukce bude řešena jako difúzně otevřená s provětrávanou fasádou s dřevěným obkladem. Parotěsnou rovinu tvoří masivní dřevěný panel.

Dělicí příčky řešíme pomocí SDK s vloženou minerální izolací. Ztužující stěny budou z masivních dřevěných panelů tloušťky 81 mm. Na vnitřních nosných stěnách plánujeme z jedné strany předstěnu s dřevovláknitou izolací a SDK deskou a druhá stěna bude ponechána v pohledové kvalitě (dřevěná). Instalace budou vedeny v instalačních předstěnách, podlaze a částech v podhledu.

Stropy budou provedené jako sprážené dřevobetonové. Strop-



dlaha s minerální kročejovou izolací a mazaninou na cementové bázi. Tato varianta se před další fází projektové dokumentace porovná s řešením stropů z CLT panelů.

Konstrukce stropu bude nepohledová, skryta smrkovými biodeskami / sádrokartonovým podhledem. Mezi stropnice jsme zvolili akustickou izolaci. Rovněž zde počítáme s rozvody vzduchotechniky/chlazení/elektroinstalací a se zapuštěnými světly v boxech. V učebnách a prostoru jídelny použijeme dřevěné akustické podhledy.



Škola je navržena z masivních dřevěných panelů tl. 135 a 81 mm v kombinaci s těžkým dřevěným skeletem.



Interiér je s exteriérem propojen hliníkovými francouzskými okny, která umožňují automatizované noční předvětrání budovy.

Střechy navrhujeme jednoplášťové, nosná konstrukce je dřevěná (trámy + OSB desky), na tu bude aplikována parozábrana ve formě asfaltového pasu, následně tepelná izolace z EPS se spádovými klíny, hydroizolační fólie a vegetační souvrství o tl. min. 100 mm.

Trámovou konstrukci zastřešení vstupu a terasy podepřeme vaznicí z ohýbaného dřeva. Hlavním nosným prvkem tělocvičny jsou rámy z lepeného lamelového dřeva.

Okna budou hliníková s izolačními trojskly v barvě antracitové. Řešená budou tak, aby umožnila automatizované noční předvětrání budovy. Stínění oken zajistí venkovní žaluzie – systém vnějšího stínění bude napojen na časový program,

popř. čidlo, které zamezuje nadměrným tepelným ziskům do interiéru.

Způsob vytápění a ohřevu vody, větrání a chlazení

Zdrojem tepla je tepelné čerpadlo (země – voda), systém vytápění teplovodní s akumulčním zásobníkem o objemu 750 l. Využity budou dva zásobníky na ohřev vody: 500 l (škola) + 150 l (školní kuchyně). V budově jsou navrženy dva větrací okruhy. Výuková část školy a tělocvična mají vlastní vzduchotechnickou jednotku – předpokládaný výkon cca 4 000 m³/h.

Gastro provoz bude větrán odděleně, výkon jednotky bude upřesněn v další fázi projektové dokumentace. Nominální účinnost zpětného získávání odpadního tepla jedno-



Pro výuku slouží venkovní učebny a přírodní amfiteátr.

tek je 80 %. Okruh gastroprovozu bude dochlazován kondenzační chladicí jednotkou.

Irena Truhlářová
ARCHCON atelier, s.r.o.

Studie získala ocenění v soutěži Dřevěná stavba roku.

Studie pasivní ZŠ s alternativním způsobem výuky, Střední Čechy

Návrh: Ing. Irena Truhlářová,
Ing. Lenka Kelbelová,
Ing. arch. Šárka Trousílková /
ARCHCON atelier, s.r.o.,
www.archcon.cz

Užitná plocha: 1575,6 m²

Parametry budovy:

$A/V = 0,42 \text{ m}^2/\text{m}^3$

$A_w/A_f = 0,25 \text{ m}^2/\text{m}^2$

Měrná potřeba tepla na vytápění:
15 kWh/(m²·a)

Součinitele prostupu tepla neprůsvitných konstrukcí:
v rozsahu 0,09–0,13 W/(m²·K)

Zastavěná plocha: hlavní budova 917,9 m², krytá terasa, krytý vstup a venkovní učebna 221,5 m², celkem 1 139,4 m²

Proč Finové staví školy ze dřeva

Výstavba ze dřeva s ohledem na šetrnost ke klimatu v současné době získává v mnoha evropských státech vysokou prioritu. Průkopníkem je Finsko, největší producent dřeva v Evropě. V Česku tyto tendence naráží na striktní předpisy týkající se především požární bezpečnosti, které stanovují maximální výšku dřevostavby do 12 metrů, tedy 4 podlaží.

Mezi evropskými zeměmi je v omezení produkce emisí skleníkových plynů nejambicióznější Finsko. Uhlíkové neutrality plánuje dosáhnout do roku 2035, negativitu pak v průběhu let 2040 až 2049. Finská delegace přijela v květnu do Prahy sdílet své zkušenosti s výstavbou veřejných budov ze dřeva, zejména škol a školek. Na půdě Parlamentu ČR a na Fakultě architektury ČVUT tak proběhly dva semináře k této problematice, kde byly prezentovány i případové studie z Finska.

Na konferenci „Školy ze dřeva: Příkladová studie Finské republiky“ konané 4. 5. 2023 v budově Poslanecké sněmovny Parlamentu ČR uvedla náměstkyně ministra zahraničních věcí Finské republiky Nina Vaskunlahti, že pozornost upřená ke dřevu a jeho potenciá-

lu významně roste. Podle jejího názoru širší využívání dřeva při výstavbě pomůže s bojem proti změnám klimatu a je jednou z cest, jak dostát plnění závazků Pařížské dohody.

Do roku 2025 by mělo být ve Finsku ze dřeva postaveno nejméně 45 % veřejných budov

Finská vláda výstavbu s nulovými emisemi oxidu uhličitého ukotvila i legislativně. V rámci dekarbonizace veřejného sektoru 1. března 2023 přijala nový stavební zákon, jenž zahrnuje komplexní opatření pro zmírnění změny klimatu. Pevně stanovuje limitní hodnoty pro všechny nové projekty, které vyžadují stavební povolení. Sledovat se budou nejen emise produkované budovami („carbon footprint“), ale také jejich potenciální přínos

Dřevěná škola Tuupala, Kuhmo, 2017.

pro klima („carbon handprint“). Cílem je rovněž posílit cirkulární ekonomiku a digitalizaci stavebnictví. V platnost tento zákon vstoupí 1. ledna 2025.

Největší dřevěná školní budova na světě

Výkonný viceprezident YIT Group Juha Kostinen uvedl, že: „Ve Finsku bylo ze dřeva postaveno již mnoho multifunkčních projektů. Až každá čtvrtá škola a školka ve Finsku je postavena ze dřeva. Mezi průkopníky patří srubová škola v Pudasjärvi dokončená v roce 2016, která je považována za největší dřevostavbu na světě. Další významná školní budova Tuupala v Kuhmo je postavená z CLT panelů a byla dokončena v roce 2017. Ve městě Imatra vzniká největší areál školního centra ve Finsku Mansikkala School s prostory o rozloze 11 000 m² pro výuku přibližně 1 350 žáků“. Víceúčelový projekt se střední školou, základní uměleckou školou a komunitním centrem nazvaný Monio momentálně vzniká například v obci Tuusula (návrh zpracoval ateliér AOR Arkkitehdit Oy). Tvoří ho šest třípodlažních domů, jejichž nosná konstrukce roste z betonových prvků, lepených sloupů, ocelových nosníků a dřevěných CLT (tzv. Cross Laminated Timber) panelů. Školní budova bude mít užitou plochu 8 773 m².



Škola Mansikkala, Imatra, auditorium.



Škola Mansikkala, Imatra, pohled na školní dvůr.

První dřevostavba školky v Kladně

Po vzoru skupiny YIT, předního finského developera a stavební firmy, plánuje s výstavbou dřevostaveb na našem území začít také česká odnož YIT společnost YIT Stavo. „V našem plánovaném projektu v Kladně chceme postavit školku, která bude celá ze dřeva. S výstavbou budov potřebné občanské vybavenosti máme zkuše-

nosti a jednoznačně podporujeme rozumnou a efektivní spolupráci s municipalitami, které takové stavby (zejména školy) v rámci nově vznikajících rezidenčních čtvrtí vyžadují. Například v našem areálu Suomi Hloubětín v Praze 9 jsme postavili novou školku podle návrhu finského architekta Jyrkiho Tasy. Ta má fasádu obloženou kanadským cedrem a dřevo je ve velké míře použito také v interiérech.



Škola Monio, Tuusula, ve výstavbě.



Tělocvična školy Tuupala, Kuhmo.

V případě mateřské školy v Kladně se posuneme k celé dřevostavbě,” říká ředitel YIT Stavo Marek Lokaj.

1 m³ zachytí přibližně 737 kg emisí CO₂

V současné době roste s ohledem na klimatické změny a větší ohleduplnost k životnímu prostředí potřeba hledat nová nízkouhlíková řešení ve stavebnictví. Do popředí se tak dostávají ekologické budovy ze

dřeva, které se vyznačují výbornými vlastnostmi především v oblasti ukládání CO₂. Jeden metr krychlový dřeva dokáže zachytit asi 737 kg emisí oxidu uhličitého. Oproti tomu průměrný nový automobil vyprodukuje za 20 000 kilometrů ročně až 2 000 kg emisí CO₂. Běžný rodinný dům postavený z cca 30 m³ dřeva pro ilustraci dokáže pohltit přes 22 000 kg CO₂.

Další důvody stavění školních budov ze dřeva

Současné moderní postupy navíc umožňují vysokou úroveň prefabrikace dřevostaveb, díky níž je montáž rychlejší, přesnější, jednodušší a méně náročná na dokončovací práce na stavbě. Zároveň během výstavby vzniká méně stavebního odpadu. A jelikož se jedná o obnovitelný materiál, dřevěné konstrukce charakterizuje i snadnější demontáž a možnost recyklace.

Finové považují dřevo za ideální materiál pro stavbu vzdělávacích zařízení. Dřevo má podle jejich výzkumů (např. [ZDE](#)) antibakteriální účinky, takže dezinfikuje vzduch. Ze dřeva se totiž uvolňují těkavé organické látky, například aldehydy a terpeny, které jsou pro bakterie škodlivé. Na lidský organismus ale působí prospěšně, jelikož posilují imunitní obranný systém. Tím, že dřevo snižuje pravděpodobnost kontaminace přes povrchy



Mateřská škola v areálu Suomi Hloubětín, Praha 9. Návrh Jyrki Tasa.

a zabraňuje množení škodlivých mikrobů a patogenních bakterií, se skvěle hodí pro veřejné budovy, např. vzdělávací a zdravotnická zařízení. Vlhkost dřeva současně vyrovnává kolísání vnitřní vlhkosti, což má pozitivní vliv na kvalitu vzduchu v interiéru a tepelnou pohodu. Dřevo reguluje vlhkost díky schopnosti absorbovat a vydávat vodu, je považováno za hypoalergenní materiál, protože hladké povrchy se snadno udržují a prachové částice se nehromadí na dřevě. Dřevostavby vytvářejí

ideální mikroklima bez pomoci klimatizací a systémů čištění vzduchu. Vzduch uvnitř budovy má navíc jemnou vůni dřeva a jehličí. Dřevostavby se vyznačují také skvělou akustikou, která například zabraňuje ozvěně. Hromadění prachu pak zabraňuje absence statické elektřiny v budovách.

Nezanedbatelné jsou benefity z hlediska působení na zdraví a lidskou psychiku. Dřevo jakožto přírodní materiál podle mnoha odborných studií snižuje srdeční tep

a pozitivně působí na náladu, neboť vyvolává hřejivé a uvolňující emoce, i na paměť. Vytváří tak třeba vynikající vzdělávací prostor pro žáky.

Na základě podkladů společnosti YIT a Výboru pro životní prostředí Kanceláře Poslanecké sněmovny Parlamentu ČR sestavila Markéta Pražanová

Více viz www.psp.cz a www.yit.cz

Foto: archiv YIT

Pudasjärvi Log Campus – největší dřevěná škola na světě

Mezi nejznámější města ve Finsku, kde se staví srubové stavby, patří Pudasjärvi. Nachází se zde nejrozsáhlejší dřevostavba na světě o ploše 9 737 m² – kampus základní školy pro 800 žáků. Ve městě už bylo postaveno devět srubových staveb z veřejného rozpočtu, mezi poslední patří čtyřpatrové činžovní domy.

Pudasjärvi, město s osmi tisíci obyvateli, je obklopeno lesy. V hojné míře zde roste severská borovice, primární stavební materiál srubových domů. Pudasjärvi je proto domovem největší světové továrny na sruby – Kontiotuote. Ročně vyrobí několik tisíc srubových domů pro tuzemský i zahraniční trh.

Ve městě fungovalo několik zděných škol, které ale kvůli vlhkosti trpěly plísněmi a vnitřní klima budov bylo velmi špatné. Místní samospráva se tedy rozhodla postavit pro 800 žáků základní školy nový srubový kampus na břehu řeky Iijoki. S celkovou podlahovou plochou 9 737 m² je Pudasjärvi Log Campus oficiálně největší dřevostavbou na světě. Ve výstavbě

sрубových staveb se v Pudasjärvi stále pokračuje, mají tu už také dům s pečovatelskou službou, školku, wellness, nájemní domy atd. Řada studií ukazuje, že srubové stavby jsou o 15 % ekonomicky úspornější ve srovnání s jinými typy dřevěných konstrukcí (<https://www.mdpi.com>).



Vnější stěny jsou vyrobeny z 275mm dřevěných hranolů. (Foto: Alexander Kuzněcov)

Pudasjärvi Log Campus z ptáčích perspektivy.



Vestibul s panoramatickými okny slouží jako jídelna.

Všechny stavební materiály pro kampus byly vybrány v souladu s přísnou analýzou životního cyklu a také s ohledem na jejich parametry potřebné pro získání certifikátu BREEAM. Na výstavbu kampusu bylo použito 28 km borovicových trámů. Areál se skládá ze čtyř vzájemně propojených srubových sekcí. Jedna ze sekcí má železobetonový skelet, protože slouží také jako kryt civilní obrany a kuchyňské zázemí. Vnější stěny této sekce jsou obloženy dřevem, které ladí se zbytkem konstrukce. Vnější stěny jsou vyrobeny z 275mm dřevěných hranolů, zatímco příčky jsou z laminova-

ných hranolů 275 mm, 205 mm a 130 mm. Některé vnější stěny jsou natřeny barvami a vnitřní stěny jsou potaženy transparentním konzervačním prostředkem.

Hlavní lobby kampusu má po obou stranách panoramatická okna. Vestibul slouží zároveň jako jídelna. V hlavní budově jsou dva sklady s přístupem do kanceláří ve druhém patře. Střechy vestibulu jsou podepřeny nosnými trámy z laminovaných hranolů. Protože se dřevo ve stěnách v průběhu let smršťuje, trámy jsou navrženy tak, aby to umožňovaly. K hlavnímu vestibulu přiléhá sportovní hala,



Denní světlo vstupuje do budovy také zvýšenou částí střechy se světlíky.

Půdorysy.



Uspořádání vnitřních prostor umožňuje variabilitu, učebny lze spojovat nebo dokonce budovu přeměnit na bydlení.

kteřá má rovněž dřevěný interiér. Budova je velmi dobře osvětlena přirozeným světlem. Křídlové sek-

ce mají svá vlastní lobby, navržená tak, aby studentům poskytovala pohodlné a hravé prostředí. Přiro-

zené světlo vstupuje do budovy zvýšenou částí střechy, podepřené dřevěnými oblouky.

Pro zlepšení adaptability má školní centrum modulární konstrukci. Pro velké akce lze učebny spojit se vstupní halou. Pokud by se počet obyvatel Pudasjärvi snížil, je možné čtyři budovy srubového kampusu využít k jiným účelům, například přeměnou učeben na byty pro seniory. Komplex budov obklopuje chráněný slunný dvůr s výhledem na řeku Iijoki. Na dvoře je několik hřišť.

Laura Sorri, architektka
Lukkaroinen Architects

Z přednášky na konferenci „Školy ze dřeva: Příkladová studie Finské republiky“ konané 4. 5. 2023 v budově Poslanecké sněmovny Parlamentu ČR připravila Markéta Pražanová.

<https://www.knaufinsulation.com>
<https://www.novia.fi>

Foto: Alexander Kuzněcov

Pudasjärvi Log Campus, Finsko

Stavebník: město Pudasjärvi

Architektonický návrh:
Lukkaroinen Architects

Dřevěné komponenty:
Kontiotuote Oy

Dodavatel: Lemminkäinen Group

Developer: YIT

Obestavěný prostor: 46 572 m³

Podlahová plocha: 9 737 m²

Energetická třída:

B – 129 kWh/(m²·a)

Spotřeba elektřiny:

osvětlení = 134 MWh (18 %)
klimatizace = 141 MWh (19 %)
kuchyň = 313 MWh (42 %)
spotřebiče = 74 MWh (10 %)
ostatní = 82 MWh (11 %)

Realizace: 2016

Certifikace: BREEAM International New Construction certification scheme

Budoucnost využití vodíku pro vytápění budov

Na konci května uspořádala Asociace pro optimalizaci komínů a spalování (APOKS) první vodíkovou konferenci H2 HEATING, jejímž hlavním tématem bylo využití vodíkových technologií v oblasti vytápění budov.

*Přinášíme
rozhovor
s Ing. Valtrem
Sodomkou
z APOKS*



rokem 2022 byl potenciál vodíku hledán především v dopravě, nyní je vnímán obecněji jako alternativa umožňující diverzifikaci zdrojů energie. Navíc spalování vodíku představuje fakticky bezemisní proces, jehož výsledkem je pouze voda a zanedbatelné množství CO₂ a NO_x.

S ohledem na požadavek uhlíkové neutrality a odklon od fosilních paliv se o možnosti využití vodíku pro vytápění, dopravu i průmysl hovoří stále častěji, ještě intenzivněji pak od února 2022.

Lze říct, že do února 2022 byla naším cílem hlavně udržitelnost, ale se změnou přístupu k zemnímu plynu se cílem stala soběstačnost. To, mimo jiné, posunulo význam vodíku pro vytápění. Zatímco před

Jak se vodík získává?

Vodík je sice nejrozšířenější prvek ve vesmíru, ale vyskytuje se především ve sloučeninách. Čistý vodík se proto musí vyrábět. V současné době je 96 % vodíku vyrobeno z fosilních paliv a jen 4 % vznikají elektrolýzou vody, což je, při použití elektřiny z OZE, jediné plně ekologické řešení. Na elektrolytickou výrobu 1 kg vodíku je třeba asi 9 l vody a asi 60 kWh elektřiny. V ČR

Underground Sun Storage 2030 (USS 2030) v rakouském Gampernu. Velkokapacitní podzemní sklad vodíku je první svého druhu na světě. Řez viz [str. 25](#)



Prvním solárně-vodíkovým domem byl Hydrogen house v Hopewellu, New Jersey v roce 2015. Od té doby vznikla řada podobných domů, na snímku [thajský Phi Suea House](#) z roku 2016, který je již plně energeticky soběstačný.

se nyní vyrobí cca 70–100 tun vodíku ročně, většinou ze zemního plynu. Abychom splnili cíle dané závazky Evropské komise, museli bychom výrobu řádově ztisícinásobit.

Evropská unie a další státy včetně USA vidí budoucnost v tzv. zeleném vodíku, který se získává za použití energie z obnovitelných zdrojů energie. Tento postup také finančně podporuje. Jaké další barvy vodík má?

Základní barvy jsou čtyři: zelený vodík vyrobený elektrolýzou s vy-

užitím elektřiny z OZE, šedý vodík vyrobený ze zemního plynu, růžový vodík vyrobený elektrolýzou s využitím jaderné energie a vodík tyrkysový, vyrobený stejně jako šedý, ale s tím, že se odpadní CO₂ uskladní nebo využije.

Jaká je cenová dostupnost vodíku oproti zemnímu plynu?

Zemní plyn se těží a jeho celosvětové zásoby jsou dostačující na několik set let. Navíc se stále nacházejí nová ložiska. Vodík se, naproti tomu, musí vyrábět. Cena obou produktů je daná trhem.

Při srovnání nákladů na jednotku energie by zemní plyn stál 1 Kč, elektřina 2 Kč a vodík 4 Kč. Jinými slovy z 1 kWh zemního plynu vyrobíme přibližně 0,5 kWh elektřiny, z 0,5 kWh elektřiny vyrobíme přibližně 0,25 kWh vodíku.

Letos by měla být přijata novela energetického zákona a s ní pravidla pro vznik energetických komunit. Vyplatí se vytápění vodíkem např. u bytového domu?

To je otázka. Politika Evropské unie v oblasti energetiky není zcela předvídatelná. Mění se systémy dotací, ceny emisních povolenek atd. Z teoretického hlediska je ale využití vodíku pro komunitní energetiku vhodné. Pro ukládání přebytečné energie do vodíku by byla nutná tlaková nádoba, která ale může být umístěna venku a není limitně těžká. Pro srovnání, např. v elektromobilu váží baterie cca 1000 kg, u vodíkového auta váží nádrž na vodík pouze 100 kg.

Vodík funguje především jako úložiště energie. Nepřichází skladováním o své vlastnosti?

Vodík je možné bez reálné degradace skladovat po mnoho měsíců i let. Zatímco vytvořit dlouhodobou zásobárnu elektřiny pro obytný dům je v bateriích prakticky nemožné, uložit energii ve vodíku lze, což je jeho velkou výhodou.

Baterie nejde nabít v létě a využít v zimě. S vodíkem to jde. V létě lze z obnovitelného zdroje vyrobit vodík, v zimě v něm uloženou energii spotřebovat.

Existuje v České republice rodinný dům, který by byl vytápěn pouze vodíkem?

Přestože nejen v Evropě takové projekty najdeme, u nás zatím podobný dům nestojí. Důvodem je relativně vysoká investice, která se pohybuje mezi 4-6 miliony Kč. V budoucnu ale může dojít ke skokovému snížení nákladů vlivem optimalizace výroby, dotací apod.

Kolik vodíku ročně by potřeboval na vytápění např. nízkoenergetický dům?

Když si představíme nízkoenergetický dům o rozloze 200 m² s roční potřebou tepla na vytápění 15 kWh/(m²a), tak by se jednalo asi o 100 kg vodíku, což je 3 300 kWh. Pokud bude dům menší, nebo třeba v pasivním standardu, spotřeba vodíku se samozřejmě úměrně snižuje. Do skladovací nádrže o objemu cca 2 x 2 x 3 m se dá uložit asi 100 kg vodíku. Mimo vlastní výroby lze využít plnění cisternovým kamionem, který převeze cca 250–500 kg vodíku. Pokud má dům dostatečnou kapacitu pro vlastní výrobu, pak je fakticky energeticky nezávislý.

Vodík lze využít jako úložiště energie – energo nositel, dále je možné ho pálit anebo mísit s jinými látkami, nejčastěji se zemním plynem, čímž vzniká blend. V jakém poměru se míchají?

Za smysluplnou hranici se považuje 20 % (objemových) v zemním plynu. Reálný podíl vodíku v rozvodné síti by při optimistické úvaze mohl u nás v dohledné době dosáhnout maximálně 5 %, pravděpodobnější je ale 1–3 %. I takové množství ale pomůže. Sníží se emise a spotřeba zemního plynu, nastartuje se nová cesta, která je politicky i technicky přijatelná. Zemní plyn se „ozelení“ a zároveň se udrží v provozu plynárenská infrastruktura.

Dá se tedy využít stávající plynárenská infrastruktura pro distribuci blendu?

Distribuční soustavu máme jednu z nejlepších v EU. Na čistý vodík ji sice použít nelze, ale pro distribuci blendu je vyhovující. Zachování plynárenské infrastruktury včetně modernizace spotřebičů, je současně určitou zárukou udržení české energetiky a možná i ekonomiky. Nyní se u nás ročně vymění kolem 70 000 plynových spotřebičů a plynárenství zaměstnává statisíce lidí. Když se plynárenství na rok zastaví, tak už to nedoženeme. Zmizí specialisté, kteří umí spotřebiče namontovat, kteří provádí

servis, údržbu, revize atd. A je třeba si uvědomit, že v České republice téměř tři miliony domácností využívají zemní plyn a velká část z nich nemá jinou alternativu.

Lze využít stávajících kotlů, spotřebičů a rozvodů v domech pro distribuci blendu?

Všechny plynové kotle, které se v posledních 15 letech vyrábějí, jsou z hlediska bezpečnosti testované na vodíkový blend, např. na zpětné prošlehnutí plamene nebo zpožděné zapálení plamene atd. Je to nutné, protože vodík má jiné vlastnosti než standardní plyny. Problémem je zejména nízká hustota. Pouze 0,09 kg/m³ – ve srovnání se zemním plynem (cca 0,75 kg/m³) nebo vzduchem (cca 1,2 kg/m³). Proto je nutné mít jistotu, že provoz spotřebičů bude i s blendem bezporuchový.

Výhřevnost blendu oproti zemnímu plynu asi není tak rozdílná, ale jaká je výhřevnost samotného vodíku?

U vodíku je nutné pečlivě rozlišovat objemová a hmotnostní procenta. Hmotnostně má vodík nejvyšší množství energie ze všech paliv – přibližně 33 kWh/kg. Zemní plyn má něco přes 13 kWh/kg. Z tohoto hlediska má tedy vodík i nejvyšší výhřevnost. Ale při objemovém přepočtu je to málo – asi 3 kWh/m³ (zemní plyn cca 10,5 kWh/m³). Vý-

kon spotřebiče využívajícího blend se tedy oproti zemnímu plynu teoreticky sníží, což je ovšem kompenzováno větším průtokem směsi. Při blendu do 20 objemových procent zákazník změnu reálně nepozná.

Jak je to s bezpečností vodíku?

Nebezpečnost vodíku není vyšší než u zemního plynu. Vodík je hodně reaktivní, lehký a rychle se rozpíná, tím pádem jeho koncentrace velmi rychle klesá. Při koncentracích vzduchu s obsahem vodíku do 15–18 % směs po zapálení primárně hoří. Teprve při vyšších koncentracích vybuchuje. Vodík není škodlivý při vdechnutí, dokonce se používá k léčebným účelům.

Na Slovensku proběhl pilotní projekt vytápění směsí zemního plynu a vodíku u 300 domácností v Blatnej na Ostrove. Připravují se podobné testovací projekty vytápění blendem u nás?

Vývoj je od února loňského roku překotně rychlý a naše pozice v rámci Evropy nebyla moc dobrá. Slovenský distributor plynu zprovoznil velký testovací vodíkový projekt v loňském roce kousek od Bratislavy. Bylo testováno využití směsi zemního plynu (90 %) a vodíku (10 %) na vytápění celé vesnice (více viz [str. 26](#)). Zemní plyn byl použit ze standardní sítě, vodík

byl dodáván v lahvích. U nás připravuje v západních Čechách velký testovací projekt vytápění blendem společnost GasNet, největší distributor plynu u nás. Podobnou akci připravuje také společnost EG.D v Mydlovarech. Na vodíkových projektech se pracuje rovněž v Ústavu jaderného výzkumu Řež nebo na půdě VŠB Technické univerzity Ostrava a v ČVUT v Praze – UCEEB.

Také vaše asociace APOKS připravuje test vytápění vodíkem.

Cílem našeho testu vytápění vodíkem pro modelový byt 2 + 1 v Olešovicích u Prahy je sledování procesu vytápění v praxi, ujasňování si legislativního rámce a v neposlední řadě i sociální aspekt. Odborná i laická veřejnost bude mít možnost byt navštívit a sledovat, jak tento způsob vytápění skutečně funguje. Projekt by měl začít v září letošního roku a financování by měla pokrýt dotace TAČR. Nyní jsme tedy ve fázi finálních příprav a doufáme, že stihneme letošní topnou sezónu.

Děkuji za rozhovor.

PhDr. Markéta Pražanová

Evropské projekty využívající vodík pro vytápění

V zahraničí se již více než 15 let plánují a realizují výzkumné a testovací projekty, jejichž cílem je sledovat možnosti využití vodíku pro vytápění, dopravu i průmysl. Představujeme některé z nich.

V současné době v severní Africe a na Blízkém východě připravují nadnárodní firmy solární pole pro výrobu vodíku, který bude dovezen do Evropy. Severní Evropa využívá přebytku větrné energie, kterou ukládá do vodíku. Jižní Evropa pro stejný účel využívá energii solární. Bohužel pás střední Evropy včetně ČR bude mít při výrobě vodíku pravděpodobně problém s dostatečným množstvím OZE a bude tedy z části závislý na dovozu.

Slovensko

Blatná na Ostrove H2PILOT

Cílem projektu bylo nejen sledovat možnost vytápění blendem u 300 domácností v obci, ale také seznámit s tématem veřejnost. Projekt například ukázal, že 10% příměs vodíku do zemního plynu nepůsobí plynárenské infrastruktuře žádné potíže. Více viz [str. 26](#).

Polsko

Projekt Hydrogen Technology Cluster

Cílem projektu je zvýšení podílu vodíku jako paliva v energetickém mixu. V Poznani byla na druhém ročníku konference H2Poland v květnu letošního roku podepsána stejně zaměřená dohoda mezi zeměmi střední Evropy a pobaltskými státy a vznikla také rada (3 Seas Hydrogen Council), která bude zastupovat toto odvětví před Evropskou komisí a Evropským parlamentem. Českou republiku na konferenci reprezentoval Václav Bystrianský z České vodíkové technologické platformy (HYTEP).

Itálie

Hydrogen Valley Modena, oblast Emilia-Romagna

Vodíkové údolí se buduje u pobřeží v severovýchodní Itálii. Projekt se skládá ze dvou větrných elektráren,

H2FUTURE v Linci – pilotní projekt využití vodíku z obnovitelných zdrojů energie v ocelářském průmyslu. Elektrolyzátor vyrábí od roku 2019 téměř 1200 m³ zeleného vodíku za hodinu.



Hydrogen Valley Modena v Itálii využije na výrobu zeleného vodíku dvě větrné elektrárny, fotovoltaický park a elektrolyzátor.

fotovoltaického parku a elektrolyzátoru na výrobu zeleného vodíku. První studie ukázaly maximální výrobní kapacitu údolí 620 MW – z toho 520 MW vyrobených větrem a 100 MW plovoucím fotovoltaickým parkem. Závod na výrobu vodíku by měl vyprodukovat 400 t vodíku ročně (1,5 TWh), což by zajistilo dostatek energie pro pokrytí roční energetické potřeby 500 000 domácností.

Španělsko

BenorthH2 a H2Sarea

První vodíková elektrárna ve Španělsku vznikla přeměnou stávajícího areálu elektrárny Amorebieta v roce 2022. Hlavním cílem projektu BenorthH2 je dosáhnout vstřikování vodíku do stávající sítě zemní-

ho plynu (směs by se skládala z 5 % vodíku a 95 % methanu). Tak by vznikla největší vodíková (blendová) síť ve Španělsku dlouhá více než 15 km, která by zásobovala 8 obcí poblíž Bilbaa. Projekt společnosti Nortegas počítá nejen s výrobou směsi vodíku a zemního plynu pro využití v městské plynárenské síti, ale také s distribucí tohoto zdroje energie pro průmyslové využití a dopravu. Na vstřikování zeleného vodíku do plynárenské sítě se zaměřil ve stejné lokalitě také projekt H2Sarea.

HyDeal Ambition

První etapa výstavby údajně největšího projektu zeleného vodíku na světě byla zahájena v roce 2021 v severním Španělsku. Zá-



BenorthH2 ve Španělsku využívá obnovitelných zdrojů energie (sluneční, větrná). Vyrobený vodík by měl být vstřikován do stávající plynárenské infrastruktury společně a v pěti-procentní koncentraci mixován se zemním plynem.

měrem je dodat zelený vodík do průmyslového komplexu v Asturii, a to pro výrobu oceli, čpavku, hnojiv a dalších nízkouhlíkových produktů. Investoři nakoupí zásoby vodíku na 20 let (6,6 milionu tun zeleného vodíku). Vodík se bude následně vyrábět prostřednictvím elektrolýzy (7,4 GW elektrolyzátor) za pomoci fotovoltaických panelů (9,5 GW). Zahájení výroby je naplánováno na rok 2025.

Velká Británie

H21 Leeds City Gate

Projekt financovaný vládou se zaměřuje na přeměnu stávající sítě zemního plynu v Leedsu na 100% vodíkovou síť. Skladování přibližně 4 000 MWh vodíku bude zajištěno prostřednictvím solných

jeskyní v Teesside a mezisezónní úložiště 700 000 MWh pak bude umístěno v solných jeskyních v regionu Humber. Celkové náklady na rozvody v Leedsu, výrobu a skladování vodíku, další zařízení atd. se odhadují na 2 miliardy liber.

Gateshead hydrogen home, Winlaton

První dva vodíkové domy financované vládou byly otevřeny v červenci 2021 a zůstanou přístupné po dobu 3 let. Cílem jejich vzniku je seznámení veřejnosti s využitím vodíku jako paliva. Další 668 rodinných domů, kostel a škola ve Winlatonu jsou vytápěny blendem.



Německá společnost Wilo zprovoznila loni ve svém průmyslovém parku vodíkový závod „H2 Powerplant“, který pojme až 520 kg vodíku v nádrži dlouhé 29,8 metru. Využívá fotovoltaického systému na střeše, elektrolyzéru, zásobníku vodíku a palivového článku. Modulární systém by měl produkovat až 10 t zeleného vodíku ročně.

Dánsko

Vodíková vesnice Vestenskov, ostrov Lolland

V roce 2008 vznikl rozvojový projekt první vodíkové vesnice na světě s názvem The Danish Micro Combined Heat and Power Project. Do roku 2014 se podařilo připravit elektrárenské mikrobloky s kombinovanou výrobou tepla a elektřiny. Ostrov vyrobí z obnovitelné větrné energie o 50 % více energie, než spotřebuje, proto zde také vznikla elektrárna a testovací zařízení na produkci větrné a vodíkové energie. Cílem projektu je na místě uložit přebytečnou energii z větru do vodíku a následně ji využít v obytných a průmyslových zařízeních.

Nizozemsko

Hydrogen Experience Center, Apeldoorn

Společnosti Kiwa a Alliander otevřely v roce 2021 v Apeldoornu jedno z nejmodernějších demonstračních a školicích center pro domácí vodíkové aplikace. Zážitkové centrum je koncipováno jako běžná domácnost s kuchyní, kde jsou veřejnosti představovány nejnovější informace o vodíkových aplikacích pro přechod na vytápění vodíkem.

POWER-TO-GAS, Rozenburg

V roce 2018 byl zahájen projekt magistrátu města Rotterdam, který testuje přechod na vytápění domácností v celé vesnici Rozenburg vodíkem.

Vodíková oblast Wagenborgen

Stávajících 32 domů ze sedmdesátých let 20. století nacházejících se v šesti obcích by mělo být v letošním roce napojeno na vodíkovou síť. Domy byly zateplené, byla osazena hybridní tepelná čerpadla a solární panely a obyvatelé přejdou na indukční vaření. Hybridní tepelné čerpadlo poběží na udržitelně vyráběnou elektřinu a v chladných obdobích se bude využívat zelený vodík. Projekt pod-

poruje také místní zemědělská společnost, kde se vodík vyrábí a skladuje.

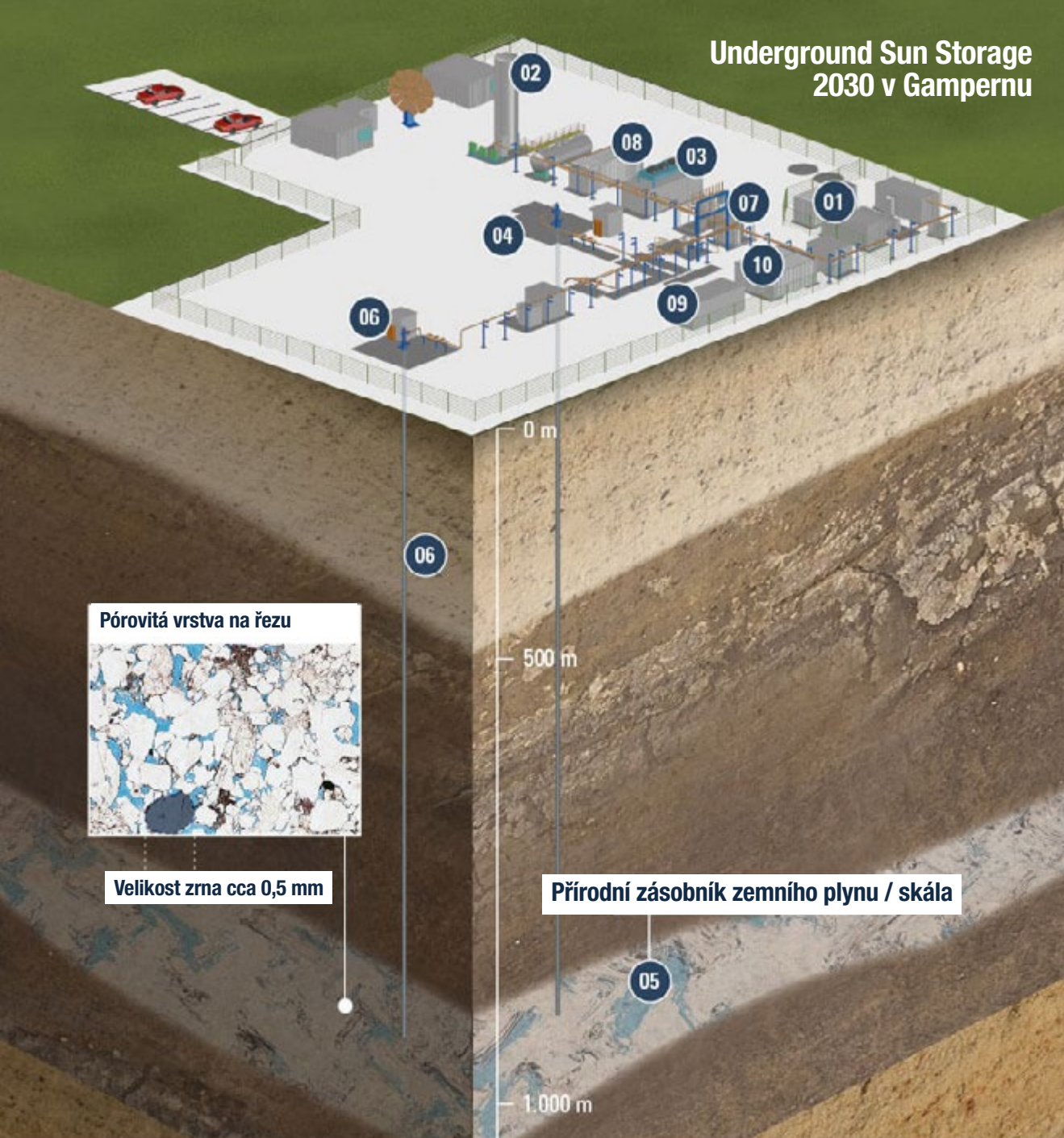
Rakousko

H2FUTURE v Linci

Výroba vodíku probíhá v závodě Voestalpine v Linci od roku 2021. V rámci projektu „H2FUTURE“ financovaného EU se realizuje průmyslová výroba zeleného vodíku, který má v dlouhodobém horizontu nahradit fosilní paliva při výrobě oceli.



Do továrny ve španělské Asturii by měl být dodán vodík na výrobu oceli, čpavku a hnojiv. Projekt HyDeal Ambition počítá s následnou výrobou vodíku.



- | | | |
|---|--|--|
| 01 Elektrolyzátor | 05 Zásobník zemního plynu – skála | 09 Připojení na elektrickou energii |
| 02 Nádrž – CO ₂ | 06 Vrt – odběr | 10 Kontrolní systém |
| 03 Kompresory ke snížení objemu vodíku | 07 Vysoušecí jednotka | |
| 04 Vrt – vstřikování | 08 Úpravna plynu | |

Underground Sun Storage 2030 v Gampernu. Úložiště bude v budoucnu schopno přeměnit letní solární přebytek asi 1000 rodinných domů a sezónně je skladovat. Na zimu se převede 4,2 milionu kWh (4,2 GWh) letní elektřiny, která může být opět zpřístupněna ve formě elektřiny a tepla.



První etapa výstavby udržitelného města Toyota Woven City na úpatí hory Fuji by měla být dokončena v roce 2024. Cílem je testovat nové technologie a zdroje, včetně vodíku. Projekt: BIG – Bjarke Ingels Group, studie 2020.

Underground Sun Storage, Gampernu

Solární energie vyrábí zelený vodík elektrolýzou vody a ten se v čisté formě skladuje od dubna 2023 v podzemním zásobníku zemního plynu v Gampernu v Horním Rakousku. Rozsah úložiště odpovídá letnímu přebytku přibližně 1 000 fotovoltaických elektráren na rodinných domech. V létě se tato přebytečná energie ukládá a v zimě může být zelená energie opět využita ve formě elektřiny a tepla. Očekává se skladový objem odpovídající až 4,2 milionu kWh (4,2 GWh) letní elektřiny.

Německo Hydrogen Village, Bitterfeld-Wolfen

V areálu chemického komplexu ve Bitterfeld-Wolfen se podařilo počátkem roku 2022 zprovoznit model rozvodné a spotřební soustavy na 100% vodík. Cílem projektu je ověření možnosti plně funkční vodíkové infrastruktury, ovlivnění legislativy atd.

Z přednášky Veroniky Bukové (APOKS) na vodíkové konferenci v Praze dne 31. 5. 2023 připravila a doplnila Markéta Pražanová

Foto: archiv APOKS

Pilotný projekt vykurovania obce zmesou zemného plynu a vodíka

Projekt H₂Pilot zameraný na vykurovanie obce Blatná na Ostrove reprezentuje konkrétny príspevok spoločnosti SPP – distribúcia, a. s. v snahe transformovať plynárenskú infraštruktúru na Slovensku v budúcom období. Ide o historicky prvú hmatateľnú iniciatívu v spojitosti s aplikáciou H₂ v prevádzkových podmienkach.

Dekarbonizácie ekonomiky je snaha dosiahnuť rôznymi stratégiami napr. tzv. Hydrogen strategy, zníženie CO₂. Stratégie sa premietajú do európskej legislatívy. Na tieto skutočnosti reaguje aj sektor plynárstva a to snahou o integráciu dekarbonizovaných a obnoviteľných plynov. Medzi takéto patria biometán a vodík.

Projekt H₂Pilot

Prvoradým zámerom SPP – distribúcia, a. s. (ďalej len „SPPD“) pri projekte H₂Pilot je zabezpečiť jeho realizáciu pri maximálnej úrovni bezpečnosti, preto bola prípravná ako aj realizačná časť projektu riadená za účasti authority v oblasti posudzovania bezpečnosti pri prevádzke vyhradených technických zariadení so znalosťami a skúseno-

stami z obdobných iniciatív, ktoré prebiehali / prebiehajú v širšom európskom priestore.

V roku 2020 SPPD oficiálne prijala dokument „Vodíková stratégia SPPD“, v rámci ktorého začala skúmať vplyv vodíka na jednotlivé prvky distribučnej siete a niektoré koncové zariadenia odberateľov. Projekt vyvrcholil v roku 2022 praktickou skúškou v teréne (field test).

Laboratórne testy

Pred praktickými skúškami bolo potrebné vykonať, na overenie základných predpokladov, niekoľko dôležitých testov.

Test homogenity zmesi – bolo overené, že nedochádza k separácii zmesi zemného plynu (ďalej len „ZP“) a H₂. Test prebiehal vo zvislých,

Obec s 300 obyvateľi Blatná na Ostrove v okrese Dunajská Streda bola vytápěna směsí vodíku a zemního plynu.



Testovanie homogenity zmesi.

dlhých potrubíach naplnených homogénnou zmesou ZP a H_2 . Na potrubíach boli umiestnené v rôznych výškach ventily na odoberanie vzorky plynu. Počas celého trvania testu (test trval 18 týždňov) nedošlo k zmene pomeru plynov (test potvrdil, že vo výškových domoch nebude na najvyšších poschodiach iba čistý H_2 , resp. v častiach obcí s vyššou nadmorskou výškou ako zvyšok obce, nedôjde pri malých až nulových prietokoch plynu k separácii H_2). Tesnosť zariadení – bolo overené, že zariadenia, ktoré sú tesné pre čistý ZP, sú tesné aj pre zmes ZP + H_2 (zmes sa správa ako káva s mliekom v prasknutej šálke, ak zo šálky nevytečie biela káva, tak zo šálky nevytečie iba mlieko).

Chemická reaktivita H_2 – H_2 reaguje s odorantmi, ktoré obsahujú síru, a vytvára sírovodík, ktorý v malej miere spôsobuje koróziu oceľových potrubí. Do budúca je potrebné zabezpečiť bezsírny odorant plynu.

Vplyv na oceľové potrubia – posudzovanie 20% zmesi ZP a H_2 na oceľové potrubia a zvary stále prebieha.

Test zmesi 10% H_2 a zemného plynu v reálnej prevádzke

Blatná na Ostrove bola vybraná ako vhodná obec z pohľadu dostupnosti z Bratislavy, veľkosti obce (počet odberateľov 300), jednej regulačnej stanice (izolovaná oblasť), kombinácie materiálu plynovodov – plast (20 %) a oceľ (80 %), dĺžky siete – 5 399 m plynovodov a 3 435 m prípojok a štruktúry odberateľov (rodinné domy, byty a malé firmy).

Prípravná fáza

Pred spustením projektu bol vybraný orgán dohľadu TŮV SŮD Slovakia (ďalej len „TŮV“), ktorý dozeral na:

- prípravnú časť (odborné posúdenie pripravenosti siete na distribúciu zmesi ZP a H_2),
- realizačnú časť (úradná skúška primiešavacieho zariadenia pred uvedením do prevádzky, dohľad nad priebehom projektu a výkonom dohodnutých opatrení, priebežná a záverečná inšpekčná správa).

SPPD pripravila pre TŮV kompletný majetkový register zariadení, ktoré

sú vo vlastníctve, alebo ktoré prevádzkuje (plynovody, prípojky a ostatné komponenty líniovej časti), úplný prehľad konštrukčnej a prevádzkovej dokumentácie, zoznam vykonaných preventívnych činností v zmysle interných predpisov a Vyhlášky č. 508/2009 spolu s prehľadom nedostatkov a dôkazom ich odstránenia. SPPD ďalej spracovala zoznam regulátorov tlaku plynu, meradiel a hlavných uzáverov plynu.

Boli skontrolované odberné plynové zariadenia zákazníkov – kontrola tesnosti a odstránenie prípadnej netesnosti. Súčasne boli získané a evidované základné informácie o zdrojoch tepla (značka kotla, výrobca, výkon, rok výroby). SPPD zabezpečila dokladovanie kompatibility zariadení pre zmes 10 % H_2 v ZP vo forme stanovísk výrobcov alebo na základe vedeckých poznatkov.

Nutnou podmienkou použitia zmesi ZP a H_2 v domácych spotrebičoch je bezpečné spaľovanie zmesi bez významného vplyvu na samotné spotrebiče, resp. bez akýchkoľvek dodatočných úprav spotrebičov. V odborných publikáciách renomovaných spoločností (Marcogaz, GERG, RWE ...) platí všeobecná zhoda – obsah vodíka do 20 % v zmesi nepredstavuje žiadne, resp. minimálne technické riziko pre domáce spotrebiče. Podmienkou zámennosti je zhodnosť alebo malý rozdiel vo Wobbeho čísle.

Kompatibilita koncových zariadení (zdrojov tepla) sa opierala o prehláse-

nie o zhode vydané zo strany výrobcov – testovanie kotlov so skúšobným plynom G222 a vlastný výskum výrobcu (napr. Vaillant/Protherm). Zariadenia inštalované v obci sú pripravené na prevádzku / spaľovanie zmesi ZP s 10 % obj. H_2 (dodané ku 78 % kotlom).

Test v reálnej prevádzke

Za účelom kontinuálnej dodávky zmesi 10 % H_2 v ZP do obce bolo vyvinuté špeciálne zmiešavacie zariadenie. Zelený vodík (certifikovaný so zárukou pôvodu) bol dodávaný z tlakových nádob, dávkovanie bolo pravidelne overované chromatografickými meraniami a H_2 scanom (online).

Počas projektu bol vykonávaný chromatografický rozbor zmesi 1x za týždeň, kontrola tesnosti plynárenských zariadení 1x za mesiac, kontrola úrovne odorizácie zmesi 2x za trvanie projektu. Dôležitá bola pravidelná kontrola stability spaľovania pri vybraných koncových spotrebičoch. Pri tejto kontrole bola vykonaná:

- (a) vizuálna kontrola plameňa (kotol/sporák),
- (b) skúška zapálenia a zhasínania plameňa,
- (c) meranie spalín v priestore okolo kotla (atmosférický alebo turbo), ak sa bude jednať o kondenzačný kotol, tak aj cez revízny otvor dymovodu.

Doba trvania reálnej prevádzky bola 4 mesiace.



Zmiešavacie zariadenie H₂ a ZP. (Foto: Archiv SPP - distribúcia, a.s.)

Zhrnutie

- Po technickej stránke primiešavacie zariadenie pracovalo spoľahlivo, dávkovalo kontinuálne a v požadovaných objemoch. Vykonané kontrolné chromatografické merania na týždennej báze preukázali homogenitu distribuovanej zmesi (cca 10 % vo všetkých častiach miestnej siete).
- Vykonané čuchové skúšky a merania tesnosti preukázali kvalitnú a dostatočnú úroveň zaodorizovania siete a tiež tesnosť potrubných rozvodov. Nedošlo ku degradácii siete počas testovania.
- Kontrola najrizikovejších koncových zariadení (približne 30 najstarších atmosférických kotlov a sporákov) preukázala vo všetkých prípadoch pozitívne výsledky – zapálenie, stabilita plameňa, funkčnosť spotrebiča pri 10% objeme H₂ sa nelíšia od podmienok, kedy zariadenia pracujú na čistom ZP.
- Kondenzačné kotle novších typov nachádzajúci sa v Blatnej na Ostrove sú pripravené na prevádzku so zmesou ZP a H₂ do výšky 20 % (časť z nich má oficiálnu H₂ certifikáciu).
- Od spustenia až po ukončenie projektu v obci neboli zo strany odberateľov zaznamenané žiadne relevantné hlásenia, ani sťažnosti.

Ing. Radovan ILLITH, PhD.
SPP – distribúcia, a. s.

Bílá kniha upozorňuje na nutnost snížit rostoucí poptávku po energii

Nová bílá kniha zveřejněná u příležitosti 27. konference smluvních stran (COP27) upozorňuje na naléhavou potřebu řešit rostoucí poptávku po energii. Nabídka energie z obnovitelných zdrojů není ani zdaleka dostatečná, je třeba omezit naši poptávku.

Generální ředitel strojírenské skupiny Danfoss, která bílou knihu zveřejnila, Kim Fausing říká: „Svět, zejména Evropa, se řídí jednostranným přístupem k energetické krizi a zaměřuje se pouze na nabídku energie, nikoli dostatečně na poptávku. Technologie jsou k dispozici a řešení energetické účinnosti lze dnes využívat ve všech odvětvích. Pokud nebudeme jednat hned a nebudeme řešit rostoucí poptávku po energii, bude nesmírně obtížné a dražší splnit cíl Pařížské dohody, kterým je udržet oteplení pod hranicí 1,5 stupně“. Kim Fausing vyzývá světové lídry, aby doporučení z bílé knihy již nyní zapracovali do svých klimatických plánů.

Bílá kniha s názvem „Zanedbávaná strana poptávky v zelené rovnici“ se podrobně zabývá tím, jak energetická účinnost umožňuje elektrifikaci. Odborníci se shodují, že k dosažení nuly musíme nahradit energii z fosilních zdrojů obnovitelnými zdroji a elektrifikovat vše a ve všech odvětvích. Pro zvýšení role elektřiny v energetickém mixu je však zásadní, ale přehlížený fakt, že nejprve musíme snížit poptávku po energii. Zelená energie přichází ve špičkách a ve špičkách se spotřebovává. Energetická účinnost tyto špičky snižuje a snižuje systémové náklady na elektrifikaci. Přesto budovy, infrastruktura, dopravní síť a vozidla nadále fungují velmi neefektivně a plýtvají energií ve velkém měřítku.

Klimatizace a chlazení představuje zhruba 20 % celkové spotřeby elektřiny v budovách po celém světě. (Foto: Kinny)

Doporučení z bílé knihy

Nová bílá kniha poskytuje doporučení pro nápravu v současnosti nevyvážené rovnice a upozorňuje na klíčové údaje a čísla, která by měla být podkladem pro kolektivní rozhodování o těchto otázkách:

- Řešení energetické účinnosti, pokud budou zavedena v globálním měřítku, mohou svět posunout o jednu třetinu směrem k čisté nule (podle Mezinárodní energetické agentury – IEA).
- Za každý dolar vynaložený na zvyšování energetické účinnosti se můžeme vyhnout výdajům na do-



dávky energie ve výši víc než dvou dolarů.

- Podle scénáře IEA počítajícího s „čistou nulou“ vzroste do roku 2030 světová populace o 750 milionů lidí a ekonomika bude o 40 % větší než dnes, ale konečná poptávka po energii bude muset být o 5 % nižší.
- Chlazení představuje globální přehlíženou oblast při snaze o zmírnění změny klimatu. S růstem ekonomik a jejich přizpůsobováním se teplejšímu klimatu, zejména v zemích globálního jihu, má rostoucí poptávka po chlazení potenciál způsobit jeden z nejvýznamnějších nárůstů emisí skleníkových plynů, jaký jsme kdy zaznamenali.
- Tvůrci politik musí urychleně zavést řešení, která sníží plýtvání energií a elektrifikují dopravu, průmysl a budovy. Jen v případě domácností by zvýšená účinnost a související snížení poptávky po energii mohly přispět ke snížení celosvětových účtů domácností za energii do roku 2030 o nejméně 650 miliard USD ročně v případě scénáře počítajícího s čistou nulou.
- K tomu je třeba dodat, že vyšší investice do dosažení těchto úspor energie mohou do roku 2030 podpořit dalších 10 milionů pracovních míst v oblastech souvisejících s energetickou účinností,

jako je nová výstavba a modernizace budov, výroba a dopravní infrastruktura.

Amanda Chick
vedoucí globálního oddělení PR, Danfoss

[Z tiskové zprávy Danfoss ze 14. 11. 2022](#)

Vývoj potřeby klimatizace a chlazení, 1990–2050. Zdroj Mezinárodní energetická agentura – IEA. Více informací [Global air conditioner stock, 1990-2050 – Charts – Data & Statistics - IEA](#)

Graf zlepšení globální primární energetické náročnosti 2011–2021 a scénář Net Zero 2020–2030. Zdroj Mezinárodní energetická agentura – IEA. Více [Primary energy intensity improvement, 2011-2021 – Charts – Data & Statistics - IEA](#)

Více informací

Bilanční tabulku vývoje celosvětové spotřeby energie od roku 1960 včetně jednotlivých států sestavuje světová banka The World Bank – [GDP \(current US\\$\) | Data \(worldbank.org\)](#)

Bílá kniha ke stažení: [whyenergyefficiency.com](#)



Náhrada polystyrenu z houbového mycelia

Firma Myco sídlící v Kyjově se zaměřila na výrobu alternativních jednorázových obalů a izolací z houbového mycelia lesklokorky a odpadů zemědělského a dřezozpracujícího průmyslu. V listopadu za svůj projekt obdržela v mezinárodní soutěži Energy Globe World Award ocenění za celosvětový přínos.

Biotechnologický startup Myco vznikl v roce 2021, kdy se rozhodl bojovat proti jednorázovým plastovým obalům a často používanému pěnovému polystyrenu. Vyvíjí a vyrábí vlastní zcela přírodní a funkční materiály z houbového mycelia a odpadů zemědělského a dřezozpracujícího průmyslu, které jsou kompostovatelné a nená-

ročné na výrobu. Navíc se při výrobě nepoužívají škodlivé chemikálie ani nevzniká další odpad. Veškeré vstupní suroviny firma Myco čerpá z obnovitelných zdrojů, které jsou snadno lokálně dostupné (piliny, konopné pazdeří apod.). Výrobky jsou 100% odbouratelné přírodními procesy, a proto neškodné přírodě (naopak slouží po svém

rozpadu jako hnojivo). Výroba ani likvidace obalu z houbového mycelia nepředstavuje ekologickou zátěž. Může nahradit běžné plastové obaly a výplně.

Náhrada pěnového polystyrenu

Typické využití mycelia je jako náhrada za pěnový polystyren. Má podobnou strukturu a lze jej tvarovat. Výsledný materiál je zároveň pevný i pružný. Možné jsou různé krabičky a obaly, či jen fixační a ochranné prvky do kartonových krabic, Myco ale vyrábí třeba také kompostovatelné pohřební urny. Díky snadné tvarovatelnosti a zajímavému přírodnímu vzhledu mohou vznikat i designové výrobky nejrůznějšího charakteru. Možné jsou i různé povrchové úpravy a také laserové gravírování.

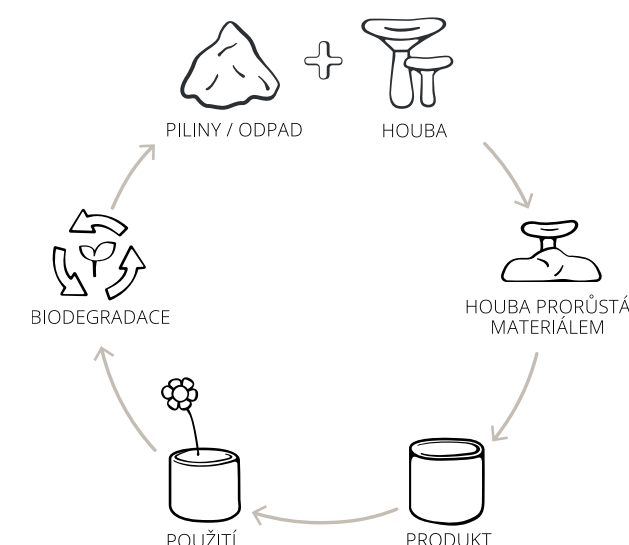
Izolace

Vzhledem k pórovitosti vzniklého materiálu je možné využívat jej i jako izolaci. Zatím se využití hub pro výrobu izolačních prvků vyvíjí. Výhodou v tomto případě například bude, že je podstatně odolnější vůči ohni a při vyšších teplotách se specificky netaví, jako tomu bývá u polystyrenu. Vyrobit bude možné i hutné tvrdé des-

ky jako alternativu překližky, dřevotřísky atd. Deskový materiál vyvíjí firma Myco v rámci programu Jihomoravského inovačního centra Prototypuj a ověřuj.

Výrobní proces

Volba vstupní suroviny, způsobu jejího zpracování a variabilita procesu umožňuje vyrábět materiály s různými vlastnostmi. U všech je však jeden spojující parametr a zároveň největší hodnota – biodegradabilita. Zatímco v suchém



Hlavní přínosy produktu: houba roste sama; mycelium slouží jako přírodní pojivo; nízká energetická náročnost výroby; zpracování odpadu; snadná lokální dostupnost vstupů.



Vstupní materiál, míchání, inokulace, drcení, sušení, hotové výrobky.

(vnitřním) prostředí je materiál stálý a vydrží v nezměněné podobě roky, při vystavení biologickému tlaku (vlhkost, bakterie) se začne velmi brzo rozkládat. Ačkoliv je možné odolnost zvýšit například dodatečnou povrchovou úpravou, hlavním cílem Myco je uplatňovat mycelium lesklokorky tam, kde je snadná rozložitelnost chtěná (jednorázové produkty), či případně tam, kde biologický tlak nehrozí. Na rozdíl od jiných projektů pracujících s houbami přináší Myco inovativní způsob výrobního procesu, u nějž odpadá nutnost používat velké množství plastových forem pro tvarování výrobků. Kyjovská firma Myco nyní spolupracuje s Akademií věd ČR a hledá další možnosti výrobních technologií.

Další využití mycelia

Specifické vlastnosti hub jsou ale využívány i pro další odvětví. Americký startup MycoWords pracoval od roku 2013 na vytvoření materiálu, který je ve všech parametrech maximálně podobný přírodní kůži. Využívá obdobnou technologii jako české Myco. Mycelium prorůstá přírodními tkaninami nebo recyklovaným polyesterem. Výsledkem je materiál totožný s přírodní kůží, o který mají zájem nejen velké módní značky, ale i automobilový průmysl.

Mezinárodní ocenění

Firma Myco se stala vítězem v české soutěži E.ON Energy Globe 2022 a zároveň se dostala do celosvětového finále této soutěže nazvané Energy Globe World Award. Probojovala se mezi 15 finalistů ze 180 projektů. Finalisté byli rozděleni do pěti kategorií Země, Větr, Voda, Vzduch a Mládež podle svého zaměření. V kategorii Země soutěžilo právě české Myco spolu s projekty z Indie a Etiopie. Indický projekt, který se zabývá revitalizováním rýžových polí a zabývá tak jejich pálení po sklizni, zaujal porotu nejvíce. České společnosti Myco porota udělila speciální Cenu uznání za možný celosvětový přínos napříč kategoriemi. Stejně ocenění obdržel ještě [rakouský projekt na výrobu zeleného vodíku](#).

David Minařík
Myco

[Více o mezinárodních finalistech Energy Globe Award 2022](#)

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



Střecha Kongresového centra Praha, fotovoltaika. Foto archiv KCP

Nová zelená úsporám a dotace MŽP

Státní fond životního prostředí ČR ve spolupráci s Ministerstvem životního prostředí spustil v úterý 26. září 2023 nové podmínky programu Nová zelená úsporám, a to příjem žádostí o dotace pro oblast rodinných domů. Ve stejný den zveřejnilo Ministerstvo životního prostředí informaci, že nabídne v nových výzvách z Operačního programu Životní prostředí (OPŽP) další dotace na úspory energie ve veřejných budovách.

Nová zelená úsporám od 26. září 2023

Zájemci o dotace z dotačního programu Nová zelená úsporám mohou požádat o dotační podporu na renovaci svého domu či výstavbu pasivního domu ve standardní

Nové zelené úsporám nebo využít nabídku zálohové dotace z podprogramu Oprav dům po babičce.

Nová etapa navazuje na předchozí úspěšný program, je dostupnější pro větší okruh zájemců, více zo-

hledňuje majetkové a sociální poměry žadatelů a v případě komplexní renovace umožňuje čerpání finančních prostředků předem. Vylepšená verze přináší navýšení jednotkových dotací u vybraných opatření i zjednodušení administrativy, k doložení žádosti a realizace již nebude nutné předkládat faktury, projektová dokumentace bude požadována pouze u vybraných opatření. Podpora znevýhodněných regionů je poskytována nejen pro žadatele z Karlovarského, Moravskoslezského a Ústeckého kraje, ale i pro ty, jejichž nemovitosti leží v obcích a regionech podporovaných státem. Co se nemění, je bonus 10 tisíc korun za každou kombinaci úsporných opatření.

Standardní Nová zelená úsporám podporuje celkové i dílčí renovace stávajících rodinných domů a výstavbu domů v nejúspornějším energetickém standardu. Zájemci mohou požádat o finanční příspěvek na zateplení, výměnu zdrojů tepla a instalaci obnovitelných zdrojů energie, systémy na efektivní využívání vody, zelenou střechu nebo dobíjecí stanici pro elektromobil. Dotace bude vyplacena po realizaci úsporných opatření

a může pokrýt až polovinu způsobilých výdajů.

Podprogram **Oprav dům po babičce** nabízí čerpání dotace včetně bonusů předem všem žadatelům, kteří se rozhodnou pro komplexní zateplení. Realizaci zateplení pak mohou doplnit o další podporovaná opatření, i na ně získají dotační prostředky zálohově. Oprav dům po babičce má za cíl napomoci obnově starších domů, a tím zabránit zabírání úrodné půdy na výstavbu a současně prostřednictvím bonusu ve výši 50 tisíc korun na každé nezaopatřené dítě podpořit rodiny s dětmi na jejich cestě ke kvalitnímu úspornému bydlení.

V nezměněné výši zůstává podpora fotovoltaiky. „Zájemci o fotovoltaiku nemusí mít obavy, že by se pro ně něco změnilo, podpora pokračuje ve stejné výši a za stejných podmínek, naopak se pro žadatele zjednoduší administrace žádosti,“ připomíná Petr Valdman, ředitel Státního fondu životního prostředí ČR.

„Vítáme, že Státní fond životního prostředí připravil nové podmínky programu Nová zelená úspo-

ráme v úzké diskusi s odbornou veřejností. Zásadní pro nás bylo zachovat stabilitu a důvěryhodnost programu, efektivně podporovat smysluplná opatření směřující ke kvalitním renovacím budov a snižovat administrativní zátěž žadatelů o dotaci. To se úpravou podmínek podařilo. Těžiště programu by mělo i do budoucna stát na kvalitních komplexních renovacích, a nikoliv na překotné instalaci fotovoltaických systémů s vysokými přetoky energie do sítě nebo nepromyšlené výměně zdrojů v nezateplených budovách”, komentuje změny v nastavení programu Nová zelená úsporám Vítězslav Malý, ředitel profesního sdružení Centrum pasivního domu, které se zabývá zdravým a úsporným bydlením.

„Nové podmínky programu Nová zelená úsporám nyní více zvýhodní stavebníky, kteří se odhodlají renovovat dům kompletně. Izolují jej silnější tepelnou izolací, vymění okna za nová s trojskly, instalují efektivní technologie, obnovitelné zdroje nebo si zajistí příjemnější vnitřní prostředí pomocí vzduchotechniky s rekuperací tepla. Mohou tak snížit potřebu energie o 60-85 %. I proto se míra podpory na kvalitní renovace zvyšuje o 20 % až 30 % oproti předchozím podmínkám. Investované prostředky se stavebníkovi vrátí v horizontu 10 až 15 let,” říká konzultant ener-

getických úspor z Centra pasivního domu Michal Čejka. A dodává: „Je správné, že v rámci programu bude podporována instalace tepelných čerpadel v budovách, jejichž obálka odpovídá minimálně klasifikaci D v průkazu energetické náročnosti. V takových budovách lze provozovat tepelné čerpadlo s optimální účinností i životností a rozumnými provozními náklady. Naopak v úplně nezateplené budově se nemusí výměna starého plynového kotle za nové tepelné čerpadlo stavebníkovi vyplatit.“

Nepřetržitě od ledna 2023 běží program pro domácnosti s nižšími příjmy Nová zelená úsporám Light na jednoduché zateplení, výměnu oken a vchodových dveří a instalaci solárního ohřevu vody. Program, určený příjemcům starobního či invalidního důchodu nebo příspěvku na bydlení, oslovil už více než 40 tisíc domácností, které díky dotační podpoře renovovaly svůj dům a snížily výdaje za energii.

Pro lepší orientaci v nabízené dotační podpoře je na webových stránkách programu jednoduchý rozcestník, který napoví zájemcům, který z podprogramů je nejvhodnější pro jejich plán renovace.

<https://novazelenausporam.cz>

Operační program Životní prostředí – úspory energie ve veřejných budovách

Ministerstvo životního prostředí (MŽP) nabídne v nových výzvách z Operačního programu Životní prostředí (OPŽP) další dotace na úspory energie ve veřejných budovách. Díky tomu školy, nemocnice, obecní úřady a další veřejné budovy získají finanční prostředky na komplexní zateplení, modernizaci vnitřního osvětlení nebo instalaci fotovoltaiky. Koncept komplexních projektů je v OPŽP významnou novinkou aktuálního programového období, která do jednoho projektu integruje aktivity z různých oblastí podpory. „Komplexní pojetí projektů má pro žadatele nespornou výhodu v tom, že všechny investiční záměry lze administrovat prostřednictvím jedné žádosti, v rámci jedné výzvy,” vysvětluje Petr Valdman, ředitel Státního fondu životního prostředí ČR. „Komplexní energeticko-úsporný projekt kombinuje několik úsporných opatření dohromady. Ilustračním příkladem může být třeba škola, která na střechu instaluje fotovoltaickou elektrárnu, vymění okna, instaluje systém větrání se zpětným získáváním tepla a zavede technologie pro zachyt a akumulaci srážkových vod, které lze znovu využít například pro splachování toalet,” doplňuje ministr Petr Hladík s tím, že žádosti je možné podávat až do 30. září 2024.

Nově otevírané výzvy č. 56 a 57 se vztahují na podporu revitalizace budov veřejného sektoru s cílem snížení konečné spotřeby energie a úspory primární energie z neobnovitelných zdrojů, podpory OZE a zlepšení kvality vnitřního prostředí budov. K tomu navíc 58. výzva podpoří výstavbu a rekonstrukci obnovitelných zdrojů energie pro veřejné budovy a je určena pro regiony v rámci Ostravské, Jihlavské, Olomoucké a Zlínské aglomerace. Celková alokace představuje 214 milionů korun.

O dotace mohou žádat jak kraje nebo obce, tak veřejnoprávní instituce, školy, státní podniky a další subjekty. Dotace se počítá podle jednotkových nákladů. Výše podpory se pohybuje od 40 % do 70 % podle kvality rekonstrukce. Čím úspornější je nakonec budova, tím více mohou školy, nemocnice nebo obce získat, a to nejen v procentu podpory, ale i v absolutní částce. Pro budovy s vysokým energetickým standardem jde o pokrytí 40 % nákladů až do výše 100 milionů korun, pro pasivní standard je to už 50 % do 120 milionů korun a pro plusové (nulové) budovy může podpora dosáhnout až 70 % do částky 140 milionů korun.

Z tiskových zpráv MŽP a SFŽP připravila **Markéta Pražanová**



Nová generace střešních oken GREENVIEW

V době, kdy nároky na energetickou účinnost a udržitelnost staveb stále rostou, je nezbytné hledat inovativní řešení. Společnost FAKRO představuje novou generaci střešních oken GREENVIEW, která zdokonaluje estetický vzhled domova a zároveň přispívá k jeho energetické účinnosti a udržitelnosti.

Nová generace střešních oken GREENVIEW vznikala s ohledem na rodinu a budoucnost dalších generací.

ÚSPORNOST, ZDRAVÍ A ČISTOTA

Inovativní konstrukce oken GREENVIEW s vyšším profilem rámu a no-

vým trojsklem omezuje úniky tepla a snižuje spotřebu energie potřebné k vytápění podkroví. Konstrukce nového trojskla P50 s tloušťkou až 44 mm umožňuje hlubší osazení zasklení v okenním křídle, což má vliv na zlepšení tepelně izolačních vlastností celého okna. Použitá výrobní technologie thermoPro

zvyšuje energetickou účinnost a prodlužuje životnost. Nově navržená ventilační klapka je vyrobena z plastu (teplejší materiál, omezení rizika kondenzace). Umožňuje přísun optimálního množství čerstvého vzduchu, a to, aniž by došlo k poklesu pokojové teploty v místnosti. Zasklení P50 má vnější snadno omyvatelný povlak, díky kterému sklo zůstává déle čisté. Organické nečistoty se působením UV záření rozloží a při dešti odplaví.

BEZPEČNOST, TICHŮ A KLID

Speciální dvojitá zvukově izolační fólie, použitá v zasklení, omezuje pronikání hluku do interiéru. Bezpečnostní systém topSafe a vnitřní bezpečnostní sklo třídy P2A výrazně zlepšují provozní bezpečnost okna a ochranu proti vloupání. Laminované sklo pak omezuje riziko poranění v případě rozbití zasklení. Vnější tvrzené sklo má doživotní záruku na odolnost proti krupobití.

ERGONOMIE, DESIGN A ESTETIKA

Okna GREENVIEW se skvěle hodí do současných moderních interiérů a pamatují i na ergonomii. Nově navržená, designová klika je umístěna ve spodní části křídla. Je tak zajištěna snadná dostupnost a pohodlné ovládání střešního okna. Nový design vnějšího opláštění navíc dodává střešním oknům řady GREENVIEW atraktivní vzhled a moderní charakter. Jeho tvar byl navržen ve spolupráci s Institutem průmyslového designu Technické univerzity v Krakově. Standardní oplechování oken GREENVIEW v antracitové barvě (RAL 7016) dokonale ladí s nejoblíbenějšími střešními krytinami. Celá střecha pak působí moderním a estetickým dojmem.

Okna GREENVIEW získala certifikát Carbon Foot Print Approved, který potvrzuje nízkou uhlíkovou stopu při jejich výrobě.

Více o nové řadě střešních oken GREENVIEW na **www.fakro.cz**.

Význam těžkých stropních konstrukcí z hlediska snižování energetické náročnosti budov

V rámci návrhu budov je přirozené dosahovat co nejnižší energetické náročnosti. U současných novostaveb je základem velmi dobrá úroveň tepelné izolace konstrukcí tvořící obálku budovy. Vedle toho se v současnosti diskutuje využívání solární energie ve formě produkce elektřiny pomocí FV panelů. Stále je potřeba pamatovat na optimalizaci budovy a jejích konstrukcí, abychom spotřebovali co nejméně energie, a to jak během otopného období, tak i mimo něj a redukovat potřebu energeticky náročného chlazení.

Ideálem je využít energii, která je snadno dostupná ve formě slunečního záření. To znamená, že je potřeba vhodně volit velikost a orientaci oken ke světovým stranám. Abychom mohli tuto energii rozumně využívat, je potřeba ji umět krátkodobě akumulovat do vnitřních konstrukcí, tzn. v době, kdy je k dispozici ji akumulovat a uvolnit v době potřeby, tzn. v řádu několika hodin či jednoho dne. Idealizovaně si tento jev můžeme představit tak, že nám v otopném období přes den zasvítí do interiéru sluneč-

ní záření, jehož energie se ukládá do konstrukcí při doprovodu velmi malého vzrůstu teploty vzduchu v místnosti a vypnutém topení. V noci se toto teplo z konstrukcí může uvolňovat při minimálním snížení teploty vzduchu v interiéru a nemusí se topit do té doby, než sepne regulace topení. Pro dlouhodobou akumulaci sluneční energie slouží jiné formy akumulátorů, jako jsou velké tepelně izolované vodní nádrže. Dlouhodobé skladování energie do konstrukcí budov je v současnosti neefektivní, zna-

menalo by to navrhovat např. extrémně tlusté a tepelně izolované konstrukce, osazené trubním vedením napojené např. na termické kolektory a zároveň výrazně přispůsobit i vnitřní dispozici budovy pro využití akumulované energie.

Dalším tématem pro současné novostavby je dosažení celoroční stability vnitřního prostředí. Protože současné novostavby jsou velmi dobře tepelně izolované, je potřeba zřizovat více opatření proti pocitově nepříjemnému přehřívání interiéru, které nemusí být výsadou pouze letních měsíců, ale krátkodobě i jarních či podzimních měsíců. Vliv vyšších teplot je třeba brát vážně i se zřetelem na klimatické změny.

Zděné stavby dlouhodobě představují přibližně 80 % počtu ročně stavených rodinných budov na základě volby nosné konstrukce v ČR.

Obvodové zdivo cihelných staveb může být jednovrstvé či zateplené. Důležité je pamatovat na možnost instalace vnější stínící techniky např. pomocí překladů HELUZ FAMILY 3in1 nosný. Vnitřní nosné stěny a příčky se obvykle vyzna-

čují střední objemovou hmotností. Pokud je potřeba, lze použít cihly typu AKU, s vyšší objemovou hmotností. Pro řešení střech se často používají lehké konstrukce. A právě zde je prostor pro dosažení větší homogenosti obálky budovy. Místo lehkých konstrukcí je vhodnější volit konstrukce těžké ve formě stropních systémů jako jsou polomontované stropy HELUZ MI-AKO či HELUZ PANELY. Touto volbou lze docílit lepší tepelné stability vnitřního prostředí a spořit energii. Vedle energetické náročnosti těžké a ve své rovině tuhé konstrukce přinášejí i další benefity jako je statické ztužení staveb či zvýšení její odolnosti s minimální možností degradace v čase.

Těžké konstrukce, tepelná akumulace a tepelná kapacita

Je známo, že budovy s vyšší tepelnou kapacitou dosahují nižší energetické náročnosti oproti budovám s nižší tepelnou kapacitou při stejných tepelně-izolačních vlastnostech obálky budovy. Za těžké konstrukce označujeme v oboru tepelné techniky takové, které mají plošnou hmotnost větší jak 100 kg/m². Do těchto konstrukcí můžeme

zařadit stěny z cihel pro běžné přičky, nosné stěny a obvodové stěny. Cihly můžeme mít v různých objemových hmotnostech a s různými povrchovými úpravami, jejichž modifikací můžeme ovlivnit využitelnou tepelnou kapacitu budovy.

Často používaný pojem „tepelná akumulace“, vyjadřuje schopnost akumulovat teplo, ale nedá se podle ní porovnávat vliv na energetickou náročnost budovy. V energetice budov se pro vyjádření míry tepelná akumulace používá několik veličin, které jsou vzájemně propojené, můžeme z nich vybrat:

- „tepelná kapacita“, která vyjadřuje množství tepla potřebného k ohřátí daného materiálu o hmotnosti 1 kg o 1 °C (správněji o 1 K).
- „celková tepelná kapacita stavebního prvku“, která vyjadřuje tepelnou kapacitu skladby konstrukce
- „účinná tepelná kapacita“, která je počítána jako suma všech materiálových vrstev konstrukce od vnitřního povrchu konstrukce až k maximální tloušťce 100 mm, případně do středu konstrukce. Tato zásada vychází z obecných zvyklostí pro zjednodušený výpočet účinné tepelné kapacity. Je možné ji stanovit i přesněji.
- „časová konstanta budovy“, která vyjadřuje tepelnou setrvačnost (stabilitu) budovy. Je rovna

podílu účinné tepelné kapacity budovy a měrného tepelného toku přes konstrukce.

- „objemová tepelná kapacita“, která popisuje schopnost objemové jednotky konstrukcí budovy akumulovat teplo při teplotním rozdílu 1 K. Parametr slouží ke vzájemnému porovnání množství akumulační hmoty mezi objekty.

Z výše uvedeného výčtu je zřejmé, že vyšetřování vlivu skladby konstrukcí není snadná disciplína a pro objektivní porovnání je potřeba důkladné dynamické analýzy řešeného objektu, na což v praxi v běžné výstavbě nezbývá moc času. Při výpočtech energetické náročnosti budovy se tepelná kapacita budovy zadává zjednodušeně volbou daného typu konstrukčního řešení stavby a zároveň se počítá v měsíčním kroku. Měsíční časový krok je pro vyšetřování vlivu tepelné kapacity budovy dosti hrubý. Toto může změnit zavedení povinnosti hodinového kroku ve výpočtu energetické náročnosti budovy, který se pro určité budovy povinně zavedl od začátku roku 2023. Jiným hodnocením je výpočet tepelné stability místnosti, kdy se zjišťuje odezva vnitřního prostředí modelované místnosti na vnější klimatické podmínky, intenzitu větrání a příslušné skladby konstrukcí. Pro realistické vyšetřování vlivu skladby konstruk-

cí je potřeba využít pokročilejších výpočetních postupů a softwarů, kdy se pracuje s kratším krokem výpočtu a zohledňuje se mnoho veličin najednou. Poté lze na vybraném typu budovy porovnávat vliv skladby konstrukcí na její energetickou náročnost a na stabilitu vnitřního prostředí.

Těžké stropy a nosné konstrukce střech a energetické úspory

Z pohledu významnější modifikace tepelné kapacity konstrukcí se nabízí využití těžkých stropních či střešních konstrukcí. Z pohledu konstrukcí rodinných domů je skladba podlah z hlediska šíření tepla docela typizovaná – na podkladní betonové desce je položena tepelná izolace a na ní je betonový či anhydritová mazanina a nášlapná vrstva. Stejně tak je to i u skladeb svislých stěn. Ovšem u střešních konstrukcí, ne tak často u stropních, se používají nejčastěji lehké konstrukce, které mají výrazně nižší tepelnou kapacitu. Abychom dosáhli homogenity tepelné kapacity konstrukcí a přispěli tak k nižší energetické náročnosti a k dosažení stabilního vnitřního prostředí, je třeba i tyto konstrukce navrhovat jako těžké. Mezi tyto konstrukce se řadí i systémy HELUZ MIAKO či HELUZ PANELY, které mají plošnou hmotnost přes 300 kg/m², což je více

než trojnásobná hodnota oproti definici těžké konstrukce.

Tyto konstrukce přispívají k energetické úspoře budov:

- Zvýšením celkové tepelné kapacity konstrukcí
- Větší stabilitou vnitřního prostředí během roku
- Efektivním využitím solárních zisků během otopného období
- Pomalejší změnou teplot v kontextu možnosti plynulejší regulace otopné soustavy
- Snižují míru přehřívání interiéru v letních měsících
- U patrových domů zajišťují stejné podmínky teploty vnitřního vzduchu pro přízemí i podkroví
- Snadnější zajištění vzduchotěsnosti objektu
- Položením tepelné izolace s minimálním počtem tepelných mostů
- V případě několika hodinové odstávky či poruchy otopného systému zajišťují pomalejší vychlazení interiéru

Vliv konstrukce stropu na tepelnou stabilitu místnosti

Ukažme si příklad hodnocení tepelné stability vybrané místnosti. U dvoupodlažní budovy budeme porovnávat odezvu takovéto místnosti, která je v 1.NP a místnosti stejných rozměrů a prosklení, pokud by byla ve 2.NP.

Variantně u místnosti ve 2.NP bude měněna skladba střešní konstrukce. Jednou se jedná o konstrukci se stropem HELUZ MIAKO tl. 250 mm a ve druhém případě použijeme lehkou konstrukci se stejnou hodnotu součinitele prostupu tepla. Místnost je značně prosklená s okny s trojitým zasklením a vysokou mírou propustnosti slunečního záření, které je potřebné pro pasivní solární zisky v otopném období. Může se jednat např. o zasklení HELUZ IZOS ENERGY+ se solárním faktorem $g = 0,62$. Obvodové stěny jsou z cihel HELUZ FAMILY 50 broušená. Vnitřní nosná stěna je z cihel HELUZ UNI 25 broušená. Kvůli vysoké míře tepelné izolace je uvažováno s vnějším stíněním žaluzií s plně sklopenou lamelou a tzv. automatickým stíněním podle intenzity slunečního záření. Abychom takovouto místnost „uchladili“ větráním, byla zvolena výrazná výměna vzduchu přes noční hodiny, přes den se uvažuje s minimální výměnou vzduchu (osoby mimo dům)

Graf 1 – průběhu vnější teploty



a odpoledne s přípustnou intenzitou výměnu vzduchu $0,3 \text{ h}^{-1}$. Při menší míře intenzity větrání by bylo dosaženo překročení limitu vnitřního vzduchu nad teplotu $27 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Klimatické podmínky a intenzita větrání jsou uvedeny na grafech 1–3.

K výpočtům byl použit software SIMULACE 2018, který pracuje v souladu s normou ČSN EN ISO 52016-1 Energetická náročnost budov – Potřeba energie na vytápění a chlazení, vnitřní teploty a citelné a latentní tepelné výkony – Část 1: Výpočtové postupy a dalšími normami. Skladbu konstrukcí střechy uvádí následující tabulky.

Výsledky výpočtů jsou vidět na grafu 4. Podle očekávání je nejnižší teploty dosaženo v místnosti v 1.NP. Místnost ve 2.NP s těžkým stropem ze systému HELUZ MIAKO má maximální teplotu vnitřního vzduchu oproti místnosti v 1.NP vyšší pouze o $0,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Místnost ve 2.NP s lehkou konstrukcí střechy

Graf 2 – intenzita slunečního záření

Skladba těžké konstrukce střechy $U = 0,11 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$

Materiál	d [m]	λ [W/(mK)]	M. teplo [J/(kgK)]	Hustota [kg/m ³]
Omítka	0,015	0,563	790	1500
HELUZ MIAKO tl, 250	0,250	0,51	1000	1460
PIR desky	0,200	0,023	1400	35
OSB desky	0,020	0,13	1700	650
Asfaltový pás	0,004	0,21	1470	1200

Skladba těžké konstrukce střechy $U = 0,11 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$

Materiál	d [m]	λ [W/(mK)]	M. teplo [J/(kgK)]	Hustota [kg/m ³]
Sádrokarton	0,0125	0,22	1060	750
Uzavřená vzduch dutina	0,050	0,294	1010	1,2
OSB desky	0,020	0,13	1700	650
PIR desky	0,200	0,023	1400	35
OSB desky	0,020	0,13	1700	650
Asfaltový pás	0,004	0,21	1470	1200

má vypočítanou teplotu vnitřního vzduchu oproti místnosti ve 2.NP vyšší o $1,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Rozdíl v maximální dosažené teplotě mezi variantami místností 2.NP je $1,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Zdá se to jako malý rozdíl, ale lidské tělo dokáže i takto malý rozdíl teplot vnímat. Je vidět, že pomocí těžké konstrukce střechy lze docílit u modelované místnosti stejnavé-

Graf 3 – intenzita větrání modelové místnosti

ho průběhu teplot mezi místnostmi 1.NP a 2.NP.

Příklady budov pro využití těžkých konstrukcí
Pro dosažení co nejnižší energetické náročnosti budovy je potřeba volit

Graf 4 – průběh vnitřní teploty pro různá konstrukční řešení



Stavba o 2.NP – stropy nad jednotlivými podlažími mohou být zhotoveny ze systému HELUZ MIAKO či HELUZ PANELY.



PANELY HELUZ se dají použít i pro konstrukci šikmé střechy.



Stavba o 2.NP se sedlovou střechou – stropy nad jednotlivými podlažími mohou být zhotoveny ze systémem HELUZ MIAKO či HELUZ PANELY. Ve 2. NP v místě kleštin krovu.

kompaktní tvar, její orientaci ke světovým stranám a vhodně pracovat s velikostí oken a jejich stínění. V případě budov s kompaktním tvarem se použití těžkých konstrukcí nabízí pro vodorovné konstrukce v 1.NP i 2. NP. Některé příklady, kdy se dají využít těžké stropy u cihelných staveb jsou uvedeny na obrázcích. I v případě sedlových střech se nechají uložit panely v místě kleštin krovu a tím si zvětšit tepelnou kapacitu konstrukcí v místnostech ve 2.NP.

Závěr

Každá možnost, která vede ke snižování energetické náročnosti budovy a zlepšování komfortu bydlení stojí za zvážení. Je potřeba pozornost věnovat tématu adaptace budov

na změnu klimatu. V této souvislosti se nabízí využívat u cihelných staveb pro nosné konstrukce stropů a střech těžké konstrukce jako systém HELUZ MIAKO a HELUZ PANELY. Význam těchto konstrukcí spočívá ve využívání pasivních solárních zisků v otopném období a ke zlepšování tepelné stability v letním období. Zároveň nabízí i další benefity z pohledu mechanické stability, zvýšení odolnosti a zajištění dlouhodobé neměnnosti svých vlastností a trvanlivosti. V kontextu těchto vlastností stojí minimálně za zvážení využití těchto konstrukcí pro budovy, které stavíme na dlouho dobu.

Z tiskové zprávy Heluz cihlářský průmysl v.o.s.



Halové sportovní stavby mají s vnitřní prostorovou akustikou standardní problémy.

Akustické podhledy s vysokou mechanickou odolností, zejména pro sportovní a výrobní haly

Akustika halových staveb je hodně aktuálním tématem. Většina sportovních a výrobních hal má s akustikou a pracovním prostředím velké problémy, které není jednoduché dodatečně řešit. K dispozici jsou dvě systémová řešení Isover: ISOVER ROOF ACOUSTIC – akustická střeška s vysokým perforovaným TR plechem nebo ISOVER ROOF ACOUSTIC CEILING – akustický podhled s nízkým perforovaným TR plechem.

V roce 2015 byly ve spolupráci firm SGCP CZ a.s., Divize ISOVER a Kovové profily s.r.o. v laboratoři CSI Zlín provedeny akustické zkoušky střešních halových konstrukcí s nosným perforovaným

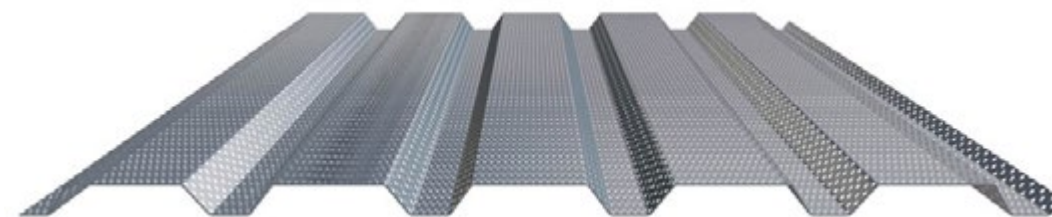
TR plechem s minerální akustickou výplní vlny, které přesvědčivě prokázaly, že prostorovou akustiku lze u novostaveb velmi efektivně řešit vhodným návrhem lehké střešní konstrukce. Konkrétně se pro stře-

chu s plnostěnným TR plechem hodnoty váženého činitele zvukové pohltivosti $a_w = 0,15$ zlepšují pro střešky s perforovaným TR plechem na hodnotu váženého **činitele zvukové pohltivosti $a_w = 0,7$** . Tato akustická střeška dostává systémový název ISOVER ROOF ACOUSTIC. Celá střešní plocha haly tak působí jako výkonný zvukový pohlcovač. Podrobné informace včetně vzorové akustické studie haly naleznete na webových stránkách.

V roce 2019 na výše uvedené zkoušky skladeb s nosnými perforovanými TR plechy, určených pro novostavby, navazují opět za spolupráce firm Kovové profily a Isover zkoušky ocelového, nebo hliníkového akustického perforovaného podhledu, který je určen především pro opravy stávajících halových staveb, jako jsou zejména sportovní a výrobní haly, kde jsou s hlukem největší problémy. Tento akustický podhled dostává systémový název ISOVER ROOF ACOUSTIC CEILING.

Pro obnovy staveb, ale i novostavby

Akustický perforovaný podhled může mít efektivní využití i u novostaveb. Projektant si tak u nových halových staveb může vybrat. Buď použije přímo nosný perforovaný TR plech jako součást nosné konstrukce střešního pláště, nebo například předpjaté TT panely, nebo



Základem systému ISOVER ROOF ACOUSTIC CEILING je podhled tvořený nízkým perforovaným trapézovým plechem s minerální výplní.

příhradovinu + uvedený akustický podhled. Ve všech případech získá akusticky vysoce pohltivou a mechanicky odolnou konstrukci.

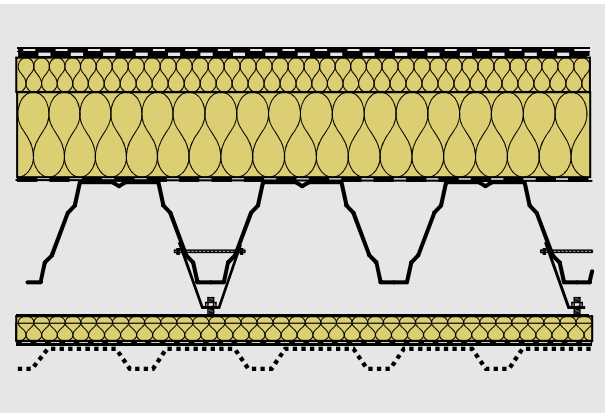
Odolnost si nadimenzujte

Další výhodou uvedeného řešení je možnost si mechanickou odolnost (u sportovních staveb zejména proti poškození míčem) nadimenzovat, protože tloušťku perforovaného plechu si můžete zvolit. V současné době se dokončují rázové zkoušky odolnosti pro jednotlivé typy a tloušťky podhledových plechů, aby byla k dispozici řešení ve všech potřebných kategoriích.

Zkoušky byly provedeny ve dvou variantách:

Variant A

- Standardní betonový laboratorní strop
- Mezera 125 mm
- ISOVER Fassil tl. 50 mm
- Netkaná textilie
- Perforovaný trapézový plech
Kovové profily SAB TR 35/207 s děrováním P3



Výsledky varianty A měřené dozvukovou metodou dle ČSN ISO 354 a ČSN ISO 11654
Činitel zvukové pohltivosti α_s v 1/3 oktávových pásmech a vážený činitel zvukové pohltivosti α_w .

Variant B

- Standardní betonový laboratorní strop
- Mezera 125 mm
- ISOVER Akustic SSP 2 (kaširovaný) tl. 50 mm
- Netkaná textilie
- Perforovaný trapézový plech
Kovové profily SAB TR 35/207 perforace P3

Výsledky varianty B měřené dozvukovou metodou dle ČSN ISO 354 a ČSN ISO 11654
Činitel zvukové pohltivosti α_s v 1/3 oktávových pásmech a vážený činitel zvukové pohltivosti α_w .

Závěry

Provedené akustické zkoušky systému ISOVER ROOF ACOUSTIC CEILING tj. nízkých perforovaných TR plechů firmy Kovové profily prokázaly v kombinaci

Typická skladba střešního pláště s akustickým podhledem pro opravy halových staveb:

- stávající střešní konstrukce (hydroizolace, tepelná izolace, parozábrana, nosná konstrukce – TR plech, příhradovina, nebo předpjatý panel)
- závěs + pomocný profil
- akustická izolace ISOVER AKUSTIC SSP2, nebo ISOVER FASSIL NT
- perforovaný podhledový TR plech

Ev. číslo záznamu	Měřená konstrukce	Vážený činitel zvukové pohltivosti α_w (x)	Třída zvukové pohltivosti
A-728	A. Strop. podhl. z trap. plechu TR 35/207 SAB	1,00	A
A-729	B. Strop. podhl. z trap. plechu TR 35/207 SAB	1,00	A

Tabulka 1. Výsledky vyhodnocení zvukové pohltivosti podle ČSN ISO 11654.

s kvalitními izolacemi ISOVER vynikající akustické tlumící vlastnosti. V obou variantách, tj. s izolačními deskami Isover Fassil a Isover Akustic SSP2 bylo dosaženo nejvyšší tj. nejlepší hodnoty činitele zvukové pohltivosti $\alpha_w = 1,00$ a podhledy byly klasifikovány do nejvyšší třídy zvukové pohltivosti A. Tyto výborné výsledky společně s dalšími výhodami perforovaných podhledů umožňují velmi efektivní akustickou optimalizaci stávajících halových staveb, zejména sportovních a výrobních hal, jakož i elegantní ekonomický návrh nových objektů s potřebou zvýšené zvukové pohltivosti. Pro představu konkrétního zlepšení akustiky pomocí předmětného podhledu byla zpracována na UCEEB ČVUT v Praze akustické studie, která zcela exaktně porovnává běžná a perforovaná řešení. Kompletní studie jsou ke stažení na webových stránkách.



Minerální desky ISOVER Fassil a ISOVER Akustic SSP2 jsou určeny pro kvalitní akustickou izolaci konstrukcí, v tomto případě akustických podhledů.

Technický servis a dodávku perforovaných TR plechů zajišťuje firma Kovové profily s.r.o., Podnikatelská 545, 190 11 Běchovice, servis@kovprof.cz

Technický servis k izolačním materiálům zajišťuje ISOVER, kontaktujte tým technické podpory.

Další související informace naleznete na www.isover.cz, www.kovprof.cz



Kvalita vnitřního vzduchu je velmi důležitá pro pocit pohody, komfortu a také úzce souvisí s naší schopností se dobře koncentrovat, být efektivní a produktivní.

PROTRONIX®

www.cidla.cz

Ideální kombinace pro monitoring kvality vnitřního vzduchu

Podle průzkumů trávíme 80–90 % času denně ve vnitřních prostorech – dalo by se říci, že jsme taková „indoor generation“. Dalším důvodem pro monitoring vzduchu je neustále rostoucí tlak na dosažení maximálních energetických úspor potřebných na vytápění, ventilaci a klimatizaci vnitřních prostorů.

CO₂ jako dobrý indikátor vydýchaného vzduchu

CO₂, tedy oxid uhličitý, dnes většina z nás považuje jako standard pro monitorování kvality vnitřního vzduchu. Sám o sobě ovšem není tak škodlivý pro naše zdraví. Proč ho tedy monitorujeme? Co je tedy tím hlavním znečišťovatelem? Když lidé pobývají ve vnitřních prostorech, bez odpovídajícího větrání, poměrně rychle stoupá koncentrace oxidu

uhličitýho a souběžně stoupá i obsah dalších škodlivin obsažených ve vydechovaném vzduchu. Z toho důvodu se naměřené hodnoty CO₂ využívají pro posouzení míry znečištění vnitřního vzduchu. Oxid uhličitý využíváme tedy hlavně jako ukazatel, vhodný pro efektivní řízení větracích systémů tam, kde často pobývají lidé (školy, školky, obchodní domy, kanceláře, obývací pokoje, ložnice, dětské pokoje, hotelové pokoje apod.).

Co je tedy ten hlavní znečišťovatel odpovědný za nepříjemné pocity spojené s vydýchaným vnitřním vzduchem?

Nyní se dostáváme k odbornému pojmu VOC, tzv. těkavé organické látky (z anglického Volatile Organic Compounds). To jsou různé druhy organických sloučenin, které jsou za normální teploty v plynném stavu a mohou mít negativní dopad na pohodu a zdraví lidí. Koncentrace VOC látek se obvykle vyjadřuje váhově v µg/m³. Hlavním zdrojem je metabolická činnost živých organismů (dech, pot), nebo také například vaření, smažení, pečení apod. Dále pak výpary ze stavebních materiálů, nábytku, koberců, čisticích prostředků nebo kosmetických přípravků, barev atd. Jsou to v podstatě ty znečišťující látky, kvůli kterým se primárně větrá (zápachy, oděry). Čidlo VOC se tedy nejvíce přibližuje vnímání pachů lidským nosem.

Co s prostorem, kde je zápach, ovšem koncentrace CO₂ může být v pořádku?

Vždy je třeba vybrat druh čidla podle převažujícího způsobu využití konkrétního prostoru, neboli podle převažujícího zdroje znečištění. Například na toaletách, v kuchyních, šatnách nebo fitcentrech je často

hladina CO₂ v pořádku navzdory tomu, že je tam vzduch nepříjemně cítit, a tedy je potřeba větrat.

Ideální kombinace jako optimální řešení pro monitoring kvality vnitřního vzduchu

Kombinované čidlo CO₂ a VOC slouží pro trvalý monitoring kvality vzduchu v interiéru budov a pro následné řízení výkonu ventilačních systémů podle aktuální úrovně znečištění vzduchu. Čidlo nabízí oddělené výstupy CO₂ a VOC nebo i sloučený výstup obou těchto veličin, dokáže takto monitorovat reálnou kvalitu vnitřního vzduchu a řídit větrání skutečně efektivním způsobem. Tedy větrací systém může být pak řízen jedním výstupem z čidla, který odráží reálnou kvalitu vzduchu v daném prostoru.

Další informace o problematice kvality vzduchu najdete na **www.cidla.cz**.



Optimálním řešením je kombinované prostorové čidlo CO₂ + TVOC NLII-CO2+TVOC-R.



Zdi nové tělocvičny ve Gbelích jsou z pórobetonových tvárnic Ytong Lambda YQ

Stavebníkem nové tělocvičny při Střední odborné škole elektrotechnické ve slovenském městě Gbely na jihozápadním Slovensku byl Trnavský samosprávný kraj, autorem návrhu Ing. arch. Barbora Macánková, jednatelka společnosti macankova, s.r.o. z Holíče. Výstavbu tělocvičny z pórobetonových tvárnic Ytong Lambda YQ realizovala stavební společnost PALKOVIČ – SK, s.r.o. z obce Hluboké nedaleko Senice.

Novou tělocvičnu ve Gbelích začal Trnavský kraj stavět na začátku února 2021, všechny stavební práce byly ukončeny v červenci 2022 a na začátku září loňského roku stavebník novou tělocvičnu při Střední odborné škole elektro-

technické ve Gbelích otevřel. Moderní sportoviště nyní slouží studentům střední školy, sportovním klubům a veřejnosti. Tělocvična je multifunkční, její součástí jsou i sociální zařízení, šatny a sportovní vybavení.

Autorka návrhu Ing. arch. Barbora Macánková má s využitím pórobetonových tvárnic Ytong Lambda YQ bohaté zkušenosti a jejich výhod využila i při přípravě návrhu tělocvičny ve Gbelích: „Setkávám se s nimi na stavbách, kde pracuji jako autorský a stavební dozor a využívám je často i ve svých návrzích.. Hlavně roli stavebního dozoru vděčím za to, že rozumím výhodám Ytongu a celkově i projektování, které jde vstříc realizaci stavby. Proto jsem tvárnice Ytong Lambda YQ navrhla také pro novou tělocvičnu. Jsou přesné, rychle a dobře se s nimi pracuje a šetří čas a práci na stavbu, což je dnes významná položka rozpočtu. Ytong má podrobně řešené detaily, přestupy, celý systém dokáže eliminovat tepelné mosty. Navíc se i při tlaku na nízkou energetickou náročnost nemusí tvárnice Ytong Lambda YQ tloušťky 500 mm zateplovat, což opět zrychluje výstavbu a šetří náklady. Ze zkušenosti při výstavbě rodinných domů vím, že se s nimi i bez zateplení dá dosáhnout pasivního standardu. A jejich parametry a vlastnosti odpovídaly i požadavkům stavebníka nové tělocvičny.“

Stavbyvedoucí stavební společnosti PALKOVIČ – SK Juraj Vajay

popisuje průběh stavby: „Tělocvičnu jsme postavili za 15 měsíců a rychlost stavby výrazně urychlily pórobetonové tvárnice a příčky Ytong. Na nosné stěny jsme používali tvárnice Ytong Lambda YQ tloušťky 500 mm, menší část (kolem 10 % zdiva) tvořily tvárnice Ytong Lambda YQ 375 mm. S Ytongem pracujeme často a stavěli jsme s ním nejen rodinné domy, ale i jiné objekty. Všude se nám osvědčily, kromě dobrých vlastností samotných tvárnic, jako je přesnost a rychlá a jednoduchá výstavba, musím ocenit i termíny a všeobecné plnění dohodnutých detailů včetně cenových záležitostí ze strany společnosti Xella.“

Více informací o pórobetonových tvárnici Ytong Lambda YQ a dalších materiálech stavebního systému Ytong najdete na www.xella.cz.





Nové bateriové úložiště MES

Nové bateriové úložiště MES ocení malé a střední výrobní závody nebo obchodní centra

Společnost AERS, člen holdingu Fenix Group, vyvinula a dodává už několik let velkokapacitní špičkovací stanice, určené pro průmyslové aplikace. Její špičkovací stanice SAS typu Battery Energy Storage Systems s kapacitou v řádu stovek kWh jsou osazeny bateriemi LiFePo4 a fungují dobře a k plné spokojenosti majitelů několika středně velkých výrobních závodů.

„MES je primárně určena pro malé nebo střední výrobní závody, pro obchodní centra, prodejny aut, centra služeb nebo zemědělské podniky. Použití je velmi široké, vždy záleží na vyhodnocení spotřeby, kterou mají klienti v průběhu roku,“ říká Cyril Svozil, zaklada-

tel a předseda správní rady Fenix Group a.s. a dodává: „Při jednáních s průmyslovými podniky se ukázalo, že mnoho z nich nepotřebovalo naše největší úložiště SAS a že poptávka po střední výkonové řadě je větší než u těch velkých celků.“

Součástí nabídky pro komerční, průmyslové a výrobní areály se loni stalo kontejnerové řešení SAS s modulární kapacitou od 300 kWh do 600 kWh a výkonem 360 kW. Tyto kontejnerové špičkovací stanice lze umístit jak in-house, tedy do technických místností firmy, tak ve verzi kontejneru do exteriéru. Kapacitu SAS lze řetězením a navýšením počtu kontejnerů zvyšovat zcela dle potřeb investora.

Premiéra novinky na říjnovém MSV 2023 v Brně

Nová bateriová úložiště MES ideálně doplní sortiment společnosti AERS. Ta je bude dodávat v konfiguracích s výkonem 100, 150 a 200 kW a kapacitou od 96 do 576 kWh. Tyto akumulární stanice středních výkonů se tak zařadí po bok „starších a větších“ kontejnerových či interiérových řešení SAS. Novinka se veřejnosti poprvé představí na expozici AERS na letošním Mezinárodním strojírenském veletrhu v Brně v pavilonu V, expozice č.139.

Nová bateriová úložiště MES jsou určena pro zajištění funkcí stabilizace odběrového diagramu v komerčních, průmyslových a výrobních

areálech a pro podporu využití vlastní vyrobené energie z obnovitelných zdrojů. Úložiště MES lze využívat také pro nabíjení a dodávky energie z/do distribuční soustavy v cenově výhodnějších časových slotech v rámci spotového trhu OTE-ČR.

Stanice MES jsou v kontejnerovém provedení vybaveny autonomní klimatizací a stabilním hasícím zařízením

Představují tak autonomní bateriový blok pro snadné připojení jedním výkonovým příívodem. Základní rozměrové provedení stanic MES pro instalaci šesti bateriových sad je 5 x 2,5 x 3 metry. V případě zákaznického požadavku na nižší bateriovou konfiguraci může být délka kontejneru upravena. Uvedená technická specifikace platí pro nominální AC výkon 150 kW.

„Konstrukční řešení používá unifikované rozměry průmyslových rozvaděčových skříní tak, aby mohly být využívány v kontejnerovém provedení stanice MES, nebo v provedení pro instalaci do technického prostoru. Základní bateriový blok má kapacitu 96 kWh s proudovou kapacitou použitých článků 135 Ah. V jednom kontej-



FVE a větrná elektrárna instalované v Energetickém centru Fenix v Jeseníku

neru MES může být instalováno až 6 bateriových bloků,” uvádí Cyril Svozil jr., ředitel společnosti AERS a dodává: „Naše řešení představuje osvědčené a v praxi spolehlivě fungující systém. Jeho předností je i skutečnost, že je to námi vyvinutý systém, který dokonale známe a který jsme schopni „ušít na míru“ každému zákazníkovi dle jeho možností a potřeb.“

Velkokapacitní bateriové úložiště firmy AERS úspěšně funguje v rámci Energetického centra Fenix

Spojení fotovoltaiky a vysokokapacitních baterií má podle majitele a předsedy správní rady holdingu Fenix Group Ing. Cyrila Svozila v průmyslu, zemědělství či službách budoucnost. Všude tady může nahradit zemní plyn a současně lze tento ucelený systém využívat jako nástroj optimalizace

spotřeby energie v průběhu dne. Dokazuje to i dosavadní provoz nového Energetického centra Fenix ve výrobním závodě společnosti v Jeseníku. Dodavatelem kompletního řešení bateriového úložiště formou dodávky na klíč byla společnost AERS s.r.o.

Tam už několik let k plné spokojenosti slouží fotovoltaická elektrárna a velkokapacitní bateriové úložiště, letos v areálu firma dostavěla další velkou fotovoltaickou a větrnou elektrárnu a rozšířila i kapacitu stávajícího bateriového úložiště. V současnosti tak má zdejší fotovoltaická a větrná elektrárna výkon 0,90 MWp. V Jeseníku současně vyrostlo největší bateriové úložiště v České republice s kapacitou 2,95 MWh a výkonem 4x345 kW (1 380 kW). Úložiště slouží výrobnímu závodu pro sni-



Pohled do interiéru kontejnerového bateriového úložiště SAS

žení rezervovaného výkonu (rozložení spotřeby do 24 hodin), řízení čtvrt hodinových maxim a jako účinná ochrana a energetická záloha proti výpadkům, které mohou způsobit významné škody ve výrobě. Pomáhá také při řízení a kompenzaci kvality sítě a při maximalizaci využití energie z fotovoltaiky.

Aktivní využití spotového trhu, které díky fotovoltaice a systémovému plug and play kontejnerovému řešení bateriového úložiště a odpovídajícímu Battery Management Systému, dodanému na klíč firmou AERS, jí umožní výrazně snížit náklady na elektrickou energii. „Od 1. ledna 2023 nám skončila fixace cen elektrické energie a přešli jsme na spotový trh, který jsme měli možnost odzkoušet na několika předchozích projektech. Zjistili jsme, že tímto způsobem jsme

schopni si zajistit velmi výhodné ceny energie, sice ne na předkrizové cenové hladině, ale na snesitelné úrovni s cenami o cca 30–40 % vyššími. Při roční spotřebě závodu 3,6 GWh si cca 40 % energie vyrobíme sami, dalším zdrojem nákladových úspor bude velké bateriové úložiště, které bude schopno aktivně využívat dynamiku spotového trhu. Čísla za prvních šest měsíců letošního roku ukazují, že ve srovnání se zastropovaným tarifem jsme ušetřili více jak 3,5 mil. Kč, návratnost by se měla pohybovat kolem 7 let,” hodnotí provoz energetického centra Cyril Svozil.

Další informace o nabídce bateriových úložišť společnosti AERS najdete na **www.aers.cz**.

Magazín Energeticky soběstačné budovy představuje nové trendy ve výstavbě a provozu budov s nízkou energetickou náročností. 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