

9. ročník

2018

# DŘEVO & stavby | PROFI speciál

KOMÍNY V DŘEVOSTAVBÁCH  
Z HLEDISKA POŽÁRNÍ  
BEZPEČNOSTI

POŽÁR DŘEVOSTAVBY  
A LIKVIDACE ŠKOD – JAK TO  
FUNGUJE V PRAXI

Ročenka  
ve spolupráci s



**tzbinfo**  
www.tzb-info.cz

**FOR ARCH**  
18.–22.9.2018

**dřevo stavby**  
wooden buildings  
7.–10.2.2019

**FOR WOOD**  
7.–9.2.2019



*Impregnace dřeva proti  
biotickým škůdcům*



*Měření průvzdušnosti pasivní  
dřevostavby domu pro seniory*



*Jak na litou podlahu  
v dřevostavbě*



# PEČUJEME O BUDOUCNOST

Zdravé prostředí, jedinečný design  
a krása masivního dřeva



**ADLER**

Barvu máme v krvi.



ADLER PLATINUM

**BEZÚDRŽBOVÉ PОВRCHY  
DŘEVĚNÝCH FASÁD**

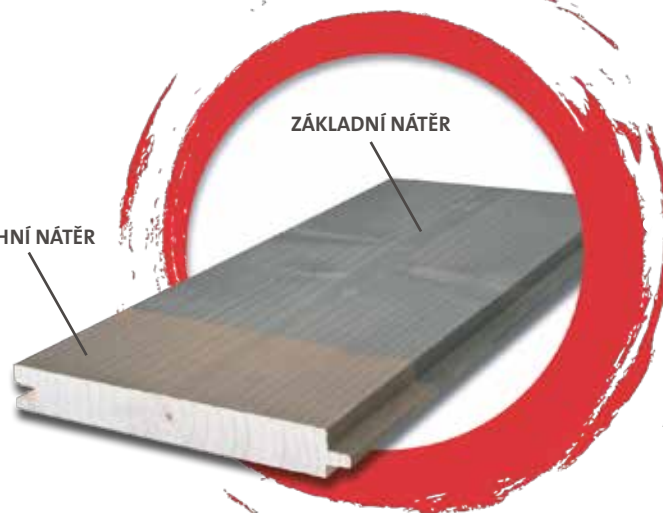
**Trvalé zešednutí**

**Bezúdržbový povrch**

**Svěží a rovnoměrný vzhled**

VRCHNÍ NÁTĚR

ZÁKLADNÍ NÁTĚR



System  
ADLER PLATINUM  
Lignovit Platin  
Pullex Platin



# OBSAH

- 4 Úspory energií v širších souvislostech
- 7 Vliv tepelné izolace na letní přehřívání interiéru
- 10 Monitorování vlhkosti dřevěných konstrukcí systémem MoistureGuard
- 14 Jak na prevenci havarijního úniku vody
- 18 Jak se dřevostavba (ne)vyrovná se zabudovanou vlhkostí
- 20 Základní vytyčené cíle administrativního centra Fenix Trading ve standardu NZEB v Jeseníku jsou naplňovány
- 22 Praktické zkušenosti s návrhem, instalací a provozováním centrálních systémů větrání pro bytové domy
  
- 46 Komíny v dřevostavbách
- 50 Správně odvětraná střecha má výrazný vliv na komfort bydlení
- 52 Komíny v dřevostavbách z hlediska požární bezpečnosti
- 54 Instalace komínového tělesa v souvislostech
- 57 Požár dřevostavby a likvidace škod – jak to funguje v praxi
  
- 78 Jak zakládat dřevostavby na základových deskách
- 83 Jak na litou podlahu v dřevostavbě
- 86 Potenciál nanomateriálů ve stavebnictví
- 91 Impregnace dřeva proti biotickým škůdcům
  
- 128 Automatizace zpracování materiálů na bázi dřeva – průmysl 4.0
- 132 Automatizace – řešení zdravého bydlení
  
- 148 Měření průvzdušnosti pasivní dřevostavby domu pro seniory
- 154 Dřevěný sklad soli v německém Ostrachu

**DŘEVOstavby** | **PROFI** speciál

## DŘEVOstavby PROFIspeciál 2018

Včetně supplementu DŘEVOstavby pro města a obce 2018.  
Speciální vydání časopisu DŘEVOstavby.

9. ročník. Neprodejné. ISBN 978-906891-6-9  
V on-line verzi na [www.drevoastavby.cz](http://www.drevoastavby.cz), [www.estav.cz](http://www.estav.cz) a [www.tzb-info.cz](http://www.tzb-info.cz)

**Šéfredaktor:** Mgr. Michal Babor

**Odpovědná redaktorka:** Ing. arch. Dagmar Česká

**Redakce:** Ing. Dana D. Daňková, Dana Jakoubková, Ing. arch. Lucie Němcová

**Komerční prezentace:** Ing. Radek Beneš, Pavel Korejtko, Vlasta Švambergová, Michaela Weberová



**Vydavatel:** PRO VOBIS, s.r.o., Kladenská 107, Praha 6,  
tel., fax: 223 008 120  
IČO 278 77 256

**Foto na titulní straně:** Marian Ouatu / EGGER

Tato publikace je komerční prezentací jednotlivých výrobců a dodavatelů.  
Vydavatel ani redakce neručí za správnost údajů uvedených v inzerci a komerčních prezentacích.  
Otisk povolen pouze s písemným souhlasem vydavatele.

Vyšlo v Praze 29.6.2018

## V TÉTO PUBLIKACI SE PREZENTUJÍ

- 136–137 ABC - AMERICAN BOHEMIAN CORPORATION s.r.o.
- 169, 171 ABF, a.s.
- 1, 107 Adler Česko, s.r.o.
- 2. obálka, 160–161 AGROP NOVA a.s.
- 166 Asociace dodavatelů montovaných domů
- 44 ATREA s.r.o.
- 172 AZ Promo s.r.o.
- 102–103 BOCHEMIE a.s.
- 106 CIDEM Hranice, a.s., divize Cetris
- 31 CIUR a.s.
- 108–109 Českomoravský beton, a. s.
- 115 Detecha ch. v. d.
- 146 DK Dvořák s.r.o.
- 122 Dörken s.r.o.
- 70–71, 118–119 DuPont CZ s.r.o.
- 110–111 Egger CZ s.r.o.
- 36 ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.
- 142–143 Epimex spol. s.r.o.
- 30 Fenix Trading s.r.o.
- 27, 96–97, 4. obálka Fermacell GmbH, organizační složka Praha
- 156–157 Haas Fertigung Chanovice s.r.o.
- 42–43 INSOWOOL s.r.o.
- 124 KASPER CZ s.r.o.
- 158–159 LEKON TSK s.r.o.
- 65 LINDAB s.r.o.
- 100–101 Knauf Praha s.r.o.
- 66 Messy s.r.o.
- 32–33 NEWAG spol. s r.o.
- 116–117 OKENTÉS, spol. s r.o.
- 67 Optima Heating s.r.o. / SKORSTEN
- 38 PE-FLEX s.r.o.
- 164–165 PEFC Česká republika
- 72–73 PREFA Aluminiumprodukte s.r.o.
- 112–114 PURLIVE, spol. s r.o.
- 126 RD Rýmařov s.r.o.
- 40–41 Saint-Gobain Construction CZ, a.s., divize Isover
- 104, 170 Saint-Gobain Construction CZ, a.s., divize Rigips
- 162–163 SEDUM TOP SOLUTION s.r.o.
- 144–145 SEMA CZ s.r.o.
- 105 SFS intec s.r.o.
- 34–35, 74–75 Schiedel s.r.o.
- 98–99 Sto s.r.o.
- 121 Stora Enso Wood Products
- 28–29 ŠTORC TZB s.r.o.
- 138–139 SOUKUP s.r.o.
- 173 Terinvest s.r.o.
- 168 Topinfo s.r.o.
- 39 Unisavers s.r.o.
- 3. obálka VELUX Česká republika, s.r.o.
- 120 VISIMPEX a.s.
- 140–141 VYDONA s.r.o.
- 68–69, 95 Výzkumný a vývojový ústav dřevařský, Praha, s.p.
- 123 WEDI GmbH
- 125 Wippro GmbH
- 76 Zambelli – technik, spol. s r.o.
- 37 Zehnder Group Czech Republic s.r.o.



# ENERGIE A MÉDIA

- 4 Úspory energií v širších souvislostech
- 7 Vliv tepelné izolace na letní přehřívání interiéru
- 10 Monitorování vlhkosti dřevěných konstrukcí systémem MoistureGuard
- 14 Jak na prevenci havarijního úniku vody
- 18 Jak se dřevostavba (ne)vyrovná se zabudovanou vlhkostí
- 20 Základní vytyčené cíle administrativního centra Fenix Trading ve standardu NZEB v Jeseníku jsou naplňovány
- 22 Praktické zkušenosti s návrhem, instalací a provozováním centrálních systémů větrání pro bytové domy

Ing. Jitka Beránková, Ph.D.,  
Ing. Marek Polášek, Ph.D.  
[VVÚD, Praha, s. p.):

„Česká republika vykazuje kladnou bilanci produkce a spotřeby – tedy vyprodukuje více dřeva, než spotřebuje.“

→ str. 5

Ing. Karel Sedláček, Ph.D.  
[Saint-Gobain  
Construction Products  
CZ a.s., divize ISOVER]:

„Při měření přehřívání interiéru v letních měsících byl zjištěn překvapivě malý vliv použitého typu izolace. Teplota v interiéru se u různých typů izolace lišila maximálně o 1 °C.“

→ str. 9

Ing. Aleš Vodička,  
Ing. Jan Včelák, Ph.D.,  
Ing. Marek Maška  
[UCEEB ČVUT v Praze]:

„Dlouhodobé působení vlhkosti vede k rozvoji dřevokazných procesů, které mohou končit výměnou celých nosných dílů konstrukce.“

→ str. 10



# ÚSPORY ENERGIÍ V ŠIRŠÍCH SOUVISLOSTECH

V dnešní době jako by se spojení „úspora energie“ zúžilo ve svém významu na energii na vytápění, osvětlení či provoz spotřebičů. Jako bychom nechtěli vidět fakt, že mnohdy výroba a doprava materiálů a komponentů budov spotřebuje více energie, než kolik činí úspora z jejich provozu. Celá věc je ještě jakoby zamlžena systémem dotací, kdy již nelze určit, co je samo o sobě vlastně rentabilní a co ne. A vlastní cena energie? Dovede někdo jednoznačně jedním číslem odpovědět na otázku, kolik stojí jedna kilowatthodina?

Vedle všech produktů hutnictví, metalurgie, chemického průmyslu či přeměně celých kopců na stavební materiály existuje materiál, který je zcela mimořádný v tom, jak málo energie spotřebujeme na to, abychom jej mohli úspěšně použít ve stavebnictví. Chováme se k němu přezíravě, vyvážíme jej do zahraničí bez pokročilého zpracování, nezabýváme se možnostmi, které naší zemi poskytuje příroda a práce mnoha generací předků.

Nejprve se tedy zaměříme na to, jak hospodaříme se surovinou, v další části se pak blíže podíváme na to, že slova a činy stojí v protikladu – zda máme zájem využívat produkty a stavby s nejmenším dopadem na životní prostředí, s nejmenší uhlíkovou stopou a s nejlepším výsledkem analýzy životního cyklu výrobku.

## JAK HOSPODAŘÍME SE DŘEVEM U NÁS A V OKOLNÍCH ZEMÍCH?

Výzkumný a vývojový ústav dřevařský, Praha s.p. (Dřevařský ústav) realizoval výzkumný úkol pro podnik Lesy ČR, který obhospodařuje 47 % lesů v zemi.

Cílem komplexního průzkumu bylo zmapování situace v oblasti dřevozpracujícího průmyslu mezi významnými státními i soukromými institucemi v České republice, Polsku, na Slovensku, v Německu a Rakousku.

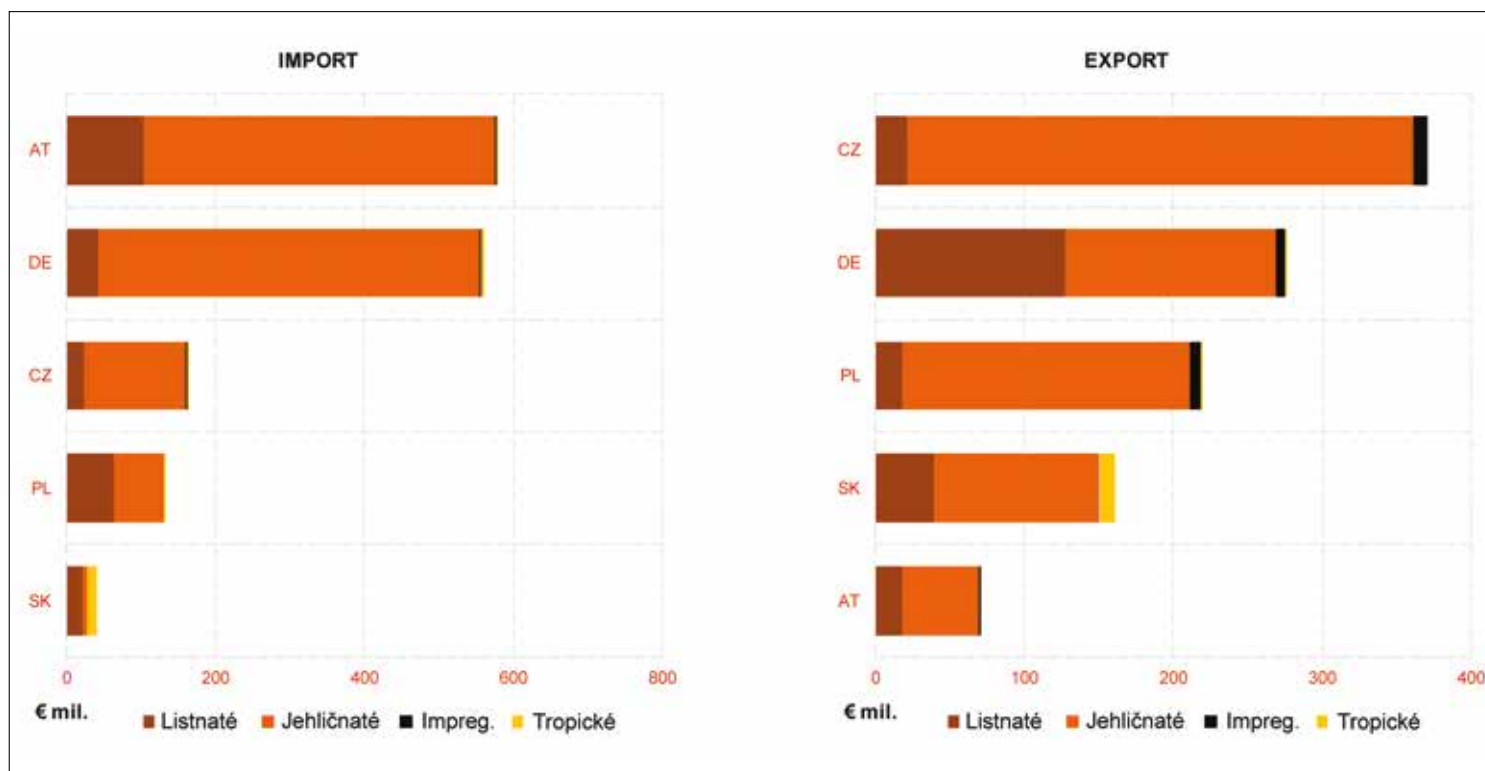
Součástí práce byla analýza stavu spotřeby dřeva v ČR a okolních státech včetně zahrnutí hlavních faktorů ochrany trhu, veřejné podpory a vládní politiky. Ze získaných informací vznikly návrhy opatření ke zvýšení

spotřeby surového dříví a jeho následného zpracování v České republice.

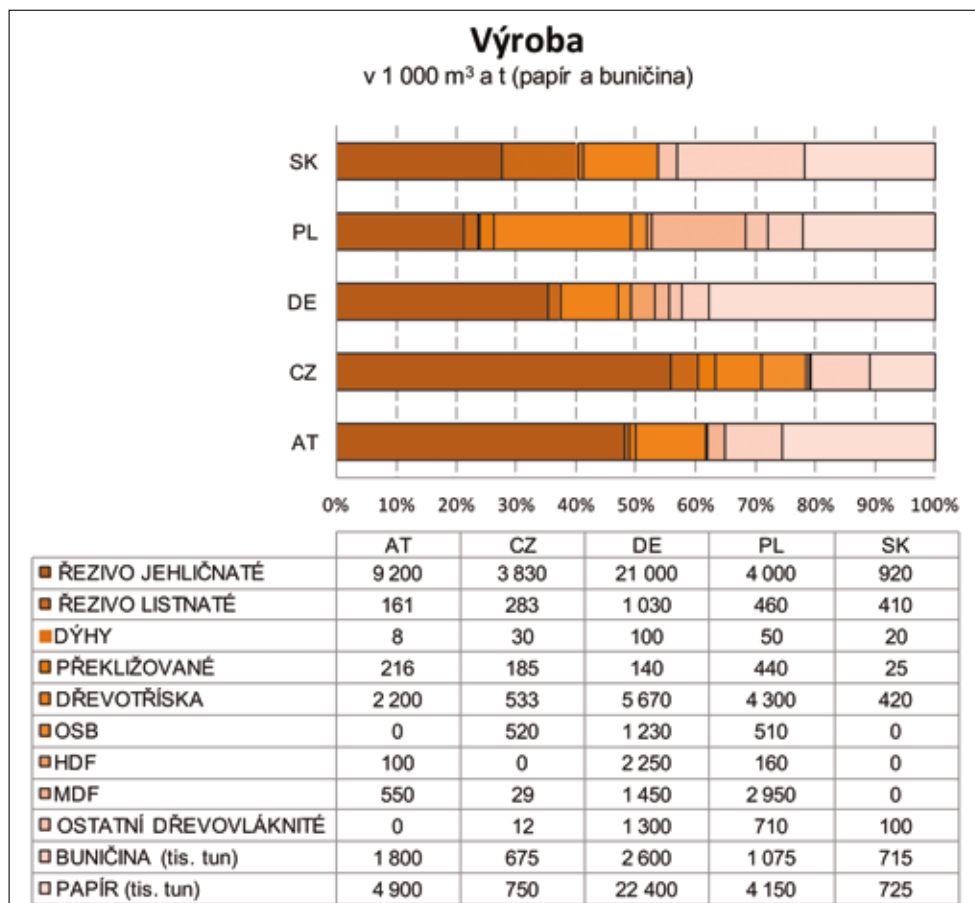
Analýza byla zaměřena na zdroje, těžbu, bilanci spotřeby, účinnosti produkce, import a export dřeva podle jeho druhů, způsobu zpracování a využití.

Podstatnou součástí analýzy bylo také posouzení environmentálních dopadů dřevěných produktů metodou LCA ve spolupráci s Fakultou technologie ochrany prostředí VŠCHT Praha a jejich srovnání s alternativními materiály.

Zvýšení spotřeby tuzemského dřeva v ČR je možno dosáhnout mnoha různými cestami. Na základě výsledků výzkumu je možné doporučit zaměření na níže uvedené hlavní oblasti:



Hodnota exportu a importu dříví ve sledovaných zemích  
Zdroj EUROSTAT – Zahraniční obchod



Procentuální a absolutní rozložení výroby jednotlivých produktů ze dřeva ve sledovaných státech  
Zdroj UNECE/FAO Forestry and Timber Section

- orientace na odvětví s vyšší přidanou hodnotou,
- propagace dřeva mezi širokou veřejností, budování vztahu k regionální surovině,
- propagace dřeva coby materiálu vhodného pro stavby,
- program hospodářského rozvoje v budoucnosti, bioekonomika,
- odstraňování bariér a podpora zpracování dříví vytěženého v ČR.

#### BILANCE TĚŽBY A EXPORTU DŘÍVÍ

Absolutně nejvyšší objem těžeb z porovnávaných zemí zaznamenává Německo, při srovnání poměru objemu těžeb k ploše lesa je však na prvním místě Česká republika s hodnotou 6 000 m<sup>3</sup>/ha. Německu přísluší údaj 4 700 m<sup>3</sup>/ha.

Využití dříví pro energetické účely nabývá v posledních letech na svém významu – v současných těžbách průměru celé Evropy dosahuje 55 % těžeb průmyslově využitelné kulatiny.

Při porovnání výše exportu jehličnatého dříví ve vztahu k produkci jsou na prvních místech Slovensko a Česká republika

s hodnotou asi 42 %. Obě tyto země se vymykají průměru ostatních sledovaných států, které se nachází v okolí hodnoty asi 8 %. Z toho vyplývá výrazný proexportní charakter České republiky, která i přes malou rozlohu (a také menší plochu lesa ve srovnání s Německem, Polskem a Rakouskem)

### *Česká republika vykazuje kladnou bilanci produkce a spotřeby – tedy vyprodukuje více dřeva, než spotřebuje.*

představuje v absolutním vyjádření největšího exportéra jehličnaté kulatiny ze sledovaných států. V oblasti jehličnaté kulatiny vykazují Rakousko a Německo zápornou bilanci produkce a spotřeby (spotřebují více, než vyprodukují), bilance ostatních zemí včetně České republiky je kladná.

Tento trend lze označit za negativní zejména z pohledu transferu přidané hodnoty. Vývoz základní suroviny je ze všech

možností nejméně výhodný a je nutné prosazovat využití místního dřeva a vývoz výrobků s vyšší přidanou hodnotou.

#### ZPŮSOB ZPRACOVÁNÍ DŘEVA, DRUHY VÝROB A PRODUKCE

Při pohledu na produkovanou hodnotu jednotlivými státy vidíme, že v mnoha ohledech s ČR srovnatelné Rakousko dosahuje více než dvojnásobné vyprodukované hodnoty, a to například i z řeziva. V absolutním vyjádření je celková objemová produkce České republiky velmi nízká. Tento fakt je jednoznačný při porovnání s Rakouskem – zemí s jen o málo vyšším objemem těžeb. Evidentně v ČR schází účinné dřevozpracující kapacity. Lze doporučit výraznější zaměření České republiky na dřevařskou produkci s vyšší přidanou hodnotou.

#### POTENCIÁL VYUŽITÍ DŘEVA VE STAVEBNICTVÍ A DALŠÍM PRŮMYSLU

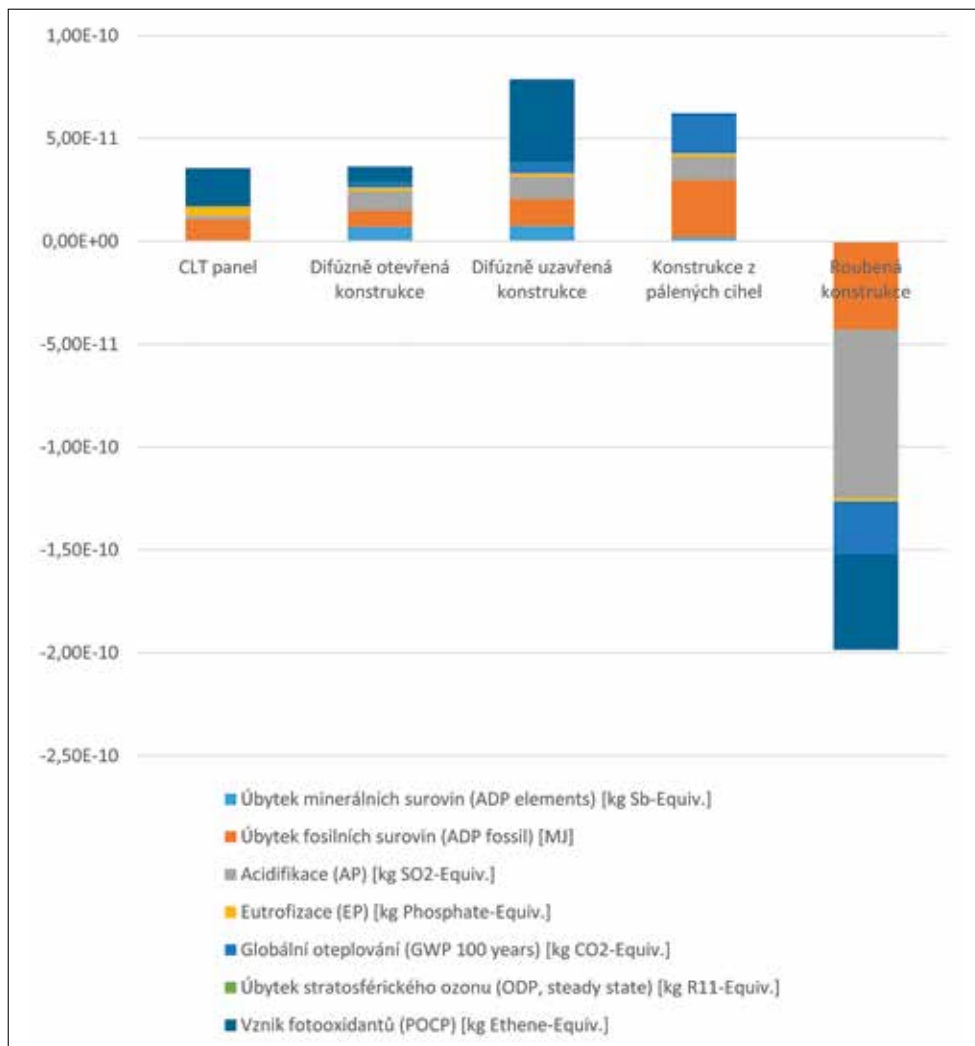
Velký potenciál pro širší uplatnění dřeva leží v oblasti stavebnictví, výroby aglomerovaných materiálů a nábytkářském průmyslu. Z hlediska strategického rozvoje je možné uvažovat o podpoře znovuoobnověných tradičních zpracovatelských technologií na moderním základě, především překližek, výroby dýh, různých forem lepeného dřeva, desek na bázi dřeva a dalších.

Vývoj a další inovační úsilí by mohlo směřovat do oblastí kompozitních materiálů, kombinací dřeva s dalšími materiály, modifikací dřeva a materiálů na bázi dřeva ve smyslu úpravy mechanicko-fyzikálních vlastností. Takto vylepšené materiály najdou uplatnění i mimo tradiční dřevařské obory, například ve výrobě dopravních prostředků, výrobě obalů, logistice a dalších oblastech. Značný potenciál je v oblasti dřevostaveb, které se vyznačují také pozitivním trendem růstu. Je však potřebné věnovat pozornost také souvisejícím oblastem, jako je legislativa, procesy rozvoje lokalit a regionů, vývoji konstrukčních systémů staveb či výstavbě vícepodlažních dřevěných budov a staveb občanské vybavenosti ze dřeva.

#### PROGRAM HOSPODÁŘSKÉHO ROZVOJE, ENERGETICKÉ SOBĚSTAČNOSTI A BIOEKONOMIKY

Stále větší podpora využití obnovitelných zdrojů energie se logicky zaměřuje také do oblasti biomasy a tedy i dřeva. Strategické cíle v rámci energetické soběstačnosti, surovin a rozvoje bioekonomiky mají (nejen) sledované země na různé úrovni.





Normalizované výsledky indikátorů kategorií dopadu 1 m<sup>2</sup> konstrukcí obvodových stěn hodnocených metodou LCA  
Zdroj vlastní konstrukce autora (doc. Kočí)

Německo dále posouvá technologický rozvoj směrem k zeleným technologiím. Například nizozemská strategie bioekonomiky se opírá o sektor chemického a energetického využití biomasy. Švédsko směřuje k naplnění závazků nulové emise CO<sub>2</sub> do roku 2050 a podporuje bioekonomické cíle v oblasti energetiky a ekosystémových služeb. Nicméně Finsko je první zemí s komplexní národní strategií zaměřenou na implementaci bioekonomiky. V tomto ohledu je ČR prozatím na začátku cesty, ovšem vzhledem k existenci osvědčených modelů v zahraničí je cesta směrem k rozvoji principů bioekonomiky otevřená.

### STAVĚT ZE DŘEVA ZNAMENÁ ŠETŘIT ENERGIÍ

Oblastí s velkým potenciálem a zároveň oblastí, v níž má ČR prozatím značné rezervy, je užití dřevěného konstrukčního

systemu pro budovy většího rozsahu – administrativní a bytové domy, nákupní centra, sportoviště a další. Mezi hlavní příčiny tohoto stavu lze zařadit zejména dva faktory: nedostatek zkušených realizačních firem a legislativní překážky. Jedním z faktorů, který představuje neodiskutovatelnou přednost dřeva ve srovnání s dalšími materiály, je množství zabudované energie ve dřevěných výrobcích a také celková spotřebovaná energie v rámci životního cyklu výrobku, jež je kvantifikována v rámci tzv. LCA (analýza životního cyklu). Produkce dřeva působí pozitivně na problematiku globálního oteplování, což je způsobeno absorpcí CO<sub>2</sub> stromy během fáze růstu. To je také velmi často používaným argumentem při propagaci dřeva v Německu a Rakousku.

Přestože doprava nemá zásadní vliv na celkové environmentální dopady daného dřevěného prvku, podílí se na něm až

20 % (podle vzdálenosti). Podporou užití regionálního dřeva je možno i tuto hodnotu značně redukovat.

### ROUBENÉ STAVBY – JEDINÉ STAVBY S POZITIVNÍM DOPADEM

Konstrukce obvodových stěn roubených, z CLT panelů, rámových difúzně otevřených a při využití vhodného izolantu i difúzně uzavřených skladeb jsou šetrné k životnímu prostředí s minimem dopadu v průběhu celého životního cyklu.

### PŘEKÁŽKY ROZVOJE, PODPORA A SMĚROVÁNÍ

V cestě masivnějších trendů rozvoje uplatnění dřevní hmoty stojí několik výrazných limitujících faktorů.

Faktory lze rozdělit do několika druhů podle jejich vlivu na celkový proces zpracování dřeva:

- znalostní báze, přehledy, statistiky, databáze a další podklady pro strategické plánování,
- legislativní rámec a okrajové podmínky podpory v porovnání s prostředím v okolních zemích,
- celkové nastavení spotřebitelského chování a vnímání významných ekologických, socioekonomických a racionálních impulsů v protikladu s tradičními pohledy,
- procedury tržních modelů obchodování se dřevem a biomasou, export suroviny a zpracovatelské kapacity prvostupňového zpracování dřeva se zahraniční účastí,
- proměnlivá a negarantovaná dostupnost jednotlivých sortimentů dřeva na trhu pro české zpracovatele.

Součástí zvyšování podílu dříví vyrobeného v ČR je také podpora na mikroekonomické úrovni, tj. poskytování dotací, nastavování vhodných podmínek, technická pomoc atp. podnikům v tomto odvětví.

Potřebná je také specifická podpora zpracování tuzemské suroviny tuzemskými zpracovateli, která dosud nefunguje. Tím se ČR odlišuje od okolních zemí, které vytvářejí národní modely podpory, v souladu s evropskou legislativou, které ovšem umožňují cílenou a mnohem efektivnější podporu tuzemského zpracování dříví.

Ing. Jitka Beránková, Ph.D.,

Ing. Marek Polášek, Ph.D.

Dřevařský ústav (Výzkumný a vývojový ústav dřevařský, Praha, s. p.)

# VLIV TEPELNÉ IZOLACE NA LETNÍ PŘEHŘÍVÁNÍ INTERIÉRU

Tepebné izolace se do konstrukce aplikují především z důvodu minimalizace tepelných ztrát v zimním období. Z tohoto úhlu pohledu pak jednoznačně závisí na kvalitě tepelné izolace s ohledem na její součinitel tepelné vodivosti  $\lambda$  a její celkové tloušťce. V případě parného léta je ale důležité zohlednit, aby tepelná izolace dobře sloužila i v horkých slunných dnech. Stejně jako v zimním období snižuje tepelná izolace rychlost úniku tepla z teplejšího prostředí (interiéru) do chladnějšího (exteriéru), tak i v letním období tomu je stejně, tepelná izolace snižuje rychlost vniknutí tepla z teplejšího venkovního prostředí do chladnějšího interiéru. Izolace tak účinně brání proti přehřívání vnitřních prostor.

V tomto případě nás však tolik nezajímá, jak rychle teplo prostupuje konstrukcí, ale po jaké době se maximální teplota z exteriéru projeví i v interiéru. Tento stav se označuje jako fázový posun teplotního kmitu a je velmi důležitý především v klimatických oblastech se značnými výkyvy teplot mezi dnem a nocí. V posledních letech se velmi teplé dny během léta začínají stále více objevovat i v ČR, proto pro zachování tepelné pohody v interiéru neustále vzrůstá i důležitost použití dobrých tepelných izolací jak u novostaveb, tak u rekonstrukcí.

**Teplotní útlum vyjadřuje poměr kolísání vnější teploty vůči kolísání teploty vnitřní.**

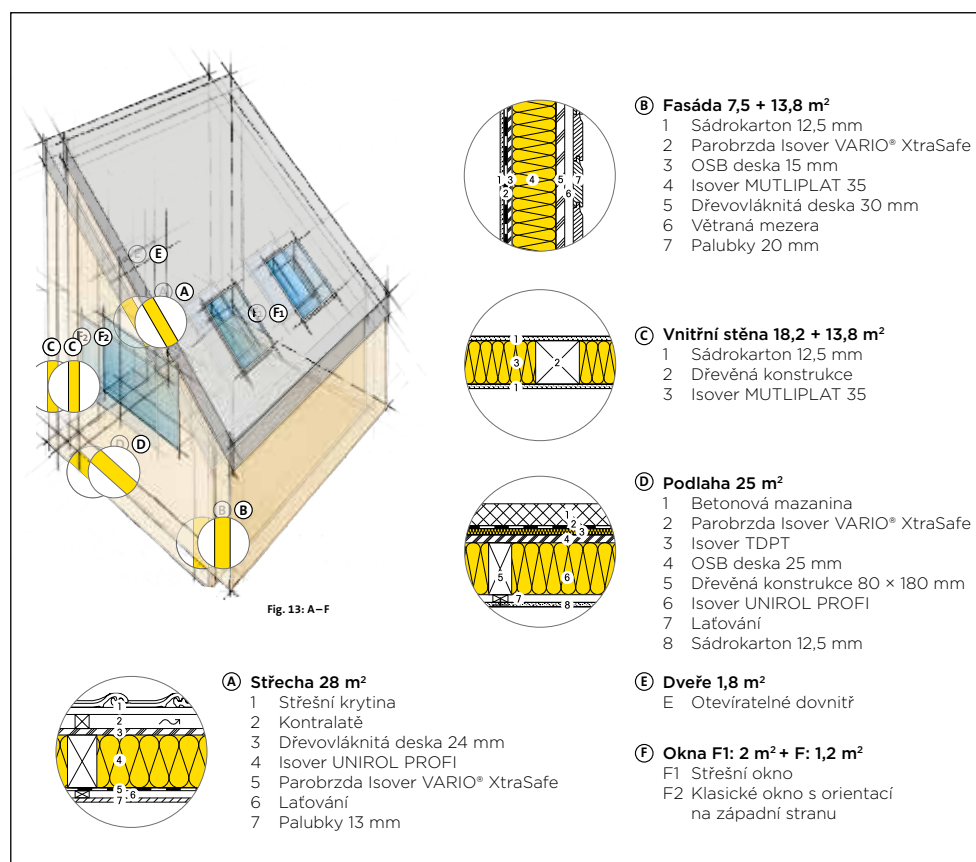
## TEPLOTNÍ ÚTLUM

V praxi se pak kromě fázového posunu teplotního kmitu setkáváme i s blízkými pojmy typu teplotní spád či teplotní setrvačnost, které se týkají stejné problematiky, obdobně jako teplotní útlum, což je poměr kolísání vnější teploty vůči kolísání teploty vnitřní. Například pokud vnější teplota přes den kolísá mezi 10 a 30 °C a vnitřní teplota kolísá mezi 18 a 22 °C, pak kolísání vnější teploty z 10 na 30 °C činí 20 °C a kolísání vnitřní teploty činí 4 °C. Teplotní útlum jako poměr těchto dvou hodnot pak u tohoto příkladu činí  $20/4 = 5$ . Kolísání teplot je tedy tlumeno na pětinu, tj. 20 %.

Někteří výrobci stavebních materiálů často poukazují na výhodnost použití některých materiálů s vysokými hodnotami objemových hmotností  $\rho$  [ $\text{kg}/\text{m}^3$ ] a měrných tepelných kapacit  $c$  [ $\text{J}/\text{kgK}$ ]. Konstrukce ale často obsahuje několik stavebních materiálů, které v konstrukci spolupůsobí. Například při stavbě střechy bývá použita kromě tepelné izolace také krytina v exteriéru či sádrokarton

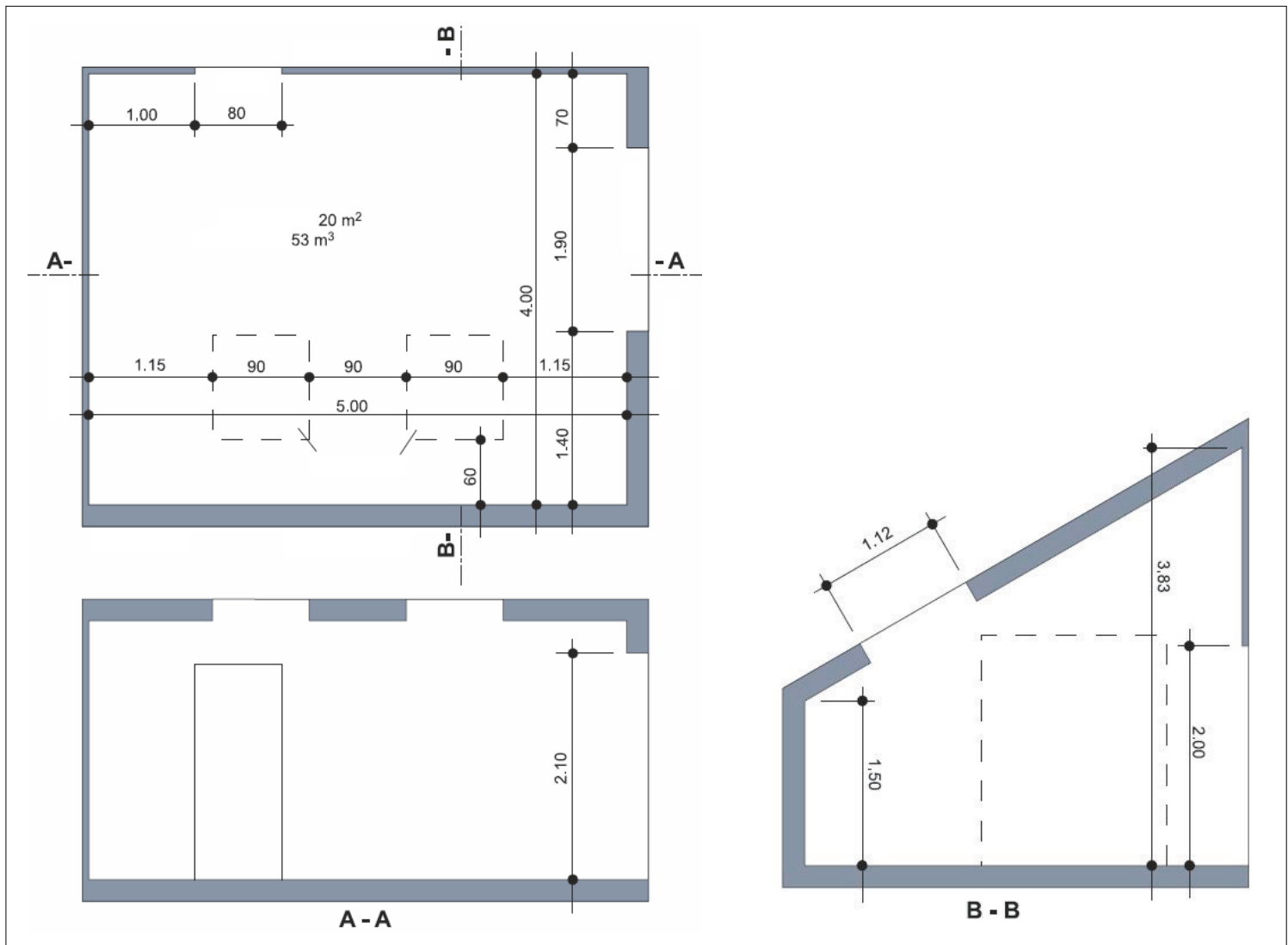
v interiéru, střeška je napojena na obvodovou stěnu, příčky atd. Ve výpočtu tedy nemůžeme zohledňovat jen izolaci či jednu konstrukci.

Tepelná izolace je jistě důležitá, ale jak je důležitá i konkrétní typ materiálu (při stejné hodnotě součinitele tepelné vodivosti  $\lambda$  a tloušťky materiálu) s ohledem na letní přehřívání?



Použitý modelový příklad (v legendách jsou nahrazeny švýcarské výrobky českými ekvivalenty)





Použitý modelový příklad (v legendách jsou nahrazeny švýcarské výrobky českými ekvivalenty)

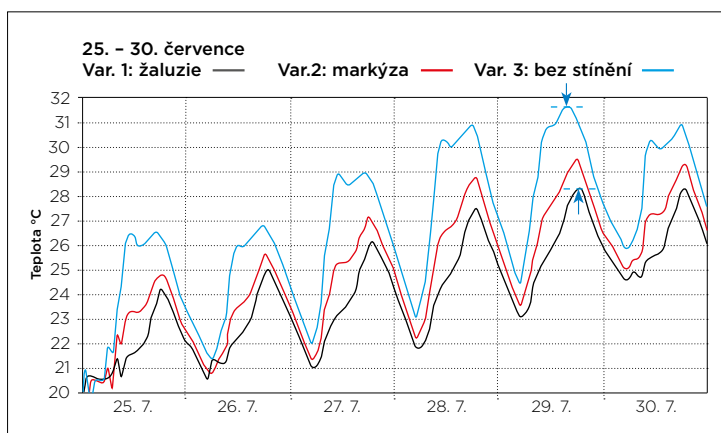
### VLIV TEPELNÉ IZOLACE V KONSTRUKCI DŘEVOSTAVEB

Společnost EMPA (Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology) zkoumala vliv tepelné izolace v konstrukcích

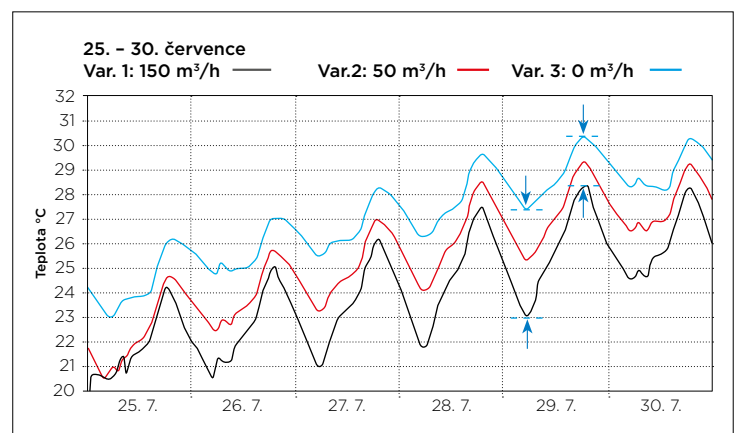
dřevostaveb. V tomto případě bylo použito několik modelových staveb ke zjištění, jaké vlivy nejvíce působí na fázový posun teplotního kmitu.

Bylo zkoumáno několik vlivů, a to vliv stínění, vliv nočního větrání a vliv použité tepelné

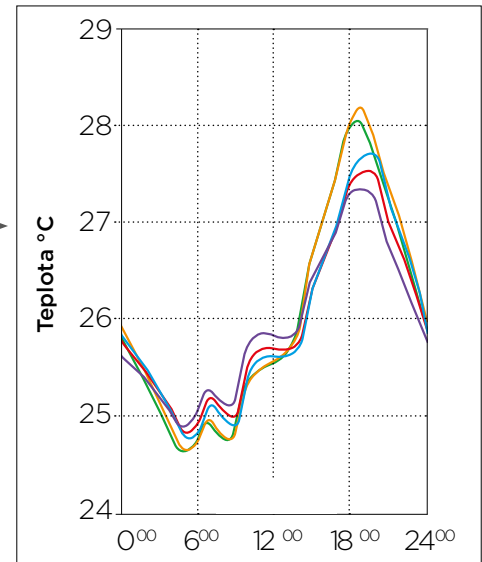
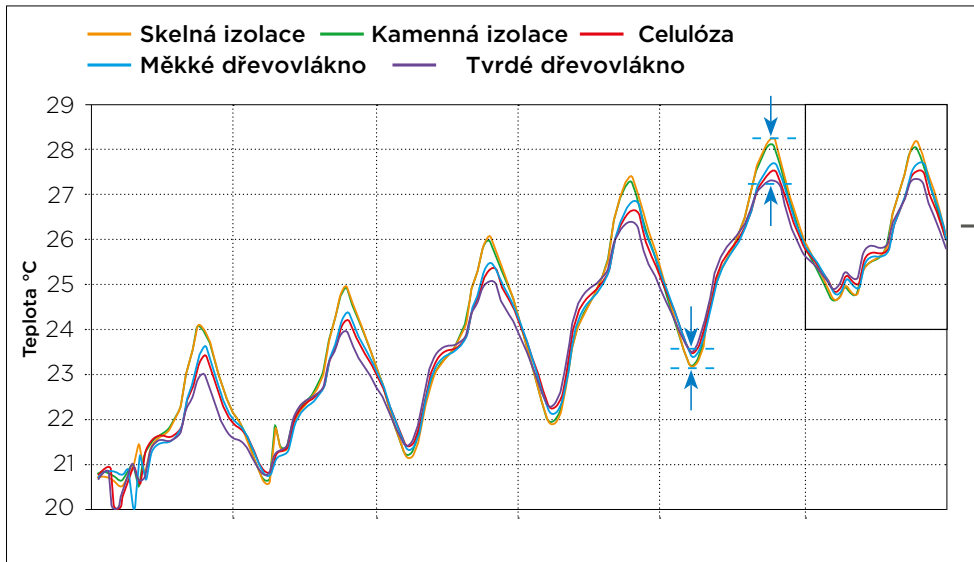
izolace. Výsledky těchto vlivů jsou vidět na obrázcích 3, 4 a 5. Asi nikoho nepřekvapí, že intenzita větrání významně ovlivňuje teplotu v interiéru, v tomto případě během noci až o 4,5 °C. Intenzita zastínění zde ovlivňovala teplotu v interiéru až o 3 °C.



Vliv zastínění



Vliv nočního větrání



Vliv typu tepelné izolace

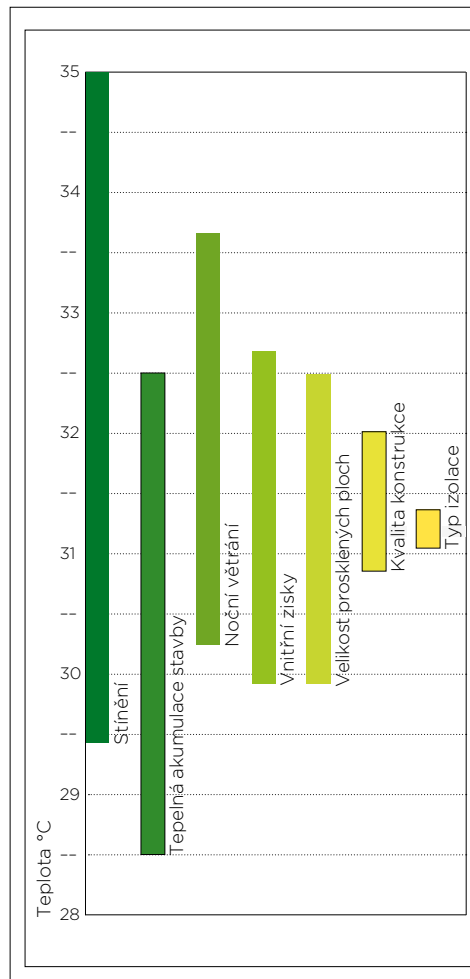
Překvapující však byl malý vliv použitého typu tepelné izolace. Aplikovány byly různé typy izolací – skelná vlna, kamenná vlna, celulóza, měkké a tvrdé dřevovláknó. Použitý typ izolace neměl na vnitřní teplotu zásadní vliv, teplota v interiéru se lišila maximálně o 1 °C. Nezáleží tedy, zda použijete celulózu, skelnou nebo kamennou izolaci, důležité je objekt zaizolovat.

***Vlastní typ použité tepelné izolace má v celkovém porovnání vliv jen 1 %.***

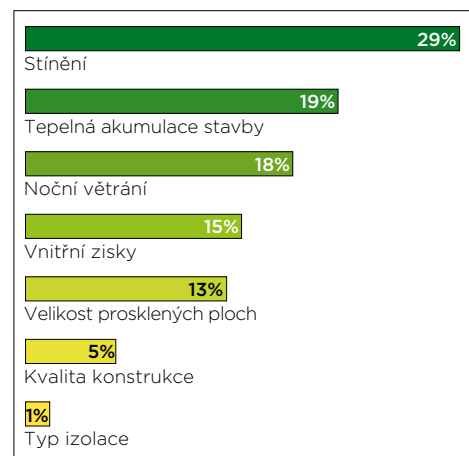
#### ZÁVĚREM

Je zřejmé, že mezi tři hlavní faktory patří stínění, tepelná akumulace celé stavby a intenzita nočního větrání. Vlastní typ použité tepelné izolace má také vliv, ale v celkovém porovnání jen 1 % oproti jiným vlivům!

Ing. Karel Sedláček, Ph.D.  
manažer technické podpory  
Saint-Gobain Construction Products CZ a.s.,  
divize ISOVER



Vliv	Úroveň
Velikost oken	10 - 30% (čistá plocha zasklení)
Stínění	Celková energetická propustnost $g = 0,12 - 0,60$
Vnitřní zisky	5 - 15 [W/m <sup>2</sup> ]
Noční větrání	Výměna vzduchu: 0 - 3 [1/h]
Kvalita konstrukce	$U = 0,30 - 0,10$ [W/(m <sup>2</sup> K)]
Tepelná akumulace stavby	65 - 31 [Wh/(m <sup>2</sup> K)]
Typ izolace	Dřevovláknó, celulóza, minerální izolace



Shrnutí vlivů majících dopad na fázový posun teplotního kmitu testovaných modelů dřevostaveb



# MONITOROVÁNÍ VLHKOSTI DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ SYSTÉMEM MOISTUREGUARD

Problémy spojené s únikem kapalin a zvýšenou vlhkostí v konstrukci jsou noční můrou všech majitelů dřevostaveb. Není pravdou, že by se problémy s vlhkostí vyskytovaly v dřevostavbách častěji než ve zděných domech, problémem jsou ale často fatální následky dlouhodobého působení vlhkosti na dřevěné konstrukce. Masivní dřevo dlouhodobě vystavené zvýšené vlhkosti degraduje a je náchylné na vznik dřevokazných procesů, které, pokud se včas nedetekují, končí velmi nákladnou rekonstrukcí celého objektu. Z tohoto důvodu byl na ČVUT UCEEB vyvinut, a v roce 2015 představen, systém MoistureGuard, který je schopen tyto problémy včas odhalit, přibližně lokalizovat a informovat uživatele objektu. Tím minimalizuje dopady problému s vlhkostí z hlediska nutných rekonstrukčních prací a investic.

V rámci pilotního provozu bylo provedeno 29 instalací systému, z nichž nejstarší běží přibližně tři roky. Za tuto dobu již pomohl odhalit problémy s vlhkostí v několika objektech. Cílem tohoto článku je seznámit čtenáře s poznatky o systému za dobu provozování instalací a představit chystané novinky pro zlepšení vlastností systému včetně přidání nových funkcionalit. I když dřevostavby nejsou nejčastějším typem novostaveb v České republice, z globálního pohledu je dřevo jedním z nejpoužívanějších a dnes také nejperspektivnějších stavebních materiálů, a proto má smysl se zabývat jeho ochranou před nepříznivými vlivy.

## SYSTÉM MOISTUREGUARD

První verze systému pro kontinuální monitoring vlhkosti dřevěných konstrukcí byla uvedena v roce 2015. Za tři roky se podařilo realizovat 29 instalací systému s celkovým

počtem asi 350 instalovaných senzorů. Systém detekoval několik závažných problémů v instalovaných domech a díky tomu se podařilo zabránit nákladným rekonstrukcím. Zvýšená vlhkost v konstrukci představuje jedno z největších nebezpečí pro dřevostavby. Hlavním důvodem je, že zvýšená vlhkost nemusí být viditelná z interiéru a může zůstat dlouhodobě skryta. Právě dlouhodobé působení vlhkosti vede k rozvoji dřevokazných procesů, které mohou končit až napadením dřevomorkou a výměnou celých nosných dílů konstrukce. Náklady na sanaci jsou pak často velmi vysoké, navíc spojené s dočasnou nutností objekt nepoužívat.

Systém pro kontinuální monitoring vlhkosti se skládá z několika základních komponent:

- kombinované senzory pro zabudování do konstrukce;
- doplňkové senzory pro měření teploty a vlhkosti v interiéru a exteriéru;

- centrální jednotka pro vyhodnocení a sběr dat.

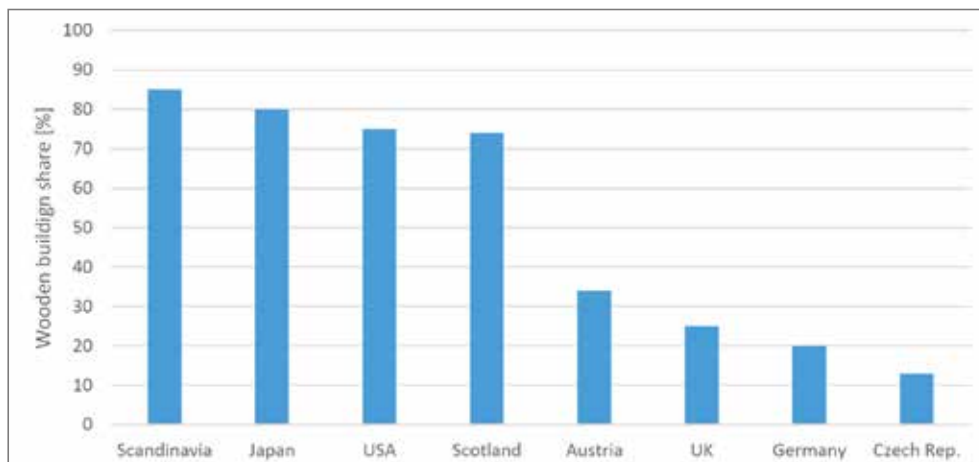
Současně jsou vyvíjeny další nové komponenty, umožňující rozšíření systému a jeho jednodušší instalaci.

***Dlouhodobé působení vlhkosti vede k rozvoji dřevokazných procesů, které mohou končit výměnou celých nosných dílů konstrukce.***

Systém MoistureGuard využívá senzory vlhkosti a teploty zabudované v konstrukci dřevostavby pro kontinuální monitoring. Centrální jednotka vyčítá údaje o vlhkosti z jednotlivých senzorů, ukládá je do lokální paměti a zároveň je odesílá na vzdálený server do databáze. Detekční algoritmus tyto hodnoty prochází a je schopen v nich odhalit abnormální situace a indikovat tak možný problém v konstrukci stavby již v samém počátku a tak minimalizovat rozsah poškození konstrukce i stupeň její degradace. Opravy jsou pak jen lokální s nízkými náklady.

## MOKRÉ PROCESY V DŘEVOSTAVBĚ

V našich pilotních instalacích se setkáváme s dvěma odlišnými přístupy výrobců k samotné konstrukci podlah dřevostaveb. Jedni používají lité podlahy, druzí podlahu skládají z prefabrikovaných desek. Litím podlah se do konstrukce zanáší značně



Podíl dřevostaveb z celkové realizovaných novostaveb v zahraničí a v ČR



Podmáčení dřevostavby vzniklé prasklinou v potrubí odpadové vody. Musela být provedena kompletní rekonstrukce a výměna dřevěných dílů a zároveň byl nainstalován systém Moisture Guard

množství vody, kterého se konstrukce zbavuje jen velmi obtížně. Vysychání takové konstrukce pak trvá i déle než jeden rok a odvíjí se od způsobu užívání, zdrojů vytápění a jiných faktorů. Po celou tuto dobu je konstrukce vystavena zvýšené vlhkosti a tudíž i potenciálnímu riziku vzniku růstu plísní.

Konstrukce využívající čistě suchých procesů se již od počátku nacházejí v takřka rovnovážném stavu a žádné riziko zde z pohledu zvýšené vlhkosti není.

***Vysychání konstrukce po použití mokrých procesů trvá i déle než jeden rok. Po celou tuto dobu je dřevostavba vystavena zvýšené vlhkosti.***

Zobrazená data z dřevostavby s mokrymi procesy pokrývají dobu více než tři let, data z konstrukce se suchými procesy pokrývají dobu více než dvou let. Pro názornost jsou data vykreslena ve shodném měřítku. Zatímco v prvním objektu je jasně patrný postupný klesající trend vývoje vlhkosti uvnitř

konstrukce, v druhém případě je trend dlouhodobě konstantní. Horní obrázek na následující straně ukazuje zvýšenou vlhkost po dobu prvního roku používání stavby, kdy se hodnoty nacházejí vysoko nad 60 % (po dobu šesti měsíců dokonce nad 80 %). Periodické menší výkyvy jsou sezónního charakteru a je v nich velmi dobře vidět střídání ročních období.

#### NOVÝ KOMBINOVANÝ SENZOR PRO KOMBINOVANÉ MĚŘENÍ VLHKOSTI

V roce 2017 byl představen nový senzor pro měření kombinace parametrů teplota, relativní vlhkost vzduchu, měření hmotnostní vlhkosti dřeva odporovou metodou a měření rovnovážné vlhkosti dřeva v kavitě dřevěného materiálu. Senzor je tvarově uzpůsoben pro montáž pomocí tří nerezových vrutů do dřevěného materiálu. Tyto vruty zároveň slouží jako elektrody pro měření odporu dřeva, který je následně přepočítán na hmotnostní vlhkost dřeva. Senzor je vybaven drátovou komunikační sběrnici RS485 s protokolem Modbus RTU, který zajišťuje kompatibilitu se staršími i novými centrálními jednotkami.

#### BEZDRÁTOVÁ RF KOMUNIKACE ČIDEL MOISTURE GUARD

Systém Moisture Guard byl od počátku koncipován zejména pro novostavby.



Doplňkové senzory jsou určeny pro měření relativní vzdušné vlhkosti a teploty v interiéru monitorovaného objektu a jsou vybaveny digitální komunikační linkou RS485 pro přenos dat mezi senzorem a centrální jednotkou



Senzory pro zabudování do konstrukce jsou určeny pro měření vlhkosti masivního dřevěného materiálu, ale i vzdušné vlhkosti a teploty v kavitách konstrukce nebo prodyšných izolačních materiálech. Opět jsou vybaveny digitální komunikační sběrnici RS485 pro přenos dat

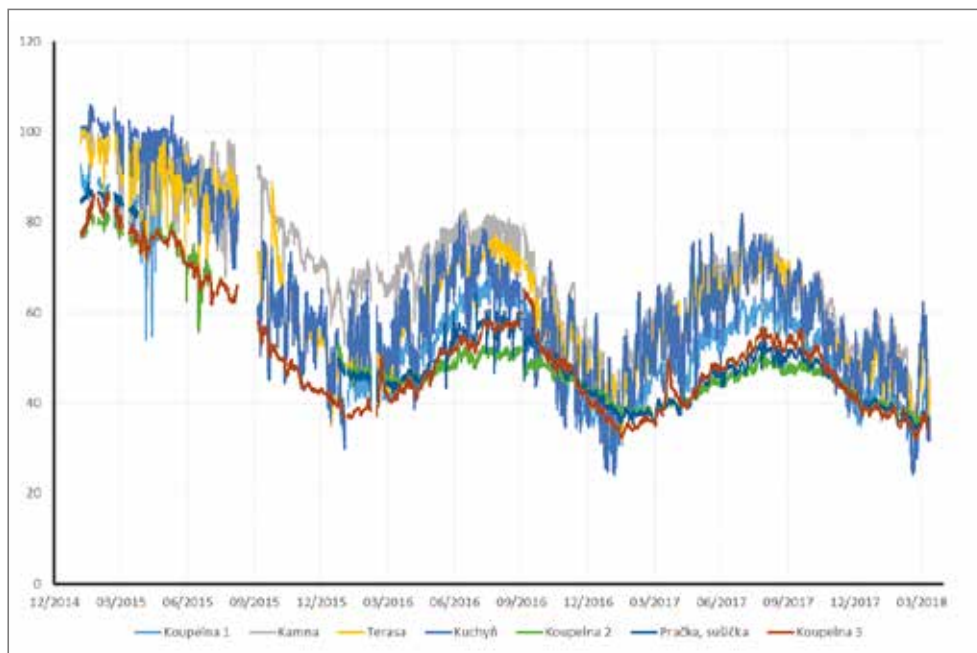


Centrální jednotka systému MoistureGuard

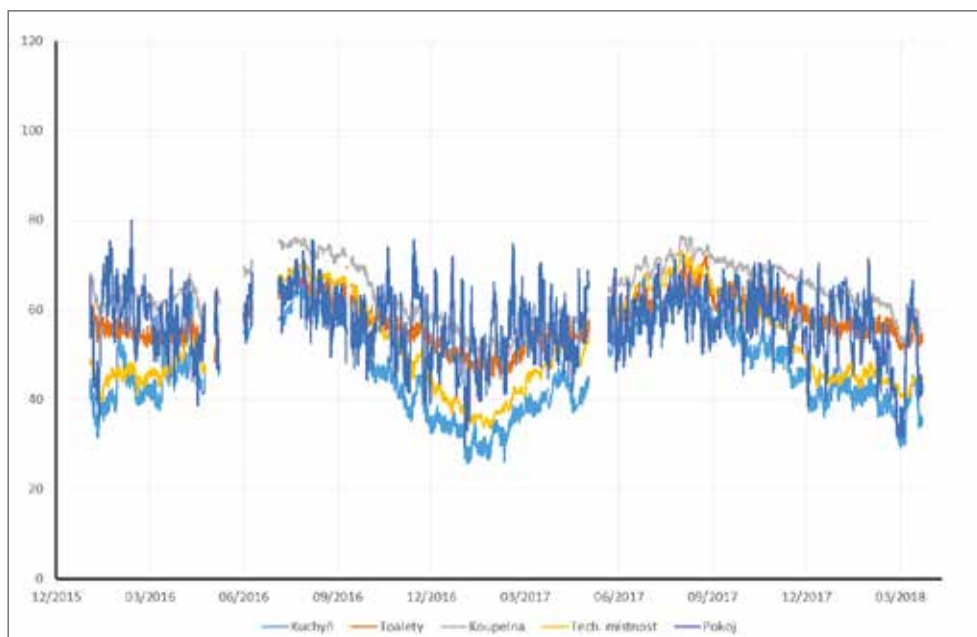
Senzory se v tomto případě instalují do otevřené konstrukce před zaklopením a vedení kabeláže od senzorů do elektrického rozvaděče je prováděno s ostatní elektroinstalací. Instalace při realizaci stavby značně usnadňuje montáž senzorů i následné vedení datových kabelů k centrální jednotce.

Setkáváme se ale velmi často i s požadavky na dodatečnou montáž jednotlivého senzoru nebo dokonce dodatečnou montáž





Relativní vlhkost vzduchu (% RH) uvnitř konstrukce podlahy v domech, při jejichž konstrukci byly využity mokré procesy, data 2015–2018



Relativní vlhkost vzduchu (% RH) uvnitř konstrukce podlahy v domech, při jejichž konstrukci byly využity pouze suché procesy

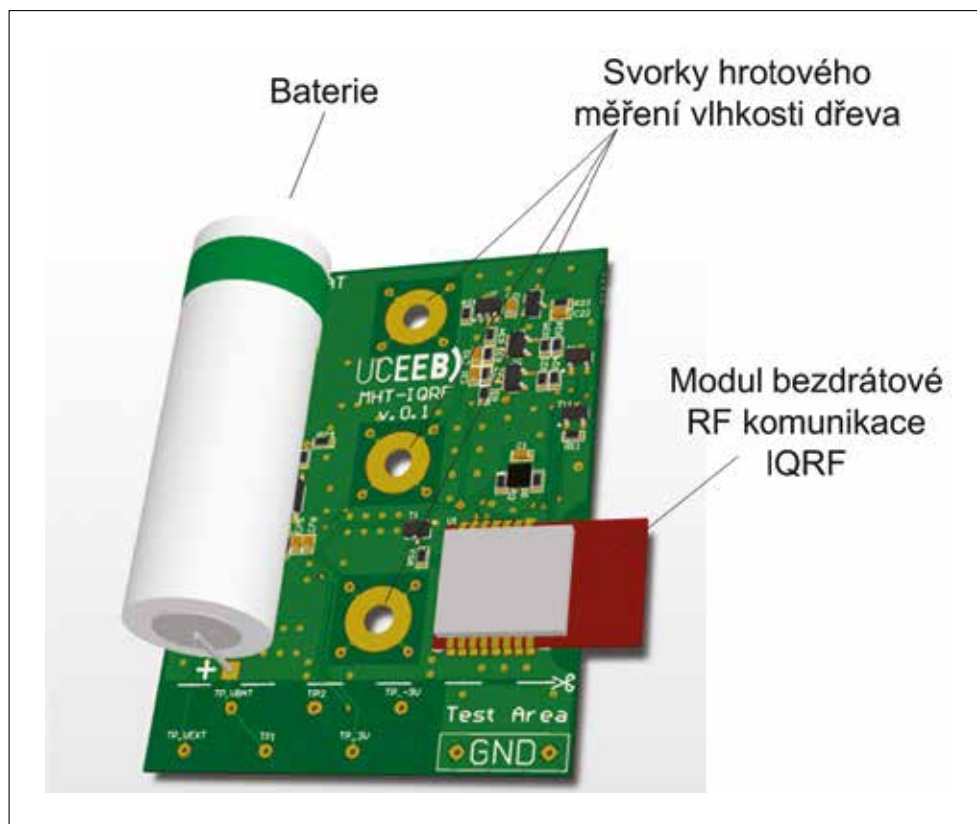
celého systému do již hotových domů. Mnoho z těchto požadavků vzniklo po nemilé zkušenosti s havárií v domě spojenou se skrytým únikem provozních médií. Dokud je konstrukce otevřená, není problém do ní zamontovat další senzor. Problém nastává s vedením kabeláže do centrální jednotky. Za tímto účelem je na ČVUT UCEEB vyvíjena nová verze bezdrátového

kombinovaného senzoru pro měření teploty, vzdušné vlhkosti a vlhkosti masivního materiálu. Tato nová verze se vyznačuje bateriovým napájením a především bezdrátovou komunikací dat do centrální jednotky. V důsledku toho uživatel nemusí složité vést datový kabel mezi centrální jednotkou a senzorem, což by pravděpodobně vyžadovalo i zásah do interiéru.



Nový kombinovaný senzor pro měření teploty, vzdušné vlhkosti a hmotnostní vlhkosti materiálu s drátovou komunikací RS485

Bezdrátová datová komunikační technologie IQRF umožňuje snadné vytvoření malé lokální bezdrátové sítě s dostatečným dosahem v interiéru pro spolehlivé pokrytí domácnosti, ale i menších komplexů budov. Hlavní předností takovéto sítě je velmi malá energetická náročnost zajišťující dlouhou životnost baterie a provoz bez jakýchkoli následných poplatků nebo



Elektronika bezdrátového kombinovaného senzoru měřícího teplotu, vzdušnou vlhkost a hmotnostní vlhkost dřeva

## ZÁVĚR

Zvýšenou vlhkost nemusí způsobit vždy pouze havárie při provozu domu, do dřevostavby ji vnášíme již samotným stavebním procesem, při němž se používají mokré procesy. Dlouhodobé vystavení dřevěné konstrukce zvýšené vlhkosti po dobu více než jedné sezóny rozhodně dřevu neprospívá. Jak je ukázáno na grafech, konstrukce se zabudované vlhkosti zbavuje jen velmi pomalu. Více informací o jednotlivých komponentech naleznete na webu [www.merenivlhkosti.cz](http://www.merenivlhkosti.cz).

Hlavní motivací systému MoistureGuard je detekovat anomální stavy v dřevěné konstrukci a díky jejich včasné detekci a lokalizaci minimalizovat finanční i časové náklady na případnou rekonstrukci. Zdravá konstrukce má totiž pozitivní vliv na zdravé vnitřní prostředí objektu.

*Ing. Aleš Vodička, Ing. Jan Včelák,  
Ph.D., Ing. Marek Maška  
Univerzitní centrum energeticky efektivních  
budov ČVUT v Praze*

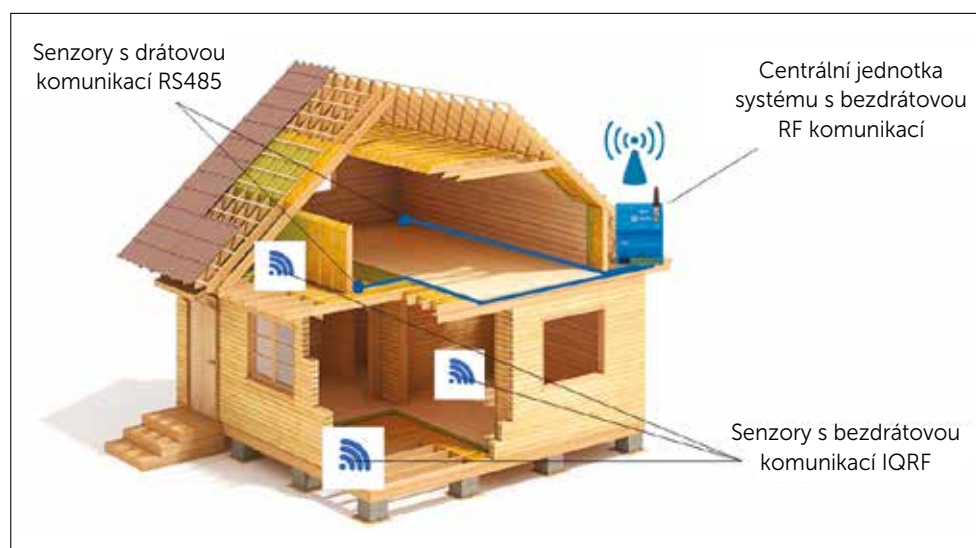
*Tento článek vznikl v rámci projektu Univerzitní centrum energeticky efektivních budov. Autoři děkují všem výrobcům dřevostaveb, kteří jim umožnili systém MoistureGuard pilotně instalovat a testovat.*

dotatečných nákladů. Životnost takového bateriově napájeného senzoru je plánována na dobu 12 let provozu. Potom je třeba senzor, případně baterii v senzoru, vyměnit, nebo se smířit s tím, že senzor již měřit nebude. Na možnost případné výměny baterie by mělo být pomýšeno již během instalace. Doporučené možnosti jsou dvě, buď vytvořit inspekční otvor umožňující přístup k senzoru, nebo baterii umístit do instalační krabice, ze které povedou napájecí vodiče k senzoru v konstrukci.

***Nová verze senzoru s bateriovým napájením a bezdrátovou komunikací s centrální jednotkou je ideální pro dodatečné instalace.***

Současně s novým senzorem vybaveným bezdrátovou komunikační technologií IQRF přichází i nová centrální jednotka, která je připravena na komunikaci jak se

současnými kabelovými senzory, tak s novými, bezdrátovými senzory. Výhodou této jednotky je, že umožňuje kombinovat jak drátové senzory, tak i bezdrátové senzory v jediném systému, a proto je ideální i pro přidání nového bezdrátového senzoru k již existujícímu systému, což umožňuje i jednoduchou možnost dodatečného rozšíření stávajícího sensorového systému.



Ilustrace připravovaného systému, ukazující možnost kombinace drátových senzorů a senzorů s bezdrátovou komunikací IQRF

# JAK NA PREVENCI HAVARIJNÍHO ÚNIKU VODY

Stačí málo. Prasklá hadička přívodu vody do toaletní nádržky, uvolněná hadice k pračce, netěsnící spoj u kohoutku s vodou. Následné likvidování škody, které jde mnohdy do desítek tisíců či statisíců korun, může zatížit nejen peněženku, ale také čas a nervy. Navíc ne každý zničený předmět se dá jednoduše nahradit něčím novým. Samozřejmě je možné se pojistit, ale určitě se shodneme na tom, že prevence by v takovém případě byla mnohem lepší. A levnější. Dnes je naprostým standardem předcházet vzniku zdravotních rizik, prevence proti vzniku požáru je také úplnou samozřejmostí. Statistiky však říkají, že škody způsobené havárií vody tvoří více než 30 % všech škodných událostí. Nehledě na škody, které nejsou markantní na první pohled, jako je například dlouhodobé unikání vody u protékající toalety nebo nedovřeného kohoutku, v horším případě unikání vody uvnitř konstrukce nebo na místech, kde na něj uživatel nepřijde i několik měsíců.

## JAK MŮŽE VYPADAT PREVENTIVNÍ OPATŘENÍ

Voda je život, ve vodě počal a bez vody zanikne. Jsou místa na Zemi, kde se tak již děje, a rychle se rozšiřují. Chceme-li tomu zamezit, začneme každý u sebe ještě dnes. I kapka vody se počítá. Pojďme společně využít znalosti a dostupné technologie, které nám umožní efektivní a šetrné hospodaření s vodou. Buďme příkladem našim dětem, i ony budou mít jednou svoje děti a životní zdroje jsou omezené. Rychle jich ubývá a lidé na Zemi přibývá. Budoucnost světa je proto v účinných a dostupných úsporách. I zdánlivé maličkosti a chytrá řešení dokážou velké věci. Na trhu je dnes dostupné ryze české zařízení, inteligentní vodoměr a detektor úniků vody s názvem eVodník, který dokáže uživatele velmi sofistikovaně informovat o přesné spotřebě vody a v případě, že situaci vyhodnotí jako nestandardní, uzavřít přívod vody a okamžitě zalarmovat majitele. Kromě detekování klasických velkých úniků dokáže rozpoznat i menší problémy, které by jinak mohly trvat týdny nebo měsíce, aniž by je někdo zaznamenal. Běžné jsou úniky za stěnami, ve stropech, v zemi nebo například netěsnící pojistné ventily u bojlerů, o kterých se uživatel ani nedozví, protože je většinou odtok sveden do odpadu. V lepším případě vytékají finance zbytečně do kanalizace, v horším případě dojde ke znehodnocení, narušení nebo úplnému zdevastování konstrukce. Dřevostavby jsou na tom v takovém případě ještě hůře než zděné stavby, protože dlouhodobé unikání vody může způsobit vznik plísní, deformaci konstrukce nebo její degradaci. Následné opravy pak převyšují statisíce a někdy i miliony korun.

*eVodník dokáže uživatele sofistikovaně informovat o přesné spotřebě vody.*

## JAK SYSTÉM EVODNÍK FUNGUJE

Dodávaná řídicí jednotka systému eVodník je základní součástí, která vyhodnocuje jednotlivé průtoky ve vodovodním rozvodu nebo jeho části. Řídicí jednotka vyhodnocuje množství proteklé vody v podobě impulsů (1 litr = 1 impuls). Také obsahuje WiFi modul pro bezdrátové připojení systému do

internetové sítě a do aplikace vzdálené správy. Ověřeno je i připojení přes mobilní routery na datové SIM karty mobilních operátorů. Řídicí jednotka obsahuje vnitřní paměť (tzv. černá skříňka), kam se zapisují veškeré události, které se se systémem dějí. Mezi hlavní funkce řídicí jednotky patří nonstop monitorování spotřeby vody v reálném čase, vyhodnocování běžné spotřeby vody, nestandardní spotřeby vody, hlídání maximálního množství proteklé vody bez přerušení na základě nastavených limitů, vyhodnocení úniků vody, regulace spotřeby vody, simulační režim, testovací režim a především ochrana uživatele před vytopením vodou z vodovodních rozvodů, před nechtěnými úniky vody z vodovodního systému kdekoli za fakturačním měřidlem (havárie, protékající toalety,



Graf spotřeby vody (únik vody)



kapající kohoutky, nedověřené baterie, nebalost, úmysl, neviditelné úniky v zemi apod.).

Systém eVodník při zjištění nestandardní „spotřeby“ vody automaticky uzavírá přívod vody a oprávněné uživatele o události okamžitě informuje prostřednictvím emailu nebo SMS. Zároveň zasílá automaticky měsíční výpisy o spotřebě vody, o ceně spotřebované vody, o trendech spotřeby vody, o událostech, které v daném měsíci v systému vznikly a mnoho dalších.

### IMPULSNÍ PRŮTOKOMĚR JE SOUČÁSTÍ SYSTÉMU

Impulsní průtokoměr je složen z vodoměru a elektronického snímače pulzní jednotky, kompatibilní s programovatelnou řídicí jednotkou, která zpracovává výstupy z impulsního průtokoměru. Ten neslouží jako fakturační měřidlo, umísťuje se na přívodu vody vždy až za stávající fakturační měřidlo ve vodovodním rozvodu.

#### Standardně se používají dva typy:

- ENBRA typu EV I (Q3 = 2,5–4 m<sup>3</sup>/h) pro RD, byty, menší objekty
- SENSUS 420 typ A (Q3 = 4,0–16 m<sup>3</sup>/h) ostatní objekty

Impulsy 1 litr/1 impuls pro přesné měření a zabezpečení objektů s použitím HRI snímacích čidel impulsů s ochranou proti falešným impulsům u vodoměrů SENSUS 420 typ A. Otestovány byly bezproblémové přenosy impulsů i na vzdálenosti přesahující 100 metrů u použití HRI snímacích čidel impulsů.

U vodoměrů ENBRA typu EVI jsou ověřeny bezproblémové přenosy impulsů na vzdálenost až 50 metrů.

### ELEKTROVENTIL SE SERVOPOHONEM MARS

Před impulsním průtokoměrem je osazen elektroventil se servopohonem pro dvoupolohovou regulaci (otevřeno/zavřeno) ve variantě bez napětí otevřený (NO). Dodává se kulový ventil s elektrickým servopohonem schváleným pro použití s pitnou vodou (atest), z potravinářské nerez oceli.

Servopohon je podstatně spolehlivější než solenoidové ventily, které jsou náchylné na mechanické nečistoty proudící vodovodními rozvody a také na vápenitou vodu, servopohon je také podstatně šetrnější pro vodovodní rozvody než solenoidové ventily při uzavření přívodu vody a při otevření přívodu vody. Ventil se servo pohonem se otevírá pozvolně, cca 6 sekund, a nedochází k tlakovým rázům v rozvodu při uzavření nebo otevření ventilu, jako je tomu při uzavření rozvodu solenoidovým ventilem. NO verze ventilu umožňuje jeho otevření bez napětí (na základě konzultací s Hasičskými sbory), aby při nutnosti využití vnitřních systémů pro hašení případného požáru došlo při „shození“ hlavního jističe elektrického proudu k automatickému odstavení systému eVodník a neblokovalo tak vnitřní rozvody vody.

### OBCHOZ (BYPASS)

Pro případ poruchového stavu uzavíracího elektroventilu nebo impulsního průtokoměru slouží obchoz (bypass) pro zajištění

trvalého zavodnění systému. Provádí se na místě v rámci instalace systému. Před elektroventilem a za impulsním vodoměrem je osazena uzavírací armatura v podobě kulového kohoutu. Na obchozu je osazena taktéž uzavírací armatura. Systém eVodník je navržen a vyroben v souladu s technickými požadavky NV č. 118/2016 Sb., NV č. 117/2016 Sb.

### VZDÁLENÁ TECHNICKÁ SPRÁVA VTS

Systém eVodník využívá ke svému provozu kompletní vzdálenou technickou správu (VTS) přes Internet, bez nutnosti instalovat jakýkoliv software pro ovládání systému do počítačů a jiných zařízení samotných uživatelů. Vše je řízeno webovou aplikací, do které mají samotní uživatelé vlastní přístupy dle zadaných požadovaných oprávnění. Přístupy dle požadavků mohou být zaneseny do systému několika osobám i pro jedno dané zařízení.

### *Webová aplikace pro vzdálenou technickou správu nevyžaduje instalaci žádného softwaru do zařízení uživatelů.*

Je možné vytvořit struktury, hierarchii přístupů a je tedy možné monitorovat a řídit více zařízení z jednoho centrálního místa a dále vytvořit podřízenou strukturu dle oprávnění a místních příslušností k daným zařízením, tzv. víceúrovňový dispečink.

Aplikace systému eVodník pak příslušným osobám zasílá informace o událostech prostřednictvím e-mailů nebo SMS.

Aplikace poskytuje detailní přehled o spotřebě vody daného subjektu/objektu v reálném čase v přehledných grafech a tabulkách včetně ceny za okamžitou i souhrnnou spotřebu vody. Ta je k dispozici po minutách, hodinách, dnech, týdnech, měsících, kvartálech a dále dle samotného libovolného uživatelského výběru časového intervalu a typu zobrazení. Veškerá data je možné exportovat do PDF, XML a CSV souborů pro další zpracování ve vlastních databázích.

Aplikace automaticky zasílá měsíční výpisy k jednotlivým zařízením oprávněným osobám. Jsou to informace o souhrnných spotřebách vody, o trendech ve spotřebě vody (porovnávání s předchozími obdobími), o událostech, které se za daný měsíc na daném objektu staly a mnoho dalších užitečných informací.



Graf spotřeby vody (uzavření vody – tmavý sloupec)

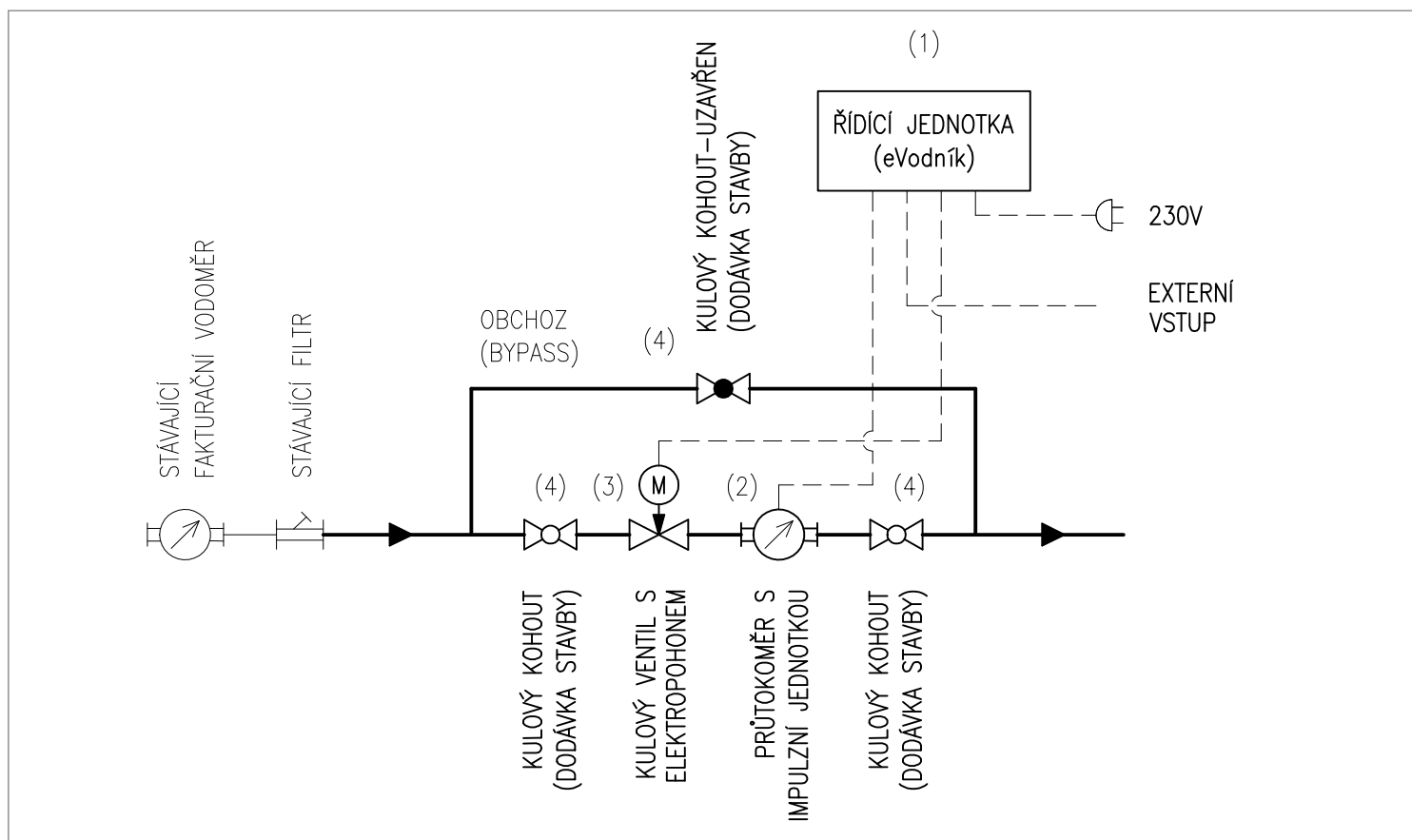


Schéma instalace do vodovodního rozvodu

Aplikace zapisuje kompletní historii každého zařízení eVodník do sekce Události a veškerá manipulace se zařízením, stejně jako akce, které samotné zařízení provedlo, jsou dohledatelné i zpětně tak, aby se vědělo, kdo, kdy a jak se zařízením eVodník manipuloval.

Aplikace umožňuje kompletní vzdálenou správu systému, což znamená, že veškeré funkce lze nastavit oprávněnou osobou i z opačného konce světa. Změna nastavení se vždy uloží do sekce Události, запиše se, kdo danou změnu provedl, kdy a jakou.

#### VÝPADEK DAT NEBO ELEKTRICKÉ ENERGIE

Řídící jednotky jsou konstruovány pro vzdálený upgrade. Pokud tedy dojde vývojem k vylepšení systému, přidání nových funkcí nebo naopak k odhalení chyb, je možné toto provést dálkově přes internet bez nutnosti měnit fyzicky řídicí jednotky.

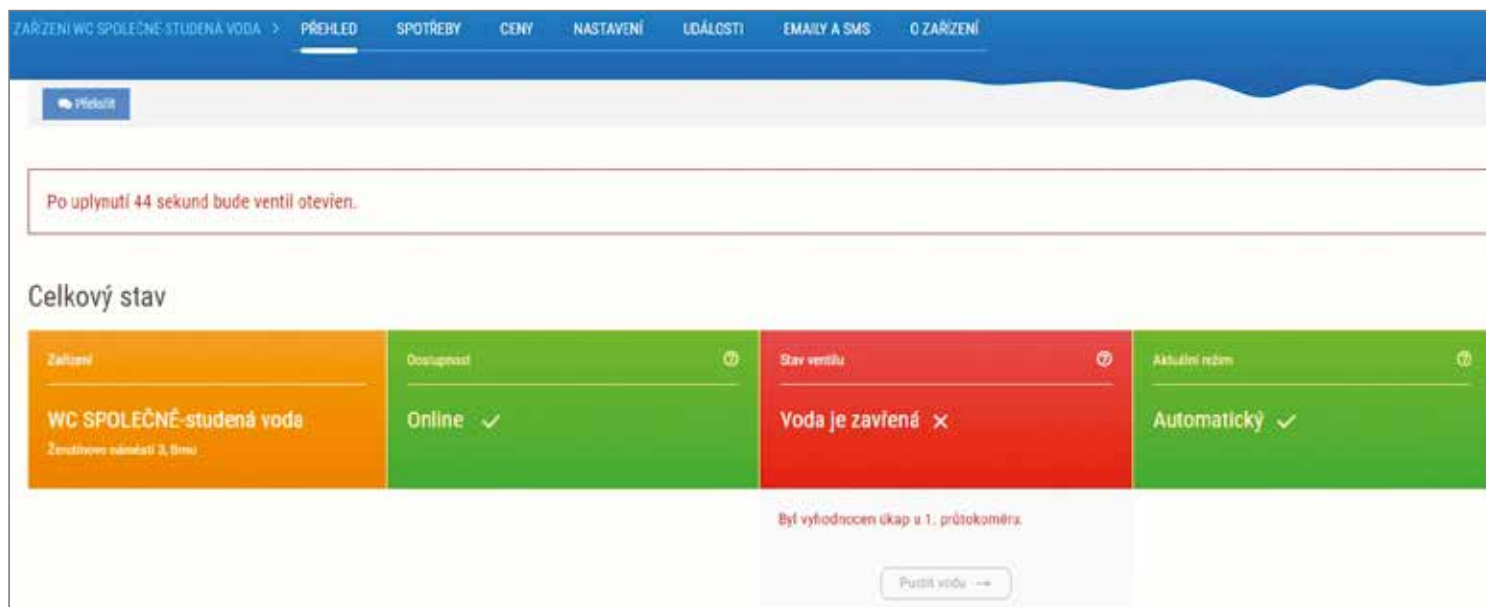
Absolutní předností produktu je jeho kompletní vzdálená správa přes internet a správa bez nutnosti instalovat uživatelům do PC a jiných zařízení jakýkoliv software nebo aplikace. Výpadek internetového spojení přitom nemá vliv na ochrannou funkci systému. Výpadek elektrického proudu nemá za následek změnu nastavení a při náběhu elektrického proudu se zařízení automaticky uvede do nastavení, které je uloženo v paměti řídicí jednotky. Během výpadku elektrické energie systém neplní svoji ochrannou funkci.

#### PŘÍKLADY Z PRAXE

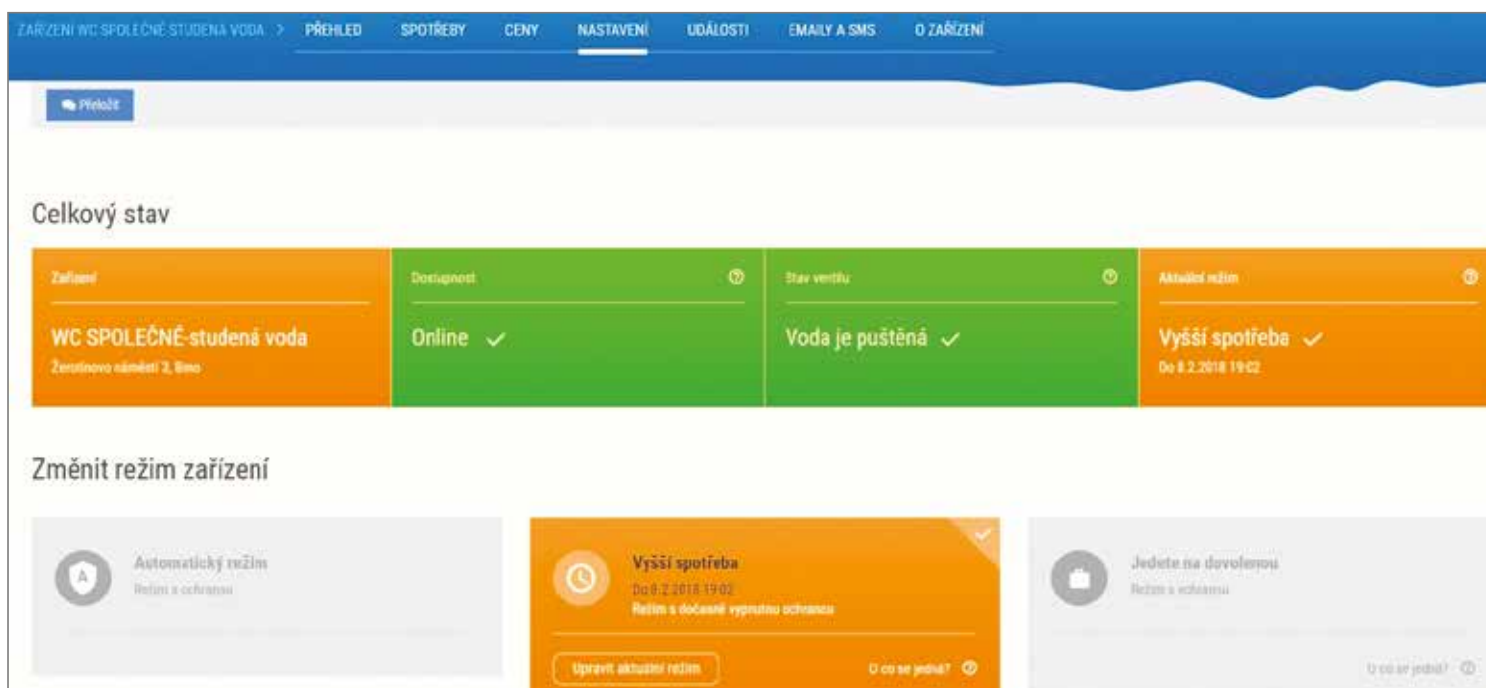
Za dobu fungování systému se nám sešla už pěkná řádka příběhů. Hospodaření s vodou hlídá eVodník v tisícovkách objektů od bytů, rodinných domů, administrativních budov všeho druhu, sociálních, školských,



Příklad instalace v dřevostavbě



Příklad časového odstavení systému



Sken z aplikace

zdravotnických zařízení až po průmyslové areály a podniky. Ze zvučných jmen můžeme uvést například Akademii věd v Praze – ústav botaniky nebo vilu Tugendhat v Brně. Z oblasti rodinných domů máme například dlouhodobou spolupráci s výrobcem dřevostaveb, firmou RD Rýmařov.

Některé zkušenosti jsou alarmující, jiné humorné.

Například letos v zimě, kdy rtuť teploměru padla pod  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , začalo zařízení eVodník v jedné dřevostavbě neustále zastavovat vodu. Majitelé žádný únik nezaznamenali,

ani ho po zběžné kontrole všech míst možného úniku nenašli. Protože si ale systém tvrdšíjně stál za tím, že voda někde neustále teče, po třídním hledání odhalili majitelé spoj na rozvodu vody uvnitř konstrukce obvodové zdi. Nemusím asi popisovat, jak by takový dlouhodobý únik mohl konstrukci za nějaký čas zdevastovat.

Na vykutálené řemeslníky sousedů zase upozornil eVodník majitele jiné dřevostavby, kteří odjeli na dovolenou, a systém jim zahlásil překročení povoleného limitu pro danou hodinu a vodu vypnul. I když byl pan

majitel dlouho přesvědčen o tom, že hlášení bylo chybové, protože se v jeho domě v té době nikdo nevyskytoval, nakonec zjistil, že řemeslníci pracující na sousedním domě si k němu na zahradu chodili omývat nářadí. To samozřejmě není žádná havarijní situace, ale i tak je to nepříjemné narušení soukromí, které navíc může vytáhnout z kapsy pár stokerun.

Pavel Hloušek  
Unisavers s.r.o.



# JAK SE DŘEVOSTAVBA (NE)VYROVNÁ SE ZABUDOVANOU VLHKOSTÍ

Změnou technologií výstavby rodinných domů a nejen rodinných domů dochází v posledních letech ke značným technologickým změnám, které vedou k velkým úsporám energií nutných k zabezpečení dobré pohody bydlení a také klimatických podmínek v domě. Technologie montovaných obvodových a stropních panelů, které konstruktéři a projektanti navrhují, jsou dopracovány do poměrně dobrých parametrů a v případě, že montážní (prováděcí) firma dodrží veškeré technologie doporučené projektantem s ohledem na tepelnou prostupnost stěn, skýtá klientovi takto postavený dům poměrně značný energetický komfort.

Dnes je bohužel zcela běžným jevem, že při zahájení realizace dřevostavby je zbudována spodní stavba, tzv. základová deska, v takové formě a hmotnosti, jako by měla nést několikapodlažní zděný dům. Jen málokterá firma na trhu, se kterou jsem se ve své dlouholeté praxi setkal, nabízí a je schopna provést montáž tzv. plovoucí základové desky nebo voštinové konstrukce. Ta z mého pohledu představuje lepší tepelnou izolaci, potažmo i „levnější montáž“. Dnešní konstrukce základové desky s ohledem na montáž horní stavby (dřevostavby) by měla být prováděna tak, aby splňovala tepelněizolační vlastnosti a aby základová

***Nově postavený dům, u kterého je do podlah nalito množství vody ve vyrovnávací hmotě podlah, se s tímto množstvím vody a následnou vlhkostí, která nemá kudy unikat, nedokáže vyrovnat.***

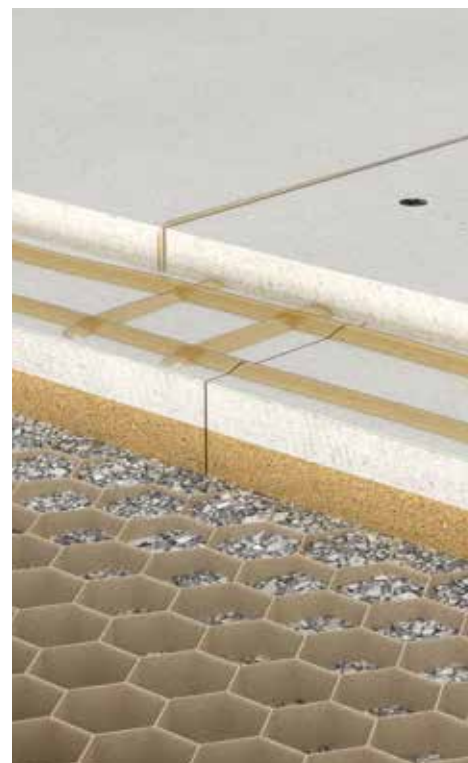
deska součinitel prostupu tepla ve výpočtech nenarušovala. Ve své praxi jsem se setkal již s několika případy, kdy montážní firma na kvalitně provedenou základovou desku se všemi tepelnými parametry použila vyrovnávací litou betonáž a následně ve větším objemu nivelační stěrky, a tak se paradoxně dopustila špatného technologického postupu s ohledem na použitou konstrukci horní stavby. Následkem toho bylo prověšení a zvlnění stropní konstrukce (SDK desek).

Nově postavený dům, který je takto fyzicky zatížen a do podlah je nalito množství vody ve vyrovnávací hmotě, se i díky dnešnímu architektonickému pojetí staveb s preferováním velkých prosklených ploch nedokáže s tímto množstvím vody a následnou vlhkostí, která nemá kudy unikat, vyrovnat. Zmenšuje se podíl vnitřních předstěn a při nesprávném větrání nebo při vysoké vlhkosti okolního ovzduší dochází k tomu, že tzv. předsádky (část konstrukce obvodové a příčkové zdi, která slouží jednak k odvětrání, jednak pro snazší vedení např. elektroinstalace a dalších montážních prvků v domě, bývá zpravidla tloušťky 4–6 cm) nejsou schopny pojmout toto obrovské množství vody a dochází ke škodám zejména stropní konstrukce.

## K ČEMU JE DOBRÝ BLOWER DOOR TEST

V případě, že u stavby není prováděn blower door test (A, B), není známo, zda vnitřní obálka domu, která má zabezpečit parotěsnost domu (jak u difuzně otevřených, tak u difuzně uzavřených staveb), je celistvá a neporušená a nelze vyloučit, že následky provlhnutí stavby mohou být





dlouhodobé a pro konstrukci domu fatální. Využití metod blower door testu vřele doporučuji všem svým klientům.

Metoda B slouží k ověření těsnosti prosté obálky budovy za vyloučení technologických průchodů (kanalizace, vzduchotechnika, kouřovody aj.), které budou v dokončené stavbě uzavřeny svým vlastním způsobem. Provádí se tedy v době, kdy je obálka budovy dokončena, ale je možný přístup k hlavní vzduchotěsnicí vrstvě, kterou lze v průběhu testu opravit. Pro účely tohoto testu je nutné budovu připravit. Speciálními těsnicími prostředky (zátky, vakové uzávěry, dočasné lepicí pásky, fólie) uzavřít otvory TZB a vyloučit tak jejich případnou netěsnost z důvodu nedokonalosti. Několikerym vyvoláním tlakového rozdílu srovnatelného s testem lze dohledat a dotěsnit zjevné defekty a nedodělky. Tato část je časově nejnáročnější a v závislosti na kvalitě stavby může trvat několik hodin, nicméně se nám s klienty osvědčila například při odhalení netěsnosti v elektrorozvodech nebo při použití ne příliš vhodného elektroinstalačního materiálu zejména u dřevostaveb.

Metoda A je oproti tomu měření certifikacním, kdy se v dokončené a provozované budově provede měření průvzdušnosti za uzavření technologických zařízení jejich vlastními prostředky (zalití vodních uzávěrů, uzavření komínových tahů, uzavření klapek vzduchotechniky apod.). Z tohoto důvodu musí instalovaná zařízení takové vlastní

uzavření umožňovat, a to nezávisle na dodávané energii. Není možné při výpadku elektřiny ponechat otevřená ústí vzduchotechniky s otvory o průměru 100 mm a více v budově, kde jsme s vypětím všech sil vyloučili i daleko menší netěsnosti. Velkým problémem je správné a ovladatelné napojení na potřebný přívod spalovacího vzduchu v topidlech instalovaných v interiéru (krbová kamna a jejich odvozeniny). Ve své podstatě je ale tento test jednodušší a kratší, neboť již nelze mnoho na dokončené stavbě změnit. V obou případech se ale používá stejné zařízení, stejný měřicí postup a stejná detekční technika. Ze své praxe ještě podotýkám a připomínám při zmiňování tohoto typu testu tzv. výlez na půdu, kde je potřeba opět dodržet technologii pro dřevostavby, dodávat certifikovaný výrobek a tak se vyvarovat zbytečným únikům tepla.

#### SUCHÉ PODLAHY DO DŘEVOSTAVEB

Vraťme se teď k vlhkosti a kotvení podlah. Jediným správným řešením u dřevostaveb je podle mého názoru montáž tzv. suchých podlah. Ke dnešku je na trhu několik výrobců, kteří mají vyvinuté velice sofistikované systémy pro montáž podlah suchou cestou, a to jak pro čisté podlahy (podlahy bez podlahového vytápění), tak pro podlahy s vodním podlahovým i elektrickým vytápěním. Jedním z dodavatelů, který má velmi dobře zpracované manuály pro pokládku podlah,

je společnost Fermacell GmbH. Současně nabízí, jak klientům, tak projektantům, funkční poradenskou činnost, kterou mohou z vlastní zkušenosti vřele doporučit. Tyto podlahové prvky poskytnou a zajistí suchou pokládku bez technologických přestávek, bez dodatečného vnášení vlhkosti (systém suché stavby) a s tím spojenou zvýšenou ochranu proti hluku. Stávají se tak bezpečným podkladem pro všechny podlahové krytiny a účinnou tepelnou izolaci, která splní i požadavky nových předpisů na tepelnou ochranu ve vztahu k hodnotám součinitele prostupu tepla pro základní plochy ( $U \leq 0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$ ).

Na závěr je nutné pochopit, že se i podlaha, v případě, že bude vícevrstvá, chová stejně v rámci prostupu tepla jako obvodové pláště dřevostavby nebo stropní konstrukce. V tomto článku jsem se zabýval izolačními vlastnostmi podlah domu, což je jen jedna z vlastností, která si zasluhuje pozornost. Stejně neopomíjitelná je také kročejová neprůzvučnost.

*Bedřich Mareček  
BELEFI.eu s.r.o.*

# ZÁKLADNÍ VYTYČENÉ CÍLE ADMINISTRATIVNÍHO CENTRA FENIX TRADING VE STANDARDU NZEB V JESENÍKU JSOU NAPLŇOVÁNY

Minulý rok vyšel v PROFIspeciálu článek, který informoval o výsledcích srovnání očekávaných a skutečných parametrů budovy po roce provozu, o fungování elektrické sálavé otopné soustavy i o řízeném větrání se zpětným získáváním tepla, chlazení a klimatizace. Podrobněji hodnotila všechna dostupná data loni na podzim i schůzka pracovní skupiny, které se kromě zástupců společnost FenixTrading účastnili i pracovníci ČEZ, ERÚ, Ministerstva životního prostředí, Ministerstva průmyslu a obchodu a dalších subjektů (UCEEB, tzb-info.cz, AERS apod.).

Účastníci schůzky byli formou prezentací seznámeni s ročními zkušenostmi z provozu administrativního centra Fenix Trading z pohledu investora (Ing. Cyril Svozil), z pohledu investora (Ing. Cyril Svozil), z pohledu ČVUT (Ing. Miroslav Urban, Ph.D.) a UCEEBu (Ing. Marek Maška a Ing. Petr Wolf, Ph.D.). Nový projekt – špičkovací stanice SAS, která je testována ve výrobním závodě Fenix v Jeseníku, prezentoval Ing. Tomáš Horský ze společnosti AERS. Z průběhu prezentací i z následné diskuze vyplynulo, že základní vytyčené cíle

projektu jsou naplňovány. Rovněž se ukázalo, že prvotní nastavení a sladění instalovaných systémů není triviální záležitostí a dům tak pracoval v optimálním režimu až po nutných úpravách od poloviny ledna 2017.

## ROZŠÍŘENÍ ČINNOSTI SKUPINY NA ŠPIČKOVACÍ AKUMULAČNÍ STANICI SAS

Zástupci ministerstev a státní správy projeví zájem o rozšíření činnosti skupiny i na

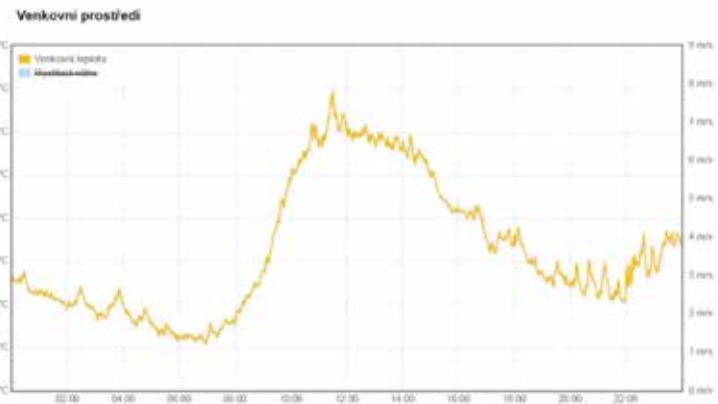
sledování výsledků provozu špičkovací akumulací stanice (SAS) ve výrobním závodě Fenix v Jeseníku. SAS je určena k vytvoření energetické kapacitní zálohy provozu výrobního areálu a obchodně-komerčních objektů. Vykrývá energetické odběrové špičky, které vznikají při provozu výrobního zařízení v důsledku souběhu strojů a při náběhu výkonových celků vnitřního vybavení objektu. Současně slouží pro provoz v režimu vykrývání čtvrt hodinových maxim,







Sledování provozu nové administrativní budovy Fenix. Využití předpovědi počasí na OC Fenix Trading během testovacího režimu v období červen–srpen 2017 umožnilo optimalizovat ukládání a spotřebu energie z vlastních fotovoltaických panelů



Venkovní teploty v průběhu 10. ledna 2017, zimního, extrémně chladného dne (bylo zataženo a průměrná teplota dosáhla -12 °C)



Spotřeba budovy v průběhu 10. ledna 2017. Z grafu je zřejmé, že vzhledem k technickým parametrům budovy je spotřeba energie ve 24hod cyklu velmi rovnoměrná (hlavní spotřebou je sálavé vytápění). I v těchto podmínkách (viz předchozí graf) zajišťuje tento koncept řízení nulování spotřeby objektu ze sítě po dobu čtyř hodin



Spotřeby energie na vytápění v průběhu 10. ledna 2017. Spotřeba energie na vytápění (sálavý topný systém) flexibilně reaguje na změnu venkovní teploty a zejména na nahodilé tepelné zisky (lidé – technika)

stabilizaci odběrového diagramu (trvalé snížení rezervovaného výkonu) a jako záloha při výpadku hlavního přívodu do objektu (režim výkonové UPS).

### UCEEB na základě měření připraví pomůcku určující nejvhodnější kombinace FVE a velikosti baterie.

Realizace se předpokládá do května 2018, poté budou opět veškerá data přístupná na cloudu UCEEB-ČVUT. UCEEB rovněž zpracuje zprávu hodnotící roční výsledky SAS. Sledování administrativní budovy Fenix v Jeseníku bude pokračovat druhým rokem a výsledkem bude závěrečná zpráva, shrnující poznatky z dvouletého provozu. Bylo dohodnuto, že

investor zohlední v nastavení a vybavení budovy připomínky ČVUT-TZB z roční zprávy.

#### VYTVÁŘÍ SE POMŮCKA PRO PROJEKTANTY

Dohodnuto bylo také, že v zimním období proběhne na základě zadání ČVUT-TZB ověření energetické náročnosti přerušovaného a nepřerušovaného provozu vytápění v průběhu pracovního týdne. UCEEB se pokusí vypracovat pomůcku pro projektanty, určující nejvhodnější kombinace FVE a velikosti bateriového úložiště v návaznosti na očekávanou celkovou spotřebu energie. MPO, ERU a ČEPS posoudí možnosti zatraktivnění a rychlejšího rozšíření sledovaného konceptu pro uživatele těmito možnými úpravami:

- vzhledem k prokázaným schopnostem systému reagovat na požadavky operátora sítě – a to jak v omezení vlastního

odběru, tak i v aktivní řízené dodávce energie do sítě – umožnit u tohoto systému tzv. netmetering;

- vzhledem k tomu, že se prokázala schopnost tohoto konceptu flexibilně poskytovat systémové služby při řízení sítě, mělo by dojít k výraznému snížení či úplnému odnětí poplatků za systémové služby – uživatelé tohoto systému budou investovat do toho, aby tyto systémové služby byly připraveny řízeně poskytovat a nikoliv je čerpat jako běžní uživatelé;
- MŽP již ve svém programu Nová zelená úsporám poskytuje podporu jak na střešní FVE, tak na bateriová úložiště;
- na uvedená témata proběhnou individuální schůzky, na kterých by měly být projednány možnosti zatraktivnění tohoto konceptu pro uživatele.

Ing. Cyril Svozil, Fenix Group

# PRAKTICKÉ ZKUŠENOSTI S NÁVRHEM, INSTALACÍ A PROVOZOVÁNÍM CENTRÁLNÍCH SYSTÉMŮ VĚTRÁNÍ PRO BYTOVÉ DOMY

V rámci soudobé bytové výstavby jsou stále více aktuální systémy spojené s vnitřním prostředím budov. Zejména se jedná o systémy zohledňující potřeby větrání, které jsou jednou ze základních nutností u budov, stavěných dle nových norem pro budovy s takřka nulovou spotřebou energie. V současnosti již můžeme najít nemalou řadu příkladů právě takovýchto objektů. Větrání, pro tyto objekty výhradně spojené s rekuperací, pokládáme za opravdu neoddělitelnou součást moderních, úsporných a především také zdravých staveb.

Systémy právě pro tuto potřebu jsou dnes již bez problémů dostupné a ověřené praxí, nicméně i na těchto systémech je stále možné zlepšovat detaily, postupovat ne-standardní cestou a současně i samotný návrh systému projektantem hraje zásadní roli pro zdárný výsledek. „Normální“ provedení systému větrání pro bytový dům, tak jak jsou projektanti zvyklí z kancelářských nebo průmyslových objektů, není vždy vhodné, dostatečné řešení.

V rámci tohoto příspěvku budeme řešit projekt bytových domů v rámci městské aglomerace hlavního města České republiky. V rámci projektu bylo realizováno celkem pět stejných bytových, samostatných domů. Každý dům má celkem šest nadzemních podlaží, které jsou obsazeny bytovými jednotkami. V prvních 5. NP jsou vždy čtyři bytové jednotky a v posledním 6. NP pak pouze dvě jednotky na patro. Rozdělme nyní projekt na dvě etapy, které se odlišují přístupem k systému větrání a datem výstavby.

**ETAPA I** = celkem dva bloky; výstavba r. 2014; celkem 44 bytů;

**ETAPA II** = celkem tři bloky; výstavba r. 2016; celkem 66 bytů



Situční rozdělení etap projektu

## PROVEDENÍ SYSTÉMU VĚTRÁNÍ PODLE INVESTIČNÍCH A PROVOZNÍCH NÁKLADŮ

Vzhledem k faktu, že se jednalo o developerský projekt, nikoho nepřekvapí požadavek investora na co nejefektivnější systém z pohledu investičních nákladů a současně s tím i nákladů provozních. Ostatní technické parametry, které jsou vyžadovány normami nebo vyhláškami, jsou samozřejmostí a musí být dodrženy.

### Popis systému pro jednotlivé etapy

Pro etapu I. byl zvolen „standardní“ systém centrálního větrání, tj. jedna nástřešní centrální jednotka s nástřešními ležatými rozvody vzduchu k jednotlivým stoupačím potrubím, vedeným instalační šachtou k jednotlivým bytům. Na vstupu do bytu je osazen VAV regulátor průtoku, který zajišťuje optimalizaci řízení výkonu větrání pro jednotlivé byty. V rámci samotného bytu byl zvolen rozvod pevný kruhový s pevnými tlumiči a regulací průtoku na dvouřadých vyústkách pro přívod a talířových ventilech pro odvod vzduchu.

Pro etapu II. bylo zvoleno nové provedení, které primárně zohledňovalo akustické výsledky z první etapy. Systém tak byl pro každý objekt osazen čtyřmi „semi-centrálními“ jednotkami zcela nové koncepce, které jsou osazeny přímo na konci stoupačích potrubí. V rámci instalačního rámu mají integrované tlumiče inovativní konstrukce, které kombinují princip absorpční části s klasickým provedením kulisového tlumiče. Tím je dosaženo rovnoměrného útlumu hluku v rámci celého frekvenčního spektra, zejména pak v nižších frekvencích. Na vstupu do bytu je osazen VAV regulátor

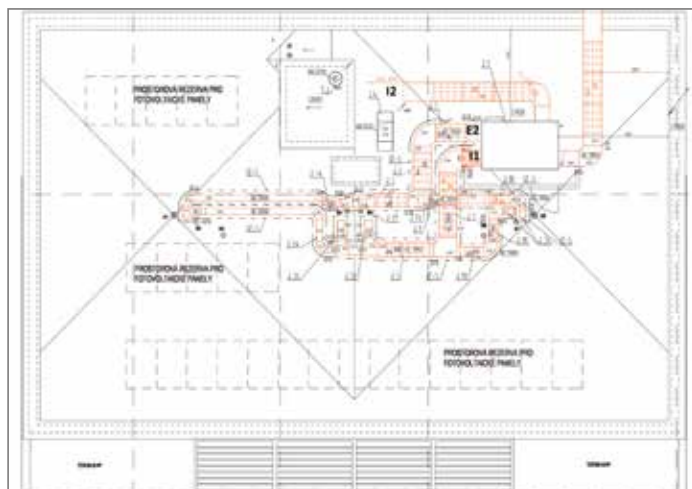
průtoku, který zajišťuje optimalizaci řízení výkonu větrání pro jednotlivé byty. V rámci samotného bytu byl zvolen rozvod kombinovaný, tj. pevný kruhový rozvod s pevnými tlumiči a flexibilní tlumiče hluku, kdy regulace vzduchového výkonu pro přívod je řešena potrubní klapkou, nikoliv klapkou na vyústce. Jako další prvek v rámci rozvodu bylo zavedeno tzv. zónování přívodu, kdy je možné samostatně větrat velký obývací pokoj a zbytek obytných místností, čímž je možno dosáhnout účinnější distribuce vzduchu během denní a noční doby a tím snížit i nutný objem vzduchu pro větrání.

### Porovnání systémů z pohledu návrhu vzduchového množství a spotřeby el. energie

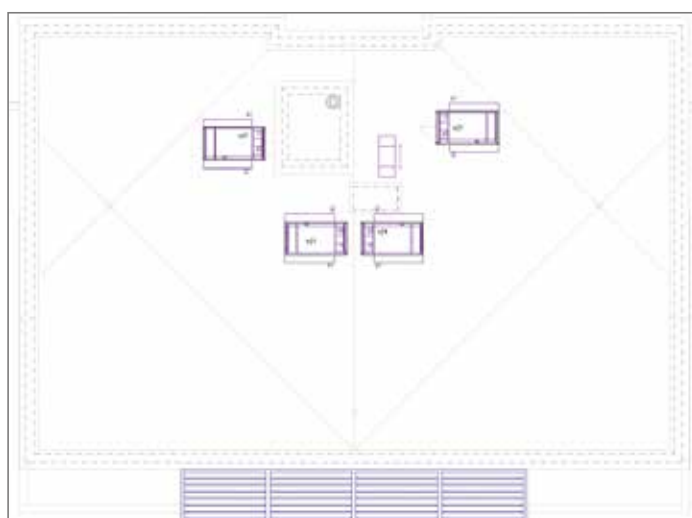
Při návrhu celého systému je nutné postupovat dle platných ČSN, EN a vyhlášek.

Pokud srovnáme první kritérium, příkon obou systémů je zcela jistě souměřitelný. Vydeme z něho pro další část, tedy spotřebu systému na provoz ventilátorů. Pro dosažení co nejpresnějších výsledků byly vždy na jednom objektu každé etapy osazeny měřiče spotřeby elektřiny pro centrální jednotky.

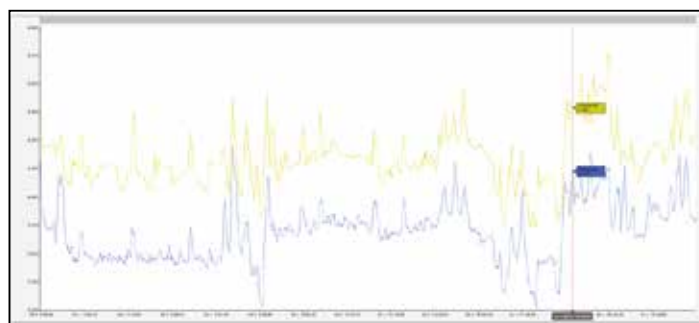
V rámci porovnání průběhu provozu jednotek je jasně patrné rozdílné řídicí napětí pro přívodní a odvodní motor (M1 – přívodní modrá, M2 – odvodní žlutá dle obrázků na následující straně) a zejména pak odlišný průměr řídicího napětí. Pro ETAPU I je průměr na úrovni 3,75 / 4,25 V, kdežto pro ETAPU II je úroveň 4,5 / 5,5 V. Tento stav má za následek i drobně vyšší celkovou spotřebu na provoz centrální jednotky, která vychází dle následující tabulky. V přehledu není zohledněna energie na dohřev a předehřev vzduchu. Uvedené hodnoty pro týdenní spotřeby jsou převzaty z odečtu skutečně



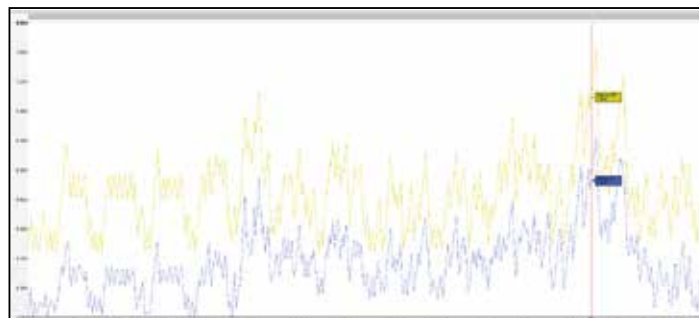
Provedení systémů na střeše objektu pro ETAPU I



Provedení systémů na střeše objektu pro ETAPU II



Průběh provozu jednotky ETAPA I



Průběh provozu jednotky ETAPA II

spotřebované energie od 3. do 20. týdne roku 2018. Na základě těchto hodnot je stanoven i odhad pro celkovou roční spotřebu.

Podle vyhodnocených dat je možné učinit závěr, že obě varianty jsou

co do roční spotřebované energie opět porovnatelné. V rámci budoucích nákladů, tedy servisu, bude tento stav kompenzován levnější údržbou nástřešních rozvodů a jednotek.

#### Porovnání systémů z pohledu investičních nákladů

Pro potřeby tohoto článku je investiční

PARAMETRY PRO ZADÁNÍ VĚTRÁNÍ		
	ETAPA I	ETAPA II
Byty 2kk – celkem 10 × 140 m <sup>3</sup> /h	Nom = 3500 m <sup>3</sup> /h	Nom = 3500 m <sup>3</sup> /h
Byty 3kk – celkem 10 × 170 m <sup>3</sup> /h		
Byty 4kk – celkem 2 × 200 m <sup>3</sup> /h		
Faktor současnosti	0,85	0,98
Pracovní bod pro návrh jednotky	2975 m <sup>3</sup> /h při 280 Pa	3430 m <sup>3</sup> /h při 200 Pa
Centrální jednotka (y)	1 × DUPLEX 3500 MULTI – N	4 × DUPLEX 1400 SILENT-N
Příkon centrálních jednotek	1,85 kW	Celkem 1,91 kW

Parametry pro zadání větrání

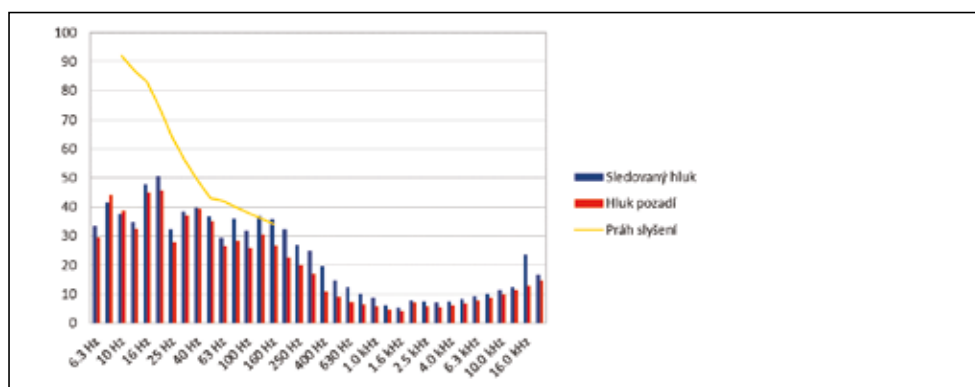
PROVOZNÍ NÁKLADY		
	ETAPA I	ETAPA II
Celková spotřeba za 17 týdnů	1472 kWh	1611 kWh
Průměrná spotřeba na jeden týden	78 kWh	84 kWh
Předpokládaná roční spotřeba el. energie pro VZT na celý objekt	3825 kWh	4235 kWh
Předpokládaná roční spotřeba el. energie pro VZT na byt	174 kWh	192 kWh
<b>Rozdíl – celkový</b>	<b>410 kWh – ve prospěch ETAPY I</b>	

Provozní náklady



INVESTIČNÍ NÁKLADY		
	ETAPA I	ETAPA II
Cena VZT jednotek	295 648 Kč	543 800 Kč
Cena nástřešních rozvodů – komplet	214 368 Kč	0 Kč
Nutné konstrukce pro rozvody/ základové rámy	108 564 Kč	16 420 Kč
Montáž systému potrubních rozvodů	59 231 Kč	6 500 Kč
Montáž nosných konstrukcí/základových rámu	46 759 Kč	11 230 Kč
El. instalace	13 475 Kč	37 641 Kč
Celkem na instalaci	738 045 Kč	615 591 Kč
<b>Rozdíl – celkový</b>	<b>122 454 Kč – ve prospěch ETAPY II</b>	

Investiční náklady



Akustické hodnoty pro obývací pokoj po doplnění v ETAPĚ II

VÝSLEDNÉ HODNOTY AKUSTICKÉHO MĚŘENÍ PRO ETAPU II				
Chráněný prostor	Výsledná hodnota hluku	Nejistota měření	Limit hluku podle NV č. 272/2011 Sb.	Porovnání výsledku zkoušky s limitem hluku
Obytné místosti bytů	1. $L_{Amax} = 24,1$ dB 2. $L_{Amax} = 25,9$ dB 3. $L_{Amax} = 25,4$ dB 4. $L_{Amax} = 24,1$ dB 5. $L_{Amax} = 24,9$ dB 6. $L_{Amax} = 24,8$ dB 7. $L_{Amax} = 25,2$ dB 8. $L_{Amax} = 27,2$ dB 9. $L_{Amax} = 28,9$ dB 10. $L_{Amax} = 28,9$ dB 11. $L_{Amax} = 27,1$ dB 12. $L_{Amax} = 27,7$ dB 15. $L_{Amax} = 25,8$ dB 16. $L_{Amax} = 27,8$ dB 17. $L_{Amax} = 26,3$ dB 18. $L_{Amax} = 26,8$ dB 19. $L_{Amax} = 26,1$ dB 20. $L_{Amax} = 28,1$ dB 21. $L_{Amax} = 27,2$ dB 22. $L_{Amax} = 26,8$ dB 23. $L_{Amax} = 27,2$ dB 24. $L_{Amax} = 26,9$ dB 28. $L_{Amax} = 26,6$ dB 29. $L_{Amax} = 26,5$ dB 30. $L_{Amax} = 28,7$ dB 31. $L_{Amax} = 27,0$ dB 32. $L_{Amax} = 26,4$ dB 33. $L_{Amax} = 27,8$ dB 34. $L_{Amax} = 25,2$ dB 35. $L_{Amax} = 28,2$ dB 36. $L_{Amax} = 27,5$ dB 37. $L_{Amax} = 28,2$ dB	zahrnuta	$L_{Amax} = 30$ dB Pro noční dobu	Limit hluku není prokazatelně překročen
Venkovní chráněný prostor staveb pro bydlení	13. $L_{Aeq} = 40,7$ dB 14. $L_{Aeq} = 40,5$ dB 25. $L_{Aeq} = 39,0$ dB 26. $L_{Aeq} = 38,8$ dB 27. $L_{Aeq} = 40,2$ dB 38. $L_{Aeq} = 39,5$ dB 39. $L_{Aeq} = 39,6$ dB	$U_{AB} = \pm 1,8$ dB	$L_{Aeq,1H} = 40$ dB Pro noční dobu	Limit hluku není prokazatelně překročen

Výsledné hodnoty akustického měření pro ETAPU II

porovnání zpracováno pouze na část nástřešní instalace. Hlavní hledisko je právě porovnání většího počtu menších jednotek bez nástřešních rozvodů a s tím spojených nosných konstrukcí vůči jedné větší jednotce s nástřešními rozvody. Uvedené ceny jsou bez DPH.

Z uvedených faktických výstupů je jasně patrný výrazný vliv ceny za nástřešní rozvody, které komplikují i samotný střešní plášť a koordinace jednotlivých profesí. Pro dané objekty a jim podobné je tak z hlediska investičních nákladů výhodnější varianta zvolená u ETAPY II.

#### POROVNÁNÍ VÝSLEDNÝCH AKUSTICKÝCH PARAMETRŮ

Výše popsaná změna koncepčního řešení nebyla vyvolána pouze požadavky finanční úspory, ale rovněž požadavky dosažení lepších akustických parametrů v rámci obytných prostor, zejména u bytů v 6. NP. Tyto byly v ETAPĚ I zatíženy výrazným akustickým polem od nástřešních jednotek, proto byl u ETAPY II jednoznačný požadavek na splnění limitu 30 dB pro noční provoz bez dodatečných úprav.

Při prvním měření v rámci ETAPY I bylo provedeno měření v 6. NP, kdy byl jednoznačně překročen limit v obývacím pokoji – změřeno bylo  $L_{Amax} = 43,7$  dB, tedy hodnota neakceptovatelná. V rámci ověření příčiny této hodnoty bylo jednoznačně určeno za hlavní příčinu nedostatečné odizolování samotné centrální jednotky od konstrukce stropního pláště a současně absence tlumiče hluku na trase EHA. V rámci úprav bylo provedeno doplnění izolátorů chvění mezi konstrukcí jednotky a základovým rámem a rovněž i kulisový tlumič na trasu EHA. Přeměření je znázorněno v následujícím grafu, který potvrzuje aktuální hodnoty na úrovni výsledné  $L_{Amax} = 30,5$  dB po odečtu pozadí.

V rámci ETAPY II bylo rovněž provedeno akustické měření, které bez dodatečných úprav splnilo počáteční požadavek, dokonce s rezervou. Výsledky jsou uvedeny v tabulce na předchozí straně..

### OVĚŘENÍ DISTRIBUCE VZDUCHU PRO PŘÍVOD DO OBYTNÝCH MÍSTNOSTÍ

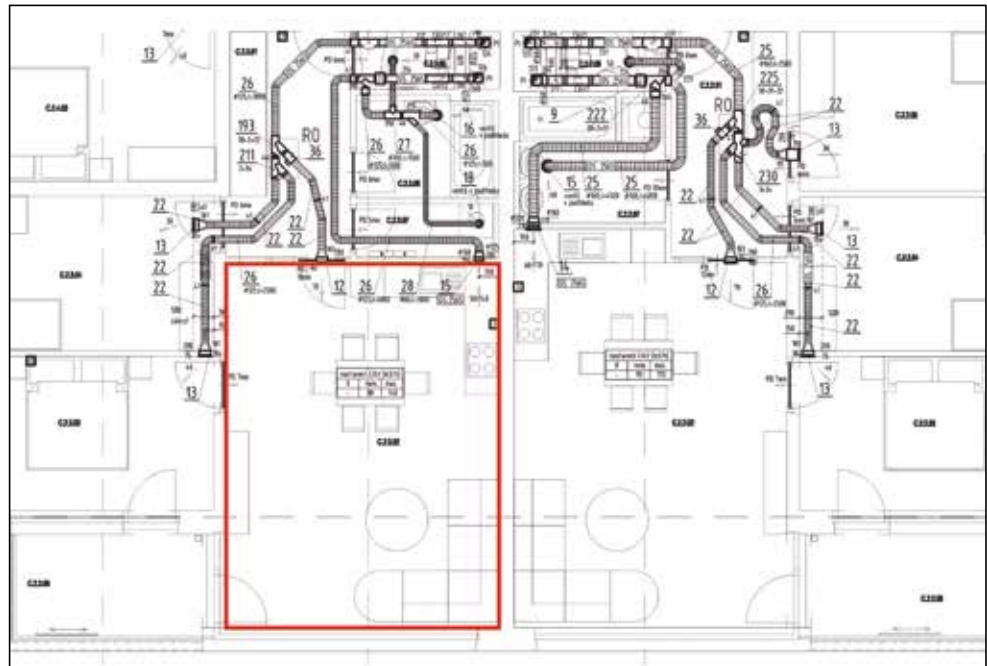
Poslední, avšak neméně důležitý faktor, je fungování systému z pohledu účinného provětrání prostoru relativně dlouhých místností, které jsou v projektu navrženy, a současně neovlivňovat uživatele bytu vysokými rychlostmi proudění vzduchu. Jako hlavní přívod byly zvoleny nástěnné přívodní vyústky s nastavitelnými žaluziemi. Pokud chceme tuto otázku ověřit opravdu důsledně, je nutné udělat poměrně rozsáhlé měření a ideálně tyto naměřené hodnoty v reálném provozu porovnat s matematickým modelem. Vzhledem k rozsahu bylo toto ověření zpracováno ve spolupráci s Vysokým učením technickým v Praze (ČVUT). Primárně se budeme soustředit na výsledek v prostoru obývacího pokoje, který byl vybrán jako nejvíce rizikový.

#### Popis sledovaného prostoru a použitých metod měření

Prostor obývacího pokoje je zvýrazněn na následující obrázku, přívod vzduchu je umístěn nad vstupními dveřmi.

Pro zjištění maximálních rychlostí proudění v místnostech byl použit systém AirDistSys 5000 (air distribution measuring system), který umožňuje měření rychlostí proudění vzduchu v 5 bodech všesměrovými termoanemometry. Měřicí sondy byly rozmístěny po výšce na stojanu a kontinuálně měřená data se integrovala a ukládala s časovým krokem 2s do připojeného počítače. Současně byla provedena orientační CFD analýza v prostředí simulačního softwaru DesignBuilder (CFD – Computational fluid dynamics).

K měření intenzity větrání byla použita metoda vycházející z měření poklesu koncentrace značkovacího plynu ve větraném prostoru. Při použití metody vycházející z měření poklesu koncentrace značkovacího plynu ve větraném prostoru, je ve vzduchu měřené místnosti rozptýlen značkovací plyn v odpovídající koncentraci a je sledován pokles množství plynu v důsledku větrání VZT systémem. Koncentrace plynů byla kontinuálně měřena fotoakustickým spektroskopem Lumasense Innova 1412i. Z poklesu koncentrace značkovacího plynu byla stanovena intenzita větrání na základě vztahu:



Prostor obývacího pokoje



Prostor obývacího pokoje s místy měření rychlosti

$$C(t) = (C_0 - C_a) \cdot e^{(-\lambda \cdot t)} + C_a \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

- C(t) je koncentrace značkovacího plynu v čase t [ppm];
- C<sub>0</sub> je koncentrace značkovacího plynu na počátku měření [ppm];
- C<sub>a</sub> je koncentrace značkovacího plynu ve venkovním vzduchu [ppm];
- λ je násobnost výměny vzduchu v měřeném prostoru [1/h];
- t je čas [h].

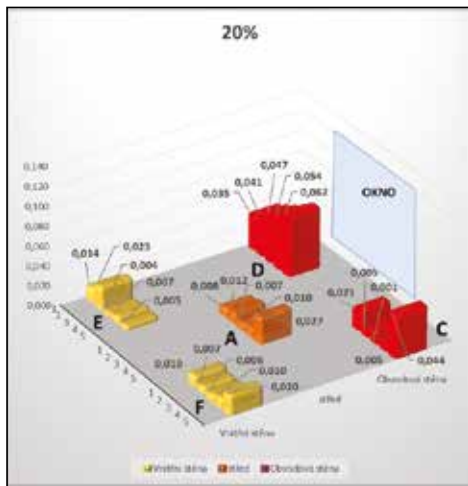
Následnou iterací parametru λ pro jednotlivé časové kroky měření je nalezena

hodnota násobnosti výměny vzduchu v měřené místnosti.

#### Výsledné hodnoty měření rychlosti

Měření probíhalo kontinuálně, opakovaně v prostoru vzorového bytu vždy v několika místech daného prostoru dle následujícího obrázku. Měření probíhalo ve třech výkonových úrovních větrání, tj. 20–60–80–100 % (maximální výkon znamená pro obývací pokoj 70 m<sup>3</sup>/h), a celkem v pěti měřících bodech daných výškou instalace čidel: 40 cm, 80 cm, 120 cm, 160 cm a 200 cm.

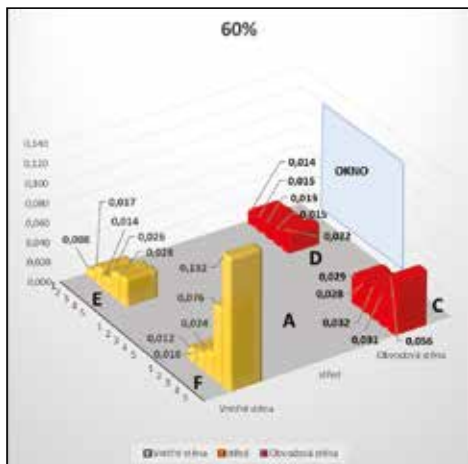
V rámci vyhodnocení výsledků byly sestaveny rychlostní mapy, které byly ověřeny



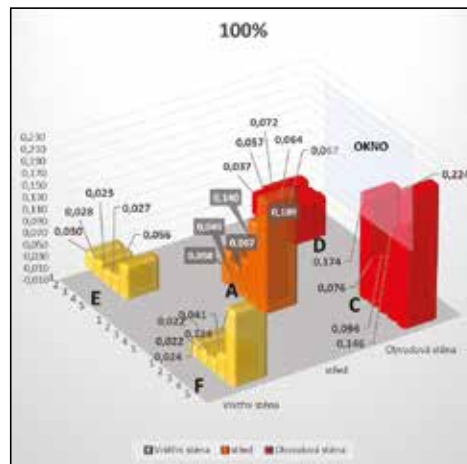
Rychlostní profily v jednotlivých bodech: 20 %



Rychlostní profily v jednotlivých bodech: 80 %



Rychlostní profily v jednotlivých bodech: 60 %



Rychlostní profily v jednotlivých bodech: 100 %

CFD simulací. Jejich vyhodnocení je na obrázku výše pro jednotlivé výkony. Z dat je patrné, že k překročení maximální doporučené rychlosti, tj. 0,2 m/s, došlo pouze při provozu na 100 % výkonu, a to pouze v jednom sledovaném bodu. Výsledkem je tak jednoznačně prokázáno, že funkce

systemu nijak negativně neovlivňuje uživatele bytu. Spíše naopak, rychlosti jsou v rámci očekávání nižší.

#### Výsledné hodnoty měření intenzity větrání

Měření probíhalo kontinuálně, opakovaně v prostoru vzorového bytu vždy ve čtyřech

místech daného prostoru. Měření probíhalo ve třech výkonových úrovních větrání, tj. 20–60–100 % (maximální výkon pro obývací pokoj znamená 70 m<sup>3</sup>/h), měřicí senzory byly umístěny ve výšce 110 cm, kdy senzor pro bod B byl umístěn přímo v odtahovém ventilu.

V rámci vyhodnocení výsledů bylo prokázáno rovnoměrné provětrání celého prostoru již od velice nízkých výkonů větrání. I při výkonu 20 a 60 % je provětrání celého prostoru velice rovnoměrné. Možný vliv infiltrace je díky velice těsné obálce potlačen na minimum. Při nejvyšším výkonu větrání lze pozorovat drobnou výchylku pro bod C, která je dána jeho vlastním umístěním, na kterém je ovlivňován účinkem proudu vzduchu, jak je vidět na následujícím grafu.

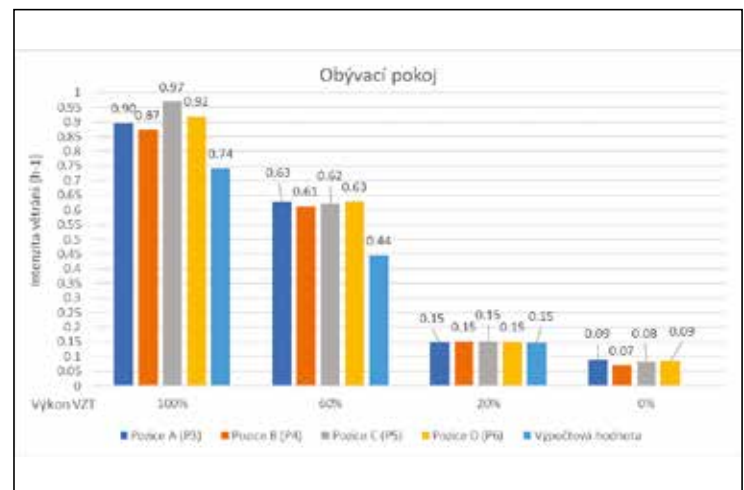
#### ZÁVĚR

V rámci celé případové studie byl komplexně prověřen návrh a výsledné fungování systému řízeného větrání pro bytové domy, které se již v brzké budoucnosti stane standardní součástí většiny moderních novostaveb v rámci bytové výstavby. Jednoznačně byla prokázána správnost rozhodnutí změnit původní koncept pro další etapy. Ve všech hlavních kritériích, která si investor vytyčil, je nově navržený systém efektivnější, technicky vhodnější pro daný typ objektu. Nebude jistě vhodný univerzálně pro všechny bytové domy, ale dává dostatek podkladů i pro další návrhy, které budou dále řešeny, a dávají celému návrhu dostatek jistoty pro kvalitní výsledek již na samém začátku projekčních prací.

Ing. Martin Bažant MBA, LL.M  
ATREA s.r.o.



Prostor obývacího pokoje s místy měření intenzity větrání



Koncentrace plynu v rámci jednotlivých měření



# S DESKAMI FERMACELL VAPOR NENÍ BLOWERDOOR TEST LOTERÍÍ

**Kvalita vnitřního mikroklimatu dřevostavby se dá pozitivně ovlivnit použitím konstrukce s difuzně otevřenou skladbou obvodového pláště, která umožní transfer vodních par stejně, jako tomu bylo u starších staveb zděných nebo u dřevěných srubových staveb. Ideálním materiálem pro tato řešení je sadrovláknitá deska fermacell Vapor. S touto deskou se investor dřevostavby ani realizační firma nemusí bát, jak dopadne test neprůvzdušnosti obálky budovy.**



V dřevostavbách s difuzně otevřenou konstrukcí je nutné vždy použít parobrzdnou vrstvu, která umožňuje a zajišťuje spolehlivou difuzi části vodních par přes konstrukci dřevostavby do exteriéru. Standardně se k těmto účelům používají dřevotřískové desky, speciální parobrzdné fólie nebo desky fermacell Vapor.

Již se standardní sadrovláknitou deskou fermacell – známým originálem mezi sadrovláknitými deskami – se dají vytvářet vzduchotěsné vrstvy. Sastrovláknitá deska fermacell Vapor však jde o krok dál: díky speciálnímu kaširování na zadní straně desky je propustnost vodní páry redukována natolik, že odpadají další dodatečné parotěsné vrstvy v konstrukcích obvodových stěn. Přitom zůstávají zachovány vynikající vlastnosti originální sadrovláknité desky fermacell jakožto biologicky nezávadné konstrukční desky, protipožární desky a desky do vlhkých prostor. Pro fermacell Vapor platí všechny zkoušky na požární odolnost a vzduchovou neprůvzdušnost jako pro klasické sadrovláknité desky. Lze říct, že pevnost + statika + požární odolnost + povrchová úprava = vše v jedné desce. Stabilní vlastnosti a absence dodatečných parotěsných vrstev při použití desek fermacell Vapor jsou zásadními výhodami – dodatečné parotěsné vrstvy zvyšují riziko nesprávného fungování celé konstrukce. Instalace desky fermacell Vapor naopak toto riziko zcela eliminuje.



- 1 sadrovláknitá deska fermacell
- 2 dřevěný sloupek
- 3 instalační předstěna, izolovaná
- 4 sadrovláknitá deska fermacell Vapor
- 5 dřevěný sloupek
- 6 tepelná izolace
- 7 vhodné opláštění
- 8 ETICS
- 9 schválený omítkový systém

Výhodou desek Vapor je skutečnost, že ve srovnání s OSB nebo dřevotřískovými deskami, které se běžně kombinují se sádrokartonem, stačí použít jedna vrstva z desky fermacell Vapor. Tvzení, že „2 desky jsou víc než 1 deska“, je nepodložené a pouze pocitové, montáž dvou desek je sice označována jako rychlá a efektivní, ve skutečnosti však dochází k velkým nepřesnostem a potenciálním škodám. Vapor má ve srovnání s těmito deskovými materiály naprosto stabilní a neměnný faktor difuzního odporu ( $\mu = 250$ ) pro tloušťku desky 12,5 mm, zatímco u dřevotřískových desek osciluje mezi  $\mu = 50-100$  a u OSB desek mezi  $\mu = 100-300$ . To má výsledný vliv na hodnocení testu neprůvzdušnosti obálky budovy – tzv. blowerdoor testu. Čtvrtým silným argumentem jsou certifikovaná řešení – Fermacell má pro desky Vapor, stejně jako pro všechny své další materiály, připraveny konstrukční detaily, návrhové tabulky a technologické postupy. Konstrukce s deskami Vapor tak představují ověřené a certifikované řešení pro všechny moderní dřevostavby.

Hodnota  $s_d > 3$  m umožňuje využít sadrovláknité desky fermacell Vapor jako vnitřní opláštění pro všechny typické konstrukce obvodových stěn na bázi dřeva. Patří k nim například konstrukce obvodových stěn s nebo bez instalační roviny z vnitřní a z vnější strany, konstrukce s vhodným přímým opláštěním nebo zavěšenou fasádou (např. s deskami fermacell Powerpanel) nebo se schváleným kontaktním zateplovacím systémem. Lze je také použít do stropních a střešních konstrukcí v podkrovní, kde rovněž jako u svislých konstrukcí dokáží spolehlivě vyřešit průchod vodních par konstrukcí bez nežádoucí kondenzace uvnitř skladby.

# FLAIR 325 DEFINUJE NOVÝ STANDARD VĚTRÁNÍ

**Výměna vzduchu v interiéru je rozhodujícím faktorem pro zdravé a kvalitní bydlení. Zvyšující se požadavky na energetickou úspornost budov pak tuto otázku staví stále více do popředí.**

Potrava je velmi důležitá, voda je nezbytností, ale lidský organismus se bez nich nějakou dobu dokáže obejít. Bez vzduchu se ale obejdeme jen pár minut. Dýcháme stále, ve dne i v noci. Bez vzduchu jsou organismu voda i jídlo k ničemu. Nasnadě je závěr, že kvalita vzduchu má rozhodující význam pro kvalitu našeho každodenního bytí. V moci vzduchu je to, zda se budete cítit svěží či unavení, zda vás bude bolet hlava nebo budete sršet energií, zda budete mít klidný spánek anebo noční můry, zda vy či vaše děti budete trpět alergii anebo ne. Tento problém je o to závažnější například v probíhajícím období pylových alergií, kdy alergici často trpí kombinací vzdušných alergenů a vysokých venkovních teplot, které přirozeně nutí k otevření oken a větrání, aby se snížila teplota v místnostech. Od roku 2020 bude podle nových předpisů možné stavět pouze budovy s tzv. téměř nulovou spotřebou energie anebo pasivní domy. Kromě obecně známých kladů v dopadu na životní prostředí, úspory energií a rozvoj obnovitelných zdrojů má toto rozhodnutí dopad i na další oblasti. Jednou z nich je výměna vzduchu. A týká se samozřejmě i dřevostaveb či rodinných domů na této bázi stavěných.

## Těsné okno dokořán

Lze namítnout, že ať už v pasivním domě či domě s tzv. téměř nulovou spotřebou energie

si, samozřejmě, okno můžeme otevřít a větrat kdykoli můžete. To by pak ale bylo po pasivitě či „nulové“ spotřebě energie. Pokud byste problém výměny vzduchu v takto definovaných domech řešili na principu otevírání a zavírání oken, pak to nebyly pasivní domy. Pokud byste nevětrali, tak by vás bolela hlava, objevilo by se vlhnutí, rostly by tam plísně atd. Prostě byste se dusili.

## Funkce větrací jednotky

Aby podobné situace nevznikaly, instalují se do domů s výše jmenovanými energetickými štítky větrací jednotky. Dnes jde o sofistikovaná zařízení, která umí mnohem více než jen „udělat průvan“ a u kterých se také hodnotí více parametrů – účinnost, spotřeba, hlučnost, zvlhčování vzduchu a možnost dalšího vybavení.

Větrací jednotka musí na prvním místě plnit svůj základní účel. Tím je zajištění výměny vzduchu za všech povětrnostních podmínek, kterým je dům v průběhu roku vystaven. Musí mít dostatečný vzduchový výkon, tlakovou rezervu a vybavení reagující na povětrnostní vlivy. Takovým vybavením jsou automatická regulace konstantního průtoku a ochranný přehřev.

V tomto segmentu – i když pro nezasevěného je to informace překvapivá, stále probíhá vývoj a zdokonalování technologií. Jaké

parametry větrací jednotky jsou tedy nejdůležitější a jak přistupovat k výběru? Odpovědí je jednotka Flair 325 definující nový standard při větrání se zpětným získáním tepla, tzv. rekuperací.

Než se k této otázce dostaneme zevrubněji, je nutné dodat jeden podstatný argument. Mnozí zájemci se soustředí především na slovo rekuperace, jako pojmu z oblasti energetické úspornosti. Je však nutné dodat, že v pasivním domě je úspora jakékoli energie již z podstaty věci velmi malá. Ne, že by to v případě rekuperace nebylo důležité, ale podstatnější je dostatečný přísun kvalitního a čerstvého vzduchu. To je nepochybné.

## Čtyři roční období

Při hodnocení účinnosti větrací jednotky se musí vzít v potaz i klimatické podmínky jejího fungování. Po zhodnocení nejdůležitějších parametrů větracích jednotek s ohledem na průběh průměrných ročních teplot, vychází, že jednoznačně nejdůležitějšími kritérii jsou nízká hlučnost a spotřeba. Tyto parametry jsou uživatelsky aktuální 24 hodin denně 365 dní v roce. Teprve pak následuje účinnost větrací jednotky důležitá pro topné období.

## 24 hodin ticha

Ve výše jmenovaných bodech patří nová větrací jednotka Brink Flair 325 k absolutní





světové špičce. Nastavuje nové standardy hlučnosti pro rezidenční větrací jednotky, kde je hlučnost tím úplně nejdůležitějším parametrem. Na „tichu“ má největší podíl nízký odpor větrací jednotky a tepelného výměníku. Efektu bylo dosaženo pomocí nových, aerodynamicky optimalizovaných ventilátorů, obsahujících difuzor usměrňující proudění vzduchu a minimalizující nízkofrekvenční zvuky. Nová jednotka Flair tak nabízí projektantům a montážním firmám větší prostor ve snaze splnit požadavky na minimální hlučnost, na kterou jsou a budou kladeny stále vyšší požadavky.

### Níže spotřeba, lepší výkon

Inovace provedené firmou Brink vedly nejenom ke zvýšení účinnosti, ale i k výrazně nižší spotřebě energie větrací jednotky. Vznikly nové Scroll ventilátory, které činí jednotku Flair účinnější, než je v současnosti jakákoli jiná větrací jednotka dostupná na trhu. Zlepšená aerodynamická konstrukce jednotky tak snižuje spotřebu energie o dalších 30 %. Kombinace vysoké tepelné účinnosti a současně velmi nízké spotřeby elektrické energie pak vytváří z větrací jednotky Flair energeticky neúčinnější větrací jednotku na trhu. Stavebníky i stavební profesionály jistě potěší, že navzdory výraznému zlepšení parametrů, si jednotka zachovává příznivou velikost



pro snadnou instalaci do staveb s omezeným prostorem.

### Konstantní průtok automaticky zaručen

Jednotka Flair má vzduchový výkon 325 m<sup>3</sup>/h, kterého je schopna dosáhnout i při poměrně velkých odporech potrubí téměř až 300 Pa. Zaručení rovnotlakého větrání s průtokem vzduchu, který je nezávislý na měnících se podmínkách ve vzduchotechnickém rozvodu, se dnes stává standardem kvalitních větracích jednotek. Firma Brink je průkopníkem těchto řešení a pro novou řadu Flair byl vyvinut zcela nový automatický řídicí systém s vestavěnými lopatkovými anemometry ve ventilátorech. Jakmile je jednotka nastavena na požadovaný průtok, její regulace zaručuje, že množství dodávaného vzduchu bude vždy odpovídat požadovaným hodnotám, neohrožené zanášením filtrů, vlivem větru a teploty. Výsledkem je maximální efektivita větrání.

### Spouští v zimě, chladí v létě

Otázkou maximálního výkonu ale nelze zužovat pouze na stav systému a schopnosti jeho vnitřní regulace na požadovanou úroveň. Funkci větrací jednotky také v mnohém ovlivňují faktory vnější. Například větrací jednotka Flair 325 je už ve standardu vybavena vestavěným modulovaným ochranným předeřevem s automatickou regulací. Ta spouští a plynule

zvýšuje výkon předeřevu až ve chvíli, kdy je skutečně potřeba. Zaručí tak efektivní rovnotlaké větrání s minimálními provozními náklady a s maximální účinností například i v mrazivých zimních dnech.

Větrací jednotka je samozřejmě vybavena také bypass klapkou. Ta je aerodynamicky optimalizována tak, aby při přepnutí nezvyšovala odpor a hluk jednotky. Bypass klapka je řízena automatickou regulací zefektivňující letní provětrávání domu. Lze například nastavit i to, že při přepnutí bypass klapky může jednotka automaticky zvýšit vzduchový výkon a dodat větší množství chladnějšího vzduchu urychlujícího snížení teploty v domě.

### Inteligentní ovládání a regulace

Ovládání je uživatelsky přívětivé. Montážní firma či uživatel mají přehled o aktuálním stavu zařízení a mohou snadno číst aktuální hodnoty a měnit jejich nastavení.

Větrací jednotku lze bez problému propojit i se světem a to různými způsoby – Flair obsahuje všechny potřebné možnosti připojení, jak online tak offline komunikace. Verze Plus může být připojena na internet a jednotka tak může být ovládána a nastavována jeho prostřednictvím. Internetové připojení nabídne také do budoucna širokou škálu možností pro internet věci. Flair 325 je standardně vybavena i Modbusovým připojením umožňujícím snadné začlenění jednotky do systému řízení budov.

Jednotka je kompatibilní se sofistikovanou regulací řízeného větrání Brink a lze jí proto snadno propojit s externím programovatelným ovladačem, senzory CO<sub>2</sub>, vlhkosti, dvouzónovou regulací a vytvořit tak automatický systém větrání, který přesně udržuje kvalitu prostředí na požadované úrovni. Větrací jednotku lze navíc doplnit o další zařízení zajišťující kvalitu vnitřního prostředí. Může jím být adiabatický zvlhčovač Evap, který v mrazivých dnech se suchým venkovním vzduchem aktivně dovlhčuje přiváděný vzduch na požadovanou úroveň. Získat lze i komplexní a certifikovaný vzduchotechnický rozvod AirExcellent obsahující veškeré komponenty od izolovaných přívodních potrubí, rozdělovacích boxů po potrubní rozvod.

Stručný přehled parametrů jednotky Brink Flair 325	
Rozměry (hloubka × šířka × výška)	560 × 750 × 650 mm
Průměr připojovacích hrdel	ø 160 mm
Maximální průtok vzduchu	325 m <sup>3</sup> /h při 290 Pa
Referenční průtok a odpor	228 m <sup>3</sup> /h / 50 Pa
Tepelná účinnost dle EN 13141-7	91 %
Hladina akustického výkonu L <sub>wa</sub>	41 dB(A)
Měrný příkon (SEL) EN 13141-7	0,15 W/m <sup>3</sup> /h
Certifikát Passive House Institutu	Účinnost 91 %, Spotřeba SPI (Wh/m <sup>3</sup> ) 0,19
Tepelný výměník	Plastový deskový protiproudý HOLMAK HeatX (Brink)
Ventilátory	Radiální EC ventilátor ebm papst s dozadu zahnutými lopatkami a volným oběžným kolem, uloženým ve spirální skříni a opatřený difuzorem pro usměrnění proudění vzduchu.
Regulace ventilátorů	Automatická regulace konstantního průtoku s vestavěným lopatkovým anemometrem
Ochrana proti zamrzání	Inteligentní protimrazová ochrana s plynulým modulovaným řízením výkonu na základě teploty a tlaku



[www.storc.cz](http://www.storc.cz)



# NÍZKÉ TEPELNÉ ZTRÁTY MODERNÍCH BUDOV OTEVŘELY DVEŘE ELEKTRICKÝM TOPNÝM SYSTÉMŮM

**Nízkoteplotní velkoplošné podlahové a stropní vytápění, kombinované ve vybraných místnostech a prostorách se sálavými panely, přináší majitelům a investorům úsporných objektů nízké náklady jak při pořízení, tak i při provozu. K tomu patří jako bonus maximální tepelný komfort, nulové náklady na údržbu, bezobslužný provoz a čistý vzduch bez víření prachu.**

Velkoplošné nízkoteplotní topné soustavy (podlahové i stropní) jsou obecně velmi pozitivní z hlediska spotřeby energie a optimálního rozložení teploty v obytném prostoru. Topné prvky jsou navíc zabudovány do konstrukce a neruší vnímání prostoru. Trvale roste také zájem o sálavé panely. Spotřeba energie na vytápění je v úsporných domech nízká a v mnoha případech tak přestaly být rozhodující provozní náklady. Důležitější faktory se staly celková výše prvotní investice, náklady na údržbu a revize, bezobslužnost, životnost, spolehlivost systému a míra

komfortu. A už od ledna 2020 nebude možné stavět jiné rodinné domy než domy s téměř nulovou spotřebou energie. Sálavé topné systémy jsou přitom pro tyto stavby ideálním topným systémem.

Samostatnou kapitolou je rozvoj domů a objektů s domácími střešními fotovoltaickými elektrárnami, doplněnými o bateriové úložiště a vytápěnými elektrickými topnými systémy. V této oblasti se silně angažuje skupina FENIX, příkladem je v roce 2016 otevřená administrativní budova FENIX Trading. Administrativní centrum už téměř dva roky

slouží nejen jako nové zázemí firmy, ale zejména jako pilotní projekt pro ověření spolupráce střešní fotovoltaické elektrárny s domovními bateriemi a „inteligentní sítí“. Jedná se o plně elektrifikovanou budovu, kde není použit žádný jiný zdroj energie než energie elektrická.

Více informací o elektrických topných systémech včetně provozních nákladů objektů, vytápěných produkty FENIX Jeseník, najdete na [www.fenixgroup.cz](http://www.fenixgroup.cz).



>> chytré vytápění <<

[www.fenixgroup.cz](http://www.fenixgroup.cz)

**SPECIALISTA  
NA SÁLAVÉ VYTÁPĚNÍ**



**Nejekonomičtější vytápění pro  
váš nízkoenergetický dům –  
elektrické topné systémy FENIX**

Topné folie ECOFILM, topné kabely a rohože ECOFLOOR nebo sálavé panely ECOSUN, GR a MR nabízí vytápění zcela dle potřeb investora. Nízké pořizovací a provozní náklady, vysoká flexibilita a maximální tepelný komfort jsou spolu s příjemným sálavým teplem zárukou spokojeného a zdravého bydlení.

# PŘÍRODNÍ FOUKANÁ IZOLACE DO KAŽDÉ KONSTRUKCE

**Rychlá aplikace do všech vodorovných i svislých konstrukcí v řádu několika hodin nevyžadující od stavitele žádnou součinnost – to je jen první úhel pohledu na využití foukané celulózy izolace do dřevostaveb.**

Izolace Climatizer Plus vyniká řadou unikátních vlastností i špičkovým výkonem. Aplikaci provede po prvotní obhlídce odborná firma, certifikovaná výrobcem (CIUR a.s.).

## Způsoby aplikace – volné foukání

Volné foukání celulózy izolace se používá zejména na zateplení komplikovaně přístupných stropů, půdních prostor, pultových střech, střech bungalovů, vazníkových krovů atd. Aplikace probíhá od stroje volnou hadicí, kterou se rozvlákněná celulóza pomocí tlaku vzduchu dopravuje na místo určení.

To umožňuje dokonale odizolovat veškeré skuliny v dřevěné konstrukci, tepelně ošetřit členité detaily konstrukčních prvků a vytvořit tak souvislou vrstvu eliminující tepelné mosty. Celulóza izolace má vynikající protipožární vlastnosti a poradí si i s vlhkostí, kterou vstřebává, rozprostře jako „piják“ a při změně klimatických podmínek vypustí. Nevznikají tak hnilobné procesy, plísně a podmínky pro růst dřevokazných hub a dřevěné konstrukce jsou díky ní chráněny.

## Zastaví horko. Konec přehřívání staveb

Unikátní je i velká tepelná setrvačnost celulózy izolace – cca na 7 hodin dokáže odolávat slunečnímu svitu v průniku do interiéru a v zimě naopak, úniku tepla ven.

Strop běžného rodinného domu lze volným foukáním zateplit během 3–4 hodin. Nevzniká žádný dodatečný odpad a většinou nejsou nutné stavební úpravy. Dostatečné jsou i jen



Izolace domů s foukanou celulóзовou izolací.



Dokonalé zateplení půdy. Do všech zákoutí, mezer a spojů.



Vzduchotěsnost dřevostavby na 100 let zajistí systémy pásek a manžet pro clima



S malým montážním otvorem a hadicí se zateplí obvodové stěny dřevostavby za několik hodin.

malé montážní otvory na prosunutí hadice. Tloušťka vrstvy – většinou od 15 cm výše, je daná tepelnou ztrátou a požadavkem na zateplení. Odborné posouzení a poradenství zajišťují pracovníci firmy Ciur.

## Objemové plnění

U objemového plnění dutin v dřevostavbách, sendvičových konstrukcích, pasivních domech apod., je důležité dodržení dvou základních principů: objemové hmotnosti a difúzně otevřené konstrukce. Doporučení objemové hmotnosti Climatizeru Plus® u svislých konstrukcí jsou od cca 55 kg/m<sup>3</sup> do cca 65 kg/m<sup>3</sup>. Při dodržení tohoto požadavku a výšky sloupce bez předělu do 2,5 m se celulóza izolace nikdy neseseďá. Nejde vlastně o nic výjimečného, je to podobné jako u jiných typů izolantů. Pokud je například předepsána deska o objemové hmotnosti 60 kg/m<sup>3</sup> a stavební firma ji zamění za rohož o hmotnosti 20 kg/m<sup>3</sup>, dojde zcela jistě k sesednutí izolačního materiálu. Odborníci doporučují zajištění difúzně otevřené skladby konstrukcí. Tyto konstrukce jsou z hlediska prostupu vlhkosti nejbezpečnější. Přispívá k tomu především inteligentní fólie

pro clima Intello, která pracuje na základě principu klimaticky řízené membrány: V zimě izoluje proti vlhkosti, v létě je molekulární struktura propustnější a umožňuje spolehlivé vysychání. Záklop z vnější strany pak tvoří většinou dřevovláknitá deska umožňující difúzi.

## Izolace do stěn

Pro zafoukávání do svislých konstrukcí se používají hadice s koncovkami X-JET, tzv. rotační koncovky anebo tzv. piercing – zahnutá aplikační jehla.

Otvory cca 10 cm se po naplnění dutin uzavřou vykrouženou zátkou a přelepí manžetou pro clima zaručující neprůvzdušnost. Pro dokonalé utěsnění desek a stavebních detailů se použijí pásy pro clima. Uvnitř domu tak vzniká zdravé a přirozené prostředí bez alergenů, plísní a nutnosti prostor klimatizovat či zbytečně přetápět.

To vše je ale v rukou zkušených profesionálů a certifikovaných firem. Na vás je jen rozhodnout se.



# NÁVRH A INSTALACE CENTRÁLNÍHO VYSAVAČE

## Jak na to?

Centrální vysavač se nejčastěji instaluje do novostaveb nebo při rekonstrukci. Možná je i dodatečná montáž do stávajícího objektu, nicméně doporučujeme myslet na rozvody pro centrální vysávání již při stavbě.

### Princip vysávání



Centrální vysavač odvádí veškerý nasátý vzduch včetně nečistot, alergenů a roztočů trubním rozvodem mimo obytné prostory. Po přefiltrování se tento vzduch, na rozdíl od bytových či robotických vysavačů, již nevrací zpět do obytných prostor, ale mimo objekt. Tím je zajištěna 100% filtrace. Nedochází ani k víření dosud nevysátého prachu, jako je tomu u mobilních vysavačů, což ulehčuje život nejen alergikům. Při vysávání s centrálním vysavačem manipulujete pouze s lehkou, pružnou hadicí a nepřenášíte celý vysavač. Oceníte i ticho při vysávání. Díky vysokému výkonu průmyslového motoru vysajete veškeré nečistoty rychle, účinně a zbavíte se ve vaší domácnosti prachu a alergenů. U vybraných modelů je navíc unikátní záruka 25 let!

Před samotnou instalací kompletních rozvodů potrubí je nutné provést návrh pro rozmístění vysavačových zásuvek a chytrých doplňků, jako např. štěrbinové zásuvky, které se umísťují do soklů kuchyňských linek, vestavěných skříní apod. V návrhu se vyznačí i umístění centrální vysavačové jednotky a předpokládané trasy trubních rozvodů se stoupačkami. Projekt doporučujeme nechat zpracovat proškoleným projektantům, nebo odborným firmám specializujícím se na instalace centrálních vysavačů. Pro zpracování je nutný půdorys objektu, kam se zakreslí jednotlivé zásuvky tak, aby bylo možné z jednoho místa obsáhnout co největší plochu pro úklid. Obvykle jsou to 1–2 zásuvky na patro. Sací zásuvky můžete instalovat do výšky, která Vám bude vyhovovat, nicméně doporučujeme je umístit do stejné výšky, jako ostatní zásuvky elektroinstalace. Pro výběr umístění vlastní vysavačové jednotky zvolíme nejlépe místnost, mimo obytné prostory, tak aby byl zvuk motoru slyšet co nejméně a aby bylo docíleno co nejkratšího výfukového potrubí. Bývá to nejčastěji sklep, garáž, technická místnost či dílna.

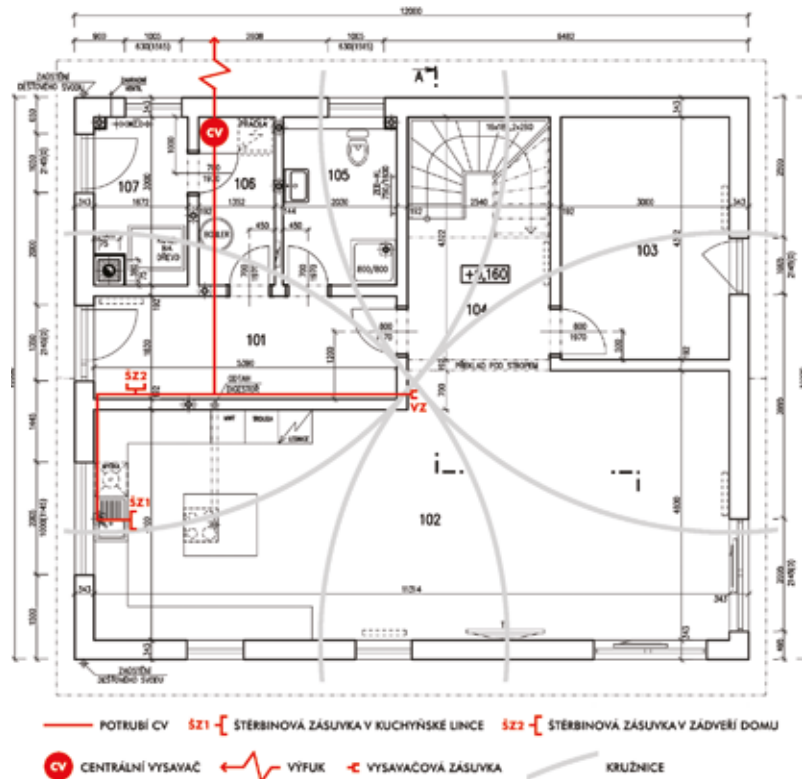
Umístění sacích zásuvek. Pomocí kružítka narýsujte na plánu domu kružnice tak, že jejich

středy umístíte do rohů, které jsou nejdíle vzdáleny od středu vašeho domu. Například pro hadici 9 m narýsujte oblouky o poloměru 9cm (při měřítku projektu 1:100). Budoucí umístění vaší sací zásuvky se musí nacházet v místě, kde se tyto kruhy překrývají. Upozornění: Pokud se kruhy nepřekrývají, budete potřebovat více než jednu vysavačovou zásuvku. Snažte se zásuvky umísťovat vždy do komunikačních prostor, jako jsou chodby a schodiště. Zde je zároveň menší pravděpodobnost umístění nábytku. Ze stejných důvodů si dávejte pozor na směry otevírání dveří. Stěna pro umístění zásuvky by měla být silnější než 100mm, avšak klasická sádkartonová příčka 100mm instalaci umožňuje. Neměli byste zapomenout na umístění štěrbinové zásuvky (automatické lopatky na smeti), která je jednou z největších výhod centrálního vysavače a neměla by chybět v žádném systému. Umísťuje se do soklu kuchyňské linky, kde je pro orientaci ideální místo, kde se bude v budoucnu nacházet dřez s odpadem. V takové skřínce kuchyňské linky bude v soklu vždy místo (nebude zde myčka nádobí). Sem je potřeba navrhnout také přívod potrubí pro vysávání. Ten vyvedete z podlahy zhruba 20 cm od stěny. Štěrbinová zásuvka

bývá často i v zádveři domu, kam přinášíte na botách nejvíce nečistot. K tomuto účelu existuje speciální štěrbinová zásuvka do zdi. Také zde byste měli pamatovat na přívod potrubí. Samotná instalace centrálního vysavače se pak rozděluje na dvě fáze. V první fázi se provede pokládka trubního rozvodu. V případě novostavby je nejlepší, provést instalaci rozvodu ve fázi hrubé stavby, v době, kdy se provádí i ostatní instalace (elektro, voda, topení). Ovšem v případě podlahového topení musí být rozvody pro vysavač položeny napřed. Pro instalaci trubních rozvodů používejte vždy potrubní díly k tomu určené. Mají speciálně upravený vnitřní povrch a aerodynamicky vyřešené přechody mezi jednotlivými fitinkami tak, aby nedocházelo ke ztrátám rychlosti proudění vzduchu a zachytávání prachu a nečistot. Nepoužívejte v žádném případě instalační materiál, který je určen pro vypouštění odpadu! Použitím takového materiálu může dojít k ucpání a následně i celkovému poškození celého systému. Jednotlivé díly vysavačového potrubí jsou spojeny za použití speciálního lepidla, které se nanáší na konec spojovacího dílu. Aby bylo dosaženo co nejvyšší účinnosti, doporučujeme dodržovat tyto základní pravidla: potrubí dělejte pokud



## Návrh pro rozvody centrálního vysavače



## Instalace zásuvky na hadici ve zdi v hrubé stavbě



## Ukázka montáže centrálního vysavače v dřevostavbě



možno co nejpřímější, neinstalujte zbytečně spojky, nepoužívejte krátká 90° kolena uprostřed trubního rozvodu, která slouží výhradně k instalaci hned za vysavačovou zásuvku. K řezání potrubí používejte výhradně nástroj k tomu určený, nebo dbejte, aby byl řez rovný a bez otřepů. Vysavačové rozvody se většinou provádějí ve skladbě podlah a ve stěnách jsou vedeny pouze části potrubí k vlastním zásuvkám, nebo stoupací vedení do pater. Vývod pro budoucí umístění zásuvky je nutné zabezpečit

krytkou, aby se zamezilo ucpání při omítání a dokončování samotné stavby domu. Jako krytka může být použita i obyčejná izolopa. Při pokládce potrubí je nutné nezapomenout na propojení zásuvek s vysavačovou jednotkou, pomocí 2x 0,8 Cu kabelu. Ovládání je pomocí bezpečného napětí 12 V, nebo 24 V. Po zkompletování celého systému se provede podtlaková zkouška a zkouška ovládacího kabelu. Druhá (finální) fáze pak proběhne v dokončené stavbě, nejlépe po vymalování, kdy se provede

## Instalace potrubí pro hadici ve zdi v hrubé stavbě



osazení vysavačových zásuvek, štěrbinové zásuvky a dalších chytrých doplňků, nainstalování vysavačové jednotky včetně elektrického zapojení a celkového oživení systému centrálního vysávání.

*Pro zájemce o školení na projektování a instalaci centrálních vysavačů Husky pořádné v naší Husky & Zehnder akademii ve Vestci u Prahy pravidelná školení, na která se můžete v případě vašeho zájmu přihlásit na [info@newag.cz](mailto:info@newag.cz). Školení je zdarma.*

**NEWAG spol. s.r.o. – výhradní dovozce centrálních vysavačů HUSKY s unikátní zárukou 25 let!**

Vestecská 104, 252 41 Zlatníky–Hodkovice • Infolinka: 800 139 076

[www.husky.cz](http://www.husky.cz)

**HUSKY**

# Komín a krb v jednom

## aneb Jak postavit komín s krbem za 1 hodinu

*Topení dřevem, ať již pravidelné či příležitostné, se těší i dnes velké oblibě, objem prodeje lokálních topidel na dřevo, krbových kamen nebo krbových vložek, tento trend jednoznačně potvrzuje.*

Motivace bývá různá; pro někoho je důležitý ekonomický aspekt, pro jiného je hlavním cílem zajistit si alternativní a hlavně druhý nezávislý zdroj tepla, další upřednostní pohodu a příjemnou atmosféru, kterou pohled do ohně přináší.

Stavebník se zpravidla rozhoduje mezi použitím krbových kamen nebo obestavěné krbové vložky – tedy krbu. V obou případech se spotřebič připojí kouřovodem do komína, který odvádí spaliny nad střechu budovy. V novostavbách je také třeba pamatovat na přívod spalovacího vzduchu do spotřebiče, neboť současné těsné provedení budov je takové, že prostá infiltrace okny nemůže zajistit kvalitní a spolehlivé spalování.

Existuje ale ještě další řešení. Tím je novinka společnosti Schiedel a to systém KINGFIRE Parat. Jde o prefabrikovaný systém, složený ze dvou dílů. Spodní díl, na výšku prvního podlaží, již v sobě obsahuje vestavěnou kvalitní krbovou vložku. Horní díl je potom odvozen od spolehlivého komínového systému Schiedel Absolut, který odvádí spaliny a zároveň přivádí vzduch do spotřebiče. Oba díly jsou plně kompletizovány, montáž na stavbě je

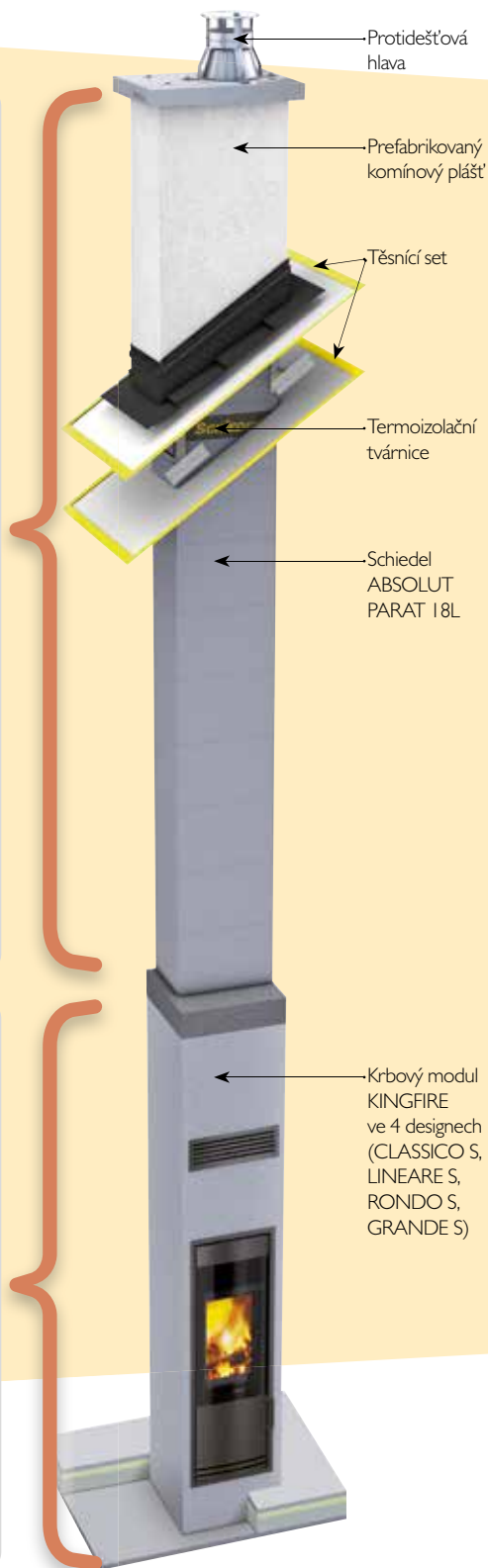


jednoduchá a hlavně rychlá. Celé dílo se opravdu dá zvládnout v čase menším než 1 hodina.

KINGFIRE Parat se dodává v několika variantách, každá již v základním provedení představuje

ENERGETICKY ÚSPORNÝ KOMÍN ABSOLUT PARAT 18L

KRBOVÝ MODUL KINGFIRE®



vzhledově nadstandardní výrobek. Systémové keramické doplňky dotvoří dokonalý finální vzhled v každém moderním interiéru. A samozřejmě stále nabízí dostatečný prostor pro vlastní kreativitu. Výrobek získal řadu ocenění u nás i v zahraničí, ať už pro své technické parametry nebo za originalitu a design. Vlastní modul KINGFIRE má půdorysné rozměry 550 x 550 mm, jeho instalaci se ušetří minimálně 1 m<sup>2</sup> drahé podlahové plochy, kterou je tak možno využít pro jiné účely. Spotřebič, odvod spalin a přívod vzduchu vytváří společný navzájem sladěný a fungující systém. Není tedy třeba vytvářet při stavbě žádná další vedení či konstrukce.



Pokud Vás zajímá, na kolik by Vás modulový komín Schiedel KINGFIRE přišel, připravili jsme pro Vás cenové porovnání se stavbou komína a instalací krbových kamen. K této ceně si však nezapomeňte přidat časovou úsporu, kterou Vám instalace KINGFIRE Paratu může přinést – odpadají veškeré mokré procesy a technologické přestávky a topit můžete již několik hodin po osazení.

## ZLATÁ MEDAILE STAVEBNÍ VELETRHY BRNO 2018

**GRAND  
PRIX**

FOR ARCH 2017



reddot award 2016  
winner



product  
best of best

### Cenové porovnání - Stavba komína s krbem versus KINGFIRE Parat

#### Krbová kamna + komín výška 7 m

Krbová kamna DUFFA - vzduchotěsný výkon 7 kW	57 074,00 Kč
Montáž + doprava - usazení kamen vč. připojení	3 000,00 Kč
Materiál a revize	4 000,00 Kč
Komín s větrací šachtou DN 180 v. 7 m	48 431,00 Kč
Montáž komína včetně revize	8 000,00 Kč
<b>Celkem cena bez DPH</b>	<b>120 505,- Kč</b>

#### Komín Kingfire - výška 7 m \*

Modul KINGFIRE CLASSICO S 2,96 m - vzduchotěsný výkon 7 kW	92 620,00 Kč
Modul ABSOLUT PARAT 18L 4,04 m - materiál	17 370,00 Kč
Osazení vč. revize	5 000,00 Kč
Jeřáb pro osazení	3 000,00 Kč
<b>Celkem cena bez DPH</b>	<b>117 990,- Kč</b>

\* cena bez těsnícího setu a termoizolační tvárnice

#### Náklady zastavěné plochy

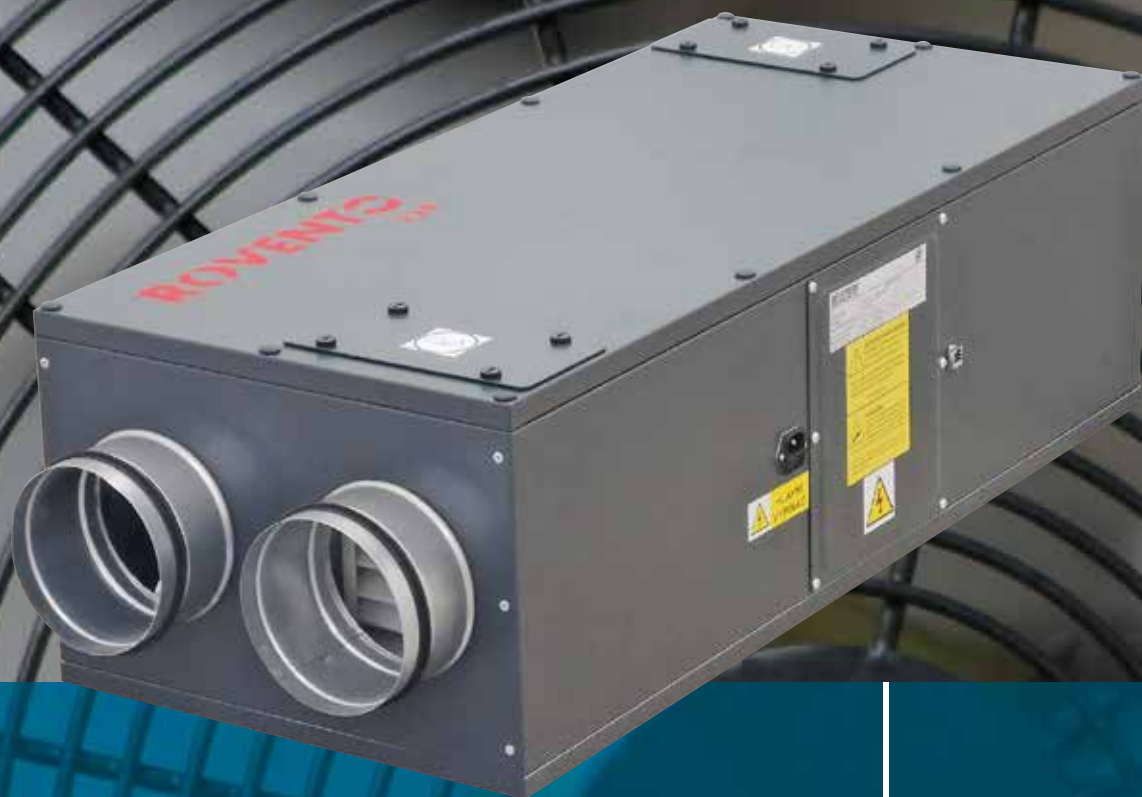
Celková zastavěná plocha v obytném prostoru	1,2 m <sup>2</sup>
Náklady na zastavěnou plochu v obytném prostoru	<b>60 000,- Kč</b>

#### Náklady zastavěné plochy

Celková zastavěná plocha v obytném prostoru	0,3 m <sup>2</sup>
Náklady na zastavěnou plochu v obytném prostoru	<b>15 000,- Kč</b>

Více informací o systému naleznete na [www.schiedel.cz](http://www.schiedel.cz) nebo na [www.kingfire.cz](http://www.kingfire.cz)





# ROVENTO 220, 320, 520

Větrací jednotky s regenerací tepla

Made by  
ELEKTRODESIGN

- Vzduchový výkon až 600 m<sup>3</sup>/h
- EC ventilátory s patentovanou konstrukcí
- Entalpický výměník s vysokou účinností zpětného zisku tepla a vlhkosti
- Integrovaný elektrický ohříváč vzduchu
- Snadná instalace ve vertikální či horizontální poloze
- Bez odvodu kondenzátu
- Plug & Play instalace
- Omezuje nežádoucí vysychání dřevostaveb



rotační  
výměník

83%

max. účinnost  
rekuperace



**ELEKTRODESIGN**®  
VENTILÁTORY S.R.O.

Soler&Palau



Ventilation Group

[www.elektrodesign.cz](http://www.elektrodesign.cz)

Vždy to nejlepší klima pro

# NEJVYŠŠÍ KOMFORT BYDLENÍ

**Systémy Zehnder pro komfortní větrání s rekuperací tepla** jsou tou nejlepší volbou. Přinášejí čerstvý a čistý vzduch do obytných prostor a po celý rok tak zajišťují příjemné vnitřní klima.

- Více komfortu a zdraví
- Úspora nákladů na vytápění až 50 %
- Vhodné pro novostavby i rekonstrukce
- Různé možnosti ovládání včetně praktické mobilní aplikace
- Bezplatný návrh a cenová nabídka

info@zehnder.cz, M 731 414 443  
www.zehnder.cz



**zehnder**  
always the  
best climate

Plus-  
záruka  
5 let

Zehnder app

KNX  
Rozhraní KNX

DESIGN  
AWARD  
2017

## Zehnder vytváří domy a byty zdravější a komfortnější

Zehnder patří k technologické a designové jedničce v oboru designových koupelnových a bytových radiátorů, komfortního větrání s rekuperací tepla a stropních sálavých panelů.



Díky zesílené izolaci vnějších stěn a těsným oknům jsou rodinné domy stále vzduchotěsnější. To sice pomáhá při úsporách tepelné energie, činí však nepostradatelným systém řízeného větrání, neboť větrání okny je nepravděelné a navíc uniká drahocenná energie. Nejvhodnějším řešením je komfortní větrání s rekuperací tepla. Kompletní systém Zehnder zahrnuje: **větrací jednotky nové generace ComfoAir Q**

s přívodem čerstvého čistého vzduchu s optimální teplotou, rekuperací tepla až 95%, entalpickým výměníkem pro optimalizaci vlhkosti, velmi

tichým a bezstarostným provozem, stejně jako nízkou spotřebou energie a snadnou obsluhou pomocí displeje na jednotce, dálkového ovládání nebo mobilních aplikací; **vysoce hygienické čistitelné rozvody vzduchu** a designové mřížky a ventily. Zkušení techničtí zástupci Zehnder Vám rádi poradí a bezplatně navrhnu ten nejvhodnější koncept větrání pro Váš dům nebo byt.



**Designové radiátory Zehnder** vytvoří domov nejen teplejší, ale i krásnější. Přesvědčují prvotřídní kvalitou. Jsou k dispozici v 50 barvách, chromovaném a nerezovém provedení. Umožňují teplovodní, kombinované i elektrické vytápění. **Pro koupelny** si můžete zvolit radiátor klasického tvaru za příznivou cenu, asymetrické radiátory pro obzvláště jednoduché zavěšení ručníků ze strany nebo skvělé designy od významných návrhářů. Moderní otopná tělesa **pro bytové prostory** s kulatým nebo plochým tvarem trubek poskytují příjemně hřejivé sálavé teplo, jsou pohledná, výkonná a snadno čistitelná.



Zehnder Yucca Asym



Zehnder Kazeane



Zehnder Charleston



# TRVALÁ A BEZPEČNÁ VZDUCHOTĚSNOST

Stoupající zájem o nízkoenergetickou a pasivní výstavbu s sebou přináší zvýšené nároky na kvalitu provedení. S tím přichází požadavek, jak zajistit vynikající vzduchotěsnost obálky budovy. Díky jedinečnému a přesně vyladěnému systému nabízíme profesionální řešení, které trvale a bezpečně utěšňuje průchody skrze stavební obálku. Naše společnost přináší nejširší nabídku produktů určených k těsnění problémových stavebních částí.



Kabelové těsnící manžety  
Potrubní těsnící manžety  
Víceotvorové manžety  
Instalační kapsy

Průchody solárních vedení  
Komínové sety  
Tepelně odolné manžety  
Manžety na ploché střechy

Rohová těsnění  
Manžety pro spodní stavbu  
Rohové manžety  
Střešní manžety

Kompletní sortiment lze nakoupit na e-shopu [www.pro-drevostavby.cz](http://www.pro-drevostavby.cz)





**UNISAVERS**  
...i kapka vody se počítá

**eVodník<sup>®</sup>**

# **SPOLEHLIVĚ OCHRÁNÍ I VAŠI DŘEVOSTAVBU**

**CHRÁNÍME JIŽ **VÍCE NEŽ 2000** DŘEVOSTAVEB  
V ČESKU A NA SLOVENSKU**



**[www.unisavers.eu](http://www.unisavers.eu)**



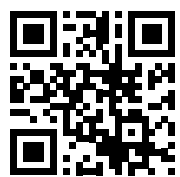
**777 111 787**

**ISOVER**  
SAINT-GOBAIN

Jistota v izolaciách

**Isover WOODSIL**

$\lambda_D = 0,035 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$



Divize **ISOVER**  
Saint-Gobain Construction Products CZ a.s.  
info@isover.cz  
800 ISOVER (476 837)

[www.isover.cz](http://www.isover.cz)



[www.e-isover.cz](http://www.e-isover.cz)





# Přesně na míru dřevostavbám

Pro izolace vnějších a vnitřních stěn dřevostaveb či prefabrikovaných konstrukcí.

Rozměr desky 1200 × 580 mm.





# Co pro vás může **pavatex** udělat



**LÉTO** díky značné objemové hmotnosti, měrné tepelné kapacitě a nízké tepelné vodivosti chrání před horkem



**ZIMA** díky nízké tepelné vodivosti a značné objemové hmotnosti chrání před chladem



**AKUSTIKA** díky vláknité struktuře materiálu a vysoké objemové hmotnosti chrání před hlukem



**POŽÁRNÍ ODOLNOST** díky mimořádné tepelné kapacitě a objemové hmotnosti dlouho chrání objekt před plameny



**PROPUSTNÝ PRO PÁRU** díky vláknité struktuře a tím nízkému faktoru difúzního odporu umožňuje proces difúze



**ZDRAVÉ BYDLENÍ** díky přírodnímu materiálu a jeho fyzikálním schopnostem vytváří zdravé prostředí v interiéru



**EKOLOGICKÝ MATERIÁL** díky technologii výroby a obnovitelné přírodní surovině



# Použití desek **pavatex** v realizacích



**Rodinný dům v Bystřici pod Hostýnem.** Realizovala stavební firma Holiday – Pacific Homes – Bohemia, s.r.o. Dřevostavba domu je na vnější straně zakryta dřevovláknitou deskou 100 mm. Nosná konstrukce včetně instalační předstěny je vyplněna čedičovou vatou 210 mm. Vnější kamenný obklad je lepený na přízdívce, za kterou je provětrávaná vzduchová mezera. Součinitele prostupu tepla  $U = 0,14 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ , fázový posun je 12,5 hodiny. Není uvažována přízdívka s obkladem, týká se jen nosné konstrukce.



**Rodinný dům v Tehově u Říčan.** Realizovala stavební firma RD Allstav s.r.o. panelovou technologií v roce 2015. Investor využil pouze dřevovláknitou izolaci Pavatex na kompletní obálku budovy. Obvodový plášť má pružnou tepelně izolační výplň PAVAFLEX 160 mm mezi sloupky a tuhou desku ISOLAIR 2×60 mm pod omítkou a 80 mm pod kamenným obkladem. Obklad z břidlice je přilepen na voděodolné desky, za kterými je provětrávaná vzduchová mezera. Součinitel prostupu tepla je  $U = 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ , fázový posun je  $\Psi = 16,4$  hodiny při celkové tloušťce stěny 357 mm. Strop bungalovu má opět PAVAFLEX mezi vazníky a v laťovém roštu, desku ISOLAR s omítkou v interiéru. Součinitel prostupu tepla je  $U = 0,12 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ , fázový posun je  $\Psi = 14,5$  hodiny při tloušťce stropu 368 mm.



**Horská chata** postavená v nadmořské výšce 3835 m na svahu poblíž hory Mont Blanc ve Francii. Stavba začala v roce 2010, slavnostně byla otevřena 2013. Budova je vysoká 12 m, tvarem vejce minimalizuje plochu povrchu vůči objemu vnitřního prostoru a dobře se přizpůsobuje extrémním horským podmínkám. Tepelná izolace PAVAFLEX a PAVATHERM PLUS má celkovou tloušťku 320 mm. Na závěr mezinárodní konference OSN o klimatických změnách v prosinci 2015 byla budova za svůj přínos v kategorii High Tech technologií oceněna prestižní mezinárodní cenou „Green Building Solution Award“.



## VZDUCHOTECHNICKÉ SYSTÉMY PRO

### OBČANSKÉ A PRŮMYSLOVÉ STAVBY

Univerzální větrací jednotky s výkony 500–15000 m<sup>3</sup>/h, s rekuperací tepla, ohřevem, chlazením a cirkulací  
 DUPLEX Multi / MultiEco  
 DUPLEX Basic  
 DUPLEX Flexi  
 DUPLEX Roto

### ZDROJE TEPLA

Zdroje tepla a chladu, integrované zásobníky tepla, tepelná čerpadla země-voda, vzduch-voda a vzduch-vzduch, stěnové topné panely.

### RODINNÉ DOMY, BYTY A BAZÉNY

Systémy větrání s rekuperací tepla, teplo-vzdušného vytápění a chlazení pro rodinné a bytové domy vč. systémů regulace.  
 DUPLEX Easy  
 DUPLEX EC5 / ECV5  
 DUPLEX R5

### (VELKO) KUCHYNĚ

Větrací a klimatizační zařízení a systémy pro kuchyně. Celoplošné větrací a klimatizační stropy, digestoře, rekuperace a regulace. Možnost UV-C filtrace.  
 VĚTRACÍ STROPY – TPV a SKV  
 DIGESTOŘE



DUPLEX Multi



**A++**

Tepelné čerpadlo  
TCA 3.1



**A**

DUPLEX RB5

### Výrobní program ATREA

Zásadním principem výrobního programu firmy ATREA s. r. o. je již od roku 1990 snižování energetické náročnosti provozu vzduchotechnických zařízení, hlavně uplatněním moderních rekuperačních výměníků, dokonalé vestavěné regulace a postupný přechod na plně automaticky řízené systémy větrání.

[www.atrea.cz](http://www.atrea.cz)

ATREA s. r. o. • Československé armády 32, 466 05 Jablonec nad Nisou • T: (+420) 483 368 111 • E: atrea@atrea.cz



nová

zelená

úsporám

DOMY

**NÍZKOENERGETICKÉ,  
PASIVNÍ, NULOVÉ  
A PLUSOVÉ**



Poradenství • Vzorový dům  
Architektura • Projekce • Realizace

KVALITNÍ ARCHITEKTURA A DESIGN  
 KOMFORTNÍ A ZDRAVÉ BYDLENÍ  
 NÍZKÁ ENERGETICKÁ NÁROČNOST  
 OHLEDUPLNOST K ŽIVOTNÍMU PROSTŘEDÍ  
 OPTIMÁLNÍ EKONOMICKÉ ŘEŠENÍ

[www.domyatrea.cz](http://www.domyatrea.cz)



# KOMÍNY A POŽÁRNÍ BEZPEČNOST

- 46 Komíny v dřevostavbách
- 50 Správně odvětraná střecha má výrazný vliv na komfort bydlení
- 52 Komíny v dřevostavbách z hlediska požární bezpečnosti
- 54 Instalace komínového tělesa v souvislostech
- 57 Požár dřevostavby a likvidace škod – jak to funguje v praxi

**Ing. Jiří Vrba**  
[Schiedel, s.r.o.]:

„V oblasti nízkoenergetických domů je jednoznačně nevhodné používat systém zadního odvětrání v konstrukci komínového tělesa. Ve skupině stavebnicových systémů používáme vždy ty s těsným pláštěm.“

→ str. 47

**Ing. Radim Otýpka**  
[ABC, s.r.o.]:

„Odvětrání střech je důležité i z hlediska přehřívání. V létě se přes střechu tlačí vzduch o teplotě až 70 °C.“

→ str. 51

**Ing. Václav Pind'ák**  
[3AE s.r.o.]:

„Pojištění stavebně-montážních rizik a pojištění odpovědnosti jsou ve většině případů křížová a měla by tak řešit všechna rizika.“

→ str. 61

# KOMÍNY V DŘEVOSTAVBÁCH

Trendy v nové výstavbě logicky směřují k energeticky úsporným řešením, která mají dopady do mnoha oblastí, a to nejen v samotném konstrukčním řešení, ale také v provozu a způsobu užívání objektů. Dřevostavby nejsou výjimkou. V oblasti vytápění nelze opominout význam spotřebičů paliv jako hlavní nebo doplňkový zdroj vytápění, a to jak z hlediska ryze technického (energetická bilance a využití obnovitelných zdrojů), tak i z hlediska komfortu provozu a prostředí. Nedílnou součástí je proto problematika odvodu spalin.

## SPECIFIKA ODVODU SPALIN V DŘEVOSTAVBÁCH

Předpokládejme, že známe základní parametry spotřebiče, stavební a konstrukční řešení daného objektu. Dnešní moderní komínové systémy mají takové vlastnosti, že je lze bez problémů využít prakticky v jakémkoliv typu objektu. Pokud jde o dřevostavby, současný sortiment umožňuje vybrat si komín přesně podle představ majitele domu – pro připojení spotřebičů na pevná, kapalná i plynná paliva.

Vybírat lze ze dvou základních typů – stavebnicových systémů s keramickou



Prefabrikovaný komín v montované dřevostavbě



Krbová vložka bývá častým požadavkem investorů i v případě nízkoenergetických nebo pasivních domů. Obtížnější je pak řešení spalinové cesty. Použití krbového modulu integrovaného do komínu, Schiedel KINGFIRE, situaci velmi zjednoduší

vložkou nebo lehkých třívrstvých systémů. Oba typy poskytují podobné parametry z hlediska vlastního odvodu spalin, jako jsou rozměry vnitřní vložky, teplotní a tlakové třídy, odolnost při vyhoření, odolnost vůči vlhkosti atd. K tomu je vhodné zvážit ještě několik následujících požadavků pro optimální návrh, a to především:

- technologie výstavby objektu,
- průvzdušnost, těsnost komínového tělesa,
- tepelné mosty v tělese,
- požární bezpečnost,
- vzduch pro spalování.

**Nyní krátce k významu výše uvedených bodů a na ně navazujícím požadavkům na konstrukci, provedení a provozování spalinové cesty**

## TECHNOLOGIE VÝSTAVBY, MONTÁŽE

Návrh spalinové cesty a volbu komínu může logicky ovlivnit i technologie výstavby. Do provádění zděných objektů dobře zapadá technologie stavebnicových komínových systémů z komínových tvárnic a keramických vložek. Stavba, která nepoužívá mokré procesy, bude požadovat komínový systém montovaný suchou cestou. Tím může být například třívrstvý nerezový komín nebo nově lehký třívrstvý komín s keramickou vložkou a nerezovým pláštěm. Pro výrobce montovaných domů jsou také dnes již k dispozici prefabrikované keramické komíny. Takový komín, předem ve výrobním závodě vyrobený ze dvou nebo více dílů, se na stavbě jednoduše osadí a smontuje pomocí jeřábu. Toto řešení představuje nejrychlejší a nejpřesnější způsob výstavby



Výběr komínu může ovlivnit i požadavek architekta. Nerezový komínový plášť může být použit jako výrazný architektonický prvek v interiéru i exteriéru

komínového tělesa a eliminuje případné montážní chyby na stavbě. Komínovou sestavu lze pořídit i v podobě systému King-fire Parat společnosti Schiedel, sestávající z komínu Schiedel Absolut, který má do své paty přímo integrovanou křbovou vložku. Díky kvalitnímu komínu je zajištěn bezpečný odvod spalin od spotřebiče, křbová

***V oblasti nízkoenergetických domů je jednoznačně nevhodné používat systém zadního odvětrání v konstrukci komínového tělesa. Ve skupině stavebnicových systémů používáme vždy ty s těsným pláštěm.***

vložka pak umožňuje vychutnat si krásu plápolajícího ohně. Sofistikovaná technologie zabírá minimální prostor v objektu a zajišťuje optimální spalování i maximální využití paliva.

#### TĚSNOST KOMÍNOVÉHO TĚLESA

Dalším požadavkem na komín v energeticky úsporných domech je jeho těsnost. Zde nejde o vlastní těsnost spalinového

průduchu, která je dána jeho zatříděním z hlediska tlaku. Pod pojmem těsnost v tomto případě rozumíme chování komínového tělesa v případě standardního Blower Door testu a jeho příspěvek k celkovým ztrátám prověřovaného objektu. Celková těsnost je dána samotnou konstrukcí komínového tělesa, konstrukcí a provedením otvorů a jejich uzávěrů, kritickým místem bývá oblast připojení kouřovodů. „Klasické“ tříšložkové komíny, které sestávají například z vnitřní keramické vložky, tepelné izolace z minerálních rohoží a komínových tvárníc, využívají ve své konstrukci princip tzv. zadního odvětrání, kdy okolo vložené tepelné izolace proudí malé množství vzduchu, který je přiváděn z interiéru. Použití takového systému v oblasti nízkoenergetických domů je jednoznačně nevhodné. Ve skupině stavebnicových systémů najdou uplatnění pouze systémy moderní, s těsným pláštěm, bez funkce tzv. zadního odvětrání, s těsným spojením vložek a také s možností těsného připojení spotřebičů.

#### TEPELNÉ MOSTY

Třetím požadavkem je odstranění tepelných mostů při průchodu komínového tělesa tepelněizolační vrstvou. Pro odstranění tepelných mostů v místě průchodu komínového tělesa tepelněizolačními vrstvami existuje u některých stavebnicových systémů termoizolační tvárnice nebo vložka. Jejím osazením do místa průchodu



tělesa tepelněizolační vrstvou je účinným způsobem přerušen tepelný most a tak minimalizovány tepelné ztráty. Nezbytným doplňkem prostupu tělesa tepelněizolační vrstvou nebo obálkou budovy je jeho utěsnění k navazujícím konstrukcím. To mnohdy souvisí i s problematikou zajištění požární odolnosti, a to zejména u lehkých třívrstvých systémů. Provedení prostupu a jeho dotěsnění usnadní použití systémových prvků, které svou konstrukcí umožní vytvořit těsný průchod vlastního komínového tělesa a napojit parozábranu bez přímého styku s komínovým pláštěm, a které ve většině případů dokážou tuto problematiku bezpečně a funkčně vyřešit.





Komínová sestava Kingfire Parat má do své paty přímo integrovanou krbovou vložku



Komínový systém Schiedel ABSOLUT je vhodný pro použití v pasivních a nízkoenergetických domech, bez problémů funguje s rekuperací

## POŽÁRNÍ BEZPEČNOST

Požadavky požární bezpečnosti se deklarují parametrem, který udává bezpečnou vzdálenost povrchu komínového tělesa od hořlavých materiálů, a to tak, aby povrchová teplota hořlavého materiálu nepřesáhla 85 °C při běžném provozu. U komínů pro odvod spalin od spotřebičů na pevná paliva to bývá v kombinaci s teplotní třídou T400 (teplota spalin do 400 °C) obvykle 50 mm. Laická, ale mnohdy i odborná veřejnost tento parametr interpretuje zcela mylným způsobem a vystavuje se tak značnému riziku. Jde o to, že deklarace bezpečné vzdálenosti, která vychází z ČSN EN 1444, se týká vždy a pouze případů, kdy se jedná o provětrávanou mezeru. Nelze ji tedy použít v případě zřízení těsného prostupu stropní nebo stěnovou konstrukcí nebo v případě, kdy celá stěna (nebo stěny) těsně přiléhají k hořlavé svislé konstrukci. To je mimo jiné důvodem, proč je připravena k vydání novelizace výše uvedené normy, která již ukládá stanovení bezpečné vzdálenosti hořlavých materiálů v závislosti na způsobu zabudování komínu ve stavbě vzhledem k navazujícím hořlavým i nehořlavým konstrukcím. Prakticky lze říci, že čím větší plocha komínového pláště těsně přiléhá k části stavby (stěna, příčka, plocha, vstup stropem...), tím se zvětšuje místní teplotní zatížení, ze kterého je nutno odvodit správnou (zvýšenou) bezpečnou vzdálenost. Z tohoto pohledu můžeme mimo jiné zapomenout na v praxi někdy se vyskytující názor tzv. nulového odstupu od hořlavých materiálů. Dobrým vodítkem mohou být technické listy některých výrobců komínových systémů, kteří již v předstihu – vědomí si rizik a své odpovědnosti – stanovují bezpečné vzdálenosti již novým způsobem, v závislosti na nejčastějším způsobu spojení komínu a stavby.

## VZDUCH PRO SPALOVÁNÍ

V těsných domech dnes nelze vystačit se zajištěním přívodu vzduchu pro spalování pouhou infiltrací. Samotná infiltrace okny a dveřmi v nových nebo rekonstruovaných stavbách zdaleka nestačí přivést dostatečné množství vzduchu pro správnou funkci spotřebičů paliv. Nutným řešením je tedy použití spotřebičů nezávislých na vzduchu z místnosti a řešení přívodu vzduchu pro spalování jiným způsobem. Takové řešení se již dlouhodobě uplatňuje při provozu plynových spotřebičů v provedení C, dnešní nabídka spotřebičů na pevná paliva ovšem umožňuje využití podobného

principu i zde. Předpokladem je spotřebič s nezávislým přívodem vzduchu pomocí samostatného vzduchového hrdla. Tímto způsobem lze spotřebič připojit na šachtu nebo kanál otevřený do venkovního prostředí a zajistit tak jeho nezávislý provoz.

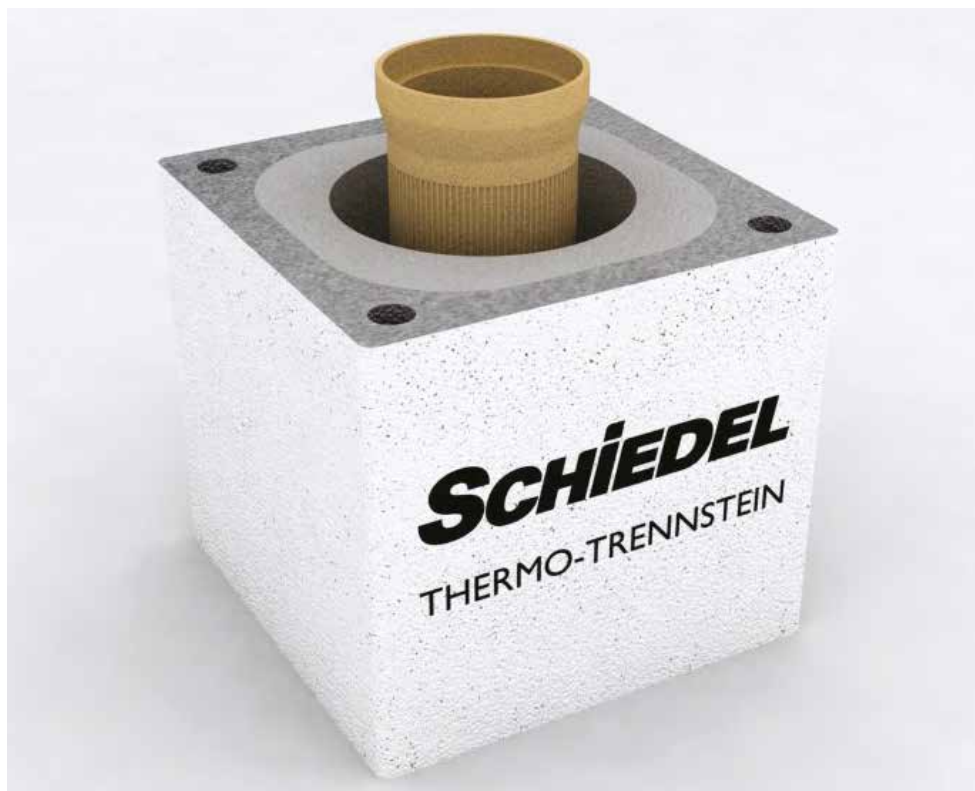
## ZÁVĚR

Příspěvek se pokusil zhodnotit určitá specifika návrhu spalinových cest v energeticky úsporných dřevostavbách a prokázat, že i v těchto objektech je tato problematika efektivně řešitelná. Závěrem proto krátká doporučení pro kvalitní návrh a provedení:

- Vlastní technické parametry spalinové cesty odpovídají připojenému spotřebiči: Teplotní a tlaková třída, třída odolnosti vůči působení kondenzátu a korozi, samozřejmě odpovídající rozměr průduchu, požadovaná životnost...
- Skladba a konstrukční provedení respektuje typ objektu a způsob jeho provádění.
- Konstrukce spalinové cesty a komínového tělesa nezhoršuje těsnost objektu.
- Konstrukce je volena tak, aby byly eliminovány tepelné mosty při průchodu tepelněizolačními vrstvami objektu.
- Je správně chápána požární bezpečnost z hlediska požadované vzdálenosti hořlavých materiálů a je tak navržena a provedena.
- Jsou použity a správně aplikovány prvky pro zajištění požární bezpečnosti při průchodu stěnovými či stropními konstrukcemi.
- V optimálním případě je součástí spalinové cesty řešení přívodu vzduchu pro provoz nezávislých spotřebičů.

Ing. Jiří Vrba  
Schiedel, s.r.o.  
Foto Schiedel

Novelizace ČSN EN 1444 bude stanovovat bezpečné vzdálenosti hořlavých materiálů v závislosti na způsobu zabudování komínu ve stavbě vzhledem k navazujícím hořlavým i nehořlavým konstrukcím.



Termoizolační tvárnice slouží k přerušení tepelného mostu





# SPRÁVNĚ ODVĚTRANÁ STŘECHA MÁ VÝRAZNÝ VLIV NA KOMFORT BYDLENÍ

Každá střecha, nezávisle na typu, musí být kvalitně navržena a ještě lépe provedena. Dnes jsou střechy nerosvratelně komplikovanější než v minulosti. Obsahují více vrstev a současně jsou velmi zatěžovány vlhkostí a dalšími vlivy přímo z domu. Střecha musí také splňovat normové požadavky na větrání střešního souvrství, aby se omezila kondenzace a hromadění vody ve střeše. Proto je velmi důležité dodržet kvalitní systém odvětrání.

## RIZIKO U PLOCHÝCH STŘECH

Ploché střechy jsou často řešeny jako dvouplošné nebo víceplošné. To znamená, že pod konečnou střešní krytinou (PVC fólií nebo asfaltovým pásem) a nosnou konstrukcí je vytvořena minimálně jedna vzduchová mezera, přes kterou má být průběžně odváděna přebytečná vlhkost. Aby se však vlhký vzduch z této mezery odvětral, musí být vytvořen dostatečný počet otvorů po obvodu střechy. Zpravidla se řeší pomocí mřížek, které jsou vidět na fasádě domu těsně pod úrovní střechy. Často se stává, že při zateplení domu se tyto mřížky přeizolují

polystyrenem a tím zacpou. Pak je jen otázkou času, kdy se v bytě začnou objevovat mokré mapy na stropě. Vstupní větrací otvory je vždy nutné ponechat průchozí a navíc i v původní velikosti.

## POUŽITÍ AKTIVNÍCH VĚTRACÍCH PRVKŮ

Pro účinnější výměnu vzduchu (odsátí vlhkosti a v létě odsátí přebytečného tepla ze souvrství střechy) lze také použít ventilační turbíny, které zajistí svým sacím efektem výrazně větší výměnu vzduchu. Například jedna turbína LOMANCO BIB14 většinou stačí

na 50–70 m<sup>2</sup> střechy. Je také možné použít velký počet pasivních větracích komínků, u kterých je ale důležité vždy zvolit správnou velikost a vhodný počet. V každém případě musí být vždy dodrženo přisávání vzduchu z fasády, jak je popsáno výše.

## PROBLÉM ŠIKMÝCH STŘECH

V případě šikmých střech je situace poněkud odlišná. Obecně je šikmá střecha o něco bezpečnější z hlediska rizika kondenzace i zatékání, protože díky prudkému sklonu je odvod dešťové vody rychlejší a střecha neobsahuje tolik vrstev, kde by se mohla vlhkost







držet. Pod šikmou střechou je prostor poměrně velký a volně průchozí. Proto i jeho odvětrání je nesrovnatelně jednodušší než u komplikovaných plochých střech.

***Odvětrání střech je důležité i z hlediska přehřívání. V létě se přes střechu tlačí vzduch o teplotě až 70 °C.***

Prostor pod střešní krytinou je ovšem nutné také důkladně odvětrat. K tomuto účelu lze použít opět velmi univerzální ventilační

turbíny. Uvedený podstřešní prostor odvětrají turbíny umístěné do hřebene ve vzdálenosti 5–7 m od sebe.

#### TEPLO MUSÍ PRYČ

K odvětrání střech je ještě jeden zásadní důvod, a to teplo. V letních měsících dochází k intenzivnímu přehřívání střechy tepelným zářením od slunce. Toto teplo při dlouhodobém účinku proniká i do podstřešních pokojů, kde výrazně zvyšuje teplotu prostoru. Aby se tato tepelná zátěž objektu snížila, je potřeba přehřátý vzduch pod střechou co nejlépe odvětrat. Celkově pak dojde ke snížení teploty na půdě, v konstrukci a také v horních pokojích bude pokles teploty citelný i o několik stupňů. Uvědomme si, že se nám do pokojů může přes střechu tlačit

zprostředkovavě vzduch o teplotě až 70 °C, což je hodně nepříjemné. Špatně odvětraná střecha vytvoří v podkroví saunu.

Kvalitním odvětráním podstřešního prostoru, především přes noc, dojde k velmi žádoucímu zchlazení střechy na teplotu venkovní, na místo toho, aby se ve střeše teplo dlouhodobě akumulovalo a pak vyhřívalo celou stavbu. Shrneme-li uvedené informace, nesmí se v žádném případě podcenit odvětrávání střech, a to jak šikmých, tak plochých. Vždy je nutné řešit kvalitní přísávání vzduchu do střešní konstrukce, aby se předešlo kondenzaci a současně, aby se v létě snížilo přehřívání objektu.

*Ing. Radim Otýpka  
ABC, s.r.o.  
Foto ABC a Stunex CZ*



# KOMÍNY V DŘEVOSTAVBÁCH Z HLEDISKA POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI

Současný trend výstavby rodinných domů jednoznačně potvrzuje růst podílu dřevostaveb. Podle dat ČSÚ bylo jejich procento v roce 2016 již přes 14,3 a tempo růstu v roce 2016 téměř třikrát rychlejší než u domů realizovaných jinými technologiemi. Provádění komínů v dřevostavbách není v zásadě nijak odlišné od zděných staveb. Podíl dřevěných nebo hořlavých konstrukcí je sice ve zděných stavbách podstatně menší, zato zde ale platí jiná specifika. Je třeba si uvědomit, že problematika komínů v dřevostavbách úzce souvisí i s rekonstrukcemi původních domů a stavbami nových zděných domů, ve kterých jsou prováděny stropní nebo střešní konstrukce z dřevěných prvků. Populární je v současné době i vestavba bytů do podkroví, což je ve své podstatě téměř celé dřevostavbou.

ČSN 734201 definuje komín jako jednovrstvou nebo vícevrstvou konstrukci s jedním nebo více průduchy. Životnost vnitřních komínů se zpravidla navrhuje podle životnosti stavebního objektu.

Přestože by mělo být dlouhodobě zažítým obecným faktem v laické i odborné veřejnosti, že plášť komína určeného pro odvod spalin ze spotřebičů na pevná paliva musí být vzdálen od hořlavé konstrukce typu B až F (dřevo, lamino, polystyren, foukané izolace...) minimálně 50 mm, není tato bezpečná vzdálenost ve stavební praxi často dodržována. Tato hodnota platí pro mezeru, již může proudit vzduch, který ochlazuje jak plášť komína, tak i povrch přilehlé hořlavé konstrukce. V ČSN EN 15287 je vzorec pro výpočet teploty přilehlých konstrukcí, který je však použitelný pouze pro větranou mezeru od 40 mm.

**U komínů se zděným pláštěm nesmí teplota povrchu komína překročit 52 °C. U komínů s kovovým pláštěm, kde nehrozí**

**náhodný kontakt s pláštěm komína, může být jeho teplota až 85 °C.**

Dodržení dostatečné provětrávané vzduchové mezery bylo v dřívější stavební praxi poměrně lehce dosažitelné, protože stropy byly tvořeny stropními vazníky s prkenným záklopem. V komplikovanějších případech byla prováděna v tesařských konstrukcích tzv. komínová výměna. Jejím principem je vložení pomocného trámu, který umožní uložení hlavního trámu dále od pláště komína.

Tato řešení jsou z pohledu požadovaných tepelných ztrát obvodových konstrukcí ale již neakceptovatelná.

Z důvodu dosažení co nejnižších tepelných ztrát objektů musí mít obvodové stěny nebo stropní konstrukce nad posledním vytápěným podlažím co nejvyšší tepelný odpor. Toho lze dosáhnout nejjednodušeji použitím dostatečné tloušťky tepelné izolace. Požadavky na pasivní standard domu dokonce vyžadují i vysokou těsnost proti

proudění vzduchu, která se před kolaudací i ověřuje. Tento požadavek vylučuje ponechat okolo pláště komína větratelnou mezeru. A pokud plášť komína není v těchto konstrukcích ochlazován prouděním vzduchu, dochází v závislosti na teplotě spalin, konstrukci komína, síle prostupu a délce ohřevu k nárůstu teploty pláště komína i nad 300 °C.

***Z pohledu požadovaných tepelných ztrát obvodových konstrukcí je již zcela neakceptovatelné ponechat okolo pláště komína větratelnou mezeru, která by prouděním vzduchu ochlazovala spalinovou cestu.***



Příklad z praxe – vstup komína stříkanou izolací – zuhelnatělá izolace až do vzdálenosti 270 mm od kovového pláště komína



Příklad instalace prostupu komínu hořlavou konstrukcí šikmé střechy s tepelnou izolací z pěnoskla

Díky podnětům znalců a zpětné vazbě členů Společenstva komíníků ČR se od roku 2014 v rámci vzdělávacích aktivit uskutečnila řada měření a simulací nejen běžných, ale i mezních stavů, daných například vyhořením sazí v komíně nebo vyšší dávkou paliva s dostatečným přísunem spalovacího vzduchu, při provozu spalinových cest a spotřebičů paliv na pevná a plynná paliva u renomovaných zkušebních a výzkumných autorit.

V neprovětrávané konstrukci i v poměrně krátkém čase dochází nejdříve k výraznému nárůstu teploty pláště komína a následně k postupnému nahřívání konstrukce prostupu. Jsou-li v konstrukci použity například dřevěné prvky nebo je-li dokonce použita izolace hořlavá, vede tento stav po určité době ke vzniku požáru.

Další „komplikací“ při provádění prostupů kominů konstrukcemi je požadavek na těsnost stavby a parotěsnost. V praxi je většinou nesprávně realizována pouhým dolepením parotěsné folie k plášti komína. Působením tepla dojde po čase k odlepení nebo odtání folie od pláště komína a tím ke vzniku poruchy a ztrátě těsnosti. Při vyšších teplotách v prostupech byla folie nalezena seškvařená a zuhelnatělá i více než 100 mm od pláště komína.

## NORMY

Současná EN ČSN 1443 řeší odstupy pouze s větranou mezerou. Přípravovaná novela, která začne platit v Evropě od roku 2019, stanovuje výrobcům specifikovat u systémových kominů vlastnosti a možnosti zabudování do stavby a neprovětrávaných konstrukcí. Výrobci se stabilní a silnou technickou podporou zareagovali s předstihem a v technických listech již deklarují detailní specifikace pro neprovětrávané prostupy různých výšek.

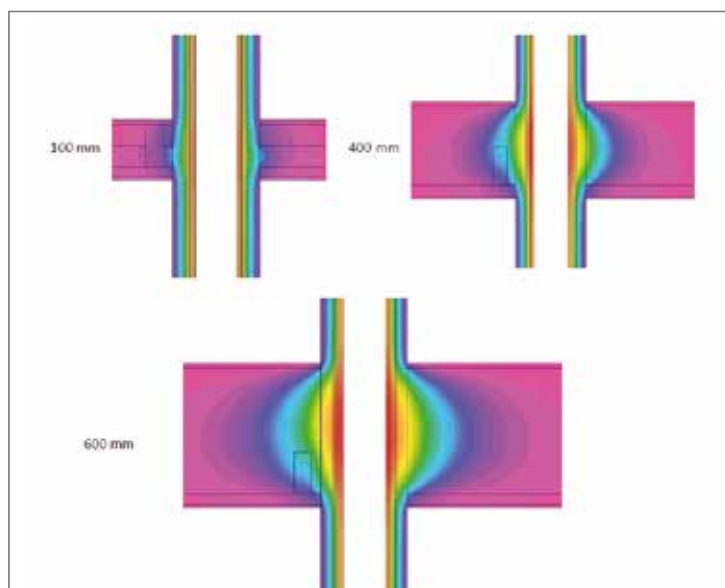
## ZÁVĚR

Přestože zatím neexistuje technická norma, která by jednoznačně určila postup návrhu, existují bezpečné možnosti, jak postup řešit. Lze využít konkrétní systémová řešení

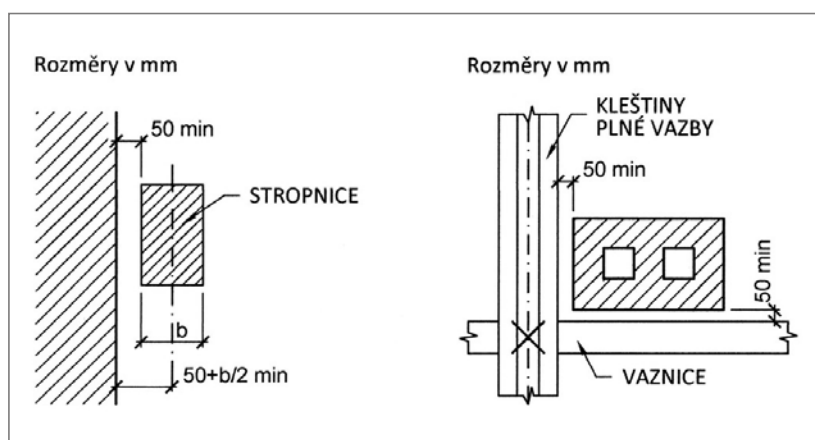
výrobci, za která nesou výrobci za předem stanovených podmínek odpovědnost. Při tom je nutné věnovat maximální pozornost znění záruky a minimálně toto řešení nechat instalovat odborníkem vyškoleným výrobcem nebo dodavatelem. V případě, že je provedené řešení odlišné, ať již na základě konkrétních výpočtů prostupu tepla a výskytu teplot, nebo bez dokumentace, nese pak za jeho bezpečnost odpovědnost vždy ten, kdo ho realizuje. Pro stavebníka by v takovém případě mělo být zásadní zajistit si odborný dohled daného projektanta a písemný doklad se správností instalace, jak vyžaduje stavební zákon.

Jan Leksa  
člen Společnosti kominíků ČR

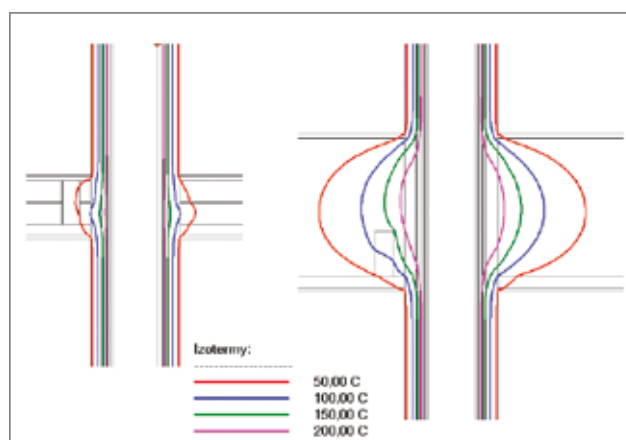
Tento článek pro PROFIspeciál připravil portál



Prostup kominu stropní konstrukcí o mocnosti izolace 100, 400 a 600 mm



Prvky dřevěných konstrukcí probíhající podél kominového zdiva



Šíření teplot konstrukcí při nedodržení provětrávané mezery



# INSTALACE KOMÍNOVÉHO TĚLESA V SOUVISLOSTECH

Po staletí představoval komín dutinu pro odvod spalin od různých typů topenišť do volného ovzduší. Již ve středověku se objevovaly šachty, nazývané dymníky, zhotovené z proutí či latí a uvnitř vymazané hlínou. Svým tvarem dymníky připomínají dnešní digestoře. Postupným vývojem se dymníky proměnily v komíny, k jejichž stavbě se používaly především kameny nebo cihly spojené maltou. Takto postavený komín by v dnešní moderní dřevostavbě neobstál. Nejenom že by správně nefungoval, ale představoval by i obrovské riziko z hlediska požární bezpečnosti a nesplnil by ani zkoušku těsnosti – Blower-door test. Proto je nutné se návrhu komínu, resp. celé spalinové cesty, věnovat již ve fázi přípravy projektové dokumentace.

Jednoznačný prim v segmentu rodinné výstavby v ČR hrají v posledních letech nízkoenergetické domy. K jejich výstavbě nevedou pouze pragmatické důvody jako finanční úspora za vytápění či další energie, ale také pohnutky legislativní. Jasným důkazem budiž Průkaz energetické náročnosti budovy, který je dnes vyžadován pro každou nemovitost či větší přístavbu, a také legislativní tlak na dodávky domů s téměř nulovou spotřebou energie od roku 2020. To vše hraje do karet dřevostavbám, jejichž podíl na dokončených rodinných domech v ČR dosáhl v roce 2017 necelých 15 % a v blízké budoucnosti je předpoklad pro další růst tohoto podílu.

Ve vztahu ke komínu je zcela zásadní způsob vytápění dřevostaveb. Projdete-li si

nabídku dodavatelů dřevostaveb, záhy zjistíte, že standardním zdrojem vytápění jsou elektrické přímotopy, elektrokotle, za příplatek tepelná čerpadla, rekuperační jednotky nebo plynové kondenzační kotle. Všechny uvedené zdroje vytápění mají společného jmenovatele – závislost na elektrické energii! Logicky vyvstává otázka, jak budu topit, dojde-li k výpadku elektrické energie nebo v horším případě přímo k blackoutu? Odpověď je jednoduchá. Pořídit si druhý, nezávislý zdroj vytápění na dřevo např. ve formě krbových kamen, krbu, nebo třeba stavěných akumulčních kamnech či sporáku.

Umístění spotřebiče na pevná paliva v dřevostavbě ovšem klade vyšší nároky na správné a bezpečné provedení komínu, resp. celé spalinové cesty ve srovnání

***Neustále se zvyšující nároky na nízkoenergetičnost novostaveb nemají původ pouze ve finančních úsporách, ale také v legislativních opatřeních, která k tomu stavebníky nutí.***

s klasickými zděnými domy, a je nezbytné se jejímu návrhu věnovat již v době přípravy projektové dokumentace. Bohužel stále se



Detail nesprávného provedení prostupu komínu ve srubu

Foto Luboš Czyž



Napojovací sada pro střešní fólii na komín

Foto archiv autora



Napojovací sada pro parozábranu na komín

Foto archiv autora

poměrně často setkáváme se starým klíší: „Dej tam dvoustovku, na to připojíš všechno.“ nebo oblíbeným heslem v projektové dokumentaci: „Komín vyřeší odborná firma.“ V praxi se následně tento přístup promítá špatně fungujícími komíny, poškozenými spotřebiči a žel také vyhořelými domy. Při navrhování komínu do dřevostavby si musíme uvědomit, že komínové těleso prochází celou stavbou, kde nám narušuje tepelněizolační vrstvu obálky budovy, parozábranu a střešní fólii. Navíc se v jeho bezprostředním okolí nachází dřevěné konstrukce. Všechny tyto prostupy musíme tedy vyřešit z hlediska požární bezpečnosti a vzduchotěsnosti.

#### ZAJIŠTĚNÍ TĚSNOSTI STAVBY PŘI INSTALACI KOMÍNOVÉHO TĚLESA

Téměř všichni lepší výrobci komínových systémů dnes ve svém portfoliu nabízí sortiment napojení komínového pláště na fólie a parozábrany. Mezi nejznámější patří gumové střešní manžety pro nerezové komíny odolné až do 250 °C nebo samolepicí sady pro zděné komíny vyrobené z trvale elastického materiálu a krepovaného hliníku. Použití zmíněných prvků nám garantuje těsný spoj, snadnou instalaci a dobře vyřešený detail samotného napojení na komínové těleso. Fólie by nikdy neměla být instalována přímo na plášť komínového tělesa z důvodu zatřídění většiny fólií do třídy hořlavosti B až F.

Velmi problematické pro vzduchotěsnost budovy se jeví použití běžných komínových systémů s mřížkou pro provětrání komínového tělesa vzduchem z budovy směrem nahoru. Použití takového komínového systému je zárukou, že dům neprojde



Manžeta s teplotní odolností 250 °C pro napojení nerezového komínu

Foto archiv autora

Blower-door testem. Proto je nezbytné zvolit komínový systém bez zmíněného způsobu provětrání. Tento požadavek dnes splňují hlavně dánské komínové systémy z vulkanické pemzy, vyvinuté přímo pro použití v dřevostavbách, nebo komínové systémy s integrovanou izolací v tvárnici. Je možné použít i komínový systém zajišťující zároveň přívod externího vzduchu ke spotřebiči, kde vzduch proudí shora dolů a je napojen skrze těsné potrubí přímo na spotřebič. Určitě je vhodné provést vnější povrchovou úpravu pláště komínu lepidlem s disperzní složkou, jež zajistí dodatečnou neprůvzdušnost komínového tělesa.

#### PROSTUPY HOŘLAVÝMI KONSTRUKCEMI

Neméně důležitým detailem je správné provedení prostupu komínového tělesa

horizontálními či svislými konstrukcemi v případě nerezových komínů nebo kouřovodů. Prvotním problémem je požadavek ČSN 73 4201 na mezeru 50 mm mezi komínovým pláštěm a hořlavou konstrukcí. Druhý problém představuje zatím neexistující norma, která by blíže specifikovala požadavky na provedení prostupu komínového tělesa hořlavou konstrukcí. Přitom pouze správně navržený a provedený vstup zajistí vysokou odolnost vůči přenosu teplot do uzavřených konstrukcí a požadovanou úroveň požární bezpečnosti.

V místě uzavřeného prostupu komínového tělesa může dosahovat teplota na plášti komínu několika set stupňů Celsia. Při simulaci vyhoření sazí ve vícevrstevném nerezovém komínu byla v místě prostupu tepelnou izolací na plášti komínu naměřena teplota přes 400 °C! Jak to dopadá, je-li vstup proveden nesprávně, můžete vidět na obrázku.





Následek nesprávného provedení prostupu

Foto Luboš Czyž

V nedávné době přišlo pár výrobců se zajímavými produkty. Ty jsou většinou na bázi vermikulitu, kalcium-silkátu, pěnových skel apod. a mají podobu tubusů, boxů nebo desek, ze kterých prostup následně vytvoří odborná firma, obvykle kominická, přímo na stavbě. Chybějící norma definující podobu komínového prostupu bohužel tyto produkty devaluje na úroveň individuálního řešení, pouze s tím rozdílem, že vlastnosti prostupu jsou specifikovány výrobcem na základě jeho vlastních zkoušek v určitých situacích a za daných podmínek. Otázkou zůstává, jak se takový produkt bude chovat v situaci, kterou jeho výrobce nezkoušel a kdo ponese odpovědnost za případné škody způsobené použitím dotyčného produktu. Bude to výrobce nebo montážník? Zajímavé řešení uvedených problémů nabízí komínové systémy vyrobené z pemzy. Unikátní skladba a nízká objemová hmotnost (300–600 kg/m<sup>3</sup> v surovém stavu, 750–800 kg/m<sup>3</sup> u finálního produktu) tohoto vulkanického materiálu spolu s velice nízkým součinitelem tepelné vodivosti jsou zárukou výborných tepelně-izolačních vlastností komínového systému. Díky tomu, že pemza špatně vede a akumuluje teplo, si spaliny udržují vyšší teplotu, čímž dochází k jejich žádanému rychlejšímu toku a současně dochází k prodloužení doby, než teplota spalin klesne pod úroveň teploty rosného bodu a spaliny zkondenzují. Nejzajímavější vlastnost komínů z pemzy

***Komínové systémy vyrobené z pemzy využívají jejího nízkého součinitele tepelné vodivosti. Díky tomu, že pemza špatně vede a akumuluje teplo, si spaliny udržují vyšší teplotu, čímž dochází k jejich rychlejšímu toku a současně k prodloužení doby, než teplota spalin klesne pod úroveň teploty rosného bodu a spaliny zkondenzují.***

představuje certifikovaná vzdálenost 0 mm od hořlavých materiálů. Při provádění zkoušek simulujících vyhoření sazí bylo na plášti komínového systému z pemzy v uzavřené mezeře naměřeno pouhých 52 °C! To je osmkrát méně než v případě nerezového komínu a současně nám tato její vlastnost může výrazně usnadnit návrh komínu resp. spalinové cesty.

## NÁVRH SPALINOVÉ CESTY

Vhodně navržená spalinová cesta je základním předpokladem pro správné fungování spotřebiče a je dobré se jí zabývat již ve fázi přípravy projektové dokumentace. Můžeme tím předejít spoustě problémů, jak při užívání spalinové cesty, tak při její revizi. Návrh spalinové cesty zohledňuje zejména:

- typ spotřebiče – krb, krbová kamna, akumuláční kamna, spotřebič s výměníkem apod.
- způsob užívání spotřebiče – pravidelný provoz, příležitostné topení, záložní zdroj atd.
- výkon spotřebiče s ohledem na tepelnou ztrátu budovy a objem vzduchu vytápěného prostoru
- přívod venkovního vzduchu v souladu s vyhláškou č. 268/2009 Sb.
- účinnou výšku komínu
- průměr komínového průduchu
- vlastnosti materiálu, ze kterého je komín zhotoven
- prostupy konstrukcemi
- přístup k ústí komínu pro potřeby kontroly a čištění

Pro návrh a výpočet spalinové cesty se dnes používá moderní software, ve kterém se celá spalinová cesta nasimuluje a na základě výsledku je možné provést její optimalizaci před samotnou instalací, což vede k nezanedbatelné úspoře finančních prostředků. Zároveň výpočet spalinové cesty slouží jako podklad pro revizi spalinové cesty v souladu s vyhláškou č. 34/2016. Výpočty spalinových cest provádí především kominické firmy nebo samotní výrobci komínových systémů, u kterých lze výpočet obvykle získat zdarma při objednávce komínu.

Jak se v každodenní praxi ukazuje, není možné v dnešním moderním domě, a dřevostavbě obzvláště, navrhovat a stavět komín stejně jako před 25 lety. Problematiku instalace komínového tělesa je třeba vnímat v souvislostech a uvědomit si, že je nutné začít s jeho návrhem již ve fázi přípravy projektu, zajistit přívod venkovního vzduchu pro hoření, vyřešit prostupy hořlavými konstrukcemi a další detaily, které v konečném důsledku zajistí bezpečný a funkční odvod spalin.

Tomáš Příkopa  
Optima Heating s.r.o. /SKORSTEN



# POŽÁR DŘEVOSTAVBY A LIKVIDACE ŠKOD – JAK TO FUNGUJE V PRAXI

Říká se, že lepší je vyhořet, než se stěhovat. Každý, kdo zažil požár, se tomuto životnímu moudru musí od srdce zasmát. A to i v případě, že mu vyhořelá nemovitost neříká pane. Moje zkušenost má následující scénář: jsem spoluvlastníkem realizační firmy, které shořela stavba těsně před dokončením. Byli jsme samozřejmě pojištěni, nikdo z našich pracovníků ani subdodavatelů nebyl na vině. Po mnoha bezesných nocích a měsících shánění potřebných podkladů jsme zůstali jediným subjektem, který nebyl a pravděpodobně už ani nebude nijak odškodněn. Co teď? Poučili jsme se a provedli okamžité kroky směřující k tomu, aby se něco podobného už nikdy neopakovalo. Ale to už trochu předbíhám.

## POPIS STAVBY A VYPUKNUTÍ POŽÁRU

Třípodlažní budova se dvěma nadzemními podlažními a jedním podlažím podzemním byla ve fázi výstavby před dokončením, přičemž poslední dokončovací práce probíhaly v interiéru. Půdorysné rozměry domu byly 21,1 × 9,4 m, stavba byla zastřešena sedlovou střechou s hliníkovou krytinou. Garáže umístěné v suterénu tvořily základovou desku pro nadzemní dřevostavbu, skládající se z nosníků s fošnovým bedněním, čedičovou tepelnou izolací, palubkovým záklopem a krycími OSB deskami u paty dřevěné konstrukce. Elektrická energie byla zavedena pouze do staveništního rozvaděče a do pohyblivých přívodů.

***Od chvíle založení požáru po jeho propuknutí uplynulo neuvěřitelných 15 hodin, v průběhu kterých nikdo vznikající požár nezaznamenal.***

Požár byl spatřen a nahlášen ve 22:00, čtyři hodiny poté, co ze stavby odešel poslední pracovník (ten den byly na stavbě přítomny čtyři pracovní skupiny různých firem zaštitěných developerskou společností). Přímou na místě bylo zjištěno, že požár nezasáhl interiéru, ale vnější plášť budovy, a hasiči určili kriminalistické ohnisko požáru na pravé zadní straně objektu, v místě napojení opěrné zdi a terasy. Protože se v blízkém okolí nevyskytovalo nic, co by požár mohlo

způsobit (rozvody elektřiny, topidlo, spalovací motor, apod.), a navíc služební pes určil v okolí ohniska hned tři místa, na nichž rozpoznal přítomnost akcelérátoru hoření, přikláníla se první verze vyšetřování k tomu, že příčina požáru spočívá v nedbalosti nebo úmyslném jednání.

Z výpovědi svědků vyplynulo, že se v místě ohniska požáru v inkriminovaný den ráno pracovalo s otevřeným ohněm. Za účelem spojení hydroizolace objektu a opěrné zdi se provádělo svařování IPA propan-butanovým hořákem. Bližší ověření ukázalo, že dělník, který práci prováděl, tak učinil bez ochranných pomůcek, navíc neměl k této činnosti příslušné doklady, tedy svářečský průkaz. Problém, který vyšetřování

nakonec pozdržel, spočíval v tom, že od doby ukončení svařování do doby propuknutí požáru uplynulo 15 hodin, v průběhu kterých si nikdo na stavbě ani v jejím okolí nevšiml ničeho, co by vznikajícímu požáru nasvědčovalo.

Po bližším prozkoumání skladby obvodového pláště objektu se zjistilo, že OSB deska a lať jsou lokálně prohořelé u spoje mezi budovou a terasou přímo na nosníku z vnitřní části pláště směrem ven. Po jejich odklopení se ukázala vypálená cesta průchodu hoření skrz první vrstvu natavené hydroizolace na základně stavby. Ve vnitřním plášti budovy, asi 65 cm nad podlahou verandy, se objevil vyžhnutý otvor (dlouhodobé bezplamenné hoření) ve výplňové



Průběh výstavby budovy penzionu





Průběh výstavby budovy penzionu

hmotě nosníku mezi podélníky, kterou byla hobra, tedy extrémně hořlavý materiál. Protože hypotézy ohledně vzniku požáru nebylo možné nijak podložit, bylo přistoupeno k rekonstrukci modelovou zkouškou s identickými částmi konstrukce budovy, odebranými z neporušené části pláště objektu.

#### JAK POŽÁR VZNIKL

Zkouška prokázala, že dělník, který svařoval hydroizolaci, nechal na stěnu působit žár ze svařovacího hořáku a uvnitř konstrukce, v části vyplněné hobrou, došlo ke vzniku bezplamenného hoření. Protože

termoizolační vrstva bránila úniku tepla, žhnutí se šířilo do útrob pláště budovy. Takové hoření, trvající několik hodin, nevyvolalo žádné charakteristické projevy požáru jako je kouř nebo plameny, proto si ho nikdo dlouhou dobu nevšiml. Když se nanaakumuloval dostatek tepla, začalo docházet i k degradaci ostatních částí stěny a v plášti vznikl otvor, který umožnil přístup kyslíku. V ten okamžik došlo k prudkému rozvoji plamenného hoření, které rozšířilo požár na štítovou stěnu a střechu, a až v ten okamžik byl požár zpozorován a nahlášen. Součástí zkoušky byla i chemická analýza, která ukázala, že látky na bázi benzínu, které na místě identifikoval služební pes, vznikají při rozkladu některých částí konstrukce, jako jsou např. polystyren, nátěrové hmoty, asfaltová hydroizolace a další. Z toho důvodu byl vyloučen úmysl a tím pádem trestný čin. Požár se podařilo zlikvidovat, ovšem přivolaný statik doporučil stavbu strhnout; poškození ohněm v interiéru bylo sice minimální, ale poškození způsobená vodou byla nevratná.

#### POJIŠTĚNÍ A SHROMAŽĎOVÁNÍ PODKLADŮ

Jednalo se o kompletní škodu na zhotoveném díle. Měli jsme zřízené firemní pojištění odpovědnosti a pojištění stavebně-montážních



Dům těsně před požárem





Dům těsně před požárem



rizik, jak je to, myslím, v dnešní praxi běžné. Investor podle mých informací nijak pojištěn nebyl. To bylo první, co jsem zjišťoval, když jsem na stavbu dorazil druhý den těsně po poledni. Na místě jsem zastihl několik hasičských vozů, které dohlížely na celý zásah, a vyřízeného kolegu, jenž byl přítomen už od půlnoci a stavbou vyhořelého domu strávil uplynulý půlrok svého života. Hodinu po mě dorazil první profesionální likvidátor pojišťovny, který sliboval rychlé řešení pojistné

události za provizi 20 % z vyřízené částky. Nabídl jsem mu 100 % z toho, co vyjedná nad rámec našich závazků směrem ke klientovi a našim dodavatelům. Potom začal kolotoč shánění podkladů a shromažďování dat.

Zjistil jsem, že při realizaci stavby, kdy musíte klást důraz na kontrolu provedení, komunikaci s klientem, zaměstnanci a subdodavateli, sledování toku peněz a hlídání všech možných termínů, nedohlížíte tak důsledně na to, aby byl dokonalý pořádek

v dokumentech. Třeba i taková drobnost, aby byly všechny přehledně na jednom místě. Požadavky pojišťovny byly velice striktní a přísné a já nevěřil svým očím, kde všude jsem informace všeho druhu musel shánět. Proběhla schůzka s likvidátorem pojišťovny, který mi sdělil obecné informace, a než aby mě uklidnil, spíše mě postrašil, s dodavateli, kteří s ohledem na svoje dodávky a neuhrazené faktury začínali být ve stresu. Nebyla to lehká doba, pro mě ani pro firmu.



Dům těsně po požáru



Po 12 hodinách požáru dům stále místy doutná a je potřeba požářiště hlídat. Poděkování patří všem, kdo se na zastavení požáru podíleli, i těm, kdo si toto zaměstnání zvolili. Je to těžká a nebezpečná práce





Místo vzniku požáru je dole ve střední části fotografie

Vyšetřování bylo zdlouhavé a nepříjemné, zvláště ve chvíli, kdy jedna vyšetřovací verze pracovala s našimi zaměstnanci jako s viníky celé události. Hasiči mají na uzavření vyšetřování rok, který beze zbytku využili. Přestože výsledky zkoušek i analýz určily příčinu celkem jasně, v požární zprávě

***Vyšetřování trvalo rok. Výsledná požární zpráva z důvodu promlčení případu viníka neurčila.***

(bohužel pro nás) zaznělo, že viník nebyl určen z důvodu promlčení případu, ale se vši určitostí to byl zaměstnanec dodavatele spodní stavby. Případ tedy vyšetřen byl, ovšem kvůli promlčení byl viník nepostižitelný. To, jak se ukázalo, mělo rozhodující vliv při likvidaci pojistné události směrem k naší firmě.



Detail místa vzniku požáru



## ZDLOUHAVÁ LIKVIDACE ŠKODY

Jednání s prvním likvidátorem pojišťovny, který mi předložil seznam všech dokumentů, jež musím doložit, bohužel nebylo poslední. Za dlouhou dobu, po kterou se celé šetření táhlo, se likvidátorů vystřídal hned několik a s tím, jak se dynamicky měnili likvidátoři, se celý proces více a více komplikoval. Každý nový likvidátor chtěl vždy doložit znovu už mnohokrát dodané dokumenty plus nějaké navíc, a když už člověk nabyl pocitu, že se to celé chýlí ke konci, ozval se nový likvidátor s tím, že případ přebírá. A jelo se nanovo. Třešničkou na dortu pak byla informace ze strany pojišťovny, že tak jako tak nebude plnit, dokud nebude uzavřené vyšetřování. A to se, alespoň z mého pohledu, nepochopitelně zoufale táhlo. O tom, jaký byl po tolika měsících čekání výsledek, jsem se už zmiňoval. I když jsem v tom nikdy nebyl příliš kovaný, v průběhu likvidování této pojistné události jsem se opravdu důkladně seznámil se všemi pojistnými podmínkami, které doprovázely všechny uzavřené smlouvy, a s politováním musím konstatovat, že některé kroky pojišťovny byly rozhodně v rozporu s těmi to podmínkami.

Když už jsem nevěděl kudy kam, postupně jsem zorganizoval několik schůzek s různými zástupci pojišťovny. Vždy jsem dostal ujištění, že jsme byli dobře pojištěni a šetření je možná zdoluhavé, ale nemusím se nic bát, protože k plnění jistojistě dojde. Dozvěděl jsem se, že pojištění stavebně-montážních rizik řeší převážnou část rizik,

***Pojištění stavebně-montážních rizik a pojištění odpovědnosti jsou ve většině případů křížová a měla by tak řešit všechna rizika.***

kteřá souvisejí se stavbou domu, takže druhé pojištění odpovědnosti je v naprosté většině případů křížové pojištění k první variantě a tím pádem by tato dvě pojištění měla skutečně řešit všechna rizika, ke kterým může dojít. Doslova je to prý jako dát si na kalhoty pásek i kšandy. Bohužel se nakonec ukázalo, že i tak mohou kalhoty spadnout.

## POJISTNÉ PLNĚNÍ

Po dlouhé a únavné likvidaci přišla informace, že škodu, kterou jsme na pojišťovně uplatňovali, nedostaneme uhrazenou. Důvod? Případ byl promlčený a nebyl tedy určený viník. Prvotní šok se trochu zmírnil po rozhovoru s investorem, který se velmi divil, že nemám informace o tom, že jemu už moje pojišťovna přislíbila uhradit 90 % z již proinvestované částky, tedy 12 000 000 Kč, o zbylých 10 % se rozhodl soudit s firmou, jejíž zaměstnanec s největší pravděpodobností požár způsobil. Zbytek peněz – tedy naše práce od poslední fakturace k datu vyhoření a několik již uhrazených záloh za interiérové prvky, které už ale nebylo kam osadit – pojišťovna uhradit odmítla, protože se jejich existence nedá údajně nijak dokázat a věci, například schodiště, na které byla uhrazena záloha, přece neshořely. Nemusím ani zdůrazňovat, že součástí podkladů, které jsme pojišťovně předali, byla kompletní fotodokumentace, kterou si pravidelně pořizujeme, a fakturace od všech našich subdodavatelů – tedy podle mého názoru relevantní a jediné možné důkazy. Argument, že schodiště vyrobené na míru je při neexistenci původní



V rámci zachraňovacích prací bylo potřeba odstranit všechny konstrukce, které ohrožovaly okolí, především přesahy balkonů

stavby k ničemu, také vyzněl na prázdno. Můžeme prý škodu vymáhat na viníkovi požáru. Kde ho ale sehnat, když podle oficiální zprávy neexistuje? Přestože tedy naše firma požár nezpůsobila a z naší pojistky dostal investor uhrazenou slušnou část své škody, my jsme zůstali jako jediní nejvíce poškozeni. Navíc s ohromnou pojistnou událostí na triku, která nám pro příští stavby výrazně prodražila pojištění.

#### A JAK TO BUDE DÁL?

Přes všechno jsem nezanevřel ani na jedno ze dvou pojištění, které jsme měli. Kvalitní pojištění odpovědnosti je nutnost. Pokud by požár opravdu zavinil některý z našich zaměstnanců, bylo by to to jediné, k čemu bychom se mohli upínat. Pojištění stavebně-montážních rizik by mělo podle všeho hradit i menší škody v průběhu stavby, kterým se nedá vždy vyvarovat. Každý si musí zhodnotit, zdali je na takovou škodu bude uplatňovat. V případě velké škody, jako byla ta naše, se ukázalo, že toto pojištění kryje záda především investorovi, který velmi často sám žádné pojištění nemá. Já osobně, vzhledem k nejasnostem při šetření případu, které se zřejmě dají očekávat téměř vždy, doporučuji svým investorům, aby si pojišťovali rozestavěnou stavbu. Takové pojištění není příliš drahé a může se stát, že bude třeba uplatnit tu část škody, kterou nepokryje pojištění stavebně-montážních rizik. Dokonce by v některých případech mohlo pomoci



Jižní strana domu s přesahy balkonů

i realizační firmě. Nehledě na to, že investor nikdy nemůže vědět, jakým způsobem jsou jeho dodavatelé pojištěni.

Investor se nakonec rozhodl stavbu už znovu nerealizovat jako dřevostavbu a tím pádem jsme se rozloučili. My jsme pochopili, že danou cestou už naše proinvestované peníze nedostaneme, a tak se připravujeme na soud s pojišťovnou. Pro další stavby jsme se nechali pojistit přes prostředníka,

kteřý má vlastní právní a likvidační oddělení a vyjedná vše s bankou i subdodavateli. Tlačí na požárníky i policii, aby vše vyšetřila včas, případně se se státní správou soudí. Množství času a stresu, které nás likvidace celé události stála, bylo natolik alarmující, že jsme se rozhodli už takovým způsobem nikdy nepokračovat. Pro zájemce přesto přikládám krátký manuál, jak v podobné situaci postupovat.



Podkroví – devastace vodou a kouřem





Podkroví – pohled do nejvíce zasažené části s úplnou devastací prostor ohněm, vodou a kouřem



Devastace vodou a kouřem ve 2. NP



Nejhůře zasažené místo ve 2. NP

#### POSTUP, KTERÝ PROBĚHL

- 1) Ohlášení pojistné události pojišťovně.
- 2) Vyžádání podkladů, které je nutné shromáždit pro likvidátora.
- 3) Oznámení všem zainteresovaným subdodavatelům, že stavba byla zničena požárem.
- 4) Shromáždění požadavků subdodavatelů ke dni požáru.
- 5) Zahájení shromažďování všech dat o stavbě.

- 6) Průběžné předávání dat pojišťovně.
- 7) Čekání, až bude vyšetřena příčina požáru.
- 8) Předložení kompletních informací a požadavků v souvislosti s požárem pojišťovně.
- 9) Obdržení zamítnutí plnění škody.
- 10) Žaloba na pojišťovnu kvůli škodě, kterou vám pojišťovna neuznala (bude se jednat o škodu od poslední fakturace až po den požáru).



Především kvůli poškození vodou bylo nakonec potřeba dům strhnout

#### NÁVRH MÉHO POSTUPU PO ZKUŠENOSTECH

- 1) Ohlásit pojistnou událost pojišťovně a požádat investora, aby si uplatnil škodu po vaší pojišťovně.
- 2) Vyžádat si podklady, které je nutné shromáždit pro likvidátora.
- 3) Oznámit všem zainteresovaným subdodavatelům, že stavba byla zničena požárem – všem předat číslo vaší pojistné smlouvy s tím, ať případnou škodu uplatní po vaší pojišťovně.
- 4) Shromáždít data o vaší škodě a tu uplatnit u pojišťovny.
- 5) Zažalovat pojišťovnu kvůli škodě, kterou vám neuznala (bude se jednat o škodu od poslední fakturace až po den požáru).

Výsledkem druhého postupu je úspora času, stresu i financí. Odpovědnost za likvidaci pojistné události přeneste na vaše dodavatele a odběratele. Přesto doporučuji obrnit se trpělivostí, protože všechny zúčastněné strany potřebují mnoho času na to, aby se s nastalou situací vyrovnaly. A ještě rada na závěr: svého právníka si šetřete až na soud s pojišťovnou, protože v průběhu likvidace toho příliš nezmůže.

Ing. Václav Pindák  
3AE s.r.o.  
Foto: archiv autora



Nejhůře zasažené místo krovu, jediné, kde se propadla střecha



Důsledky požáru v 1. NP – destrukce vodou



Dřevo požárem uhelnatí a poté přestává hořet – díky tomu zůstala i nejhůře postižená místa stavby stát

## OČIMA POJIŠŤOVACÍHO MAKLÉŘE

V Čechách existuje jeden velký mýtus. Říká, že pojištění je záruka toho, že se mi všechny peníze vrátí. Existují i lidé, kteří se domnívají, že pokud se dobře pojistí, dá se „na pojišťovně“ vydělat. Zamyslete se nad tím selským rozumem – opravdu předpokládáte, že miliardová instituce ze sebe nechá jen tak tahat peníze? Svým klientům říkám, že pojištění má zachránit velkou část průšvihů a snížit fatální následky. Čas, nervy a zdraví vám ani sebelepší pojištění nikdy nevrátí, pomůže vám ale finančně přežít.

### CO UDĚLAT JINAK A LÉPE?

#### Nesjednávat pojištění přímo s pojišťovnou

Ať je nabídka sebelepší, krytí sebevětší a pojišťovna sebespolehlivější, je důležité vybrat si schopného makléře, za kterým stojí silná společnost s vlastním likvidačním oddělením. Nespočet neustále se střídajících likvidátorů, výmluvy pojišťovny, požadavky na další a další nesmyslné podklady, protiprávní jednání (vždy to vyzkouší) pojišťoven jsou klasické nástroje, které při likvidaci škody použije každá pojišťovna. Pokud toto vyzkouší na makléřskou společnost, narazí kosa na kámen. U nás likvidují škodu lidé, kteří mají praxi právě z některé z pojišťoven, navíc

je jejich denním chlebem odhalovat klíčky, vhodně na ně odpovídat a nenechat se zastrašit. Běžný smrtelník, a troufám si říct, že i právník, nikdy nemůže dosáhnout takového výsledku, protože jednoduše nemá dostatek správných zkušeností. V naší firmě je likvidační a právní oddělení nedílnou a bezplatnou službou pro všechny klienty bez ohledu na velikost subjektu.

#### Nasadit všechny páky, aby byl jednoznačně určen viník

To se samozřejmě snadno řekne, v praxi se to, bohužel, dost těžko udělá. Makléřská společnost má kontakty a ví, jaké páky kde použít. V případě právního pochybení se může se státní správou i soudit. Dokud není určen viník, není jasné, která pojišťovna má plnit. Ve chvíli, kdy je viník určen, může pojišťovna své plnění vymáhat na něm. Postavení realizační firmy je navíc ošemetné. Dům patří investorovi, ten ostatně také dostal, co mu náleželo nebo alespoň část. To, co zapláceno nedostal, mu podle doložených důkazů zatím nepatřilo. Ostatní škodu musí vymáhat přímo po viníkovi, popřípadě jeho pojišťovně, pokud nějakou takovou pojistku měl. Pokud viník není určen, dostáváme se do začarovaného kruhu. S trochou nadsázky můžeme říct, že pro realizační

firmu by v tomto případě bylo lepší, kdyby byla sama viníkem požáru a vyšetřovatelé ji za viníka určili, protože díky křížovému pojištění typu „pásek a kšandy“ byli před tímto rizikem dobře chráněni.

#### Proveďte si, s kým spolupracujete

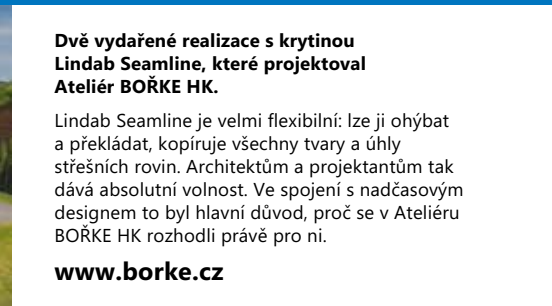
Dnes je již běžnou praxí nechat si od subdodavatele předložit jeho pojištění odpovědnosti. V ideálním případě to znamená podívat se na takové pojištění jedním okem a odmávnout to se slovy: „Fajn, něco tam mají.“ Pokud máte svého zkušeného pojišťovacího makléře, je pro něj otázkou chvíle zjistit, co přesně má subdodavatel ve smlouvě sjednané a co pro konkrétní spolupráci chybí.

#### Nechte si udělat podrobnou analýzu rizik

Potom řešte pojištění. Jsou firmy se spoustou zaměstnanců, firmy, které si na každou zakázku najímají externisty, firmy, které mají při každé zakázce desítky subdodavatelů, firmy, které mají vlastní přípravnu, prodejnu, nářadí a stroje. Každý takový subjekt potřebuje individuální přístup a přesné nastavení na míru.

*Petr Marek  
reprezentant společnosti Allrisk, a.s.  
marek.petr@allrisk.cz*





**Dvě vydařené realizace s krytinou Lindab Seamline, které projektoval Ateliér BOŘKE HK.**

Lindab Seamline je velmi flexibilní: lze ji ohýbat a překládat, kopíruje všechny tvary a úhly střešních rovin. Architektům a projektantům tak dává absolutní volnost. Ve spojení s nadčasovým designem to byl hlavní důvod, proč se v Ateliéru BOŘKE HK rozhodli právě pro ni.

[www.borke.cz](http://www.borke.cz)

## Drážková střešní krytina **Lindab Seamline** dotváří elegantní architekturu moderních rodinných domů

**Ti, kdo mají pro výstavbu rodinného domu větší pozemek, se dnes často rozhodnou pro jednopodlažní rodinný dům s dostatkem prostoru, jehož výhodou je mimo jiné i bezbariérovost. K elegantnímu a kompaktnímu designu takových rodinných domů přispívá i střešní krytina. Inspirací mohou být dvě realizace od Lindabu, na nichž byla využita drážková střešní krytina Lindab Seamline.**

Drážkové krytiny neodmyslitelně patří k našemu stavebnictví již desítky let. Jsou to první, široce užívané plechové krytiny, které se nachází na historických i novodobých stavbách posledních 100 let. Technologie pokládky se za tu dobu změnila překvapivě málo. To však neplatí o materiálech, které se pro drážkovou krytinu používají dnes. Od těch klasických, jako je pozinkovaný plech a měď, k titanzinkovým slitinám, hliníku a předem povrchově upravené oceli.

Základní surovinou drážkové krytiny Lindab Seamline je předlakovaný svitkový ocelový plech o šíři 670 mm.

Použitá jemnozrná ocel je dobře tvárná, přestože tloušťka plechu činí 0,6 mm. Ocelový plech je zároveň pozinkován (375 g/m<sup>2</sup>) a opatřen několika vrstvami polyesterových ochranných laků. Volit lze z několika povrchových úprav: Lindab Seamline Premium, Elite, DuraFrost, Alu PVDF a Magestic®, na které Lindab poskytuje záruku od 15 do 30 let podle vybrané varianty.

Lindab Premium je základní řada plechu vhodného pro drážkovou krytinu. Přesto vyniká mimořádnou odolností a zpracovatelností, je mírně tvrdší než řada Elite a hodí se na rozlehlé střešní plochy. Řada Elite je hlavním a nejčastějším materiálem pro zpracování na drážkové krytiny. Řada DuraFrost je zcela novým materiálem s vylepšenou odolností a moderním strukturovaným, matným povrchem. Skandinávská hliníková krytina s povrchem PVDF má vyšší tloušťku, než je obvyklé, čímž se omezuje vlnění krytiny a prodlužuje se její životnost. Lindab Magestic je moderní střeška s patinou. Jedná se o jedinou krytinu, která není opatřena lakovou vrstvou, ale pokovením v nadstandardní gramáži 310 g/m<sup>2</sup>. Díky zink-magneziovému složení vyniká mimořádnou odolností proti korozi.

Výhodou krytin Lindab Seamline je velmi široká škála barev.

Díky povrchovým úpravám jsou střechy Lindab Seamline odolné vůči mechanickému poškození a výborně čelí vnějším vlivům, jako je UV záření, extrémní teploty či znečištění ovzduší. Ochranná vrstva spolu s ocelovým jádrem dodává plechové střešní krytině Lindab Seamline odolnost a pevnost, atraktivní vzhled a funkčnost po dlouhá léta, aniž by střecha vyžadovala větší údržbu.

Důvodem flexibility a univerzálnosti střešní krytiny Lindab Seamline je její samotný princip: ten spočívá v souvislých pásech kladených od okapu k hřebeni střechy, spojených dvojitou stojatou drážkou (tzv. falcem). Takové spojení zajišťuje nepropustnost spoje – a to i v případě vysoké sněhové pokrývky. Krytina je lehká, trvanlivá a díky moderním povrchovým úpravám a minimální údržbě i šetrná k životnímu prostředí.

Díky tomu ji lze využít nejen pro novostavby rodinných a jiných domů, ale i pro historické budovy. Hodí se také do oblastí s vysokými klimatickými nároky: například do drsného horského prostředí, do teplých regionů s dlouhou dobou slunečního svitu či do míst se znečištěným ovzduším.

# NEREZOVÉ KOMÍNY PRO DŘEVOSTAVBY

- Kvalita a preciznost provedení
- Funkční a bezpečné řešení
- Individuální přístup k zákazníkovi
- Nestandardní technická řešení
- Možnost barevného provedení
- Stropní a stěnové průchodky
- Interiérové komíny
- Svislé kouřovody s funkcí komínu
- Fasádní komíny



## UKÁZKY DETAILŮ



1. Stěnová průchodka 2. Komín v šachtě SAVE ENERGY 3. Nosná stropní průchodka pro napojení svislého kouřovodu s funkcí komínu  
4. Utěsnění komínu – Hot Shot 5. Uzavřená zděř s krycí rozetou pod stropem 6. Oplechování komínu na rovné střeše



**MESSY**  
dodavatel komínů

**MESSY s.r.o.**

Olivová 1412, 251 68, Kamenice-Olešovice  
okres Praha-východ  
tel.: 323 672 701; 725 504 736

e-mail: [info@messy.cz](mailto:info@messy.cz)  
FB: [@kominyMessy](https://www.facebook.com/kominyMessy)

[www.kominy.messy.cz](http://www.kominy.messy.cz)



# SKORSTEN



**KOMÍN NAVRŽENÝ PRO DŘEVOSTAVBY  
0 MM ODSTUP OD HOŘLAVÝCH KONSTRUKCÍ  
70 LET TRVAJÍCÍ TRADICE VÝROBY V DÁNSKU  
ZÁRUKA 30 LET**

Mstětická 105 | 250 88 Čelákovice  
tel.: +420 776 486 077 | e-mail: info@skorsten.cz

**[www.skorsten.cz](http://www.skorsten.cz)**

# POSTŘEHY TECHNIKŮ Z KONTROLNÍCH NÁVŠTĚV STAVEB

**Dřevarařský ústav se dlouhodobě snaží o podporu a zvyšování kvalitní výstavby dřevostaveb nejen v rámci zákonných certifikací, ale dohlíží i na postupy členů ADMD podle Dokumentu národní kvality, řadu dalších staveb kontroluje formou speciální metodiky certifikátu Kvalitní stavba a navíc probíhá nezávislá diagnostika objektů. Technici navštíví během jednoho roku přibližně dvě stovky staveb v různých fázích výstavby. Nový vedoucí oddělení dřevostaveb, Ing. Václav Motejzík, přináší několik prvních sumarizací z aktuálního dění na staveništích a ve výrobcích.**

*„Náš trh je pořád ještě velice mladý s obrovským růstem v posledních letech, kdy začínáme západní státy podílem dřevostaveb dohánět. Kvalita českých dřevostaveb ale ještě nedosahuje kvality objektů za našimi západními hranicemi. Udělejme všechno pro to, abychom si tento trend sami nepokazili. Přístupujme k dřevostavbám s respektem a profesionalitou. Je lepší zvážit spolupráci mezi sebou v oboru a vymezovat se vůči stavbám z jiných materiálů, dbát hlavně na kvalitu před tvrdou ekonomickou efektivitou. Dřevo a dřevostavby jsou pro mě náplň života a společně s techniky Dřevarařského ústavu se vás budeme vždy snažit podpořit a technicky pomoci vašim stavbám“,* vzkazuje stavitelům Ing. Václav Motejzík.

## Nejčastější nedostatky z auditů a technických kontrol

**Naše postřehy můžeme rozdělit do dvou skupin:**

- nedostatky v dokumentaci,
- nedostatky při provádění stavby.

V oblasti dokumentace je nejčastějším problémem výrobní, montážní a statická dokumentace, což je velmi alarmující. Setkáváme se dokonce i s nedostatky při řešení a dodržování energetických průkazů budov. Pokud jsou vady již v dokumentaci, zákonitě se to musí odrazit do realizace stavby. Závady u prováděných staveb jsou především v provedení detailů. Jednou z možností řešení je vytvoření knihovny konstrukčních detailů, která by byla k dispozici dělníkům na stavbě.

## Riziková místa dřevostaveb

Uvádím je podle pořadí důležitosti od těch nejzásadnějších:

- založení dřevostavby, detail uložení, izolace a konstrukční ochrana proti odstříkující vodě,
- podceňování statické dokumentace, kotvení dřevostavby a používání spojovacích prostředků,

- provádění detailů kolem venkovních parapetů; stavitelé by měli začít řešit otázku druhé úrovně těsnosti pod venkovním parapetem,
- detaily na fasádě; především u dřevěných fasád a přechodů na klasickou omítku, nebo kombinace různých materiálů,
- podceňování provedení a funkčnost vzduchotěsné obálky, nedostatečné ověřování kvality formou blower door testu a porovnávání výsledků s normou,
- nedostatečná kontrola tepelné obálky budovy termokamerou v zimních měsících, včetně nejkritičtějších míst, tj.

výplní otvorů (okna, vchodové dveře, střešní okna),

- materiálové provedení, dodržování technologických postupů, preciznost provedení (rovinnost, kolmost a pravouhlost stěn).

## Dodržování projektové dokumentace

Zní to jako samozřejmost, ale na stavbách se s touto chybou setkáváme často. Především u staveništní montáže je velkým nešvarem improvizace. Iniciátorem bývá investor, který ještě před zaklopením rámové konstrukce zvažuje, zda mu rozměr obytného prostoru vyhovuje, či nikoliv. Často to bývají i změny ze strany realizační firmy. Ta má většinou důvody prostší, ale tvrdší. Projektant vymyslí konstrukci, která je při realizaci neřešitelná, a tak musí dojít k úpravě a konečnému dořešení na stavbě. Pokud v těchto firmách nefunguje systém řízení výroby (v případě staveništní výstavby pouze montáže) a nejsou zpracovány konstrukční



## Ing. Václav Motejzík

VŠ zaměřená na dřevostavby, SŠ dřevarařská, stavebně-truhlářská. Osm let pedagog na středních dřevarařských školách. Dvanáct let hlavní technik u nadnárodní dřevostavbařské společnosti se zaměřením na výstavbu v Evropě. Zkušenosti s konstrukčním řešením dřevostaveb, návrhem, projektováním, statikou, přípravou výroby, výrobou a montáží. Hlavní technolog – technické řízení, zajišťování vstupu materiálů, diagnostika budov. Pracovní zkušenosti v rámci ČR i Evropy.



výkresy (kladečský plán, rozkreslení konstrukcí a detailů), dochází k lidové tvořivosti a improvizaci na stavbě. Při aktuální situaci s nedostupností kvalifikované pracovní síly je tento jev velmi nebezpečný pro celý obor dřevostaveb.

### Zodpovědný přístup

Trh s dřevostavbami neustále výrazně posiluje. Poptávka je velká a tomu odpovídá i stále se zvyšující počet nových firem a výkonnostní produkce malých firem působících na trhu jen několik let. U těchto stavitelů pak nastává problém, že jejich obchodní činnost předběhne technickou vyspělost, a to se samozřejmě odrazí na kvalitě staveb. Vedení firem může být spokojené, podniková ekonomika roste, ale reálný stav dokončených staveb je velice diskutabilní. Tyto informace se jen zřídka dostanou ke stolu vedení firmy a tak reklamací a stěžovateli přibývá. Každá firma by měla znát svoje reálné možnosti pro dosažení té nejvyšší kvality svých staveb a třeba si nechat jednou za čas provést audit tzv. cizíma očima, nezávislým odborníkem.

### Absence systémového řešení

Každá firma má nějaký svůj konstrukční systém, ať už se jedná o dřevostavbu rámovou, nebo masivní konstrukce, difuzně uzavřené, či otevřené.

Všechny tyto společnosti by měly mít však jedno společné – knihovnu konstrukčních detailů. Jedná se o databázi, ve které bude jejich konstrukční systém zpracován do detailů pro jednotlivé konstrukční situace. Skutečnost však bývá jiná, a to především v relativně nových firmách. Detaily mají zpracované jen obecně (bez systémových funkčních řešení) a ve velmi malém rozsahu. Realizace těchto míst je pak znovu vázána na technickou vyspělost lidského zdroje, což určitě není systémové a je dost rizikové.

### Provozní slepota

Tlak na ekonomickou výkonnost je v téměř každé firmě stejná. Obchodní a realizační oddělení mají většinou protichůdné požadavky. V každodenním „kolotoči“ si postupně všichni zvykají na určité „drobnosti“, se kterými nesouhlasí, ale časem je přijmou. Narážíme pak na kuriózní situace, kdy položíme jednoduchou otázku, například proč vyrábíte tímto způsobem, proč používáte tento materiál atd., ale odpovědi se nedočkáme. Tyto neznalosti bývají příčinou

## KONTROLA DŘEVOSTAVEB VE FAKTECH

**Za posledních 6 měsíců zkontrolováno cca 40 staveb, cca 70 staveb diagnostikováno**

Typy staveb: přibližně polovina panelová výstavba, druhá část staveništní montáž

Pořadí nejčastějších nedostatků:

- **chybějící výrobní/montážní dokumentace,**
- **nedostatečné statické posouzení,**
- **nedostatečné nebo chybějící řešení konstrukčních detailů.**

## JAKÉ PROBLÉMY Z POHLEDU PRAXE HROZÍ, KDYŽ NENÍ ZPRACOVÁNA STATIKA CELÉ STAVBY?

Při nedostatečně zpracované staticce mohou vznikat problémy způsobené deformacemi dřevěných konstrukcí. U poddimenzované konstrukce krovu hrozí, že při jeho poklesu se utrhne oplechování komínu, štítových stěn atd., a těmito místy pak může zatékat do objektu. Vlivem poklesu vaznic může dojít k roztažení nadezdívek a vyboulení podélných obvodových stěn. Nedostatečné řešení prostorové tuhosti objektu má za následky praskání výplní otvorů, chvění objektu ve vyšších patrech. U nosných stěn bývají poddimenzované překlady. Překlady bývají navrhovány na limitní hodnotu  $L/350$ . Tedy u překladu na 3 m široké okno může být průhyb skoro 9 mm. Pokud se překlad poddimenzuje, je tento průhyb ještě větší. V takovém případě si překlad dosedne na rám okna, což má za následek, že se okno nedá otevřít nebo se zdeformuje. Nejběžnější a nejčastější závadou jsou trhliny v sádkartonových obkladech, které přiznají každou slabinu nosné konstrukce.

**Ing. Jakub Lukavec, statik**  
[www.statika-lukavec.cz](http://www.statika-lukavec.cz)

pozdějších problémů. Cizí oči vždy nahlíží na danou problematiku pod jiným úhlem, než běží každodenní rutina. Pro zvýšení efektivity provozu a zamezení potenciálních problémů na stavbě vznikají právě v těchto místech velmi užitečné připomínky a rady pro realizační firmu.

Závěrem bychom k těmto podnětům dodali, že stavby a stavitelé, se kterými spolupracujeme, jsou na dobré úrovni. Firmy nejen kontrolujeme, ale snažíme se jim technicky pomoci a neustále jejich kvalitu zvyšovat. Naším úsilím je předcházet reklamacím, řešením sporů s uživateli a připravě posudků na problematice stavby. Průběžně spolupracujeme i na řadě inovací (formou státem dotovaných služeb) nejen v oblasti nových konstrukcí, ale i v rámci efektivity výrobních procesů, návrhů zlepšení konkrétních stavebních postupů nejen na staveništi.



**Dřevařský ústav**  
Timber Institute

[www.drevarskyustav.cz](http://www.drevarskyustav.cz)

# REÁLNÁ ŽIVOTNOST PODSTŘEŠNÍCH DIFUZNÍCH FÓLIÍ

**Podstřešní difuzní fólie je velmi důležitou součástí skladby střechy. Zajišťuje funkci sekundárního odvádění vody a funguje tak jako doplňková hydroizolační vrstva (DHV). Bohužel je tato nejlhčí a nejlevnější součást střešního systému velmi často neprávem podceňována. Právě tato část střešního souvrství však rozhoduje o dlouhodobé životnosti střechy a pohodě obyvatel domu.**



Podstřešní difuzní fólie Tyvek®

Primární funkcí podstřešní fólie je vodotěsnost a její kvalita z hlediska dlouhověkosti představuje nejvyšší riziko pro majetek, spotřebu energií i pojištění. Důsledky nekvalitní podstřešní fólie mohou mít za následek sníženou funkci tepelné izolace, respektive její neúčinnost, která se projeví ve zvýšených nákladech na topení. Dále se ve střeše mohou objevit plísně a hniloba, které ohrožují zdraví obyvatel domu. V neposlední řadě hrozí zatečení vody do obytných prostor, které může způsobit poškození zdi a vnitřního vybavení domu.

## Testy reálného stárnutí

V uplynulém roce byly provedeny testy „z terénu“, kdy nezávislý odborník odkryl 30 střech,

aby mohl provést důkladné testy vodotěsnosti na podstřešních difuzních fóliích, které prošly procesem stárnutí ve skutečných podmínkách každodenního používání. V rámci testování bylo zkoumáno 17 střech s materiálem Tyvek® instalovaným před více než 20 lety, a 13 střech s vícevrstevnými nebo zátěrovými podstřešními difuzními fóliemi instalovanými před pěti až deseti lety. Firma DuPont nebyla do procesu přímo zapojena a nijak tudíž neovlivnila výběr střech nebo vzorků, které měly být testovány, ani nefiltrovala nebo neupravovala výsledky! Nezávislý odborník odebral vzorky ze střech a nechal je testovat v nezávislé notifikované laboratoři.

Pro testování vodotěsnosti byl použit klasifikační systém těsnosti EN13859 – W1. Každý testovaný vzorek byl vystaven 20 cm vodního

sloupce po dobu dvou hodin, aby se změřilo nejen případné prosakování vody, ale také míra prosakování, oblast jeho výskytu na povrchu a to, jak rychle k němu dochází. Výsledek podle tohoto testu udává pouze hodnotu, jestli vzorek obstál, nebo neobstál.

Tyvek® obstál v 75 %, zatímco zátěrových materiálů obstálo jen 29 % a vícevrstvá fólie neobstála žádná.

Protože výsledky se podle této normy nedají klasifikovat, určili odborníci klasifikaci podle míry a rychlosti protečení od 10 do 1–10 znamená obstál podle klasifikace W1 a 1 značí, že k protečení došlo již při plnění testovacího

***Testy z terénu, prováděné nezávislým odborníkem na střechách starších 20 let prokázaly, že fólie Tyvek® jsou nejspolehlivější.***

válce, čili k samotnému testování ani nedošlo. Kritérium funkčnosti fólie podle expertů je hodnocení 6 a výše.

Podle této klasifikace bylo funkčních všech 17 Tyvek® membrán a čtyři ze sedmi zátěrových fólií. Vzorky těchto dvou skupin tedy neprošly testem EN13859 – W1, ale z hlediska funkčnosti ve střeše jsou v pořádku (došlo pouze k malému protečení). Šokující je, že všech šest vícevrstevných fólií dostalo známku 1, čili došlo ke kompletnímu protečení ještě před začátkem testu.

Abychom měli pohled na funkčnost fólií kompletní, byl proveden ještě jeden test podle normy EN20811, známý pod názvem test vodního sloupce. Tento test řeší veškeré nedostatky testu EN13859 W1. Určí přesnou hodnotu vodního sloupce, díky které je možné porovnání aktuálního stavu funkčnosti fólie a také nabízí velmi zajímavé



srovnání, jak moc hodnota klesla časem od stavu, kdy byla fólie nová. Pro funkčnost fólie ve střeše experti určili hodnotu vodního sloupce vyšší než 50 cm.

#### Na základě tohoto testu jsou výsledky studie následující:

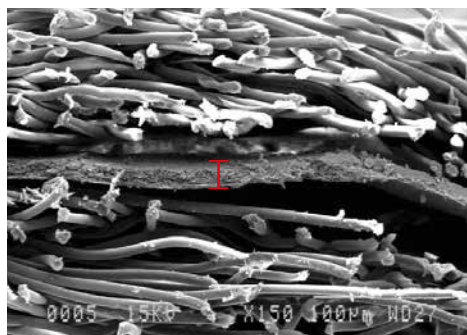
- 16 ze 17 podstřešních difuzních fólií Tyvek® je po více než 20 letech funkčních
- čtyři ze sedmi zátěrových podstřešních difuzních fólií jsou po méně než 10 letech funkční
- žádná ze šesti vícevrstvých podstřešních difuzních fólií po méně než 10 letech není funkčních

Výsledky testů prokázaly, že difuzní fólie DuPont™ Tyvek® si udržely nezbytnou vodotěsnost po reálném stárnutí, kdy mnoho podstřešních difuzních fólií již neobstálo. Pro dokreslení nutno dodat, že testované materiály Tyvek® měly hmotnost 60 g/m<sup>2</sup> (případně 137 g/m<sup>2</sup> = 60 g/m<sup>2</sup> Tyvek® + PP vrstva), což byl v 90. letech jediný používaný typ Tyvek®, dnes je standard Tyvek® Solid – 80 g/m<sup>2</sup>, čili ještě mnohem silnější funkční vrstva. Tyvek® si po více než 20 letech ve střeše zachoval 70–90 % své původní vodotěsnosti (vodního sloupce).

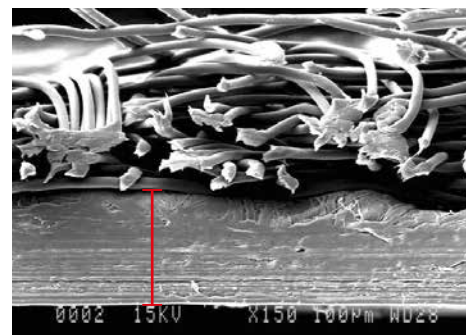
I když nezohledníme rozdílné stáří (vzorky Tyvek® byly podstatně starší než jiné používané produkty), jsou podstřešní difuzní fólie Tyvek® na základě tohoto testu nejspolehlivější co do zásadních vodotěsných vlastností, zatímco u alternativních podstřešních difuzních fólií je oprávněný důvod pro znepokojení.

#### Proč je v kvalitě fólií tak zásadní rozdíl?

Pro dlouhodobou životnost a funkčnost podstřešních difuzních fólií je důležitá tloušťka funkční vrstvy a materiál, z kterého jsou vyrobeny. Tloušťka funkční vrstvy se nemusí rovnat tloušťce produktu. Běžné vícevrstvé fólie (100–200 g/m<sup>2</sup>) jsou obaleny vrstvami polypropylenu, které mají pouze mechanické vlastnosti a jako funkční materiál, který chrání proti vodě, je použit tenký mikroporézní film o tloušťce 11–45 mikronů. Oproti tomu Tyvek® Solid (80 g/m<sup>2</sup>) má funkční celou vrstvu, čili má tloušťku funkční vrstvy 220 mikronů. To, co způsobuje poškození funkční vrstvy a tím nefunkčnost podstřešní fólie, je degradace způsobená UV zářením a působením tepla. Většina vícevrstvých fólií je vyrobena z polypropylenu (PP), který je přirozeně citlivější vůči UV záření a teple než polyetylen (PE). Funkční vrstva Tyvek® je vyrobena ze 100% PE, vysoce stabilního proti působení UV záření a teploty až do 100 °C.



Běžná vícevrstvá fólie: tloušťka funkční vrstvy 30 micronů (interní měření)



Tyvek Supro: tloušťka funkční vrstvy 220 micronů (interní měření)



Třívrstvá mikroporézní fólie 135 g/m<sup>2</sup>



Tyvek®

#### PŘÍKLAD Z PRAXE

Výsledky testu potvrzují unikátní praktický příklad z roku 2002. Tehdy byla na jedné střeše použita jak vícevrstvá fólie 135 g/m<sup>2</sup>, tak fólie Tyvek® Solid.

Primární volbou zde měla být vícevrstvá fólie, avšak kvůli chybějícímu materiálu byla použita i jedna role fólie Tyvek® Solid.

Náhoda tomu chtěla, že dva rozdílné produkty byly aplikovány ve stejné střeše.

Podmínky i doba stárnutí jsou totožné a pro srovnání je tento příklad ideální.

Fotografie pořízená po 14 letech dokazuje jasný rozdíl v kvalitě fólií!

Více informací o této střeše najdete na [www.tyvek.cz/teststrech](http://www.tyvek.cz/teststrech).



## DŘEVO, SKLO A HLINÍK

**Sluncem zalité hory, zelené lesy, kvetoucí louky a uprostřed rodinná firma Dřevěné konstrukce Faltheiner. Podle vlastního návrhu tu vznikla přízemní kancelářská budova: praktická a zajímavá kombinace dřeva, skla a hliníku – a současně referenční objekt stavebních trendů budoucnosti.**

Podnik Dřevěné konstrukce Faltheiner v Kirchbachu existuje už 50 let: v roce 1965 bylo v Kötschachu založeno Tesařství Ludwig Faltheiner. V roce 1970 přesídlilo do Kirchbachu a později přešlo na syna Gerharda, který teď podnik vede už 18 let. Zvláště pyšný je na obráběcí centrum, otevřené v roce 2012. V něm se vyrábějí levné a vysoce kvalitní konstrukce. Dnes má firma 15 zaměstnanců, spektrum činností sahá od tradiční tesařiny až po architektonicky a konstrukčně náročné stavby. Působí stejně jako dříve v údolí řeky Gail a blízkém okolí.

### Kvalitní a udržitelné materiály

Dřevo zažívá renesanci. Předností staveb ze dřeva je podobně jako v případě použití hliníku krátká doba výstavby, jednoduchý stavební systém, šetrné používání surovin a minimum emisí CO<sub>2</sub>. Dřevo a hliník proto tvoří perfektní tým. „Pro budoucnost je důležité vytvořit silné povědomí o nutnosti používat kvalitní

udržitelné materiály“, říká Gerhard Faltheiner, který rodinný podnik vede. „Spektrum našich činností je široké – to je jedna z našich silných stránek, ale současně také výzva. Člověk se musí orientovat ve všem.“

### Další generace

Že firmu jednou převezmou synové Florian a Christoph, bylo jasné už dávno. Florian

absolvoval obor Technika dřevostaveb na Vyšším technickém učilišti v Halleinu. „Technické obory mě vždycky bavily“, říká syn majitele firmy. Často s bratrem jezdí po stavbách realizovaných firmou. Úlohy jsou jasně rozděleny: Florian je specialista na techniku CAD (počítačem podporované projektování), Christoph odpovídá za plánování prací a řešení vazebních konstrukcí. Otec Gerhard je na své potomky velmi pyšný, stejně jako matka







Judith, která se stará o účetnictví: „Firmu vedeme opravdu rodinným způsobem a spoléháme na schopnosti a loajalitu našich spolupracovníků.“

### Potřeby všedního pracovního dne

Dosavadní kancelářské prostory už nestačily expanzi firmy. Narůstající počet zákazníků, četné konzultace s architekty a projektovými partnery i rozšíření plánovacího oddělení už přímo volaly po změně.

Podle hesla „polovičaté řešení není žádné řešení“ bylo rozhodnuto o stavbě nové kancelářské budovy. Její projektování bylo svěřeno rodinnému dorostu. „S bratrem jsme hodně přemýšleli a nechali jsme se inspirovat krajinou. Rychle jsme dospěli k závěru, že budova musí mít čisté linie,“ prozrazuje Florian. Nový objekt stojí přímo u vjezdu na pozemek firmy. Střecha nemá přesahy, což ještě více zdůrazňuje lineární charakter stavby. Vzhled vchodu a výstavního prostoru výrazně ovlivňují velké skleněné fasády

### Dřevo, sklo a hliník

Dřevo, sklo a hliník byly zdařile zkombinovány. Podle Faltheinerových nepotřebuje fasáda z modřínového dřeva žádné dodatečné designové prvky nebo ozdoby. Krásný materiál se nejlépe uplatní přírodní a neupravený. Na doporučení klempířského mistra Ladstättera se rodina rozhodla pro střešní panely PREFA R.16. „Z optických důvodů, protože se

dobře hodí ke dřevu a sklu.“ Střecha a fasáda jsou jako žádná jiná část domu přímo vystaveny povětrnostním vlivům. Déšť, sníh ale i intenzivní sluneční svit jsou těžkou zkouškou pro všechny materiály.

Hliníkovým střešním panelům PREFA však neublíží. „Také modřín je ideální pro venkovní použití, protože se jedná o zvláště robustní materiál“, vědí odborníci.

Novostavba stála za pouhé čtyři měsíce „Z nové budovy máme velkou radost“, svěřují se synové a jsou pyšní na svůj moderní projekt.

Trendem doby jsou totiž přízemní a maloprostorové stavby. „Naše kancelářská budova je vnímána jako vzorová stavba. Už se na nás obrátilo mnoho lidí, kteří by podobný objekt chtěli jako obytný dům. Na jednom takovém projektu teď pracujeme, pochopitelně počítáme se střechou PREFA“, dívají se do budoucnosti s optimismem Florian a Christoh.

### Na neprobádané cestě

Klaus Ladstätter a jeho mladá firma jsou synonymem kvality a zkušenosti. V případě kancelářské budovy Faltheinerů se řemeslníci vydali do dosud neprobádaných oblastí.

Klempířská a pokrývačská firma Klause Ladstättera funguje v Kirchbachu od roku 2004. Ladstätter dlouho pracoval jako klempíř a později získal kvalifikaci pokrývačského mistra. Může tedy nabídnout celý rejstřík odborných dovedností, četné zkušenosti a kvalitní práci. „Přišlo to nějak samo, vyplynulo

to z poptávky zákazníků. Zákazník chce totiž všechno od jedné firmy,“ říká Ladstätter, který se tak se svými pěti zaměstnanci stal kompletním realizátorem staveb. Zatímco v okolí tvoří většinu zakázek strmé a ploché střechy, mimo oblast Korutan se podnik specializuje na odvětrávané fasády. Ladstätter se při své činnosti může spolehnout na dobré kontakty s architekty a firmami. Poté, co se jeho podnik nastěhoval na pozemek Faltheinerovy firmy, oba podniky spolu automaticky začaly spolupracovat a tak bylo zcela samozřejmé i zapojení Ladstättera do stavby nové kancelářské budovy.

### Odolnost proti povětrnostním vlivům a bezúdržbovost

Stavebníci se na doporučení klempířského mistra rozhodli pro produkty PREFA. Na 160 m<sup>2</sup> střechy byly použity střešní panely PREFA R.16. Pro Ladstättera to byla premiéra: „Drželi jsme se dispozic zadání a fungovalo to skvěle. Střešní panely byly pokládány zprava doleva v poloviční vazbě, to znamená, že horní řada panelů byla vždy horizontálně zpoloviny posunuta oproti dolní řadě. Sněhové zářezky dotvářejí pravidelný vzhled pokládky.“ Znalcům jsou přednosti střechy PREFA jasné: lehkost, dlouhá životnost a navíc čtyřicetiletá garance na povrchovou úpravu P.10 a základní materiál. Tato záruka kryje možné škody vzniklé přirozenými vlivy životního prostředí jako zlomení, prasknutí, zrezivění nebo deformace panelů výmrazky. Bonusem je časová úspornost montáže: celá střecha byla ve dvou lidech hotová za pouhé dva dny. „Kombinací dřeva a hliníku vzniká zajímavý kontrast harmonicky zapadající do okolí“, je nadšen profesionál.

Foto Croce & WIR



PREFA Aluminiumprodukte s.r.o.

<https://cz.prefa.com>

# INOVACE MEZI KOMÍNOVÝMI SYSTÉMY

Špičkový výrobce komínových systémů Schiedel přináší na trh další inovaci. Komín s několika funkcemi a přednostmi.

**SCHIEDEL**  
Heating. Venting. Living.

25 LET chráníme váš oheň



## Schiedel KOMBIGAS

– komínový systém reagující na moderní trendy v topenářské technice

Systém KombiGas kopíruje trend, který existuje na poli vytápění v ČR. Hlavní podíl na vytápění domácností má často zemní plyn. Nicméně lidé se snaží hledat k plynu alternativu nebo spíše doplněk. Důvodem jsou úspory, komfort, ale i strategické hledisko. Kombinování více zdrojů energií podporuje i současná legislativa. Podle novely Zákona o hospodaření energií - č. 406/2000 je žádoucí snižovat podíl neobnovitelných zdrojů energie na vytápění. Doplnková krbová vložka nebo spotřebič na dřevo využívá obnovitelné zdroje energie a napomáhá tak splnit zmiňované požadavky.

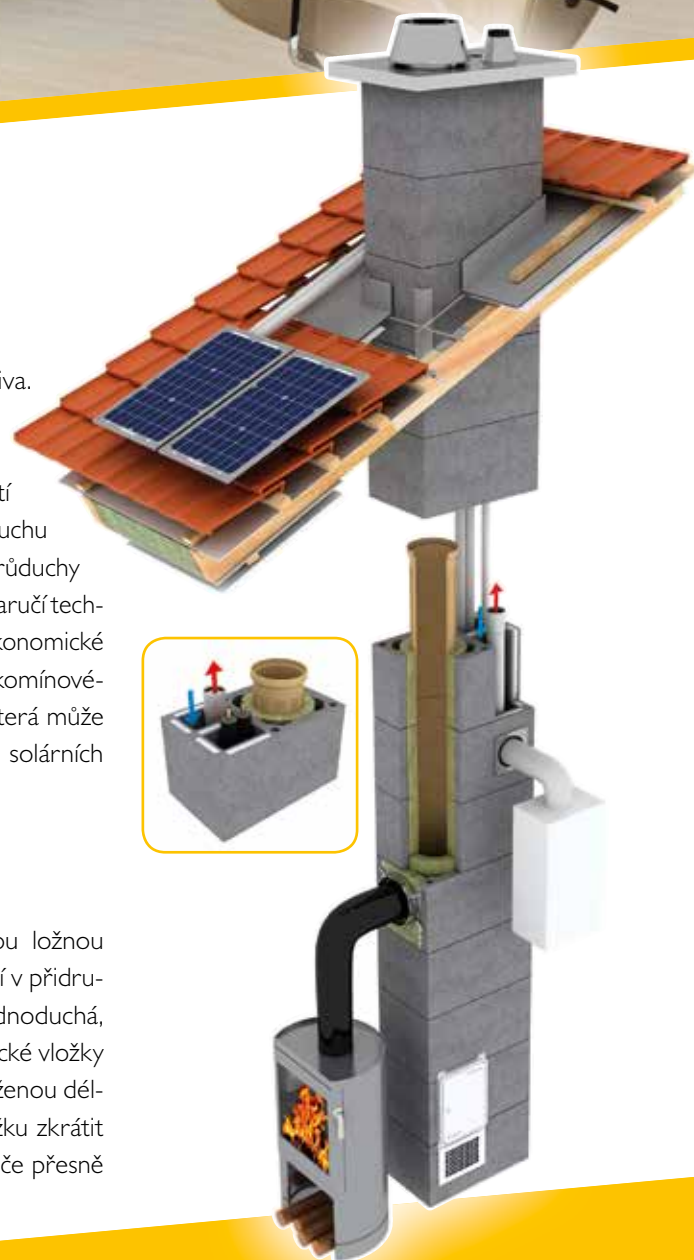
### Dva komíny v jednom

V přímé reakci na tyto současné trendy ve vytápění přichází společnost Schiedel s novým komínovým systémem KombiGas, který má v jednom komínovém tělese zabudované dva samostatné průduchy. První keramický komínový průduch vychází z tzv. chytrého komínu UNI ADVANCED s novou izostatickou vložkou a je určený pro

připojení spotřebiče na pevná paliva. Druhý, plastový slouží k odvodu spalin od plynového kondenzačního kotle. Systém vedle odvodu spalin zajistí samozřejmě i přívod spalovacího vzduchu do plynového kotle. Oba komínové průduchy mají optimalizované parametry, které zaručí technicky správné, dispozičně výhodné a ekonomické použití pro oba spotřebiče. Součástí komínového tělesa je navíc další volná šachta, která může být využita například pro připojení solárních kolektorů.

### Rychlá a jednoduchá výstavba

Díky inovované tvárnici s broušenou ložnou spárou a integrovanou tepelnou izolací v přidružených šachtách, je montáž velmi jednoduchá, přesná a rychlá. Hrdlové spoje izostatické vložky systému UNI ADVANCED s prodlouženou délkou umožňují v případě potřeby vložku zkrátit a umístit otvor pro připojení spotřebiče přesně dle přání zákazníka.





## Schiedel KERASTAR – řešení pro dodatečnou výstavbu

Pokud již dům máte a přesto toužíte po krbu, lze použít nerezové fasádní komíny, které mohou navíc vytvářet zajímavý architektonický prvek na každém domě. Přiznaná nerezová konstrukce vnáší do interiéru i exteriéru eleganci a industriální šmrnc a dobře ladí s nejpoužívanějšími stavebními materiály jako je sklo, dřevo, cihly nebo beton. Schiedel Kerastar je na první pohled lehký nerezový komín, přitom je ale dokonalou symbiózou dvou rozdílných materiálů – keramiky a nerezové oceli.

### Vlastnosti komínu pro moderní dřevostavby

Schiedel Kerastar kombinuje základní přednosti obou materiálů: díky vnitřní keramické vložce je

výjimečný svou těsností, odolností proti vyhoření a vlhkosti a dlouhodobou životností. Díky lehké nerezové konstrukci zase není náročný na statické zajištění, ani závislý na dispozičním řešení interiéru. Jeho nespornou výhodou je rychlá montáž bez přítomnosti mokrých procesů. Pro instalaci komínového systému Schiedel Kerastar se tak mohou zákazníci rozhodnout i dodatečně, když už mají dokončenou celou stavbu. Vynikající vlastnosti keramické vložky, lehký obvodový plášť, snadno a rychle smontované díly, možnost výstavby i bez založení komínu, to vše jsou přednosti systému Schiedel Kerastar, které ho předurčují pro použití v moderních dřevostavbách.



## Schiedel PERMETER – lehký třívrstvý komínový systém

Nerezový dvouplášťový systém Schiedel PERMETER je univerzální třívrstvý komínový systém, který umožňuje odvod spalin od všech typů spotřebičů na všechny druhy paliv (pevná, kapalná i plynná). Systém PERMETER je vhodný pro všechny systémy vytápění, pro podtlakový i přetlakový provoz.

### Vlastnosti a použití

Komínový systém PERMETER je použitelný pro konstrukci samostatných i společných komínů. Nízká hmotnost a snadná montáž dávají předpoklad k použití systému také jako fasádní komíny. Ze systému je možno vytvořit kompletní spalovací cestu složitějšího tvaru, to je jak vlastní komín, tak i kouřovod.

### Oblast použití

Potřebujeme-li řešit odvod spalin a přitom dispozice a konstrukce budovy nám neumožňuje stavbu

klasického komína, tak v systému PERMETER můžeme najít vynikající řešení. Je vhodný i pro kondenzační kotle.

Široká nabídka příslušenství a tvarovek umožňuje provádět i složité odvody spalin bez nutnosti výroby atypických prvků.

Systém se také vyznačuje dokonalým vnějším vzhledem, je proto využíván často jako působivý architektonický prvek jak v interiéru, tak v exteriéru.

Společnost Schiedel nabízí všem zákazníkům bezplatné technické poradenství a cenové nabídky tzv. na míru. Kontakty naleznete na [www.schiedel.cz](http://www.schiedel.cz).



# PERFEKTNÍ VOLBA. ZAMBELLI TO DOKÁŽE.

SERY\*



ICH MACH'S EINFACH.

Je to nádherný pocit svým zákazníkům odprezentovat výsledek práce a vědět, že je dílo perfektně zhotovené. Proto sázím na Zambelli s jeho širokým sortimentem střešního odvodňovacího systému a praktickým kompletním systémovým řešením. Výsledkem jsou vždy působivá řešení. A především spokojení zákazníci. Na Zambelli se mohu vždy spolehnout.

[www.zambelli.cz](http://www.zambelli.cz)

**zambelli**

JEDNODUŠE MISTROVSKY ODVODNĚNO

GERMAN QUALITY



# KONSTRUKCE A MATERIÁLY

- 78 Jak zakládat dřevostavby na základových deskách
- 83 Jak na litou podlahu v dřevostavbě
- 86 Potenciál nanomateriálů ve stavebnictví
- 91 Impregnace dřeva proti biotickým škůdcům

**Ing. Slavomil Novotný**  
[TELTO PT s.r.o.):

„Geologický průzkum realizovaný před započítím projektování umožní optimalizovat náklady na spodní stavbu jejím vhodným návrhem.“

→ str. 82

**Ing. Mgr. Jíří Kůs**  
[Asociace nanotechnologického průmyslu ČR]:

„Nanotechnologie jsou svou podstatou interdisciplinární, lze je využít ve všech odvětvích od medicíny, přes textilní průmysl, environmentální aplikace, elektroniku až po energetiku. I v tak konzervativním oboru, jako je stavebnictví, kde se tradičně inovace prosazují obtížněji, se budou nanotechnologie v blízké budoucnosti stále více objevovat.“

→ str. 86

**Ing. Vlasta Kašparcová**  
[Bochemie wood care s.r.o.):

„Impregnace dřeva uvnitř konstrukce slouží jako pojistka před problémy při chybě v provedení.“

→ str. 92

# JAK ZAKLÁDAT DŘEVOSTAVBY NA ZÁKLADOVÝCH DESKÁCH

Založit stavbu na základové desce je možné hned třemi různými způsoby. Největším trendem v současné době, který jde ruku v ruce s neustálým snižováním energetické náročnosti stavby, jsou plovoucí základové desky, uložené na vrstvě šterku z pěnoscila. Takový způsob založení má mnoho výhod, ale také několik úskalí. Proč je důležité mít všechno v pořádku už v „papírové“ podobě a jak může výběr realizátora ovlivnit celou budoucí (dřevo)stavbu?



Založení domu na základových pasech, doplněných o podkladní betony o síle 100 až 150 mm – nejedná se v pravém smyslu o základovou desku, přestože se tak obecně nazývá

Základy jsou konstrukce, které přenášejí veškeré zatížení od vrchní stavby do základové zeminy (podloží stavby) prostřednictvím základové spáry. Základová spára je rozhraní mezi základy a základovou půdou. Přes základovou spáru se přenáší zatížení ze stavby do zeminy. Základy musí být navrženy a provedeny tak, aby zatížení bezpečně přenesly, byly stabilní, jejich tzv. sedání bylo rovnoměrné a nepřekročilo předepsanou mez. Dojde-li k selhání základů (např. z důvodu nestabilního podloží, chybného návrhu nebo špatného provedení), nevyhnutelně se brzy dostaví deformace a poruchy stavby. Veřejně známou stavbou, u které byly zanedbány základy, je např. šikmá věž v Pise. Opravy poruch špatně provedených základů bývají vždy velmi komplikované a značně finančně náročné. Rozhodně se tedy nevyplatí základy podceňovat, a proto je vždy výhodnější svěřit založení stavby odborníkům, nejlépe specialistům.





Založení domu na silné železobetonové základové desce je obecně dražší, proto se zpravidla používá při složitých základových podmínkách

Základy musí být provedeny do nezámrzné hloubky, která je v České republice od 800 mm do 1 200 mm (místa až 1 400 mm). Hloubku základové spáry stanovuje projektant ve spolupráci s geologem. Pro stanovení hloubky základové spáry jsou rozhodující zejména: zatížení horní stavbou, nadmořská výška stavební parcely, mrazová oblast a zejména typy a únosnosti zemin, které se na staveništi nacházejí (namrzavé / nemamrzavé).

#### CO JE TO ZÁKLADOVÁ DESKA?

Pod pojmem „základová deska“ laická i odborná veřejnost mnohdy rozumí založení stavby, které není v pravém slova smyslu základovou deskou. Protože laická veřejnost je početnější, odborná se jí přizpůsobuje v názvosloví, aby si obě skupiny lépe porozuměly.

#### • základová deska / (ne)deska (podkladní beton se základovými pasy)

Těchto tzv. „základových desek“ (založení stavby na základových pasech doplněných o podkladní beton) bývá většina. Jedná se o plošné založení domu na základových pasech, které jsou doplněny o podkladní betony o síle 100 až 150 mm. Podkladní betony musí být vždy provedeny nad základovými pasy. Přesnou tloušťku podkladního





Zakládání na plovoucí základové desce, uložené na vrstvě štěrku, kameniva nebo granulátu z pěnoskla, je vhodné především pro pasivní domy



betonu a jeho vyztužení stanovuje projektant v prováděcím projektu. Tloušťku této „základové desky“ ovlivňuje zejména výška hutněných násypů pod podkladními betonem, vzdálenosti jednotlivých základových pasů (tzv. světlé rozpony mezi základovými pasy) a zatížení, které na podkladní beton působí (zatížení užité: např. lidé uvnitř stavby, vybavení domu nábytkem, pohyblivý se vozidlo v garáži, atd.; zatížení stálé: např. vrstvy podlah, zatížení od nenosných prvků stavby – příčky, apod.).

### ***Plovoucí základovou desku je třeba důsledně oddrenážovat, ideálně PE potrubím černé barvy.***

#### • základová deska („pravá“)

Základová deska v pravém slova smyslu je plošné založení stavby, které spočívá v silné železobetonové desce, jejíž tloušťka se stanoví podle zatížení a únosnosti zeminy (od 200 mm a často mívá tloušťku i vyšší). Tato základová deska ve většině případů nemá pod sebou žádné středové základové pasy, pouze obvodové základové pasy, které jsou provedeny do nezámrzné hloubky, a jejich hlavním úkolem zpravidla bývá pouze ochrana základové desky před mrazovým zvedáním okrajů desky. Zatížení z vrchní stavby se přenáší do základové půdy (základové spáry) celou plochou základové desky.

Zakládání na základové desce bývá zpravidla dražší než založení na základových pasech, doplněných o podkladní beton, proto se k zakládání na „pravé“ základové desce přistupuje v odůvodněných případech, kterými bývají např. složité základové poměry na staveništi (např. nekonsolidované navážky). Základovou desku navrhuje v prováděcím projektu projektant ve spolupráci se statikem a geologem. Společně navrhuje tvar základové desky, její tloušťku, množství a tvar vyztuže, třídu betonu.

#### • „plovoucí“ základová deska (např. deska na štěrku z pěnoskla)

Tento termín označuje základovou desku, která je uložena na vrstvě ze štěrku, z kameniva anebo z granulátu / štěrku z pěnoskla.

Jedná se o specifickou obdobu / modifikaci „pravé“ základové desky, u které vrstva

štěrku nebo granulátu pěnoskla brání promrzání základové spáry a zvedání okrajů desky. Štěrkové dno musí být u prostého kameniva v nezámrzné hloubce a u štěrku z pěnoskla může být základová spára o něco mělčí, neboť granulát z pěnoskla tepelně izoluje a chrání tak základovou spáru před destruktivními účinky mrazu. V obou případech musí štěrkové násypy přesahovat min. cca 800 mm přes půdorys stavby, a to do všech směrů. Současně musí být základová spára důsledně a spolehlivě oddrenážovaná. Pro vytvoření spolehlivé drenáže doporučujeme aplikaci drenážních trubek vyrobených z PE (drenážní potrubí černé barvy). Tento typ drenáží je pevnější jak běžně dostupné žluté či bílé PVC drenážní potrubí.

Tento typ základové desky je v porovnání s ostatními základovými deskami nejdražší a nejnáročnější na správnost provedení. Plovoucí základová deska nachází své uplatnění zejména u pasivních domů, které mohou bezesbytku naplno využívat jejich výhod.

Naše firma realizovala první „plovoucí“ desku na štěrku z pěnoskla v roce 2008 pod vedením rakouského aplikačního technika, neboť v té době s tímto typem zakládání nebyly v České republice žádné zkušenosti. Rakouský školitel mj. prověřoval i naši hutnicí techniku, neboť ne každá vibrační deska je pro hutnění granulátu z pěnoskla vhodná.

#### **NA CO SI DÁT POZOR PŘI PROJEKTOVÁNÍ A NÁSLEDNÉ REALIZACI U ZÁKLADOVÝCH DESEK**

• Je podstatné, zda je základová deska určena pro zděný dům, nebo pro dřevostavbu. Základové desky pro dřevostavby musí být provedeny s velkou pečlivostí a přesností, neboť dřevostavby jsou kvalitní, přesné výrobky, které mají specifické požadavky na stavební připravenost pro montáž. Požadavky jednotlivých výrobců dřevostaveb se mírně liší, ale zpravidla to bývají:

- rovinnost základové desky +/-5 mm, měřeno na třímetrové lati
- rozměry základové desky vč. úhlopříček +/-5 mm

• Před vlastní realizací základové desky je nezbytná skrývka ornice, a to nejenom z hlediska ochrany zemědělského půdního fondu, ale hlavně i z hlediska statiky stavby. Ornice v sobě totiž obsahuje organické příměsi, které postupně odehnívají, a postupně dochází k dotvarování orniční vrstvy. Ta může činit až 10 % její původní mocnosti,

což znamená, že při 30 cm tloušťce ornice to mohou být až 3 cm poklesu podkladních vrstev = vznik poruchy stavby v důsledku zanedbání skrývky ornice.

• Při navrhování základových desek je důležité vzít v potaz, že stavba je stabilní tak, jak stabilní má zejména základy. Rovněž je důležité zohlednit nesporný fakt, že s postupným vývojem lidstva se postupně měnily nároky stavebníků na kvalitu bydlení. Naším předkům kdysi stačila k bydlení uvnitř jejich příbytků sešlapaná hlína, do které se osazovaly dřevěné povaly s prkenou finální vrstvou, později to byla krytina z PVC nebo maloformátové keramické dlažby. Ve všech výše uvedených případech se příliš nehledělo na rovinnost podkladů, neboť dobové nášlapné vrstvy snáze překlenuly případné nerovnosti a praskliny podkladů. V současné době řada stavebníků požaduje velkoformátové dlažby či jiné kvalitní povrchy a jakékoliv nerovnosti a budoucí deformace podlah v důsledku dotvarování násypů a případná dotvarování základové desky jsou nepřijatelné!

• S výše uvedenými fakty souvisí i dále uvedený projekční nešvar, který jsme při realizacích základových desek v posledních letech zaznamenali. V současné době se někteří projektanti dopouštějí zbytečných projekčních chyb, kdy mají tendenci podepírat výhradně nosné prvky stavby bez zohlednění širších souvislostí. Jinými slovy: vše se všim souvisí a při projektování nemohu „vytrhávat pouze určité prvky stavby z kontextu“ a každou stavbu musím vnímat komplexně jako jeden spojitý a vzájemně se ovlivňující celek. Při projektování základů musím mj. zohlednit celkovou tuhost spodní stavby a podepření i podkladních betonů (jedná-li se o založení na pasech spolu s podkladními betonem). Řečeno ještě trochu jinak: zkušený projektant vhodně propojuje jednotlivé základové pasy mezi sebou, aby svým projektem zlepšil spolupůsobení jednotlivých prvků spodní stavby a docílil tak zvýšení tuhosti spodní stavby a minimalizoval její případné dotvarování (např. sedání, pootočení základového pasu v základové spáře, průhyby podkladních betonů, atd.). Často je tedy vhodné trasovat středový základový pas i v místě, kde sice nevede žádná stěnová konstrukce, ale jeho vzájemným propojením s ostatními základovými pasy dojde ke zvýšení tuhosti spodní stavby, minimalizaci sedání základů a k podchycení podkladních betonů nad tímto zdánlivě „zbytečným“ základovým pasem.

- Někteří projektanti se mnohdy při projektování spodní stavby uchylují k prohlášení, že nebyl proveden inženýrsko-geologický průzkum a že po vyhloubení základových pasů má být přizván na staveniště geolog, který případně základy upraví... Z takového prohlášení, uvedeného v projektové dokumentaci, je zřejmé, že dotyčný(á) nemá praktickou zkušenost a ani představu, jak se na staveništi základy realizují. Geologický průzkum jistě stojí určité peníze, ale v celkové investici je to pouhý zlomek ceny stavby. Navíc pro menší stavby postačí objednat zjednodušený geologický průzkum, provedený např. na základě kopané sondy. Tento postup umožní optimalizovat náklady spodní stavby vhodným návrhem zakládání bez dodatečných vícenákladů a zdržení v průběhu realizace stavby.

- Zažitým omylem některých projektantů je to, že vytvářejí pouze projekt pro stavební povolení, podle kterého se vlastně nesmí stavět, takže projekt nemusí být, kulatně řečeno, 100%, a mylně se domnívají, že může obsahovat určité nepřesnosti a nesrovnalosti, protože oni vlastně za nic neručí. Pravda je ale taková, že za technické řešení a jeho proveditelnost je vždy zodpovědný projektant, a to i tehdy, jedná-li se „pouze“ o projekt pro stavební povolení.

- Spodní stavby jsou mnohdy projektanty a dodavateli dřevostaveb neprávem

opomíjeny. Projektant se pečlivě věnuje vrchní stavbě, na kterou si nechá spočítat i statiku. A následně pod promyšlenou a staticky navrženou vrchní stavbu nakreslí bezmyšlenkovitě nějaké základy, jejichž tvar a vyztužení podkladních betonů již nekonzultuje se svým statikem. Důsledkem tohoto nesprávného postupu jsou mnohdy chybně vyztužené podkladní betony a nevhodný tvar základů.

### ***Geologický průzkum realizovaný před započítáním projektování umožní optimalizovat náklady na spodní stavbu jejím vhodným návrhem.***

- Další častou chybou, ke které může při realizaci základů dojít, je absence pečlivého začistění základové spáry. Její nakypření může způsobit dodatečná nerovnoměrná sednutí základových konstrukcí.

- Samostatnou kapitolu tvoří rozbřídání základové spáry v důsledku atmosférických srážek, a to buď při vlastní realizaci základů,

nebo v důsledku nevhodných terénních úprav v okolí stavby. Zeminy jsou únosné pouze tehdy, pokud nejsou rozbředlé. Při vlastní realizaci může být základová spára odkryta pouze za příhodných klimatických podmínek a bezprostředně poté musí být vybetonována základové konstrukce, anebo musí být základová spára dočasně ošetřena vrstvou podkladního betonu. Základová spára nesmí přezimovat. Veškeré terénní úpravy v okolí stavby (dočasné i trvalé) musí být provedeny tak, aby se srážková voda nemohla dostávat do podzákladí stavby.

- Minimální hloubka základové spáry a vhodnost vytěžené zeminy do konstrukčních násypů. Pro všechny zúčastněné strany je optimální, pokud na základě znalosti vlastností a zatřídění zemin a polohy staveniště stanoví minimální hloubku základové spáry geolog. Dále platí, že veškeré základové prvky by měly být zpravidla založeny min. 500 mm do rostlého terénu. O tom, zda je vytěžená zemina vhodná do hutněných konstrukčních násypů, rozhoduje geolog.

*Ing. Slavomil Novotný  
TELTO PT s.r.o.*

## ZÁKLADOVÉ PATKY A DŘEVĚNÉ „STROPY“

Zakládání stavby nad provětrávanou mezerou je alternativní způsob zakládání dřevostaveb, který do České republiky „doputoval“ z cizích kontinentů – z Ameriky a z Austrálie, kde se pro zakládání dřevostaveb používá. Na výše uvedených kontinentech mají jiný pohled na stavbu rodinného domu. Rodinné domy jsou tam vnímány jako spotřební zboží, ne jako investice. Tomuto pohledu odpovídá kvalita provedení domu a kvalita založení takové stavby. Rovněž je důležité zmínit klimatické podmínky, ve kterých se tyto domy staví. Při podnebí, které panuje v České republice, kdy dochází k prolínání a míchání oceánských a kontinentálních vlivů, je doslova obrovskou „alchymii“ tento způsob zakládání správně navrhnout, aby např. nedocházelo ke kondenzaci vodních par na dřevěných prvcích

podlahy/dřevěného stropu“ uloženého nad provětrávanou mezerou na patkách, zemních vrstech či základových pasech, příp. k nadměrnému ochlazení podlahy v určité části stavby, např. na návětrné straně vzduchové mezery. O co tedy vlastně jde? Při tomto způsobu zakládání netvoří spodní stavbu betonová základová deska, ale de facto dřevěný strop, který musí být zateplený a musí být zateplený více než betonová deska, neboť je umístěn nad provětrávanou vzduchovou mezerou, která v zimním období promrzá. Je tedy podstatně více ochlazována než betonová deska, která „leží“ na terénu. Tento „zateplený dřevěný strop“ je uložen buď na betonových prvcích spodní stavby (patky nebo pasy), nebo na zemních vrstech. Další nevýhodou u tohoto typu zakládání je více schodů do domu, neboť

oproti standardnímu založení na betonové desce je nutné překonávat výškový rozdíl vzduchové mezery a dřevěného nosného trámového roštu. Samozřejmě že je možné takovýmto způsobem zakládat i v České republice, ale není vůbec jednoduché správně a spolehlivě navrhnout v místních klimatických podmínkách konstrukci tak, aby byla 100% eliminována veškerá potenciální rizika, proto doporučuji takto zakládat pouze tehdy, pokud to bude mít své opodstatnění např. na prudkém skalnatém svahu, kdy by bylo neekonomické překonávat výškový spád pozemku pomocí klasické spodní stavby, a rozhodně skladbu dřevěné konstrukce nechat pečlivě posoudit specialistou na tepelnou techniku budov – pro danou konkrétní stavbu na dané konkrétní stavební parcele.



# JAK NA LITOU PODLAHU V DŘEVOSTAVBĚ

Počet dřevostaveb v posledních letech roste, dalo by se dokonce říci, že tento typ výstavby zažívá doslova boom. Při stavbě domu na bázi dřeva je však nutné vybírat materiály s ohledem na specifika dřevostaveb. Zvýšená vlhkost v prostředí, zvláště v době výstavby, může u dřevěných sendvičových konstrukcí způsobit rozklizování panelů, praskání, bobtnání a další podobné defekty. Při konstrukci podlah v dřevostavbách se proto uplatňují lité potěry na bázi cementového pojiva. Skupina Českomoravský beton cementový litý potěr dodává pod obchodní značkou CEMFLOW. S tímto potěrem lze během pár hodin dosáhnout perfektně rovných podlahových ploch s vynikající pevností bez obav z toho, že zvýšená vlhkost napáchá v objektu zbytečné škody.

Realizace lité podlahy je s cementovým potěrem CEMFLOW velmi jednoduchá a rychlá. Přesvědčit se můžete ve foto-reportáži, která zobrazuje pokládku lité podlahy o ploše cca 120 m<sup>2</sup> s využitím cementového litého potěru CEMFLOW v rodném domě, včetně praktických rad a tipů na správné provedení lité podlahy.

## PŘÍPRAVA PODLAHOVÉ KONSTRUKCE



Na nosné podkladové konstrukci s realizovanými rozvody vyplníme mezery mezi jednotlivými kabely a trubkami polystyrenem (EPS 100), případně cementovou litou pěnou PORIMENT z nabídky skupiny

Českomoravský beton. Tepelnou izolaci z deskového pěnového polystyrenu (EPS 100) v tloušťce dle požadavků na tepelný odpor umístíme nad rozvody. Obvykle se síla izolační vrstvy pohybuje v rozmezí 10–20 cm. Tepelná, případně kročejová izolace se překryje separační vrstvou nebo, v případě podlahového vytápění, se na ni uloží takzvané systémové desky, případně odrazová folie či jiný podklad. Po obvodu se na zdi upevní dilatační pás z pěnového polyethylenu. Tato obvodová dilatace se pro cementový potěr na plochy s podlahovým vytápěním zpravidla provádí v tloušťce 10–15 mm.

## PŘÍPRAVA PROSTOR S PODLAHOVÝM TOPENÍM K LITÍ POTĚRU – NASTAVENÍ VÝŠKY LITÉHO POTĚRU

Systémová deska je nejčastěji k vidění v novovém provedení, čili v provedení se „špunty“. Ty usnadňují montáž trubek podlahového topení, pomáhají totiž dodržet

přesné rozteče mezi trubkami. Trubky tak lze montovat jen v daných roztečích, nejčastěji 100 mm–150 mm.

Výšková úroveň takzvaných trojnožek, do jejichž úrovně se potěr později nalévá, se nastaví pomocí hadicové vodováhy nebo laseru. Toto nastavení zajišťuje dokonalou rovinu a rovnoměrnou výškovou úroveň v celé ploše podlahy. Trojnožky se umísťují zpravidla v roztečích dva metry. Také je možné výšku potěru určovat během lití pomocí přenosného stavebního laseru a odrazové tyče.

Takto vypadá místnost připravená pro pokládku lité podlahy. Výšku, do jaké se potěr nastavený trojnožkami lije, volíme podle vlastností litého potěru (pevnostní třída v tlaku a v tahu za ohybu), v případě plovcích potěrů i podle tloušťky a stlačitelnosti izolační vrstvy pod litou podlahou (tepelná izolace a kročejová izolace) a na základě požadavku na celkovou únosnost, respektive zatížení podlahové konstrukce.



## TIP:

Minimální tloušťku podlahy z cementového litého potěru CEMFLOW pomůže navrhnout „Kalkulátor tloušťky litého potěru“, pomocník umístěný na stránkách [www.lite-smesi.cz](http://www.lite-smesi.cz).

## PŘÍJEZD TECHNIKY A DOPRAVA MATERIÁLU NA STAVBU



Litý potěr CEMFLOW se vyrábí na betonárnách a na stavbu se dopravuje v čerstvém stavu autodomíchačem. Využití autodomíchače oproti mobilnímu silu je výhodné, protože autodomíchač není náročný na místo (nepotřebuje manipulační prostor pro plnění a zdvih síla, pouze přístupovou cestu) a nevyžaduje připojení ke zdroji vody ani elektřiny. Na stavbě navíc nezůstává žádný odpad. Do velkého autodomíchače se vejde až osm kubiků samonivelačního potěru.

## ZKOUŠKA ROZLIVU – KONTROLA KVALITY LITÉHO POTĚRU CEMFLOW NA STAVĚ



*Optimální rozliv cementové lité směsi se pohybuje na úrovni 22–26 cm pro tloušťku potěru do 8 cm a 20–24 cm pro tloušťku nad 8 cm. Maximální povolený rozliv litého cementového potěru je 28 cm.*

Před litím směsi do konstrukce se kontroluje konzistence směsi rozlitím. Zkoušku konzistence rozlitím provádí při převímce zpracovatel směsi, tím je realizační firma. Na požádání ji může provést obsluha výrobce dodaného čerpadla nebo jiný zástupce výrobce směsi. Měřením konzistence materiálu při převímce kontroluje zpracovatel deklarovanou kvalitu potěru. Konzistence cementového potěru se měří na navlhčené a setřené rozlivové desce pomocí maltového kužlku (Haegermannův kužel – dle ČSN EN 1015-3), anhydritové potěry se testují na suché desce. Konzistenci lze upravit i na stavbě na přání zákazníka.

## ČERPÁNÍ LITÉHO POTĚRU CEMFLOW V MÍSTĚ STAVBY



Maximální dopravní vzdálenost pístovým čerpadlem činí 150 metrů vodorovně nebo 30 metrů svisle.

## APLIKACE LITÉHO POTĚRU – LITÍ



Aby se dosáhlo rovnoměrného rozmístění směsi, ukládá se litý potěr postupným naléváním kývavým pohybem z hadic na nenasávkavý podklad, a to až do výšky vyznačené trojnožkami.

## LITÝ POTĚR PŘED NIVELACÍ



Směs se lije vždy tak, aby se zamezilo jejímu vniknutí pod separační vrstvu. Hodnoty teplot vnějšího prostředí i prostředí stavby při ukládce a tři dny po uložení se musí pohybovat mezi hodnotami +5 °C a +25 °C.



## HUTNĚNÍ – HRUBÉ UROVNÁNÍ LITÉ SMĚŠI



Nalitá plocha se pomocí speciálních nivelačních hrazd zpracovává takzvaným vlněním. Účelem vlnění je usnadnění rozlití a zatečení směsi do všech míst a dutin, například v rozích, pod podlahovým topením a podobně, a dále odvzdušnění nalité směsi v celé její tloušťce. Plocha se nejprve rozvlní v jednom směru, při tomto „prvním vlnění“ je nutné s hrazdou pracovat větší silou a ponořovat tyč do celé tloušťky uložené vrstvy – až na podklad.

NIVELACE –  
UROVNÁNÍ POVRCHU LITÉ SMĚŠI

Následně se plocha rozvlní ve druhém, kolmém směru. Při tomto druhém vlnění se hrazda ponořuje zhruba do poloviny tloušťky uložené vrstvy, tedy o něco jemněji. Vlnění se musí provádět bezprostředně po nalití plochy (uložení), dokud je směs maximálně zpracovatelná. Touto cestou dochází k zahlazení nerovností na povrchu potěru.



## OŠETŘOVÁNÍ



Kvalitní a důkladné ošetřování litého potěru může významně ovlivnit jeho konečné vlastnosti, ale i rychlost jejich dosažení. Pro omezení smrštění z vysychání a vzniku trhlin je u cementových potěrů nutné ihned po znivelování jejich povrch ošetřit ochranným postříkem, který je součástí dodávky lité směsi. Průměrné dávkování postříku je 0,1 l/m<sup>2</sup>. Konkrétní dávkování, případně vynechání, závisí na podmínkách v místě ukládky, zejména na rychlosti vysychání potěru. Potěr je třeba první tři dny po položení chránit před průvanem i přímým slunečním zářením a prudkou změnou teplot.

Litá podlaha je pochozí po 24–48 hodinách po ukončení pokládky, částečně zatížitelná po zhruba třech dnech (při teplotách 15–20 °C). V případě, že na litou podlahu bude pokládána lepená nášlapná vrstva, je třeba povrch potěru ještě přebrousit a zkontrolovat zbytkovou vlhkost potěru. Před pokládkou na vytápěné potěry se musí provést nátopová zkouška systému, která je popsána v technickém listu potěru. Litý potěr CEMFLOW se vyrábí v betonárnách skupiny Českomoravský beton s plně automatizovaným systémem řízení dle speciální a ověřené receptury.

*kolektiv autorů Českomoravský beton, a. s.*

# POTENCIÁL NANOMATERIÁLŮ VE STAVEBNICTVÍ

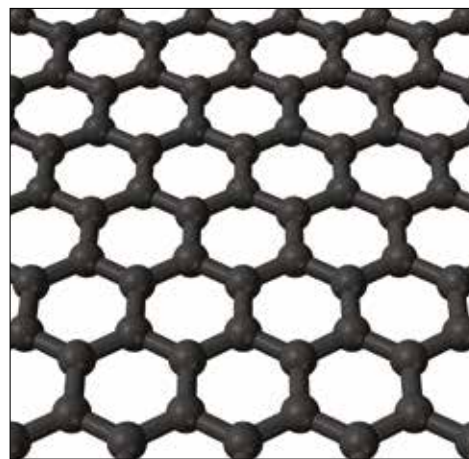
Stojíme na prahu nové průmyslové revoluce. Pokročilé materiálové a informační technologie mění svět a životy lidí, prostupují všechny obory a oblasti lidské činnosti. V materiálových technologiích se člověku podařilo sestoupit až do nanoměřítka na úroveň základních stavebních bloků hmoty, molekul a atomů, kde je možné vytvářet zcela nové vlastnosti i typy materiálů. Získáním kontroly nad hmotou v nanoměřítku totiž bereme do hry jiné fyzikální zákony než ty, které ovládají viditelný svět.

Jeden nanometr je jedna miliardtina metru, označení nano pochází z řečtiny, kde znamená trpaslík. Definice nanotechnologie zpravidla odkazují na manipulaci s hmotou o rozměrech desítek až stovek nanometrů. Začátek komerčního využití nanotechnologií se zhruba kryje se začátkem 21. století. Jedním z důležitých mezníků v rozvoji tohoto oboru se stal rok 2004, kdy byl ohlášen objev grafenu, prvního z řady tzv. 2D materiálů se supervlastnostmi, a shodou náhod byl ve stejném roce v České republice patentovaný stroj na průmyslovou výrobu nanovlákná Nanospider. Slovo průmyslový signalizuje, že nanovlákná opouští laboratoře a vstupuje do skutečné průmyslové výroby. Česká republika se tak stala jedním ze světových inkubátorů aplikací nanotechnologií. Předpokládá se, že se v blízké budoucnosti

nanotechnologie budou uplatňovat zejména v podobě chytrých materiálů, v oblasti sensoriky, v biomedicině, elektronických obvodech obecně, ukládání velkých dat a v energetice. Nanotechnologie jsou svou podstatou interdisciplinární, lze je využít ve všech odvětvích od medicíny, přes textilní průmysl, environmentální aplikace, elektroniku až po energetiku. I v tak konzervativním oboru, jako je stavebnictví, kde se tradičně inovace prosazují obtížněji, se budou nanotechnologie v blízké budoucnosti stále více objevovat.

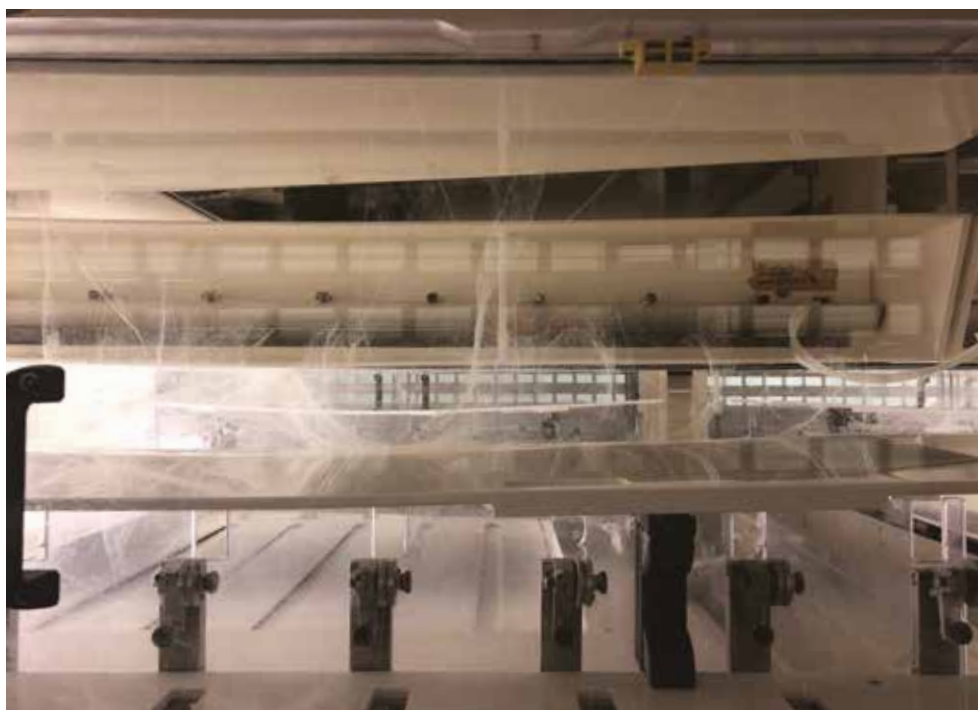
## GRAFEN

Grafen má potenciál stát se základním stavebním materiálem, který zcela změní způsob jakým stavíme a konstruujeme. Chemicky se jedná o hexagonální formu



Model 2D grafenu – monovrstva grafitu, v níž je uhlík poskládan do pravidelných šestiúhelníků

Foto Wikimedia Commons



Výroba nanovlákná na českém stroji Nanospider  
Foto archiv autora

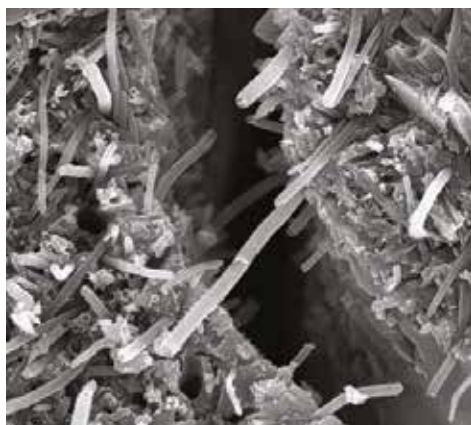




uhlíku, tedy prvku, který je prakticky všude. Je vedle vodíku základním stavebním kamenem všech organických sloučenin. Grafen je mnohem pevnější než ocel nebo karbonové vlákno, je ultralehký, ultratenký, průhledný, supervodivý a recyklovatelný. Tloušťka grafenu je pouhá jedna molekula, proto označení 2D. Metod výroby grafenu je v současnosti už známých celá řada, například průhledné displeje nebo ohebné grafenové fotovoltaické články se vyrábějí tzv. chemickou depozicí z plynné fáze (CVD), kde dochází za vysokých teplot k usazování tenké uhlíkové vrstvy na měděné podložce, která se následně rozpustí. CVD patří mezi preferované metody, nicméně se stále hledají další způsoby, které by umožnily skutečně levnou průmyslovou výrobu kvalitního grafenu ve velkém množství. Ve stavebnictví se uvažuje o používání kompozitních materiálů na bázi grafenu.

### NANOTRUBIČKY V BETONU

Modifikace cementové matrice nanočásticemi zlepšuje vlastnosti betonu a vede k vytvoření lepší struktury, která je méně pórovitá a celkově pevnější. Přimícháním uhlíkových nanovláken (CNF) do betonu se dá zlepšit odolnost vůči průniku vody a také mechanické vlastnosti, jako například pružnost v tahu. Prodlužuje se i životnost. Vedle uhlíkových nanovláken se jeví jako velmi perspektivní pro technologii výroby betonu i uhlíkové nanotrubičky, nanosilika, nanovápenec nebo nanojílky. Podobně jako CNF zvyšují pevnost betonu a jeho odolnost proti vzniku mikrotrhlin. Vypadá to, že v blízké budoucnosti třeba železobeton nahradí nanobeton. V současnosti tomu ještě brání relativně vyšší pořizovací cena, ale to se může s rychle rostoucí globální produkcí nanomateriálů brzy změnit.



Uhlíková nanovlákná zpevňují praskliny v betonu  
Foto fhwa.dot.gov



Samočisticí nátěry FN NANO

Foto Asociace nanotechnologického průmyslu ČR

### SAMOČISTICÍ POVRCHY

Vylepšení betonu nanotechnologiemi může mít ale ještě jinou podobu. Italská firma Italcementi si patentovala technologii TX Active. Jedná se o využití fotokatalytických vlastností nanokrystalků dioxidu titanu v cementu. Beton z tohoto cementu v přítomnosti UV záření rozkládá všechny organické molekuly, které se přiblíží k jeho povrchu. Tento beton tedy má dezinfekční a samočisticí schopnosti. Na stejném principu, ale s mnohem větší účinností, fungují české fotokatalytické nátěry FN NANO. Lze je použít na stropy a stěny v interiérech, kde například ulehčí spánek alergikům a lidem s oslabenou imunitou tím, že ze vzduchu odstraní všechny patogeny včetně alergenů. Druhou možností je venkovní nátěr fasády, která bude ve dne za světla čistit sama sebe i vzduch ve svém okolí.

### NANOVLÁKNO JE TISÍCKRÁT TENČÍ NEŽ LIDSKÝ VLAS

Průměr nanovlákná je něco kolem 100 až 150 nanometrů. Jedním ze způsobů jeho výroby je elektrostatické zvláknování ve zmíněném zařízení Nanospider. V Nanospideru vzniká tenká pavučinka splených nanovláken, jejíž otvory jsou stejně jako průměr nanovláken velmi malé, řádově v desítkách až stovkách nanometrů. Požadovaná velikost se dá při výrobě nastavit. Vznikne nanomembrána, která dokáže zadržet velké molekuly, bakterie i viry



Aplikací ochranného samočisticího fotokatalytického systému FN NANO dochází k zamezení vzniku a růstu mechů, lišejníků, řas a plísní na fasádě

Foto cistení-fasad.cz



Povrch ošetřený hydrofobním nanonástřikem  
Foto Asociace nanotechnologického průmyslu ČR



Protiroztočové lůžkoviny s nanomembránou, která nepropustí roztoče ani jiné alergeny  
Foto Asociace nanotechnologického průmyslu ČR

a propustí pouze malou molekulu, například kyslíku. Její využití ve stavebnictví je například nasazení jako filtry ve vzduchotechnice v prostorech s extrémně vysokými nároky na čistotu. Nanomembránu lze také použít jako součást sítky do oken, která zadrží všechny nečistoty, patogeny, exhalace a pyl přicházející při otevřených oknech z venku, což je zejména problém bydlení ve velkých městech. Blokuje ale i silný vítr a částečně

slouží jako tepelná izolace. Nanomembrána může být zároveň součástí filtrace vody. Takové zařízení by teoreticky dokázalo uzavřít vodní cyklus v bytové jednotce, nanofiltry totiž vyrobí pitnou vodu z jakkoli kontaminované odpadní vody, i z moči a stolice. Jiné použití nanomembrán patří pak už k výbavě bydlení, dobrým příkladem mohou být protiroztočové lůžkoviny nanoSPACE s nanomembránou pro alergiky.

## AEROGEL IZOLUJE LÉPE NEŽ SKLO

Aerogel je materiál z křemičitých dutých nanokoulí. Díky jejich uspořádání a tvaru má materiál obrovský vnitřní povrch, velmi nízkou hustotu a vysokou pórovitost. Typická velikost pórů je pouze několik nanometrů. Tento nanomateriál má 40krát lepší izolační vlastnosti než sklo a přitom váží jen

***Nanomembrána může být součástí filtrace vody, dokáže vyrobit pitnou vodu z jakkoli kontaminované vody odpadní.***

tisícinu jeho hmotnosti. Patří mezi nejlehčí pevné materiály, nicméně má velmi dobré mechanické vlastnosti. V Evropě se jeho vývojem a komercializací pod značkou Quartzene zabývá švédská firma Svenska Aerogel. Pokud jím nahradíte standardní izolační materiály, sníží se podle výrobce spotřeba energie budovy na polovinu. Nebo naopak při zachování stejné úrovně tepelné izolace nasazením aerogelu o polovinu snížíte tloušťku izolační vrstvy. Aerogel lze použít i ve formě speciálních izolačních nátěrů, které snižují zahřívání povrchů.



HEPA filtr a respirátory s nanomembránou  
Foto Asociace nanotechnologického průmyslu ČR



Přenosná nanočistička vzduchu  
Foto Asociace nanotechnologického průmyslu ČR





Porézní ultralehký aerogel se často nazývá také jako zmrzlý nebo modrý dým  
Foto i.ytimg.com, Wikimedia Commons

### NANOOPTIKA TVARUJE SVĚTLO

Světelné zdroje jsou důležitou součástí každé stavby. Světelné technologie udělaly v posledních letech obrovský pokrok a masivně se prosadily výkonné LED zdroje. Plnému využití jejich potenciálu ale paradoxně brání stále používaná klasická skleněná nebo plastová optika, která omezuje designéry a architekty svou rozměrností a často i cenou. Nanotechnologie přinášejí řešení povrchu. Vznikne povrch, který funguje

jako plochá čočka, cílené lomy a interference umožňují přesné směřování paprsků a kuželů světla. Taková optimalizace umožní nejen zmenšit při zachování světelného výkonu zdroj, ale otevírá zcela nové možnosti v designu a konstrukci. V České republice se touto technologií zabývá firma IQ Structures. Lisování plastové nanooptiky má potenciál nahradit kvalitativně, technologicky i ekonomicky zaostávající a náročné lisování a broušení skla.

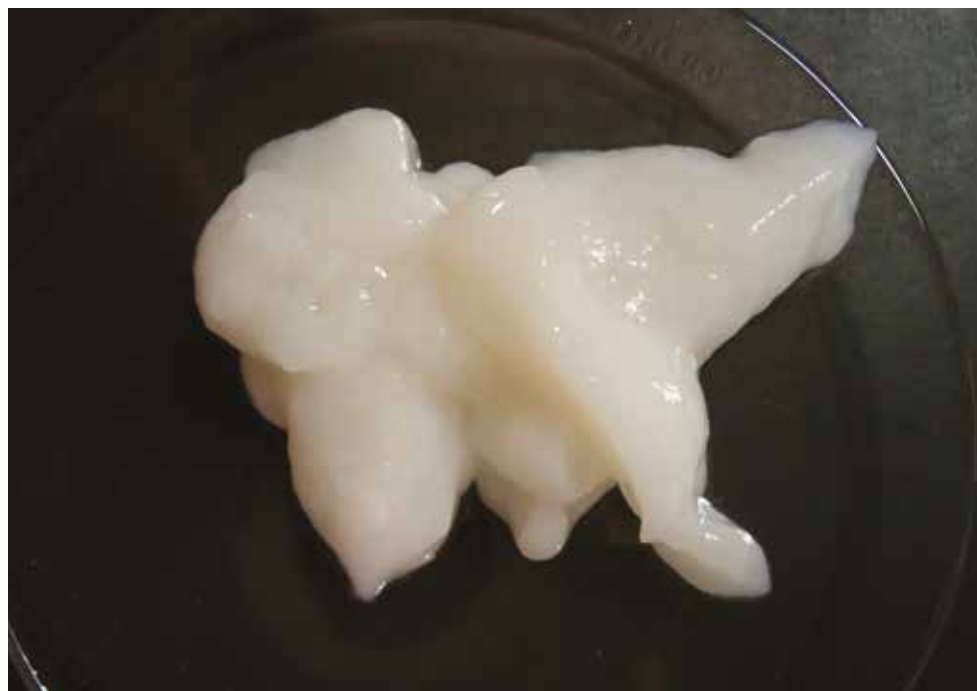
### DECENTRALIZOVANÉ ZDROJE ENERGIE

Energetika je jednou z klíčových technologií, které určují povahu civilizace. Během předchozích průmyslových revolucí se prosadilo centralizované zásobování elektrickou energií z velkých elektráren, fungujících zpravidla na bázi fosilních paliv a uranu. Nová průmyslová revoluce 21. století směřuje k výrazné decentralizaci a výrobě energie z obnovitelných zdrojů,



Plochá nanooptika přináší zcela nové možnosti designu světelných zdrojů  
Foto Asociace nanotechnologického průmyslu ČR

kde dominuje slunce. Už dnes se každý dům pomocí fotovoltaických panelů může přeměnit na jakousi mikroelektrárnu, decentralizaci ale brání nedořešený způsob efektivního skladování energie. Baterie jsou stále drahé, nemají v přijatelných rozměrech dostatečnou kapacitu a problematická je i bezpečnost provozu. Nanotechnologie nasazením 2D materiálů a kvantových teček mohou významně zvýšit účinnost fotovoltaických systémů, velmi slibný je grafen a perovskit. Ještě důležitější ale je, že jejich využití v konstrukci baterií, palivových článků nebo superkondenzátorů směřuje k levné a efektivní akumulaci energie. Českým patentem, který má šanci v mezinárodní konkurenci uspět, je 3D baterie HE3DA. Využívá anorganická nanovlákna v separátoru a celá její konstrukce je kromě elektrolytu nehořlavá. Baterie se minimálně zahřívá i při tvrdém zkratu, je zcela vyloučená exploze nebo vznik požáru. Jedná se o první stoprocentně bezpečnou baterii na světě. Díky nanomateriálům se zároveň srovnatelně rychle nabíjí jako její zahraniční konkurenti.



Nanocelulóza se vyrábí zpracováním dřevěného odpadu, díky své nanostruktuře je ale pevná jako železo

Foto biorefinery.utk.edu

### NANOCELULÓZA JE PEVNÁ JAKO OCEL

Nanokrystalická celulóza patří mezi supermateriály nanotechnologů. Vyrábí se zpracováním dřevěné kaše, surovinou tedy mohou být třeba piliny nebo jiný dřevěný odpad. Je to levný materiál, který je

díky své nanostruktuře pevný jako železo. Používá se ve formě krystalů nebo vláken v různých průmyslových odvětvích, lze z ní vyrobit ohebné displeje i lehké osobní brnění pro vojáky. Ve stavebnictví by se mohla stát novým ekologickým stavebním materiálem. Je průhledná, pevná a tenká,

mohla by nahradit plasty a sklo. Její kompozity mají podobné vlastnosti jako ocel, nicméně jsou mnohem pevnější a lehčí, mohly by se stát jedním ze základních konstrukčních materiálů. V podobě tzv. bio-pěny má nanocelulóza vynikající izolační vlastnosti, podobně jako aerogel by ji bylo možné využít jako vysoce efektivní a lehký nový izolační materiál.



Baterie HE3DA je českým patentem – využívá anorganická nanovlákna v separátoru a celá její konstrukce je kromě elektrolytu nehořlavá

Foto Asociace nanotechnologického průmyslu ČR

### BLÍŽÍCÍ SE (NANO)REVOLUCE

Nanomateriály přinášejí do konzervativního oboru stavebnictví skutečnou technologickou revoluci. Dnes ještě nedokážeme odhadnout dobu nutnou na jejich definitivní prosazení. Překážkou je často stále vyšší cena nebo ještě ne zcela dokončený aplikovaný výzkum. Na konci této stavební (nano)revoluce je dům vyrobený z chytrých materiálů, který je energeticky nezávislý na svém okolí, uzavřel svůj vodní cyklus a chová se maximálně šetrně k životnímu prostředí.

*Ing. Mgr. Jiří Kůs  
předseda Asociace nanotechnologického  
průmyslu ČR*



# IMPREGNACE DŘEVA PROTI BIOTICKÝM ŠKŮDCŮM

Kvalitní dřevo je ve stavebnictví nenahraditelným a stále častěji využívaným materiálem. Nepodceňujte při stavbách nebo rekonstrukcích dřevostaveb, dřevěných objektů nebo prvků prevenci proti napadení dřeva biotickými škůdci, a to už ve fázi projektu. Investice do impregnace dřeva se rozhodně vyplatí – při správném použití zaručují profesionální přípravky spolehlivou ochranu dřeva a předchází tak možným komplikacím a nákladům spojených s následnou sanací napadeného dřeva, které mohou i mnohonásobně převýšit náklady na prevenci.

## LEGISLATIVNÍ ZABEZPEČENÍ

Legislativně tuto problematiku upravuje EN 335 – Trvanlivost dřeva a materiálů na bázi dřeva – Třídy použití: definice, aplikace na rostlé dřevo a na výrobky na bázi dřeva. Na evropské úrovni se jedná o Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) o uvádění na trh a používání biocidních přípravků 2012/528/EU (BPR). Podle tohoto nařízení musí mít všechny biocidní

***Přípravky používané na ošetření dřeva trvale zabudovaného do staveb musí splňovat přísná kritéria.***

přípravky před uvedením na trh povolení a účinné látky v nich obsažené musí být předem schváleny. Pokud se přípravkem na

ochranu dřeva ošetřuje dřevo trvale zabudované do staveb, patří takovýto přípravek mezi tzv. stanovené výrobky podle Zákona č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky a musí pro uvedení na trh EU splňovat technické požadavky, které jsou upravované národní legislativou členské země EU, v které je výrobek uváděn na trh. V České republice jsou technické požadavky uvedeny v Nařízení vlády č. 163/2002 Sb. ve znění Nařízení vlády č. 312/2005 Sb.



Vakuo-tlaková impregnace



Postřik aplikačním roztokem

#### IMPREGNACE – ANO, NEBO NE? ROZHODNĚ ANO!

Jednoznačný nárok na chemickou ochranu najdeme v požadavkových normách pouze v případě umístění dřeva do země nebo do vody. Použití chemickou ochranu pro zvýšení trvanlivosti dřeva je však velmi vhodné, pokud dřevěné prvky budou používány jako nosné, jsou obtížně nahraditelné nebo opravitelné. V případě vystavení dřeva povětrnostním podmínkám (například přímý déšť) existuje ještě vyšší riziko napadení díky neustále zvýšené vlhkosti.

***Impregnace dřeva  
uvnitř konstrukce slouží  
jako pojistka před  
problémy při chybě  
v provedení.***

Riziko napadení také představují případné chyby v konstrukci staveb, které mohou způsobit zatékání při dešti nebo kondenzaci par při kolísání teplot, a dále vodorovné

plochy konstrukce, odkud případná zatečená voda obtížně odtéká. V tomto případě slouží impregnace dřeva jako pojistka před možnými problémy. Tuto pojistku v nejlepším případě v průběhu životnosti stavby nikdy nepoužijeme, ale pokud opravdu dojde i k nepatrné chybě při provádění stavby nebo jejího detailu, bude se skutečně hodit.

#### METODY IMPREGNACE DŘEVA

Při profesionální ochraně stavebního řeziva jde především o vakuo-tlakovou impregnaci, máčení, injektáž, nátěr a postřik. Výsledky těchto způsobů impregnace jsou výrazně ovlivněny vlastnostmi dřeva:

- smáčením povrchu dřeva kapalinou – prach, předchozí nátěry a stará vrstva zkorodovaného dřeva brání smáčení;
- vlhkostí dřeva – velmi zjednodušeně platí, že čím více vody dřevo obsahuje, tím méně je schopno pojmout impregnační roztok;
- hustotou dřeva – čím je dřevo hustší, tím obsahuje méně pórů pro pronikání impregnačního roztoku;
- hrubostí opracování povrchu – do hoblovaného dřeva vsakuje impregnační roztok hůře než do nehoblovaného.

Důležitými faktory pro provedení správné impregnace jsou zejména:

- koncentrace aplikačního roztoku: optimální koncentrace je doporučena výrobcem. Nemusí platit, že čím koncentrovanější je roztok, tím lépe. Koncentrovanější roztok může zasychat na povrchu dřeva, než stihne vsáknout do dřeva;
- doba kontaktu pracovního roztoku se dřevem: obecně platí, že čím je kontakt se dřevem delší, tím je příjem roztoku vyšší;
- režim vakuo-tlakové impregnace nebo vhodný pracovní tlak při injektáži (pro dosažení hluboké penetrace impregnačního roztoku do dřeva).

#### OŠETŘENÍ DŘEVA V PRAXI

Nejrozšířenějším produktem chemické ochrany dřeva v profesionální sféře je BOCHEMIT® QB Profi určený pro dlouhodobou ochranu dřeva v exteriérech i interiérech s preventivním účinkem proti plísním, dřevokazným houbám a dřevokaznému hmyzu.

Z jeho typového označení F<sub>B</sub>, I<sub>p</sub>, P, 1, 2, 3, D, SP zjistíme, že je preventivně účinný proti houbám třídy *Basidiomycetes* (F<sub>B</sub>),



proti hmyzu (I<sub>p</sub>), proti plísním (P). Účinnost je prokázána u dřeva použitého ve třídách použití 1, 2 a 3, tzn. ošetřené dřevo může být dále použito jak v interiéru, tak v exteriéru (bez kontaktu dřeva se zemí nebo sladkou vodou). Dřevo ošetřené tímto přípravkem může být vystavené vlivu povětrnosti a toto je ověřeno polní zkouškou (D). Způsob aplikace je možný kombinovaný

(SP), tzn. jak povrchový (nátěr, postřik), tak hloubkový (dlouhodobé máčení, vakuo-tlaková impregnace).

Nejrozšířenějším produktem, který mohou používat i neprofesionálové, je BOCHEMIT® Opti F. Poskytuje také dlouhodobou ochranu dřeva proti dřevokazným houbám, plísním i dřevokaznému hmyzu a současně má zvýšenou odolnost

proti vymývání účinných látek působením povětrnostních podmínek (deště). Aplikaci nátěrem, postřikem nebo máčením zvládne i neprofesionál, který si tak může svépomocí zajistit ochranu dřeva na špičkové úrovni.

Kromě transparentní varianty jsou oba přípravky dodávány také s indikační barvou zelenou a hnědou, což umožní odlišit

## PODLE ČEHO VOLIT ZPŮSOB CHEMICKÉ OCHRANY DŘEVA

Způsob chemické ochrany dřeva volíme podle:

### 1. Příslušné třídy ohrožení dřeva dle ČSN EN 335

Díky čtyřicetiletým zkušenostem společnosti Bochemie s vývojem přípravků pro impregnaci dřeva nabízí značka BOCHEMIT® jako jediná ve střední Evropě přípravky průmyslové impregnace až do třídy ohrožení 4 (BOCHEMIT® Forte Profi).

#### TŘÍDY OHROŽENÍ DŘEVA DLE ČSN EN 335

Třída použití	Popis	Škůdci	Příklady použití dřeva	Prostředí
1	Dřevo je pod střechou, zcela chráněno před povětrností, není vystaveno působení vlhkosti	hmyz	střešní řezivo, podlahová prkna, lišty, stolařské a truhlářské řezivo	neklimatizované suché interiéry (půdní prostory, krovny) vlhkost dřeva 10 až 20 %
2	Dřevo je pod střechou, zcela chráněno před povětrností, vlhkost okolí nebo kondenzace par může vést k občasnému zvýšení vlhkosti dřeva	hmyz houby	konstrukční řezivo, obklady, střešní řezivo se zvýšeným rizikem kondenzace vodních par	neklimatizované interiéry s relativní vlhkostí vzduchu i více než 80 % (sklepy, prádelny) vlhkost dřeva někdy může přesáhnout 20 %
3	Dřevo je v exteriéru nad zemí, vystaveno opakovaně zvýšené vlhkosti	hmyz houby	exteriérové řezivo, podhledy, obvodové konstrukce, střešní šindele, zábradlí, plotové desky	exteriéry, ale bez kontaktu se zemí (venkovní obklady a konstrukce) vlhkost dřeva často větší než 20 % + působení povětrnosti napadení dřevokaznými a dřevozbarvujícími houbami, plísněmi a dřevokazným hmyzem je možné
4	Dřevo je v trvalém kontaktu se zemí nebo sladkou vodou, vystaveno působení vlhkosti	hmyz houby	sloupy elektrického vedení, zvukové bariéry, dřevěné základy, dětská hřiště, pilíře, mostní konstrukce	dřevo zabudované do země anebo vody (i částečně) (sloupy, pražce, chlad. věže) vlhkost dřeva stále vyšší než 20 % + působení povětrnosti a kontakt se zemí
5	Dřevo je trvale vystaveno působení mořské vody	mořští škůdci houby	pilíře, mola, přístavní hráže, lodní trupy	dřevo zabudované do mořské vody (i částečně) (lodě, zařízení přístavů) vlhkost dřeva stále vyšší než 20 % + působení mořské vody

### 2. Druhu dřeva

Odolnost běžně používaných dřevin (smrk, borovice, jedle, modřín, dub, buk) proti dřevokazným houbám není velká, pouze dub je klasifikován jako trvanlivý, ostatní dřeviny jsou středně nebo slabě trvanlivé. Proto je potřebné dřevo chránit před dřevokaznými houbami a dřevokazným hmyzem tak, aby pro ně nebyly vytvořeny vhodné podmínky pro napadení dřeva.

### 3. Podmínek ohrožení dřeva

Nebezpečí ohrožení dřeva hmyzem může nastat dokonce již při vlhkosti dřeva nad 10 % a teplotě nad 10 °C, tzn. ohroženo je i dřevo velmi dobře vysušené. Nebezpečí

ohrožení dřeva houbami třídy Basidiomycetes nastává tehdy, když vlhkost dřeva (i pouze přechodně) překračuje 20 %, houbami způsobujícími měkkou hnilobu pak tehdy, když je dřevo v trvalém styku se zemí a/nebo vodou nebo je dřevo zabudováno ve venkovním prostředí a v jeho trhlinách a spárách se usazují nánosy špíny. Nebezpečí ohrožení dřeva houbami způsobujícími modráni nastává tehdy, když je vlhkost povrchu dřeva vyšší než přibližně 22 % (např. jako důsledek vysoké relativní vlhkosti vzduchu nebo kondenzující vodní páry). Optimální teplota pro rozvoj hub je 22–25 °C. Nebezpečí ohrožení dřeva plísněmi nastává, pokud je vlhkost povrchu dřeva vyšší než 25 %.

### 4. Požadované trvanlivosti chráněného dřeva v konkrétních podmínkách

U výše uvedených výrobků je životnost provedené ochrany pro dřevo použité v interiéru časově neomezená, u dřeva v exteriéru minimálně deset let (s krycím nátěrem). Poté je doporučeno provést kontrolu stavu ochrany (ideálně ve dvouletých intervalech). Je nutné také pamatovat na následné ošetření příčných řezů, zářezů, plátování a jiných druhů spojů, provedených až po impregnaci, protože právě tato místa jsou škůdci a houbami ohrožena nejvíce. Tam prakticky vždy destrukční proces začíná.



Máčení zajistí dlouhou dobu kontaktu pracovního roztoku se dřevem



Nátěr impregnačním přípravkem s indikační hnědou barvou je pro neprofesionály ideálním řešením  
Foto Shutterstock

ošetřené dřevo nebo jeho části od dřeva neošetřené. Koncentráty se pro aplikaci ředí vodou, roztok velmi dobře vsakuje do dřeva, na povrchu ošetřené dřeva netvoří vrstvu, ošetřené dřevo nezapáchá. Před aplikací je nejprve nutno odstranit z povrchu dřeva zbytky kůry, starých nátěrů a nečistot. Ošetření dřeva se provádí při teplotách +5 až +30 °C tak, aby

se dosáhlo celistvého a stejnoměrného nánosu ochranného prostředku po celém povrchu dřeva. Počet aplikací se řídí požadovaným příjmem a kvalitou opracování dřeva, obvykle je potřeba jedné až dvou aplikací. Dřevo použité v exteriéru je třeba po impregnaci navíc ošetřit vhodným krycím nátěrem (například BOCHEMIT® Estetik), a to po zaschnutí

impregnace, což je zpravidla po 4–24 hodinách v závislosti na vlhkosti dřeva a klimatických podmínkách.

Ing. Vlasta Kašparcová  
Bochemie wood care s.r.o.  
Foto Bochemie

## PRAKTICKÉ RADY A DOPORUČENÍ

Vlastnosti prostředků mají ustálené značení, které bývá kromě slovního popisu produktu součástí etikety, technického listu apod. Symboly používané v typovém označení prostředku dle ČSN 49 0600-1 charakterizující jeho jednotlivé ochranné i sanační vlastnosti, které jsou stanovené zkouškami podle příslušných norem:

- I<sub>P</sub>** preventivní účinnost proti hmyzu;
- F<sub>B</sub>** účinnost proti houbám třídy Basidiomycetes;
- F<sub>A</sub>** účinnost proti houbám třídy Ascomycetes (způsobujícím měkkou hnilobu);
- B** účinnost proti houbám způsobujícím modráni;
- P** účinnost proti plísním;
- D** ošetřené dřevo může být vystavené vlivu povětrnosti (ověřeno polní zkouškou);
- E** ošetřené dřevo může být zabudované v extrémních podmínkách v kontaktu se zemí

nebo sladkou vodou (ověřeno polní zkouškou).

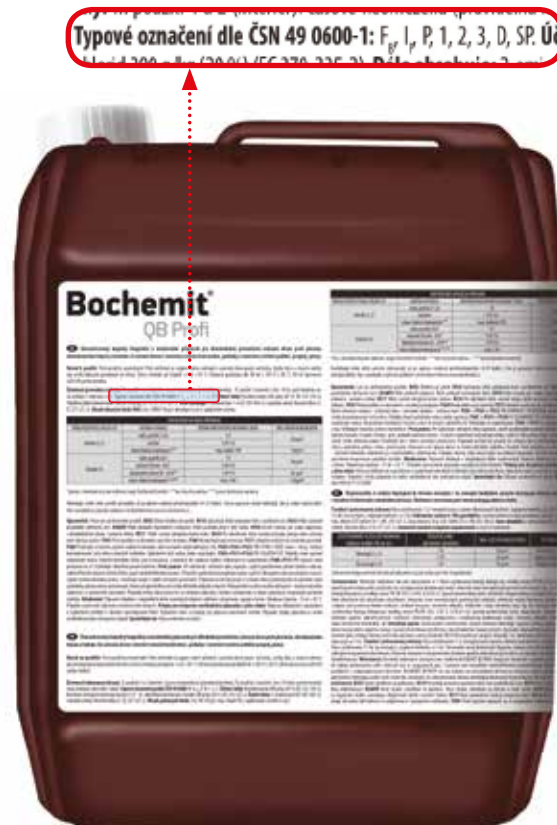
Prostředky vhodné k použití ve více než jedné třídě ohrožení se označují číslem každé jednotlivé třídy, které vyhovují.

Vodítkem pro další orientaci jsou i symboly značení způsobů aplikace ochranných prostředků do dřeva, které se opět týkají jak prevence, tak likvidace škůdců:

- S** povrchový;
- P** hloubkový;
- SP** oba způsoby aplikace.

Na výrobku pak najdete typové označení, kde se vše uvádí v pořadí: typové označení (I<sub>P</sub>, F<sub>B</sub> atd.), třída ohrožení (1, 2, 3 atd.) a způsob aplikace (velké písmeno S, P či SP).

Všechny informace o výrobku najdete u většiny přípravků na zadní etiketě







Dřevařský ústav  
Timber Institute

# Od letokruhu po dřevostavbu Víme, jak je to správně

*Certifikace a zkušebnictví - Diagnostika budov - Analýza a návrh ochrany dřeva*



Při kontrole stavby, která je ze dřeva nebo dřevěných prvků, je nutné posuzovat nejen stavební a technologické kroky výstavby, ale současně si dát pozor i na vlastnosti dřevěných materiálů v souvislostech s fyzikálními zákonitostmi. Dřevařský ústav vychází ze zkušeností z vazeb mezi parametry dřeva, konstrukcí a budovy jako celku.

**Zkušenosti techniků** byly promítnuty do **speciální metodiky kontroly** jednotlivé dřevostavby pod názvem **Certifikát Kvalitní stavba**.

## KOMPLEXNÍ DIAGNOSTIKA DŘEVOSTAVEB

**Tisíce měření a špičkové technické vybavení.**

Odhalíme včas netěsnosti vaší stavby a pomůžeme předejít nákladným opravám.

**S naší nestranností a vysokou odborností máte jistotu pravdivých poznatků a informací.**

**Díky stovkám vyřešených reklamací uklidníme vaše zákazníky a vyřešíme jejich obavy.**



[www.drevarskyustav.cz](http://www.drevarskyustav.cz)



## KONEC S PRASKAJÍCÍMI STĚNAMI V DŘEVOSTAVBÁCH

Společnost Fermacell dlouhodobě prezentuje klíčové detaily konstrukcí a vysvětluje, čemu mají projektanti, architekti a montážní firmy při projektování a montáži konstrukcí na bázi dřeva věnovat zvláštní pozornost. Důležité je například správné řešení přechodu od masivní k dřevěné konstrukci. Dobrým pomocníkem při realizaci tohoto konstrukčního detailu je výplňová malta fermacell. Tato roztavná cementová malta vyplňuje dutiny mezi základovou deskou a dřevěnou prefabrikovanou stěnou, nesmršťuje se a po vytvrzení přenáší celoplošně zatížení stěny na základovou desku.





„Kromě nepřehlédnutelných a nezpochybnitelných pozitiv dřevostaveb musíme mluvit i o problémech, k nimž vedou nedostatky v plánování a provádění i neznalost důležitých stavebněkonstrukčních souvislostí dřevostaveb,“ říká Dipl.-Ing. (FH) Jaroslav Benák, vedoucí technického oddělení společnosti Fermacell. „Navrhovatelé i realizační firmy by proto vždy měli znát odpovědi na otázky, co je důležité při navrhování konstrukcí na bázi dřeva nebo čemu je třeba věnovat zvláštní pozornost.“ Obzvláště citlivá je například oblast soklu, který umožňuje přechod od masivní k dřevěné konstrukci. Správně je v tomto případě třeba řešit napojení konstrukce na bázi dřeva na základovou desku, která má vždy tolerance tloušťky a není nikdy úplně rovná. Nutné je také zohlednit celoplošný přenos zatížení z obvodové stěny do základové desky.

### Podmaltování prahu stěny nebo podložení špalíky

Nepřesnosti betonových základových desek pro zděné stavby většinou vyrovnají různé silné maltové spáry, u dřevostaveb to však není možné. Proto se musí vyrovnání výškových rozdílů (nerovností) mezi základem a prahem stěny provést dodatečně. Běžně se používají dvě různé metody – podmaltování prahu stěny nebo osazení stěny do výplňové malty.

Podmínkou podmaltování je nejméně dvoucentimetrová spára pod dolními pásy. Pokud jsou spáry užší, nedovolují čisté celoplošné podmaltování prahu stěny. Pak lze využít podložení stěnových prvků distančními destičkami nebo špalíky a následně vyplnění spáry výplňovou maltou fermacell, která zaručuje celoplošné vyplnění spáry a přenos zatížení na základovou desku.



Kromě podmaltování lze také osadit stěnu přímo do připravené výplňové malty. V tomto případě je nachystána výplňová malta na základové desce a podle statiky jsou v rozteči 62,5 mm nebo 125 mm připraveny výškové špalíky. Následně se celý panel osadí na připravenou desku. Malta se přizpůsobí a vyplní každou nerovnost. Maximální tloušťka vrstvy je 40 mm, minimální 5 mm. Špalíky musí být dostatečně odolné: z rezistentního dřeva, ještě lépe z kovu nebo umělé hmoty, protože natrvalo zůstávají pod dřevěnými stěnami.

### Závěr

Napojení stěny na základovou desku musí pohltit vertikální zatížení a přenést jej na základovou desku (nebo desku sklepa). Malta se nesmršťuje jako například běžné používané malty, zvětšuje objem v průběhu dvou hodin a celoplošně přenáší zatížení. Mezi další funkce patří eliminace tepelných mostů, vyrovnání tolerancí mezi stěnou a základovou deskou či napojení, respektive vytvoření vzduchotesné roviny. Důležitá je také funkční snadná montáž, ochrana před hmyzem a drobnými zvířaty a konečný vzhled. Všechny výše uvedené funkce spolehlivě plní výplňová malta fermacell.

# ZATEPLOVACÍ SYSTÉM STOTHERM WOOD JE VYLADĚNÝ PRO DŘEVOSTAVBY

**Dřevostavby jsou na našem trhu v poslední době synonymem pro rychlé a kvalitní bydlení. Často se však při argumentaci zapomíná, že to je také cesta ke zdravému a vsutku ekologickému domovu. Maximálně ohleduplný k našemu zdraví a pohodlí je také fasádní zateplovací systém StoTherm Wood, který pro dodavatele dřevostaveb vyrábí a dodává koncern Sto, světový lídr ve vývoji a výrobě zateplovacích systémů.**

„Nejprodávanější ekologický kontaktní zateplovací systém na světě je na trhu již 20 let a výborně se uplatňuje nejen na difúzně uzavřených fasádách, ale je odzkoušen i na difúzně otevřené konstrukci současných dřevostaveb. Na našem trhu jej například využívá společnost Atrium, s.r.o. z Horažďovic, která StoTherm Wood instaluje do svého konstrukčního systému DifuTech®. Atrium ví, co dělá, a má velmi dobré důvody, proč si právě tento systém pro fasády svých dřevostaveb vybrala.

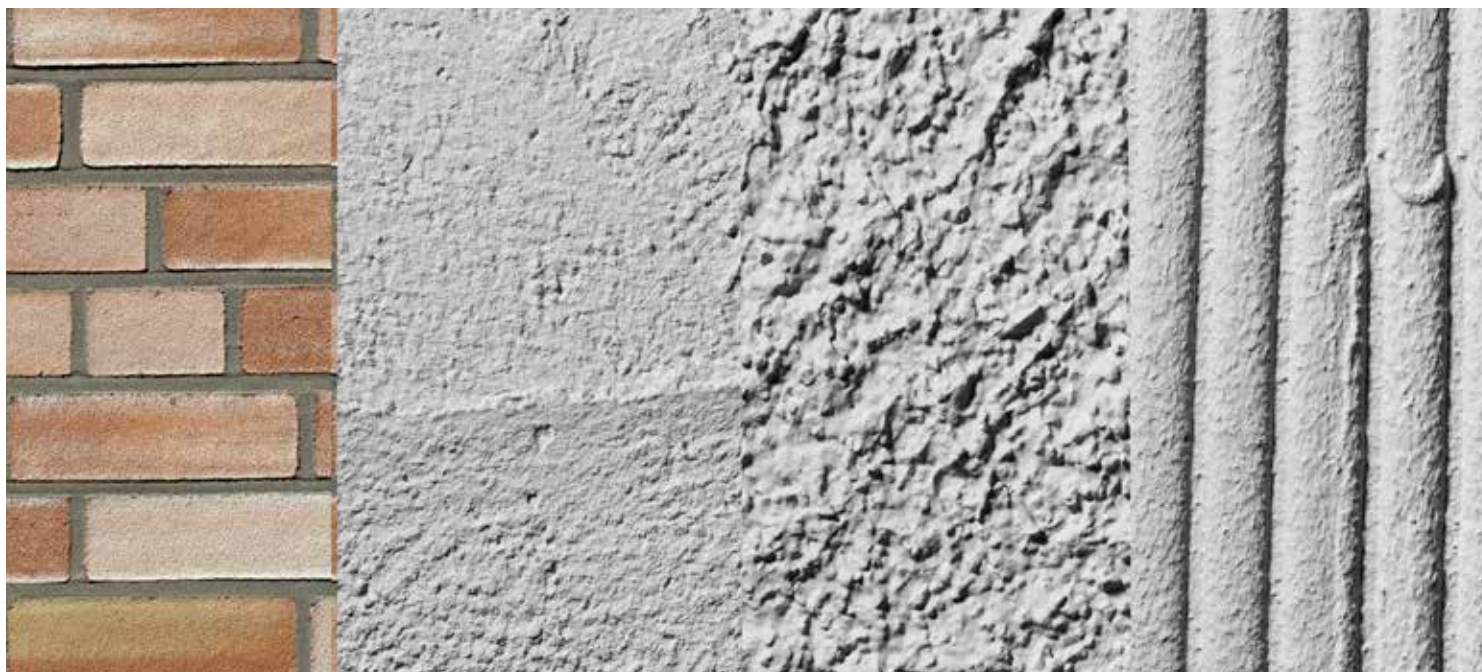
## Srdcem systému jsou dřevovláknité izolační desky

Izolační desky vyrobené z dřevných vláken mají vynikající stavebněfyzikální charakteristiky.

Systém StoTherm Wood tak i díky nim vytváří pohodlí po celý rok. V zimě brání úniku tepla (tepelná vodivost je pouhých 0,039 W/mK), v létě díky vysoké tepelné kapacitě izolačních desek udržuje fasádní systém dům po delší dobu příjemně chladnější. Nízké

hodnoty  $\mu$  (odolnost proti difuzi vodní páry) potvrzují vysokou difúzní otevřenost desky. Odolnost a klasifikace kontaktního zateplovacího systému StoTherm Wood jsou potvrzeny evropskými technickými certifikáty (ETA). Venkovní stěna zateplená tímto systémem (s izolační deskou tloušťky 10 cm) redukuje v dřevěné konstrukci hluk na hodnotu  $R_w = 50$  dB. Ticho v domě je tak zaručeno. Fasádní systém je certifikován pro konstrukce se zvýšenou požární odolností – požární ochrana REI 90 je osvědčená v mnoha

variantách dřevěných rámových konstrukcí, které tento zateplovací systém využívají. StoTherm Wood splňuje také nejvyšší požadavky na ochranu proti vlhkosti. Dřevo pro výrobu izolačních desek lesu opravdu nechybí – dřevovláknité desky se vyrábějí v suchém procesu z dřevěných štěpků (bez kůry) ze smrku a z jedle. Za tímto účelem není třeba ani jediný strom pokácet, protože se používá pouze řezivo z probírek. Při výrobě se používají výhradně pojidla a pryskyřice bez emisí. Zbytky desek mohou být likvidovány ekologicky bezpečně jako „stavební a demoliční dřevo“. StoTherm Wood tak právem nese označení kvality Natureplus®, které identifikuje nejlepší produkty pro trvale udržitelnou výstavbu. O maximální ohleduplnosti k zdraví a životnímu prostředí svědčí i nejstarší ekoznačka na světě – Modrý anděl (Der Blaue Engel).



StoTherm Wood vzory omítek a povrchových úprav





### Široké možnosti povrchových úprav dovolují upravit fasádu podle preferencí majitele

Firma Sto má v rukou systém, který umožní snadno převést představy architekta či investora o vzhledu fasády do skutečnosti. Široká škála výrobků – stěrky, omítky, barvy, lazury, laky, obklady – umožňuje uskutečnit i nápadité individuální představy. K dispozici máte omítky v nejrůznějších zrnitostech a barvách, pro téměř každý druh podkladu a účel užití: od klasické škrábané a rýhované omítky, univerzální modelační omítky až po mimořádně odolné omítky z přírodních kamínků. Pro zateplovací systém StoTherm Wood se dá použít například i velmi žádaná vrchní omítky s lotosovým efektem® se škrábanou strukturou Sto Lotusan K / MP se samočisticím lotosovým efektem, díky kterému jsou nečistoty z omítky smývány deštěm. Sto umí nabídnout i omítky a fasády se vzhledem přírodních materiálů. Snadno tak vytvoříte povrchy se vzhledem dřeva, systém Sto BetonOptik umožňuje získat vzhled pohledového betonu nejen na zateplovací systém, ale v případě zájmu i na standardní stavební povrchy v interiéru. Součástí nabídky kreativních úprav fasády jsou i úpravy imitující vzhled cihel, samozřejmě je velký výběr povrchů a barev.

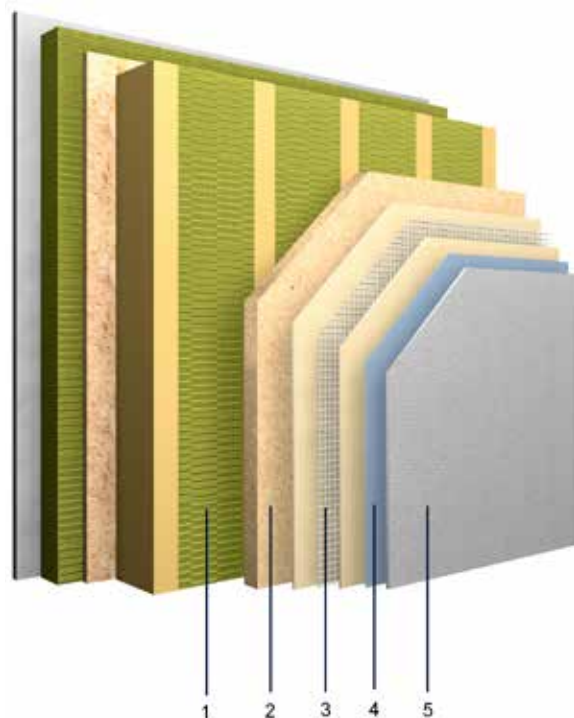
### Výrobci dřevostaveb ocení variabilitu, životnost, certifikaci a snadnou montáž

StoTherm Wood se výborně hodí k profesionální izolaci vnějších stěn v dřevěné konstrukci. Práce s fasádním systémem je

snadná, upevňovat jej můžete na podkladní desky kotvením hmoždinkami nebo sponkováním nebo sponkováním přímo do konstrukce dřevostavby. Zákazníka zajímá vždy kvalita a životnost a i tady se na StoTherm může výrobce plně spolehnout. Systém splňuje nejvyšší standardy odolnosti vůči mikroorganismům, v kombinaci s vrchní omítkou na bázi minerální nebo na bázi organických a silikonových pryskyřic nabízí fasáda dlouhodobou odolnost i proti

trhlinám a nárazům. Obavy nejsou na místě ani v případě velmi tmavých barevných odstínů, se kterými jsou díky vysoké absorpci světla a tepla běžné zateplovací systémy náchylné k popraskání. Fasádní systém StoTherm Wood překoná i tyto problémy bez poškození a vlivu na kvalitu povrchu. Kvalita a dlouhověkost tohoto zateplovacího systému jsou potvrzeny řadou certifikátů a schválení od nezávislých zkušeben včetně Evropského technického schválení ETA.

#### StoTherm Wood řez systémem



1. skladba stěny – dřevostavba
2. izolace – Sto-Weichfaserplatte M a kotvení (není znázorněno)
3. armovací vrstva – StoLevel Uni
4. armovací síťovina – Sto-Glasfasergewebe F
5. mezinátěr – StoPrep Miral
5. povrchová úprava – StoSilco

**Pokud vás zateplovací systém StoTherm Wood zaujal, navštivte webové stránky [www.sto.cz](http://www.sto.cz), kde najdete řadu dalších informací o skladbě, povrchových úpravách a barevnosti fasády.**

**sto**

Stavět zodpovědně.



## KNAUF SYSTÉMY PRO DŘEVOSTAVBY

**Dřevostavby jsou již v současné době brány jako plnohodnotné stavební objekty, které ve srovnání s klasickými zděnými stavbami splňují stejné, někdy i přísnější předpisy. Jejich výhodou je rychlejší stavba, kterou nekomplikují mokré procesy, i dosažení úsporných parametrů při tenkých stěnách, než je tomu u zdění, takže na stejném prostoru lze získat víc obytné plochy. Navíc současné technologické možnosti dovolují investorovi do určité míry ovlivnit vlastnosti stavby i zvolit si materiál podle vlastního výběru. Nejvhodnější je použít standardní konstrukce suché výstavby.**

Ucelený systém suché výstavby Knauf nabízí širokou škálu konstrukcí, díky nimž lze v dřevostavbách dosáhnout špičkových akustických i užitných hodnot. Vedle příček a představených stěn nabízí Knauf i systém pro „tiché dřevěné stropy“ s použitím suchých podlah Knauf Brio, Knauf F 146 a Aquapanel Floor. Na výztužné opláštění mohou být použity sádrovláknité desky Knauf Vidiwall nebo speciální sádrokartonové desky Knauf Diamant nebo Topas, které plní zároveň i protipožární funkci. Původně se deska Knauf TOPAS používala díky své pevnosti zejména v interiérech, kde bylo potřeba zavěsit těžké předměty, například kuchyňskou linku. Nyní je možné desky **Knauf TOPAS** (DFH2EIR) použít i jako podklad pro zateplovací systém nebo ke zhotovení

stěnových a stropních konstrukcí i v garážích či průjezdech krytých systémy ETICS. Ve venkovním prostředí je nutné v případě jejich použití dodržovat základní doporučení pro jejich aplikaci (neměly by být vystaveny povětrnostním vlivům, zvláště přímému působení vody). Pro plné zajištění funkce dřevostavby je zapotřebí vhodně rozčlenit prostor a pro vybrané prostory zajistit akustickou pohodu (ložnice, obývací pokoje, dětský pokoj).

### **Akustiku sádrokartonových konstrukcí lze nakonfigurovat velice přesně**

Systém suché výstavby Knauf nabízí ve svém portfoliu nejen několik druhů skladeb, ale i výběr akustických sádrokartonových desek.

Odlišují se svou objemovou hmotností, akustickou výkonností a třídou ochrany proti hluku (akustický útlum od 45 do 68 dB). Díky tomu si lze vybrat typ konstrukce, druh sádrokartonových desek i jejich počet tak, aby skladba přesně odpovídala danému požadavku. Základní třídu zastupuje jednou opláštěná příčka s profily CW 50 a deskami **Knauf WHITE** (hmotnost 8,8 kg/m<sup>2</sup>), vyplněná minerální izolací (vážená stavební neprůzvučnost R'w pod 45 dB). Pokud u této příčky opláštění zdvojíme, dosáhneme hodnoty R'w větší než 50 dB. Taková stěna s tloušťkou 100 mm pak svými akustickými parametry odpovídá omítnuté betonové zdi tloušťky 200 mm (hmotnost 300 kg/m<sup>2</sup>). Lepší akustické parametry i požární odolnost nabízí deska **Knauf RED Piano** (hmotnost





Knauf RED Piano – ochrana proti požáru



Knauf DIAMANT – akustický samonosný pohled



Knauf SILENTBOARD – akustický pohled



Knauf GREEN – impregnované desky

10,2 kg/m<sup>2</sup>). S použitím profilů CW 100 a této protipožární desky se dostaneme nad hranici vážené stavební neprůzvučnosti  $R'_{w} = 53$  dB, což je požadovaná norma pro mezi-bytové příčky dvou různých sousedních bytů (ČSN 73 0532). Navíc dojde ke zvýšení požární odolnosti o 10 až 30 minut (podle počtu pláštů). Dvakrát opláštěná příčka s profily CW100 a tloušťkou 150 mm, dokáže svými vlastnostmi nahradit betonovou omítanou stěnu tloušťky 240 mm.

Skvělé akustické vlastnosti ve spojení s vyšší odolností získáme použitím desky **Knauf DIAMANT** (hmotnost 12,5 kg/m<sup>2</sup>). Tato univerzální sádrokartonová deska má vedle akustických vlastností řadu dalších výhod. Je impregnovaná, protipožární a vyznačuje se vysokou tvrdostí povrchu i jádra, která je důležitá pro minimalizaci poškození při provozu a pro zavěšení těžkých předmětů. Hodnota vážené stavební neprůzvučnosti zde stoupá nad 57 dB a navíc se oblast rezonančního kmitočtu (tj. oblast, kde příčka snadno přenáší a nikoli tlumí akustickou energii) posouvá do nižších frekvencí, které lidské ucho méně vnímá. Ekvivalentem takové konstrukce je betonová zeď silná 300 mm.

Nejvyšší třídu ochrany proti hluku zajistí **Knauf SILENTBOARD** (hmotnost 17,5 kg/m<sup>2</sup>). Tato akustická sádrokartonová deska extrémně dobře pohlcuje zvukové (mechanické) vlnění

a zlepšuje akustický komfort zejména na nízkých frekvencích. Vedle vysokých akustických parametrů umožňuje výsledná tenká konstrukce navíc úsporu vnitřního prostoru. U dvakrát opláštěné konstrukce s profily CW100, vyplněnými minerální vatou, je hodnota vážené stavební neprůzvučnosti nad 62 dB a TOP třídy ochrany proti hluku lze pak dosáhnout použitím zdvojených profilů MW100 a přidáním další desky Knauf SILENTBOARD. Taková konstrukce (třikrát opláštěná) má tloušťku pouze 175 mm a dosahuje vážené stavební neprůzvučnosti nad 68 dB. Masivní stěna s obdobnými parametry by musela být sendvičová s vloženou akustickou izolací o tloušťce 260 mm.

Systém skládání a vrstvení platí i u předsazených stěn. Ty lze využít pro řešení více problémů najednou, jak pro vedení instalací, tak pro zlepšení požárních požadavků či akustických parametrů. Například v předsazené stěně u nosné dřevěné stěny se dají ideálně schovat veškeré běžné rozvody a zároveň do ní lze umístit dodatečnou tloušťku izolace, která ještě dál zlepší akustický i tepelný komfort dřevostavby.

Vyřešení otázek utlumení kročejového hluku v rámci stropní konstrukce je další ze základních požadavků pro dřevostavbu. Dosáhnout vynikajících akustických kvalit lze i při zachování nízké plošné hmotnosti, malé zástavné výšce a subtilních rozměrech vlastní nosné

konstrukce. Řešením je použití suchých podlah Knauf v kombinaci se zavěšeným nebo ještě lépe samonosným podhledem.

## Bez kvalitní hydroizolace se dřevostavba neobejde

Dobře provedená hydroizolace je v dřevostavbě dvojnásob nutná. V prostorech s vyšší vlhkostí vzduchu (koupelny, kuchyně apod.) je komplexní přístup důležitý nejen z hlediska designu, ale i z hlediska funkčnosti a dlouhé životnosti. Jako konstrukční desky se standardně používají impregnované desky **Knauf GREEN**. Pozornost by se měla soustředit hlavně na kritická místa, jako jsou přechody (podlaha – stěna; stěna – dilatační spáry, odtoky), které je nutné kromě hydroizolačního nátěru (Knauf Tekutá hydroizolace) opatřit i těsnicími páskami, rohy nebo manžetami (Knauf Hydroflex). Lepení obkladů a dlažby v dřevostavbě vyžaduje použití kvalitních lepidel, v praxi označených min. třídou C2TE, jako je flexibilní lepidlo Knauf Flexkleber. Pro zkrácení času realizace Knauf doporučuje hydroizolační tkaninu Knauf Hydroflex vloženou přímo do rychle tuhajícího flexibilního cementového lepidla Knauf Flexkleber Schnell. Pro spárování finálního obkladu je vhodné zvolit spárovací hmoty s nízkou nasákovatostí a sníženým obrusem (Knauf Fugenbunt).

V případě pohyblivých spár nebo v místě styku dvou různých materiálů (sprchová vana, rohy apod.) se uplatní pružné silikonové tmely. Silikony i spárovací hmoty Knauf jsou k dispozici v široké škále odpovídajících barevných odstínů, aby co nejlépe podpořily celkový design kuchyně či koupelny.

## Provětrávané fasády AQUAPANEL® Outdoor

Na rozdíl od kontaktního způsobu zateplení obvodové stěny přináší provětrávaná fasáda AQUAPANEL®Outdoor hned několik podstatných výhod. Z hlediska tepelné techniky přináší nejvyšší funkční bezpečnost pro odvod vlhkosti z konstrukce, zajišťuje velmi dlouhý fázový posun teplot, čímž brání přehřívání objektu v letním období, a zároveň umožňuje nést i bezesparý obklad do plošné hmotnosti 40 kg/m<sup>2</sup>. Z hlediska akustiky přináší lepší hodnoty vzduchové neprůzvučnosti. Kromě jiného je to funkčně nejbezpečnější provedení odizolování soklové části objektu, protože cementová deska AQUAPANEL®Outdoor nepodléhá objemovým změnám ani působením rozmrazovacích solí a mrazových cyklů.



## JAK CHRÁNIT MODERNÍ DŘEVĚNÉ STAVBY – OD KONSTRUKCE PO CHEMIÍ

**Dřevo má po staletí mnohostranné využití. V současnosti navíc umíme prodloužit jeho životnost a chránit vlastnosti, pro které se stává součástí staveb i interiérů. Obecně spočívá ochrana využívaného dřeva a zabudovaných dřevěných prvků především v ochraně před vlhkostí, před napadením biotickými škůdci a před požárem.**

Ochrana moderních dřevostaveb by měla začínat už vhodným designem – projektem a volbou trvanlivějších druhů dřeva s vyšší odolností vůči biologickým škůdcům, například akátu, dubu či exotických dřevin. Používají se rovněž modifikovaná dřeva, jako jsou termodřevo nebo acetylované dřevo. Typickou výhodou dřevostavby je na oplátku rychlost, s jakou může vyrůst.

„Základem kvality a dlouhodobé životnosti budovy na bázi dřeva, dřevostavby, jsou zejména kvalitní suroviny, vhodné materiály, správný architektonicko-konstrukční návrh společně s řešením dalších oblastí, jako je tepelná technika, akustika a jiné

parametry budovy,“ říká profesorka Darja Kubečková ze stavební fakulty Vysoké školy báňské – Technické univerzity Ostrava, která se zabývala i inovačním projektem na téma dřevěných konstrukčních systémů. „O dřevostavbách byla vydána řada odborných článků či studií. Já osobně jsem toho názoru, že nejpodstatnější při budování dřevostavby je oblast tepelné techniky, technologie provádění a následný pravidelný systém péče o dřevostavbu. Některé moderní dřevostavby se dnes už pyšní certifikátem kvality SBToolCZ – národním českým certifikátem pro vyjádření úrovně budovy ve vztahu k principům udržitelné

výstavby, vlivu na životní prostředí a dalších souvislostí, který byl zaveden před pěti lety.“

Čistě konstrukčním řešením, a to i při použití trvanlivějších druhů dřeva nebo dřevních kompozitů (např. voděodolných překližek, OSB desek, cementotřískových desek), se nedá vždy dosáhnout požadované dlouhodobé životnosti a funkčnosti výsledné stavby. Hlavně v exteriéru dřevo trpí při kontaktu s půdou a vodou. Klasická chemická ochrana dřeva biocidy, protipovětřnostními nátěry, retardéry hoření i jinými chemikáliemi tak i do budoucna stojí za pozornost.



## Pozor na zdroje vlhkosti

Ve všech stavbách se prakticky vždy jedná o zajištění takových podmínek, aby byla vlhkost dřeva nižší než kritická. To tedy znamená omezit nebo zcela vyloučit zdroje vlhkosti, kterými mohou být dešťová voda, vlhkost v základech stavby, vlhkost v novostavbě nebo třeba kondenzovaná voda. Dokonalá izolace dřevěných konstrukcí od zdrojů vlhkosti je velmi důležitá.

Detaily dřevěných konstrukcí a prvků, které jsou vystaveny vnějším vlivům (dřevěné krytiny, římsy, bednění, okna, zábradlí, ploty apod.), musí být vyřešeny tak, aby voda mohla z povrchu dřeva co nejrychleji odtékat a aby mohly dobře vysychat. Samozřejmě je použití dřeva, které má vlhkost požadovanou pro příslušnou konstrukci.

Pro každý druh materiálu používaného pro stavební účely – tedy i pro dřevo a aglomerované materiály na bázi dřeva – je předepsána jeho výrobní vlhkost. V průběhu transportu a uskladnění je třeba dbát na to, aby nedošlo ke zvýšení jeho vlhkosti. Před zabudováním by měla být elektrickým vlhkoměrem změřena vlhkost dřeva, v případě vysokých hodnot je třeba zajistit vhodným způsobem vysušení dřevěných prvků.

Vlhké prostory musí mít stálou možnost větrání za účelem snížení vysoké relativní vlhkosti vzduchu. Ta je rizikovým faktorem zejména pro podlahy v nepodsklepených místnostech, kde se doporučuje kromě větrání uzavřít násyp pod podlahou neprodyšně např. polyetylenovou fólií.

## Prevence na prvním místě

*„Každou konstrukci, budovu, musíme pravidelně udržovat a chránit. Základem dlouhodobé životnosti každé stavby je údržba a péče. To znamená, že budeme i budovu na bázi dřeva systematicky a v pravidelných intervalech udržovat, ošetřovat a chránit,“* vysvětluje profesorka Kubečková z Vysoké školy báňské – Technické univerzity Ostrava. Nejlepší je včas vsadit na preventivní chemické ošetření. To se obvykle provádí současně jak pro dřevokazné houby, tak pro dřevokazný hmyz. Efekt ošetření záleží na použitém přípravku a na způsobu aplikace. Širokospektrálním produktem pro povrchovou impregnaci stavebního řeziva v exteriérech i interiérech je BOCHEMIT® Opti F. Poskytuje dlouhodobou ochranu dřeva proti dřevokazným houbám, plísním i dřevokaznému hmyzu. Současně má zvýšenou odolnost proti vymývání účinných látek ze dřeva působením povětrnostních podmínek. Aplikuje se nátěrem nebo postřikem, ale



také máčením v máčecích vanách. Nejrozšířenějším produktem v profesionální sféře je BOCHEMIT® QB Profi, který je navíc vhodný i pro dlouhodobé máčení nebo vakuotlakovou impregnaci.

Vhodná je kombinace obou zmíněných impregnací s hydrofobním ochranným olejovým napouštědlem BOCHEMIT® Estetik. Prostředek je určen k nátěrům dřeva v exteriéru i interiéru a slouží k ochraně dřeva před UV zářením a před pronikáním vody. Nepraská, neloupe se, chrání před vlhkostí. Společně s impregnací dřevo vhodně ochrání, a to zejména v exteriéru, kdy je obvykle podmínkou životnosti impregnace užití krycího nátěru.

## Závěr

Nepodceňujte při stavbách nebo rekonstrukcích dřevěných objektů nebo prvků prevenci proti napadení biotickými škůdci. Při správném použití zaručují přípravky BOCHEMIT® profesionální a spolehlivou ochranu dřeva a předchází tak možným komplikacím a nákladům spojených s následnou sanací napadeného dřeva, která může být výrazně dražší než náklady na prevenci. Snadnou aplikací nátěrem, postřikem nebo máčením navíc zvládne každý, takže i neprofesionál si může svépomocí zajistit ochranu dřeva na profesionální úrovni.

Kompletní škálu a detailní informace o přípravcích BOCHEMIT® uvádí výrobce na [www.bochemie.cz](http://www.bochemie.cz).



**Bochemit®**  
WOOD CARE SINCE 1968

[www.bochemie.cz](http://www.bochemie.cz)



## MATEŘSKÁ ŠKOLA POHÁDKA ŠUMPERK

Kvalitu vnitřního prostředí určuje mnoho faktorů, kterým jednak může být hluková zátěž, zvyšující se koncentrace organických těkavých látek (například formaldehydu) estetiky, ale i intenzita osvětlení. Všechny tyto faktory mohou negativně ovlivnit soustředění, zvýšit úroveň stresu a celkově prohlubovat únavu obyvatel těchto prostor. V případě přístavby mateřské školy Pohádka v Šumperku se projektanti rozhodli všechny tyto hrozby eliminovat. Kladli důraz na řešení podhledů, které měly splnit jak estetické, tak zejména náročné akustické požadavky v hlavní místnosti objektu. V řešení padla volba na bezespárý perforovaný podhled Rigiton, díky němuž se dosáhlo výborné prostorové akustiky v místnosti. Přidanou hodnotou podhledu Rigiton je jedinečná úprava desek Activ'Air®. Jedná se o inovativní a trvalé řešení, které zkvalitňuje ovzduší v interiéru. Účinná látka v takto upravených deskách odbourává škodlivý formaldehyd tak, že jej promění na neškodné inertní látky. Kromě podhledu Rigitone byly v objektu dřevostavby na podlahy využity i konstrukční desky RigiStabil.



## BYTOVÝ DŮM PRAHA

Rychlý postup výstavby, který se obejde bez dlouhých technologických přestávek, bývá v posledních letech častým požadavkem zadavatelů. Jedním z výhodných technologických postupů se tak stalo používání suchých podlah. Nabízejí řadu předností (například rychlost výstavby nebo absenci mokřích stavebních procesů), mají nízkou hmotnost, ale i dobré akustické vlastnosti. Výhodné jsou především při řešení střešních nástaveb a obytných podkroví v půdních vestavbách. V nabídce Rigips jsou dva systémy suchých podlah, a to sádrokartonové desky RigiStabil a sádrovláknité desky Rigidur, které se vyznačují univerzálním použitím jak v podlahách, tak na stěnách. Tyto vlastnosti se osvědčily také při rekonstrukci moderního bytu ve Strakonické ulici v Praze, kde byly použity desky Rigidur. Sádrokartonové konstrukce se zde uplatnily a vynikly v maximální možné míře. V bytě ve Strakonické ulici jsou též umně provedeny – opět díky univerzálním vlastnostem sádrokartonu – světelné rampy v podhledech i opláštění střešních oken. Čistotu řešení završuje použití pásek na ochranu rohů a koutů NO-COAT® a sádrového tmelu Rifino Top.

## RODINNÝ DŮM ČERNOŠICE

Rychlá výstavba, vynikající tepelnětechnické vlastnosti a energetická úspornost jsou hlavními výhodami dřevostaveb, které dnes znamenají především snadnou cestu k dostupnému, ekologicky šetrnému a komfortnímu bydlení. Pro sendvičovou dřevostavbu se kvůli zmíněným výhodám rozhodli také majitelé



rodinného domu v Černošicích. Přízemní objekt s obytným podkrovím rodinného domu je dalším příkladem moderního pojetí, a to nejenom z pohledu architektury, ale i z hlediska použitých materiálů a stavebních technologií. Podstatou sendvičové dřevostavby je skeletová konstrukce z dřevěných trámů, vyplněná tepelnou a akustickou izolací a opláštěná konstrukčními nebo sádrokartonovými deskami.

V interiéru byly použity sádrokartonové desky Rigips, a to na obvodových nosných stěnách, příčkách i podhledech. Systémy Rigips zde splňují hned několik požadavků najednou: zvukovou izolaci, protipožární odolnost a impregnaci do vlhkého prostředí. V interiéru se tak snoubí čistota a hladkost sádrokartonových povrchů laděných do bílé s decentně umístěnými dřevěnými prvky.



# VÝROBA A MONTÁŽ DŘEVĚNÉHO SCHODIŠTĚ

**Problematika schodišť je v českých normách řešena především z pohledu bezpečnosti, trvanlivosti, pohodlnosti užívání, statiky (konstrukční tuhosti) a estetických vlastností.**



Návrh, projektování a realizace interiérových i exteriérových schodišť je v české legislativě upravena normou ČSN 73 4130, ve které je řešena geometrie a bezpečnost jednotlivých prvků i celého schodiště. Pro projektování, navrhování únosnosti a výpočetní postupy dřevěného schodiště a komponentů ze dřeva platí od června 2015 rámcová norma ČSN EN 16481. Schodiště plní v interiéru nebo exteriéru objektu řadu funkcí, takže je na něj při projektování pohlíženo z několika úhlů pohledu. Čistě technické pojetí schodů jako spojnice rozdílně výškově umístěných pater objektu neopustí ani pracovní stůl projektanta. Ve výsledném návrhu téměř vždy hraje estetickou roli a někdy se z něj stane dokonce dominantní designový prvek objektu.

## Konstrukční možnosti

Podle druhu konstrukce a způsobu podporování stupňů se rozdělují na schodiště s plně podporovanými stupni (pažená, podezděná, desková), s oboustranně podporovanými stupni (schodnicová, vřetenová, visutá, zavěšená), se stupni konzolovitě vetknutými nebo se zvláštními stupni.

Nejčastějším typem dřevěných schodišť jsou schodnicová schodiště. Přenos zatížení do podpor je vyřešen vaznicemi, tzv. schodnicemi.



Montážní šablona pro šroubování pod úhlem 45 nebo 60 stupňů

Schodnice může být samostatně nebo v páru a podle toho se liší způsob podepření, např. na vnější straně do zdi, dvěma vaznicemi po stranách, osovou schodnicí nebo celoplošně podepřenou deskou. Rozdělení lze dále rozvést na typy schodišť s uzavřenou nebo sedlovou schodnicí, s nebo bez podstupnice apod.

Konstrukčně zajímavé a náročné zpracování je u visutých a zavěšených schodišť. Při kombinaci různých druhů materiálu stupnic, zábradlí, podstupnic se pak schodiště stává výrazným architektonickým prvkem.

Stoupají nároky na výrobní a montážní firmu, která musí spojit mnohdy nesourodý materiál jako je dřevo, železobeton, kámen nebo sklo vhodnými spojovacími prostředky a přitom splnit vysoké estetické nároky.

## Kontrola výroby dřevěných schodišť

Výrobce schodů zodpovídá podle české legislativy nejen za certifikaci hotového produktu při uvedení na trh, ale i za to, že používá certifikovaný vstupní materiál.

V rámci certifikace dřevěných schodišť se posuzují různé vlastnosti produktu, např. vlhkost dřeva, spolehlivost, reakce na oheň, statický posudek, tolerance rozměrů, účinnost chemické ochrany, obsah nebezpečných látek, stanovení protiskluzných vlastností apod.

Samotná geometrická přesnost dokončeného schodiště se v technických normách neřeší. Mezi odbornou veřejností se hovoří o toleranci 5 mm ve výšce a šířce schodišťových stupňů od projektové dokumentace.

V případě dřevěných schodišť se dá zajistit velmi nízká hodnota rozměrové tolerance, protože dřevěné prvky se ve výrobě (např. na CNC strojích) dají nařezat s milimetrovou přesností a při montáži s vhodnými spojovacími prostředky se dá konstrukce precizně spojit.

Dřevěná schodiště jsou vyráběna z vysušeného tvrdého nebo měkkého dřeva z vybraných kvalitativních tříd se stanovenou maximální vlhkostí a jsou tedy určena většinou do interiéru.

Životnost, vlastnosti a vzhled schodiště závisí nejen na kvalitě materiálu, ale i na výběru vhodných spojovacích prostředků, dodržování roztečí spojovacích prvků, dobře provedených tesařských spojů apod.

## Montáž dřevěných prvků

Správně zvolený typ spojovacího prostředku (vrutu, šroubu, kolíku, táhla atd.) ovlivní stabilitu

konstrukce a dlouhodobou funkčnost spoje bez estetických závad. Staticky je problematika spojů řešena v kapitole 5.4 ČSN EN 16481.

V rámci statiky schodiště jsou rozhodující nejen spoje vlastních schodnic k ostatním konstrukcím, ale zejména pak spoje jednotlivých stupňů případně podstupnic ke schodnicím, neboť rozhodují o stabilitě celé konstrukce.

Kvalitní a dobře umístěné spojovací prostředky pak vydrží namáhání ve smyku, ohybu i deformaci tlakem. Jako vhodné a moderní spojovací prostředky lze doporučit spoje provedené pomocí speciálních vrutů, které kromě statické funkce plní i funkci estetickou, neboť se jedná o pohledově neviditelné spoje. Bezpečnost, vysoká únosnost a pevnost spojů jsou technickou podmínkou pro každé dřevěné schodiště.

## Exteriérová schodiště

Pro exteriérová schodiště je z pohledu trvanlivosti lepší použít tepelně upravené dřevo nebo kompozity na bázi dřevěných frakcí a plastu. Vlivy vnějšího prostředí jako je voda, UV záření, změna teplot, plísňe a mikroorganismy přispívají k rychlejší degradaci materiálu. Při montáži schodiště je stejně důležité zvolit vhodné spojovací prostředky, které musí navíc vydržet i větší namáhání (např. vruty s antikorozií úpravou).

## Spojovací prostředky pro schodiště – řešení SFS intec

### Samovrtné dvouzávitové vruty WT

Při montáži samovrtného dvouzávitového vrutu WT SFS intec je důležité to, že spolehlivě přenesou tahové i tlakové zatížení ze dřeva na vrut přes závit a nikoliv pouze přes hlavu vrutu. Spoj je tedy trvale únosný i po seschnutí dřeva a eliminuje se vznik tahových prasklin ve dřevě. Rozdílné stoupání závitů zajišťuje svěrný efekt při spojování dřevěných profilů.

Správný počet a rozmístění vrutů bezpečně přenesou zatížení v konstrukci (při použití vrutu WT 6,5 x 90 mm je minimální osová vzdálenost mezi vruty 20 mm a minimální vzdálenost osy vrutu od okraje dřevěného prvku je 15 mm). Excentrický hrot zjednodušuje a zpřesňuje celou montáž, protože zásadně snižuje krouticí moment pro zašroubování a spolehlivě vede vrtání pod úhly 45 i 90 stupňů.

Pokud se v konstrukci s rybinovým spojem použijí i současně párově zašroubované WT vruty, únosnost spoje se výrazně zvýší.

Ing. Jaroslav Štok



Samovrtný dvouzávitový vrut WT, který přenesou tahové i tlakové zatížení pouze přes závit



...máme pro Vás  
**nové Podklady**  
pro projektování  
a realizaci staveb  
s cementotřískovými  
deskami



Rádi Vám je zašleme **zdarma**  
v tištěné i elektronické verzi.  
Napište si o ně na adresu:  
**marketing@cetris.cz**





Projekt a foto: Ventira Architekten GmbH



## ADLER PLATINUM: BEZÚDRŽBOVÉ „ZAŠEDLÉ“ DŘEVĚNÉ FASÁDY ANEB ŠEDOSTŘÍBRNÝ POVRCH OD ZAČÁTKU

Vzhled a trvanlivost dřevěných fasád závisí na druhu dřeva, jeho kvalitě, přípravě a následné povrchové úpravě. Neupravené dřevo, je-li vystavené slunečnímu záření, počasí a mikroorganismům, postupně na povrchu šedne, kvůli ztrátě/degradaci ligninu. Přírodní zešednutí dřeva neprobíhá rovnoměrně, protože proces trvá různě dlouho v závislosti na světové orientaci (sever, jih) a vystavení povětrnosti.

V současné době se stále častěji používají systémy povrchových úprav, které zajistí rovnoměrné (stříbrné) zešednutí dřeva hned od začátku. Tohoto efektu lze snadno docílit produkty společnosti ADLER – systémy Lignovit Platin, Pullex Platin nebo Pullex Silverwood. Tyto produkty garantují bezúdržbovou ochranu s dlouhou životností, aniž by tím utrpěla přirozenost dřevěné fasády.

### • Nejvhodnější a nejběžnější dřeviny pro fasády

Nejčastěji se používají „domácí“ dřeviny – smrk nebo modřín.

### • Nejvhodnější substrát

U nás nejčastěji používané hoblované řezivo dosahuje nejkratší životnosti povrchové úpravy. Pokud chcete prodloužit životnost fasády, sáhněte nejlépe po hrubě řezaném nebo kartáčovaném dřevu.



Hrubě řezané dřevo má vysokou sací schopnost a velmi dobře tak přijímá nátěr.



Kartáčování ve směru vláken odstraní měkké jarní dřevo z plochy. Tím je docíleno strukturovaného povrchu. Dřevo získá moderní, rustikální vzhled.

### ADLER Platinum – příklady aplikací



#### ACHÁT na hrubě řezaném dřevu

Vodouředitelný systém:  
1× Lignovit Lasur Naturgrau  
1× Lignovit Platin Achatgrau

Rozpouštědlový systém:  
1× Pullex 3in1 Lasur Dunkelgrau  
1× Pullex Platin Achatgrau



#### PYRIT na kartáčovaném dřevu

Vodouředitelný systém:  
1× Lignovit Lasur Naturgrau  
1× Lignovit Platin Pyritgrau

Rozpouštědlový systém:  
1× Pullex 3in1 Lasur Braun  
1× Pullex Platin Pyritgrau

**ADLER**  
Barvu máme v krvi.

[www.lakyadler.cz](http://www.lakyadler.cz)

## **CEMFLOW® – litý cementový potěr**

- třídy pevnosti až 30 MPa v tlaku a až 6 MPa v tahu za ohybu
- vhodný i do prostoru s možným nárůstem vlhkosti
- vhodný i v kombinaci s podlahovým vytápěním
- úspora nákladů na vyrovnávání povrchu
- bez ocelových výztuží
- zrychlení procesu výstavby – rychlá realizace
- pro lehké průmyslové provozy i jako finální nášlapná vrstva
- bez přípojky elektrické energie a vody na stavbě.

**CEMFLOW®**

Pro podlahy, které ani voda nepřekvapí

**[cemflow.cz](http://cemflow.cz)**



# ČESKOMORAVSKÝ BETON

HEIDELBERGCEMENT Group



**Rychlá, snadná a bezpečná  
montáž: S touto deskou můžete  
dosáhnout na vrchol.**

[www.egger.com/roofingboard](http://www.egger.com/roofingboard)



**Deska EGGER Roofing Board** je ergonomickým řešením pro rychlé a bezpečné zastřešení. Malý formát desky EGGER OSB 3 s inovativním profilováním na hranách umožňuje rychlou, přesnou a skutečně nekonečnou instalaci a vytvoření pevného podkladu pro střešní krytinu. Díky nízké hmotnosti panelů je snadnější a bezpečnější také přeprava a manipulace.

**MORE FROM WOOD.**

**E EGGER**





Díky její nízké hmotnosti a malým rozměrům může s deskou EGGER Roofing Board manipulovat jeden pracovník

## ODOLNÁ OCHRANA PROTI VĚTRU A POČASÍ

Již dva roky po instalaci střešní krytiny z čerstvého dřeva bylo nutné střechu tohoto rodinného domu rekonstruovat. V důsledku chybné pokládky pronikala dovnitř voda, dřevo se začalo ohýbat a současně s tím došlo i k poškození krytiny z bitumenových šindelů. Aby bylo možné pro bitumenové šindele znovu zajistit rovný podklad, byla pro novou střešní krytinu zvolena střešní bednicí deska EGGER Roofing Board. Díky malým rozměrům desky, její nízké hmotnosti a inovativnímu profilování okrajů byla rekonstrukce střechy o rozloze 200 m<sup>2</sup> dokončena za necelé dva dny. Vzhledem k renovaci střechy za plného provozu bylo důležité provést práce co nejrychleji. Díky tvarové stabilitě desek je vyřešen nyní i požadavek dlouhodobé odolnosti.

**Použité produkty:** deska EGGER Roofing Board 2400 × 600 × 15 mm | **Výrobce:** SC Roofing Construct SRL  
**Distributor:** Tegola Romania | **Období výstavby:** září 2017



Pro nové opláštění střechy byly zvoleny střešní desky EGGER Roofing Board



Díky inovativnímu profilování okrajů desky jsou práce s ní rychlejší a přesnější



Plochu střechy 200 m<sup>2</sup> bylo možné pokrýt za necelé dva dny



Profil spoje pero – drážka na krátké straně desky dovoluje spojování desek i mezi krokve



Deska bezpečně drží na místě až do finálního upevnění

# MY VYROBÍME, VY POSTAVÍTE



Společnost **PURLIVE** se specializuje na výrobu stavebních konstrukcí. Tyto konstrukce jsou určeny především **realizačním firmám**, které chtějí stavět dřevostavby (rodinné domy, komerční objekty i stavby občanské vybavenosti) velmi rychle, snadno a efektivně. Za tímto účelem jsme vyvinuli a následně Dřevařským institutem v Praze certifikovali komplexní stavební systém řešící veškeré stavební i technické konstrukční detaily. **Cílem vývoje bylo nabídnout stavebně velmi jednoduchý, rychlý a personálně nenáročný systém výstavby, splňující nejprísnější fyzikální a technické požadavky** a zařadit se tak na špičku toho, co současný trh dokáže nabídnout. Výsledkem je univerzální, požárně vysoce odolný, variabilní stavební systém, který je určen především pro **oblast nízkoenergetické, pasivní a v budoucnu i tzv. nulové výstavby**. S naším systémem je hrubá stavba jednoduchá jako stavební puzzle.

Variabilnost a jednoduchost stavebního systému **PURLIVE oceňují také projektanti a architekti**, kterým nabízíme nadstandardní technickou podporu. Právě úzká spolupráce s projekčními kancelářemi při přípravě projektu snižuje zákazníkovi náklady i čas věnovaný legislativní stránce projektu.

**Jedinečnost stavebního systému PURLIVE** spočívá v použitém izolačním materiálu – polyuretanové pění (PUR). Ve výrobních haldách je vyrobena a následně opláštěna přesná nosná konstrukce z kvalitních KVH hranolů. Ta je v lisu pod tlakem vylita dvousložkovou PUR pěnou, která po vytvrzení vytvoří z konstrukce monolitický celek. Hotové prefabrikované panely jsou dodány na stavbu, kde jsou rychle smontovány do podoby hrubé stavby. Přísná kontrola kvality před a v průběhu celého výrobního procesu je u takto přesné výroby samozřejmostí. Izolace z PUR pěny zaručuje tvarovou stálost a **vynikající**

**izolační vlastnosti** při menší tloušťce stěny, což při stejné zastavěné ploše **zvětšuje užitečný prostor až o 10%**.

## NA MÍRU JSOU VYRÁBĚNY:

- ↗ velkoformátové nosné stavební konstrukce **PURLIVE W** pro obvodové a vnitřní stěny, stropy a střechy až do rozměru 8 x 3 m
- ↗ výplňové i nosné stavební konstrukce **PURLIVE SIP**, s univerzálním využitím ve stěnách, stropech, střechách a podlahách, limitované formátem OSB desky
- ↗ **panely pro modulární výstavbu** systém komponentů pro kontejnery

**PURLIVE**  
STAVEBNÍ SYSTÉMY

POJĎTE DO TOHO  
S NÁMI! SPOLEČNĚ  
STAVBU VYMYSLÍME,  
**MY VYROBÍME**  
**A VY POSTAVÍTE.**



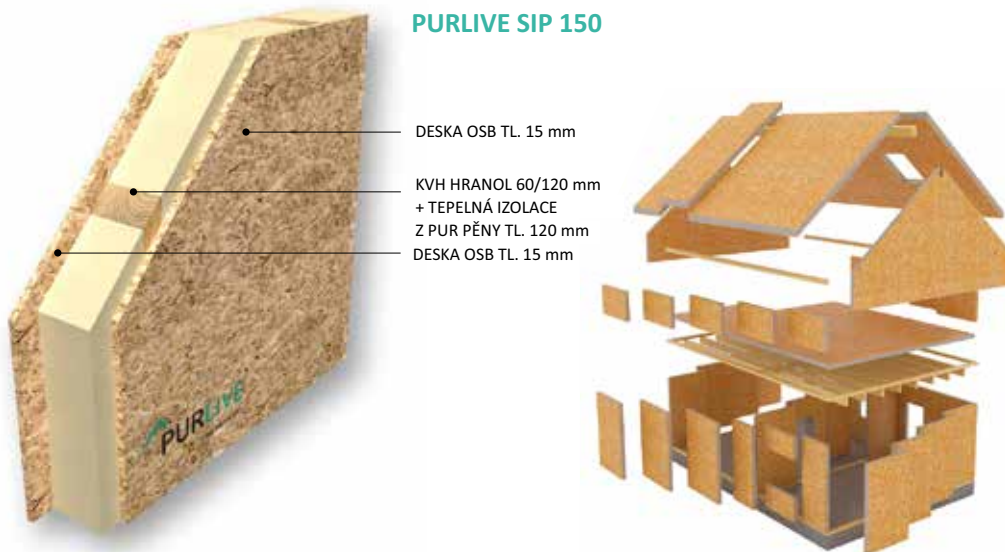
## NOSNÉ STAVEBNÍ KONSTRUKCE PURLIVE W 170–230

Tloušťka konstrukce (mm)	Součinitel prostupu tepla U (W/m <sup>2</sup> K)	Maximální rozměr (mm)	Požární odolnost (min)
170	0,161	8000 × 3000	REI 45
190	0,140		
210	0,130		
230	0,121		



## STAVEBNÍ KONSTRUKCE PURLIVE SIP 110–190 mm

Tloušťka konstrukce (mm)	Součinitel prostupu tepla U (W/m <sup>2</sup> K)	Rozměr konstrukce (mm)
110	0,270	3000 × 1250 2500 × 1250
130	0,218	
150	0,184	
170	0,158	
190	0,139	





## VÝHODY SYSTÉMŮ PURLIVE

- vynikající tepelná a zvuková izolace
- vysoká požární odolnost
- vysoká odolnost proti vlhku
- zdravotní nezávadnost
- vysoká únosnost systému
- větší užitný prostor až o 10 %
- variabilita použití v individuálních návrzích
- minimalizace nezbytných technologických přestávek
- možnost montáže za nízkých teplot
- velmi vysoká životnost
- nižší personální náklady i nároky

Díky **vlastní zkušenosti** využívání stavebního systému PURLIVE můžeme s jistotou tvrdit, že se jedná o **vhodnou alternativu ke zděným stavbám** spojující vlastnosti klasické stavby s nespornými výhodami dřevostaveb, která má velký potenciál a je zákazníky pozitivně vnímána a akceptována.

Naši partneři díky stavebním konstrukcím a systému výstavby **PURLIVE získávají značnou konkurenční výhodu** oproti firmám využívajícím standardní způsoby výstavby, a to zejména v eliminaci sezónních vlivů, **snížení personálních nákladů** díky rychlosti výstavby a **nároků na počet odborných pracovníků**. Začít využívat náš systém neznámá pro realizační firmu zcela změnit svůj chod, naopak **dochází ke zjednodušení procesů a urychlení výstavby**. Hrubou stavbu včetně základové

desky jsme společně schopni realizovat do 1 měsíce. Díky tomu lze uspokojit zvýšenou poptávku, kterou sebou přinesl současný stavební boom.

**Stavebním firmám PURLIVE nabízí** kromě kompletní dodávky materiálů potřebných k výstavbě také podporu pro úspěšné získávání a realizaci zakázek. Ta se opírá o kvalitní tým pracovníků v projekci, výrobě, obchodě i marketingu a v neposlední řadě o dlouholeté zkušenosti ve stavebnictví. **Základním kamenem naší spolupráce je však pevné a trvalé partnerství.**



- ↗ technická podpora – hotline projektanti a stavbyvedoucí
- ↗ obchodní podpora – aktivní účast zástupců PURLIVE při jednání s klienty
- ↗ statické výpočty
- ↗ autorský dozor stavby při montážích
- ↗ společný marketing
- ↗ sdílení kontaktů na potenciální zákazníky

**PURLIVE, spol. s r.o.**  
Rybníky VII 5547  
760 01 Zlín  
+420 601 370 944  
+420 733 699 993  
info@purlive.cz

[www.purlive.cz](http://www.purlive.cz)





# NA DŘEVO V EXTERIÉRU

PLŮTY | PERGOLY  
KONSTRUKCE  
DŘEVOSTAVBY



DEKORATIVNÍ  
IMPEGNAČNÍ  
OCHRANNÝ

[www.DETECHA.cz](http://www.DETECHA.cz)



**1 pro výrobce oken, dveří, vrat, bezbarierové vstupy**



**Padací prahy**



**Kování**



**Stavební chemie**



**2 - skryté panty - pro obložky - posuvné aplikace**



**Kartáčky a padací prahy**



**Nizkoexpanzní pěny**



**Vložky, zámky, kování**



**Montážní pomůcky**



**3 montáž oken v systému**



**Montážní PUR pěny**



**Předsazená montáž oken**



**PURENIT®**



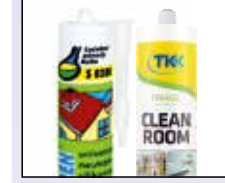
**Montážní plechy, Winbag, Okenní šrouby**



**4 Klimatizace, vzduchotechnika a čisté prostory**



**Samolepicí EPDM těsnění**



**Opravné hliníkové pásky**



**PYROPLEX®**



**5 na podlahy, pro nábytkáře a čalouníky**



**PU tmel Emficol Vérine**



**Přechodové lišty**



**Stříkací lepidla**



**L12 VÝKONNÉ LEPIDLO S VELMI SILNOU PŘÍLNAVOSTÍ**



**Samolepicí těsnění**



**speciální pásky**



**6 stavební a fasádní práce, na dilatační spáry**



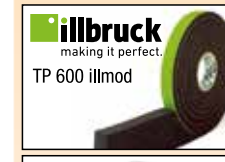
**Talířové hmoždinky**



**Okenní lišty**



**ROIFAS**





**7** vysocekontaktní lepidla

**Mamut glue - High tact**



konečná pevnost v tahu **22 kg / cm<sup>2</sup>**

**Tekafix HT**  
lepení s vysokou pevností



**TKK**

**Fi-X Transparent Power**



**TKK**

**EMFIMASTIC High Power**



**Emfi<sup>®</sup>**  
A.M. Company

**JUMBO FIX -**  
vysoce pevnostní lepidlo



**MASTERsil**

**SP 350 Fix & Seal -**  
Lepidlo s vysokou počáteční pevností



**illbruck**  
making it perfect.

**8** protipožární komponenty

**Protipožární pěna a tmel**

**illbruck**  
making it perfect.



**Nullifire**  
FF197  
FS702

**TKK**



**FIRESTOP**

**Keramická páska**

**FJ120 Pyrosil B**  
(170 - 250 kg/m<sup>2</sup>)



**Padací prahy**

**Planet FT**



**Ellen Matic Soundproof**



**Ellen**

**Systémy pasivní požární ochrany**

**Protipožární zpěnlivé pásy Pyroplex**



**PYROPLEX**  
FIRE CONTAINMENT

**Protipožární manžety pro specializované montážní firmy**



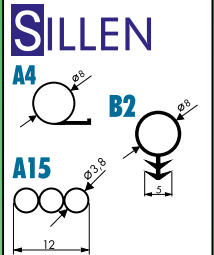
**Zpěňující Akrylový tmel s označením CE**



**illbruck**  
making it perfect.

**9** dodatečné utěsnění oken a dveří

**SILLEN**



A4 B2  
A15

**Samolepicí těsnicí profily**

**EllenFlex D**



**Ellen**

**TRELLBORG**  
BUILDING SYSTEMS

**Samolepicí těsnící L profily pro renovaci dveří**

**STRIBO**



L1 pro malou spáru 3 mm  
L2 pro střední spáru 5 mm  
L3 pro velkou spáru 7 mm

**Kartáče**

**Těsnění na dveře**



Profil IDS  
Profil DBS

**STRIBO PLAST** lišta s kartáčem

**KOTI**

**Profily PRINZ**

**Přechodový 50mm samolepicí**



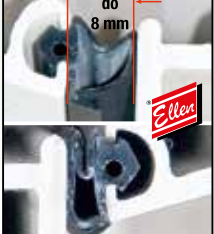
**prinz**

**Ukončovací profil 30 mm**



**prinz**

**Renovační těsnění pro plastová okna a dveře**



do 8 mm

**Ellen**



**NOVÝ KATALOG 2018**  
320 stran  
od 1.5.2018  
na [www.okentes.cz](http://www.okentes.cz)

Z novinek pro květen a červen v Infookentēs č.1:

**LEPIDLO D3 - 9500**

Jednosložkové disperzní lepidlo s výbornou odolností vůči vodě, které splňuje požadavky normy DIN - EN 204 pro lepidla kategorie D3.



**NEXO<sup>HB</sup>**

Další lepidla kategorie D2 a D4.

**LEPIDLO PUR D4 - 15 a LEPIDLO PUR D4 - 30**

Lepidla určená pro lepení suchého a mokrého dřeva, dřevěných prvků ve stavebnictví, okenních rámu, schodišť, pro spojování dřeva s polystyrénem, minerální a skleněnou vlnou, PUR pěnou, kartonem, kovovými povrchy, stavebními papíry, pro spojování betonových desek a jiných materiálů.

Přípravky vyhovují požadavkům třídy nepropustnosti D4, splňují normu PN-EN 204.



**NEXO<sup>HB</sup>**

**TERMOPLASTICKÁ TAVNÁ LEPIDLA**



**LEPIDLO NEXO 710A**  
Viskozita: 4000 mPas při 180°C  
Ø 11mm x 300mm

**LEPIDLO NEXO 708B**  
Viskozita: 15000 mPas při 180°C  
Ø 11mm x 300mm

**LEPIDLO NEXO 721A**  
Viskozita: 6000 mPas při 180°C  
Ø 11mm x 300mm

Z chystaných novinek pro červenec a srpen v Infookentēs č.2:

**TENSORGRIP L24**

Kontaktní lepidlo s dobrou tepelnou odolností. Vhodné pro lepení přírodní dýhy.



**Tensorgrip<sup>®</sup>**  
Adhesives That Outperform

# VÁŠ DŮM I RODINA SI ZASLOUŽÍ CELOŽIVOTNÍ OCHRANU

the  
**Original**  
proven since 1990

## NERISKUJTE ZNIČENÍ VAŠÍ STŘECHY!

Tyvek® je synonymem pro:

- Dlouhotrvající vodotěsnost
- Prokázanou dlouhotrvající životnost a funkčnost
- Jedinečnou odolnost proti teplu a UV záření
- Díky své unikátní funkční vrstvě z polyethylenu představuje Tyvek® bezproblémové řešení, jehož přednosti oceníte i v budoucnu

**Pokud myslíte na budoucnost a chcete předejít zbytečným starostem, zvolte materiály Tyvek®.**



[www.tyvek.cz](http://www.tyvek.cz)

Tyvek.  
**50**  
YEARS OF  
PROTECTION

  
Tyvek.

FOR  
GREATER  
GOOD™



## DUPONT™ TYVEK® A AIRGUARD® NABÍDKA PRO:

### Šikmé střechy:

- Difuzní membrána – Tyvek® Solid, Tyvek® Supro
- Parobrzda – AirGuard® Sd 5
- Reflektivní prozábrana – AirGuard® Reflective E
- Parobrzda s proměnlivým Sd – Tyvek® AirGuard® Smart

### Provětrávané fasády:

- Difuzní membrána – Tyvek® Solid, Tyvek® Supro, Tyvek® Housewrap
- Difuzní membrána s UV stabilizací (pro otevřené fasády) – Tyvek® UV Facade
- Parobrzda – AirGuard® Sd 5
- Reflektivní prozábrana – AirGuard® Reflective E
- Parobrzda s proměnlivým Sd – Tyvek® AirGuard® Smart

Ke všem materiálům je široká nabídka pásek (Tyvek lepicí páska, Oboustranná lepicí páska, UV Façade páska, Metalická páska, Butyl páska, Pěnová páska pod kontralatě).

### Tyvek® vs. 3vrstvá fólie v jedné střeše po 14 letech



nahoře: Tyvek®

dole: 3vrstvá mikroporézní fólie

Více informací o výsledcích odkrytých střech [www.tyvek.cz/teststrech](http://www.tyvek.cz/teststrech)  
Více informací k produktům [www.tyvek.cz](http://www.tyvek.cz)

## PROČ TYVEK® PŘEKONÁVÁ OBYČEJNÉ PODSTŘEŠNÍ DIFUZNÍ FÓLIE.

Objevte překvapivé výsledky na  
[www.tyvek.cz/teststrech](http://www.tyvek.cz/teststrech)



  
Tyvek.

FOR  
GREATER  
GOOD™

### UNIKÁTNÍ FUNKČNÍ VRSTVA



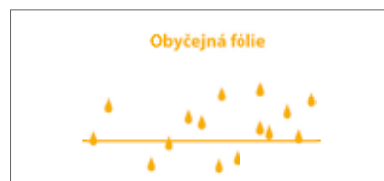
Obyčejná fólie



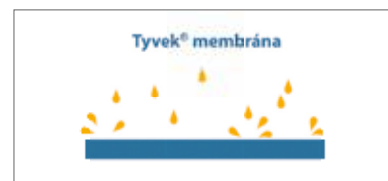
Tyvek® membrána

6-8 krát silnější

### VODOTĚSNOST



Obyčejná fólie

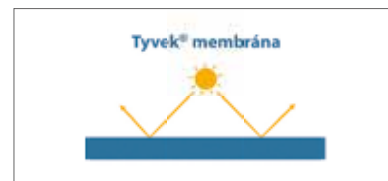


Tyvek® membrána

### ODOLNOST VŮČI UV A TEPLU



Obyčejná fólie



Tyvek® membrána

**PŘEMÝŠLEJ DVAKRÁT, POSTAV JEDNOU,  
VĚŘ TYVEK®**



# Řešení pro dřevostavby

WT WINTECH a.s. – výhradní zastoupení v České republice



RAPID 2000



RAPID Fullthread



RAPID DUAL



RAPID Supersenkfix



StarDrive GPR

**TOP kvalita**  
**vlastní výroba**  
**Made in Austria.**



# Masivní dřevěné panely CLT by Stora Enso

[www.storaenso.com/clt](http://www.storaenso.com/clt)

Společnost Stora Enso patří mezi přední světové dodavatele produktů a řešení v oblasti dřeva, papíru a obalových materiálů. Celosvětově zaměstnává více než 27 000 lidí, z toho téměř 1000 lidí na provozech v ČR.

Divize Wood Product ročně zpracuje kolem 6 mil. m<sup>3</sup> kulatiny, z čehož se přibližně 50 % dále zpracovává na produkty KVH, LAM, BSH, LVL, Thermowood a CLT. Počátkem roku 2019 společnost otevře v pořadí již třetí závod na výrobu panelu CLT a dosáhne tak celkové roční kapacity 240 000 m<sup>3</sup>.

- **Ekologický a obnovitelný materiál**
- **Příjemné a zdravé klima, krása masivního dřeva**
- **Vyšší využití obestavěného prostoru**
- **Rychlost a přesnost výstavby, minimalizace chyb**
- **Čisté a přesné detaily díky opracování na CNC**
- **Vzduchotěsnost CLT, vhodné pro difuzně otevřené konstrukce**
- **Velmi dobré hodnoty požární odolnosti**

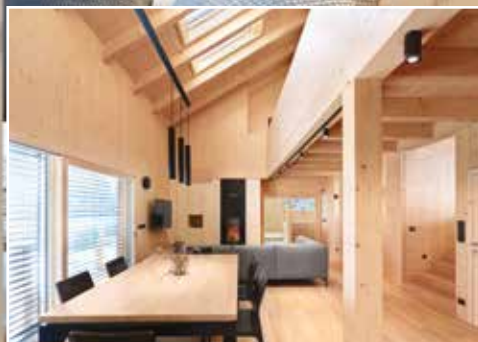
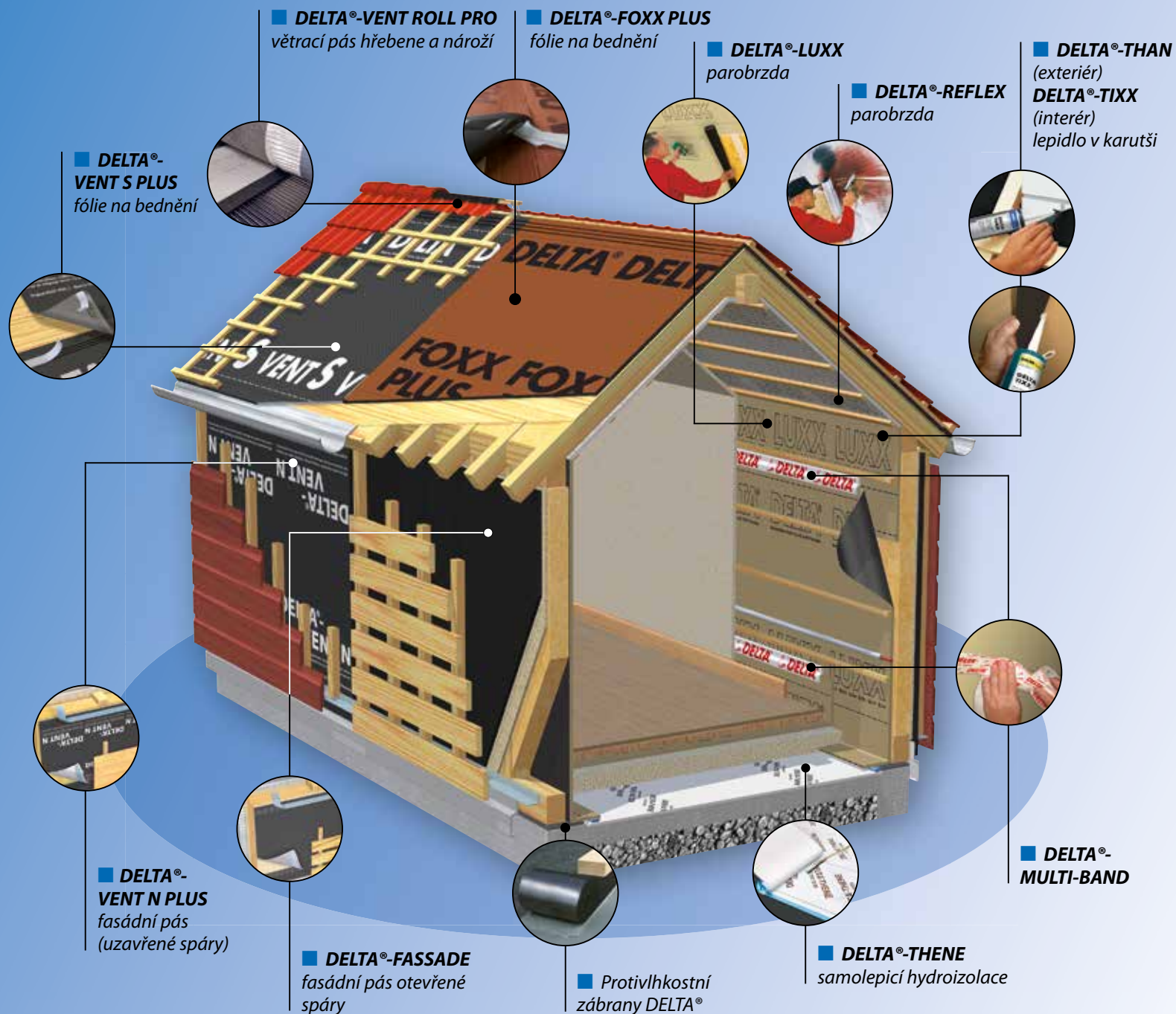


Foto: velké, malé uprostřed, malé vpravo – Kiva  
malé vlevo – Pavel Vopálka  
Interiéry: MAG DESIGN

Adresa: Stora Enso Wood Products Ždírec s.r.o.  
Nádražní 66, 582 63 Ždírec nad Doubravou  
buildingsolutions@storaenso.com  
Tel.: +420 724 110 162

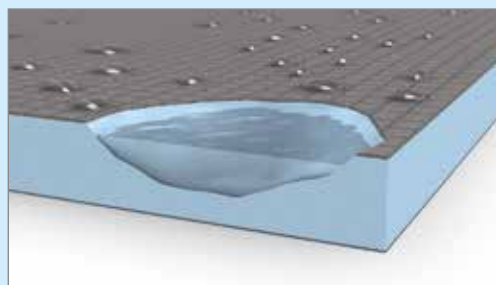


## S fóliemi DELTA® uspoříte energii i na Vaší dřevostavbě!

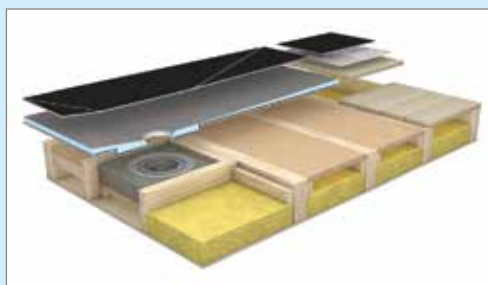




**100%** vodotěsné.  
**100%** spolehlivé.  
**100%** wedi.



100% vodotěsná XPS pěna



Pracovní postup šetří čas i peníze



Vysoká spolehlivost systému garantována výrobcem

## Dokonalé systémové řešení pro sprchy v montovaných stavbách

Při instalaci tradičních sprchových systémů dochází v praxi často k chybám v provedení – kvůli netěsnostem je následně reklamováno až 10 % sprch. S inovativním systémovým řešením od wedi sázíte na jistotu: konstrukční deska na stěnách, sprchový prvek Fundo na podlaze, vše spojeno a utěsněno pomocí wedi 610. Všechny součásti jsou 100 % vodotěsné. **S jistotou. Se systémem. Se zárukou výrobce.**





**KASPER**<sup>®</sup>

**KASPER CZ**

V KASPER CZ s.r.o. pracujeme se dřevem. Primárně se zaměřujeme na výrobu dřevěných vazníků, krovů a nosných konstrukcí z kvalitního sušeného severského dřeva, ale aby naše práce nebyla stereotypní, neustále máme oči na stopkách a rozhlížíme se po dalších zajímavých projektech, ve kterých dřevo hraje zásadní roli. Podíleli jsme se tak například na stavbě stezek korunami stromů v naší domovině – Krkonoších i slovenských Tatrách, stavěli jsme lesní cyklotrasy Trutnov Trails, skatepark, Altán v Botanické zahradě v pražské Tróji a nyní dokončujeme dechberoucí pavilon Centra Ajurvědy na Vysočině. Budeme na příštím projektu pracovat společně?

**DŘEVO, TO JE NAŠE ♥**

**KASPER CZ S.R.O.**

Ječná 550, 541 03 Trutnov 3  
Česká Republika

e-mail: [podpora@kaspercz.cz](mailto:podpora@kaspercz.cz)

[WWW.KASPERCZ.CZ](http://WWW.KASPERCZ.CZ)

@KASPERCZ





# PŮDNÍMI SCHODY WIPPRO

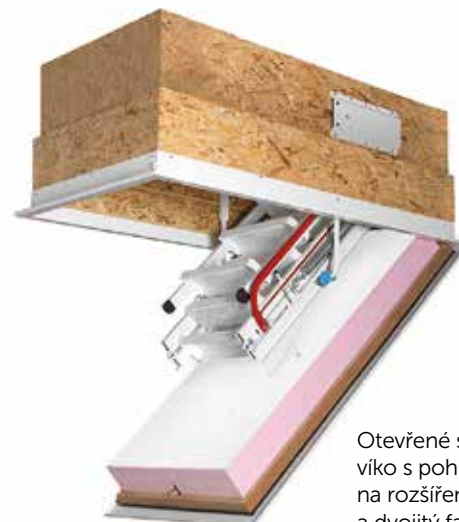
## TEPLO NEUNIKNE



### PŮDNÍ SCHODY KLIMATEC 160

Půdní schody KLIMATEC 160 jsou dokonalou variantou pro pasivní dům a zaručují pohodlí, komfort a funkčnost. Šířka a hloubka nášlapů zajišťuje bezpečný výstup do půdního prostoru; stejně tak i poslední nášlap umístěný v tubusu schodů. Jednoduché otvírání a uzavírání schodů je zajištěno pomocí pružin a teleskopického madla. Výšku schodů je možné nastavit na požadovanou výšku místnosti. Spodní víko obsahuje tepelnou izolaci složenou z 16 cm silné vrstvy XPS polystyrenu a tří úrovní těsnění. Tubus z OSB desky vysoký 48 cm uzavírá a chrání stropní konstrukci.

- Zkouška vzduchotěsnosti Třída 4
- Koefficient prostupu tepla  $U = 0,34 \text{ W/m}^2\text{K}$  (měřeno po osazení do stropní konstrukce)
- Patentovaná konstrukce spodního víka, rozšířený falc překrývající rám
- Dělené tepelné mosty v obvodovém rámu
- 160 mm izolace ve spodním víku
- $El_230$  protipožární zkouška
- Možné provedení s horním víkem



Otevřené spodní víko s pohledem na rozšířený falc a dvojitý falc

### EFEKTIVNÍ ŘEŠENÍ VÝLEZU NA ROVNOU STŘECHU S OZNAČENÍM FDA

Skládá se ze tří částí. První část tvoří klasické půdní schody, druhá část se skládá z obložení stavebního otvoru a žebříku a třetí část je horní izolační víko umístěné na střeše. Tyto tři díly tvoří komplet sestavený k sobě.

Splňuje vysoké nároky na izolaci a požadavek stabilní konstrukce



Vítěz soutěže  
Zlatá taška  
2018

- Izolační pozinkované víko na střechu s obvodovým rámem
- Obvodový kovový rám, který se vyrábí dle naměřených rozměrů na stavbě
- Uzavření ze strany interiéru je zajištěno standardně půdními schody GM-4 Eurostep
- Spodní víko o síle 65 mm se zhutněnou izolační vlnou
- Zavírací mechanika s kuličkovým ložiskem odolná proti opotřebení
- Posuvné madlo se skrytým odlehčujícím pérem, které zajišťuje plynulý a lehký chod rozkládání schodů
- Stupně 36 cm široké a 12 cm hluboké s bezpečnostními protiskluzovými výlisky, nosnost stupňů 250 kg



kontaktní osoba: Vojtěch Tybitancl  
tel.: 608048528  
e-mail: schody@wipro.cz

[www.wipro.com](http://www.wipro.com) | [www.schody-wipro.cz](http://www.schody-wipro.cz)

# OBCHODNÍ CENTRA V ČR



50 let  
RD Rýmařov



**Centrála  
Rýmařov**



**Doksany**



**Mladá  
Boleslav**



**Hradec  
Králové**



**Nový  
Hrozenkov  
- Vsetín**



**Praha**



**Plzeň**



**České  
Budějovice**



**Pardubice**



**Olomouc**



**Brno**



**Ostrava**



**Jihlava**





# STROJE A ZAŘÍZENÍ

- 128 Automatizace zpracování materiálů na bázi dřeva – průmysl 4.0
- 132 Automatizace – řešení zdravého bydlení

doc. Dr. Ing. Pavel Král,  
Ing. Vladimír Linhart,  
Ing. et Ing. Tomáš Pipiška  
(Lesnická a dřevařská  
fakulta Mendelovy  
univerzity v Brně):

„Výrazně složitější je robotizace v zakázkové výrobě, kde každý dílec má nejen různý rozměr, ale i odlišný pracovní program. K tomu je nutné pro každý dílec nastavit správné uspořádání pracovního stolu (trámce a přísavky).“

→ str. 130

Ing. arch. Klára Bukolská  
a kolektiv  
(VELUX):

„Denní světlo je hlavním podnětem pro lidské cirkadiánní hodiny k regulaci cyklu spánku a bdění. Potřebujeme tedy spoustu denního světla během dne (a v noci tmu), abychom v noci dobře spali. Optimální dávka denního světla v pevném cyklu světla a tmy je kriticky důležitá pro dosažení zdravého biologického rytmu a rovnováhy.“

→ str. 132

# AUTOMATIZACE ZPRACOVÁNÍ MATERIÁLŮ NA BÁZI DŘEVA – PRŮMYSL 4.0

Témata - Průmysl 4.0, digitalizace, robotizace anebo také jen automatizace - jsou již dlouho diskutována a často i realizovaná napříč dřevařskou výrobou. Hovoří se o nich zejména v kontextu s akutním nedostatkem (jakýchkoliv) pracovníků na trhu práce a zvýšením produktivity práce. Podle všeho představují jedinou cestu, jak dlouhodobě obstát v tvrdém konkurenčním prostředí.

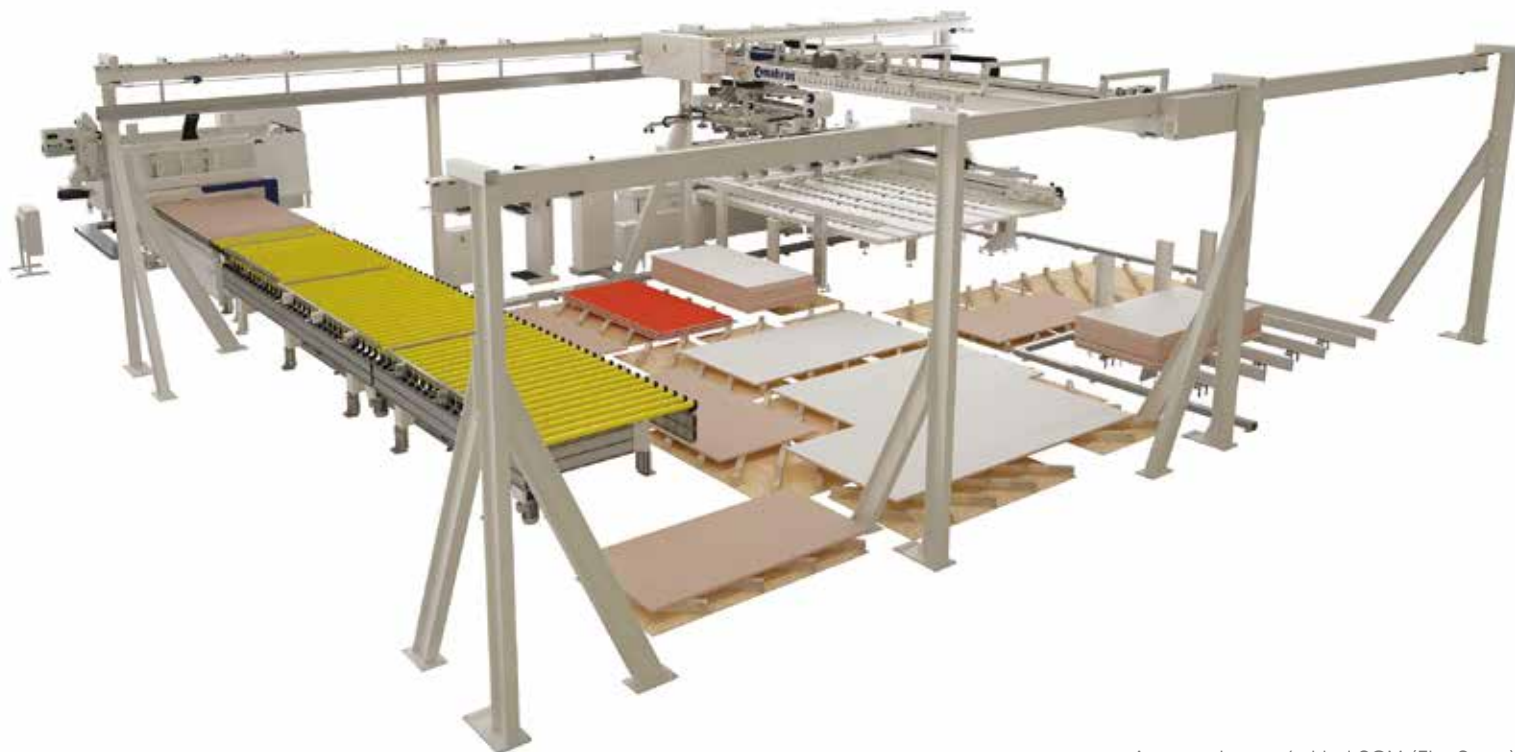
Hlavní oborové výstavy dřevařského průmyslu – Ligna Hannover (2017) a HolzHanwerk Norimberk (2018) – potvrdily, že tato témata jsou nejen aktuální, ale že již existuje celá řada vyvinutých systémů a zařízení, která v různé míře tyto pokrokové technologie zavádí. S touto automatizací, respektive požadavkem na automatizaci, se začínáme setkávat snad v každém odvětví dřevařské výroby, a to jak v malých rodinných, tak ve středních i velkých firmách.

V případě zpracování velkoplošného materiálu se již používá systém automatizovaného skladu, který řeší nejen uskladnění všech používaných materiálů, ale provádí

také automatizované zakládání do velkoplošné dělicí pily, případně nestingového obráběcího centra. Sklad se skládá z plochy, kde jsou umístěny pozice jednotlivých balíků materiálů, a manipulačního ramene, které pomocí podtlakových přísavek provádí přesun desek v rámci skladu (pohyb v osách X a Y, včetně otočení). Jednotlivé pozice jsou buďto pevně definovány (stejný typ materiálu), nebo jsou složeny z kombinace různých desek. Zakládání do skladu probíhá tak, že pracovník zaveze celý balík desek do vyhrazené pozice, ze které si podtlakový manipulátor postupně všechny desky přesune na pozice ve skladu.

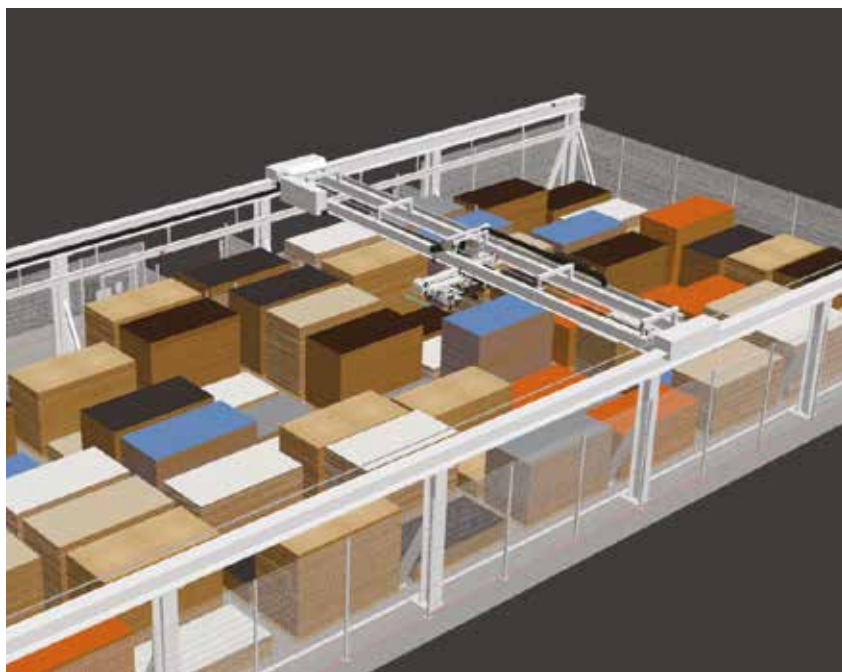
Příprava materiálu pro danou výrobní dávku je řízena z nadřazeného softwaru, který v kombinaci s automatizovaným skladem s předstihem připraví potřebný materiál na další den. Předností tohoto systému je zcela autonomní chod, jehož cyklus je optimalizovaně řízen podle požadované výrobní dávky.

Rozměry skladu jsou modulární podle počtu požadovaných pozic a podle orientace a napojení obsluhovaných strojů. Obecně se rozměry mohou pohybovat v těchto hodnotách: 7 až 16 m (šířka), 12 až 60 m (délka). Výška balíku desek ve skladu je asi 2 metry.



Automatizovaný sklad SCM (FlexStore)





Automatizovaný sklad SCM (FlexStore)



Robot pro zakládání a odebírání obrobků

## ROBOTIZACE

Automatizaci CNC obráběcích center (s pohyblivým ramenem či portálem) lze realizovat například v podobě robota, který provádí operace zakládání a odebírání obrobků. Uchopování materiálu probíhá ve většině případů pomocí podtlaku, ale existují i speciální hlavy například

s mechanickým upnutím do svěrek. Na trhu je k dispozici velké množství robotů, které je možné pro tyto činnosti využít. Klíčovým faktorem je však úroveň komunikačního a řídicího propojení mezi robotem a CNC strojem. Důležitá je také otázka bezpečnosti a certifikace podle CE norem. Po přidání robota k CNC stroji přestávají platit

jednotlivé CE normy obou zařízení a je nutná nová certifikace celého řešení. Zejména z těchto důvodů se doporučuje zvolit řešení přímo od výrobců CNC strojů.

Nejjednodušší aplikace je v sériové výrobě, kde se ke stroji doveze paleta stejných dílců a obsluha robota „naučí“ pohyb, který je potřeba vykonávat. Robot pak postupně



Pojízdný robot KUKA umístěný ze zadní strany CNC stroje Accord 40 FX (SCM)



Výrobní buňka LeanCell 4.0 (SCM)

stejnými pohyby zpracuje celou paletu. Pracovní program a nastavení CNC stroje je v těchto případech pro všechny dílce z palety stejné, takže není nutné žádné pokročilé řešení. Robot se strojem sdílí signály pro upnutí/uvolnění dílce, spuštění pracovního cyklu a bezpečnostní zóny pro eliminaci kolize.

Výrazně složitější je robotizace v zakázkové výrobě, kde každý dílec má nejen různý rozměr, ale i odlišný pracovní program. K tomu je nutné pro každý dílec nastavit správné uspořádání pracovního stolu (trámce a přísavky). Obsluha stroje ke stroji přiváží paletu s různými dílci vyrovnanými do stolu, který je dostatečně stabilní i po obrobení (opačné uspořádání). Pořadí dílců je buďto předem pevně dané a CNC stroj podle toho automaticky spouští jednotlivé programy (včetně nastavení pracovního stolu), nebo může být libovolné (podle toho, jak je nachystá obsluha). V tomto případě musí být každý dílec na horní straně opatřen etiketou s čárovým kódem, který je nasnímám pomocí kamery umístěné na upínací hlavě robotického ramene.

***U zakázkové výroby je robotizace výrazně složitější. Pro každý dílec je nutné nastavit správné uspořádání pracovního stolu.***

Po načtení kódu je vyvolán příslušný pracovní program a nastaven stůl.

Důležitým bodem je fáze zarovnání dílců vůči referenčním dorazům. Jedním z řešení nepřesné orientace dílce je provedení jeho dotlačení vůči dorazům na pracovním stole. To však klade zvýšené nároky na přesnost naskládání dílců na paletě a funguje jen do určité míry nepřesnosti. Druhou možností je odložení dílce do rovnací stolice, kde je dílec uvolněn. Ten vlastní vahou sjede po šikmé ploše do dorazového rohu. Podtlakové rameno dílec znovu upne a umístí ho na pracovní stůl stroje. Jedná se sice o časově delší operaci, ale eliminuje se tím riziko nepřesného založení.

Klasická CNC obráběcí centra mají různě velké pracovní stoly. Většinou se jejich délka pohybuje v rozpětí od 3 do 6 m. Akční rádius stacionárních (nepojízdných) robotů se dosahuje max. do asi 3,5 metru. S tímto dosahem však nelze, při dodržení všech bezpečnostních odstupových vzdáleností, plnohodnotně obsáhnout 3 m verzi stolu. V takových případech je proto robot často určen pro použití pouze na jedné polovině pracovního stolu. Dochází tak k prodlevám, protože během činnosti robota nemůže stroj obrábět dílec na opačné straně stolu (tzv. kyvadlové obrábění). Naproti tomu použití pojízdného robota dovoluje plně využít kyvadlové obrábění při jakékoliv rozměrové variantě CNC stroje. To je nejčastěji řešeno tak, že za strojem je umístěna pojízdná dráha, po které se robot pohybuje. Další výhodou je získání více prostoru pro zakládací a odebírací palety. V neposlední řadě je důležité, aby bylo možné robotickou manipulaci zcela vypnout a mít možnost stroj obsluhovat standardně z přední strany bez jakéhokoliv omezení.



## AUTOMATIZOVANÁ VÝROBNÍ BUŇKA NÁBYTKOVÝCH DÍLCŮ

Nejpokročilejším řešením je plně automatizovaná výroba nábytkových dílců v zakázkové výrobě. Jedná se o integrovaný systém, kde jsou na sebe postupně navázány jednotlivé pracovní operace (zakládání, řezání, olepování, vrtání, frézování, odebrání), aniž by byl potřebný zásah obsluhy.

Takové řešení představilo SCM Group v podobě linky LeanCell 4.0 splňující všechny znaky průmyslu 4.0. Jedna z možných konfigurací, určená pro středně velkou zakázkovou výrobu, se skládá z těchto částí:

- a) automatizovaný chaotický sklad, včetně velkoplošné dělicí pily,
- b) nestingové frézovací a vrtací centrum,
- c) skenovací zařízení a robotická manipulace,
- d) olepovací stroj se zpětným dopravníkem,
- e) vertikální vrtací a frézovací CNC stroj,
- f) odebrací dopravník.

Veškerý deskový materiál je uložen v automatizovaném skladu FlexStore, odkud je

požadovaný materiál nejprve položen na stůl, kde proběhne aplikace etiket s čárovými kódy na místa budoucích dílců. Desky jsou následně založeny buďto do velkoplošné dělicí pily Gabbiani S (pokud není vyžadován automatizovaný průchod linkou), anebo do nestingového frézovacího centra Morbidelli N100. Z nestingového centra je celý formát (rozfrézovaný na přesné finální dílce) vytlačen na vynášecí dopravník. Přitom může dojít k posunutí a mírnému otočení dílců. Vynášecí dopravník je proto opatřen průsvitným pásem a světelným, vysoce přesným, skenovacím zařízením (patent SCM), které načte přesné umístění a orientaci každého dílce na vynášecím pásu. Řídicí systém neustále vyhodnocuje a porovnává skutečnou pozici a orientaci dílců vůči programu. Dílce jsou z pásu odebrány robotem s podtlakovým upínáním. Díky informaci o přesném umístění dílců je robot naváděn tak, aby přesně odebral dílce z pásu a založil je přímo do olepovacího stroje bez nutnosti odložení do rovnací stolice. Tím se výrazně zrychluje manipulační cyklus a zvyšuje

produktivita. Olepovací stroj Stefani je vybaven systémem pro automatické vracení dílců zpět dopředu, kde jsou robotem otáčeny a znovu zakládány do olepovačky hran. Kompletně olepené dílce robot následně založí do vertikálního CNC stroje Morbidelli CX100 pro horizontální navrtání. Dokončené dílce robot odkládá na výstupní dopravník s možností stohování.

Robot v tomto případě tvoří klíčovou roli pro zajištění veškeré manipulace s dílci mezi jednotlivými obráběcími operacemi. Celá linka (buňka) je řízena z nadřazeného řídicího systému MAESTRO WATCH, který má neustálý přehled o stavu a průběhu pracovního cyklu a jednotlivých dílcích v lince. Kapacita této konfigurace je asi 400–500 dílců za směnu v podmínkách flexibilní zakázkové výroby.

*doc. Dr. Ing. Pavel Král, Ing. Vladimír Linhart,  
Ing. et Ing. Tomáš Pipiška  
Lesnická a dřevařská fakulta Mendelovy  
univerzity v Brně*



Výrobní buňka LeanCell 4.0 (SCM) – detail robotického manipulátoru

# AUTOMATIZACE – ŘEŠENÍ ZDRAVÉHO BYDLENÍ

Nedávno publikovaná zpráva Indoor Generation poukazuje na to, že drtivou většinu svého života budeme nadále trávit uvnitř budov. Vyvstává proto otázka, zda nepřehodnotit to, jak projektujeme a stavíme obytné budovy, školy a kanceláře, v nichž trávíme nepřiměřeně hodně času. V budovách již dnes pobýváme až z 90 %, proto je otázka zdravého vnitřního klimatu mnohem důležitější než kdykoliv dříve. Řešením je myslet na všechna rizika již při návrhu budov a také zvážit možnost využití automatizovaných systémů.

Jsme generace trávící většinu svého času zavřená v budovách se všemi výhodami i nevýhodami, které to přináší. Industrializace a technický rozvoj přinesly výhody v oblastech, jako je například životní úroveň, zdravotní péče nebo vzdělání. Díky tomu ale dnes stojíme před novými výzvami, které ohrožují naše zdraví. Pokud máme zmírnit nebo zvrátit rostoucí výskyt zdravotních problémů, jako jsou například poruchy spánku, sezonní deprese, astma a chronická obstrukční plicní nemoc, srdeční onemocnění a diabetes, pak bychom měli přistoupit k činům a upravit své chování i své prostředí uvnitř budov. A nejde jen o problémy se zdravím jednotlivců – ekonomické následky jsou také významné. V rámci celé Evropy dosahují ročně 82 miliard eur (přímé náklady související s léčbou astmatu a zdravotní péčí a také nepřímé náklady, jako je ztráta pracovní produktivity).

## ZDRAVÍ JE SILNÝM DŮVODEM PROČ CHTÍT CHYTROU DOMÁCNOST

Zdraví je dnes nejen žhavé téma, ale také velký byznys. Každý rok zvyšujeme své výdaje za návštěvy fitness zařízení nebo chytrá zařízení monitorující naše sportovní aktivity, ale přesto paradoxně trávíme více času uvnitř budov než kdykoliv v minulosti. Připočteme-li k tomu i čas trávený dojížděním, dostaneme život, který je značně odlišný od naší stáří evoluce, kterou jsme prožili pod otevřenou oblohou. Vše se změnilo teprve v posledních 200 letech. Je proto důležité, abychom si uvědomili, jaká je kvalita vnitřního prostředí v místnostech, kde se nacházíme. Řeč je o zajištění dostatku denního světla i adekvátního množství čerstvého vzduchu.

Denní světlo je hlavním podnětem pro lidské cirkadiánní hodiny k regulaci cyklu spánku a bdění. Potřebujeme tedy spoustu

denního světla během dne (a v noci tmu), abychom v noci dobře spali. Optimální dávka denního světla v pevném cyklu světla a tmy je kriticky důležitá pro dosažení zdravého biologického rytmu a rovnováhy. Narušení spánku zapříčiňuje, že jsme méně produktivní, že děláme více chyb, a vede též ke špatné koncentraci a paměti. Na druhé straně je denní světlo fyzickým a psychickým stimulem. Zvyšuje činnost, zlepšuje náladu a fyzickou i psychickou pohodu a zároveň zvyšuje produktivitu a schopnost učení, z čehož plynou podstatné přínosy pro společnost jako celek. Důležitý je rovněž čerstvý vzduch, a to ve dne i v noci. Zásadně ovlivňuje naši duševní pohodu i fyzickou kondici. Pravidelné větrání je zároveň jednoduchým řešením proti vlhkosti v místnostech. Omezuje vznik plísní, které jsou považovány za strůjce alergií a ekzémů.

***Denní světlo je fyzickým a psychickým stimulem. Zvyšuje činnost, zlepšuje náladu a fyzickou i psychickou pohodu.***



Uvnitř budov trávíme dnes až 90 % času

Aktuálně zveřejněná zpráva zabývající se tzv. INDOOR GENERATION potvrdila domněnku, že lidé netuší, kolik času reálně tráví zavřeni v budovách. Rozsáhlý průzkum společnosti YouGov, který proběhl v březnu a dubnu 2018 v Evropě a Severní Americe a kterého se zúčastnilo 16 000 respondentů ve 14 zemích, ukázal, že lidé mají nejen mylnou představu o čase, který tráví zavřeni v budovách, ale i o kvalitě vzduchu v interiéru. Nejvíce se představa od reality lišila u výpovědi Čechů, kteří dosáhli nejhoršího skóre ze všech



respondentů. Pouhých 5 % Čechů si uvědomuje, že v uzavřených budovách tráví 21 až 24 hodin denně.

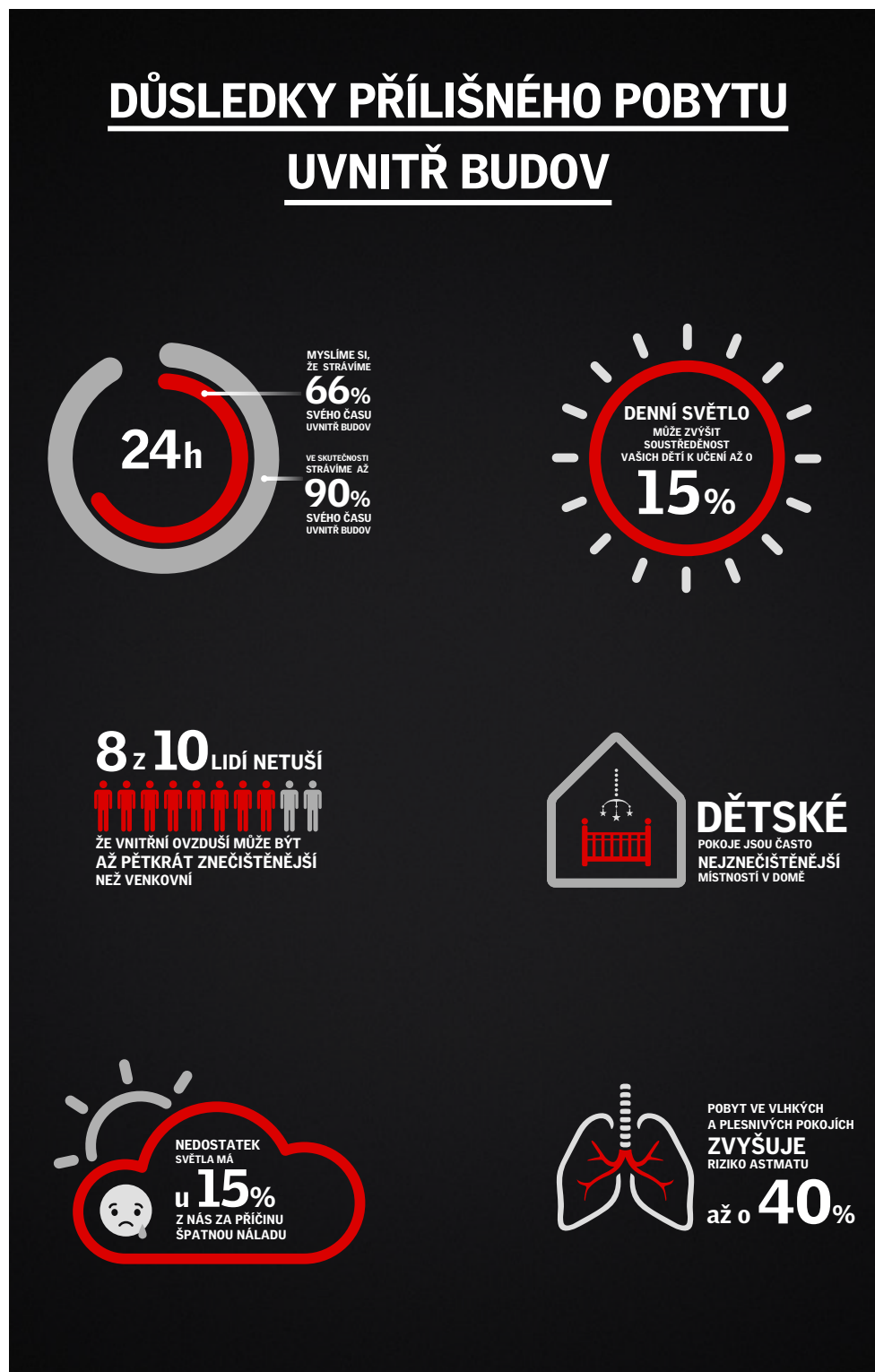
### MONITOROVÁNÍ KVALITY PROSTŘEDÍ A JEHO REGULACE DÍKY CHYTRÉ DOMÁCNOSTI

Pokročilá automatizace může pomoci s monitorováním kvality prostředí i jeho regulací v běžné domácnosti. Dokáže ohlídat a patřičně reagovat na důležité parametry, jako je kvalita vzduchu, světelné podmínky, vlhkost a další. Tzv. chytrá domácnost je jedním z nejvýraznějších zákaznických trendů poslední doby. Očekávané celosvětové příjmy za všechna řešení pro chytré

*Cenově dostupný inteligentní systém ovládání střešních oken, rolet a žaluzií VELUX ACTIVE pomocí podnětů z chytrých senzorů neustále monitoruje řadu parametrů vnitřního klimatu, jako je teplota, množství slunečního světla, vlhkost nebo koncentrace CO<sub>2</sub>.*

domácnosti mají do roku 2020 vzrůst až na úroveň 1,3 bilionu korun. V následujících letech tedy můžeme očekávat velký zájem o dálkově ovládaná domácí zařízení. Budou totiž základní podmínkou pro případné zapojení do automatizovaných systémů. Kromě uživatelsky příjemných a zábavných funkcí může chytrá domácnost pomoci řídit důležité součásti domácích systémů. Automatické větrání a stínění VELUX ACTIVE je příkladem efektivního řešení, které dokáže výrazně zlepšit kvalitu vnitřního prostředí v domácnosti.

Systém je vyvinutý ve spolupráci s NETATMO. Jedná se o cenově dostupný inteligentní systém ovládání střešních oken, rolet a žaluzií VELUX pomocí podnětů z chytrých senzorů. Systém neustále monitoruje řadu parametrů vnitřního klimatu, jako je teplota, množství slunečního světla, vlhkost nebo koncentrace CO<sub>2</sub>. Důležitou vlastností VELUX ACTIVE je



Kvalitní vnitřní prostředí musí mít dostatek denního světla a adekvátní výměnu vzduchu

schopnost učit se. Systém analyzuje a zpracovává údaje z každodenních činností, aby lépe porozuměl tomu, kdy jste zvyklí vstávat, větrat i jakou teplotu doma preferujete. Dokáže se proto dokonale přizpůsobit chodu každé domácnosti. Na základě těchto detailních vstupních informací a napojení do sítě NETATMO, která zprostředkovává

informace o vývoji počasí, je systém velmi efektivní v rozhodování kdy a jak intenzivně větrat nebo stínit. Například v případě přicházející bouřky vyvětrá raději předem, nebo naopak v případě velkých veder posune plánované větrání na později, aby nedošlo ke zbytečnému přehřátí interiéru.

## 10 ČINNOSTÍ, KTERÉ ZNEČIŠTUJÍ OVZDUŠÍ V INTERIÉRU



Kvalita vnitřního prostředí už dnes může být hlídána elektronicky

Intuitivní ovládání pomocí chytrého telefonu je dnes už běžná záležitost





Na trhu dnes existují technologie, která zvládnou propojit zařízení různých výrobců do jednoho systému

#### AUTONOMNÍ SYSTÉM NEBO ČLEN CHYTRÉ DOMÁCNOSTI

Podmínkou jsou elektricky ovládaná střešní okna a stínící doplňky, prodávané od roku 2007. Pomocí doplňkových setů KSX 100K a KMG 100K lze dodatečně elektrifikovat také již instalovaná střešní okna VELUX, a to bez zásahu do konstrukcí. Velkou výhodou je přímá podpora pro Apple HomeKit, ke kterému se brzy přidá podpora Google Home. Systém je možné využít také jen jako autonomní systém pro větrání a stí-

*Apple HomeKit nebo Google Home propojují zařízení různých výrobců do jednoho inteligentního systému.*

nění, tedy bez připojení do chytré domácnosti. Lze jej ovládat pomocí dálkového ovladače, aplikace chytrého telefonu nebo využít systémové senzory v interiéru a řídit vnitřní prostředí automaticky na základě vyhodnocených dat. Toto řešení zefektivní větrání, protože bude reagovat na aktuální obsazenost místnosti a stav vzduchu. Vytváří jen tehdy, pokud to bude potřeba. Současně zajistí, že kvalita vnitřního vzduchu nebude závislá na manuální akci uživatele,

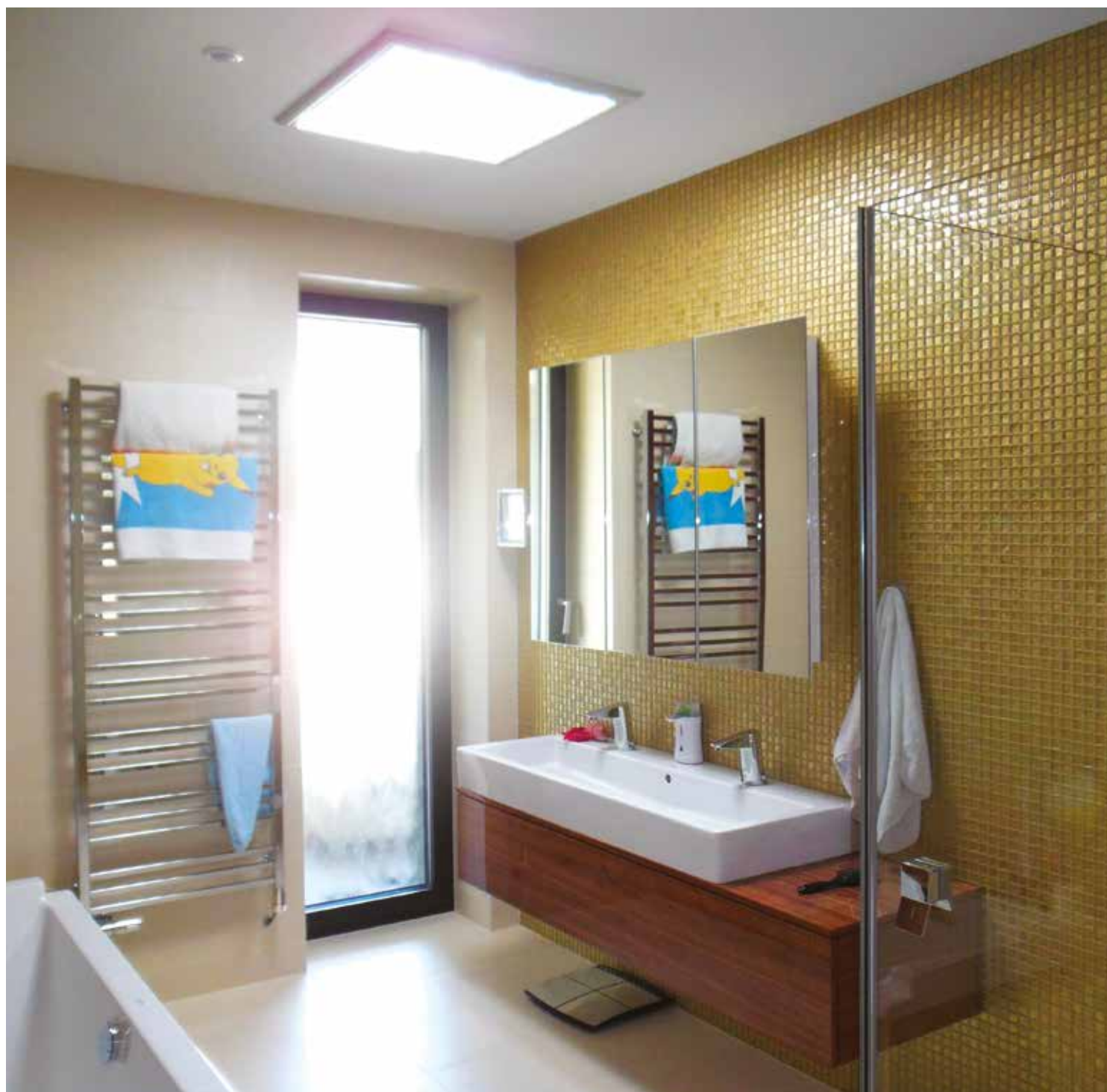
protože větrací návyky v populaci nejsou optimální. Například 72 % lidí si nevětrá místnost, kde spí (dle HHB 2016).

#### SYSTÉMY PROPOJUJÍCÍ ZAŘÍZENÍ RŮZNÝCH VÝROBCŮ BUDOU STÁLE DŮLEŽITĚJŠÍ

Množství zařízení, které lze dnes zapojit do chytré domácnosti, je značné a roztváří se každým dnem. Většina výrobců podporuje nějaký konkrétní proprietární systém, ve kterém spolupracují právě jeho výrobky. Proto vznikly technologie, které propojují zařízení různých výrobců do jednoho systému, ať už se jedná o Apple HomeKit nebo Google Home. Jsou zárukou, že jednotlivé elementy chytré domácnosti dokáží spolupracovat a můžete je navíc ovládat třeba pomocí hlasového asistenta, chytrých hodinek a telefonu nebo tabletu.

Moderní budovy a rodinné domy často označujeme jako inteligentní nebo inteligentně řízené. Vyznačují se tím, že všechny dílčí systémy jsou napojené na jeden centrální řídicí. Pro běžného uživatele představuje takovou centrální jednotku například právě Apple HomeKit nebo Google Home. Jsou cenově dostupné, široce podporované ze strany výrobců, uživatelsky přívětivé a v neposlední řadě dokáží efektivněji pracovat s energiemi.

Ing. arch. Klára Bukolská a kolektiv, VELUX  
Foto VELUX



## NÁVRH SVĚTLOVODU SUNIZER

**Pokud se vám zdá, že máte doma nedostatek denního světla, je možné požádat odborníka na světlovody z české společnosti ABC-American Bohemian Corporation s.r.o. o profesionální návrh světlovodů. Díky bohatým zkušenostem, které se světlovody má, umí tento návrh optimálního řešení splňující požadavky na moderní osvětlení zpracovat.**





Hlavním úkolem světlovdů SUNIZER je přisun zdravého denního světla do temných míst domu, která požadujeme prosvětlit. Denní světlo přivedené světlovdem bývá jedním z prvních a nejsilnějších vjemů, které člověk po vstupu do místnosti zachytí. Člověk tak může prostor vnímat barevněji či bezpečněji.

Při umělém osvětlení nastane rychlejší nástup únavy či větší růst počtu chyb při práci, což je pro maximální pracovní výkon nežádoucí. Proto pro dlouhodobý pobyt nelze umělé osvětlení považovat za zcela rovnocenné tomu dennímu.

Při vytváření návrhu světlovdů je důležité přistupovat ke každému nedostatečně osvětlenému prostoru individuálně. Jinak se přihlíží k návrhu světlovdů ve veřejných, komerčních a výrobních prostorech a jinak při osvětlení obytných prostor, domovních chodeb, koupelen a podobně. Především je nutné stanovit, o jaký prostor se tedy jedná, a s ohledem na to přistupovat k návrhu. Mezi jednodušší návrhy patří volně stojící bungalov, na druhou stranu mezi těžší návrh patří

řadový dům. U těchto domů je možno získat slunce pouze ze dvou světových stran. Orientace světlovodu vzhledem ke světovým stranám hraje důležitou roli při návrhu světlovodu. Na jihu bude světlovd totiž získávat nejen odrazivé denní světlo, ale především potřebné sluneční paprsky.

Neméně důležitá je délka světlovodu, velikost a tvar místnosti a v neposlední řadě i míra intenzity osvětlení v dané místnosti. Není totiž efektivní do místnosti, která již nějakým způsobem osvětlená je, instalovat světlovd, který v tomto případě nevyunikne. Aby byl SUNIZER schopen osvětlit každý prostor, je vyráběn v pěti variantách průměrů světlovodného potrubí, a to ve dvou menších (Ø 230 mm a Ø 330 mm), ve dvou větších průměrech (Ø 430 mm a Ø 530 mm) a jednom pro dosažení maximálního osvětlení (Ø 730 mm).

Při řešení osvětlení obytných prostorů se nemusí postupovat tak striktně. Ve většině případů hraje kromě účinnosti hlavní roli design samotného světlovodu, jeho cena a kvalita. Světlovdy SUNIZER tedy dokážou naráz

vytvářet jak vhodné pracovní podmínky pro dokonalý výkon pracovníka, tak i zútulnit prostředí vlastního domu. Díky využití denního světla lze navíc snížit náklady za elektřinu, která by jinak byla nutná ke svícení elektrickým světlem přes den.

Zájem o světlovdy v poslední době roste, protože dokážou rozzářit celý dům.

*Bc. Lukáš Haas  
specialista na světlovdy SUNIZER*

**SUNIZER™**

[www.sunizer.cz](http://www.sunizer.cz)

# SOUKUP – ČESKÁ TECHNOLOGIE PRO VÝROBU PANELOVÝCH DŘEVOSTAVEB



Domácí strojírenská firma **SOUKUP s.r.o.** se od svého vzniku soustředí především na dodávky strojů pro výrobce oken a dveří. V roce 2008 vyprojektovala a vyrobila první kompletní výrobní linku do segmentu výroby panelových dřevostaveb. Od této doby už na domácí trh dodala více než desítku menších i větších montážních technologií. Zařízení, původně určená pouze pro domácí trh, postupně pronikají do celého světa. Zákazníci oceňují především projektové a technické řešení šité na míru jejich potřebám a možnostem.



## Výroba dřevostaveb Arizona USA



Linie na panely s plánovanou kapacitou přibližně 200 domů ročně. Stavební systém amerických domů je charakteristický velkými rozdíly v rozměrech panelů v jedné stavbě. Minimální unifikace s rozdílem výšek až 1 m mezi jednotlivými patry vyžaduje speciální řešení montážních stolů i dokončovací linie. Zařízení musí být lépe připraveno pro větší variabilitu rozměrů a rychle přestavitelné.

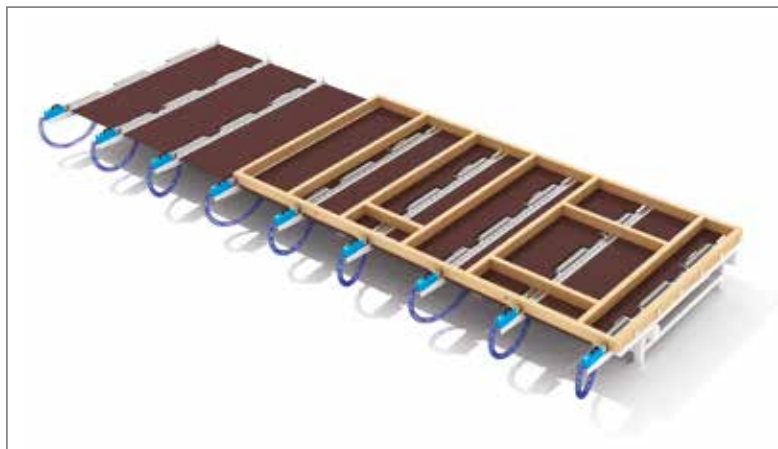


## Výroba kovových panelů FINSKO



Moderní stavební systémy pro veřejný sektor využívají pro sendvičové panely také ocelovou nosnou konstrukci. Tyto panely se vyrábějí až do výšky 4 m a délky 9 m. Jsou tvořeny ocelovými ohýbanými profily a opláštěny ocelovým nebo hliníkovým plechem. Dvourámové okenní prvky jsou dokončovány a montovány již v průběhu výroby panelů na montážních stolech ve vertikální poloze.





## Školící montážní stůl FRANCIE



Vyšší stavební a dřevařská škola vybrala v nabídce všech evropských výrobců montážní stůl FRAMER PROFI. Univerzální řešení umožní výrobu stěnových, štitových, stropních a střešních panelů na jednom montážním místě. Vysokou univerzálnost, pevnost a jednoduchost obsluhy ocenili jako nejvhodnější řešení pro výuku svých studentů v jejich malo-sériové výrobě.



## Výroba 150 domů ročně ČÍNA



Kombinace evropského know-how a čínských investic dala vzniknout estonsko-čínskému výrobnímu záводу na výrobu dřevostaveb. Firma Soukup zajišťuje kompletní technologické vybavení výroby panelů. Hotové domy jsou určeny především pro výstavbu obytných a rekreačních sídel čínské „vyšší“ třídy.



## Indiánské montované stavby Yukon CANADA



Kompletní projekt výroby dřevostaveb řešený ve spolupráci s místní indiánskou komunitou a kanadskou vládou. Vyráběné panely budou sloužit pro výstavbu sociálních a obytných staveb především v indiánských rezervacích. Stavební sezóna je na hranicích s Aljaškou velmi krátká a vyžaduje maximální rychlost stavby.

I proto je výroba projektována pro maximální prefabrikaci panelů všech typů včetně podlahových. Domy bez základů jsou totiž pouze položeny na vyskládané patky a zakotveny ke dvěma položeným betonovým blokům proti pohybu.



## Projekt výroby celodřevěných obytných modulů ESTONSKO



Výrobní technologie je projektována pro výrobu populárního systému modulových staveb skládaných z předvyrobených panelů. V Čechách populární ocelová kostra je v těchto modulech nahrazena plně dřevěnou nosnou konstrukcí.

## VYDONA již 20 let vyrábí, prodává a servisuje dřevoobráběcí nástroje a speciální nástrojové systémy na dřevo, plast a kov.

Vyrábíme nástroje na spodní frézky, vícestranné frézky i CNC obráběcí centra. Nástroje jsou osazeny buď pájenými břity ze slinutého karbidu, rychlořezné oceli nebo polykrystalického diamantu, nebo výměnnými břitovými destičkami ze slinutého karbidu.

Dodáváme nástroje výrobcům nábytku z masivu i aglomerovaných materiálů, výrobcům oken a dveří, výrobcům podlah a dřevěných obkladů.

Při výrobě se používají nejmodernější CNC frézky a soustruhy, pětiosé CNC brusky, špičková měřicí a kontrolní technologie.

Každý rotační nástroj je vyvážen na požadovaný stupeň nevývahy.

Mimo standardní nástroje uvedené v našem katalogu na [www.vydona.cz](http://www.vydona.cz) vyrábíme nástroje podle požadavků zákazníků, včetně vybrušování zakázkových profilů do hoblovacích nožů, blančetů s fixačním rýhováním případně do nožů pro univerzální frézovací hlavy š=40 a 50mm.

Ostříme a opravujeme i nástroje jiných výrobců, vyrábíme náhradní profilové HW nože podle dodaného vzoru nebo výkresu.





**Přijďte se za námi podívat**

**PRAGOLIGNA Praha / 11. – 13. 10. 2018**



*vyrobena v České republice*

# HC WEINMANN

VÁŠ PARTNER PRO VÝROBU DŘEVOSTAVEB



**Epimex spol. s r.o.**  
Průmyslová 17, 431 51 Klášterec n/Ohří  
Tel.: +420 474 316 780  
e-mail: [klasterec@epimex.cz](mailto:klasterec@epimex.cz)





Inovativní, individuální a flexibilní – perfektní popis strojů značky **WEINMANN**. Kromě obvyklé kvality jsou stroje vylepšeny moderním designem a novým, inovativním, uživatelsky příjemným ovládáním.

# TESAŘSKÉ STROJE BEAMTEQ





## 3D CAD/CAM

Software pro projektování, konstrukci a výrobu v oblasti tesařských konstrukcí, dřevostaveb, pokrytí střech a oplechování.

## SEMA ŘEŠENÍ PRO

- Stavební Dokumentace
- Kreslení střech neomezeného tvaru
- Volná konstrukce ve 3D
- Výrobní dokumentace
- Detailní materiálové listy a kalkulace



# SEMA A JEJÍ NOVINKY

**Už je tomu opět rok od posledního vydání PROFIspeciálu. Na stavebním trhu i v oboru dřevostaveb se toho hodně událo... Stejně tak tomu bylo i mezi dodavateli softwarů pro dřevostavby, kde se stále více ukazuje, že SEMA je jedinou zárukou správné investice pro budoucnost. Odborná servisní podpora, základní i rozšířená školení, podpora při nákupu, pravidelné vydávání dvou nových verzí softwaru ročně – to vše kompletně v českém jazyce. I přesto ale SEMA dále pokračuje ve své práci a díky tomu v průběhu uplynulého roku přinesla další dvě nové verze – v prosinci 2017 to byla verze 18-1 a v květnu 2018 pak verze 18-2.**

## Podpora 4K rozlišení



SEMA si uvědomuje, že nejenom perfektní výstupy pro výrobu jsou potřebné... I dobrá ergonomie na pracovišti je důležitou vlastností kvalitního softwaru. Verze 18-1 tak přináší podporu 4K rozlišení. Přeprogramovány byly všechny ikony na vektorovou grafiku, a tak lze používat i velké monitory bez ztráty ostrosti obrazu a navíc s možností si uzpůsobit velikosti ikon podle potřeby.

## Export na CNC stroje přes SMX rozhraní

SMX (Sheet Metal Exchange) je nové rozhraní pro export výrobních dat na klempířské CNC stroje, které firma SEMA ve spolupráci s výrobcí těchto CNC vytvořila. Do budoucna se tak jedná o nastavení standardu těchto výrobních procesů a kompatibilitu s předními výrobci klempířských CNC strojů.

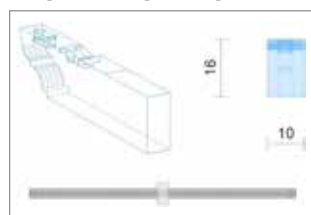
## Vyhledat a označit

I tato dříve již dostupná možnost byla přepracována a značně vylepšena. Nyní je možné vyhledat a okamžitě označit prvky v projektu podle až osmi rozličných vyhledávacích kritérií. Například vyhledat v celém projektu prvky přesahující určitou délku s požadovaným zadaným průřezem je nyní otázkou několika kliknutí.

## Asistent profilu paralelně s projektem

Uživateli velmi požadované vylepšení je nyní již skutečností – okno Asistenta profilu je nyní samostatné okno, které lze např. umístit i na druhý monitor. Hlavní předností této funkce je možnost současného vstupu do rozpracovaného projektu, kde lze dohledat či doměřit požadované hodnoty, které jsou při definování profilu požadovány

## Skryté hrany ve výrobním výkresu.



I na přehlednosti výrobní dokumentace došlo k vylepšení. Byla zařazena další možnost zobrazení „Skryté hrany čárkovaně“. Skrytá (vnitřní) opracování nebo „zadní hrany“ jsou tak např. ve výrobním výkresu zobrazeny čárkovaně a přehlednost výkresu se tím více zlepšila.

## Důležité detaily pro schody

I pro výrobce schodů jsou připravena nová vylepšení – stále více používané provedení schodů bez přesahu stupně přes podstupně si vyžádalo zařazení nového typu zakončení – čep s osazením na zadní straně podstupně. I další možnosti, jako přenést do exportních DXF+ souborů další informace o projektu nebo rozšíření Exportu na CNC stroje s vícenásobným výstupem na hranách stupňů pro opracování s různými odstupy v jednom pracovním cyklu, jsou funkcemi podporujícími



lepší sortování prvků a zjednodušení CNC výroby. Nově je možno zobrazit i celkový rozvinutý tvar strany schodiště a v něm pak upravovat všechny zobrazené prvky – to přináší značné usnadnění úprav a ještě větší přehlednost při jejich provádění.

## Důležité detaily v dřevostavbách

Někdy i na první pohled drobnosti značně usnadní práci, a tak i v této verzi je zařazeno několik takovýchto funkcí: „Následující číslování“ umožňuje ještě rychlejší a efektivnější číslování stěn a elementů. „Otočit orientaci stěny“ – nová funkce velmi potřebná např. při importu z IFC, kde díky systému zadání v externím softwaru stěna získala opačnou orientaci než je v programu SEMA potřebné – stačí pár kliknutí a vše je upraveno. Na to navazuje i funkce „Přiřadit stěnu“ využitelná právě při dopracování importovaných projektů. Pro stropy je nově naprogramována možnost „Stropní otvor z polygonu“, zpřístupněna byla i funkce „Razit“, kde ražený objekt automaticky vytvoří „Stropní otvor“, v ostatních částech programu pak „Razit objekt“ či „Připojit objekt“, nově je možné stropní otvor i libovolně posunout příkazem „Pozice“. Doplněny jsou i další možnosti automatického zobrazení informací z nastavení F7.

## Hranový profil jako výrobní výkres

V klempířské části je výrobní výkres prvku doplněn o automaticky kótovaný profil, a to analogicky k Editoru profilu. Uživatelsky lze nastavit, které informace se budou s profilem do výkresu přenášet – ať už kóty a úhly, nebo i informace o názvu profilu, materiálu, jeho tloušťce a rozvinuté šířce. Ve spojitosti s těmito možnostmi byla změněna i předloha tohoto výrobního plánu.

## Důležité detaily v CAD

I zde je několik nových funkcí. Hlavně redukování nad sebou ležících linií bylo enormně časově zkráceno a nyní představuje pouze zlomek času ve srovnání s předchozími verzemi. Na této funkci pak profituje i automatické ukládání pohledů budovy. Změny v nastavení automatického kótování jsou nyní ihned v projektu zohledněny a provedeny bez potřeby následného přepočtu. Nově jsou u výškových kót vytvořeny varianty „Absolutně“ a „Od nulového bodu“ a tyto informace zařazeny jako odkazy pro automatické texty. Stejně tak je možné tyto a mnoho dalších výškových informací zobrazit i pro elementy jako okna a dveře. Ve stěnovém pohledu je doplněno automatické kótování těžiště.

## Všechny novinky přehledně

Tyto a další novinky jak formou textovou, tak i formou výukových filmů naleznete na našich internetových stránkách pod odkazem <https://www.sema-soft.de/cz/software/novinky/>.



Společnost **DK Dvořák s.r.o.** se zabývá dvěma hlavními činnostmi:

- **Zastoupení firmy Hundegger AG**

Firma Hundegger patří k lídrům na trhu s obráběcími centry pro tesařskou výrobu, hoblovacími agregáty, atd. Pro potenciální zájemce o dřevoobráběcí centra nebo jejich uživatele poskytujeme konzultace, prezentace či poradenství a to v oblasti všech výrobků firmy Hundegger.



- **Projekční a realizační práce**

Dle požadavků zákazníků projektujeme krovy, altány, pergoly, dřevostavby, roubené stavby, schodiště. Všechny tyto konstrukce jsme schopni rozkreslit ve specializovaných softwarech až do podoby výrobní dokumentace (u schodišť dodáváme šablony v poměru 1:1), případně data exportovat na obráběcí centra jak tesařská, tak truhlářská. V případě, že zákazník nemá možnost danou rozkreslenou konstrukci sám zhotovit či smontovat, jsme připraveni zajistit výrobu požadovaných konstrukcí nebo i konečnou montáž.





# REALIZACE

148 Měření průvzdušnosti pasivní dřevostavby domu pro seniory

154 Dřevěný sklad soli v německém Ostrachu

**Ing. Petr Bohuslávka**  
[TZB-info]:

„Záměrem investora areálu Senior Park Podhrádí je postupné vytvoření ucelené lokality – souboru budov, permakulturní zahrady a parku – pro pohodlný a důstojný život s odpovídající péčí nejen pro seniory.“

→ str. 148

**Redakce:**

Interakce soli a betonu, stejně jako železobetonu, může být z dlouhodobého hlediska problematická, avšak sůl a dřevo se snášejí dobře. Na základě této úvahy padlo při projektování nového skladu soli rozhodnutí ve prospěch dřevostavby.

→ str. 154

# MĚŘENÍ PRŮVZDUŠNOSTI PASIVNÍ DŘEVOSTAVBY DOMU PRO SENIORY

U Týnce nad Labem se dokončuje nový soukromý Komunitní dům v pasivním standardu pro bydlení seniorů. Zařízení bude po dokončení všech etap součástí komplexu budov se zázemím pro několik desítek seniorů s různou úrovní péče. Pasivní dřevostavbu jsme navštívili v době měření průvzdušnosti obálky budovy Blower-Door testem.

Záměrem investora areálu Senior Park Podhrádí je postupné vytvoření ucelené lokality – souboru budov, permakulturní zahrady a parku – pro pohodlný a důstojný život s odpovídající péčí nejen pro seniory. „Objekt bude sloužit komunitnímu bydlení se zaměřením na věkově neomezenou skupinu osob se sníženou mobilitou a soběstačností. Budou zde mimo jiné poskytovány terénní zdravotní a sociální služby, podle stavu klienta,“ říká o svém splněném snu investorka Dana Motlová.

Každý byt je vybaven sociálním zařízením, kuchyňskou linkou a obytným prostorem, součástí domu je společenská místnost. Rozvoj areálu Senior Parku Podhrádí bude pokračovat stavbou bytového domu

***Důraz je kladen na kvalitu vnitřního prostředí, trvalou udržitelnost i nízkou energetickou náročnost.***

na jeho okraji směrem k městu. Následovat bude přízemní objekt se čtyřmi bytovými jednotkami, který rozšíří kapacity komunitního bydlení. Ve spodní, klidnější části pozemku postupně vyrostou pět dalších objektů domova pro seniory, tentokrát pro klienty vyžadující trvalou péči. Všechny

objekty jsou plánovány jako dřevostavby v energeticky pasivním standardu.

Řešené území se nachází na okraji obce a bezprostředně navazuje na oblast slepého ramene řeky Labe a plánovaného lesoparku. Celková koncepce lokality, souboru budov a zahrady je vedena snahou o jednoduché, funkční a kultivované řešení respektující krajinný ráz a historický kontext místa. Velký důraz je kladen na komfort a kvalitu vnitřního prostředí, trvalou udržitelnost, nízkou energetickou náročnost, ohleduplnost k životnímu prostředí, sociálně-ekonomické aspekty a osvětu. Lokalita bude řešena komplexně i z hlediska energetiky s důrazem na využití obnovitelných zdrojů energie.



Vizualizace Komunitního domu v pasivním standardu pro bydlení seniorů





Vizualizace Komunitního domu v pasivním standardu pro bydlení seniorů

#### PASIVNÍ STANDARD A PŘÍRODNÍ MATERIÁLY

Těžký dřevěný skelet systému Atrea z trámů KVH 140/140, tvořící hlavní nosnou konstrukci, je optimalizován pro výstavbu energeticky úsporných budov. Obvodový plášť je difuzně otevřený. Dřevěný skelet je

z obou stran doplněný pomocným dřevěným roštem, který tvoří podklad pro vnitřní a vnější vrstvy obvodového pláště. Na vnitřní straně je použita parobrzdá z OSB desky 3 15N-4PD lepené ve spárách s přepáskováním, následuje instalační předstěna pro rozvody vymezená svislými profily. Vnitřní povrch tvoří sádrovláknitá deska Fermacell

opatřená povrchovou úpravou. Z vnější strany je rošt opláštěn dřevovláknitou deskou. Finální povrch je tvořen difuzně otevřenou omítkou v kombinaci s větranou fasádou s dřevěným obkladem z modřínu. Hlavní tepelná izolace je foukané dřevovláknitá tl. 320 mm.



Vizualizace Komunitního domu v pasivním standardu pro bydlení seniorů





Současný stav výstavby Komunitního domu

„Investor se až po zahájení stavby rozhodl využít dotačního programu Nová zelená úsporám. Objekt je tedy v současné době optimalizován tak, aby splnil parametry a podmínky dotačního programu, tzn. má měrnou potřebu tepla na vytápění

do 15 kWh/m<sup>2</sup>a a primární neobnovitelnou energii do 90 kWh/m<sup>2</sup>a,“ říká Ing. Petr Dušil ze společnosti Domy Atrea. „Jedná se o první z větších objektů, který se v tomto stavebním systému realizoval, doposud se využíval spíše pro rodinné domy.

Užitná plocha je něco přes 400 m<sup>2</sup>, dalších asi 200 m<sup>2</sup> připadá na zázemí a komunikace. Bude tu deset bytů s dispozicí 1+kk a 4 byty s dispozicí 2+kk, tedy bydlení pro 15 až 20 seniorů,“ popisuje Petr Dušil.





Detail spojů nosné konstrukce  
vybraných domů Atea

## MĚŘENÍ PRŮVZDUŠNOSTI

Redakce portálu TZB-info navštívila Komunitní dům Senior Parku Podhrádí ve fázi dokončené nosné konstrukce, vzduchotěsnicí vrstvy obálky budovy (parobrzdý z OSB desek), vnější dřevovláknité desky s difuzně otevřenou omítkou a dokončené střechy. Měření průvzdušnosti obálky budovy proběhlo metodou 2 dle ČSN EN ISO 9972 (730577):2017. Účelem měření bylo prokázat stavební kvalitu obálky budovy.

### *První Blower door test probíhal ve fázi dokončené obálky budovy.*

Metoda 2 odpovídá stavu, kdy je každý záměrně vytvořený otvor v obálce budovy uzavřen nebo utěsněn. Používá se ke stanovení průvzdušnosti obálky budovy s vyloučením příspěvků otvorů např. pro nucené nebo přirozené větrání, a může tak dokladovat kvalitu provedení stavebních prací.





Zařízení Blower-door pro měření průvzdušnosti

Měřit by se mělo v nedokončeném stavu budovy s přístupem k hlavní vzduchotěsnicí vrstvě a detailům navazujících konstrukcí a prostupů. U dřevostaveb obecně je to nezakrytá parozábrana nebo vzduchotěsnicí vrstva – parobrzdá, kde jsou pro bezvadnou funkci důležitá jednotlivá napojení fólií nebo zajištění spár mezi konstrukčními deskami. Zkouškou se prověřují také přípojovací spáry otvorových výplní – oken, dveří, poklopů, světlovodů apod. Detekce defektů se provádí za konstantního podtlaku a přetlaku cca 50 Pa.

Měření průvzdušnosti obálky budovy prováděl Mgr. Stanislav Paleček. Test proběhl ve fázi dokončené, ale přístupné vzduchotěsnicí vrstvy, před instalací techniky a zařizovacích předmětů. „Průvzdušnost, která byla stanovena jak podtlakem, tak přetlakem, vyšla pod hodnotou  $n_{50} = 0,6/h$ . Výsledek podtlaku byl  $0,33/h$  a výsledek přetlaku  $0,34/h$ . To znamená, že průměr těchto hodnot je významně pod požadovanou hodnotou násobku výměny vzduchu při přetlaku nebo podtlaku 50 Pa,“ uvádí k měření Stanislav Paleček.

„Pro domy Atrea v běžném rozměru rodinného domu jsou to typické průměrné hodnoty, často se dosahuje i nižších hodnot. Nicméně v takto velkém provedení a nevýhodném tvarovém uspořádání, kde je poměr obálky, o kterou nám jde, oproti měřenému objemu v nevýhodě, jde o velmi dobrý výsledek. Vzhledem k tomu, že jde o velkou budovu, má výhodu v tom, že se zde opakují konstrukční prvky a detaily, které jsou již praxí odladěné. Také při identifikaci netěsností, které se tu také objevily, jsme šli po známých detailech, ověřili jsme je při přetlaku i podtlaku a dospěli jsme ke stejným výsledkům, jako u běžných rodinných domů. V tomto ohledu tedy velikost budovy nehrála roli,“ vysvětluje Stanislav Paleček.

**Výsledky prvního měření Blower door testu poskytly dostatečnou rezervu pro dokončovací práce.**

Po měření průvzdušnosti obálky budovy metodou 2 následuje montáž technického zařízení vč. vytápění a vzduchotechniky. Investoři by chtěli na svou budovu získat dotaci z programu Nová zelená úsporám. „Vzhledem k tomu, že požadavek na průvzdušnost pro pasivní domy v dotačním programu je  $0,6/h$  a nižší, jsme téměř na polovičce požadované hodnoty. Je zde významná rezerva pro dokončovací práce. Je nutno připomenout, že zde ještě nejsou provedeny otvory pro vzduchotechniku, což pravděpodobně nebude problém.“

## METODY MĚŘENÍ PRŮVZDUŠNOSTI

Metody měření průvzdušnosti obálky budovy stanovuje ČSN EN ISO 9972 vydaná v prosinci 2017. Norma je českou verzí evropské normy EN ISO 9972:2015, nahrazuje se jí ČSN EN ISO 9972 (73 0577) z března 2016. Norma také ruší a nahrazuje ČSN EN 13829 (73 0577) ze září 2001. Norma popisuje postup stanovení průvzdušnosti obálky budovy v případech, kdy se měřená budova chová jako jedna tlaková zóna a kdy výkon ventilátoru měřicího zařízení postačuje na vyvolání tlakového rozdílu v potřebném rozsahu.

Popsány jsou tři metody měření průvzdušnosti podle účelu.

**Metoda 1** je zkouškou průvzdušnosti v provozním stavu budovy. Při měření metodou 1 se uzavírají otvory pro přirozené větrání, otvory zařízení pro mechanické větrání nebo klimatizaci s přerušovaným provozem, okna, dveře, poklopy v obálce budovy a otvory, které nejsou určeny k větrání (poštovní schránky vsazené do dveří, spalovací spotřebiče atd.). Otvory zařízení pro mechanické větrání nebo klimatizaci určené pro budovu jako celek se utěšňují.

**Metoda 2** je zkouškou těsnosti stavebního systému včetně výplní otvorů. Při měření metodou 2 se v obálce budovy utěšňují veškeré otvory, kromě oken, dveří a poklopů, které se pouze uzavírají.

**Metoda 3** je zkouška určená pro zvláštní účely, nejčastěji podle zvláštního předpisu. Při měření metodou 3 se otvory utěšňují, zavírají nebo nechávají otevřené podle účelu zkoušky nebo zvláštního předpisu. Tato metoda je v současné době užívána v dotačním programu Nová zelená úsporám.



V konstrukci je ale již připraven průchod pro komínové těleso a při instalaci vytápěcího systému a komínového tělesa se dá předpokládat, že k mírnému zhoršení průvzdušnosti může dojít, ale pouze řádově v setinách," uzavírá Stanislav Paleček.

#### TECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ

Větrání objektu budou zajišťovat větrací jednotky s rekuperací tepla ATREA DUPLEX ECV5. Jedná se o částečně decentrální řešení, kde jedna jednotka bude větrat dva až tři byty. O optimální intenzitu větrání se bude automaticky starat čidlo CO<sub>2</sub> s jednoduchým a komfortním ovládním pro uživatele. Vytápění objektu bude primárně zajišťovat stropní teplovodní systém. Ve společenské místnosti budou jako doplněk instalována krbová kamna na dřevo. Zdrojem tepla pro vytápění a přípravu TV budou dvě tepelná čerpadla vzduch – voda ATREA TCV 8 ECO zapojená v kaskádě. Jako bivalentní zdroj je navržen elektrokoťel s výkonem 18 kW. K akumulaci energie budou sloužit dva zásobníky tepla ATREA IZT o objemu 750 litrů. Příprava teplé vody bude zajištěna centrálně v jednom ze zásobníků tepla. Zásobníky jsou vybaveny záložní elektropatronou o výkonu 9 kW. Správce objektu bude využívat centrální řídicí systém, který umožní sledovat a ovládat technické systémy v celé budově vzdáleně přes webové rozhraní.

Na střeše objektu bude umístěna fotovoltaická elektrárna o výkonu 10 kWp, která bude do značné míry pokrývat potřebu energie pro vytápění, přípravu TV, osvětlení a spotřebiče. Částečně tak zajišťuje

energetickou soběstačnost. Do budoucna se počítá s možností instalace nabíjecí stanice pro elektromobil a s „energetickým“ napojením na další budovy v lokalitě, které jsou plánovány v dalších etapách výstavby.

### Centrální řídicí systém umožní sledovat a ovládat technické systémy v celé budově vzdáleně přes webové rozhraní.

Část střešů je navržena jako vegetační. Srážková voda bude jímána v retenční nádrži pro využití na závlivku zahrady, případně splachování toalet.

#### OCENĚNÝ PROJEKT „SENIOR PARK PODHRÁDÍ – ETAPA KOMUNITNÍ DŮM PRO SENIORY“

Za projekt „Senior park Týnec nad Labem – etapa Komunitní dům pro seniory“ obdržela společnost ATREA s.r.o. cenu Ministerstva pro místní rozvoj. Projekt si klade za cíl postupné vytvoření ucelené lokality pro pohodlný a důstojný život s odpovídajícími službami a péčí. Celková koncepce lokality, souboru budov a zahrady je vedena snahou o jednoduché, funkční a kultivované řešení respektující krajinný ráz, historický kontext místa a návaznost na bezprostřední okolí. Velký důraz je kladen na komfort a kvalitu vnitřního prostředí, trvalou udržitelnost,

nízkou energetickou náročnost, ohleduplnost k životnímu prostředí a optimální ekonomické řešení.

#### Autoři stavby a hlavní parametry

**Architekt:** Ing. arch. Ondřej Novosad (ARCHIDEE / architektonické studio), Ing. Tomáš Krupa (Symbiosa – ateliér architektů)

**Projektant:** Ing. David Chudoba, Ing. Stanislav Kolář, Ing. Hana Šulková (Symbiosa – ateliér architektů)

#### Požárně bezpečnostní řešení:

Ing. Filip Křákal

#### Energetická náročnost budov:

EnergySim s.r.o.

#### Technický dozor stavebníka:

Ing. Petr Marx

#### Realizační firma:

Hynek Motl v licenci Domy Atrea

#### Třída energetické náročnosti: A

**Stavební systém:** Domy Atrea

Ing. Petr Bohuslávka, TZB-info s využitím podkladů Domy Atrea

Foto Ing. Petr Bohuslávka, TZB-info;

Ing. Petr Dusil, Domy Atrea;

vizualizace poskytla společnost Domy Atrea

Tento článek pro PROFIspeciál připravil portál



Měření průvzdušnosti prováděl  
Mgr. Stanislav Paleček



Parobzda z OSB desky 3 15N-4PD lepené ve spárách s přepáskováním

# DŘEVĚNÝ SKLAD SOLI V NĚMECKÉM OSTRACHU

Interakce soli a betonu, stejně jako železobetonu, může být z dlouhodobého hlediska problematická, avšak sůl a dřevo se snášejí dobře. Na základě této úvahy padlo při projektování nového skladu soli rozhodnutí ve prospěch dřevostavby. Pro dřevěnou konstrukci a opláštění byla použita lepená dřevěná konstrukce a masivní konstrukční dřevo spolu s deskami OSB na bázi dřeva. Celkový objem použitého dřeva u této stavby tak činil 820 m<sup>3</sup>.



V nově postaveném skladu soli lze skladovat až 30 000 tun posypové soli

K přenosu velkých sil a vysokého zatížení bylo zapotřebí použití železobetonu v základových, sloupových a soklových prvcích. Aby došlo ke zkrácení výstavby, probíhala výroba mnoha součástí paralelně v závoďe a na místě stavby. Stěnové prvky o rozměrech až 6x4 metrů byly prefabrikovány

a poté postaveny přímo na staveništi. Toho bylo možné dosáhnout použitím velkoformátových desek EGGER OSB 4 TOP, které rovněž umožnily rychlou instalaci. Nová budova nyní poskytuje prostor pro skladování až 30 000 tun posypové soli a dalších 1 000 m<sup>2</sup> pytlů soli na paletách.

*Investor: Bilgram Gruppe, Ostrach (D)  
Architekti: Heiko Emhart, Mengen Blochingen (D)  
Dodavatel: Merk Holzbau GmbH, Bad Wurzach (D)  
Realizace: září – prosinec 2016  
(konstrukce dřevostavby)*

*(red)  
Foto Merk Holzbau*





Celý povrch střechy skladu soli byl vybaven fotovoltaickým systémem



Pro zkrácení doby výstavby bylo mnoho prvků současně vyráběno v závodě a na místě stavby



Dřevostavba byla zvolena z důvodu odolnosti dřeva vůči soli



V novém sklad soli bylo instalováno více než 2 000 m<sup>2</sup> OSB 4 TOP desek



Sklad soli byl postaven v průmyslové zóně obce Ostrach



Desky EGGER OSB 4 TOP byly použity pro obložení stěn





## DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE HAAS FERTIGBAU JSOU ETALONEM KVALITY I V PRŮMYSLU, SPORTU, ŠKOLSTVÍ A V ZEMĚDĚLSTVÍ

**Společnost Haas Fertigbau se sídlem v Chanovicích patří mezi nejvýznamnější výrobce certifikovaných dřevostaveb u nás. Kromě rodinných domů dodává dřevěné konstrukce pro průmyslové, sportovní, občanské a další typy staveb. I tady se úspěch Haas Fertigbau opírá o klíčové prodejní pilíře, kterými se společnost prosazuje u staveb rodinných domů – o špičkovou kvalitu konstrukcí, prací i služeb a vysokou míru individualizace řešení.**

Objekty a konstrukce společnosti Haas Fertigbau znají také zemědělci – dřevěné konstrukce stájí, skladů a jiných zemědělských objektů se stavějí stejně rychle a za srovnatelné ceny jako ocelové konstrukce, navíc je pro ně typická dlouhá životnost a minimum nároků na údržbu. V posledních

letech se daří realizovat i nové mateřské školy – Haas Fertigbau představuje pro obce a města spolehlivého partnera, který předává vždy objekt podložený certifikáty jak na výrobní proces, tak i na vstupní materiály. Také u objektů, jako jsou sportovní haly, dokáže Haas Fertigbau využít všech výhod

montovaných dřevostaveb. Kromě energetické úspornosti, kvality certifikovaných materiálů a konstrukcí je velkou výhodou rychlost realizace.

Loni dokončená tělocvična v Čestlicích je nejlepším důkazem toho, že tyto přednosti





Lze v plné míře uplatnit i u objektů, jako jsou sportovní haly a další stavby občanské vybavenosti. Autorem projektu byla společnost PilsProjekt, s.r.o., z Plzně. Stavební práce zahájilo sdružení firem Haas Fertigbau Chanovice s.r.o. a BERGER BOHEMIA a.s. z Plzně v závěru roku 2016. V létě roku 2017 pak byl objekt i díky maximální míře prefabrikace předán v perfektní kvalitě a v souladu s harmonogramem investorovi – obci Čestlice. Tělocvična má kapacitu 30 cvičících na hlavní hrací ploše a osm lidí v místnosti masáže/fitness. Na galerii ve druhém nadzemním podlaží s výhledem na herní plochu se vejde dvacet diváků. Samozřejmostí je dostatečné hygienické zázemí a šatny.

Celkové vnější půdorysné rozměry stavby jsou 40,8 m × 17,1 m, z jihu přistavěný přístřešek stavby zvětšuje celkovou délku stavby na 42,7 m. Sportovní hala je vysoká devět metrů, nad tuto výšku vystupuje šest solárních termických panelů na střeše objektu. Světlé vnitřní rozměry herní plochy jsou 30 m × 15,6 m (mezi sloupy) a nejnižší světlá výška pod vazník je 6,4 m, nejvyšší světlá výška je 8,4 m. Součástí stavby bylo i řešení devíti nových parkovacích míst před jižní fasádou stavby včetně dopravního napojení na Průhonickou ulici a chodník pro přístup ze severní strany. Konstrukce je



dífuzně uzavřená, celá stavba je řešena v co nejvyšší míře prefabrikace – u samotné tělocvičny je to kombinace železobetonového skeletu, železobetonových prahů s prefabrikovanými panely, podélné ztužení a výměny jsou z lepeného lamelového dřeva. Celá vestavba zázemí 1. NP, 2. NP a půdního prostoru je samonosná konstrukce, řešena

principem montované dřevostavby. Nosníky střechy jsou navrženy z klenutých vazníků z lepeného lamelového dřeva GL36h, které jsou uloženy na železobetonových pilířích. Opláštění tělocvičny je z PUR panelů, které jsou uloženy na železobetonové prahy a po celé výšce stavby kotveny na železobetonové pilíře.

**Rodinné domy či školy nebo školky Haas Fertigbau na bázi montovaných dřevostaveb jsou už dnes běžné a všichni včetně investorů znají jejich výhody. Tělocvična v Čestlicích však ukazuje, že tyto přednosti lze v plné míře uplatnit i u sportovních hal, tělocvičen, bazénů a dalších staveb občanské vybavenosti.**

**Haas**

besser bauen.

# OD LÁVKY PO MULTIFUNKČNÍ OBJEKTY

**LEKON TSK s.r.o. je malou společností co do počtu zaměstnanců, ale velkou díky svým realizacím. Dlouholeté zkušenosti většiny pracovníků na stavebním trhu s konstrukcemi z lepeného dřeva a masivu ji jednoznačně předurčují k pozici a postavení na trhu. Vizí společnosti a jejího majitele není být velkou firmou s velkými obraty, ale být naopak malou společností s pružným přístupem k zákazníkovi. Být společností, která bude se svým výrobním portfoliem nejlepší na stavebním trhu v Česku. Majitel si uvědomuje, že společnost a její jméno nedělají technické prostředky a vybavení, ty jsou pouze nutnou podmínkou. Jméno dělají především zaměstnanci, jejich vztah ke společnosti, ve které pracují, jejich loajalita a pochopitelně i jejich přístup k zákazníkovi. V neposlední řadě je to i schopnost umět a chtít učit mladé lidi a předávat jim svoje zkušenosti a dovednosti. Společnost a její dovednost jsou především umem a dovedností zaměstnanců.**



## Pergola u administrativního objektu Corso Court v Karlíně

Dřevěná pergola, pódium a přilehlé terasy vybízejí k odpočinku od hlučných pražských ulic. Pergolu nesou čtyři nohy z lepeného modřínu o rozměrech 350 x 350 mm. Z důvodu optického roztržení mohutnosti noh jsou vloženy do středů ploch ocelové pásky, které svým způsobem opticky nahrazují i původní konstrukci sloupů z oceli. Staticky jsou sloupy vetknuty do základových konstrukcí a vlastní konstrukce opláštění pergoly je na těchto nohách usazena. Opláštění tvoří dřevěné modřínové hranoly o rozměrech 50 x 100 mm a jsou kladeny horizontálně s mezerou 50 mm. Modřín je ošetřen pouze impregnačním nátěrem bez pigmentu kvůli zachování přirozeného vzhledu dřeva, na který se pochopitelně postupem času projeví působení povětrnostních vlivů.



## Multifunkční objekt a sídlo obecního úřadu Litvínovice

Na stavbě multifunkčního objektu v Litvínovicích u Českých Budějovic jsme realizovali střešní nosné konstrukce včetně střešního pláště a dřevěného podhledu a rovněž tak vnější obklad fasády z hoblovaných modřínových prken s mezerou. Jedná se o objekt přibližně obdélníkového průřezu o rozměrech cca 40 x 18,5 m výškově rozdělený na dvě části – přízemní a dvoupodlažní.

Střešní nosné konstrukce jsou vyrobeny a dodány z lepeného lamelového dřeva jak v obloukovém a tak v přímém provedení. Fasádní obklad, který je realizován z hoblovaného sibiřského modřínu se zkosenými hranami, je položen na dvakrát překládaném systému dřevěných latí s vloženou tepelnou izolací o celkové tloušťce 200 mm.





### Lávka ve Žďaru nad Sázavou

Nosnou konstrukci dvojice lávek tvoří hlavní lepené dřevěné nosníky propojené ocelovými příčnicími. K nim jsou připevněny dřevěné modřínové podélníky, na kterých leží vlastní dubová mostovka kladená kvůli odvodu vody s mezerou cca 10 mm. Barevné provedení lávky bylo zvoleno především ve vazbě na ostatní konstrukce, především na historický barokní most.

Vlastní montáž lávky byla prováděna v předvýrobních prostorách a na návěsu dopravena do Žďaru nad Sázavou. S takto prováděnou předmontáží s následným ukotvením lávky se zkrátil realizační čas na instalaci lávky na asi tři hodiny.



### Dřevěné sloupy na 1. hradním nádvoří Pražského hradu

Nové vlajkové stožáry zachovávají podobu, kterou jim předurčil Josip Plečnik působící při rekonstrukci Pražského hradu za první republiky. Původní vlajkové stožáry z roku 1925 byly vyrobeny z jednotlivého kusu jedle. V šedesátých letech minulého století byly nahrazeny novými. Experti v této době rozhodli, že sloupy budou lepené a dřevinou bude modřín. Následná výměna vlajkových stožárů, kterou již prováděla naše společnost, proběhla v roce 2015. Dřevinou je opět modřín, složení sloupů je ze segmentů, výsledný tvar a rozměry zůstávají zachovány jako u původních sloupů. Sloupy jsou vysoké něco málo přes 25 m a každý váží okolo 2,5 t. Sloupy byly vyrobeny a opracovány na CNC dřevoobráběcím centru a finální vzhled byl ručně dohoblován s následným broušením.



### Lávka Srbská Kamenice

Lávka v intravilánu města Srbská Kamenice na území II. zóny CHKO Labské pískovce má nosnou konstrukci tvořenou dvojicí dřevěných lepených lamelových vazníků jakosti GL 24h spojovaných ocelovými styčnicími, šrouby a táhlem. Z důvodu zvýšení životnosti hlavních lepených vazníků je horní část kryta plechem. Vlastní pochozí mostovka je dubová a je vytvořena z trámů, které jsou opatřeny ve vrchní části drážkováním zabezpečující protiskluzová opatření. Zábradlí je rovněž dřevěné, horní madlo je opět z lepeného lamelového dřeva v obloukovém provedení, ostatní části diagonály a dolní příče jsou z řezaného materiálu.



### Multifunkční objekt v Kašperských Horách

Nosnou konstrukci střechy na multifunkčním objektu o půdorysných rozměrech cca 51 x 25,5 m, která je realizována především jako tělocvična u základní školy v Kašperských Horách na Šumavě, tvoří lepené obloukové vazníky s ocelovým táhlem a s dřevěnou vzpěrou. Osová vzdálenost takto vytvořených vzpěradlových vazníků je 4,2 m. Celá nosná konstrukce je doplněna o řezané krovky po vlašsku, které jsou zapuštěny mezi vazníky. Část těchto krovů vytváří současně ztužidla ve střešní rovině.



Dům, který si navrhla Lucia Kocmanová, si užívá s rodinou naplno. Pohledové dřevo v interiéru je skutečná radost, působí současně i nadčasově

## JEN PŘESVĚDČENÝ PŘESVĚDČUJE

**Technologie CLT se stala silnou zbraní v rukou kreativních architektů, kteří hledají neotřelá řešení a zároveň jednoduché, čisté linie. Pro projektanty a statiky se stala synonymem tuhosti a kompaktnosti, velkých rozponů a jednoduchých konstrukčních detailů. Stavební firmy oceňují její prefabrikaci, která vede přes rychlou výstavbu k mnohem vyšší technologické kázni montážních čet a minimalizaci chyb na staveništi. A klienti? V těch probouzí silné emoce krása přírodního dřeva. Jak to vidí ti, kteří pracují s českým NOVATOPem?**



Čisté detaily, staticky pevná, stabilní a masivní konstrukce



NOVATOP SYSTÉM



Špičková kvalita opracování, elektroinstalace v panelech



## CLT na vyšší úrovni

NOVATOP je ucelený a v mnoha ohledech jedinečný stavební systém. Standardní panely z křížem lepeného dřeva doplňuje důmyslnými stropními a střešními elementy, jejichž hlavní výhodou je nízká hmotnost, ale vysoká statická únosnost. Zároveň je lze už ve výrobě plnit tepelnou a zvukovou izolací i trasami pro rozvody. Do sortimentu patří také široká paleta tří- a pětivrstvých biodesek. Na vrcholu systémové pyramidy stojí dřevěné akustické panely. Vše funguje dohromady, ale i zcela odděleně. Jednotlivé prvky lze kombinovat se zděnou stavbou, ocelí či sklem, a tak se kromě novostaveb uplatňuje v rekonstrukcích, přístavbách, nadstavbách apod.



Velké rozpory elementů, vysoký stupeň prefabrikace, kombinace i s jinými systémy



Neotřelá řešení a zároveň jednoduché, čisté linie

## ZÁKLADEM ÚSPĚCHU JE TÝMOVÁ SPOLUPRÁCE

*„Filozofie NOVATOPu spočívá především ve výrobě a vývoji vysoce kvalitního stavebního systému, který spojuje lidi nadšené pro nové věci,“ říká předseda představenstva Ing. Jiří Oslizlo. „Chceme dělat práci tak, aby bavila nejen nás, ale hlavně naše partnery i jejich zákazníky, a výsledkem byly stavby pro život a především pro radost. Dnes jsem si jistý, že udávají nový životní styl zaměřený na přírodu a hlavně osobní individualitu. Jsme velmi pyšní, že můžeme spolupracovat s těmi největšími profesionály v oboru doma i ve světě, každý jejich projekt je pro nás výzva a velmi obohacující zkušenost. Ale raději se zeptejte jich. Jen přesvědčený přesvědčuje! Nasloucháme jim, jsou pro nás velkou inspirací a motivací zároveň. Bez nich bychom byli jen výrobci panelů. Společně jsme nadšený tým, v němž je obrovská síla do budoucna.“*

### NOVATOP

#### • očima architekta a energetického specialisty (Ing. arch. Aleš Makový)

*„Jako architekt oceňuji pohledovou kvalitu dřeva, přesnost detailů a rychlost výstavby. Zároveň vysoce hodnotím komplexní a ucelenou nabídku systému od stěny přes strop až po střechu. Jako energetik jsem přesvědčen, že jde o systém, který se dostane na absolutní špičku u pasivních domů, protože testy vzduchotěsnosti s ním vycházejí hned napoprvé. A skladba obvodové stěny i s tepelnou izolací má menší tloušťku než u jiných konstrukcí.“*

#### • očima projektanta a statika (Ing. Lukáš Krbec, A2 Timber)

*„Nespornou výhodou je tuhost a kompaktnost konstrukce. Výrazně posouvá limity pro architekty např. u vyložení pater, velkých rozponů stropů, použití stěnových nosníků při větších rozměrech stavebních otvorů aj. Vysoký stupeň prefabrikace, s vysokou mírou přesnosti detailů, vede k minimální odchylce od projektového záměru. Jednoduchost konstrukčních detailů vede k daleko vyšší technologické kázi montážních čt. Výhodou pro architekta a klienta je bezkonkurenční kvalita pohledových ploch. Pro mne je pak výhodou dostupnost v rámci ČR a možnost přímého kontaktu s výrobou.“*

#### • očima stavební firmy (tým 3AE s.r.o.)

*„Naše společnost navrhuje, projektuje a realizuje domy z CLT již deset let. Za tu dobu jsme si vyzkoušeli i jiné systémy, ale NOVATOP se pro nás stal klíčový z těchto důvodů:*

1. Kvalita pohledových panelů je výrazně lepší než u jiných výrobců.
2. Bezproblémové vedení elektroinstalací v rámci panelů a jejich příprava už ve výrobě.
3. Dosažení vzduchotěsnosti domů nutných pro pasivní standard bez zvláštních opatření a nákladů navíc.
4. Dřevo v interiéru nabízí neopakovatelnou atmosféru a design, se kterým naši architekti rádi pracují a naši klienti ho milují, a to opravdu nepřeháníme.“

#### • očima zvenčí.... (Vladimír Hejl, stavař)

*Po více než 20 letech strávených mezi velkými železobetonovými a ocelovými*

*konstrukcemi jsem vnímal dřevostavby sice jako staticky stabilní, ale subtilní konstrukce na bázi dřeva, opláštěné hromadou dalšího materiálu s komplikovanými detaily. S masivním dřevem jsem si pojal jen sruby a roubenky, které k modernímu životnímu stylu každému nesedí. Systém NOVATOP mě zaujal hned na první stavbě, kterou jsem měl příležitost vidět. Nejvíce ze všeho čisté a opravdu špičkové detaily, které z velké části eliminují chyby na stavbě a zásadně ovlivňují životnost stavby – od založení, kotvicích prvků, spojů, usazení stropního elementu až po jeho masivnost, danou vápencovým vsypem, který téměř kompenzuje hutnost betonového stropu. Díky tomu je stavba staticky skutečně pevná, stabilní a masivní. NOVATOP nejsou, a myslím to vážně, dřevostavby – je to zcela nová kategorie, pro kterou jsem zatím nenašel ten správný název. Vidím v této pokrokové technologii obrovský potenciál. A uvnitř domu? Tak to je skutečný pocit “wellness”.*

#### • očima uživatele a architektky v jednom... (Lucia Kocmanova Studio)

*„Na NOVATOPe sa mi páči jeho technologická i materiálová jednoduchosť. Kvalitné spracovanie masívneho dreva s jednoliatým hladkým povrchom, ktorý už nepotrebuje ďalšie veľké úpravy. A v spojení s ďalšími materiálmi pôsobí v interiéri veľmi súčasne i nadčasovo. Myslím si, že prípadné rezervy sú závislé na subjektívnych preferenciách jednotlivých užívateľov. Já osobne nemám žiadne pripomienky.“*



## ZELENÁ STŘECHA JAKO HOTOVÝ PRODUKT

**Zelené střechy byly v České republice dlouho vnímány spíše jako estetická než funkční záležitost. Současné problémy měst v důsledku klimatických změn a jejich působení na husté zástavby měst a jejich obyvatele však dávají zeleni na budovách nový rozměr. Nedostatečná kapacita kanalizace v době přívalových dešťů, znečištění ovzduší v důsledku zahušťování dopravy, hluchost, ztráta biodiverzity nebo problém městských tepelných ostrovů jsou některé z výzev, pro které zelené střechy nabízejí řešení.**



Samozřejmě jsou přínosné i tam, kde není nutno čelit zmiňovaným výzvám. Přinášejí mnoho výhod i majitelům rodinných domů uvnitř městských aglomerací i mimo ně. Zvláště u dřevostaveb, které mají díky svým výtečným izolačním vlastnostem tendenci přehřívat se, může být vegetační střecha prvkem, který dokáže citelně vylepšit vnitřní prostředí domu a uspořit značnou část výdajů na klimatizaci i topení.

### Hlavní přednosti zelených střech:

- snižují nebezpečí mechanického poškození hydroizolace důsledkem vnějších vlivů

- chrání proti sání větru
- redukuje prašnost
- zabraňují šíření ohně vzduchem a jsou ochranou proti sálajícímu teplu
- zlepšují izolaci proti hluku a kročejovou neprůzvučnost
- zvyšují tepelnou ochranu v zimě a především také v létě
- příznivě ovlivňují odtok srážkové vody a zvyšují její akumulaci
- odlehčují veřejnou kanalizační síť
- ozelenění zvyšuje užitnou hodnotu nemovitosti
- snižují podíl betonových a zpevněných ploch





- vytvářejí na tomtéž pozemku, na němž stojí budova, nové plochy zeleně a eventuálně venkovního obytného prostoru
- zlepšují vzhled měst a krajiny
- zpříjemňují obytné i pracovní prostředí
- zlepšují image majitele a uživatele nemovitosti jako člověka jednajícího odpovědně a myslícího na budoucnost

Ať už se jedná o novostavbu či zazelenění stávající střechy, nejjednodušší cesta k vegetační střeše je extenzivní zelená střecha realizovaná pomocí předpěstovaných rozchodníkových koberců. Tato technologie skýtá celou řadu výhod oproti střechám zbudovaným pomocí rozhozu řízků. Česká firma SEDUM TOP SOLUTION s.r.o. již dva roky pěstuje a prodává rozchodníkovou rohož SedumTopMat S/5. Rohože dodává na realizace menších i větších ploch v rámci České republiky, nicméně 80 % produkce putuje do zahraničí, kde je trh se zelenými střechami podstatně větší. Česká rohož je součástí střech na projektech v Polsku, Estonsku, Lotyšsku, Rumunsku a dalších zemích.

Rozchodníky jsou tučnolisté, suchomilné rostliny, které však ve své počáteční vegetační fázi potřebují intenzivní péči. Neobejdou se bez zalévání, pletí a hnojení. Tyto činnosti samozřejmě odpadají při použití zmiňovaných předpěstovaných vegetačních rohoží. SedumTopMat S/5 se pěstuje v podmínkách lokálního klimatu po dobu minimálně jednoho roku. V počáteční fázi je produkce pravidelně zalévána a hnojena. Po celou dobu je pleta a udržována, aby mohla být rohož kdykoli expedována. Neméně důležitým krokem k vegetační střeše je její správná

realizace, což je další z činností, kterou je firma SEDUM TOP SOLUTION s.r.o. schopna zprostředkovat.

### Zelená střecha z několika vrstev

Aby byla střecha schopna zabezpečit vhodné podmínky pro růst rostlin, je tvořena několika vrstvami označovanými souhrnně jako vegetační souvrství. V první řadě se jedná o kvalitní hydroizolaci, která musí odolat prorůstání kořenů. V případě, že tomu tak není, je nutné použít speciální fólii jako kořenovou zábranu. Poté se pokládá ochranná vrstva, která chrání hydroizolaci vůči mechanickému poškození. Většinou je tvořena geotextilií o plošné hmotnosti minimálně 300 g/m<sup>2</sup>.

Další, drenážní vrstva odvádí přebytečnou dešťovou vodu do odvodňovacího zařízení. Chrání rostliny před přemokřením a zajišťuje bezpečný provoz celého střešního souvrství. Na vrstvu drenážní přichází vrstva filtrační, která tvoří předěl mezi vegetační vrstvou tvořenou substrátem. Zabraňuje vyplavování jemných částic a tím chrání drenážní vrstvu před ucpáním. Může být tvořena netkanou či tkanou geotextilií nebo být součástí drenážní nopové fólie. Poté už zbývá jen kvalitní střešní substrát a rohož s rozchodníky. Volitelná je pak vrstva hydroakumulační, která zadržuje vodu pro lepší růst rostlin a zpomaluje odtok dešťové vody do kanalizace. Používá se tam, kde vegetační vrstva nemá dostatečnou kapacitu pojmout a udržet vodu pro rostliny nebo by spolu s drenážní vrstvou odváděla vodu příliš rychle (jako např. v případě šikmých vegetačních střech).

Při použití zmiňované předpěstované rohože může majitel všech výhod zelené střechy



užívat od prvního dne, kdy byla položena. Odpadá tak dlouhé čekání na její plné ozeleňení a práce spojená s péčí o nové řízkové rozchodníky. V neposlední řadě jsou také eliminována rizika vodní a větrné eroze, která mohou výrazně zpomalit a ohrozit očekávaný výsledek.

Zelené střechy jako součást zelené infrastruktury mají pro česká města velký potenciál v otázkách adaptace na změny klimatu a zvyšování kvality života obecně. Nejedná se zdaleka o jediné opatření, ale z hlediska snadnosti realizace jde v zahraničí často o preferované, přírodě blízké řešení. Zelené střechy nabízejí mnoho možností využití a přinášejí užitek v místě instalace i ve svém okolí. Stávající česká legislativní úprava ponechává prostor pro aplikaci podpůrných opatření na komunální úrovni, což je i způsob, jakým jsou zelené střechy většinou podporovány v jiných evropských lokalitách.

Zdroje:

*Standards pro navrhování, provádění a údržbu vegetační souvrství zelených střech.*

*Způsoby systémové podpory zelených střech*

  
**SEDUM TOP**  
EVERGREEN ROOF SOLUTIONS

SEDUM TOP SOLUTION s.r.o.

[www.sedumtop.cz](http://www.sedumtop.cz)

# Kredit společensky odpovědné firmy stále stoupá

*Stále více firem a společností, které se staly v posledních letech držiteli certifikátu PEFC, uvádí jako jeden z důvodů tohoto kroku CSR, neboli společenskou odpovědnost firmy. Co si lze pod tímto pojmem představit a jak prakticky souvisí CSR se zaváděním postupů certifikace ve firmě?*

## Společenská odpovědnost firem (CSR)

v zásadě znamená dobrovolné začlenění sociálních a ekologických postupů do každodenních firemních činností včetně potřebné součinnosti s firemními zákazníky. Zásady, jež by měla ve své praxi dodržovat společensky odpovědná firma, lze zjednodušeně rozdělit do tří složek:

- **Ekonomické**, kdy v oblasti kodexu podnikatelského chování společnosti by měly být zahrnuty takové zásady, jako jsou odmítnutí korupce, transparentnost, korektní vztahy se zákazníky, akcionáři či obchodními partnery či ochrana duševního vlastnictví.
- **Sociální** oblast zahrnuje činnosti z oblasti filantropie, striktní dodržování lidských práv či dodržování pracovních standardů.
- **Environmentální** oblast zahrnuje šetrnou produkci, ekologický přístup a zejména ochranu využívaných přírodních zdrojů.

**Být společensky odpovědnou firmou je v zájmu podniku samotného a přináší mu dlouhodobě udržitelnou konkurenční výhodu.**

## Certifikace lesů a dřevozpracujícího průmyslu

Certifikace lesů, lesního hospodářství a dřevozpracujícího průmyslu je dobrovolným nástrojem, který může podpořit úsilí směřující k dosažení trvale udržitelného hospodaření v lesích v České republice a zároveň usiluje o zlepšení všech funkcí lesa ve prospěch životního prostředí člověka.

**PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes)** certifikace představuje transparentní systém posouzení hospodaření v lesích a je prostředkem ke sledování původu dřeva od těžby přes jeho zpracování až po konečný výrobek.

PEFC je celosvětově nejrozšířenější systém certifikace trvale udržitelného hospodaření v lesích a již více než 70 % českých lesů je certifikováno tímto systémem. Rozšíření tohoto systému včetně geografického rozložení je patrné z obrázku napravo.

Správce Českého systému certifikace lesů platného na území České republiky je národní řídicí orgán PEFC ČR. Český systém certifikace lesů byl uznán členskými státy Rady PEFC počátkem roku 2002.

## Certifikace spotřebitelského řetězce lesních produktů CoC (Chain of Custody)

Certifikace spotřebitelského řetězce lesních produktů je potřebná pro sledování toku dřeva z lesů obhospodařovaných trvale udržitelným způsobem a provádí se podle technického dokumentu CFCS 2002:2013. Dokument specifikuje požadavky, které musí certifikované organizace plnit, aby prohlášení vztahující se k původu suroviny obsažené ve výrobcích byly uznány jako hodnověrné a spolehlivé. O tom, že požadavky PEFC certifikace CoC jsou přijatelné i pro malé a střední podniky svědčí, že v České republice se přihlásilo k této certifikaci již více než 220 společností.

## Sledování původu dřevní suroviny v rámci CoC certifikace

Původ lesních produktů může být sledovaný různými způsoby v závislosti na konkrétní situaci a potřebách certifikované společnosti prostřednictvím tzv. procentuální metody nebo fyzické separace certifikovaného dřeva, papíru nebo výrobků ze dřeva.

- Procentuální metoda umožňuje smíšení certifikované a necertifikované suroviny v průběhu výrobního procesu nebo obchodování, přičemž musí být známý podíl certifikované suroviny, o které se informace přenášejí k zákazníkům společnosti (průměrné procento). Alternativně může společnost jako certifikovaná prodávat část své produkce, která odpovídá podílu použité certifikované suroviny (objemový kredit).
- Metoda fyzické separace požaduje třídění certifikované na necertifikované suroviny v průběhu všech fází výrobního procesu nebo obchodování, aby se zabezpečilo, že nedojde ke smíšení certifikované suroviny s necertifikovanou.

Detailní popis obou základních metod je popsán v technickém dokumentu CFCS 2002:2013, který je dostupný na [www.pefc.cz](http://www.pefc.cz).

**Logo PEFC** je mezinárodně důvěryhodná a známá značka, která poskytuje informace vztahující se k původu lesních produktů z lesů obhospodařovaných trvale udržitelným způsobem a z jiných nekontroverzních zdrojů. PEFC ČR poskytuje svým členům logo s unikátním číslem na výrobky na bázi dřeva zdarma. Užívání loga umožňují zákazníkovi i široké veřejnosti vybrat si výrobek pocházející z trvale udržitelných zdrojů.



PEFC™  
PEFC/08-01-01

*Zvažujete-li zavedení certifikace PEFC ve Vaší společnosti, vytvořte si nejen další konkurenční výhodu, ale zařadíte se do skupiny firem, které se chovají společensky odpovědně. Jsme připraveni Vám k tomuto kroku poskytnout maximální podporu a pomoc.*

## Kontakt :

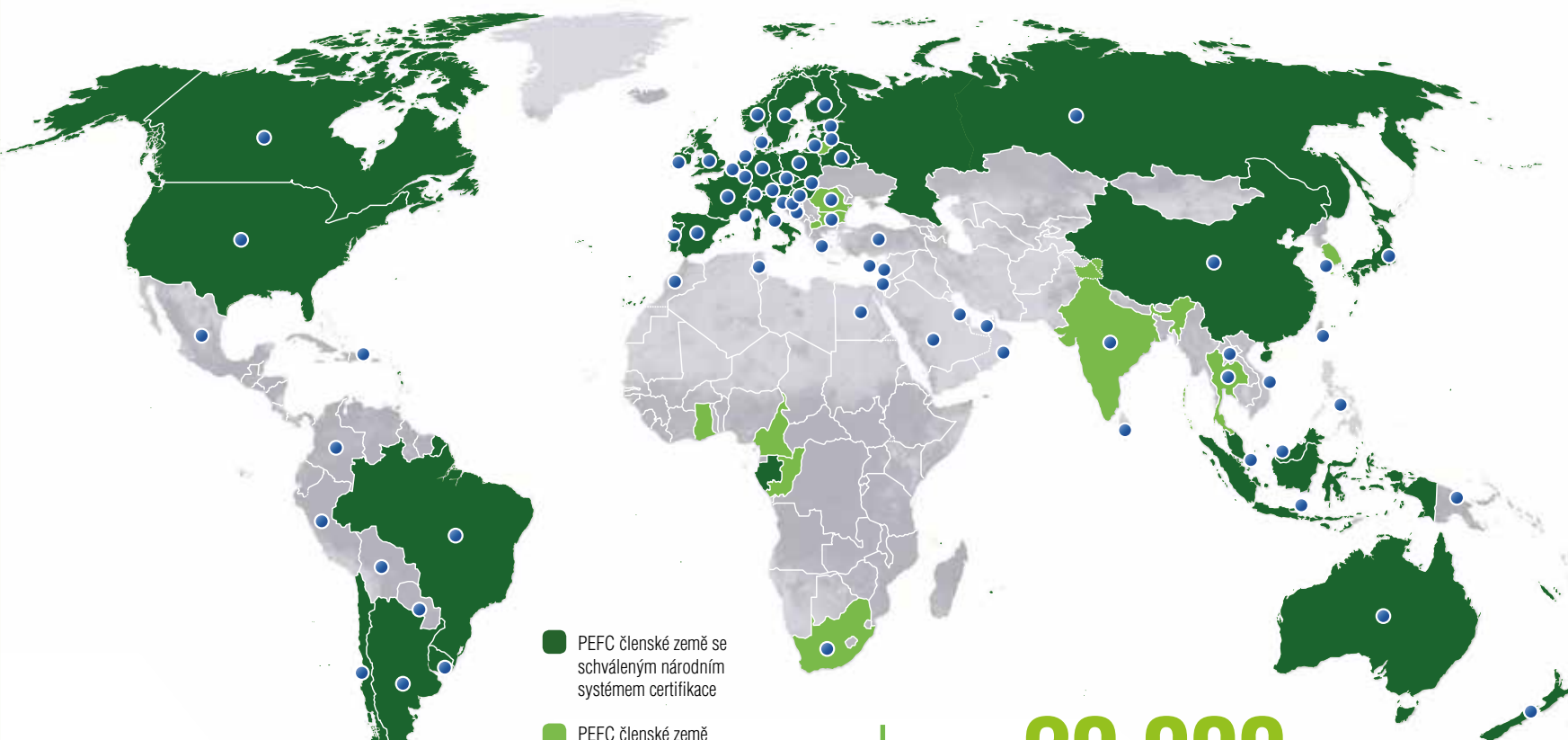
Ing. Stanislav Šlanina, Ph.D.  
výkonný ředitel  
PEFC Česká republika  
Bělohorská 274/9  
169 00 Praha 6  
[www.pefc.cz](http://www.pefc.cz)





# Členská základna PEFC

statistika, fakta a čísla



- PEFC členské země se schváleným národním systémem certifikace
- PEFC členské země s dosud neschváleným národním systémem certifikace
- Země, ve kterých byl vydán certifikát spotřebitelského řetězce

**20 zemí** rozvíjí PEFC systém nebo se připravují na jeho zavedení.

Více jak **20.000** společností na světě je držitelem PEFC CoC certifikátu

**313** miliónů hektarů lesů na světě je PEFC certifikováno

**750.000** vlastníků lesa na světě je PEFC certifikovaných

Národní členové reprezentují PEFC v **49** zemích





**SDRUŽENÍ  
VÝROBCŮ** / **CERTIFIKOVANÝCH  
DŘEVOSTAVEB**



**KVALITNÍ  
CERTIFIKOVANÉ  
DŘEVOSTAVBY**

**ČLENOVÉ ADMD**

- |                                 |                          |
|---------------------------------|--------------------------|
| 3AE s.r.o.                      | MS HAUS s.r.o.           |
| ALFAHAUS s.r.o.                 | NATUR HOUSE s.r.o.       |
| ATRIUM, s.r.o.                  | NEMA, spol.s r.o.        |
| Avanta Systeme spol. s r.o.     | ORIGIS s.r.o.            |
| CZECH PAN s.r.o.                | Palis Plzeň s.r.o.       |
| DBH s.r.o.                      | Profi-Gips s.r.o.        |
| DOMY D.N.E.S. s.r.o.            | QUICKHAUS s.r.o.         |
| ELK s.r.o.                      | Stavex Kutná Hora s.r.o. |
| Haas Fertigbau Chanovice s.r.o. | VARIO VILA s.r.o.        |
| Holiday-Pacific Homes           | VESPER FRAMES s.r.o.     |
| -Bohemia, spol. s r.o.          | VEXTA a.s.               |
| MORAVSKE DŘEVOSTAVBY s.r.o.     | VS DOMY, a.s.            |





# AKCE PRO PROJEKTANTY, ARCHITEKTY, REALIZÁTORY DŘEVOSTAVEB A DALŠÍ ODBORNOU VEŘEJNOST

## Vady šikmých střech a jak jim předcházet

- 11. 9. 2018 Liberec
- 12. 9. 2018 Hradec Králové
- 13. 9. 2018 Praha
- 18. 9. 2018 Ostrava
- 19. 9. 2018 Olomouc
- 20. 9. 2018 Brno

Seminář je zařazen do celoživotního vzdělávání členů ČKA: 2 akreditační body i ČKAIT: 1 akreditační bod.

■ **INFO:** [www.azpromo.cz](http://www.azpromo.cz)

## Požární bezpečnost staveb

20. 9. 2018 Praha

3. ročník konference odborného internetového portálu tzb-info.cz na téma bezpečnost výškových staveb. Zazní přednáška o unikátní konstrukci nových věží Světového obchodního centra v New Yorku a analýza závěrečné zprávy požáru bytového domu Grenfell Tower v Londýně. Další přednášky navážou tématem požární bezpečnosti bytových domů v České republice, a to zejména se zaměřením na panelové soustavy bytových domů.

■ **INFO:** [konference.tzb-info.cz/](http://konference.tzb-info.cz/)

## Moderní materiály a technologie – akustika staveb

31. 10. 2018 Brno

■ **INFO:** [www.azpromo.cz](http://www.azpromo.cz)

## Den otevřených dřevostaveb

6. 10. 2018

Cílem akce je informovat širokou veřejnost o trendech ve výstavbě moderních nízkoenergetických a pasivních stavbách na bázi dřeva a upozornit na možná rizika v případě nedodržení kvalitativních parametrů nových staveb. Pro zájemce o kvalitní dřevostavbu bude otevřeno asi 40 vzorových a referenčních staveb členů Asociace dodavatelů montovaných domů. Součástí akce budou také odborné přednášky pro veřejnost zaměřené na kvalitu staveb se dřevěnou nosnou konstrukcí z pohledu jejich výroby a montáže.

■ **INFO:** <http://www.admd.cz/den-drevostaveb/>

## Dřevostavby v praxi (Rigips)

25. – 26. 10. 2018

Dvanáctý ročník stále populárnější odborné konference Dřevostavby v hotelu Skalský dvůr na Vysočině.

■ **INFO:** [www.drevostavbyvpraxi.cz](http://www.drevostavbyvpraxi.cz)

## Moderní materiály a technologie ve stavebnictví – novinky 2019

- 23. 10. 2018 Liberec
  - 25. 10. 2018 Hradec Králové
  - 30. 10. 2018 Ústí nad Labem
  - 1. 11. 2018 Karlovy Vary
  - 6. 11. 2018 České Budějovice
  - 8. 11. 2018 Plzeň
  - 14. 11. 2018 Olomouc
  - 22. 11. 2018 Jihlava
  - 20. – 21. 11. 2018 Ostrava
  - 27. – 28. 11. 2018 Brno
  - 4. – 5. 12. 2018 Praha
- **INFO:** [www.azpromo.cz](http://www.azpromo.cz)

## Provoz bytových domů

14. 11. 2018 Praha

2. ročník konference odborného internetového portálu tzb-info.cz. Hlavní témata: modernizace bytových domů k dosažení energetické náročnosti v úrovni nZEB, legislativa a právní požadavky, specifikace výrobků, prvků a soustav mající nákladově optimální úroveň energetické účinnosti, hospodárny provoz a životnost soustav a systémů, technicko-ekonomické audity budov

■ **INFO:** [konference.tzb-info.cz/](http://konference.tzb-info.cz/)

## Systémové řešení stavebních otvorů

31. 12. 2018

Záznam webináře, který proběhl 20.4.2018. Představíme vám praktický přehled všech řešení stavebních otvorů a dozvíte se řadu užitečných tipů z praxe. Předvedeme si správně provedené kusové i skládané překlady. Vysvětlíme, proč překlady nelze zpracovat ani řezat a podíváme se do vlastního vyztužení překladů. Ukážeme si detaily konstrukčního řešení nosných překladů pro jednovrstvé i sendvičové zdívo. Zaměříme se na variabilitu použití plochých překladů v detailech. Probereme vyztužení pod parapetem a jeho použití. Představíme vám systémové řešení U profilů a YQ U profilů a možnosti jejich použití.

■ **INFO:** [www.azpromo.cz](http://www.azpromo.cz)

## Seminář Dřevostavby

17. – 18. 4. 2019 Volyně

23. mezinárodní odborný seminář určený architektům, projekčním, investorským a realizačním firmám, které se zabývají problematikou dřevostaveb, ekologie a úsporami energií, řídicím pracovníkům resortu stavebnictví dřevozpracujícího průmyslu, pedagogům odborných škol a široké odborné veřejnosti. Seminář je akreditován v rámci projektu celoživotního vzdělávání členů České komory autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě a ohodnocen dvěma body.

■ **INFO:** [www.sps.volyne.cz/web/seminare/](http://www.sps.volyne.cz/web/seminare/)

# Obnova World Trade Center v New Yorku

na konferenci  
**Požární bezpečnost staveb**

## 20.9.2018

Kongresový sál,  
PVA EXPO PRAHA



- ✓ Analýza příčin požáru Grenfell Tower v Londýně
- ✓ Větrané fasády a lehké obvodové pláště v ČR z hlediska požární bezpečnosti
- ✓ Chování ETICS při požárech bytových domů
- ✓ Požární bezpečnost bytových domů největšího sídliště v ČR
- ✓ Prevence požárů v bytových domech
- ✓ **Novinka: Panelové diskuze s experty na konci každého bloku**

Zaregistrujte se na  
**konference.tzb-info.cz**

Pořádá: TZB-info na veletrhu FOR ARCH



**tzbinfo**  
www.tzb-info.cz



vytápění

otvorové výplně  
stínící technika

elektrotechnika

DŘEVOSTAVBY

vzduchotechnika






zabezpečení

stavební prvky  
a materiály

bazény,  
sauny & spa

# FOR<sup>®</sup> ARCH

## MEZINÁRODNÍ STAVEBNÍ VELETRH

-  stavební prvky a materiály
-  elektrotechnika, zabezpečení
-  vytápění, alternativní zdroje energie
-  dřevostavby
-  bazény, sauny & spa

**PVA**  
EXPO PRAHA

[www.forarch.cz](http://www.forarch.cz)

**18.–22. 9. 2018**

HLAVNÍ MEDIÁLNÍ PARTNEŘI

**DŘEVO**  
& stavby **& sruby**  
& roubenky

GENERÁLNÍ PARTNER

 **SKUPINA ČEZ**

ODBORNÝ PARTNER

 **tzbinfo**  
[www.tzb-info.cz](http://www.tzb-info.cz)

OFICIÁLNÍ VOZY

  
Go Further





# KONFERENCE DŘEVOSTAVBY V PRAXI



**25. - 26. ŘÍJNA**

HOTEL SKALSKÝ DVŮR, LÍSEK U BYSTRICE NAD PERNŠTEJNEM



**NAVHRUJETE NEBO REALIZUJETE DŘEVOSTAVBY? PAK TADY NEMŮŽETE CHYBĚT!  
SRDEČNĚ VÁS ZVEME NA DVANÁCTÝ ROČNÍK!**

**ODBORNÉ PŘEDNÁSKY** od expertů ve svém oboru

Namíchali jsme pro Vás opět jedinečný mix zajímavostí a praktických zkušeností.

Konference je zařazena do celoživotního vzdělávání ČKAIT a ČKA.

**PRAKTICKÉ UKÁZKY NAŽIVO** přímo na pódiu

Vše pod hledáčkem kamery a přenášené na dvě plátna. Nic Vám neunikne.

**WORKSHOPY / PRACOVNÍ SEMINÁŘE** Vás pustí do hloubky

Vloni osvědčené diskuze s experty jsou tu znovu a v širší nabídce.

**ODPOČINEK A ZÁBAVA** po náročném dni

Aktivní odpočinek v nejrůznějších pohybových formách. Bavte se s námi!

PŘIHLASTE SE NA WEBU.  
POČET ÚČASTNÍKŮ JE OMEZEN.

[www.drevostavbyvpraxi.cz](http://www.drevostavbyvpraxi.cz)







# FOR<sup>®</sup> PASIV

VELETRH NÍZKOENERGETICKÝCH, PASIVNÍCH  
A NULOVÝCH STAVEB

Souběžně probíhající akce:

**FOR WOOD | STŘECHY PRAHA | SUSO**



**bonus**  
ke vstupence

**PVA**  
EXPO PRAHA

[www.forpasiv.cz](http://www.forpasiv.cz)

**7.-9. 2. 2019**

OFICIÁLNÍ  
VOZY



# Aktuální informace ze stavebnictví

konference

semináře

webináře

workshopy

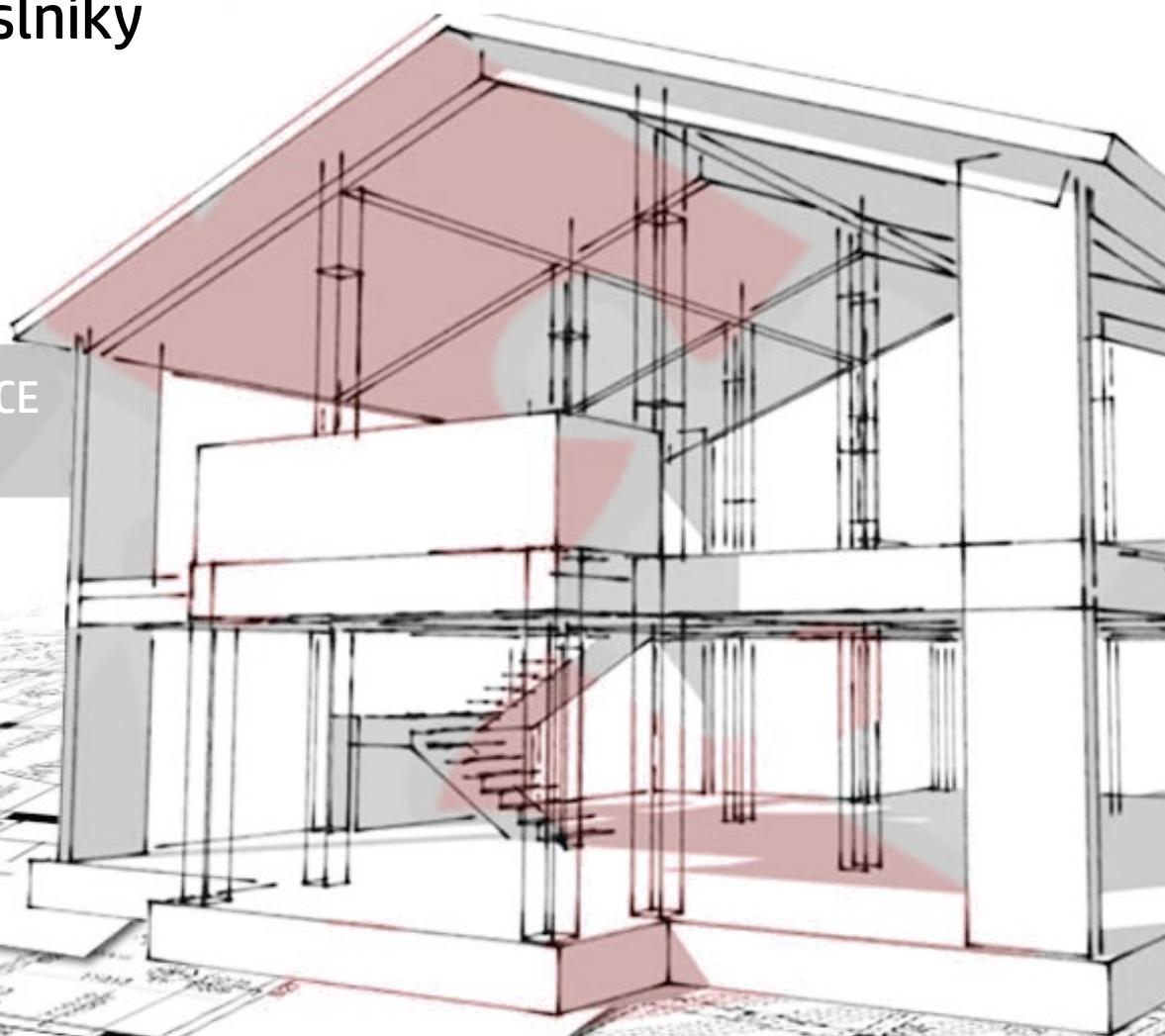
školení pro řemeslníky

konzultace



az promo

VÁŠ PARTNER PRO INFORMACE  
V OBLASTI STAVEBNICTVÍ



[www.azpromo.cz](http://www.azpromo.cz)





**dřevo  
stavby**  
wooden buildings

NEJVĚTŠÍ VELETRH DŘEVĚNÝCH STAVEB V ČR

# Veletrh DŘEVOSTAVBY 2019

7. - 10. 2. 2019

Výstaviště Praha - Holešovice

14. MEZINÁRODNÍ VELETRH DŘEVĚNÝCH  
STAVEB, KONSTRUKCÍ A MATERIÁLŮ

B2B, B2C

## VELETRH PRO PROFESIONÁLY

- Veletrh, který podpoří Vaše podnikání.
- Získáte nové obchodní partnery.
- Propojíme Vás s kvalitními zákazníky.

## PŘIHLASTE SE VČAS

- ✓ Dřevostavby
- ✓ Konstrukce
- ✓ Materiály
- ✓ Izolace
- ✓ Fasády
- ✓ Okna a dveře
- ✓ Střechy
- ✓ Podlahy
- ✓ Schodiště
- ✓ Stroje, nářadí
- ✓ Spojovací materiál
- ✓ Software
- ✓ Dětská hřiště
- ✓ Inteligentní domácnost ...

### DŘEVOSTAVBY 2018 v číslech

Počet firem v souběhu veletrhů: 344

Zastoupené země: Česká republika, Slovensko, Rakousko,  
Německo, Itálie, Irán, Rusko

Počet návštěvníků: 27.300

[www.drevostavby.eu](http://www.drevostavby.eu)

Souběžně proběhne  
veletrh **MODERNÍ VYTÁPĚNÍ**  
a výstava **UMĚNÍ DŘEVA**.

**MODERNÍ  
VYTÁPĚNÍ**  
2019

*Umění  
dřeva*

Generální mediální partneři:

**DŘEVO  
& stavby**

**sruby  
& roubenky**





# TIPY A NOVINKY

## TERASOVÝ VRUT SUPER RESIST

Společnost WT WINTECH a.s. představuje zcela nový terasový vrut z uhlíkové oceli, opatřený speciální barevnou povrchovou úpravou nesoucí označení Super Resist (RAL 8002 – hnědá). Tento vrut kombinuje výhody vysoké pevnosti a zároveň korozní odolnosti, která je ideální pro venkovní použití pro zhotovování teras, fasád, lávek, altánů a jiných dřevostaveb.

Design vrutu vychází z mnohaletých zkušeností a je opatřený zápustnou, lehkou čochkovitou hlavou s brzdícími drážkami. Pro dostatečný přenos utahovacího momentu je vrut vybavený drážkou TORX. Dřík vrutu má částečný závit s frézičkou a řezný břitem pro rychlé zavrtání s minimální námahou. Výhodami vrutu SuperResist je vysoká pevnost, výrazně převyšující nerezové provedení, barevná úprava pro použití s přírodními materiály, ostrý řezný břit pro jednoduchou aplikaci, začíšťující fréзка pro snížení námahy při utahování, brzdící drážky pod hlavou pro přesnější zapaštění hlavy a v neposlední řadě redukováná hlava, která zajistí estetický spoj.



[www.wintech.cz](http://www.wintech.cz)



## DELTA-FASSADE COLOR

Difúzně otevřená barevná fasádní fólie v sedmi základních odstínech pro fasády s otevřenými spárami do 50 mm a max. 50 % otevřené plochy nebo průsvitné fasády s propustností UV záření do 10 %. Nechte vyniknout fasádu a vytvořte plastický hravý efekt s barevnými kontrasty, nebo zvolte decentní tóny. DELTA-FASSADE COLOR s integrovanými samolepicími okraji to umožní. Stavte na více než 20leté zkušenosti s fasádními pásy DELTA. Reakce na oheň B!

[www.fassade-color.cz](http://www.fassade-color.cz)

## SJEDNOCENÁ TEORIE ARCHITEKTURY: FORMA, JAZYK, KOMPLEXITA



Teoretik architektury a matematik Nikos A. Salingaros přichází se souborem přednášek a studií týkajících se tzv. sjednocené teorie architektury. Hledání vhodné formy a jazyka je stěžejním úkolem architekta. Sjednocená teorie architektury nám ukazuje způsob, jak toho můžeme dosáhnout.

Knihu přeložil a editoval historik architektury Martin Horáček, který inovativně a se souhlasem autora významně rozšířil obrazovou přílohu. Tato příloha většinou velmi dobře ilustruje Salingarosův přístup k teorii architektury.

Umožňuje nám vizuálně si představit a prakticky uchopit teoretické ideje zde prezentované. Kniha díky svému uspořádání umožňuje číst jednotlivé části samostatně, dle zájmu čtenáře. Její největší přínos nicméně spočívá v komplexním pohledu na teorii architektury a zejména v tom, že ukazuje praktické možnosti transformace teorie do praxe.

Nakladatelem je VUTIUM – Barrister & Principal Publishing 2017, u nás prodává například Kosmas.



## MYDAYLIGHT – NAVRHNI SI PODKROVÍ JAKO PROFESIONÁL



Aplikaci MyDaylight ocení všichni, kteří si chtějí navrhnout a na vlastní oči ověřit vlastní projekt rekonstrukce. Stačí zadat základní parametry, jako jsou rozměr podlahy, výška a sklon střechy, výška stropu, rozmístění oken, umístění nábytku, orientace místností vůči světovým stranám a materiály jednotlivých povrchů. Za zhruba deset minut dostanou k dispozici svou na míru vytvořenou simulaci místnosti. Tu lze prohlížet buď v režimu formátu 360° nebo ve virtuální realitě pomocí VR brýlí.

Všechny simulace MyDaylight jsou postaveny na platformě Unity, což je herní engine, který je běžně využíván v nejmodernějších počítačových hrách. Rozsah výpočtů potřebných pro reálnou simulaci denního světla v aplikaci daleko překonává možnosti nejvýkonnějších chytrých telefonů, proto jakmile do aplikace zadáte všechny parametry a proměnné, jsou odeslány na vzdálené servery Microsoft Azure, kde jsou teprve zpracovávány. V závislosti na rozsahu proměnných a komplexnosti scény trvá finální výpočet cca 5–15 minut, než se výsledná simulace odešle zpátky do telefonu. Aplikace MyDaylight je bezplatná a k dispozici ke stažení z AppStore a Google Play.

[www.velux.cz](http://www.velux.cz)

## FERMACELL STORE FINDER A ROZŠÍŘENÝ POŽÁRNÍ A AKUSTICKÝ KATALOG KONSTRUKCÍ FERMACELL



Nová aplikace Fermacell Store Finder, poprvé představená na veletrhu Dřevostavby 2018, výrazně usnadňuje hledání prodejny, která má požadované výrobky fermacell skladem. Díky této novince si zákazník zboží vybere a poptá a poté v preferované prodejně zaplatí a odebere.

Letošní novinkou je i rozšířený „revoluční“ Požární a akustický katalog konstrukcí fermacell, který představuje ucelený podklad odzkoušených a certifikovaných parametrů systémů fermacell. Projektant, architekt, požární preventista, stavební fyzik, realizační firma, student, investor a další v něm na jednom místě najdou všechny technické parametry k požární odolnosti, akustickým a statickým vlastnostem, skladbám a řešením.

Publikace je od ledna 2018 dostupná ve formátu PDF na stránkách [fermacell.cz](http://fermacell.cz), o tištěnou brožuru si můžete napsat na e-mail: [fermacell-cz@xella.com](mailto:fermacell-cz@xella.com).

## CHYTRÉ BODNUTÍ

### špiče vrutu, která změní svět

Nový excentrický hrot dvouzávitového samovrtného vrutu WT-T má zcela neobvyklý tvar. Spolehlivě se zakousne do dřevěného prvku a významně zjednoduší celkovou montáž spojovacího prostředku.

podrobné informace naleznete na: [www.sfsintec.biz/cz](http://www.sfsintec.biz/cz)

### přednosti nového vrutu:



spolehlivé navrtání pod úhlem 45°



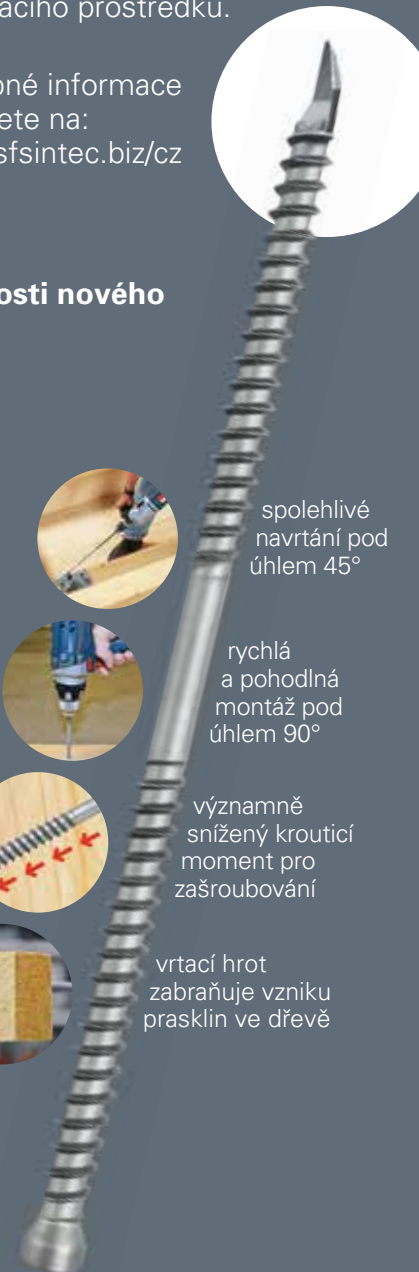
rychlá a pohodlná montáž pod úhlem 90°



významně snížený krouticí moment pro zašroubování



vrtací hrot zabraňuje vzniku prasklin ve dřevě



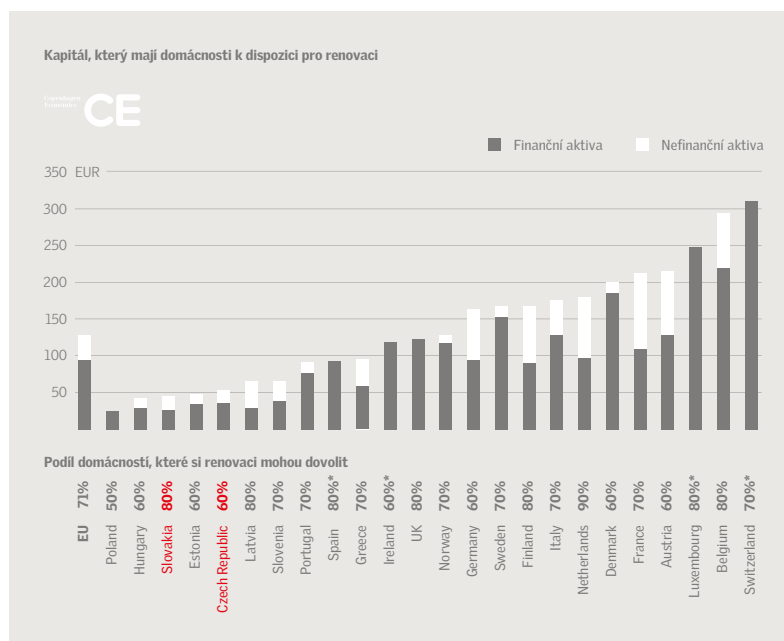


[www.knauf.cz](http://www.knauf.cz)

## KNAUF CLEANEO RE – NOVÝ DESIGN S VYSOKOU AKUSTICKOU ÚČINNOSTÍ

Knauf Cleaneo RE jsou děrované desky v podobě nestejně velkých obdélníků, které jsou nepravidelně ale akusticky nesmírně účinně rozmístěny. Jedná se o děrování s podílem otvorů 13,6 %, čímž je nový design nejen zajímavý, ale i velmi dobře akusticky pohltivý. Hrana UFF nabízí zcela novou kvalitu spáry a výrazné zjednodušení při montáži. Speciální tvarování UFF hrany umožňuje dostatečný prostor pro tmel a vzniká tak velmi pevný spoj mezi deskami, nenáchylný k praskání. Výrazně zjednodušuje a zrychluje zatmelení a je již z výroby penetrována, což snižuje nebezpečí zprahnutí tmelu. Díky přesným rozměrům UFF hrany lze rychle a přesně, bez nutnosti montážní pomůcky, vzájemně sesadit desky a docílit tak správné vzdálenosti děrování. Díky stupňovité hraně je lícová hrana desky optimálně chráněna na všech čtyřech stranách. Zamezí se tím poškození a výrazně se sníží případný odpad, protože při řezání desky zůstanou tři použitelné hrany. Zúžení šířky hrany a současně vytvoření nového šikmého zkosení o 45 ° výrazně zvyšuje stabilitu a pevnost.

## STUDIE HHB 2017: KAŽDÝ ŠESTÝ ČECH ŽIJE V BUDOVĚ, KTERÁ NEGATIVNĚ OVLIVŇUJE JEHO ZDRAVÍ



[www.velux.cz](http://www.velux.cz)

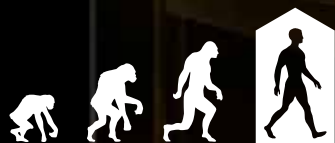
Studie Healthy Homes Barometer 2017 (HHB), která již třetím rokem analyzuje dopady budov na zdraví Evropanů, ukázala, že je potřeba zaměřit se na renovace rodinných a řadových domů v Evropě. Na analýze se spolu se společností Velux podílel německý výzkumný institut Fraunhofer IBP, Copenhagen Economics a agentura Ecofys.

Nezdravé budovy, tedy takové, které sužuje vlhkost (podlaha, stěny nebo základy), nedostatek denního světla, nedostatečné vytápění v zimě či naopak přehřívání v létě, neovlivňují své obyvatele pouze fyzicky, ale také ekonomicky. Každoroční náklady evropské společnosti na nemoci způsobené nezdravými budovami činí 82 miliard EUR.

Majitelé domů často nerekonstruují, ať již proto, že neví, že by měli, nebo proto, že nemají dostatek financí. Proto by měly být kromě údajů o lepší energetické účinnosti a s tím spojenými úsporami zahrnuty do komunikace na koncové uživatele také přínosy v oblasti zlepšení komfortu bydlení a zdraví. Denně trávíme až 90 % času zavření v budovách, přičemž dvě třetiny doma. Z toho důvodů má kvalita prostředí, kde žijeme, ať už je to práce nebo domov, výrazný dopad na naše zdraví.



**VELUX®**



**The Indoor Generation**

---

# TRÁVÍME PŘÍLIŠ ČASU ZAVŘENI V BUDOVÁCH

Jsme Indoor Generation – generace žijící uvnitř budov. Ve vnitřních prostorech s nedostatkem denního světla a čerstvého vzduchu trávíme až 90 % času. Nevyhovující vnitřní prostředí přitom podle vědeckých výzkumů může mít negativní vliv na naše zdraví i pocit pohody.

---

[www.velux.cz](http://www.velux.cz)

[www.theindoorgeneration.com](http://www.theindoorgeneration.com)

# Podlahové prvky **fermacell**

Optimální základ pro každou podlahu

**fermacell**<sup>®</sup>

## Výhody podlahových prvků fermacell

- Odzkoušený systém
- Suchá a rychlá pokládka
- Jednoduché zpracování
- Vhodné pro vlhké prostory
- Rozmanitost nášlapných vrstev
- Kompatibilní s podlahovým vytápěním



Jednoduché zpracování



Akustické řešení



Podlahové vytápění

[www.fermacell.cz](http://www.fermacell.cz)