

ENERGETICKY

SOBĚSTAČNÉ BUDOVY

4 2019

Zelená výrobní hala LIKO-Vo ochlazuje svoje okolí

Od brownfieldu k ekologické a energetické efektivnosti
Český soběstačný dům 2019



ZELENÉ VÝROBNÍ HALY

Domy jako stromy aneb stavby pro současné horké klima



Hledáme přirozenou tepelnou stabilizaci budov, říká v rozhovoru Libor Musil, předseda představenstva výrobní a stavební společnosti LIKO-S ve Slavkově u Brna.

str. 4

Zelená výrobní hala LIKO-Vo ochlazuje své okolí



Nová výrobní hala ve Slavkově u Brna vychází z konceptu „živých staveb“. LIKO-Vo dokáže snižovat radiaci tepla a ochlazuje své okolí až o 10 °C.

str. 7

První pasivní výrobní hala v Rakousku funguje již 15 let



Rakouská firma nechala roku 2005 navrhnout dřevostavbu s optimalizovaným řešením denního světla a umělého osvětlení.

str. 11

Principy zelené továrny v německém HAWE



Továrna neprodukuje průmyslové odpadní vody a na střeše má malou fotovoltaickou elektrárnu. Celková spotřeba energie je o 39 % nižší než u obdobných továren.

str. 13

SOBĚSTAČNÉ STAVBY

Od brownfieldu k ekologické a energetické efektivnosti



V roce 2019 byla dokončena první etapa revitalizace brownfieldu Svatopetrská v Brně. Areál si zachovává industriální prvky a pracuje s principy udržitelného stavění a smart city.

str. 16

U Vyššího Brodu vyrůstá soběstačný dům



V rámci projektu Český soběstačný dům se podařilo připravit koncept soběstačného domu. S jeho výstavbou se nyní začalo u Vyššího Brodu.

str. 22



Využijte výhody zvýšeného skupinového pojištění...

Nový občanský zákoník, vynalézavost zástupců investorů či právníků, růst ve stavebnictví. Tyto i další okolnosti mají za následek rostoucí počet škod z profesní odpovědnosti.

Prevencí je zodpovědný přístup autorizované osoby, ale také připojištění.

...pojistěte se!

I v tomto roce můžete využít nabídky zvýšeného skupinového pojištění se zajímavými podmínkami pro:

- limit plnění až 2 000 000 Kč za 4 660 Kč ročně
- limit plnění až 5 000 000 Kč za 8 420 Kč ročně

- výše pojistného se nestanovuje podle oboru autorizace
- pojistné se u fyzických osob neurčuje podle obrátu
- pojištění mohou využít i právnické osoby s obrátem z autorizované činnosti do 2 mil Kč
- územní rozsah je celá Evropa
- je zahrnuta činnost koordinátora BOZP
- je zachováno retroaktivní krytí i při plynulém přechodu od jiné pojišťovny

Bližší informace o podmínkách pojištění vám rádi sdělí:

Ing. Petra Bartoníčková
GSM: +420 728 130 266
email: p.bartonickova@greco.cz

Mgr. Jakub Doležel
GSM: +420 725 321 530
email: j.dolezel@greco.cz



Stačí vyplnit **registrační formulář**, který najdete na internetových stránkách ČKAIT v sekci Pojištění AO (<http://www.ckait.cz/pojisteni-ao>). Vyplněný formulář odešlete podepsaný na email: ckait@ckait.cz.

Všechny potřebné informace najdete na www.ckait.cz v sekci Pojištění AO.

Český soběstačný dům 2019



Vítěz soutěže představil propracovaný návrh dřevostavby rodinného domu, jenž využívá většinu roku energii vyrobenou fotovoltaickými panely spolu s bateriovým úložištěm.

str. 25

AKTUALITY

Novela zákona č. 406/2000 Sb. a prováděcích vyhlášek

Zákon již prošel třetím čtením a je připraven ke schválení senátem. Připravují se i novely prováděcích vyhlášek. Co nás tedy čeká?

str. 28

Český energetický a ekologický projekt 2018

str. 29

FIREMNÍ BLOK

Novinky v oblasti elektrických topných systémů



Společnost Fenix Trading rozšířila svůj sortiment o nové sálavé panely, nový termostát i modulové prvky stropního vytápění.

str. 30

Větrání s decentrálními větracími jednotkami v rekonstruo- vaném bytě



Decentrálními větracími jednotkami lze docílit pohodového klimatu bez vlhkosti a bez plísní i ve starších bytech.

str. 33

Měření vzduchotěsnosti obálky domů z cihel HELUZ



Společnost HELUZ nabízí provedení Blower door testu individuálním stavebníkům stavějícím z cihelného systému HELUZ kdekoli po republice.

str. 35

INZERCE

GrECo International s.r.o.

str. 2

HELUZ s.r.o.

str. 12

FOR PASIV

str. 27

PVA EXPO Praha Letňany

str. 29

FENIX s.r.o.

str. 30

Zehnder Group Czech Republic s.r.o.

str. 33

HELUZ s.r.o.

str. 35

ROČNÍK: VII

ČÍSLO: 4/2019

Datum 1. vydání: 10. 12. 2019

VYDAVATEL, COPYRIGHT

Informační centrum ČKAIT, s.r.o.

IČ: 25930028

www.ice-ckait.cz

REDAKČNÍ RADA

- Prof. Ing. Alois Materna, CSc., MBA
předseda redakční rady
- Marie Báčová
- Prof. Ing. Karel Kabele, CSc.
- Ing. arch. Josef Smola
- Ing. Roman Šubrt
- Ing. Karel Vaverka

REDAKCE

Ing. Markéta Kohoutová,
šéfredaktorka

Tel.: +420 773 222 338

E-mail: kohoutova@esb-magazin.cz

PhDr. Markéta Pražanová,
redaktorka

GRAFIKA, SAZBA, EDITACE
EXPO DATA spol. s r.o.

POVOLENO

MK ČR E 20539

ISSN 1805-3297

EAN 9771805329009

FOTO TITULNÍ STRANA

Zelená výrobní hala LIKO-Vo
ve Slavkově u Brna

PARTNEŘI MAGAZÍNU



Domy jako stromy aneb stavby pro současné horké klima

Hledáme přirozenou tepelnou stabilizaci budov, říká v rozhovoru Libor Musil, předseda představenstva výrobní a stavební společnosti LIKO-S ve Slavkově u Brna. Za vizionářství a ekologický přínos, s nímž v podnikání prosazuje ekologické technologie, získal v roce 2016 Cenu Josefa Vavrouška.

V roce 2015 jste dokončili administrativní budovu se zelenou fasádou LIKO-Noe, která se zároveň stala vývojovým centrem vašich zelených systémů. Dají se již nyní shrnout výsledky jejího fungování?

Naše první živá kancelářská a vývojová budova LIKO-Noe® předčila naše očekávání. Chová se vlastně jako les. Zelené technologie – zelená fasáda, zelená střecha a stěnová kořenová čistírna zajišťují ochlazování, snižují energetické náklady na technologie chlazení a v zimě dobře izolují. Tyto technologie výrazně ovlivňují klima uvnitř budovy, které je natolik příjemné, že budova LIKO-Noe® nemusí být vybavena klimatizací. Zásadním způsobem se navíc proměnilo i mikroklima v okolí.

Jakým způsobem monitorujete chování budovy?

Pečlivě měříme a zaznamenáváme vliv ozelenění na teplotu v budově LIKO-Noe i na její okolí. Stejný princip aplikujeme i na halu LIKO-Vo. To vše ve spolupráci s ČVUT a Mendelovou univerzitou. Po areálu tak máme instalovány stovky čidel, jejichž úkolem je právě zkoumání vlivu zelených řešení na okolí našich živých staveb.

Lze vyčíslit, jak zelené technologie ovlivňují teplotu budovy?

Z fasád a střech se odpařuje voda a ochlazuje plášť budovy a tím i její interiéru a zároveň snižuje okolní teplotu stavby až o deset stupňů. A například v porovnání s plechovou halou (nad níž se horký vzduch ohřívá až na 80 °C) jsou v letních

Libor Musil, předseda představenstva výrobní a stavební společnosti LIKO-S ve Slavkově u Brna





LIKOVU se říká "hala", ale jde o celý areál s jezery, parkem a ovčínem.

měsících rozdílů teplot větší než 40 stupňů.

Jaká je životnost zelené střechy?

Vegetační souvrství chrání hydroizolaci i konstrukci střechy před teplotními výkyvy, kroupami a dalšími klimatickými vlivy. Výrazně tak prodlužuje její životnost. Nejstarší realizace jednoho z našich partnerů má nyní 30 let a daří se jí skvěle. Střecha navíc dokáže zadržovat vodu, která neodteče do kanalizace, ale v teplých dnech se postupně odpařuje, a tím opět získáváme kýžený chladicí efekt.

Vyvinuli jste systém zelené difúzně otevřené fasády. V čem je výjimečná?

Náš nový fasádní systém máme patentovaný. Živá fasáda budovu

v létě chladí, v zimě zahřívá a vytváří příznivé mikroklima ve svém okolí. Tento systém vám umožní v ní pěstovat vše, co chcete. Od zeleniny (okurky, rajčata, jahody...) až po stovky druhů bylinek, travin nebo třeba sukulentů. Ročně přicházíme až o 500 mil. m³ vody, která naprší a odteče kanalizací pryč. Se zelenou fasádou lze takovou vodu zadržet i znovu použít. Pokud vše doplníme i o kořenovou čistírnu, může budova s vodou hospodařit úplně samostatně.

Dalším krokem vývoje je tedy váš systém střešních i fasádních kořenových čistíren odpadních vod.

Ty umí zpracovat odpadní vodu produkovanou v objektu a pomocí kořenového systému ji proměnit zpět na vodu užitkovou, vhodnou



Velké množství zelených ploch je příjemné nejen zaměstnancům výrobní haly LIKO-VO, ale přitahuje také spoustu „divokých“ zvířat a rostlin.

pro provoz nebo například pro závlahový systém fasád a okolí. Surová odpadní voda je přiváděna do komorového septiku, který je vybaven systémem sedimentačních komor a norných stěn, které zajistí separaci nerozpuštěných látek z vody. Voda následně natéká do akumulární jímky předčištěné vody, odkud je periodicky čerpána na vertikální filtr – fasádní čistírnu odpadních vod. Mikroorganismy žijící na povrchu kořenů rostlin a filtračním materiálu filtru spotřebovávají organické látky obsažené ve vodě pro svou existenci a na bázi těchto ryze přírodních procesů tak vodu čistí. Vyčištěná voda je následně akumulována v další jímce, odkud může být čerpána například k závlaze zelených fasád nebo dopouštění zahradního

jezířka. Během zimního období je možné fasádní kořenovou čistírnu obtékat by-passem a vodu tak odvádět do kanalizace.

Prognózy fungování živých staveb se zdají ve vašem podání až příliš ideální.

Vše je věcí měření. Stavby LIKO-NOE a LIKO-VO jsou prototypy se sofistikovanými systémy a jejich skutečné fungování a přínos se ukáže časem. Do jejich výstavby je zapojena Technologická agentura ČR, která přispívá na další vývoj zelených staveb, Mendelova univerzita v Brně a Univerzitní centrum energeticky efektivních budov ČVUT Praha se sídlem v Buštěhradě. Společně tak získáváme referenční vzorek k demonstraci výhod zelených technologií. Výsledky do-





Administrativní budova LIKO-Noe z roku 2015 nebyla vybavena klimatizací. Zelená střecha a fasáda i stěnová kořenová čistírna zajišťují ochlazování budovy.

savadních měření ukázaly, že jsme se vydali správným směrem (viz údaje na [s. 10](#) – pozn. red.).

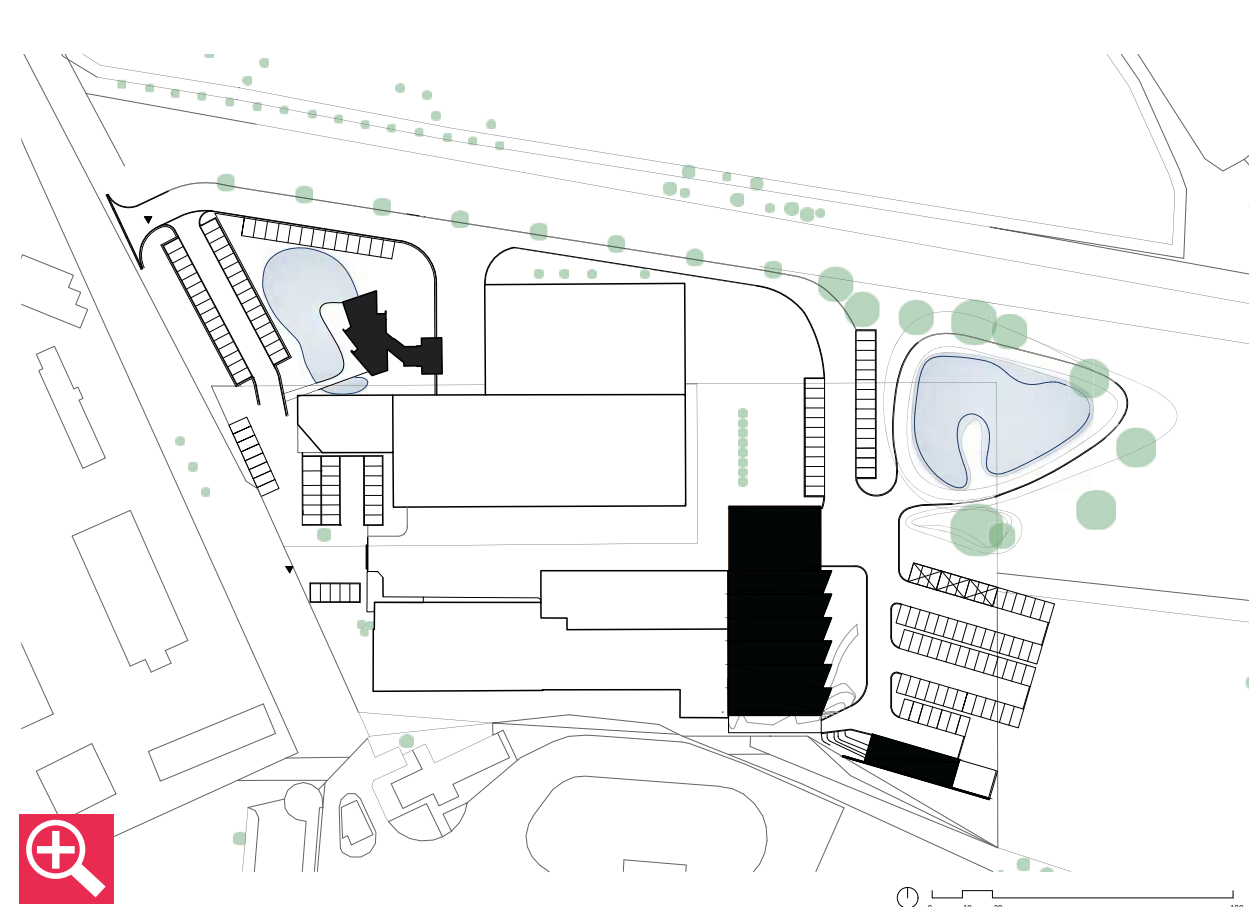
Jak probíhá váš výzkum chladicího účinku zelených fasád a stromů?

Výzkumný program, který probíhá ve spolupráci s ČVUT a Mendelovou univerzitou, nazýváme „Domy Jako Stromy“ a odkazuje na to, že nejlepším chladičem v přírodě je strom. Jeden metr čtvereční zelené fasády či střechy zadrží 38 litrů vody a jeden metr fasádní kořenové čistírny vyčistí 33 litrů vody za den. Pouhých 8 m² zelené fasády má obdobný chladicí výkon jako velký vzrostlý strom. Pravidelně teplotně snímáme

celý náš areál a naši specialisté právě díky spolupráci s ČVUT a Mendelovou univerzitou získávají zásadní podklady pro další vývoj.

Stavebnictví ovlivňuje růst teplot i vznik sucha. Věříte, že se díky vašim zeleným stavbám může podařit klimatický proces zvrátit?

Tempo urbanizace krajiny klasickými stavebními metodami překročilo na severní polokouli bod zvratu, rovnováha v přírodě se hroutí a krajina se již nestačí regenerovat. Horko a sucho je pro nás vážným nebezpečím. Běžné halové objekty a domy opláštěné standardními materiály působí jako tepelné radiá-



Situace, 2019. Vlevo administrativní budova LIKO-Noe, vpravo výrobní hala LIKO-Vo

tory a v létě v jejich blízkosti vzniká klima podobné poušti, s akutním nedostatkem vody. Našimi zelenými stavbami se pokoušíme najít nový koncept přírodní tepelné stabilizace budov, které nejenom chladí samy sebe, ale umí ochladit i svoje okolí. Dnes již víme, že je možné na zastavěném pozemku nastolit ještě lepší podmínky pro přírodu, než tam byly před zahájením stavby. Důkazem toho jsou obě naše zelené budovy LIKO-Noe & LIKO-Vo, které přírodě dvakrát vrátí to, co jí stavbou „sebraly“. A to nejen nárůstem celkové plochy zeleně, která je díky vertikální vegetaci mnohem rozlehlejší, ale především díky práci s vodou.

Takový chladivý a šťavnatý biotop pak přitahuje spoustu zvířat a rostlinám se daří tak jako nikde.

Mají živé stavby nějakou slabinu?

Zelené stavby jsou stavby pro novou změnu klimatu. Slabiny bychom mohli hledat, pokud je budeme porovnávat se stavbami, které jsme stavěli dříve, a potom můžeme říci, že zelené stavby jsou dražší a náročnější na údržbu. Ale ve starých stavbách lidé trpí a tyto stavby vysušují své okolí. Je to zkrátka nový styl architektury pro éru vyšších teplot. A ta je tady.

Markéta Pražanová
Foto archiv LIKO-S



LIKO-Vo využívá zelené fasády i střechy, čímž snižuje teplotu v okolí. Předpokládaná letní teplota povrchu živé haly LIKO-Vo: fasáda 28 °C, střecha 31 °C. Pro srovnání letní teplota povrchu standardní haly: fasáda 55 °C, střecha 77 °C. Zdroj LIKO-S

Zelená výrobní hala LIKO-Vo ochlazuje své okolí

Nová výrobní hala ve Slavkově u Brna, která byla dokončena v létě 2019, vychází z konceptu „živých staveb“ postaveném na přírodní tepelné stabilizaci. Tu zajišťují zelená střecha a fasáda, retenční jezírko, fasádní kořenová čistička i další zelené technologie. Oproti ostatním halovým objektům dokáže LIKO-Vo snižovat radiaci tepla a ochlazovat své okolí až o 10 °C.

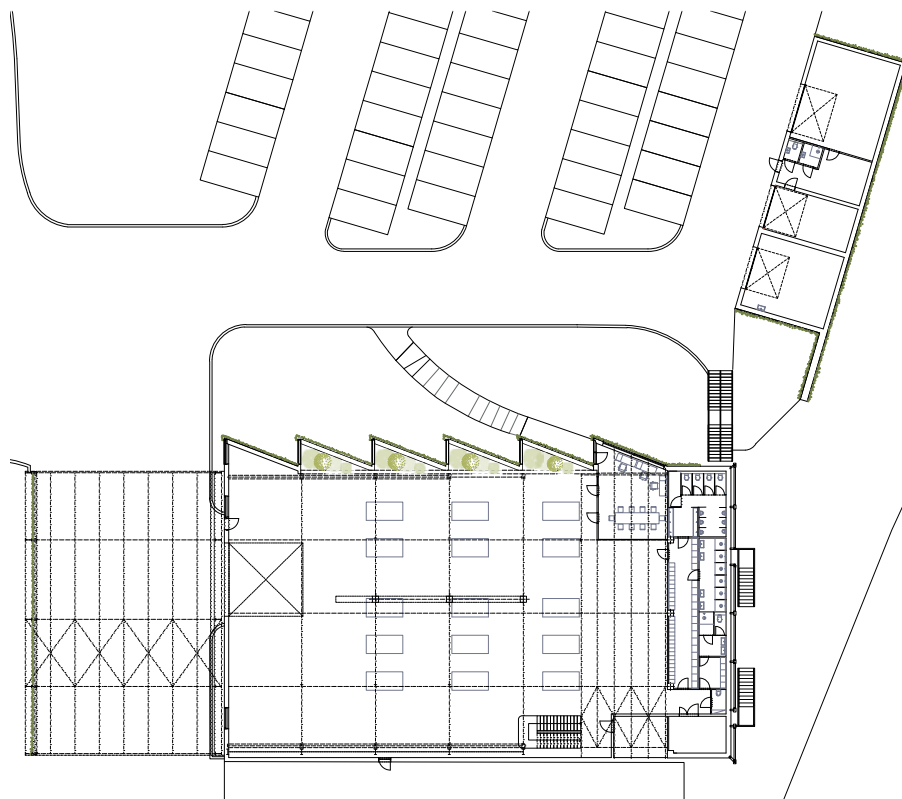
Vzhledem k abnormálně vysokým teplotám a minimu srážek v posledních letech začala města bojovat proti tepelným ostrovům a vysoušení krajiny. Jedním z řešení je hledat stavby, které tento proces nepodporují. Takovou stavbu se podařilo realizovat ve Slavkově u Brna, kde místo „plechové krabice“ stojí živá hala porostlá desítkami druhů rostlin. Průmyslová hala LIKO-Vo je unikátní v ohleduplnosti vůči přírodě. Nové průmyslové stavby jsou většinou orientované na rychlý zisk, bez vztahu ke krajině, bez známky architektonických ambicí nebo alespoň snahy majitele se kultivovaně prezentovat. Nová zelená hala LIKO-Vo je odpovědí na otázku, jak lze tuto situaci zlepšit. Výrobní hala navazuje na předchozí zelený objekt administrativní budovy LIKO-Noe, realizovaný

stejnou společností LIKO-S v roce 2015 (viz ESB 3/2015).

Průmyslová hala bez klimatizace

Běžné haly, které jsou opláštěné standardními materiály, generují ohromné množství tepla a působí jako radiátory. A co více, výstavba v Česku denně znehodnotí 10 hektarů půdy, která přestává zadržovat vodu. Zelené budovy jsou schopny tyto jevy eliminovat. Oproti ostatním halovým objektům, nad nimiž se horký vzduch ohřívá až na teplotu 80 °C, dokáže LIKO-Vo snižovat radiaci tepla a ochlazovat své okolí až o 10 °C. Využívá k tomu zelenou střechu, zelenou fasádu, retenční jezírko atd. Klasickou klimatizaci byste ale hledali marně. Zelené plochy budovy mají kromě zjevného





Půdorys 1. NP

estetického přínosu a schopnosti tepelné izolace i funkci kořenové čistírny odpadních vod. Odpadní voda z celé budovy je tak přirozenou cestou vyčištěna a dále použita k závlaze. Neméně důležitou roli hraje i zelená střecha, která akumuluje přívalové deště, zabraňuje zahlcení kanalizace, zamezuje přehřívání podkrovních prostor v interiéru a prodlužuje životnost krytiny.

Ekologické pojetí objektu se promítá do architektonických forem

Architektura objektu se plně podřizuje hlavní ideji celého návrhu, což



je v tomto případě pracovat v lůně přírody, avšak se všemi vymoženostmi moderní doby. Žít v souladu s přírodou, nebýt na obtíž. A to nejen vizuálně, ale i z praktického hlediska.

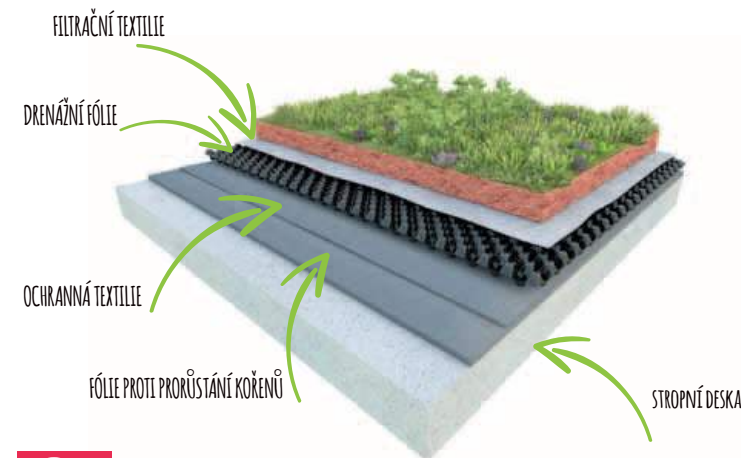
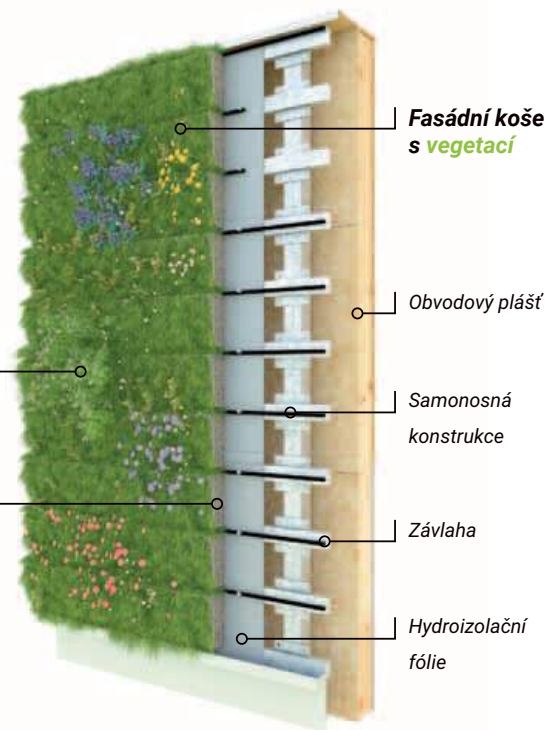
Fasáda přístavby je oplášťena vertikálními záhony. Mezi těmito svislými zahradami do objektu proudí skrz vegetaci filtrované světlo. Živá vzrostlá zeleň je ostatně i v interiéru objektu. Povrchy jsou hygienické, většinou přírodní ve zcela soudobém provedení. Tedy překližka, OSB desky, lamino, spárovka. Podlahy jsou lité, bílé. Střecha je zelená vegetační.

Zadržnost vody
38 l / m²

Hmotnost nasycené skladby
145 kg / m²



Zelená fasáda (přímo kotvená, samonosná) se skládá z předpěstovaných fasádních modulů s vegetací, hydroizolační fólie, zavlažovacího systému a vertikálního profilu.



Zelená střecha (extenzivní) je pokryta suchomilnou vegetací, filtrační textilií, drenážní fólií, ochrannou textilií a fólií proti prorůstání kořenů. Na stavbě je rovněž použita intenzivní zelená střecha.

Frázování konstrukčního systému je přeneseno do vybočení stěn, tak aby vzniklými průzory mohlo vstupovat světlo do haly. Střecha je píllová, shedy proudí horní osvětlení.

Atributy skutečného ekologického pojetí objektu jsou v tomto případě přímo nositeli architektonických forem. Objekt se tak stává čistou přírodní formou nového typu, která svůj původ přiznává a na minimum eliminuje cokoli hmotné.

Přístupná zelená střecha

Objekt haly slouží jako výrobní hala kovovýroby, zázemí pro dokončovací práce výroby a zázemí pro zaměst-

nance a administrativu. Přístavba haly je navržena jako jednopodlažní bez podsklepení, ve které je umístěn dvoupodlažní vestavek s provozním a hygienickým zázemím. Objekt má nepravidelný půdorys o rozměrech 41,5 x 26,4 m se zastřešením kombinací shedové a ploché střechy pro zajištění dostatečného osvětlení vnitřních prostor. V části vestavku je střešní rovina uskočená a vytváří pochozí zelenou střechu přístupnou venkovním schodištěm.

V přístavbě výrobní haly jsou situovány prostory provozně rozdělené do tří pracovních skupin s umístěním jednotlivých pracovních stolů.



Detail fasády LIKO-Vo. Pohled zdola.

Dále jsou připojeny místnosti kompresorovny (nedochází k mísení hořlavých plynů) a technické místnosti (plynový kotel o výkonu do 49 kW – nejedná se o kotelnu III. kategorie).

Výroba firmy je zaměřena na kovovýrobu, zpracování interiérových příček, posuvných stěn, stropních podhledů, zvukových izolací, desénové a laminované sklo. Na výrobní provoz navazují prostory administrativního a provozního zázemí umístěné ve dvoupodlažním vestavku v hale. V přízemí vestavku jsou z prostor výrobní haly přístupny kanceláře, šatna pro muže a ženy a hygienické zázemí sprch, WC a úklidu. V patře vestavku přístupném z galerie se nachází kanceláře, zasedací místnost, denní místnost a hygienické zázemí WC a úklidu. Z této úrovně je taktéž

zajištěn přístup na volné prostranství v jižní fasádě. Výroba předpokládá 66 zaměstnanců (6 žen, 60 mužů ve dvousměnném provozu, kde se jedná o osoby jak ve výrobní hale, tak v administrativní části přístavby).

U severní fasády výrobní haly je umístěn staticky nezávislý objekt určený pro expedici a nakládku vyhotoveného zboží z výrobní haly. Prostor není dispozičně členěn, východní a západní fasáda jsou ponechány bez stěn pro zajištění příjezdu vozidel expedice, severní fasáda je provedena jako zelená z popínavých rostlin na nereznicích sítích.

Konstrukční řešení se střešní kořenovou čistírnou

Objekt haly je konstrukčně řešen jako jednolodní hala s příčnými



Zeleň ve vnitřních prostorách haly LIKO-Vo ve „svařovně“ pomáhá bojovat proti prašnosti, vytváří kyslík i příjemnou akustiku.

mi vazníky s vaznicemi. Základní svislé nosné konstrukce výrobní haly tvoří ocelové sloupy, průřez hlavních sloupů je IPE profil v příčném směru vetknutý. Příčle tvoří příhradová konstrukce, horní, dolní pasy a svislice z HEA profilů, diagonály z jaklů. Štítové sloupy (IPE) v ose H jsou připojeny kloubově jak k základům, tak ke štítovým příčlím. Příčnou tuhost štítové konstrukce zajišťují ztužidla (ocelové trubky).

Dále jsou svislé konstrukce tvořeny železobetonovou monolitickou stěnou pod úrovní terénu v tloušťce 300 mm. Obvodové nosné konstrukce jsou doplněny o ocelové prvky uzavřeného průřezu pro potřebu opláštění. Opláštění je provedeno v rozdílných systémových

provedení. Volné fasády výroby objektu jsou provedeny ze skládaného pláště (tzn. stříkaná izolace na nosiči, větraná mezera a opláštění z vegetačních bloků); fasáda zázemí v 2. NP a čelní fasáda objektu osy 02 a 08 jsou provedeny ze skládaného pláště (tzn. stříkaná izolace na nosiči, větraná mezera a opláštění sibiřským modřínem. Stěna přilehlá k stávající výrobní hale osa F je provedena ze sendvičových panelů vyplněných minerální vlnou.

V podélném směru je hala ztužena ve střešní rovině a ve stěnách rovněž trubkovými ztužidly. Vaznice (IPE) jsou ve sklonu 20° a stabilizují spodní a horní pás příhradového vazníku a zároveň tvoří tvar pilové střechy. Pomocné fasádní paždíky,

sloupky a výměny na okna a dveře jsou tvořeny jakly. V hale jsou uvažovány dva mostové jeřáby o nosnosti 7 tun, které mohou pracovat současně. Jeřábová dráha je navržena z HEA profilu a uložena na konzolách na sloupech. Sloupy jsou opatřeny náběhy pro jeřábovou dráhu s nosností 7+7 tun. Stropní konstrukce 2. NP je tvořena skládaným pláštěm nosných trapézových plechů s 2x OSB deskou uložených na ocelové konstrukci.

Střešní konstrukce je tvořena ocelovými příhradovými vazníky uložené na ocelové sloupy a spolu s ocelovými vaznicemi vytvářející shedový tvar střechy. Střecha je zateplena shora na trapézový plech, jedná se o zelenou extenzivní střešní rovinu, nad administrativní částí je na střeše umístěna kořenová čistírna.

prof. Ing. arch. Zdeněk Fránek

Více: <https://www.liko-s.cz/>

Živá hala LIKO-Vo

Sídlo společnosti LIKO-S, a. s.,

Slavkov u Brna

Investor: LIKO-S

Architektonický návrh a generální

projektant: prof. Ing. arch. Zdeněk

Fránek / Fránek Architects

Stavební část: Ing. Jiří Železný,

Ing. arch. Ing. Jiří Vítek, Violetta

Larmolinska, Vaši-architekti.cz

Zdravotně technické instalace:

Kateřina Riesnerová

Elektroinstalace: Ing. Jaroslav

Zvonař, Ing. Vojtěch Florian

Vzduchotechnika: Ing. Ondřej Seget,

TZpro, s.r.o.

Stavební a konstrukční řešení:

Ing. Petr Mazánek, CONSTRUCT

DESIGN, s. r. o.

Požárně bezpečnostní řešení:

Ing. Jaroslav Drahoš,

Ing. Marek Šindler

Měření a regulace: Ing. Martin Fojtík

Realizace: 2019

Foto archiv LIKO-S

Parametry budovy:

Počet pracovních míst: 13 administrativních + 35 svářečů

Přibližný počet rostlinných druhů: 70

Zelené fasády: 300 m²

Zelené střechy: 1200 m²

ČOV: 150 m²

Zastavěná plocha: 1316 m²

Obestavěný objem: 13900 m³

Rozdílné stavební náklady proti běžné konstrukci: + 5 150 000 Kč

- fasády: + 2 400 000 Kč
 - kořenová čistička odpadních vod: + 1 800 000 Kč
 - posílení konstrukce: + 1 000 000 Kč
 - střechy: + 900 000 Kč
- Technologie chlazení / topení: -700 000 Kč

Provozní úspory: 1 692 000 Kč

- vytápění: -65 000 Kč/rok
- klimatizace: -55 000 Kč/rok
- poplatky za srážkovou vodu: -40 000 Kč/rok
- stočné: -25 000 Kč/rok
- nižší nemocnost zaměstnanců (respirační choroby, alergie, záda): -100 000 Kč/rok
- vyšší atraktivita práce (snadnější nábor, nižší fluktuace): -150 000 Kč
- zelené konstrukce zhodnocují pozemek, umožní vyšší koeficient zastavěnosti: 1 300 000 Kč
- údržba: + 45 000 Kč/rok

Chladicí výkon:

Zelené fasády: 3,5 kWh/m²

Zelené střechy: 0,25 kWh/m²

ČOV: 10,5 kWh/m²

Chladicí výkon haly: 13 163 Kč/den

Aktivní výkon zelené fasády:

cca 65 dní/rok

(Zelená fasáda aktivně chladí

cca 65 dní za rok, což při ceně

4,5 Kč/kWh ušetří cca 860 000 Kč/rok.)

Produkce kyslíku LIKO-Vo

1650 m² porostu: 1 155 m³ O₂

(Zelené fasády vyrábí kyslík cca

9 měsíců v roce, což při ceně medi-

cinální kyslík: 52 Kč/m³ představuje

hodnotu cca 60 000 Kč/rok.)

(Zdroj: údaje zpracované v listopadu 2019 firmou LIKO-S, a. s., dle parametrů budovy LIKO-Vo)



První pasivní výrobní hala v Rakousku funguje již 15 let

První velkoobjemová hala v Rakousku postavená v pasivním standardu vznikla v roce 2005 ve Schwanenstadtu. Firma Obermayr pro svou výrobu nechala navrhnout dřevostavbu s optimalizovaným řešením denního světla a umělého osvětlení.

Hala na výrobu dřevěných konstrukcí a prvků firmy Obermayr se nachází v malé obci Schwanenstadt v Solné komoře. Parametry budovy byly dány velikostí dílů dřevěných konstrukcí, které firma vyrábí. Hala má podlahovou plochu 3500 m² (70 × 48 m) a její výška odpovídá umístění háku jeřábu. Stavba je příkladem použití produktů na bázi dřeva pro rozsáhlé konstrukce s velkým rozpětím (jedná se o dřevěnou prefabrikovanou konstrukci).

Optimalizace osvětlení

Architekti F2 navrhli orientaci stavby směr západ-východ. Výrobní hala se jako skládačka zvedá na západě ze země a na východě končí 18metrovým přesahujícím střešním nosníkem bez mezilehlé podpory. Stabilita v podélném směru je zajištěna pokračováním širokých částí střechy směrem k zemi. K vy-

soce efektivnímu designu přispívá také diagonální ocelová výztuž tvořící spojení mezi horní a spodní částí střechy. Diagonální ocelové vazníky rovněž zabraňují kroucení konstrukce, která funguje obdobně jako příhradový nosník. Tento princip umožňuje velkou plochu zasklení. V interiéru se tak vytvářejí světelné podmínky blízké dennímu světlu, aniž by však docházelo k oslnění dělníků. Stavba je na fasádách orientovaných na západ zasklená a otevírá tak výhledy do zeleně. Potřeba elektřiny na osvětlení je nižší o 70 % než u obdobných staveb (přibližně 25 000 kWh/a).

Účinná izolace

Jak podpěry umístěné na vnitřní straně stěn haly, tak dvě řady podpěr v prostoru (od sebe vzdálených 27 m), nesoucí jeřábové kolejnice, jsou vyrobeny z lepeného vrstveného dřeva. Vnější stěny a také široké

Světlíky zajišťují v interiéru světelné podmínky blízké dennímu světlu, potřeba energie na osvětlení je proto o 70 % nižší, než u obdobných staveb.





Stálá vnitřní teplota v hale v zimních měsících je přibližně 15 °C, což odpovídá skutečné ideální teplotě v zimě ve výrobních halách.

střešní části jsou vyrobeny z tepelně izolovaných dřevěných sendvičových prvků s vnitřním opláštěním dřevotřískovými deskami a OSB deskami. Výhodou je nízká hmotnost a možnost umístění účinné izolace do jádra sendvičového panelu. Minerální vlna na zateplení střechy má tloušťku až 40 cm, zateplení stěn 28 cm. Konstrukce je vzduchotěsná ($n_{50} = 0,12 [1/h]$).

Hala bez aktivního systému vytápění a chlazení

Zdrojem tepla jsou pasivní solární zisky a vnitřní zisky. Noční předchlazení je zajištěno podélným provětráváním. Akumulace probíhá do neizolované základové desky. Tímto způsobem se minimalizuje spotřeba energie.

Markéta Pražanová

Výrobní hala firmy Obermayr, Schwanenstadt, Rakousko

Autoři: F2 Architekten / Markus Fischer a Christian Frömel

Realizace: 2005

Tepelná ztráta budovy: 24 W/m²

Potřeba tepla na vytápění:

8 kWh/m²·a

A/V: 0,26

Užitná plocha: 3500 m²

(4700 m² včetně přesahujícího střešního nosníku)

Obestavěný prostor: 49 300 m³
(včetně přesahujícího střešního nosníku)

V roce 2005 byla stavba nominována na OÖ Energy-Globe, v roce 2015 získala ocenění ÖKOSTAR. Více viz <https://passivhaus-austria.org/content/%C3%B6kostars-passivh%C3%A4user-vergeben>



PRO RYCHLÉ A ÚSPORNÉ ZDĚNÍ Z BROUŠENÝCH CIHEL HELUZ

Předem připravená zdící malta pro tenkou spáru určená pro broušené cihelné bloky HELUZ pro zdění vnitřních i vnějších nosných stěn a příček.

Předem připravená tenkovrstvá zdící malta připravená k okamžitému použití. Snadná aplikace strukturovaným válečkem. Vynikající smáčivost k cihelnému střepe a dostatečný otevřený čas pro rektifikaci uložených cihelných bloků.

Optimální zrnitostní složení vyrovnává nerovnosti v ložných spárách a zrovnoměňuje rozložení napětí ve zdivu od zatížení.

Plnohodnotné zpevnění spoje v běžných klimatických podmínkách nastává do 7 dnů.

Zdění je možné provádět při teplotách (prostředí i zdících prvků) nad 1 °C. Vyzdřená konstrukce nesmí být prvních 24 hodin vystavena účinkům mrazu.

Kvalita je ověřena na základě rozsáhlého souboru zkoušek.

Výrobní haly závodu HAWE ctí principy zelené továrny

Německá společnost HAWE Hydraulik postavila továrnu, která neprodukuje průmyslové odpadní vody, denní světlo je doplněno výhradně LED osvětlením a na střeše má malou fotovoltaickou elektrárnu. Celková spotřeba energie je o 39 % nižší než u obdobných továren.

Společnost HAWE Hydraulik, výrobce mobilních hydraulických systémů a komponentů v Bavorsku, považuje kvalitu architektonického řešení průmyslové budovy za nedílnou součást podnikatelské odpovědnosti, kterou má vůči svým zaměstnancům i krajině. Společnost proto vyhlásila na své nové výrobní centrum v roce 2008 architektonickou soutěž. Výrobní haly měly být umístěny v zemědělské krajině na rozhraní bavorské oblasti Allgäu a Alp, u silnice B12. V soutěži zvítězil mezi sedmi vyzvanými ateliéry tým Barkow Leibinger z Berlína, který již měl bohaté zkušenosti s realizací průmyslových staveb. Výstavba se ale odložila z důvodu mezinárodní hospodářské krize. V letech 2012–2014 byl projekt na zástavbu 125 tisíc m² zjednodušen, přepracován a dokončen

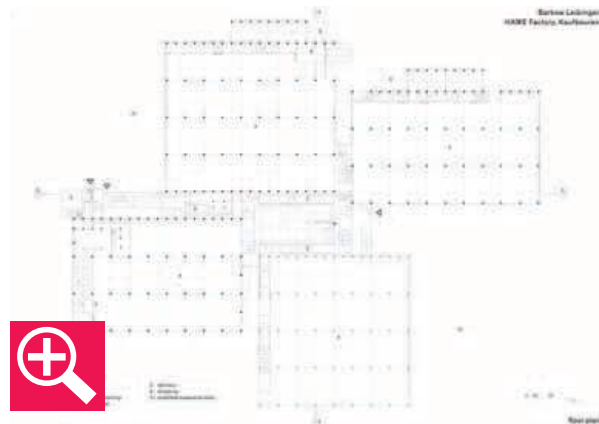
s nižším rozpočtem. V současné době zaměstnává 360 zaměstnanců a 45 stážistů. S rostoucím využitím a vyšší kapacitou mohou výrobní haly pojmout až 750 zaměstnanců pracujících v směnných provozech.

Architektonické řešení stavby se přizpůsobilo alpské krajině

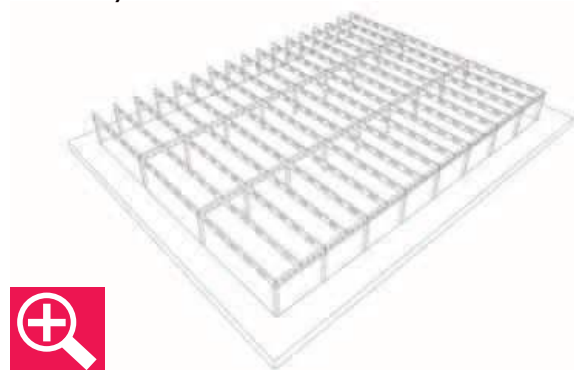
Čtyři haly „zelené továrny“ rostly jedna po druhé. Svým uspořádáním připomínají kampus, rozmístěny jsou do tvaru větrníku, v jehož středu se nachází centrální nádvoří. To je obklopené kanceláři s přímým přístupem do výrobních hal, konferenčními místnostmi a jídelnou se střešní terasou s výhledem na Alpy. Uspořádání ve tvaru větrníku napomáhá zmenšit měřítko budovy v kontextu krajiny, umožňuje plynulejší komunikaci mezi

Zubovité zastřešení umožňuje průnik světla do haly a navíc napodobuje svým tvarem nedaleké alpské vrcholky





Půdorys



Konstrukční uspořádání haly

zaměstnanci a navíc nabízí pracovníkům volné výhledy do kraje. Zubovité zastřešení napodobuje svým tvarem nedaleké alpské vrcholky a údolí a je protipólem jednoduché geometrické formě budov – členěných plechem, sklem a průsvitným kopilotem. Tento přístup je odlišný od běžných monotónně řešených průmyslových hal budovaných v blízkosti silnic, které nejsou ničím jiným, než „velkými plechovými krabicemi“.

Investor prosazoval nejen ekonomické, ale také ekologické principy. Aby se zvýšila rychlost výstavby a snížily náklady, byly prefabrikovány jak nosníky haly s širokým rozporem, tak sendvičové plechové



Prosklené části „zubů“ jsou orientovány na sever, zatímco na jižní straně jsou umístěny fotovoltaické panely.

prvky pro zastřešení. Integrace mechanických systémů a skeletového konstrukčního systému s pravidelným rastrem umožnila flexibilní uspořádání podlah. Zubovité stříšky jsou prosklenou stranou orientovány na sever a nabízejí rovnoměrné denní osvětlení, zatímco neprůhledné plochy přístřešků směřují na jih, takže jsou ideální pro umístění fotovoltaických panelů.

Snižování spotřeby energií

Kromě architektonické atraktivity usiloval investor také o energeticky efektivní budovu. Snížená spotřeba energie ve výrobních halách a ve výrobě se proto odrazila ve výrobních technologiích a vybavení budov:

• Sít stlačeného vzduchu má míru netěsnosti menší než 10 %, což je ve srovnání s ostatními německými výrobními halami velmi nízké.

Úniky v rozvodech stlačeného vzduchu představují v průmyslových podnicích obrovský problém. Jsou nákladné, škodlivé pro zařízení a jejich detekce a oprava bývají časově náročné. Při zdárné instalaci rozvodů dochází k velkým úsporám energie – snížení nákladů za elektřinu nezbytnou ke kompresi vzduchu. Kompresory spotřebovávají více energie než jakýkoli jiný typ podnikového zařízení, přesto přibližně 20 až 30 % z výkonu kompresoru není využito kvůli netěsnostem na zařízeních. Podnik tak přichází o statisíce ko-



Přibližně 18 % osvětlení hal zajišťuje denní světlo, zbytek je doplněn výhradně úspornými LED svítidly.

run ročně. V HAWE proto důsledně dbali na prevenci úniků a instalaci správného rozvodu vzduchového potrubí a jeho systému spojování.

• Odpadní voda z výroby je zcela začleněna zpět do procesu pomocí odpařovacího systému.

Oproti obyčejné destilaci je ve varné komoře snížen tlak vzduchu. To má za následek snížení teploty varu vody. Díky tomu není nutné dodávat tolik tepelné energie, a proto jsou náklady na provoz velmi nízké. Výsledkem vakuového odpařování je destilát, což je vyčištěná voda, kterou lze vypouštět nebo recyklovat zpět do výrobního procesu. Vakuové odpařování umožňuje snížit objem odpadních vod o více než 90 %.



Centrální nádvoří je obklopené kanceláři s přímým přístupem do výrobních hal, konferenčních místností a jídelny se střešní terasou s výhledem na Alpy.

- **Výměník tepla integruje teplo vytvořené stroji do centrálního chladicího systému, aby bylo posléze opět využito pro jejich chlazení anebo vytápění haly.** Z jedné kWh dodané energie se získá až 9 kWh využitelné energie v podobě tepla a chladu.

- **Celková spotřeba energie je o 25 % nižší, než stanovují požadavky zákona o úsporách energie (EnEV) a o 39 % nižší, než je tomu u obdobných budov.**

Předpokládá se, že energetická účinnost závodu v Kaufbeuren se bude postupně ještě zlepšovat. Automatické řízení se stále inovuje a spotřeba energie se tak optimalizuje. Společnost HAWE Hydraulik se připojila k síti Vorarlberg, která se

od května 2014 zaměřuje na hledání úspor energií.

- **Vlastní tepelná elektrárna.** K vytápění se využívá kombinace fotovoltaického systému na střeše a tepelného čerpadla (heat and power unit). Zkouška vzduchotěsnosti (blower door test) prověřila konstrukci budovy a její izolační netěsnosti.

Atraktivita a klima vnitřního prostředí

Až 18 % osvětlení hal pochází z denního světla, které vytváří příjemnou atmosféru a snižuje spotřebu elektrické energie. Ve výrobních halách a kancelářích jsou umístěny výhradně úsporná LED světla – což dělá závod Kaufbeuren největším průmyslovým areálem osvětleným



Uspořádání čtyř hal ve tvaru větrníku napomáhá zmenšit měřítko budovy v kontextu krajiny a také zajišťuje plynulejší komunikaci mezi zaměstnanci.

ze 100 % LED světly. Požadavky na výkon osvětlení jsou tak o více než 50 % nižší než u běžných systémů.

Systémy odsávání vzduchu namontované na každém stroji zachycují emise z chladicích maziv a tím zajišťují čistý vzduch ve výrobních halách. Nežádoucí vzdušné průvany jsou nepřetržitým problémem nejen pro kanceláře, ale také pro výrobní závody. Klimatizace je zde proto navržena tak, aby přiváděla čerstvý vzduch těsně nad úroveň podlahy, čímž se vznik nepříjemného průvanu minimalizuje.

Příjemné vnitřní klima umocňují světlé podlahové plochy, které evokují dojem pořádku a uspořádanosti prostoru.

Celková filozofie závodu vede k udržitelnosti výroby a tvoří základ „zelené továrny“. Všichni klíčoví manažeři prošli speciálními školeními.

Markéta Pražanová

Výrobní hala HAWE Hydraulik

Kaufbeuren, Německo

Autoři: Barkow Leibinger

Realizace: 2014

Zastavěná plocha: 50 000 m²

Náklady: 100 mil. EUR

Foto: David Francke, Ina Reinecke

<https://www.hawe.com/en-si/news/press/detail/hawe-hydraulik-opens-up-new-plant-in-kaufbeurengermany/>



Od brownfieldu k ekologické a energetické efektivnosti

V roce 2019 byla dokončena první etapa revitalizace brownfieldu Svatopetrská v Brně. Areál si zachovává industriální prvky a pracuje s principy udržitelného stavění a smart city. Kultivaci původního výrobního areálu na otevřené městské prostředí je prováděna pomocí BIM projektování.

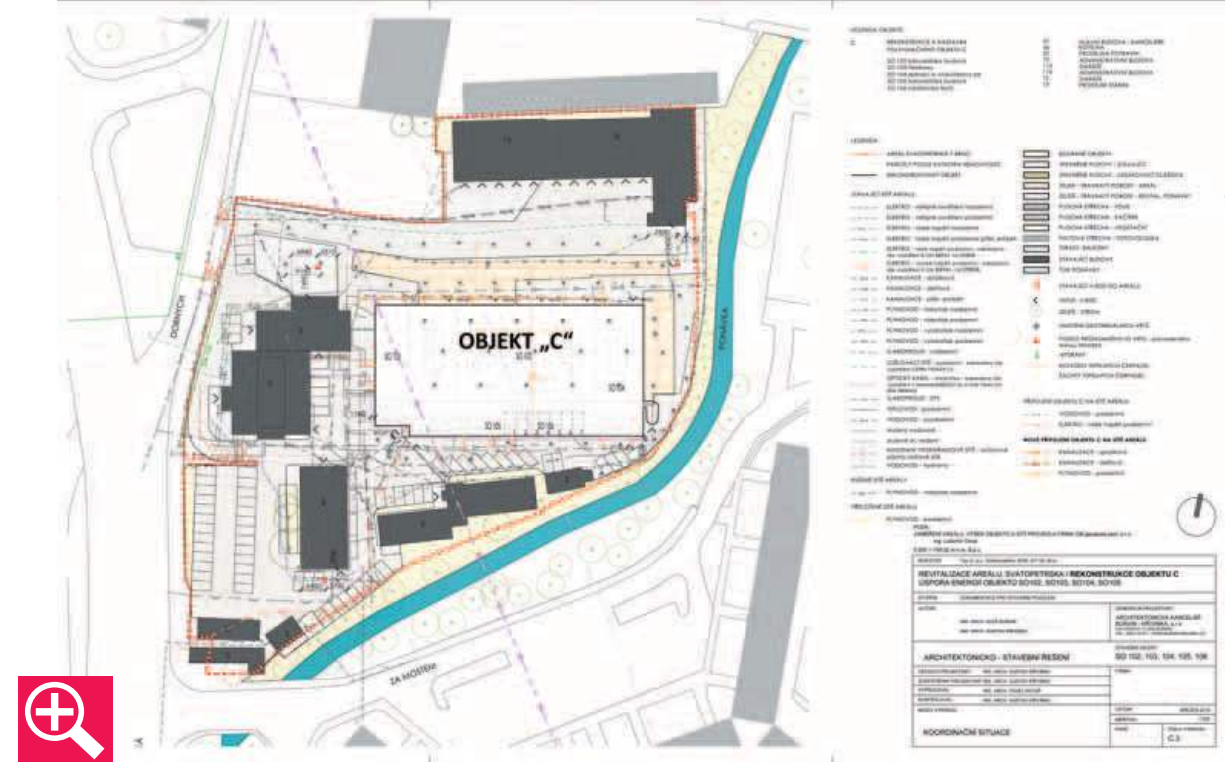
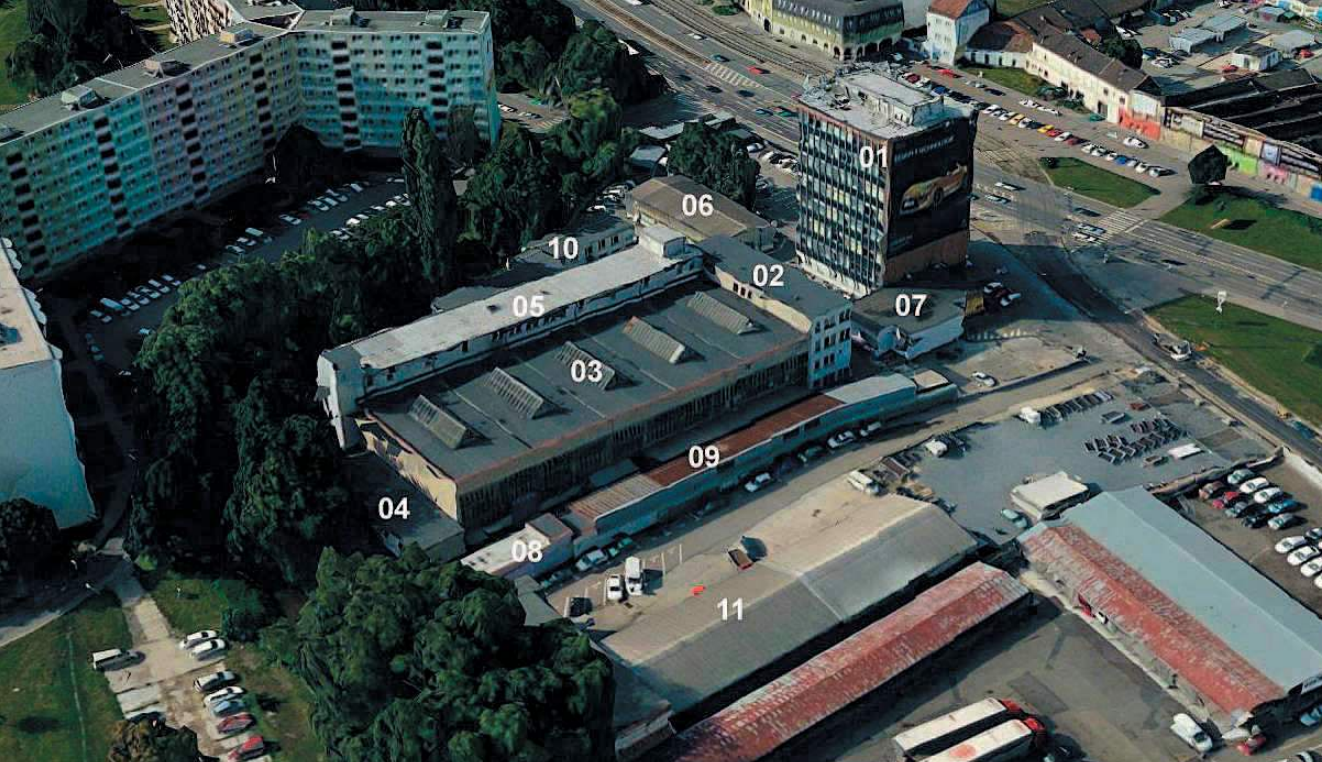
K revitalizaci brownfieldů existuje několik přístupů. Často dochází k odstraňování původní zástavby a jejímu nahrazení novou výstavbou, obvykle již se zcela odlišnou funkcí. V Brně to byl osud opuštěné textilní továrny Vlněna, také velké části průmyslového komplexu Vaňkovky nebo do nedávna pustnutí ponechanému areálu Zbrojovky. Někdy jsou z parcel původní objekty také odstraněny, avšak pozemky zůstávají dlouhodobě uvolněné. Příkladem je plocha kdysi prosperujícího brněnského oděvního podniku Kras.

Cílem bylo obnovit stavební podstatu brownfieldu

Známe však také případy, ve kterých byla stavební podstata brownfieldů obnovena. V Brně je to například divadlo Reduta nebo část již vzpomenuté Vaňkovky. Ze zahraničí

můžeme uvést bývalou londýnskou elektrárnu Bankside, ve které našla novou adresu galerie moderního umění. Nebo v přístavním Hamburku mimořádné architektonické dílo Labské filharmonie [1] vyrostlé na podnoži přístavního skladiště. Podobnou cestou se vydali také vlastníci a partneři zdevastovaného areálu bývalého Státního výzkumného ústavu materiálů. [2] Rozkládá se na ploše 13 300 m² ve čtvrti Komárov při jižním okraji brněnského centra. V ochranném pásmu městské památkové rezervace byl vybudován v 70. letech minulého století (foto původního stavu areálu viz [s. 17](#)). Dlouhá léta působil zanedbaným a nedůstojným dojmem s průvodními znaky dobře známých z výstavby socialistických průmyslových areálů. Vlastníci společně s architekty z brněnského ateliéru Burian-Křivinka a s finanční

Vizualizace areálu Svatopetrská po revitalizaci budovy C a říčky Ponávky.
Zdroj: Burian-Křivinka Architekti-Architects



Areál Svatopetrská v Brně-Komárově před revitalizací (vlevo) a situace řešení (vpravo). Na místě revitalizovaného objektu C stály původně tři objekty (C.02, C.03 a C.05), které byly od sebe odděleny dilatací. Jednopodlažní přístavky C.04, 08 a 09 byly při revitalizaci odstraněny.

Zdroj: Burian-Křivinka Architekti-Architects

podporou fondů Evropské unie dokončili v roce 2019 první etapu vedoucí k jeho oživení. [3] Projektanti přitom vyšli ze záměru, aby si areál zachoval svůj původní industriální charakter, doplněný o soudobé architektonické a stavební prvky. Generálním dodavatelem byla brněnská stavební firma KALÁB, s.r.o.

Úspěšná spolupráce zelených aktivistů a developera

Projekt inovačního centra Svatopetrská vznikl ve spolupráci s brněnskou ekologickou Nadací Veronica a za účasti několika odborných partnerů. Jeho protagonisté při rekonstrukci zúročili dosažené zkušenosti, které v minulých letech získali se „zeleným“ stavěním. Jedná se o jeden z mála úspěšných příkladů propojení komerční a neziskové

sféry – Public Private Partnership, založený na spolupráci veřejného (Nadace Veronica) a soukromého (Top-in.cz, a. s.) sektoru.

Zájmem obou partnerských subjektů bylo revitalizovat areál do úrovně, která mu dá punc chytrého města – smart city, poskytujícího uživatelům zdravé a příjemné bydlení, kvalitní pracovní prostředí a vhodné příležitosti k trávení volného času. Předmětem zájmu se stala velká budova označená „C“ (viz situace). K předpokládanému ozdravení však bylo nutno odstranit několik nevyužívaných a zastaralých menších objektů.

Po pečlivé projektové přípravě vykonané s podporou a koordinací 3D programů BIM se podařilo za-

hájit postupnou kultivaci původního výrobního areálu na otevřené městské prostředí. Byli jsme svědky procesů vedoucích ke skloubení obytného prostředí s provozem administrativy, prodejen, služeb, skladování, hlukem a vibracemi nerušící výroby, aktivní rekreace a každodenní relaxace obyvatel. Vše s akcentem na architektonickou kvalitu, energetickou úspornost a ekologickou přívětivost.

Péče o údolní nivu říčky Ponávky

Areál s revitalizovaným objektem se nachází v těsné blízkosti sídliště s bytovými domy (viz vizualizace na [s. 16](#)). Je důležité, že stavební zásahy a dostavba objektu nepřekračují limity využití území. Také neovlivňují parametry, které

by měly negativní vliv na celkové vnímání prostoru městské krajiny. Například nedochází k přesahu výškové hladiny lokální urbanistické struktury a rušivému dopadu na elektronické komunikační sítě nebo na sousední budovy. [4]

Při revitalizaci bylo šetrně naloženo se stávajícími přírodními prvky. Zkvalitnila se údolní niva, která je v městské aglomeraci občerstvující krajínotvornou složkou. Podařilo se využít přírodní potenciál lokality daný volnými plochami s návazností na tok říčky Ponávky. K uspokojení potřeb pěších i cyklistů došlo k úpravě břehů a vybudování elegantních lávek. Území se tím stalo prostupnějším, což umožnilo bezpečný pohyb, příjemný pobyt a přístup k vodě, která je





Svatopetrská, revitalizovaná jižní fasáda budovy C
Foto: Josef Chybík

občerstvující a oživující linií. Ke cti účastníků výstavby slouží také skutečnost, že stavbou nebyly dotčeny vzrostlé solitérní stromy, lemuující říční koryto.

Výšková budova získala nový výraz i náplň

Revitalizace se uskutečnila v jedné etapě a proběhla v rozmezí let 2017 až 2019. V budově s obestavěným prostorem 34 068 m³ je hrubá podlažní plocha všech podlaží 7002 m². Stávající hmotu budovy doplnila dvoupodlažní nadstavba se 16 byty s celkovou podlahovou plochou 1364 m². Budova i s nadstavbou je stále ještě o 2,5 m nižší než okolní budovy. A zvláště příjemné je, že původně utilitární výraz fasád se obohatil o balkóny se zábradlími s barevnými bezpečnostními skly (viz

foto výše). Z horních pater se nabízí atraktivní výhled na jižní Moravu a k severu na vedutu Brna s kostelem sv. Petra a Pavla a hradem Špilberk. Užitná plocha s rozlohou 1265 m² patří kancelářím. Malá restaurace – bistro má plochu 129 m². V bývalé hale slévárny vznikly flexi boxy s celkovou plochou 1307 m². Jedná se o prostory, které nabízejí kanceláře, dílny s drobnou výrobou, sklady apod. Jejich stěny opláštějí tepelněizolační hliníkové panely v bronzové barvě (viz foto na [s. 19](#)). Firmy sídlící v areálu mají k dispozici také jednací a víceúčelový konferenční sál se 60 místy s plochou 174 m² a potřebným zázemím.

Ochrana před povodní

K vybavení budovy patří také poměrně rozsáhlé prostory s technickými



Vnější schodiště s funkcí chráněné únikové cesty. Vizualizace.
Zdroj: Burian-Křivinka Architekti-Architects

a energetickými provozy. Budova se nachází v potenciálně záplavovém území. Její přízemí je pouhých 540 mm nad hladinou stoleté vody. To ovlivnilo umístění technologických zařízení, která by při případném rozlivu řek Svitavy a Svratky mohla být poškozena. Proto jsou například tepelná čerpadla, strojovny vzduchotechniky, servery, ústředna EPS nebo rozváděče umístěny až do třetího podlaží, na úroveň 6,13 m nad hladinou stoleté vody. Pro zajištění bezpečného úniku osob jsou z důvodu požární ochrany vybudována dvě schodiště s funkcemi chráněných únikových cest. Cesta typu A se nachází v interiéru. Jako elegantní socha doplňuje východní fasádu nově přistavěné ocelové schodiště s funkcí chráněné únikové cesty typu B (viz vizualizace vpravo).

Na zvýšený parter navazuje dalších pět podlaží. Tři z nich slouží pro administrativní provozy s technickým zázemím. Další dvě, kterými se budova nadstavila, jsou byty. Výrazným prvkem světlé, jižně orientované fasády a šikmých střech jsou tmavé plochy tvořené fotovoltaickými články (viz foto jižní fasády vlevo). V jednotném grafickém stylu architekturu doplňuje design nápisů orientačního systému s označením částí budovy a názvy firem.

Zadržování dešťové vody a zelené střechy

„Zelené“ fasády a vegetační střecha dokumentují ekologický přístup přijatý pro revitalizaci (viz foto severní fasády na následující straně). Popínávé rostliny jsou vedeny po trelážích z nerezového pletiva a lanek upevně-



Svatopetrská, revitalizovaná severní fasáda budovy C. Foto: Josef Chybík

ných na celou výšku severní fasády. Zeleň na fasádách i na střechách je obsloužena řízenou závlahou, čerpáním z akumulární nádrže s dešťovou vodou o objemu 30 m³. Významně se tím omezuje odtok dešťových vod do kanalizace. Srážková voda bude také využívána k zavlažování venkovní zeleně. Ke splachování WC se používá upravená studniční voda, což umožní až třetinovou úsporu nákladů potřebných pro její odběr. K tomu je potřeba přiřadit pojezdne a pochozí plochy vytvořené povrchovou úpravou z mezerovitého – vsakovacího betonu. Jeho struktura má schopnost propouštět vodu. To znamená, že značná část atmosférické vlhkosti – dešťové vody a tajícího sněhu, zůstane na místě jejího spa-

du a nebude odváděna mimo areál. Také se očekává, že voda odpařovaná z porézního betonu přispěje k ochlazení betonových ploch.

Akcent na zelení porostlé plochy nemá jen estetické a přírodní hodnoty. Ozeleňená fasáda a vegetační střecha kromě toho, že zadrží dešťovou vodu, především v letním období pozitivně ovlivňují venkovní teplotu a zlepšují mikroklima. Původně nebyly na ploše areálu žádné možnosti k relaxaci a regulaci teploty a vzdušné vlhkosti. A pokud byly, jednalo se o náletové dřeviny a neudržované rostliny. Očekává se, že právě živá a udržovaná zeleň pozitivně ovlivní vnímání areálu a spolu s dalšími přírodními prvky zásadně přispěje k jeho zkvalitnění.



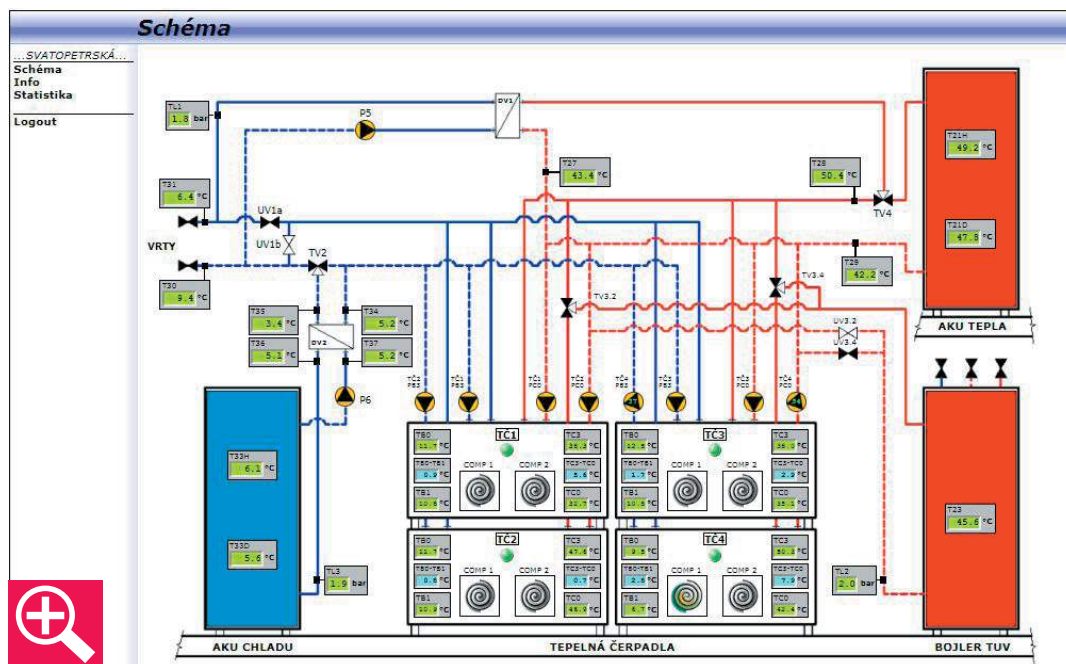
Část severně orientované fasády. Foto: Josef Chybík

Energetická kvalita budovy s důrazem na obnovitelné zdroje energie

Architektonický návrh byl zpracován se záměrem dovést revitalizaci domu k nízké spotřebě energie a položit důraz na ekologický koncept plynoucí z požadavků vyhlášky č. 78/2013 Sb. [5] a s přihlédnutím k dispozicím evropské směrnice EPBD II. [6] Cílem bylo navrhnout a realizovat dílo tak, aby svou energetickou úsporností přispělo k minimální zátěži životního prostředí. Zároveň aby v souladu s evropskou směrnicí EPBD III nebyla energetická efektivita jediným cílem, nýbrž aby se pozornost soustředila i na vytvoření kvalitního zdravého

vnitřního prostředí. [7] Především se na nejmenší míru omezila produkce skleníkových plynů a zúžila uhlíková stopa – radikálně se snížila produkce CO₂. Našlo se rovněž řešení, které bez ohledu na roční období umožnilo úsporný provoz s minimálními nároky na neobnovitelné energetické zdroje. Vždy ale se zachováním zdravého vnitřního prostředí.

Energetická potřeba je patrna z průkazu energetické náročnosti (viz průkaz na [str. 20](#)). [9] Objem budovy s upravovaným vnitřním prostředím, vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky činí $V = 31\,575,8 \text{ m}^3$. Součet všech ploch konstrukcí na systémové hranici činí $A = 9\,128,2 \text{ m}^2$.



Energetické schéma s akumulací chladu, tepelnými čerpadly, akumulací tepla a zásobníkem teplé vody. Zdroj: Ing. Pavel Strašák, Top-in.cz, a. s.

Special solution of non-transparent panels with multi-foil reflex insulation

Creating 10 chambers w. low-e:



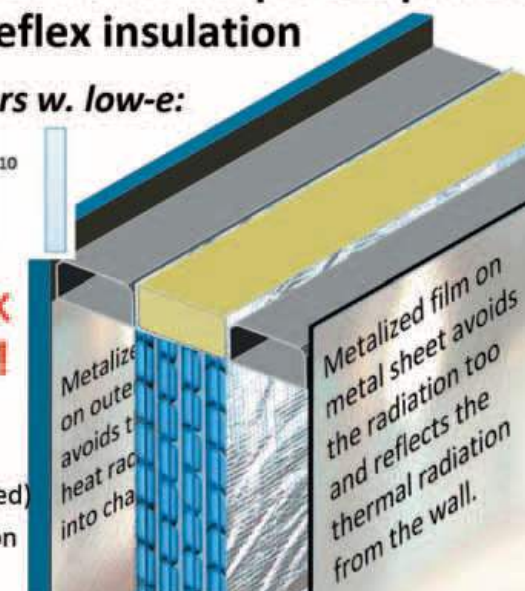
$U_g \approx 0,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
3x CONFIRMED!

Through:

EN673 („U_g“ calculated)

CSN 73540-4 („U“ measured)

„U“ measured in HotBox on Techn. Uni (VUT) in Brno.



Konstrukční schéma neprůsvitné části – parapet severní fasády. Zdroj: Michal Bílek, Energy IN, s. r. o.

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY
vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodáření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: Svatopetrská 7
PSČ, místo: 602 00 Brno
Typ budovy: Polyfunkční
Plocha obálky budovy: 9107,50 m²
Objemový faktor tvaru A/V: 0,29 m²/m³
Celková energeticky vztáhná plocha: 6654,70 m²



Průkaz energetické náročnosti budovy. Zdroj: Burian-Křivinka Architekti-Architects

Z objemového faktoru $A/V = 0,29 \text{ m}^2/\text{m}^3$ vyplývá, že forma ležícího hranolu má kompaktní tvar, vhodný k dosažení energeticky úsporného výsledku. Nadstavením původních čtyř podlaží o další dvě, zabudováním nových výplní otvorů s izolačními skly a zateplením zděných stěn se zlepšila termická kvalita budovy až do úrovně požadované pro energeticky úsporné domy.

Na jižní fasádě fotovoltaická elektrárna, pod budovou geotermální vrtý

K architektonickému výrazu přispěly také technologické prostředky využívající obnovitelné zdroje energie. Především se jedná o fotovoltaickou elektrárnu, která je instalována na části sluncem ex-

ponované fasády a na šikmých střešních plochách. Jako zdroj energie slouží 257 monokrystalických křemíkových fotovoltaických panelů PM060M01, výkon každého je 295 Wp, nominální napětí 31,6 V, nominální proud 9,34 A. Panely mají rozměr 1640 × 992 × 35 mm. [4] Jsou optimalizovány, což jim umožňuje individuální produkci elektřiny.

Budova je výhradně pro potřeby restaurace napojena na nízkotlakový přívod zemního plynu. Veškeré ostatní prostory využívají geotermální energii (viz schéma výše). Teplo pro vytápění a ohřev teplé vody i chlad se získává prostřednictvím vrtů hlubokých 85 m a pomocí čtyř tepelných čerpadel energetické třídy A+++, systému

země–voda s topným výkonem 321 kW. Chladicí výkon tepelných čerpadel je 320 kW (7/14 °C). Výstupní teplota je max. 68 °C. Příznivě se využívají zvodnělé geologické vrstvy, které se vyskytují v blízkosti říčky Ponávky. Autoři projektu získali s těmito technologiemi cenné zkušenosti již při výstavbě brněnského AZ Tower – v současnosti nejvyšší budovy v České republice. [9]

Prostory zřízené pod střechou umožňují bezpečně odstavit 33 jízdních kol. Bylo doplněno technické zázemí pro čerpání energie z obnovitelného zdroje pro kontinuální nabíjení baterií. Cyklistům slouží také šatny se sprchou a záchodem. Automobily mohou parkovat na 115 stáních.

Zachován byl pouze nosný skelet

V průběhu revitalizace byly z původní budovy demontovány všechny rozvody technického zařízení. Zachován zůstal pouze nosný skelet a obvodové zdivo z keramických bloků tl. 250 mm. S energetickými úsporami souvisí i nezbytná realizace teoreticky zdůvodněného a experimentálně ověřeného těsného obvodového pláště. Doplnění pláště o tepelněizolační vrstvy z nehořlavé minerální vaty je možno chápat jako velmi důležitý prostředek ke zkvalitnění konstrukcí na systémové hranici budovy. Obvodové stěny, střecha, konstrukce přilehlé k zemině a výplně otvorů dosáhly parametrů lepších, než definuje vyhláška č. 78/2013 pro referenční budovu, v níž jsou referenčními parametry doporučené hodnoty z ČSN 73 0540-2:2011. [8] Řada částí obvodového pláště vyhovuje podmínkám, jak je v uvedené normě definují požadavky pro pasivní dům. Například vnější stěny dosáhly výpočtové hodnoty součinitele prostupu tepla $U = 0,15$ až $0,20$ W/(m²·K) a střechy $U = 0,11$ W/(m²·K).

Okna s izolačními trojskly mají součinitel prostupu tepla $U_w = 0,90$ W/(m²·K). Střešní okna

ve světlících s izolačními dvojskly typu Heat Mirror, kde se náhradou fólie za plochu skla dosáhlo efektu trojskla a zároveň snížení hmotnosti zasklení, což bylo důležité hledisko pro zmenšení zatížení ploché střechy. Čtyřpodlažní prosklená stěna orientovaná k severu je ekvivalentem izolačního čtyřskla, vychází z trojskla. V jedné její mezeře je opět umístěna průhledná fólie. Tím vznikly tři uzavřené dutiny. Součinitel prostupu tepla tohoto skla má unikátně nízkou hodnotu $U_g = 0,23$ W/(m²·K). Neprůsvitné konstrukce této stěny mají v parapetní části vzduchovou mezeru rozdělenou na deset dutin. Vymezuje je tenké reflexní fólie. Jejich tepelnou izolaci tvoří reflexní pokovený fóliový materiál s bublinami s uzavřeným suchým vzduchem. Součinitel prostupu tepla této konstrukce $U = 0,10$ W/(m²·K) – schéma parapetu severní fasády viz s. 20.

Slabší částí obvodového pláště jsou venkovní dveře a vrata do flexiboxů. Vykazují součinitel prostupu tepla $U_w = 1,50$ W/(m²·K).

Vypočtená průměrná hodnota součinitele prostupu tepla budovy $U_{em} = 0,34$ W/(m²·K) < $U_{em,R} = 0,46$ W/(m²·K).

Na průsvitných plochách nebyla opomenuta instalace regulovatelných stínících prvků – žaluzií. K zajištění kvalitního vnitřního prostředí bylo instalováno řízené větrání s rekuperací tepla z odvedeného vzduchu.

Příznivá energetická bilance

Z hlediska požadavků na neobnovitelné energetické zdroje, při zohlednění nároků na dodanou energii pro vytápění, chlazení, větrání, přípravu teplé vody a osvětlení, vykazuje budova potřebu 80,0 kWh/(m²·a) primární energie. Tento výsledek ji opravňuje zařadit do kategorie B – velmi úsporné, která je vymezena hodnotou 70 až 106 kWh/(m²·a).

Změny, které byly revitalizací dosaženy, respektují environmentálně optimální koncept s potenciálem vedoucím k energetickým úsporám a tím k výraznému zlepšení kvality a provozu budovy. Z hlediska vyhlášky č. 78/2013 [5] a hodnocení v průkazu energetické náročnosti budovy [10] je zřejmé, že bylo dosaženo příznivé energetické bilance.

prof. Ing. Josef Chybík, CSc.
Fakulta architektury VUT v Brně

Literatura a zdroje

- [1] ŠRŮMA, V.: Elbphilharmonie v Hamburku – dramatický zrod výjimečné veřejné budovy, 1. díl. Časopis Stavebnictví, 2019, 11, č. 01–02, s. 28–51.
- [2] CHYBÍK, J.: Revitalizace průmyslového areálu. Tepelná ochrana budov, 19, 2016, č. 5, s. 6–12.
- [3] BURIAN A., KŘIVINKA G.: Revitalizace areálu Svatopetrská 7, Brno-Komárov, rekonstrukce objektu C. Brno, 2016, projekt pro stavební povolení.
- [4] KŘIVINKA G.: Revitalizace areálu Svatopetrská 7, Brno – Komárov, rekonstrukce objektu C. Souhrnná technická zpráva. Architektonická kancelář Burian-Křivinka, Brno, 2017, 164 s.
- [5] Vyhláška č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov.
- [6] Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/31/EU ze dne 19. 5. 2010 o energetické náročnosti budov. In Ústřední věstník Evropské unie ze dne 18. 6. 2010.
- [7] Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2018/844/EU – Energy Performance of Buildings Directive (EPBD III).
- [8] ČSN 73 0540-2:2011, Tepelná ochrana budov – část 2: požadavky.
- [9] KŘIVINKA G.: Projekt výškové budovy AZ Tower. Stavebnictví, 4, 2010, č. 6-7, s. 24-28.
- [10] JURÁČEK Z.: Průkaz energetické náročnosti budovy podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. Brno, 2018, 2 s.



U Vyššího Brodu vyrůstá soběstačný dům

V rámci projektu Český soběstačný dům se podařilo v posledních čtyřech letech díky špičkovým technologům z akademické i soukromé sféry připravit koncept soběstačného domu. S jeho výstavbou se nyní začalo u Vyššího Brodu.

Dům bude přístupný veřejnosti a navíc se jeho projektová dokumentace v duchu opensource po dostavbě zdarma zveřejní jako návodný manuál. Princip samotný je podle autorů vhodný jak pro rekonstrukce či novostavby, tak pro residenční, kancelářské a dokonce průmyslové budovy.

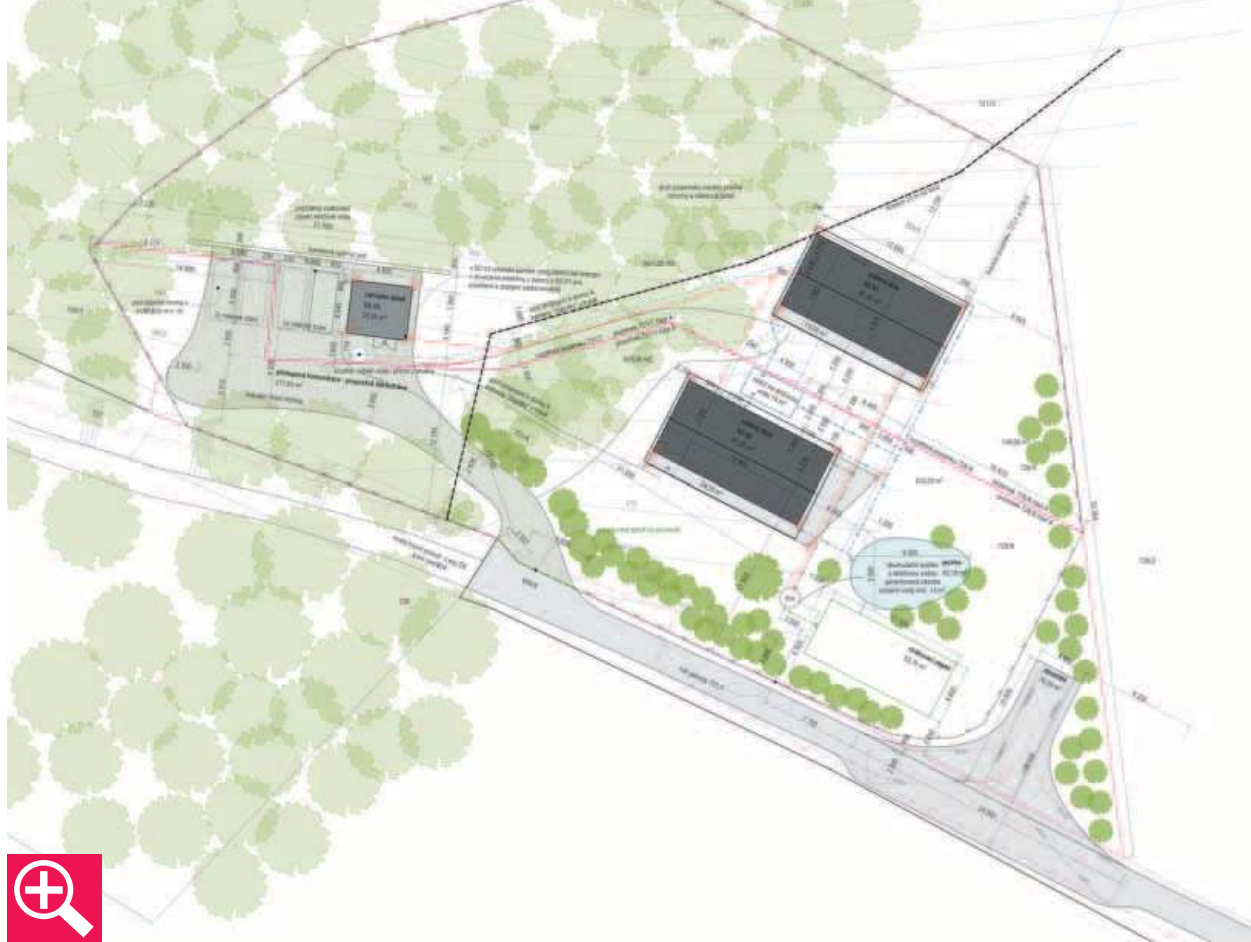
Malý dům bez inženýrských sítí jako laboratoř

Již dva roky existuje v Praze testovací laboratoř projektu Český soběstačný dům, v níž jsou umístěny kompletně všechny páteřní technologie, s nimiž se počítá do stavby samotné. Cílem bylo vše maximálně dopředu připravit a vyladit. Volba jednotlivých technologií se řídila především podle spotřeby elektrické energie, která je u domu nezávislého na inženýrských sítích klíčová. Celý koncept energetiky navrhli

Michal Klečka a Pavel Fajmon ze společnosti zabývající se dodávkou lithiových baterií a solárních komponent. Jediným zdrojem elektřiny bude vlastní fotovoltaická elektrárna o instalovaném výkonu 10 kWp, doplněná lithium-fosfátovým bateriovým úložištěm s kapacitou 20 kWh. Standardní fotovoltaické panely budou zabudované v celé ploše jižní části sedlové střechy v klasické dvouplášťové skladbě s provětrávanou mezerou a nahradí tak střešní krytinu. Zatímco celá jižní střecha bude pokryta solárními panely, na té severní jsou projektovány černé keramické tašky. Celý organismus technologií pomáhá také sestavovat dodavatel sofistikovaných elektroinstalací. Dům bude primárně fungovat analogově s pouze drobnými prvky tzv. chytré domácnosti jako funkční, nezávislou nadstavbou.

Soběstačné domy budou sloužit jako veřejně přístupná laboratoř současných technických možností



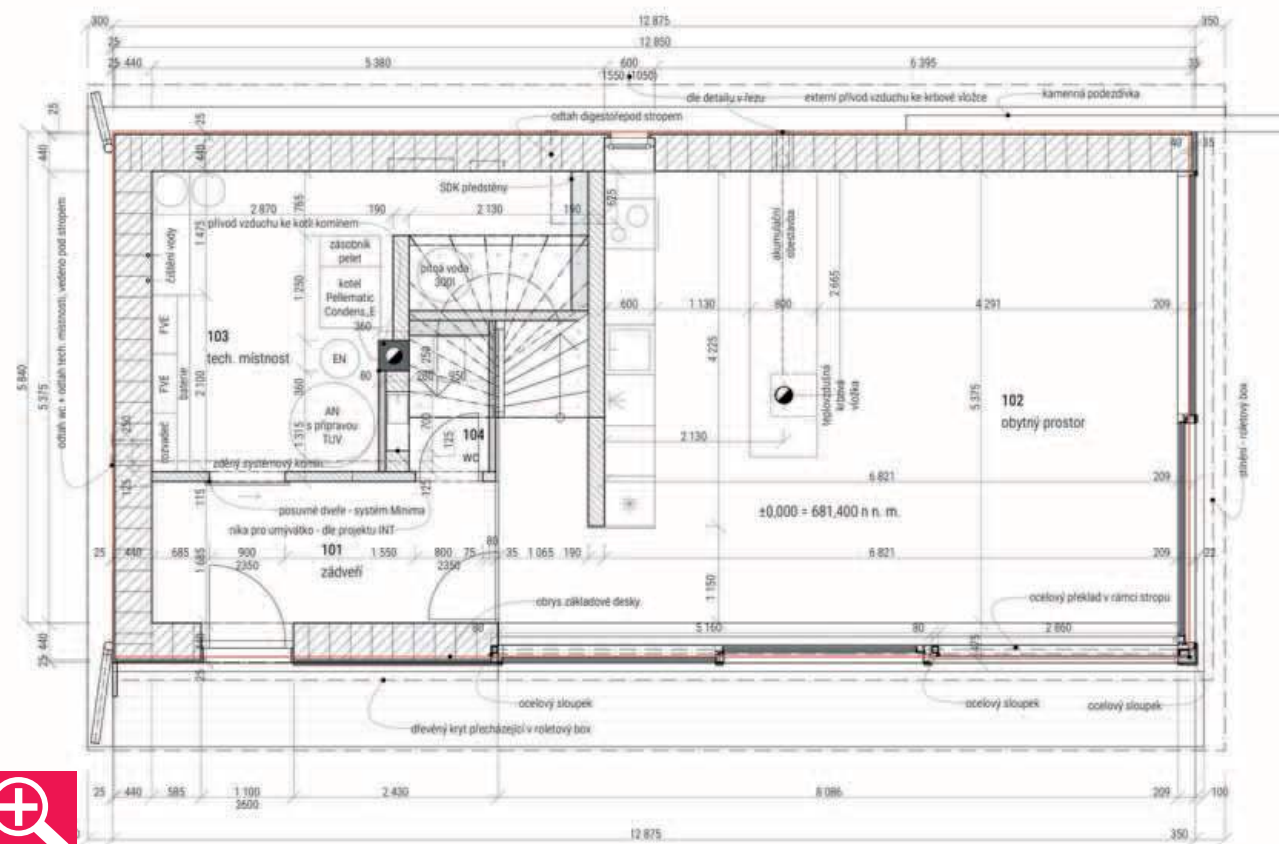


Situace

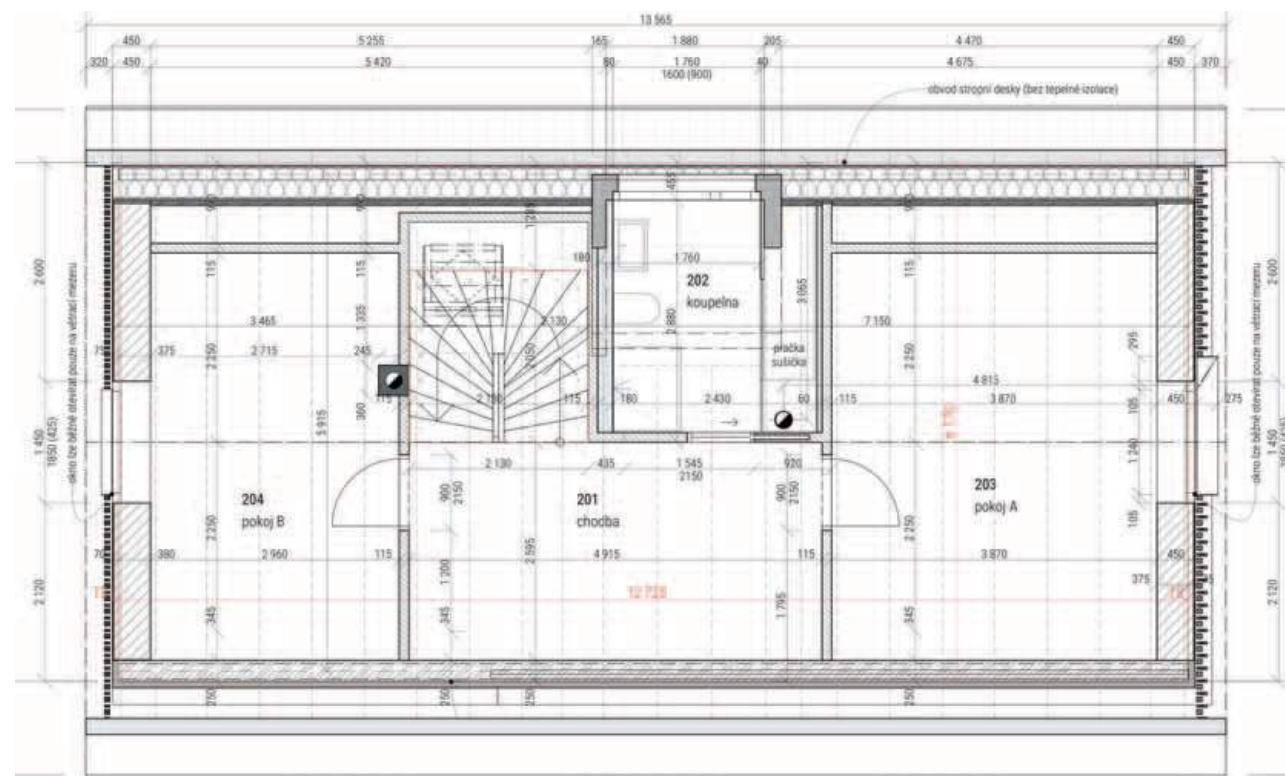
Český soběstačný dům

Stavba je umístěna na samotě v roztroušené zástavbě Hodslavského potoka, poblíž lyžařského areálu Kramolín v Jižních Čechách. Autorem stavebního návrhu je mladý architekt Vojtěch Lichý ze studia MLAA a se základní technickou rozvahou technologií mu pomáhal kolega Petr Pávek. Zdi jsou navrženy z broušených cihel plněných izolační vatou a z dřevo-hliníkových oken s izolačními trojskly. V domě se také široce uplatní materiály pro izolace základů, fasády, podhledů, podkroví a podlah. Dále například fasádní systém s chytrou omítkou, hydroizolace a podlahové hmoty či sádrové

omítky. „Naším cílem bylo navrhnout malý, pokorný, poctivý domek s dlouhou životností. I proto jsme se rozhodli pro celokeramickou variantu. Vybrané cihly budou minimalizovat spotřebu energie a pomáhat udržovat tepelný komfort v zimě i v létě, navíc všechny prokazatelně pocházejí z České republiky. Tím největším oříškem je ale samozřejmě dokončit dům komfortně bez přítomnosti inženýrských sítí. Na to už byl potřeba poměrně široký technický tým. Tato krajní varianta nabízí spoustu ponaučení a možná vylepšení pro standardní napojenou výstavbu,“ popsal základní parametry stavby Pavel Podruh, zakladatel projektu.



Půdorys přízemí



Půdorys podkroví



Na podzim 2019 začaly výkopové a stavební práce.

Využití dešťové vody

Prioritou návrhu vodního hospodářství bylo minimalizovat spotřebu pitné vody z vrtané studny na pozemku. Proto bude zadržována dešťová voda v podzemní nádrži o objemu 16 kubíků a nahradí tak přibližně polovinu spotřeby pitné vody v porovnání s běžným domem. Dešťovka bude po přečištění využívána pro splachování, praní, ale i sprchování. Sloužit bude samozřejmě i pro závlahu zahrady. Při nedostatku dešťové vody systém automaticky přepne na pitnou vodu z vrtu, naopak přebytek bude akumulován ve venkovním jezírku. Odpadní vody budou čištěny biologickou čistírnou a dále budou vsakovány na pozemku, čímž se koloběh vody

uzavře. Celý vodní management navrhovali a budou realizovat odborníci ze společnosti Envi-Pur. Vytápění a ohřev teplé užitkové vody bude v zimních měsících zajišťovat kotel na pelety Okofen o výkonu 8 kW. Ten bude dle potřeby i dobíjet baterie díky instalovanému Stirlingovu motoru, jenž umí přeměnit teplo na elektrickou energii. V období, kdy bude dostatek slunečního svitu, bude využita k ohřevu vody elektrická energie. Tým projektu kromě jiného také vyvíjí vlastní bateriové úložiště iBatt.energy pro domácnosti bez nutnosti solárních panelů na střeše a provozuje každoroční studentskou architektonickou soutěž, která se spolu s developerem V Invest aktuálně



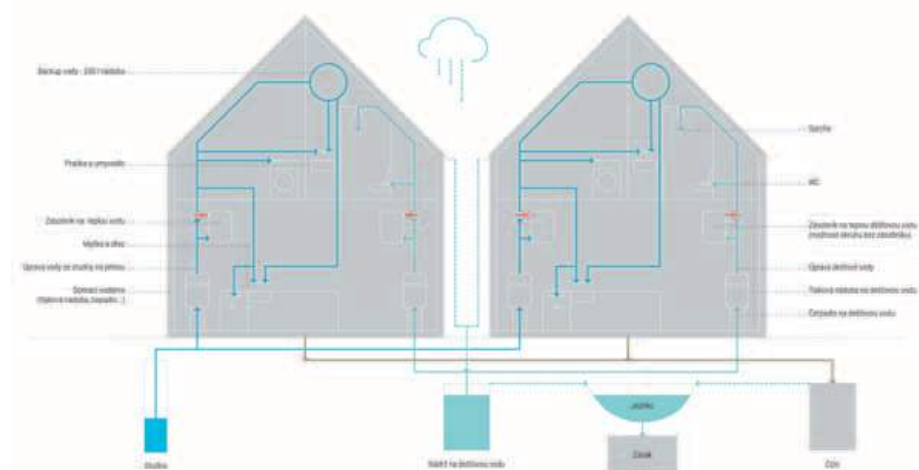
Na parcele budou postupně růst dva domy, každý 100 m² v obdélném půdorysu, přízemí a podkroví.

zaměřila na vytvoření realistické vize zelené čtvrti v oblasti Nová Valcha u Plzně.

Za celý tento komplex aktivit již projekt Český soběstačný dům získal například nejvyšší ocenění Evropské komise za ekologické

inovace v energetice, tzv. EU Sustainable Energy Award nebo Social Development Goals Award od Centra OSN v Praze a Asociace společenské odpovědnosti ČR.

www.csddm.cz



Vodní management



Český soběstačný dům 2019

Vítěz letošního ročníku soutěže Český soběstačný dům 2019 představil propracovaný návrh finančně nenáročné dřevostavby rodinného domu, jež využívá většinu roku energii vyrobenou fotovoltaickými panely spolu s bateriovým úložištěm.

Do letošního ročníku soutěže se přihlásily desítky studentů z celé České republiky a ze Slovenska s originálními koncepty maloobjemového rodinného domu pro čtyřčlennou rodinu, nabízejícími současný životní komfort, co nejefektivnější prostorové řešení, dílčí energetickou nezávislost a šetrnou filozofii. Studenti měli letos navrhnout využití konkrétního pozemku v Českém Krumlově, který má rozlohu pouhých 374 m² a zastavitelnou plochu domu omezenou na 80 m². Výška objektu nesměla překročit dvě nadzemní podlaží či jedno podlaží s podkrovím. Tedy častá situace, se kterou se potýkají mladé rodiny hledající vhodné místo k bydlení. Domy musí maximálně šetřit pitnou vodou a více než polovinu roku pokrývat svou spotřebu vlastní naakumulovanou elektřinou.

Porota vybrala osm nejlepších projektů

V průběhu šesti měsíců studenti přetavili tento koncept do pro-

pracovaných projektových studií. K finálovým prezentacím odborná porota přizvala osm nejlepších projektů a počátkem léta vybrala vítězné řešení. Porota pracovala ve složení: Michal Klečka, spolumajitel GWL Power/i4wifi, Petr Pokora, obchodní ředitel ELPRAMO, Ing. Jaroslav Vondříčka, partner a ředitel developerské společnosti V Invest, Ing. arch. Štěpán Mančík, UCEEB ČVUT v Praze, Ing. arch. Daniel Brýda, vítěz soutěže Český soběstačný dům 2016, Pavel Podruh, zakladatel platformy Český soběstačný dům.

Vítězný návrh představil dům, který je energeticky soběstačný 265 dní v roce

Odborná porota vyhodnotila jako nejlepší projekt studenta Jiřího Petrželky z Fakulty stavební ČVUT v Praze. Jeho navrhovaná dřevostavba s originálním využitím sklolaminátových fasádních desek disponuje 106 m² obytné

1. místo – Jiří Petrželka. Dům disponuje fotovoltaickými panely o výkonu 18,425 kWp spolu s bateriovým úložištěm o kapacitě 6,48 kWh a pokryje tak kompletně svou potřebu elektrické energie minimálně 265 celých dní v roce.





2. místo: Nikola Puchelová

plochy. Po většinu roku dům využívá elektřinu, kterou si sám vyrobí díky fotovoltaickým panelům integrovaným do střechy. Ty spolu s bateriovým úložištěm zajišťují domu energetickou soběstačnost po dobu 265 dní v roce. Návrh počítá také s maximální recyklací šedé vody a s využitím dešťové vody, díky čemuž dokáže ušetřit až polovinu běžné spotřeby pitné vody. Celkové náklady na stavbu tohoto domu by měly včetně

všech potřebných technologií dosahovat 4 milionů korun.

Prostor pro šetrné nakládání s přírodními zdroji a odpady

„V České republice se za rok vyrobí v průměru 50 % veškeré elektrické energie z uhlí. Z toho přibližně třetinu spotřebují zásuvky v našich domácnostech. Jedna domácnost tak pouze na elektřině spotřebuje průměrně 1,3 tuny uhlí ročně.



3. místo: Vojtěch Vejvoda



3. místo: Barbora Mažgútová



4. místo: Dominika Vykypělová, Josef Mikeš



4. místo: Andrea Abelová



Věřím, že dává smysl stavět či rekonstruovat domy tak, že neplýtají energií, část si jí k tomu samy vyrobí a na místě spotřebují. Naše soutěž chce pomoci vybudovat generaci profesionálů, kteří takové domy umí navrhovat,” říká Pavel Podruh, zakladatel soutěže a celé platformy Český soběstačný dům s tím, že zde existuje obrovský prostor i pro šetrnější nakládání se všemi dalšími přírodními zdroji či odpady.

Český soběstačný dům i díky své otevřenosti ve sdílení informací už vloni získal jako první v České republice nejvyšší ocenění Evropské komise, tzv. EU Sustainable Energy Award, a chystá se replikovat svůj úsporný koncept studentské soutěže do dalších zemí Evropy.

Další oceněné práce a více informací na www.csdom.cz

Inzerce



FOR PASIV

8. VELETRH NÍZKOENERGETICKÝCH,
PASIVNÍCH A NULOVÝCH STAVEB

6-8 | 2 | 2020

PVA
EXPO PRAHA

Novela zákona č. 406/2000 Sb. a prováděcích vyhlášek



Novela zákona č. 406/2000 Sb. se připravuje již delší dobu. V současné době již zákon prošel třetím čtením a je připraven ke schválení senátem. Spolu s ním se připravují i novely prováděcích vyhlášek. Co nás tedy čeká?

Novela se týká v podstatě celého zákona, od pojmů, přes energetickou koncepci, úspory energie až po vzdělávání energetických specialistů, energetické audity a posudky, průkazy energetické náročnosti budov.

Z podstatných změn lze citovat:

- nově je povinnost nechat si zpracovat kontrolu kotlů a klimatizací od příkonu 70 kW (dříve byla hranice pro kotle 20 kW, pro klimatizace 12 kW, tedy jde o zmírnění požadavků);
- u obchodů, zdravotnických zařízení a jiných veřejných budov musí majitel umístit průkaz energetické náročnosti budovy v budově;
- podnikatel, který zaměstnává v ČR více než 250 lidí, musí mít 1x za 4 roky energetický audit (zmírnění, neboť dříve to bylo pro podnikatele zaměstnávající v součtu 250 lidí kdekoliv na světě);
- podnikatel, který užívá energetické hospodářství se spotřebou energie

větší než 5 000 MWh, musí mít zpracován energetický audit (zprůsnění, dříve se jednalo o 35 000 GJ);

- obce, kraje a další veřejné subjekty musí mít energetický audit na svoje hospodářství, pokud mají větší spotřebu energie než 500 MWh (zprůsnění, vztahuje se na celý obecní majetek, tedy i bytové domy apod.);
- nově se může stát energetickým specialistou i firma;
- výše pokut zůstává stejná, a to až 5 000 000 Kč.

Novela vyhlášky o energetických specialitech

Hlavní novinkou je změna průběžného vzdělávání. Doposud byl každý energetický specialista povinen se 1x za 3 roky přihlásit do dvoudenního vzdělávacího kurzu, který byl zakončen zkušebním testem. Účastník se tedy učil hlavně otázky z testů, které ne vždy byly aktuální. Nově bude energetický specialista sbírat kre-

dity, kterých bude muset za 3 roky nasbírat 18, přitom jednodenní seminář bude ohodnocen až 3 kredity, vícedenní pak až 5 kredity. Semináře bude moci pořádat kdokoli a budou muset být akreditovány u Státní energetické inspekce, která jim přidělí určitý počet kreditů podle odbornosti. Energetický specialista si tak bude moci vybírat témata, která jej zajímají a která pro něj budou přínosem.

Novela vyhlášky o energetické náročnosti budov

Změna této vyhlášky je velice rozsáhlá a nelze ji ani zjednodušit pro potřeby tohoto článku, proto pouze pár poznámek: u budov, které budou mimořádně kvalitní, bude moci být i elektrické vytápění (dnes to není prakticky možné). Na energetické hodnocení budovy bude mít vliv i orientace ke světovým stranám, způsob větrání apod., což doposud vzhledem k definici referenční budovy není možné. Dochází také ke zpřesňování výpočtů, způsobu odevzdávání dat pro statistiku apod.

Novela vyhlášky o energetických auditech a energetických posudcích

Tato rozsáhlá novela znamená velkou změnu ve vypracovávání jak auditů, tak i posudků. Tyto dokumenty se

budou zpracovávat v souladu s harmonizovanou normou, ovšem s podrobnostmi upřesněnými vyhláškou.

Kde zjistit aktuální informace?

Aktuální informace zazní po vydání zákona a prováděcích vyhlášek na seminářích Asociace energetických specialistů. Protože však není dosud jasné, kdy tyto novely vejdou v platnost, není ani přesně stanovené datum těchto seminářů, pouze místo a rámcový okruh.

Semináře budou zařazeny do cyklu průběžného vzdělávání, tedy půjde o první semináře, kde budou moci energetičtí specialisté získat potřebné kredity. Zároveň budou zařazeny do celoživotního vzdělávání ČKAIT, účastník tak získá jeden bod do celoživotního vzdělávání ČKAIT. Celkem se jedná o 4 dvojice seminářů, které proběhnou na stejné téma vždy v Praze a v Olomouci. Jeden seminář se bude věnovat novele z pohledu energetických auditů a tři pak budou postupně zaměřeny na Průkazy energetické náročnosti budov.

Informace o seminářích:
www.asociacees.cz

Roman Šubrt
Asociace energetických specialistů, z.s.



Český energetický a ekologický projekt 2018

V úterý 19. listopadu 2019 byly v pražské Betlémské kapli slavnostně předány tituly a další ocenění v již 17. ročníku celostátní soutěže Český energetický a ekologický projekt, stavba, inovace roku 2018.

Cenu Titul ČEEP 2018 v kategorii Inovace a cenu Technologické agentury ČR převzal za projekt špičkovací akumulční stanice ve výrobním závodě společnosti Fenix s.r.o. v Jeseníku Ing. Cyril Svozil, ředitel a předseda správní rady společnosti Fenix Group a.s., a ředitel firmy AERS, s.r.o., Ing. Petr Gaman, která stanici SAS navrhla a dodala.

Špičkovací akumulční stanice představuje v Jeseníku soubor technologií, které vytvářejí zdroj energie pro široké spektrum aplikací. V Jeseníku má SAS za cíl snížit rezervovaný výkon, vykryvat energetické odběrové špičky, pokrývat čtvrthodinová maxima, eliminovat pokuty za překročení maxim a fungovat i jako provozní záloha energie pro dobřeh technologii (POWER UPS).

„Dosavadní výsledky potvrdily, že úložiště funguje dle očekávání a plní všechny hlavní funkce, které jsme od něj očekávali. Data z dosavadního cca rok trvajícího provozu jsme prezentovali i na 5. ročníku Smart Energy Forum 2019 a účastníky zajímaly zejména ekonomické benefity této investice. Největší přínos není v úsporách nákladů na rezervovaný výkon či v eliminaci pokut za překročení maxim, i když i tady ročně šetříme stovky tisíc korun. Zásadní je pro nás naprostá spolehlivost v dodávkách energie a 100% absence mikrovýpadků, tam jsou roční úspory vyšší než 1,5 mil. Kč.“ řekl Ing. Cyril Svozil.

Podrobné informace o soutěži ČEEP 2018 včetně výsledků 17. ročníku najdete na www.top-expo.cz.

Inzerce



SOLAR PRAHA

veletrh obnovitelných zdrojů a úspor energií

Souběžně probíhá



STŘECHY PRAHA



ŘEMESLO PRAHA

Fotovoltaika
Solární termika
Akumulace energie
Tepelná čerpadla
Odpadní teplo
Biomasa
Elektromobilita

6.–8. 2. 2020
PVA EXPO PRAHA LETŇANY

Hlavní témata

- » Trendy střešní fotovoltaiky v ČR
- » Připojování a provozování FVE a baterií dle aktuální legislativy
- » Kombinace solárních systémů a tepelných čerpadel
- » Nová řešení pro větší energetickou nezávislost
- » Novinky v dotačních programech

Poradenství

- » Centrum pro obnovitelné zdroje a úspory energie
- » Stavební poradenské centrum pro všechny oblasti výstavby
- » Poradenství Cechu klempířů, pokrývačů a tesařů ČR

www.strechy-praha.cz

**Přihlaste
se včas!**



Atraktivní novinky v oblasti elektrických topných systémů

Společnost Fenix Trading rozšířila svůj sortiment o nové sálavé panely, nový termostat i modulové prvky stropního vytápění.

Sálavé keramické panely

Nové sálavé keramické panely ECOSUN CeRamic (CR) ve čtyřech různých rozměrech a čtyřech barevných provedeních (Basalt black, Calacatta, Beton a Concrete Taupe) jsou vyrobeny ze slinuté keramiky o tl. 6 mm. Působí mimořádně elegantním dojmem. Tyto panely jsou vybaveny zcela novým systémem pro flexibilní upevnění více nerezových madel.

plnohodnotně využívat jako lokální termostat pro všechny systémy elektrického přímotopného vytápění. Na termostatu lze navolit různé provozní režimy a programy, uživatelsky volitelné je také snímání teplot – jen prostoru, podlahy, nebo obou hodnot. Teplotu podlahy lze přitom měřit pomocí podlahové sondy, která je součástí balení. Termostat dovoluje volit týdenní program se čtyřmi

Dotykový termostat TFT lze ovládat přes wifi

Pokud chcete ovládat jen teplotu v místnosti s podlahovým vytápěním, je ideální zvolit termostat s podlahovou sondou s možností regulovat teplotu samotné podlahy. Ideálně se pro podobné účely hodí termostat Fenix TFT WiFi s modulem pro připojení k domácí wifi síti.

Nový termostat TFT WiFi si zachoval všechny osvědčené funkce původního TFT, lze jej tedy



Termostat Fenix TFT WiFi

Stropní moduly ECOFILM (vizualizace)





Dekoratивní sálové panely ECOSUN CR ze slinuté keramiky s dokonalou imitací přírodního kamene jsou vhodné do reprezentativních prostor, kanceláří i domácností.

přednastavenými programy a třemi uživatelskými, které umožňují až deset teplotních změn denně. Na výběr je režim dovolené, ruční ovládání, protimrazová ochrana nebo úplné vypnutí. Mezi další funkce patří zámek displeje, počítání provozních hodin, funkce otevřené okno nebo možnost kalibrace čidel.

Na první pohled zaujme čistý a moderní design termostatu – celoskleněný čelní panel v bílé či černé variantě. Barvu pozadí displeje

pak lze volit mezi černou a bílou. Důležitou novinkou je možnost vzdáleného ovládání přes internet. Pro tento účel byla vytvořena mobilní aplikace pro operační systémy iOS či Android, pomocí které si uživatel připojí jeden nebo více termostatů ke svému účtu, což ocení zejména uživatelé, kteří elektrickými topnými prvky vytápí celý byt nebo dům. Aplikace funguje jako jakási virtuální centrální jednotka, která ovládá každý termostat individuálně nebo řídí celou instalaci jako celek.

Fenix TFT WiFi je alternativou k dražším a složitějším centrálním systémům, představuje chytré řešení flexibilní domácí regulace, výrazně zvyšující komfort uživatelů. Je atraktivní díky ceně, funkcím, vzhledu i snadnému ovládání.

Modulové stropní vytápění

Nový stavebnicový systém stropního vytápění s topnou fólií ECOFILM se vyznačuje velmi snadnou instalací a s výjimkou finálního zapojení také nulovými požadavky na kvalifikované elektroinstalační práce.



Topný stropní modul



Netopný stropní modul

Stropní vytápění patří v našich geografických podmínkách k podceňovaným systémům, přitom praktická měření, provedená v rámci studie Univerzitním centrem energeticky efektivních budov (UCEEB) při ČVUT Praha, ukázala, že stropní vytápění má vyšší podíl sálové složky než podlahové vytápění. Díky nulovým omezením z pohledu vnitřní dispozice interiéru patří stropní vytápění k ideálním systémům v současných rodinných domech a bytech. Nový stavebnicový systém s topnými



Panely ECOSUN CR lze opatřit držákem ručníků a jsou tedy vhodné i do koupelen. Úchyty v postranním rámu umožňují umístit libovolné množství držáků, nebo instalaci bočních lišt k zakrytí zadní strany panelu.

moduly usnadní cestu k této maximálně komfortní a efektivní metodě vytápění.

Samotné topné moduly jsou tvořeny izolací z minerální vlny tl. 5 cm o rozměru 50 x 120 cm. Na tepelné izolaci je speciálním lepidlem přilepena topná folie ECOFILM C o plošném příkonu 140 W/m². Topná folie je již z výroby opatřena připojovacím vodičem se zástrčkou, šířka modulů odpovídá osově rozteči (50 cm) nosných CD profilů u sádrokartonových a sádrovláknitých podhledů.

Bloky tepelné izolace s topnou fólií ECOFILM C se pokládají za

sebe na CD profily sádrokartonové konstrukce. Po nosnících je veden páteřní vodič se zástrčkami, do kterého se připojují topné folie. K vyplnění netopných ploch (např. kolem světél, podél stěn apod.) jsou určeny moduly, které lze dle potřeby ořezávat.

Výhodou tohoto řešení je skutečnost, že produkt obsahuje jak topný prvek, tak tepelnou izolaci, přitom samotná montáž nevyžaduje elektrikáře. Ten bude potřeba až při samotném zapojení termostatu.

Nejde tak úplně o nový systém – topné moduly se už několik let



Sálavé keramické panely ECOSUN CR jsou dostupné ve čtyřech různých příkonech, rozměrech a barevných provedeních.

úspěšně prodávají na francouzském trhu. Důvodem je specifikum tohoto regionu – odbornost „elektromontér“ v našem pojetí tady neexistuje, elektrospotřebiče, včetně elektrického vytápění, se montují téměř výhradně „plug-in“ systémem – tedy pomocí konektorů, zástrček a zásuvek. Cena lidské práce je zde podstatně vyšší, proto jsou preferovány stavebnicové systémy, jejichž vyšší cenu vyvažuje nižší pracnost. Protože trend v České republice směřuje také tímto směrem – cena lidské práce roste, nemluvě o akutním nedostatku kvalifikovaných pracovních sil, přichází topné moduly i na tuzemský trh.

Prostým porovnáním se stávající nabídkou topných folií ECOFILM C pro stropní vytápění vychází cena topných modulů téměř na dvojnásobek. Vezme-li ale v úvahu, že součástí modulů je i tepelná izolace a započteme-li úsporu na lidské práci – pokládku mohou provádět i sádrokartonáři – může být modulový systém velmi zajímavou alternativou.

Miroslav Petr
vedoucí tuzemského obchodu
Fenix Trading

www.fenixgroup.cz



Větrání s decentrálními větracími jednotkami v rekonstruovaném bytě

I v rekonstruovaném bytě lze za pomoci decentrálních větracích jednotek docílit pohodového klimatu bez vlhkosti a plísní.

Příklady využití systému komfortního větrání s rekuperací tepla od společnosti Zehnder pro rodinné domy (ESB 4/2018 str. 40), bungalovy (ESB 1/2019 str. 24), bytové domy (ESB 2/2019 str. 31) a rekonstrukce (ESB 3/2019 str. 37) jsme představili již v předešlých dílech. Nyní přichází na řadu modelový příklad rekonstruovaného bytu s větráním za pomoci dvou typů nezávislých decentrálních jednotek bez zabudovaných rozvodů. Tento způsob přívodu čerstvého vzduchu je vhodný zejména kvůli jednoduchosti a rychlosti instalace.

Příklad: Rekonstrukce bytu s decentrálními jednotkami

Nejjednodušší instalace systému řízeného větrání s rekuperací: decentrální jednotky firmy Zehnder potřebují pouze vyvrtání otvorů do obvodových zdí a následné osazení vlastních zařízení. Ty se díky svému

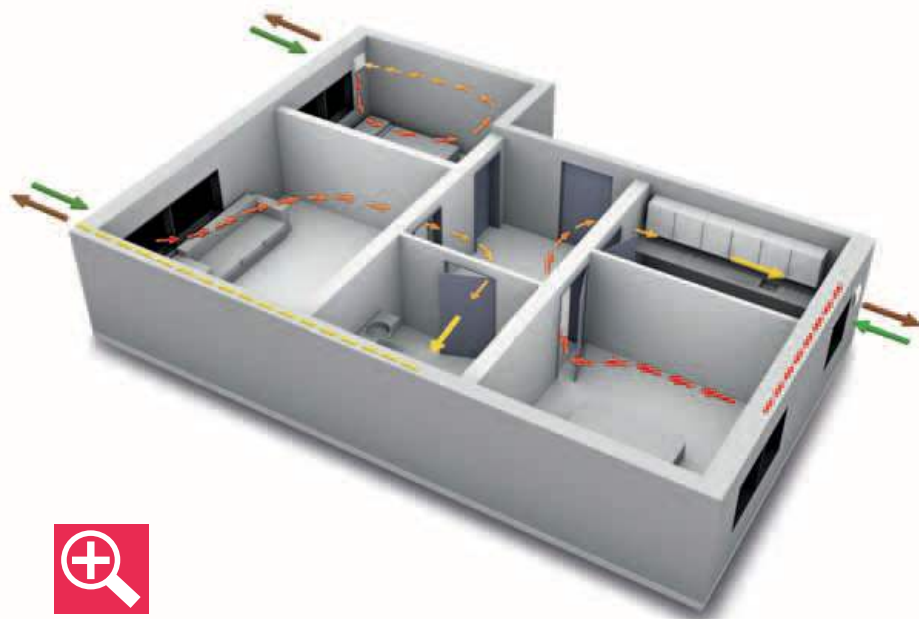
výkonu postarají o výměnu vzduchu v jedné či více místnostech.

- Typ objektu: byt 80 m², rekonstrukce
- Větrací jednotka: decentrální jednotky [Zehnder ComfoAir 70](#) a [Zehnder ComfoSpot 50](#)
- Umístění jednotky: v obvodové zdi
- Rozvody vzduchu: bez rozvodů



Komfortní větrací jednotka Zehnder ComfoSpot 50

Komfortní větrací jednotka Zehnder ComfoAir 70



Příklad č. 1: Byt s rozlohou 80 m²: **venkovní vzduch**, **přiváděný vzduch**, **odváděný vzduch**, **odvětrávaný vzduch**



Půdorys s vedením rozvodů vzduchu



Výjimečný entalpický výměník zajišťuje, že není potřeba řešit odvod kondenzátu na fasádu či do kanalizace.



Instalace je velmi jednoduchá a rychlá.

Popis návrhu

S decentrálními větracími jednotkami **Zehnder ComfoSpot 50** a **Zehnder ComfoAir 70** je zajištěna nepřetržitá výměna vzduchu. V praxi se jedná o dvě samostatné jednotky, které zajišťují výměnu vzduchu v samostatných či propojených místnostech bez instalace potrubí/rozvodů, využívají pouze fyzikální vlastnosti proudění vzduchu rozdílných teplot. Souběžný přívod čerstvého a odvod znečištěného vzduchu umožňuje využívat všechny výhody komfortního větrání: optimální výměna vzduchu, rekuperace tepla a maximální energetická účinnost. Jedinečný entalpický výměník zabraňuje vzniku kondenzátu a znečištění fasády. Větrací jednotka Zehnder ComfoAir 70 umožňuje připojit druhou místnost a větrat tak dvě místnosti jednou jednotkou.



Dvě jednotky pro společný výsledek

Decentrální větrací jednotka **Zehnder ComfoSpot 50** spoléhá na své kompaktní rozměry v kombinaci s vysokým výkonem. Je velmi tichá (5,2–29 dB(A)). Entalpický výměník zajišťuje využití až 82 % tepla a 78 % vlhkosti z odváděného vzduchu. Jednotka se velmi snadno ovládá prostřednictvím dotykového displeje umístěného přímo na jednotce nebo pomocí čidel vlhkosti CO₂ a VOC (těkavých organických látek ve vzduchu). Pro instalaci na stěny o tloušťce 33,5–60 cm postačí jádrový otvor o průměru 34 cm. Jednotka pracuje až po exteriérovou teplotu cca -5 °C bez přehříváče či bez redukováného podtlakového protizámrazového režimu.

Decentrální větrací jednotka Zehnder ComfoAir 70 je vysoce vý-

konná a díky kvalitním ventilátorům DC a dobré akustické izolaci umožňuje mimořádně tichý provoz (23 dB(A) při 40 m³/h). Entalpický výměník zajišťuje využití až 89 % tepla a 71 % vlhkosti z odváděného vzduchu. Je vhodná pro stěny o tloušťce 28–60 cm, zde postačí průměr jádrového otvoru 25 cm. S pomocí volitelného napojení potrubí pro přívod či odvod vzduchu (s rozvody vzduchu Zehnder) je možno připojit na větrací systém i další místnost.

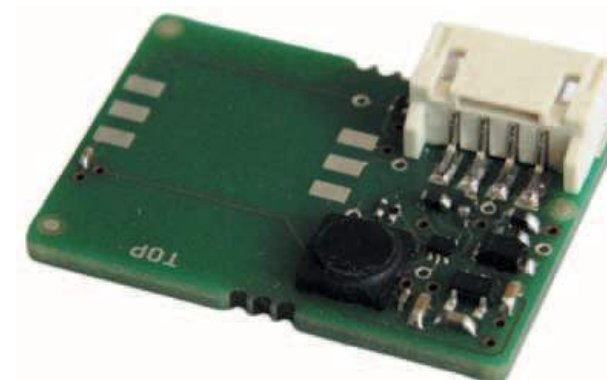
Minimální nároky na instalaci

Jednoduchá a rychlá montáž: decentrální větrací jednotky kladou minimální nároky na stavební úpravy. Nutné je pouze jádrové vyvrtání otvoru a elektrické napájení 230 V. Díky entalpickému výměníku není nutné napojení a spádování pro odvod kondenzátu na fasádu či do zásobníku-

-sběrače. (Na větrací jednotky Zehnder lze nyní navíc získat prodlouženou záruku 5 let, více na www.zehnder.cz/plus_zaruka_5)

V případě jakýchkoliv dotazů k návrhu větrání nebo žádosti o individuální návrh konceptu komfortního větrání jsme Vám rádi k dispozici:

M +420 735 174 074,
T +420 383 136 222,
info@zehnder.cz



Ovládání pomocí čidel práci s jednotkami ještě zjednodušuje.

Měření vzduchotěsnosti obálky domu z cihel HELUZ pro stavebníky

Předpokladem pro stavby s nízkou energetickou náročností či přímo **pasivní domy** je vzduchotěsná obálka budovy. Tu lze změřit pomocí **Blower door testu**. Stavba, která tímto testem úspěšně projde, splní jednu z podmínek pro označení za pasivní a její investor může požádat o dotace. Společnost **HELUZ** nabízí provedení tohoto měření individuálním stavebníkům stavějícím z cihelného systému HELUZ kdekoli po republice.

„Aby společnost HELUZ mohla zákazníkům nabídnout co nejkompletnější služby, pořídila měřící komplet pro **Blower door test**, kterým lze vzduchotěsnost obálky budovy a tedy energetickou náročnost domu měřit. Můžeme s touto technikou přijet na místo stavby a provést měření průvzdušnosti obálky budovy (dokončené hrubé stavby nebo provozního stavu budovy), najít případné netěsnosti a vystavit protokol o provedeném kontrolním měření,“ představuje novou službu Ing. Filip Bosák, manažer technického poradenství společnosti HELUZ.

Na výsledcích Blower door testu závisí možnost získat označe-

ní pasivní stavba a tedy i dotaci. Jde o metodu měření těsnosti staveb pomocí tlakového spádu. Cílem je změřit průvzdušnost neboli vzduchotěsnost obálky objektu dle ČSN EN ISO 9972. Zařízení se skládá z ventilátoru, který je nejčastěji osazený v rámu dveří v obvodové stěně. Jeho spuštěním se vytváří podtlak i přetlak při rozdílu 50 Pa. Takto lze zjistit, kolik vzduchu uniká z interiéru do exteriéru a naopak.

„Zhotovení stavby ve vzduchotěsném režimu tak, aby splnila Blower door test, nám pomáhá dosáhnout požadované úspory nákladů na vytápění. Nejde ale pochopitelně o nutnost dosáhnout úplné

Blower door test





Problematické místo napojení příčky na obvodou stěnu v místě instalace průchodů u hrubé podlahy

vzduchotěsnosti, norma určitou výměnu vzduchu povoluje. Technickou mluvou řečeno, při přetlaku/ podtlaku 50 Pa je povolena výměna maximálně 60 % objemu vzduchu v interiéru za jednu hodinu. Z toho je odvozena hodnota $n_{50} < 0,6 \text{ h}^{-1}$,“ pokračuje Ing. Filip Bosák.

V případě zděného domu z cihelných bloků můžeme za vzduchotěsnou vrstvu pro splnění hodnot Blower door testu bezpečně považovat řádně omítnuté zdivo. Už v projekční části musí být vyřešeno, kudy tato vrstva povede. Znamená to rovněž důsledně dodržet řemeslné zpracování této vrstvy, což přináší požadavek na časovou náročnost při řešení detailů styku navazujících konstrukcí. Řada těchto detailů je v systému HELUZ vyřešena. Důležité je rovněž použít vhodné těsnicí pásky a tmely tam,

kde vzduchotěsnou funkci vnitřní omítky plnit nebude.

Kde může mikronanometr odhalit nežádoucí proudění vzduchu

Problematické místo napojení příčky na obvodou stěnu v místě instalace průchodů u hrubé podlahy. Lokální záležitost s nežádoucím prouděním vzduchu.

Netěsnost se často objevuje i u oken. Na obrázku vidíme výrazné proudění vzduchu ve špatně utěsněném místě styku okenního rámu a parapetu.

Častý problém je netěsnost osazení krabice zásuvek. Při výběru zásuvky je zapotřebí volit tu, která je určena pro pasivní domy. Tato zásuvka je osazena vzduchotěsnými průchodkami pro kabely.



Výrazné proudění vzduchu ve špatně utěsněném místě styku okenního rámu a parapetu



Netěsnost osazení krabice zásuvek



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

NÁKLAD

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

CÍLOVÁ SKUPINA ČTENÁŘŮ

- projektanti, stavební inženýři a technici, architekti
- ředitelé projektových, 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
- uživatelé nízkoenergetických staveb
- účastníci vybraných odborných akcí (veletrhy, konference)

ŠÉFREDAKTORKA

Ing. Markéta Kohoutová

E-mail: kohoutova@esb-magazin.cz

OBCHODNÍ MANAŽER

Pavel Šváb

Tel.: 737 085 800

E-mail: svab@ice-ckait.cz

VYDAVATEL

Informační centrum ČKAIT, s.r.o.

Sokolská 1498/15

120 00 Praha 2

Tel.: +420 227 090 225

IČ: 25930028

www.ice-ckait.cz



ESB – ediční plán
a ceník inzerce

