

# DŘEVO & Stauby 2015

## PROFI speciál

Ve spolupráci s portály



**tzbinfo**

stavebnictví, úspory energií  
technická zařízení budov

**ESTAV.cz**

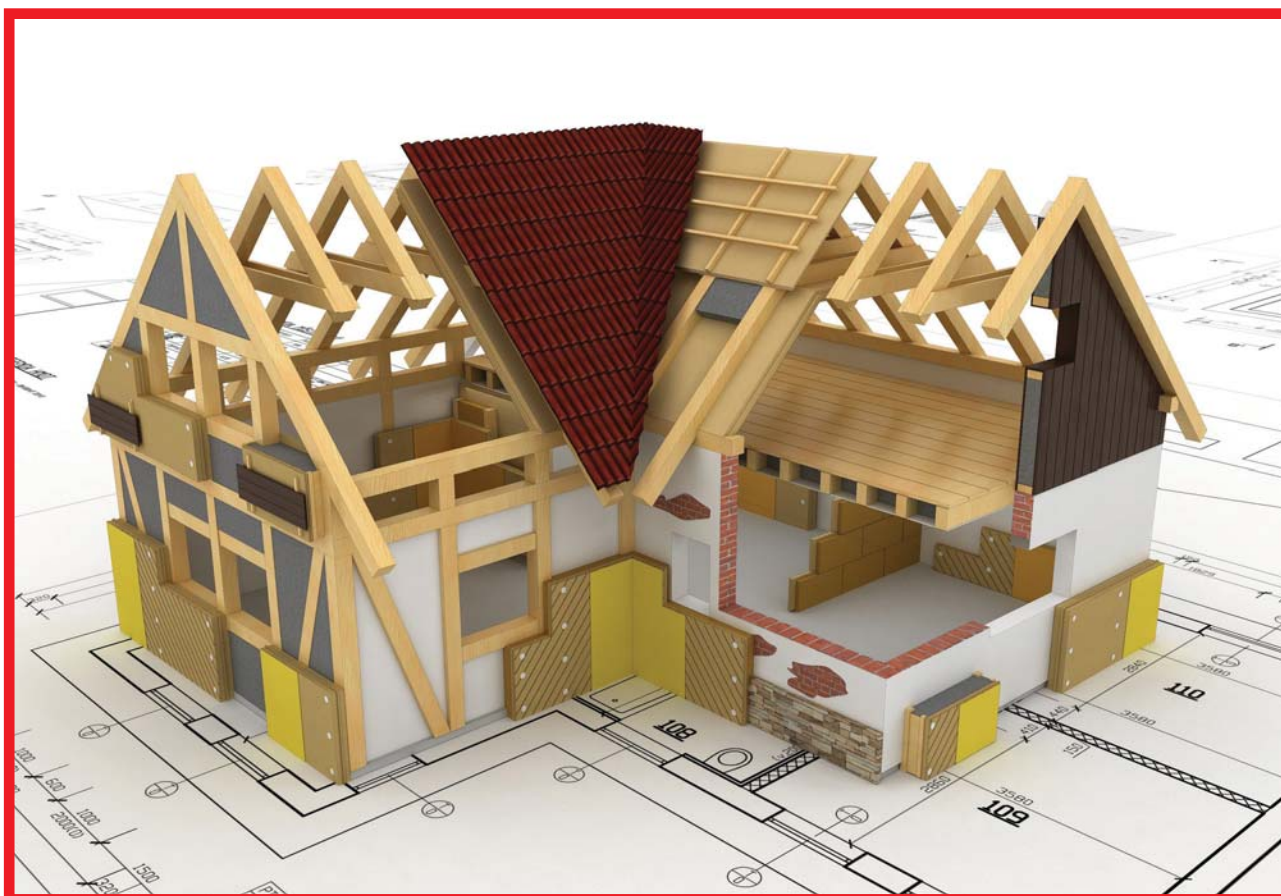


**FOR WOOD**

15.-19.9.2015

JAK SE BYDLÍ V RODINNÝCH DOMECH NA BÁZI DŘEVA? VÝSLEDKY MARKETINGOVÉHO PRŮZKUMU V LETECH 2012-2014 ■ 10 VĚCÍ, KTERÉ POHLÍDÁ KVALITNÍ TECHNICKÝ DOZOR ■ SPOLEČNÁ ODPOVĚDNOST ZHOTOVITELE, SUBDODAVATELŮ A DALŠÍCH SUBJEKTŮ ZA VADY STAVBY ■ BIM: ZAČÍT, ČI POČKAT? TOŽ OTÁZKA! ■ VYŽDÍMEJTE SVŮJ SOFTWARE NA MAXIMUM. DESÁTERO ZÁKLADNÍCH VÝSTUPŮ SOFTWARE PRO KONSTRUKCI DŘEVOSTAVEB ■ TERETRON - PRVNÍ SPIN-OFF PROJEKT NA ČESKÉM TRHU ■ MOISTURE GUARD: SYSTÉM PRO KONTINUÁLNÍ MONITORING DŘEVOSTAVEB ■ ENERGETICKÉ PARAMETRY STAVEB V OKOLNÍCH ZEMÍCH V KONFRONTACI S ČR ■ VYUŽITÍ OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ TEPLA PRO ENERGETICKY ÚSPORNÉ DŘEVOSTAVBY ■ OCHRANA DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ V EXTERIÉRU ■ AKUSTICKÉ ŠTÍTKY BUDOV ■ NOVÉ NAVRHOVÁNÍ TŘÍD TĚSNOSTI DOPLŇKOVÝCH HYDROIZOLAČNÍCH VRSTEV ■ HYBRIDNÍ KONSTRUKCE ZE SKLA A DŘEVA ■ KVALITY STAVEBNÍHO SYSTÉMU Z MASIVNÍHO DŘEVA ■ DŘEVO A HLÍNA - STAVEBNÍ MATERIÁLY, KTERÉ JSOU SOUČÁSTÍ LIDSKÉ KULTURY ■ PRŮLEZNÉ PROSTORY (CRAWL SPACES) A JEJICH TEPelně-VLHKOSTNÍ CHOVÁNÍ ■ ZÁSADY KONSTRUKCE KOMÍNŮ ■ NEJČASTĚJŠÍ MÍSTA VÝSKYTU TECHNICKÝCH VAD NEMOVITOSTÍ ■ FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ VNITŘNÍ PROSTŘEDÍ DŘEVOSTAVBY V LETNÍM OBDOBÍ ■ PROJEKT NOVÉHO OBJEKTU LESNÍ SPRÁVY CHOCEŇ ■ VÝSLEDKY SOUTĚŽE VORARLBERGER HOLZBAUPREIS 2015 ■ NOVINKY V OBORU DŘEVOSTAVEB 2015

# IZOLUJEME OD PODLAHY PO STŘECHU



**COMPRI® je jediný ucelený systém skladeb izolací, který přináší komplexní řešení pro tepelné, akustické a protipožární izolace.**

- **pro novostavby i rekonstrukce**
- **vynikající řešení pro dřevostavby**

# KOMPLEXNÍ A VÝHODNÉ ŘEŠENÍ IZOLACÍ VHODNÉ PRO DŘEVOSTAVBY



COMPRI® izolace:

-  *foukané*
-  *tepelné*
-  *akustické*
-  *protipožární*

- *podpora pro projektanty*
- *20 let zkušeností v oboru*
- *certifikace a vlastní vývoj*
- *nákup od výrobce*



ČESKÝ VÝROBCE A DODAVATEL  
**CIUR a.s.**  
Pražská 1012  
250 01 Brandýs nad Labem  
[www.ciur.cz](http://www.ciur.cz)

volejte zdarma 800 888 959

## OBSAH

- 4** JAK SE BYDLÍ V RODINNÝCH DOMECH NA BÁZI DŘEVA? VÝSLEDKY MARKETINGOVÉHO PRŮZKUMU V LETECH 2012–2014
- 10** 10 VĚCÍ, KTERÉ POHLÍDÁ KVALITNÍ TECHNICKÝ DOZOR
- 12** SPOLEČNÁ ODPOVĚDNOST ZHOTOVITELE, SUBDODAVATELŮ A DALŠÍCH SUBJEKTŮ ZA VADY STAVBY
- 18** BIM: ZAČÍT, ČI POČKAT? TOŽ OTÁZKA!
- 30** VYŽDÍMEJTE SVŮJ SOFTWARE NA MAXIMUM. DESATERO ZÁKLADNÍCH VÝSTUPŮ SOFTWARE PRO KONSTRUKCI DŘEVOSTAVEB
- 36** TERETRON – PRVNÍ SPIN-OFF PROJEKT NA ČESKÉM TRHU
- 42** MOISTURE GUARD: SYSTÉM PRO KONTINUÁLNÍ MONITORING DŘEVOSTAVEB
- 44** ENERGETICKÉ PARAMETRY STAVEB V OKOLNÍCH ZEMÍCH V KONFRONTACI S ČR
- 48** VYUŽITÍ OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ TEPLA PRO ENERGETICKY ÚSPORNÉ DŘEVOSTAVBY
- 54** OCHRANA DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ V EXTERIÉRU
- 60** AKUSTICKÉ ŠTÍTKY BUDOV
- 66** NOVÉ NAVRHOVÁNÍ TRÍD TĚSNOSTI DOPLŇKOVÝCH HYDROIZOLAČNÍCH VRSTEV
- 74** HYBRIDNÍ KONSTRUKCE ZE SKLA A DŘEVA
- 84** KVALITY STAVEBNÍHO SYSTÉMU Z MASIVNÍHO DŘEVA
- 90** DŘEVO A HLÍNA – STAVEBNÍ MATERIÁLY, KTERÉ JSOU SOUČÁSTÍ LIDSKÉ KULTURY
- 96** PRŮLEŽNÉ PROSTORY (CRAWL SPACES) A JEJICH TEPELNĚ-VLHKOSTNÍ CHOVÁNÍ
- 100** ZÁSADY KONSTRUKCE KOMÍNŮ
- 104** NEJČASTĚJŠÍ MÍSTA VÝSKYTU TECHNICKÝCH VAD NEMOVITOSTÍ
- 108** FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ VNITŘNÍ PROSTŘEDÍ DŘEVOSTAVBY V LETNÍM OBDOBÍ
- 118** PROJEKT NOVÉHO OBJEKTU LESNÍ SPRÁVY CHOCEŇ
- 128** VÝSLEDKY SOUTĚŽE VORARLBERGER HOLZBAUPREIS 2015
- 138** NOVINKY V OBORU DŘEVOSTAVEB 2015

### Dřevo&Stavby PROFIspeciál 2015

Speciální vydání časopisu Dřevo&Stavby  
6. ročník. Neprodejné.  
ISBN 978-80-906132-0-1

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

**Vedoucí vydání:**  
Oto Klikar

**Komerční prezentace:**

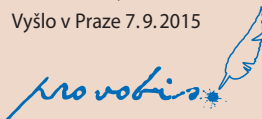
Ing. Radek Beneš  
Pavel Korejtko  
Vlasta Švambergová

**Vydavatel:** PRO VOBIS, s.r.o.

Kladenská 107, Praha 6  
tel., fax: 223 008 120  
IČO 278 77 256, [www.drevoastavby.cz](http://www.drevoastavby.cz)

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 7.9.2015



### V této publikaci se prezentují:

<b>ABF, a.s.</b>	151–152
<b>Asociace dodavatelů montovaných domů</b>	16
<b>ATREA s.r.o.</b>	83
<b>AVANTA SYSTEME spol. s r.o.</b>	78–79
<b>AZ Promo s.r.o.</b>	144
<b>BIM odborná rada</b>	21
<b>BVV a.s.</b>	145
<b>CIDEM Hranice a.s.</b>	3
<b>CIUR a.s.</b>	2. obálka, 1, 53
<b>DEK a.s.</b>	94–95
<b>Dietrich's AG</b>	38–39
<b>DK Dvořák s.r.o.</b>	17
<b>DuPont</b>	143
<b>EGGER CZ s.r.o.</b>	117
<b>Epimex s.r.o.</b>	27, 29
<b>Fermacell GmbH, organizační složka</b>	80–82, 4. obálka
<b>INSOWOOL s.r.o.</b>	46–47
<b>JUTA, a.s.</b>	72–73
<b>Knauf Praha s.r.o.</b>	15
<b>LB Cemix, s.r.o.</b>	71
<b>Lindab s.r.o.</b>	64
<b>MARSHAL-CZ s.r.o.</b>	28
<b>NEWAG spol. s r.o.</b>	112–113
<b>OHRA GmbH</b>	116
<b>PEFC Česká republika</b>	8–9
<b>PPG Deco Czech a.s.</b>	63, 3. obálka
<b>RD Rýmařov s.r.o.</b>	22–23
<b>Růžička CZ, s.r.o.</b>	26
<b>Saint-Gobain Construction CZ, a.s., divize Isover</b>	52
<b>Saint-Gobain Construction CZ, a.s., divize Rigips</b>	127, 147
<b>Saint-Gobain Construction CZ, a.s., divize Weber</b>	35, 65
<b>SEMA CZ s.r.o.</b>	40–41
<b>SFS intec s.r.o.</b>	24–25
<b>Schiedel s.r.o.</b>	102–103
<b>Somfy, spol. s r.o.</b>	114–115
<b>Stora Enso Wood Products Ždírec s.r.o.</b>	88–89
<b>Terinvest s.r.o.</b>	148–149
<b>Topinfo s.r.o.</b>	150
<b>Vyšší odborná škola Volyně</b>	146
<b>Výzkumný a vývojový ústav dřevařský, s.p.</b>	122–123
<b>Wedi GmbH</b>	107
<b>Wippro</b>	106
<b>WOLF SYSTEM spol. s r.o.</b>	124–126



# Cementotřísková deska 1000E MOŽNOSTÍ

Fasády

Podlahy

Můj nový  
oblíbený web  
[www.cetriz.cz](http://www.cetriz.cz)

## Vyberte desky

Podle použití

- Stěny
- Fasády
- Podlahy
- Střechy
- Protipožární aplikace
- Podhledy a sokly
- Ztracené bednění
- Balkony
- Dopravní stavby
- Výtahové šachty
- Hobby



### Naše desky

Jsme největším výrobcem cementotřískových desek v Evropě. Výrobní kapacita linky je 55 000m<sup>3</sup> ročně.



### Poradíme vám

Propagační materiály, katalogy, prospekty, ceníky a další užitečné informace



### Certifikace

Desky CETRIS<sup>®</sup> jsou certifikovány dle evropských harmonizovaných norem.



### Videa

Montážní, instruktažní a image videa ke shlédnutí

**bim**  
**object**<sup>®</sup>

## CETRIS<sup>®</sup> Bim object

Elektronický katalog pro ArchiCAD

Využijte možnosti ZDARMA přidat do svého ArchiCADu rozšíření, které Vám usnadní práci s cementotřískovými deskami CETRIS<sup>®</sup>

Stáhnout instalační balíček

Více informací



# JAK SE BYDLÍ V RODINNÝCH DOMECH NA BÁZI DŘEVA? VÝSLEDKY MARKETINGOVÉHO PRŮZKUMU V LETECH 2012–2014

**O**DPOVĚĎ NA OTÁZKU Z TITULKU PŘINESL ROZSÁHLÝ MARKETINGOVÝ PRŮZKUM, KTERÝ BYL V LETECH 2012–2014 REALIZOVÁN MENDELOVOU UNIVERZITOU V BRNĚ. ŠETŘENÍ BYLO ROZDĚLENO DO ČTYŘ OBLASTÍ: JAKÉ OSOBY SI POŘIZUJÍ STAVBY NA BÁZI DŘEVA? JAKÉ TECHNICKÉ PARAMETRY MAJÍ TYTO DOMY? PROČ SE PRO NĚ ROZHODUJÍ? JAK JSOU SPOKOJENI S BYDLENÍM V DOMECH NA BÁZI DŘEVA?

V rámci celé České republiky bylo vybráno 1 000 domácností (v každém kraji pak 40–100 domácností), které byly osobně navštíveny, a formou osobního rozhovoru s uživateli těchto staveb byl vyplněn jednotný dotazník v rozsahu 25 otázek. Tento reprezentativní vzorek domů představuje 8 % všech rodinných domů na bázi dřeva postavených v letech 1996–2014 v České republice.

Výsledky nezávislého průzkumu prokázaly zcela převažující pozitivní zkušenosti a vysokou míru spokojenosti uživatelů s tímto typem staveb. Lidé, kteří si vybrali dřevostavbu, se rozhodují v oblasti jednotlivých aspektů bydlení na základě praktických a racionálních argumentů. Kdo má postavený rodinný dům na bázi dřeva z kvalitních materiálů, osvědčenou technologii a od poctivé firmy, je plně spokojen.

## KDO BYDLÍ V DOMECH NA BÁZI DŘEVA?

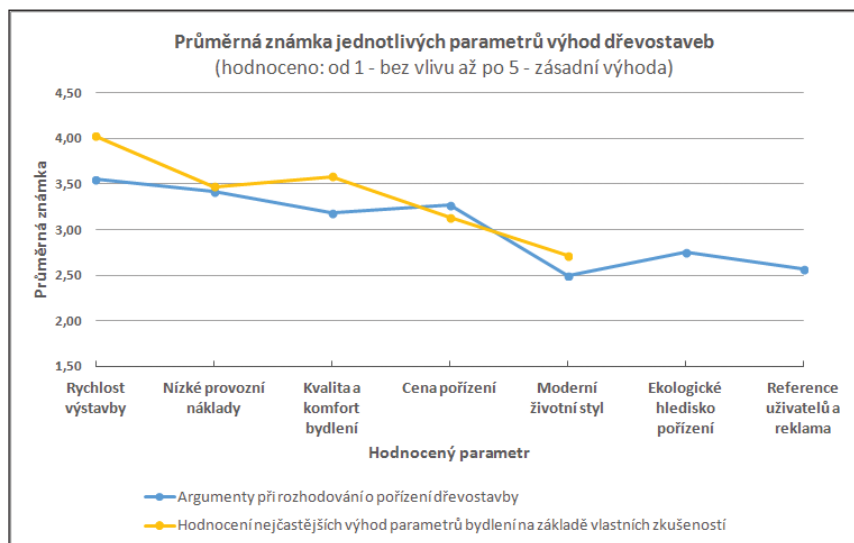
Data se vztahují k okamžiku kolaudace stavby. V celostátním měřítku jsou tři čtvrtiny těchto domů vlastněny dvojicí osob – muž a žena. Zbývající čtvrtina je ve vlastnictví jedné osoby – většinou muže.

V době pořízení domu je muž nejčastěji ve věkové kategorii 36–50 let (52,3 %), 26–35 let (29,8 %) a 51–65 let (14,5 %). U žen je zastoupení podle věku 26–35 let (47,2 %), 36–50 let (41,1 %) a 51–65 let (7,4 %). Ženy jsou ve dvojici zpravidla mladší než muži. Necelá polovina mužů (47,8 %) má středoškolské vzdělání s maturitou, více než třetina (37,2 %) pak vzdělání vysokoškolské. Žen se středoškolským vzděláním je více než polovina (52,5 %), naopak je méně vysokoškolaček (32,6 %).

Muži mají nejčastěji vlastní podnikání (41,3 %), zaměstnanců je v soukromém 38,6 % a veřejném sektoru 20,2 %. Ženy jsou nejčastěji zaměstnány v soukromém sektoru (45,1 %), pak ve veřejném sektoru (35,6 %) a nejméně provozuje vlastní podnikání (19,3 %). U mužů je nejčastější profesí stavebnictví, na druhém místě je strojírenství a na třetím finanční služby. Dále to jsou služby, řemesla a informační technologie. U žen je nejčastější profesí školství, na druhém místě státní správa a na třetím zdravotnictví. Dále to jsou služby, administrativa a obchod. Více než třetina uživatelů dřevostaveb předtím bydlela ve zděném domu, třetina v panelovém bytě a čtvrtina ve zděném bytě. Necelá 2 % (většinou muži) mají už předchozí zkušenost s bydlením ve stavbě na bázi dřeva. V ekonomicky

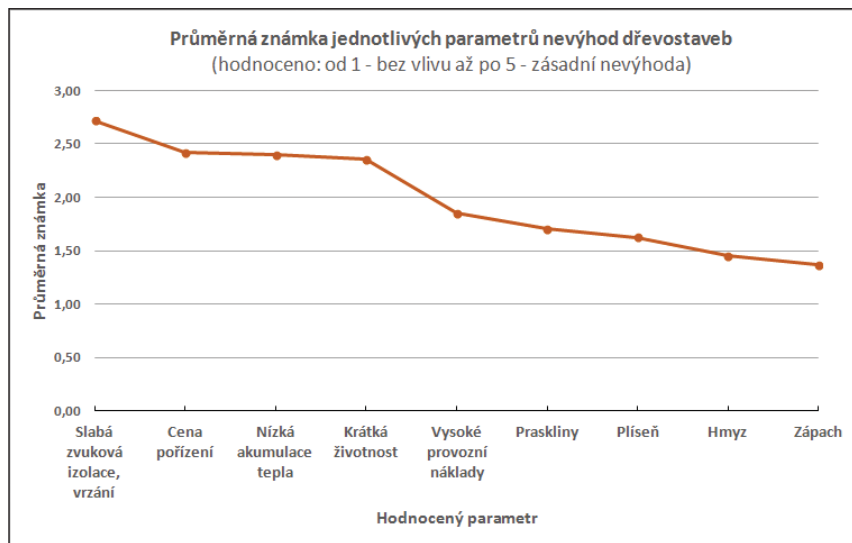
	Rychlost výstavby	Nízké provozní náklady	Kvalita a komfort bydlení	Cena pořízení	Moderní životní styl	Ekologické hledisko pořízení	Reference uživatelů a reklama
<b>Argumenty při rozhodování o pořízení dřevostavby</b>	3,55	3,42	3,19	3,27	2,50	2,75	2,56
<b>Hodnocení nejčastějších výhod parametrů bydlení na základě vlastních zkušeností</b>	4,02	3,47	3,58	3,13	2,71		

Hodnoty jsou v %



	Slabá zvuková izolace, vrzání	Cena pořízení	Nízká akumulace tepla	Krátká životnost	Vysoké provozní náklady	Praskliny	Plíseň	Hmyz	Zápach	Jiné
<b>Hodnocení nejčastějších nevýhod parametrů bydlení na základě vlastních zkušeností</b>										
	2,72	2,42	2,40	2,36	1,85	1,70	1,63	1,45	1,36	0,00

Hodnoty jsou v %



(37,9 %) má samostatný přístřešek na auto, čtvrtina garáž jako součást stavby a šestina staveb je podsklepena. Více než polovina staveb (54,7 %) je vytápěna dřevem, třetina (34,4 %) elektrokotlem, necelá třetina (30,5 %) zemním plynem a jen desetina domácností (9,7 %) používá tepelné čerpadlo. Kdo má vztah ke dřevu a má z něho postavený dům, chce v něm často dřevem i topit.

## JAK A PROČ SE ZÁKAZNÍCI ROZHODUJÍ PRO DŘEVOSTAVBU?

Potenciální zákazníci se při rozhodování o typu domu nejčastěji informují na internetu (31,7 %), osobní reference stávajících uživatelů shání 30,4 %, odborné časopisy vyhledává necelá pětina (18,8 %) a na informace z veletrhu spoléhá pouhých 12,7 %. Při výběru stavby jsou nejvíce zohledňovanými parametry (v tomto pořadí): rychlost výstavby, provozní náklady, cena pořízení a kvalita domu (komfort bydlení). Naopak samotné ekologické hledisko a moderní životní styl je vedlejší. Skoro dvě třetiny zákazníků očekávají spíše rychlé a kvalitní bydlení za přiměřenou cenu než něco nového a netradičního v souladu s moderními trendy. To svědčí o jejich pragmatickém uvažování postaveném na technických a ekonomických argumentech.

aktivnějších krajích s vyšší průměrnou mzdou a dražšími pozemky se lidé stěhují do menších obcí. Kde je vyšší nezaměstnanost a levnější bydlení, tam se naopak stěhují z venkova do větších měst.

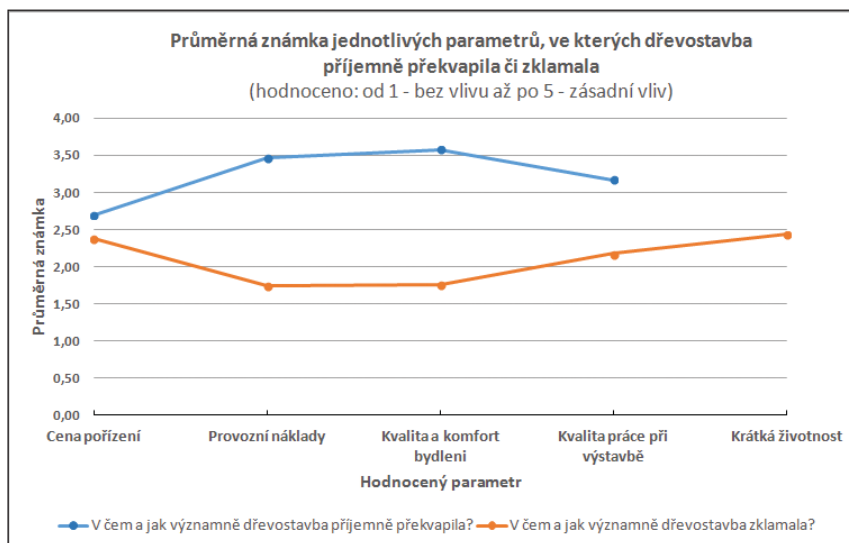
Uživatelé rodinných domů na bázi dřeva se tedy nijak neliší od běžného vzorku populace, která si pořizuje nové bydlení. Mezi uživateli těchto staveb je zastoupeno celé spektrum naší společnosti.

## JAKÉ PARAMETRY MAJÍ MODERNÍ DŘEVOSTAVBY?

Nejčastěji si lidé pořizují dřevostavby coby rámové konstrukce s izolační výplní a pro výstavbu na staveništi (42,4 %) či stavebnicový systém (37,1 %). Roubených staveb je zhruba desetina, srubových staveb pak ještě o něco méně. Dvě třetiny uživatelů se rozhodly pro individuální stavební projekt, zbylá třetina pro typizovaný dům. Třetinu rodinných domů na bázi dřeva realizuje větší firma s 25 a více zaměstnanci, zhruba šestina staveb je realizována svépomocí. Jednopatrový dům s obytným podkrovím si pořídilo 60 % osob, jednopatrový dům (bungalov) zhruba čtvrtina, dvou a více-patrový dům pak cca šestina zákazníků. Nejčastěji to jsou domy o prostorových dispozicích 4 + 1 a 5 + 1 (každá kategorie má zhruba třetinový podíl). Více než třetina uživatelů

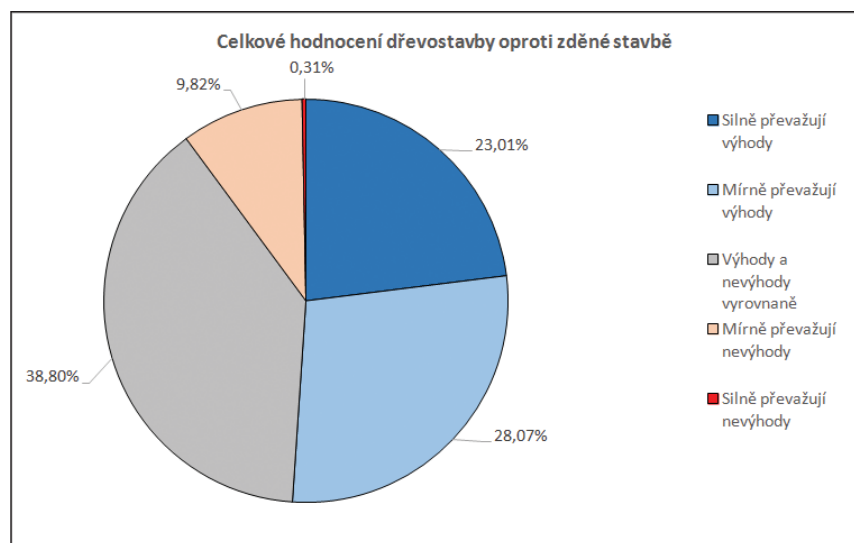
	Cena pořízení	Provozní náklady	Kvalita a komfort bydlení	Kvalita práce při výstavbě	Krátká životnost
<b>V čem a jak významně dřevostavba příjemně překvapila?</b>					
	2,70	3,47	3,58	3,17	
<b>V čem a jak významně dřevostavba zklamala?</b>					
	2,38	1,74	1,76	2,18	2,44

Hodnoty jsou v %



	Silně převažují výhody	Mírně převažují výhody	Výhody a nevýhody vyrovnané	Mírně převažují nevýhody	Silně převažují nevýhody
<b>Celkové hodnocení dřevostavby oproti zděné stavbě</b>					
	23,01	28,07	38,80	9,82	0,31

Hodnoty jsou v %



a napodruhé by stavěli totéž a s toutéž firmou. Stejnou technologii s jiným dodavatelem by napodruhé požadovalo 17,6 % uživatelů, stejného dodavatele s jinou technologií 12,7 % a zase dřevostavbu s jinou technologií i jiným dodavatelem 8,6 %. Pouhých 6,7 % uživatelů by se příště rozhodlo pro zděný dům – při podrobnější analýze to jsou domácnosti, které si vybraly špatného dodavatele stavby, příliš šetřily na kvalitě materiálu či neměly dopředu správné informace, co bydlení v domech na bázi dřeva obnáší.

Podle názorů uživatelů stojí dřevostavba méně (25,4 %) stejně (55,1 %) či více (19,5 %) než srovnatelný zděný dům. Respondenti si myslí, že dřevostavba je více (15,7 %), stejně (65,0 %) či méně kvalitní (19,3 %) než srovnatelný zděný dům. Pouhých 7,8 % domácností považuje už z principu rodinný dům na bázi dřeva v porovnání s obdobnou zděnou stavbou vždy za podřadnější – tato skupina lidí se víceméně shoduje s těmi, kteří by napodruhé upřednostnili zděný dům.

Zákazníkům se dřevostavby zdají často stále drahé a těžko chápou přímou souvislost mezi cenou a kvalitou stavby. První naprosto převažující skupina uživatelů je spokojena s kvalitou stavby (přiměřená cena pořízení, kvalitní materiály, kvalitní dodavatel); druhá, menší skupina, naopak není

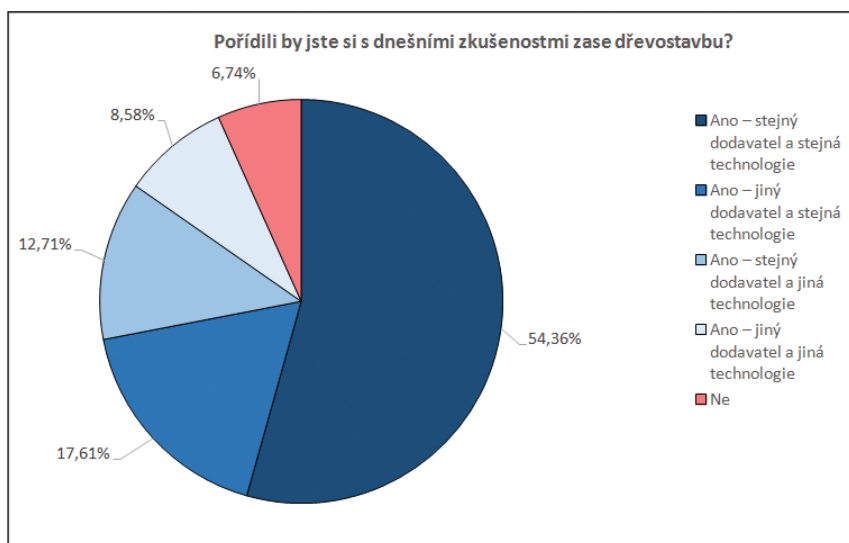
## ZKUŠENOSTI S BYDLENÍM V DOMECH NA BÁZI DŘEVA

Na základě zkušeností s bydlením v dřevostavbě uživatelé za její největší výhody považují (v tomto pořadí): rychlost výstavby, kvalitu domu (komfort bydlení), nízkou cenu provozu a nízkou cenu pořízení. Zde se to shoduje s jejich původním očekáváním, jen se kvalita domu (komfort bydlení) posunula ze čtvrtého na druhé místo. Naopak jako její hlavní nevýhody uvádí nejčastěji (v tomto pořadí): špatná zvuková izolace (vrzání), cena pořízení, nízká akumulace tepla, nízká životnost (rychlé stárnutí), vysoké provozní náklady, praskliny, plísně, hmyz a zápach. Pokud se budeme zabývat tím, co oproti očekávání nejvíce pozitivně překvapilo, pak to je kvalita domu (komfort bydlení) a nízké provozní náklady. Nejvíce zklamala životnost stavby, cena pořízení a kvalita odvedené práce. Zkušenosti s bydlením mohou být i dosti individuální a rozdílné, jako to je třeba u parametrů cena pořízení či provozní náklady. Je to dáno původní představou a pozdější realitou, která může být ovlivněna i výběrem dodavatele, kvalitou materiálů, použitým systémem a cenou stavby.

Více než polovina uživatelů je toho názoru, že dřevostavba je celkově výhodnější než zděná stavba, zhruba třetina to hodnotí stejně a pouhá desetina preferuje zděný dům. 54,4 % uživatelů je naprosto spokojeno se svojí stavbou

	Ano – stejný dodavatel a stejná technologie	Ano – jiný dodavatel a stejná technologie	Ano – stejný dodavatel a jiná technologie	Ano – jiný dodavatel a jiná technologie	Ne
<b>Pořídili byste si s dnešními zkušenostmi zase dřevostavbu?</b>					
	54,36	17,61	12,71	8,58	6,74

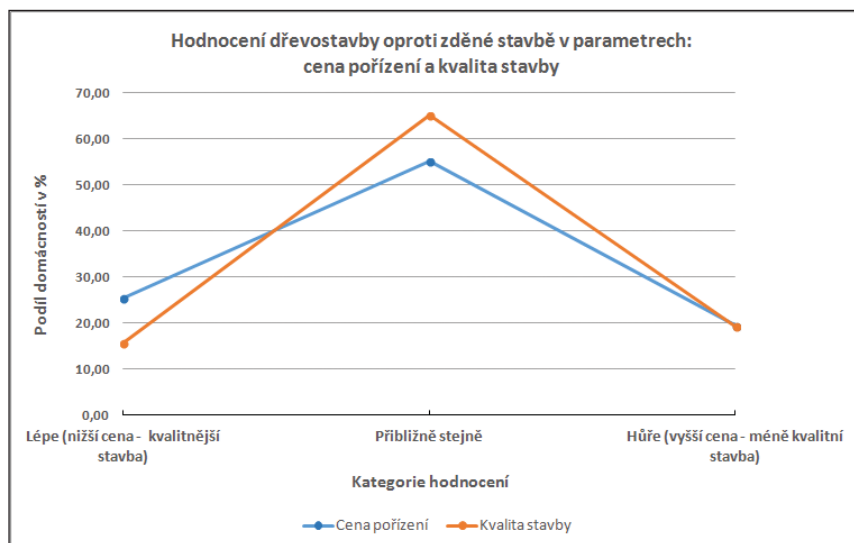
Hodnoty jsou v %





Oproti zděné stavbě je na tom dřevostavba:	Lépe (nižší cena – kvalitnější stavba)	Přibližně stejně	Hůře (vyšší cena – méně kvalitní stavba)
Cena pořízení	25,46	55,06	19,48
Kvalita stavby	15,63	65,02	19,35

Hodnoty jsou v %



spokojena s kvalitou stavby (příliš šetřili na ceně pořízení, nekvalitní dodavatel). Nespokojení uživatelé dřevostaveb udělali někde při rozhodování chybu: neměli předem reálnou představu o možnostech tohoto bydlení, příliš šetřili nebo vybrali špatného dodavatele. Je jich v současné době cca 7 % a je třeba, aby se jejich lepší informovaností o možnostech rodinných domů na bázi dřeva, přiměřenosti ceny k určité kvalitě stavby a lepší orientací v oblasti kvalitních a nekvalitních dodavatelů dřevostaveb jejich počet do budoucna výrazně snižoval.

Obdobný průzkum u zděných domů nebyl v České republice a ani v zahraničí realizován, nelze proto provést porovnání.

*Ing. Josef Lenoč, Ph.D.*

*Mendelova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta*



Ilustrační foto PRO VOBIS

# I DŘEVO BY MĚLO MÍT DOLOŽENÝ PŮVOD!



DŘEVO JE JEDINEČNÝM STAVEBNÍM MATERIÁLEM, JEHOŽ ZPRACOVÁNÍM NEDOCHÁZÍ KE ZVYŠOVÁNÍ PODÍLU CO<sub>2</sub> V OVZDUŠÍ. TO JE JEDNÍM Z DŮVODŮ, PROČ PROJEKTANTI I ZADAVATELÉ STÁLE VÍCE POUŽÍVAJÍ KOMPONENTY NA BÁZI DŘEVA JAKO VHODNÝ MATERIÁL I PRO KONSTRUKČNĚ NÁROČNĚJŠÍ STAVBY. SVÝMI VLASTNOSTMI, JAKO JE STABILITA, ODOLNOST A PRUŽNOST A SKUTEČNOSTÍ, ŽE SE JEDNÁ O OBNOVITELNÝ MATERIÁL, JE DŘEVO SROVNATELNÉ A V MNOHÉM PŘEKONÁVÁ OSTATNÍ STAVEBNÍ MATERIÁLY.

## → Postoj státu a stavebního průmyslu

Stavební průmysl je největším odběratelem produktů ze dřeva, což prakticky znamená, že tento sektor vytváří v podstatné míře požadavky na příslušné typy a komponenty ze dřeva. Stavební průmysl může napomoci zvýšení podílu trvale udržitelných výrobků svojí poptávkou po dřevě certifikovaném systémem PEFC. Tento postoj dává trhu jasný signál o tom, že pouze dřevo z legálních zdrojů obhospodařovaných trvale udržitelným způsobem je akceptovatelné.



V řadě evropských zemí je použití dřeva certifikovaného PEFC povinné při vyhlašování veřejných zakázek pro státní sektor. Jako příklad lze uvést výběrové řízení na výstavbu v rámci olympijských her v Londýně 2012, kdy požadavek na výběr certifikovaného dřeva byl součástí státní politiky Velké Británie. Také v národních expozicích nejen evropských zemí na právě probíhající výstavě EXPO 2015 v Miláně na logo certifikačního systému PEFC často narazíte.

Dřevo certifikované systémem PEFC je zastoupeno velkým podílem v mnoha stavebních projektech v podobě dřevěných konstrukcí, fasádních panelů, izolačních dřevotřískových desek; patří ke klíčovým komponentům při projektování střešních vazeb, schodišť, oken a dveří. Najdeme jej zastoupené v překližkách, OSB deskách i podlahových krytinách

a lištách, obecně velký podíl certifikovaného dřeva obsahuje stavební a truhlářské řezivo i inovované produkty na bázi dřeva.

## → Žádoucí bonus a prestiž pro vaši stavbu

Je důležité prokázat, že dřevo používané ve vašem projektu pochází z ověřených zdrojů a je certifikováno. Dokumentace spotřebitelského řetězce C-o-C deklaruje, že každý dílčí krok při zpracování dřeva je pečlivě monitorován a kontrolován nezávislým subjektem. Toto je klíčový mechanismus pro sledování cesty certifikovaného dřeva z lesa až na místo jeho konečného využití. Takto nastavený systém nepřerušovaného sledování je transparentním a nespochybnitelným důkazem, že používané dřevo pochází z certifikovaných lesů, ve kterých se hospodaří řádně a trvale udržitelným způsobem.

Vydaný certifikát o prověření vstupních dřevěných komponentů vašeho projektu zvýší jeho prestiž.

PEFC je celosvětově nejrozšířenější systém certifikace trvale udržitelného hospodaření v lesích - v roce 2015 je evidováno přes 263 mil. ha certifikovaných lesů v 54 zemích.

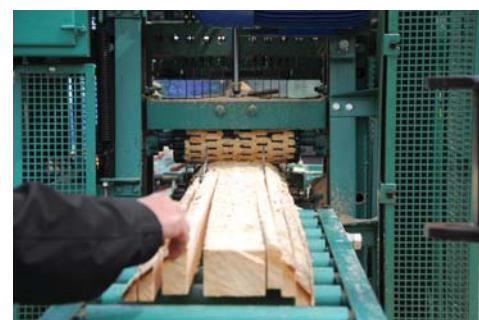
### Víte, že...?

Používáním dřeva místo jiných stavebních materiálů se ušetří v průměru 0,9 tun oxidu uhličitého na m<sup>3</sup>?

Zdroj: *Edinburgh Centre for Carbon Management*

## → Možnosti sledování původu dřevní suroviny

Původ lesních produktů může být sledován různými způsoby v závislosti na konkrétní



situaci a potřebách certifikované společnosti, a to 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 a necertifikované suroviny v průběhu všech fází výrobního procesu nebo obchodování, aby se zabezpečilo, že nedojde ke smíšení certifikované suroviny s necertifikovanou.

Detaily poskytuje technický dokument CFC5 2002:2011 Spotřebitelský řetězec lesních produktů - Požadavky (Mezinárodní dokument Rady PEFC), který je dostupný na [www.pefc.cz](http://www.pefc.cz).

## → Dřevo s logem PEFC = přidaná hodnota bez navýšení ceny

Co lze použitím certifikovaného dřeva získat?

**Firemní sociální zodpovědnost** - názorně demonstrováte svým zákazníkům, že vaše produkty jsou součástí systému, kterým se hlásíte ke své spoluzodpovědnosti za řádné obhospodařování lesů. Použití certifikovaného dřeva ve vašich projektech a stavbách je tím nejlepším a jasným důkazem.

**Významné snížení CO<sub>2</sub>** - obnovitelný a přírodní stavební materiál s nízkou energetickou výrobní náročností, který může být jednoduše recyklovatelný nebo opět

použitelný. Dřevo také pozitivně ovlivňuje uhlíkovou bilanci tím, že vytěžené dřevo je zpracováno do dřevěných produktů, ve kterých se nadále uhlík uchovává a nedochází ke zvýšení uhlíkového zatížení prostředí.

**Certifikované dřevo PEFC** je obecně dostupné v rozličných požadovaných rozměrech jak pro velkoodběratele, tak i pro dodavatele či koncové zákazníky. Více než 70% lesů v České republice je certifikováno systémem PEFC. V nabídce je široká škála polotovarů i výrobků z jehličnatých a listnatých dřevin.

### → Možnosti použití loga PEFC pro certifikované výrobky

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.

Certifikovaný subjekt může logo PEFC

s vlastním unikátním číslem používat na základě licenční smlouvy bezplatně na svých výrobcích, propagačních materiálech, webových stránkách atd., čímž dává jasně najevo svou sociální a environmentální odpovědnost a příslušnost k celosvětově nejrozšířenějšímu a mezinárodně uznávanému systému certifikace lesů.



Ukázka loga PEFC s prohlášením, které může být použito na výrobku z certifikované suroviny.

**PEFC je celosvětově nejrozšířenější systém certifikace. Více než 70% lesů v České republice je certifikováno sys-**

**témem PEFC. Jeho charakteristické a snadno identifikovatelné logo překonává jazykové bariéry a činí z něj opravdovou globální značku.**

Bližší informace o programu PEFC na mezinárodní úrovni naleznete na [www.pefc.org](http://www.pefc.org)

Se svými dotazy se neváhejte obrátit na zástupce sdružení PEFC Česká republika. PEFC ČR spravuje on-line databázi, ve které si můžete vyhledat informace o kterémkoliv osvědčení o účasti v regionální certifikaci lesů, certifikátu spotřebitelského řetězce lesních produktů nebo licenci loga PEFC. Vše najdete na [www.pefc.cz](http://www.pefc.cz)

Kontakt: **PEFC Česká republika**  
Bělohorská 274/9  
169 00 Praha 6  
Web: [www.pefc.cz](http://www.pefc.cz)  
E-mail: [info@pefc.cz](mailto:info@pefc.cz)



- podpora trvale udržitelného hospodaření v lesích
- soulad s požadavky Nařízení o dřevu (EUTR)
- vizitka odpovědné firmy
- dostatek PEFC certifikované suroviny v ČR

PEFC je celosvětově nejrozšířenější systém certifikace lesů. V ČR je již více než 70% rozlohy lesů certifikováno.



**PEFC Česká republika**

Bělohorská 274/9, 169 00 Praha 6  
+420 220 517 137, [info@pefc.cz](mailto:info@pefc.cz)  
[www.pefc.cz](http://www.pefc.cz), [www.produkty.pefc.cz](http://www.produkty.pefc.cz)

## 10 VĚCÍ, KTERÉ POHLÍDÁ KVALITNÍ TECHNICKÝ DOZOR

**C**HYBY VE STAVEBNICTVÍ ČASTO NEJSOU ZÁMĚRNÉ, PŘESTO JSOU OPRAVY NÁKLADNÉ. JAK ZAJISTIT VYSOKOU KVALITU STAVBY, NA TO ZNÁ ODPOVĚĎ TECHNICKÝ DOZOR INVESTORA (TDI). SEZNAMTE SE S DESETI KROKY, KTERÉ NESMÍTE VYNECHAT, POKUD MÁ REALITA ODPOVÍDAT PROJEKTOVÝM PLÁNŮM. AŤ UŽ SE JEDNÁ O REKONSTRUKCI BYTOVÉHO JÁDRA NEBO VÝSTAVBU KANCELÁŘSKÉ BUDOVY, STOJÍ TECHNICKÝ DOZOR NA STRANĚ INVESTORA. HLÍDÁ KVALITU A ŠETŘÍ INVESTOVANÉ PENÍZE. JEHO FUNKCE NENÍ NA STAVBĚ VYŽADOVÁNA ZÁKONEM, NAJMOUT SI TECHNICKÝ DOZOR JE DOBROVOLNÉ ROZHODNUTÍ INVESTORA. ZE ZÁKONA NEJSOU NA TECHNICKÝ DOZOR KLADENY ANI KONKRÉTNÍ POŽADAVKY NA KVALIFIKACI. JDE O SLUŽBU PRIMÁRNĚ ZALOŽENOU NA DŮVĚŘĚ. JAKO KRITÉRIA VÝBĚRU MOHOU SAMOZŘEJMĚ SLOUŽIT VZDĚLÁNÍ, KVALIFIKACE A ZKUŠENOSTI V OBORU TÝKAJÍCÍM SE STAVEBNICTVÍ A REFERENCE OD SPOKOJENÝCH KLIENTŮ. OTÁZKA, KTERÁ BY MĚLA NA PRVNÍ SCHŮZCE VŽDY PADNOUT, SE OVŠEM TÝKÁ Doporučených kroků při dozorování kvality. Dobrý technický dozor vám vyjmenuje alespoň 10 následujících kroků a nabídne vám, že je za vás bude provádět v rozsahu, který odpovídá charakteru stavebního projektu.



### 10 KROKŮ PŘI DOZOROVÁNÍ STAVBY

#### 1. KONTROLA PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

Technický dozor se investorovi vyplatí již v počáteční fázi, kdy existuje pouze architektonický návrh nebo projektová dokumentace – již to může zkontrolovat nezávislý odborník a navrhnout případná zlepšení (případně metody, jak ušetřit).

#### 2. VÝBĚR STAVEBNÍ FIRMY A SMLUVNÍ VZTAHY

Do druhé fáze patří výběr stavební firmy, která se stane hlavním dodavatelem stavby. TDI může poradit, jak zorganizovat výběrové řízení a vybrat si dodavatele nejen nejlevnějšího, ale takového, který je schopen své závazky také dodržet. TDI pak pomáhá nastavit smluvní vztahy, protože právník často opomene spoustu technicko-ekonomických detailů. Zejména je nutné nastavit kvalitativní standardy a ekonomické parametry související s proplácením faktur, definovat jednotlivé etapy a harmonogram, kdy má k proplácení díla dojít.



#### 3. KONTROLA KVALITY PROVÁDĚNÍ STAVBY

Každá etapa stavby si žádá jinou frekvenci kontrolních návštěv – například stavba terasy se zpravidla kontroluje dvakrát týdně, zateplení bytového domu třikrát i vícekrát za týden. Technický dozor investora by měl být předem informován stavbyvedoucím o všech důležitých etapách stavby a jejich harmonogramu. Kontroly tedy nejsou jen pravidelné, ale také předem naplánované – například konstrukce je nutné kontrolovat těsně předtím, než se zakryjí, jindy je technický dozor přítomen nejnáročnějším fázím stavby.

#### 4. STAVEBNÍ DIAGNOSTIKA

Správný TDI by měl mít k dispozici přístroje pro stavební diagnostiku. Nejrůznější termokamery, vlhkoměry, digitální úhlooměry nebo křížový laser, díky kterým zjistí, jestli někde nezateká, neuniká teplo, nebo jestli nebudete mít v bytě křivé podlahy.



## 5. PŘEJÍMKA PROVEDENÝCH PRACÍ

Zodpovědností TDI je rovněž převímka provedených prací, a to obvykle právě po jednotlivých etapách. Je to technický dozor, kdo schvaluje, že je možné proplatit po etapách stavební firmě faktury a že veškeré práce provedla v pořádku.

## 6. PROVÁDĚNÍ ZÁPISŮ DO STAVEBNÍHO DENÍKU

Každá stavba musí mít stavební deník – úřední dokument, kde jsou veškeré informace o stavbě v časových souvislostech. Dozor dohlíží na to, aby byly všechny informace řádně zaznamenány: jaké bylo počasí, kolik pracovníků, jaká byla nasazena mechanizace atd. Zaznamenávají se také sporné situace a jejich řešení – zejména když se zjistí, že část stavby nelze udělat tak, jak je navrženo v projektu. TDI hlídá, aby stavbyvedoucí nežádal neoprávněné vícepráce.

## 7. ORGANIZACE A VEDENÍ KONTROLNÍCH DNŮ

V kontrolní den se schází investor, jeho technický dozor, projektant, architekt a stavbyvedoucí a společně diskutují průběh stavby, fakturace a události, které se staly na stavbě. TDI hlídá, aby vznikl záznam, který se vám bude hodit při pozdějších řešeních případných nesrovnalostí.

## 8. DODRŽOVÁNÍ HARMONOGRAMU

Zpravidla každá stavba se protáhne. Technický dozor zbytečným odkladům předchází, umí totiž realisticky zhodnotit navržený harmonogram a případně již na začátku upozornit na konkrétní rizika prodlevy. V průběhu stavby potom kontroluje jeho dodržování.

## 9. ODBORNÉ KONZULTACE

TDI umí zodpovědět veškeré odborné dotazy ze strany investora: zda je možné posunout konkrétní příčku, osadit jiné okno, apod. Umí poradit, doporučit a odhadnout cenu.

## 10. PRŮBĚŽNÁ FOTODOKUMENTACE STAVBY

Obrazový materiál z různých fází stavby slouží k posouzení toho, jestli vše probíhá v kvalitě, jakou stavební firma slíbila. Jde nejen

o fotodokumentaci, TDI často zaznamenává i video, například může využít záběrů z létajících dronů, aby měl záběry ze všech stran (i z pohledu zvenčí). TDI ovšem pořizuje rovněž písemné záznamy a zajišťuje odběry zkušebních vzorků.

Kdo dokáže zajistit všech deset výše uvedených kroků při kontrole kvality stavby, má jistotu, že svoje peníze na stavbě nepromarnil. Ne vždy je ovšem nutné si projít tím vším. Investor uzavírá s technickým dozorem příkazní smlouvu, kde je stanoveno, co všechno má TDI vykonávat. Ve smlouvě by rovněž mělo být určen rozsah jeho zodpovědnosti.

## ZÁRUKA A REKLAMACE

TDI může investorovi pomoci předem sjednat prodloužení záruční lhůty (například u střechy rodinných domů, kde se vady mohou projevovat později než za dva roky), ale rovněž poskytuje významnou pomoc při snaze domoci se reklamace a nápravy po skončení stavby.

Jak to vypadá v praxi? Nevyskytují-li se žádné vady bránící užívání, musí investor stavbu převzít. Některé vady jsou zapsány v předávacím protokolu a ty musí být opraveny. Potom investor začíná stavbu užívat a objevují se další vady. Tehdy se investor může na technický dozor znovu obrátit, aby posoudil, zda se jedná o vadu, kterou je možné reklamovat, nebo ne. Je-li vadu možné reklamovat, TDI přesně popíše, co je reklamováno, jaká vada nebo nedodělek, a definuje, jaký nárok chce investor vůči zhotoviteli uplatnit. Může to být oprava, výměna, sleva nebo i odstoupení od smlouvy v případě závažných vad. TDI rozlišuje, co je opodstatněné, a měl by umět vyčíslit náklady na opravu. Posuzuje i oprávněnost případných námitek zhotovitele.

## JAKOU DOKUMENTACI ŽÁDAT?

- stavební deník
- zápisy z kontrolních dnů
- zápisy z převímek dílčích etap
- protokol z převzetí staveniště
- zápisy z kontrolních měření
- fotodokumentaci a obrazový materiál
- změnové listy (zápis změn, které se odehrály na stavbě oproti projektové dokumentaci)
- protokol o převímce (včetně seznamu vad a nedodělků)

*Ing. Petr Vlasák*

*Autor je autorizovaný inženýr (ČKAIT),*

*energetický specialista a poradce MPO pro energetiku (EKIS).*

*Je ředitelem společnosti IKA BUILD OG s.r.o a hlavním inspektorem. Vystudoval obor Konstrukce pozemních staveb na fakultě stavební ČVUT.*

*Ilustrační foto Dreamstime*

## SPOLEČNÁ ODPOVĚDNOST ZHOTOVITELE, SUBDODAVATELŮ A DALŠÍCH SUBJEKTŮ ZA VADY STAVBY

**N**OVÝ OBČANSKÝ ZÁKONÍK ZAVÁDÍ SPECIÁLNÍ ÚPRAVU ODPOVĚDNOSTI ZA VADY STAVBY. ZHOTOVITEL NEBUDE ODPOVĚDNÝ ZA VADY STAVBY SÁM, ALE V URČITÝCH PŘÍPADECH JE S NÍM SPOLEČNĚ A NEROZDÍLNĚ ODPOVĚDNÝ TAKÉ JEHO SUBDODAVATEL, TECHNICKÝ DOZOR INVESTORA NEBO AUTOR STAVEBNÍ DOKUMENTACE.

### NOVÉ POJETÍ ODPOVĚDNOSTI ZHOTOVITELE STAVBY

Nový občanský zákoník zavádí v oblasti výstavby několik zásadních změn. Jednou z nich je výslovná zákonná úprava spoluodpovědnosti subjektů podílejících se na realizaci stavby. U smluv o dílo uzavřených po 1. lednu 2014, jejichž předmětem je zhotovení stavby, nebude odpovědnost za vady stavby jako díla nést pouze zhotovitel stavby (hlavní dodavatel), ale ohledně plnění, které sami dodali, také jeho subdodavatelé, technický dozor objednatele a autor projektové dokumentace. V praxi bude velmi složité rozlišit, co lze zahrnout pod pojem „co sám dodal“.

Zpravidla bude ve většině situací existovat společná a nerozdílná odpovědnost zhotovitele stavby a jednoho dalšího subjektu, nicméně hypoteticky mohou v některých případech nastat situace, kdy bude zavázáno i více osob (další subdodavatelé, či autor dokumentace stavby). Společný a nerozdílný závazek k odstranění vad díla by měl posilovat postavení jak objednatele, tak i zhotovitele, a objednateli umožňovat uplatnění svých nároků u několika subjektů podle jeho výběru a uvážení.

Co vlastně tato úprava, obsažená v § 2630 nového zákoníku, znamená? A přinese do praxe pozitivní změny a lepší ochranu objednatelů? Bude postavení zhotovitelů staveb významně odlišné oproti původnímu stavu?

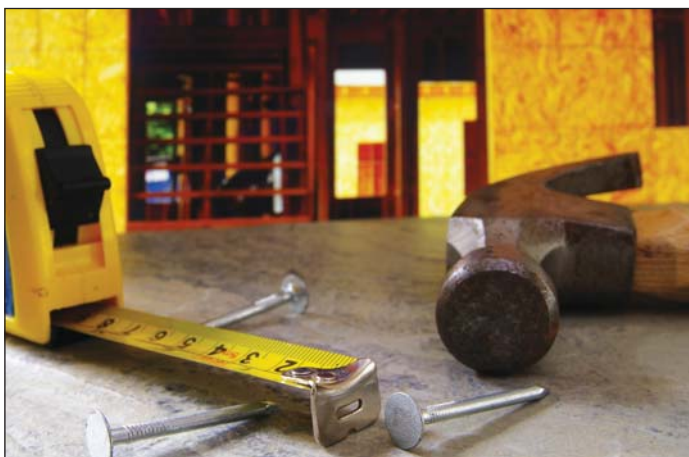
### VZNIK SPOLUODPOVĚDNOSTI

K tomu, aby mohla vzniknout odpovědnost subdodavatele, je nutné, aby v první řadě vznikla vada díla a odpovědnost zhotovitele za tuto vadu. Musí jít vždy o vadu, která zakládá povinnosti zhotovitele z vady díla, v opačném případě nemůže vzniknout žádný odpovědnostní závazek ani na straně subdodavatele, technického dozoru nebo autora dokumentace. Důvodem je, že třetí osoby jsou vždy zavázány společně se zhotovitelem, a pokud zhotovitel sám zavázán není, nemohou být zavázány ani další osoby.

V případě zhotovitele vzniká odpovědnost za vady díla ze smlouvy o dílo s objednatelem (resp. nedodržení závazků z ní vyplývajících). U ostatních osob spoluodpovědných se zhotovitelem ale tento druh odpovědnostního závazku nevzniká ze smlouvy mezi zhotovitelem a objednatelem (byť je taková smlouva předpokladem jeho vzniku), ale přímo ze zákona. Z povahy věci totiž odpovědnost třetích osob nemůže vzniknout pouze na základě smluvního vztahu mezi objednatelem a zhotovitelem, jelikož smlouvou o dílo nelze přímo zavázat žádnou třetí osobu, jež není stranou této smlouvy.

Odpovědnost subdodavatele, technického dozoru či autora dokumentace nelze ve smlouvě o dílo se zhotovitelem vyloučit, neboť by to bylo v rozporu se uvedeným ustanovením občanského zákoníku. Je sporné, zda by bylo možné odpovědnost třetích osob vyloučit, pokud by všechny tyto osoby byly stranou takové smlouvy o dílo. Přikláníme se k názoru, že ani v takovém případě není vyloučení tohoto principu smluvně možné, jelikož je zakotveno v zákoně a takové vyloučení by šlo proti smyslu právní úpravy.





## OZNÁMENÍ VADY DÍLA

Správné a včasné oznámení vady plnění je stěžejní pro zachování všech nároků, které mohou objednateli ze smlouvy nebo zákona náležet. Zákon žádným způsobem neupravuje, u koho má být v případě vzniku spoluodpovědnosti právo z vad stavby uplatněno. Obecné pravidlo samozřejmě předpokládá, že vada bude uplatněna vždy nejdříve u zhotovitele, nicméně s ohledem na charakter společného a nerozdílného závazku lze podle našeho názoru právo z vady stavby uplatnit u kteréhokoliv subjektu, jenž nese za danou vadu spoluodpovědnost. Uplatnění práva z vad u osoby odlišné od zhotovitele může být výhodné zejména v případě, kdy zhotovitel nekomunikuje nebo jej nelze zastihnout a doručit mu oznámení vady díla nebo jiný dokument.

Uplatnění práva z vad může být problematické v případech, kdy jej objednatel chtěl zaslat subdodavatelům stavby. Objednatel zpravidla nemá přehled o všech subdodavatelích stavby a nedisponuje ani kontakty na odpovědné osoby těchto subdodavatelů.

Ke snížení rizika vyplývajícího z nesprávného nebo nevhodného uplatnění vady doporučujeme uplatnit vadu vždy nejdříve u zhotovitele, byť by se objednatel domníval, že za vadu může být spoluodpovědný i další subjekt. Důvodem je zejména skutečnost, že spoludlužníci nemají možnost posoudit, zda se skutečně jedná o vadu díla, jelikož obvykle nejsou obeznámeni s přesným zněním smlouvy o dílo. Stejně tak objednatel nemusí být schopen posoudit, zda v případě konkrétní vady vzniká i spoluodpovědnost další osoby.

## NÁROKY Z VAD DÍLA U SPOLUODPOVĚDNOSTI

Zákon obsahuje poměrně strohou úpravu spoluodpovědnosti a důvodová zpráva k němu tuto problematiku nezmiňuje vůbec. Jedním ze základních praktických problémů, které nepochybně vyvstanou, je výběr nároku z vadného plnění. V případě subdodavatelů, technického dozoru nebo autora dokumentace si lze jen stěží představit, že objednatel bude vůči těmto subjektům uplatňovat nárok na slevu z ceny díla nebo odstoupení od smlouvy, pokud tato osoba není sama ze smlouvy o dílo závázána.

U spoluodpovědnosti za vady stavby tak bude s největší pravděpodobností objednatel moci požadovat po uvedených třetích osobách pouze odstranění vady její opravou nebo dodání náhradního díla bez vad.

Poskytnutí slevy z ceny díla sice je z faktického hlediska možné i ze strany subdodavatelů nebo technického dozoru investora, jelikož tyto subjekty mohou vyplatit slevu objednateli nebo mu umožnit, aby nevyplatil zhotoviteli zádržné, nicméně z právního hlediska je taková konstrukce prakticky neobhajitelná. Pokud by totiž třetí osoba poskytla slevu z ceny díla ze smlouvy, z níž není vůbec závázána, nemohl by takový úkon (právní jednání) mít účinky vůči zhotoviteli, který je obvykle jediným subjektem kromě objednatele závázaným z této smlouvy.

## SPOLEČNÉ A NEROZDÍLNÉ PLNĚNÍ

K tomu, aby objednatel mohl uplatnit práva z vadného plnění u několika subjektů, je nutné pochopit, co přesně společné a nerozdílné plnění několika osob znamená. Zákon používá v případě závazků pojem dlužník, a je-li několik dlužníků závázáno plnit společně a nerozdílně, jsou povinni plnit jeden za všechny a všichni za jednoho. Objednatel v pozici věřitele může požadovat celé plnění (odstranění vady nebo jiný nárok) nebo jeho libovolnou část na všech spoludlužnících, jen na některých, nebo na kterémkoli ze spoludlužníků.

V případě, že by se věřitel a jeden z dlužníků domluvili jinak, nepůsobí takové ujednání vůči ostatním spoludlužníkům. Uvedené pravidlo je novinkou a může způsobit značné obtíže při jeho výkladu. Pokud se například zhotovitel domluví s objednatelem na limitaci výše slevy z ceny díla, kterou poskytne v případě vadného plnění, nebo na způsobu odstraňování vad, nemělo by takové ujednání platit vůči ostatním spoludlužníkům. Je diskutabilní, zda by se rozšíření možných práv objednatele z vad stavby ve smlouvě o dílo (například o právo svépomocného odstranění vad objednatelem a požadování úhrady nákladů) vztahovalo i na ostatní spoludlužníky, a objednatel by tak úhradu nákladů mohl požadovat i po těchto spoludlužnících. Podle našeho názoru není takové rozšíření práv účinné vůči spoludlužníkům, jelikož jejich odpovědnost vzniká ze zákona a ne ze smlouvy o dílo. Spoludlužníci navíc obsah smlouvy nemají možnost ovlivnit a často jej vůbec neznají.

Obdobný závěr je nutné dovést i ve vztahu k smluvním pokutám navázaným na existenci vad díla. Tyto smluvní pokuty je možné uplatnit pouze u zhotovitele a žádný závazek třetích stran k jejich úhradě nevzniká.

Nejproblematictější se ale v praxi může jevit situace, kdy se zhotovitel dohodne s objednatelem na tom, že za určitý druh vad nenese žádnou odpovědnost a objednateli nenáleží v takovém případě nároky z vadného plnění. Tento případ je zcela běžný u výstavby složitějších celků, kdy si strany smluvně sjednávají výluky z odpovědnosti za vady. Takové ujednání by způsobovalo zánik spoluodpovědnosti dalších osob

za příslušné vady (resp. taková odpovědnost by vůbec nevznikla), a to z výše zmíněného důvodu, že spoludlužník je vždy zavázán společně se zhotovitelem. Pokud zhotovitel sám zavázán není, nelze předpokládat vznik závazku na straně další osoby.

U společného a nerozdílného závazku je nutné upozornit na podstatnou skutečnost, že prodlením věřitele vůči jednomu ze spoludlužníků nastává jeho prodlení i vůči ostatním spoludlužníkům. Pokud tedy objednatel neuplatní svoje nároky včas vůči jednomu z dlužníků, nemůže je uplatnit po uplynutí lhůty k oznámení vad vůči dalším. Podle našeho názoru to platí i v případě, že by se objednatel dozvěděl o tom, že společně se zhotovitelem je zavázána i další osoba až později po vzniku vady.

### PROBLEMATICKÉ BODY

Speciální pravidlo o spoluodpovědnosti subdodavatelů, technického dozoru nebo autora projektové dokumentace se může dostat do kolize s několika jinými pravidly obsaženými v zákoně nebo ve smlouvě s těmito osobami.

Prvním problematickým bodem je kolize s povinností zhotovitele upozornit na nevhodnou povahu příkazů a věcí, které mu ke zhotovení díla dal objednatel. Nesplnění této povinnosti není v zákoně provázáno s žádnou sankcí. Tak může dojít k paradoxní situaci, kdy zhotovitel nesplní svůj závazek zkontrolovat věci určené k provádění díla, ale za samotné vady díla nebude odpovědný, jelikož celou odpovědnost ponese autor dokumentace. Podle § 2630 odst. 2 se totiž zhotovitel své odpovědnosti zproští, pokud prokáže, že vadu způsobila pouze chyba ve stavební dokumentaci.

Jako problematický se rovněž může jevit souběh odpovědnosti autora projektové dokumentace (i dalších spoludlužníků) podle smlouvy o dílo na zhotovení stavby mezi objednatelem a zhotovitelem a jeho samostatné smluvní odpovědnosti, kterou má na základě své smlouvy s objednatelem nebo zhotovitelem. Pokud má projektová dokumentace chyby, které způsobí vadu zhotovené stavby, je její autor odpovědný podle výše probíraných principů přímo ze zákona, a to společně a nerozdílně se zhotovitelem. Chyby v projektové dokumentaci ale mohou založit i jeho smluvní odpovědnost podle smlouvy o dílo na zhotovení projektové dokumentace, kterou původně uzavřel s objednatelem (nebo zhotovitelem). Autor projektové dokumentace tak bude nést nejen náklady na odstranění vad zhotovené stavby, ale rovněž veškeré náklady a sankce spojené s odstraňováním vad samotné projektové dokumentace. Tyto dva typy odpovědnosti a z nich plynoucích závazků se navzájem nijak nevylučují. Stejný princip se samozřejmě bude aplikovat i na technický dozor investora nebo subdodavatele zhotovitele.

Za největší nedostatek nové úpravy považujeme její stručnost a strohost, které budou v praxi způsobovat mnohé výkladové nejasnosti.



### VÝHODY NOVÉ ÚPRAVY

Nové principy spoluodpovědnosti za vady u staveb by měly přinést zřejmé výhody jak pro objednatele staveb, tak i pro samotné zhotovitele. Objednatelé nově získají možnost uplatnit svá práva z vad stavby nejen u zhotovitele, ale i u dalších osob. Tímto by mělo dojít k lepší vymahatelnosti těchto práv a rychlejšímu odstraňování vad.

Zhotovitelé na druhou stranu získávají možnost snížit míru své odpovědnosti za vady v případech, kdy se lze domnívat, že jejich odpovědnost není výlučná. V krajním případě se zhotovitel může své odpovědnosti za vady díla dokonce zcela zprostit.

Jak bude nová právní úprava přijata do praxe ve výstavbě, nelze reálně vůbec odhadnout. S ohledem na několik výkladových problémů této úpravy ale hrozí, že v prvních letech účinnosti nového zákona bude vládnout velká nejistota při uplatňování práv z vad staveb.

*Mgr. Mikuláš Vargic*

*Advokátní kancelář Šikola a partneři, člen konsorcia Frank Bold*

*Ilustrační foto Dreamstime*

### DOPORUČENÍ PRO PRAXI

S ohledem na možné praktické problémy s aplikací probíraného pravidla ve smluvní praxi lze doporučit několik následujících postupů:

- v případě, že objednatel pořídí projektovou dokumentaci, vtělit do textu smlouvy prohlášení zhotovitele o tom, že se s ní seznámil a neshledává žádné vady této dokumentace,
- informovat vždy zhotovitele a další spoluodpovědnou osobu o existenci vady zároveň. V případě, že objednatel není schopen posoudit, kdo by mohl být spoluodpovědný, je vždy nutné řádně a včas informovat o vadě alespoň zhotovitele,
- vtělit do textu smlouvy prohlášení zhotovitele o tom, že i v případě společné odpovědnosti s třetí osobou se zavazuje odstranit vadu požadovaným způsobem.



# Systemy Knauf v dřevostavbách

## Od podkroví po podlahu



Systemy Knauf ideálně doplňují dřevostavby převážně tam, kde jsou kladeny obzvláště vysoké požadavky na protipožární ochranu, zvukovou izolaci, vysokou únosnost a ochranu proti mechanickému poškození. Dokáží zároveň vyhovět náročným a neobvyklým architektonickým a designérským požadavkům na individuálně řešené konstrukce. Výhodou je jednoduchá a rychlá montáž, snadná manipulace a tím i úspora času a financí. Všechny systémy jsou certifikované a zdravotně nezávadné.

Sádkartonové desky Diamant | sádrovláknité desky | cementové desky Aquapanel | suché podlahy F 146 a desky Brio | sádrové omítky a stěrky | fasádní systém Marmorit Energie

**HOTLINE 844 600 600**  
[www.knauf.cz](http://www.knauf.cz)

**KNAUF**



## ASOCIACE DODAVATELŮ MONTOVANÝCH DOMŮ

sdužení výrobců a dodavatelů montovaných rodinných domů, objektů bytové a občanské vybavenosti na bázi dřeva

**KVALITA, SPOLEHLIVOST, JISTOTA PRO ZÁKAZNÍKA**

### Členové ADMD

**3AE s.r.o.**

[www.3ae.cz](http://www.3ae.cz)

**ALFAHAUS s.r.o.**

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

**ATRIUM, s.r.o.**

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

**Avanta Systeme spol. s r.o.**

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

**CZECH PAN s.r.o.**

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

**DBH s.r.o.**

[www.drevostavby-dbh.cz](http://www.drevostavby-dbh.cz)

**DOMY D.N.E.S. s.r.o.**

[www.domy-dnes.cz](http://www.domy-dnes.cz)

**Ecomodula s.r.o.**

[www.ecomodula.com](http://www.ecomodula.com)

**ELK s.r.o.**

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

**Haas Fertigbau Chanovice s.r.o.**

[www.haas-fertigbau.cz](http://www.haas-fertigbau.cz)

**Holiday-Pacific Homes-Bohemia, spol. s r.o.**

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

**MS HAUS s.r.o.**

[www.ms-haus.cz](http://www.ms-haus.cz)

**NEMA, spol. s r.o.**

[www.nema-drevostavby.cz](http://www.nema-drevostavby.cz)

**QUICKHAUS s.r.o.**

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

**Stavex Kutná Hora s.r.o.**

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

**VARIO VILA s.r.o.**

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

**VESPER FRAMES s.r.o.**

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

**VS DOMY, a.s.**

[www.vsdomy.com](http://www.vsdomy.com)



Kvalitu domů od členů zabezpečuje nezávislá certifikace podle **Dokumentu národní kvality**.

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

Společnost **DK Dvořák s.r.o.** se zabývá dvěma hlavními činnostmi:

- **Zastoupení firmy Hundegger GmbH**

Firma Hundegger patří k lídrům na trhu s obráběcími centry pro tesařskou výrobu, hoblovacími agregáty, atd. Pro potencionální 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.



# BIM: ZAČÍT, ČI POČKAT? TOŽ OTÁZKA!

**A**CO JE TO VLASTNĚ BIM? TÝKÁ SE TO I MĚ? CO ZNAMENÁ TA AŽ TAJEMNÁ ZKRATKA? PRO NĚKOHO ZNAMENÁ BIM JIŽ DNES DENNODENNÍ PRAXI, NĚKDO JEŠTĚ VYČKÁVÁ NA SVOJI PŘÍLEŽITOST S BIMEM ZAČÍT A JINÝ MOŽNÁ JEŠTĚ NEVÍ, CO BIM JE, CO PRO NĚJ PŘEDSTAVUJE A V ČEM BY MU MOHL BÝT PROSPĚŠNÝ. VEZMĚME TO TEDY OD ZAČÁTKU.

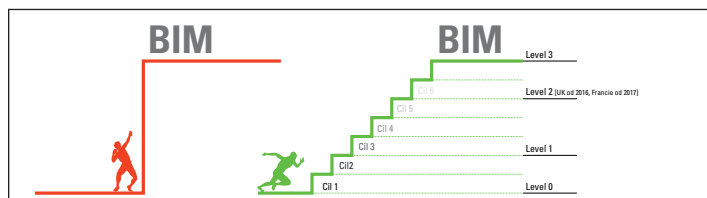
Informační modelování budovy (Building Information Modeling, zkráceně BIM) je proces vytváření a správy dat o budově během jejího životního cyklu. Tolik definice pojmu BIM na Wikipedii.

V první řadě BIM představuje základní předpoklad pro zavádění inovací do stavebnictví. Současná efektivita stavebnictví ve srovnání s ostatním průmyslem jednoduše zaostává. Navrhovat, stavět i užívat stavby lze výrazně efektivně za vydatné pomoci metodiky BIM. Také proto je zavádění inovací v rámci celého životního cyklu staveb více než potřeba.

Protože v každé etapě životního cyklu stavby se data o budově využívají jiným způsobem, můžeme se setkat s několika interpretacemi zkratky BIM. Building Information **Modeling** se ujalo hlavně u architektů a projektantů během projektování stavby. Oproti tomu fázi výstavby vnímáme spíše jako řízení výstavby, tedy správněji jako Building Information **Management**. V nejdělsí a nejzásadnější etapě životnosti stavby, jejího užívání, ale i její údržby se dá zkratka BIM interpretovat jako Building Information **Maintenance**.

## JAK UCHOPIT BIM? JAK ZAČÍT BIMOVAT?

Pravidlo 80:20. Platí v mnoha oborech lidské činnosti, zavádění jakýchkoliv inovací nevyjímaje. V případě zavedení BIM musíte počítat s tím, že úspěch zavedení metodiky BIM do procesů firmy bude jen z 20 procent závislý na nasazení technologií, avšak z 80 procent bude záležet na lidech.



Při zavádění BIM je potřeba si zvolit pilotní projekt, na kterém BIM metodiku prvně vyzkoušíte, a definovat si splnitelné cíle. Cesta za „svatým grálem“ v podobě BIM není jednostupňová, a je potřeba dát si za cíl více dílčích cílů, nikoliv jeden, v daném pilotním projektu nespílitelný

## 12 KROKŮ, KTERÉ VÁS MOHOU DOVÉST K ÚSPĚŠNÉMU ZAVEDENÍ BIM

1. Definovat, proč chci BIM zavést, co si od toho slibuji.  
*Odvozování všech 2D výkresů ze 3D modelu?*  
*Koordinace jednotlivých profesí pomocí modelů?*  
*Lepší komunikace v projektovém týmu?*  
*Generování položkových rozpočtů?*

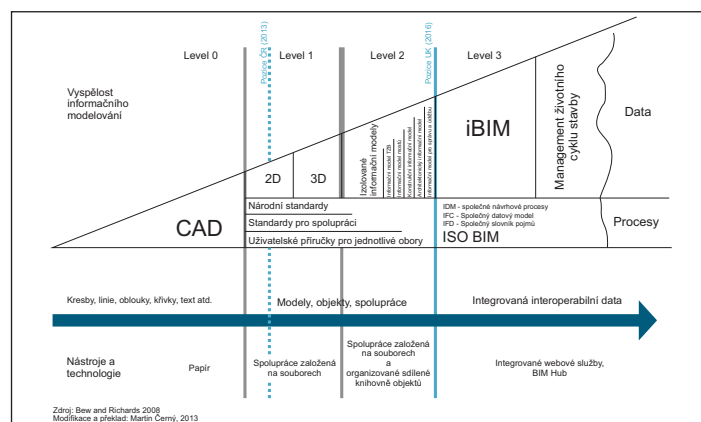
*Minimalizace chyb v projektové dokumentaci?*  
*Data pro projektový management?*  
*Data pro správu majetku?*

2. Určit kritéria, podle kterých budu hodnotit dosažení stanovených cílů (z bodu 1).
3. Určit zodpovědnou osobu za implementaci BIM.
4. Přesvědčit všechny pracovníky, že BIM je správná cesta.
5. Nastavit termíny pro následující kroky.
6. Určit pilotní projekt pro otestování BIM pracovních postupů.
7. Rozhodnout, zda stávající softwarové vybavení je vhodné. V případě, že nikoliv, vybrat nejhodnější software.
8. Zkontrolovat výkonnost (případně doplnit) hardware.  
*Uvážít je třeba základní systémové požadavky, velikost projektu a velikost týmu, požadavky na servery, síť, případně síťové hardwarové akcelératory.*
9. Zaškolení pracovníků.  
*Zajistit zaškolení práce se zvoleným software a hlavně změnu myšlení.*
10. Zpracovat pilotní projekt.
11. Aktualizovat nastavení smluv a všech obchodních vztahů.  
*autorská práva k datům, ceny, termíny, ...*
12. Všechny nové projekty zpracovávat BIM postupy. U rozpracovaných projektů zvážit jejich převedení do BIM.

## PŘI ZAVÁDĚNÍ BIM STEJNĚ JAKO PŘI IMPLEMENTACI JAKÉKOLIV JINÉ INOVACE JE NUTNÉ SI DÁT POZOR NA:

- příliš velká očekávání
- pracovníka sabotéra
- jiné termíny
- jiné ceny prací
- autorská práva

Čím větší jsou očekávání (leckdy mohutně povzbuzená dodavatelem softwaru), tím větší může být rozčarování. Ideální je stav implementace nové technologie, kdy očekávání od nové technologie jsou racionální.



Vypěstlost informačního modelování se dělí na několik úrovní: od Level 0 až po Level 3

## BIM ANEB CO SE SKRÝVÁ POD HLADINOU

BIM je na první pohled fascinující záležitost, inovace, která přesvědčivě prezentovaná umí nadchnout, vzbudit zájem. Na druhý pohled se za zavedením BIM skrývá celá řada úskalí a nástrah, se kterými je potřeba se vypořádat. Na druhou stranu, pokud přijmeme opatření respektive požadavky na BIM metodiku, otevírají se nové

možnosti v podobě celé řady výstupů, které vytvářejí přidanou hodnotu během všech fází životního cyklu stavby.



BIM ledovec. Abychom BIM jako technologii dokázali v ČR úspěšně zavést celoplošně, bude potřeba se podívat i „pod hladinu“ a nehlédět jen po povrchu metodiky BIM. Komplexnost zavedení BIM velmi pěkně znázorňuje tzv. BIM ledovec aneb co je vidět a co se skrývá: názorně zobrazuje souvislosti a skutečnosti, které jsou se zavedením metodiky BIM svázány. Na jedné straně to jsou benefity v podobě výstupů na straně druhé požadavky, které je potřeba akceptovat pro úspěšné zavedení BIM

BIM představuje přístup k informacím o budově během celého životního cyklu, znamená práci s informacemi, které v čase přibývají. Je žádoucí, aby informace byly k dispozici, když jsou potřeba, a aby byly snadno dohledatelné.

V souvislosti s BIM a mírou potřebných informací je důležité zmínit dva termíny – **rozměr datového modelu** a zkratku **LOD**.

## ROZMĚRY DATOVÉHO MODELU

2D, 3D, 4D, 5D, 6D, 7D, nD... Základním rozměrem BIM modelu je 3D model. BIM model však může obsahovat mnoho dalších rozměrů. 4D rozměr se dotýká fázování a etapizace výstavby. 5D sleduje náklady na projekt (odhad nákladů). 6D rozměr řeší energetickou náročnost (energetické analýzy), 7D zastřešuje řízení životního cyklu (Investor/Facility Management). Tento výčet nemusí být konečný. Jakékoliv další atributy, které jsou použitelné pro modelování nějaké veličiny týkající se stavby, mohou reprezentovat další rozměry. Ty se pak někdy označují dalšími D a někdy se potom obecně mluví o nD modelování. Označení těchto dalších rozměrů není v současnosti ustálené.

## LOD (LEVEL OF DETAIL, LEVEL OF DEVELOPMENT)

Úroveň detailu, někdy též úroveň podrobnosti zpracování projektu, je poměrně zásadním kritériem, jehož nastavením zadavatel definuje poměrně jasné požadavky na detailnost zpracování projektu. Mluvíme pak o hodnotách LOD 100, 200, 300, 400, 500. LOD a jeho hodnoty lze v tradičním způsobu papírové dokumentace volně přirovnat k měřítkům jednotlivých výkresů v různých etapách projektu...



Level of Detail/Development (LOD) – Jak jej přirovnat k současným fázím projektu? LOD 100 – projekt pro územní řízení, LOD 200 – stavební povolení, LOD 300/350 – prováděcí dokumentace a LOD 400 – výrobní dokumentace

BIM se obecně dotýká všech účastníků pohybujících se v různých procesech celého životního cyklu staveb. Jedná se tedy o nepoměrně širší téma, než může poskytnout prostor vymezený touto textu. Tedy dosti teorie na téma BIM. Druhá část tohoto článku si klade za cíl nabídnout praktičtější pohled na BIM a také odkazy na zajímavé internetové zdroje, kde zájemci o BIM problematiku mohou získávat průběžné informace, kde se mohou zapojit do diskuzí nad rozličnými BIM tématy a rozšiřovat si tak své BIM obzory.

## BIM ZDROJE & ODKAZY

Informace na internetu mohou být cenným zdrojem pro získání informací také na téma BIM. Pomocí internetu se můžete spojit s celou řadou odborníků na téma BIM. Jejich webové prezentace, blogy, profily na sociálních sítích naleznete při brouzdání internetovými vodami poměrně snadno. Stačí zadat do vyhledávače ta správná klíčová slova a ty, kteří k problematice BIM mají co říci, objevíte bez větší námahy.

Jaká správná klíčová slova při hledání tématu BIM použít? Je pravdou, že nepoměrně více informací naleznete zcela pochopitelně v angličtině. Kromě zkratky BIM či slovosloví Informační modelování budov, respektive v angličtině building information modeling, souvisí s tématem BIM celá řada klíčových slov. Pro začátek alespoň pár z nich. Schválně „vygooglujte“ si třeba: IFC (Industry foundation classes), BCF (BIM Collaboration format), IPD (Integrated Project Delivery), LOD (Level of Detail, Level of Development), OpenBIM, buildingSMART, BIM Revolution, BIM generation, BIM hub, BIM collaboration, BIM model, BIM process...

## STAŇTE SE I VY SOUČÁSTÍ ŠIROKÉ BIM KOMUNITY!

Na internetu se vyskytuje také celá řada webových projektů či chcete-li portálů, kde lze nalézt pravidelně vycházející články o metodice BIM, o výhodách i úskalích zavádění BIM do procesů ve stavebnictví. Celá řada BIM informací si najde svého čtenáře také prostřednictvím sociálních sítí. Ať už se jedná o sociální síť Facebook, Twitter, či LinkedIn, nebo o sociální nástroje pro sdílení obsahu. Například YouTube pro publikování a sdílení videí, Slideshare pro publikování a sdílení prezentací nebo Issuu pro publikování a sdílení tradičních tištěných publikací v elektronické podobě v PDF formátu. Pokud jste na některé ze sociálních sítí aktivní, vězte, že sociální síť můžete s výhodou využít k vyhledávání profesně zajímavých a důležitých informací týkajících se problematiky zavádění BIM.

## PÁR TIPŮ NA ZAJÍMAVÉ WEBY

**AECMagazine** ([www.AECmag.com](http://www.AECmag.com)), **AECbytes** ([www.AECbytes.com](http://www.AECbytes.com))

Pravidelné zpravodajství z oblasti AEC v souvislostech k informačním technologiím. BIM zde tedy nemůže rozhodně chybět.

**TheBIMhub** ([www.TheBIMhub.com](http://www.TheBIMhub.com))

Snaha o vytvoření BIM sociální sítě. Na této sociální platformě naleznete adresář firem, profily osob, jejich články, kalendář akcí, a další. Registrovaní uživatelé webu mohou veškerý obsah komentovat, sdílet, sledovat zajímavé osobnosti, firmy, uložit si pro ně zajímavý obsah mezi své oblíbené položky, případně se k zajímavému obsahu zpětně vracet.

## BUILDINGSMART A OPENBIM

Webová stránka [www.buildingSMART.org](http://www.buildingSMART.org) je prezentací mezinárodní aliance buildingSMART jejímž cílem je sdružovat firmy v oblasti stavebnictví a prostřednictvím činnosti aliance určovat směr při zavádění metodiky BIM. Mezinárodní aliance je na regionální úrovni zastupována jednotlivými komorami, zastupujícími buď jednotlivé země, nebo regionálně více zemí (např. Benelux, německy hovořící státy apod.).

OpenBIM je „nálepka“, kterou si vymysleli vývojáři BIM softwarových firem sdružených v buildingSMART. OpenBIM je koncept, filozofie využití informačních technologií

založená na snaze o bezproblémovou komunikaci mezi různými softwarovými platformami. Komunikace je postavena na otevřeném souborovém formátu IFC (Industry Foundation Classes). IFC jako souborový formát je jediný standard, který je otevřený, zcela dokumentovaný, nezávislý na jakémkoliv výrobci software a je tak dostupný pro všechny.

Verze IFC4 (původně IFC 2x4) byla oficiálně publikována 12.3.2013. Je zároveň akceptována jako norma ČSN ISO 16739. Vývoj a přizpůsobení IFC4 probíhal asi 6 let a nyní zahrnuje specifikace pro architektonické/stavební díly, technická zařízení budov, prvky pro statiku včetně parametrické geometrie a údajů pro 4D a 5D, produktové katalogy, propojení s GIS a mnoho dalších vylepšení.

Uvažujeme-li o spolupráci na principech metodiky BIM a nasazení konkrétní BIM technologie, je žádoucí, aby námi nasazovaný software byl IFC kompatibilní, či ještě lépe IFC certifikovaný. To jestli je software IFC kompatibilní nebo certifikovaný, podléhá poměrně přísným pravidlům, která určuje a vyhodnocuje aliance buildingSMART. Aktuální seznam IFC kompatibilních softwarových nástrojů aliance eviduje a pravidelně aktualizuje na svých stránkách [www.buildingsmart-tech.org/implementation/](http://www.buildingsmart-tech.org/implementation/implementations)

aktuálně (8/2015) naleznete na seznamu 169 softwarových nástrojů zařazených do 11 kategorií, které postihují celý životní cyklus stavby. Od projekce, přes řízení výstavby až po správu nemovitostí. V 11 kategoriích, kterými jsou konkrétně kategorie: Architectural, Building Performance Energy Analysis and Simulation, Building Services, Construction Management, Data Server, Development Tools, Facility Management, General Modeling, Geographic Information System, Model Viewer, Structural, nalezne každý účastník stavebního procesu několik softwarových nástrojů, které jsou určeny právě jemu a pro jeho profesní potřeby, v rámci životní etapy stavby.

## MÁME BIM DATOVÝ MODEL A CO S NÍM?

Chcete-li si vyzkoušet, jak se pracuje s IFC datovými modely, není nic jednodušší než si nainstalovat některý ze škály softwarových nástrojů. Pro začátek doporučuji sáhnout po některém ze zdarma dostupných IFC prohlížečů. V jiné kategorii, Construction management, zcela jistě nepřehlédnete nástroj Tekla BIMsight. Tento nástroj, který je zdarma, nabízí pokročilé funkcionality komerčních produktů v oblasti řízení ve stavebnictví.

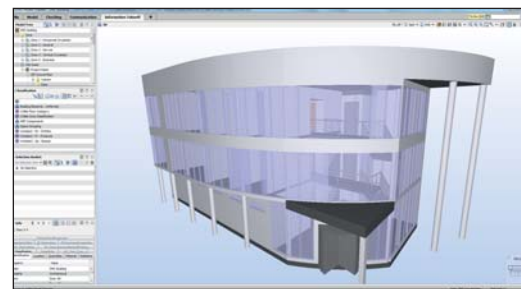
Druhý nástroj z této kategorie se jmenuje Solibri Model Checker. Oba tyto nástroje v sobě obsahují také ukázkové projekty, takže pokud zrovna nemáte k dispozici vlastní IFC soubory, můžete si práci s IFC vyzkoušet na ukázkových příkladech.

## TEKLA BIMSIGHT

Tekla BIMsight je velmi výkonný (zdarma dostupný) nástroj pro práci s IFC modely, kontrolu modelů pro řízení výstavby. Jednotlivé modely lze podle potřeby vypínat/zapínat, porovnávat, odměřovat a kontrolovat kolize (ať vizuálně nebo automatizovaně). V případě, že je dílčím podkladem pro realizaci stavby také 2D dokumentace, umožňuje tento nástroj k jednotlivým stavebním prvkům či skupinám prvků „linkovat“ například výkres detailu (ve formátu PDF) řešení konkrétního místa na stavbě. Stejně tak lze k danému místu připojit fotografii pořízenou během kontrolního dne nebo si připravit poznámky, co vše je potřeba během jednání na stavbě probrat. Nástroj si poradí i s DXF či DWG a dokonce pomůže v rámci IFC modelů takové výkresy umístit výškově, tedy je zkoordinovat v ose z. Možný je i posun v ose x či y a změna měřítko výkresu. BIMsight se uplatní na větších i menších stavbách. Příklady velkých zakázek ze



Pracovní prostředí programu Tekla BIMsight



Pracovní prostředí nástroje Solibri Model Checker

zahraničí ukazují, že je přímo uvnitř hrubé stavby mnohdy standardem několik dočasných počítačových pracovišť, nebo stavebních buněk, které mají potřebné hardwarové vybavení, včetně připojení na internet s možností přístupu ke sdíleným informacím přes vzdálená datová úložiště (cloud).

V podmínkách menší stavby lze tento nástroj provozovat s notebookem. Pro mobilní zařízení nabízí Tekla aplikaci BIMsight Note, která umožňuje poznámky z počítače v kanceláři synchronizovat do tabletu. Díky tomu může vzniknout mobilní agenda pro jednání pro všechny členy týmu. To jen několik poznámek k tomuto nástroji, který si právem zaslouží vaší pozornost, instalaci a otestování.

## SOLIBRI MODEL CHECKER

Model Checker od Solibri má menšího bratra v podobě odlehčené verze programu pod názvem Solibri Model Viewer, ten je k dispozici zdarma. „Plný“ Solibri Model Checker lze nainstalovat v trial verzi a testovat 14 dní. Práce v Solibri Model Checkeru umožňuje primárně pracovat s IFC modely s možností načítat také 2D DWG soubory. Solibri Model Checker slouží především pro koordinaci a kontrolu kvality BIM projektu, kontrolu dodržování právních předpisů a technických norem, koordinaci modelů různých profesí, kontrolu „kvality“ modelu, s možností definování vlastních sad pravidel, možností zobrazení kolizí modelů, umožňující grafické výstupy z BIM modelu podle různých filtrovacích parametrů. Kolizní či problémová místa v modelu lze pomocí anotačního nástroje zaznamenávat a následně předat osobám odpovědným k vyřešení. Komunikace výstupů může probíhat jak „tradiční cestou“ emailem s přílohou PDF, tak modernějším způsobem pomocí formátu BCF, který slouží pro snadnější přenesení kolizních míst ze softwaru (pro kontrolu modelu) hlavního inženýra projektu do BIM nástroje projektanta odpovědného za vyřešení toho či onoho problému. Komunikace mezi různými účastníky projektu, kteří využívají různé BIM softwarové (IFC kompatibilní) nástroje může jít dále. Solibri Model Checker lze přímo propojit s nástroji ArchiCAD, Revit, Naviswork, Tekla Structure... Pro podporu BIM spolupráce a efektivnější sdílení připomínek (anotačních) nástrojů lze využít cloudové řešení BIMcollab, které umožní ještě efektivnější řízení práce na projektu.

## ZÁVĚR

Při úvahách, zdali v rámci projekčního atelieru či stavební firmy zavést BIM, lze v zásadě uvažovat v těchto intencích: Počkat až bude BIM požadovaný soukromým investorem, nebo počkat až bude BIM povinný pro veřejné zakázky, nebo již nyní začít experimentovat a získávat první praktické zkušenosti. V případě otázek okolo zavedení BIM není dnes opravdu nač čekat. A jak se říká, štěstí bude přát připraveným!

Ing. arch. Petr Vaněk

Autor je zakladatelem a předsedou občanského sdružení Odborná rada pro BIM.

[www.CzBIM.org](http://www.CzBIM.org)

## BIM ve stavebnictví Revoluce nebo evoluce?

5. výroční konference  
Odborné rady pro BIM  
za účasti zahraničních i domácích odborníků

Hlavní témata konference:

BIM v projekční praxi  
BIM při řízení průběhu výstavby  
BIM při správě majetku  
BIM ve veřejných zakázkách

Konference BIM DAY 2015  
15.10.2015 od 9 do 17 hodin  
Národní technická knihovna  
Praha 6 - Dejvice

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



# NAVRHOVÁNÍ TYPOVÉ PREFABRIKOVANÉ PRODUKCE



Navrhování objektů typové stavební prefabrikované produkce je velmi specifická činnost. Je možné ji přirovnat k činnostem při navrhování v automobilovém průmyslu. Zejména v uplynulém období, kdy stavebnictví prošlo hlubokou recesí, se potvrdilo, že prefabrikovaná produkce v sobě má rezervy právě v navrhování objektů realizující se ve velkých sériích a tím je schopná udržet ceny v přijatelné a konkurenceschopné míře s ostatními stavebními technologiemi. Právě produkce firmy RD Rýmařov v uplynulých letech potvrdila toto pravidlo. Jako příklad navrhování úspěšného prodejního modelu je možné uvést typ NOVA 101. Od roku 2010, kdy byl uveden na trh, bylo postaveno více jako tisíc objektů. A je pořád velmi populární, i když firma má v nabídce nové modernější objekty.

Navrhování takového modelu pro velkou sériovou výrobu je odlišné od navrhování stavby, kdy do procesu vstupuje architekt, který spolu se zákazníkem a investorem přetváří jeho sen v realitu. Při navrhování typového objektu si musíme vytvořit imaginárního cílového zákazníka, musíme definovat jeho finanční bonitu a z toho předpokládanou cílovou cenu, sociální úroveň a pochopitelně se musí definovat jeho představa o ideálním bydlení. Při určení půdorysné plochy domu je nutné vzít v úvahu i velikosti budoucího pozemku, na který dům bude usazen. Konkrétně dům NOVA 101 byl definovaný pro čtyřčlennou rodinu střední třídy s koncovým rodinným měsíčním příjmem do 50 000 Kč. Tato rodina má jedno auto, je sportovně založena, potřebuje úložný prostor pro kola, lyže a další volnočasové doplňky. **Dispozice domu musí být optimalizovaná z hlediska pohodového rodinného života v každé situaci. Při navrhování optimální dispozice se musí brát v úvahu nejen předchozí zadání, ale i cílová definovaná cena, ke které je v rámci celého procesu navrhování vše vztahováno. Dispozice musí být optimalizována vzhledem k prefabrikovaným dílům, k optimalizovaným rozměrům vstupních materiálů, aby použitý materiál byl využit bez ztrát. Firma RD Rýmařov má k dispozici velmi efektivní kontrolní systém, který v procesu přípravy generuje ekonomická data, která se okamžitě porovnávají se skutečností.** Dnes hrají při navrhování domu významnou roli i náklady na užívání domu, zejména náklady na topení a ohřev teplé vody. Při navrhování panelů pro obvodový plášť





je nutné optimalizovat statické parametry rámové konstrukce s tepelně izolačními parametry, tak aby spolu s okenními výplněmi vznikl vysoce energeticky efektivní systém, který spolu s technologií pro vytápění vytvoří objekt, který ve svém důsledku má příznivé roční náklady na energie v rámci rodinného rozpočtu zákazníka. Právě porovnávání nákladů k ročnímu příjmu je důležitý faktor úspěchu. **Jestliže průměrná rodina dnes financuje stavbu prostřednictvím hypotéky, musí se brát v potaz měsíční splátky hypotéky, roční náklady na energie a rodině musí zůstat dostatek prostředků pro běžný rodinný život.** Důležitým faktorem úspěchu takového domu je stanovení úrovně vybavovacích prvků a materiálů pro interiéry. Pěkná a účelná koupelna a praktické podlahové krytiny dotváří účelně navrženou dispozici každého domu. Firma RD Rýmařov využila vzniklých nákladových rezerv a do základního vybavení přiřadila komín. Rodina si tak může společně večery dotvořit krbovým ohněm a zároveň má v domě další ekologický a ekonomický záložní zdroj vytápění. Například v novějším typovém domě KUBIS 631 je možné prostřednictvím krbových kamen vytopit celý dům. **Problémem současných domů je vysoká míra utěsnění domu, kde je prakticky eliminován nekontrolovaný unik vzduchu nesoucí teplo.** Výměna vzduchu se stává důležitým faktorem, který při špatném řešení může mít negativní dopad na

**zdraví a psychiku. V základní výbavě domů RD Rýmařov je řízené větrání v návaznosti na kvalitu vzduchu. Uvedený systém zároveň optimalizuje energie na vytápění.** Uvedené lze za příplatek doplnit o rekuperační jednotku.

Pro výsledný efekt takového domu je důležitá maximální prefabrikace jednotlivých dílů stavby. **Vysoká přesnost vyrobených dílů, které jsou připravovány na NC strojích, umožňuje realizovat montáže v minimálních časech. Již zmiňovaný typ NOVA 101 má pro typový rozsah normovaných 14 montážních dnů. Po těchto dnech je dům hotový na klíč ve špičkové kvalitě.**

Dům takto navržený má připravenou klasickou dokumentaci pro stavební řízení, Vedle toho se musí připravit oddělením technické přípravy výrobní montážní sestavy. Z nich se generují podklady pro objednání materiálu. Výrobní sestavy se transformují do dat pro NC pracoviště. Na těchto pracovištích se připravují obvodové stěny a střešní systémy. Na kompletačních pracovištích se kompletují veškeré panely. Jejich součástí jsou elektrorozvody, fasádní systémy, okenní výplně a další. Montážní sestavy slouží pro nákladku prefabrikovaných dílů na nákladní automobily a jejich následnou montáž na staveništi. Z uvedeného je vidět, že jde o složitý logistický proces, který je vyvrcholením konečné

efektivitu domu. Z hlediska organizace se zde prolíná stavební činnost s činností přibližující se kompletaci automobilů z vyrobených dílů. **Je zřejmé, že z hlediska perspektivy zabezpečení cenového, kvalitativního a přijatelného bydlení má prefabrikovaný systém sendvičových panelů značnou perspektivu.**

*Ing. Jiří Pohloudek  
obchodní ředitel a spolujednatel společnosti  
RD Rýmařov s. r. o.*



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

# Trojice spojovacích prostředků pro stavby ze dřeva

Navrhování staveb ze dřeva je velmi kreativní činností, která dokáže vytvořit fascinující díla. Aby tato díla nezůstala namísto realizace pouze předmětem vášnivých debat v anarchistických kroužcích, vznikají nové sofistikované spojovací prostředky, které umožňují zhmotnění konstrukcí, o kterých jsme v minulosti mohli pouze snít. Ke špičce poznání ve vývoji konstrukčních přípoju dřeva dlouhodobě patří spojovací prostředky švýcarské firmy SFS intec, které i na českém trhu zdomácněly. Mluvíme zde v první řadě o dvouzávitových samovrtných vrutech řady **WT**, které jsou nově vybaveny excentrickou vrtací špičkou a to i včetně jejich modifikace pro nadkroevní zateplení - vruty řady **UD**. Za druhé mluvíme o samovrtných kolících řady **WS**, s vrtací kapacitou až do 10 mm tloušťky oceli v jedné vrstvě. Do třetice jmenujme jednozávitové samovrtné vruty **WR** s ostře řezaným konstrukčním závitem.



V létě 2014 byl v Praze - Kyjích úspěšně realizován „Dům v sadu“. Tento smělý návrh rodinného domu z atelieru Šépka Architekti byl po realizační úpravě konstrukčních přípoju úspěšně zhotoven velmi šikovnými tešaři z firmy Fortnastav. Na zdárné realizaci díla spolupracovali firmy Sema (návrhový software), Statika Lukavec (statický návrh přípoju), Dekwood (dodavatel dřevěných konstrukcí) a SFS intec (dodavatel spojovacích prostředků WT a WS)

Hlavní předností samovrtného dvouzávitového vrutu WT je spolehlivý přenos tahu

vého i tlakového zatížení ze dřeva na vrut a to pouze přes jeho závit a nikoli přes hlavu tohoto vrutu. Geometrie hlavy vrutu je uzpůsobena velikosti TORX® úchytu a při zašroubování vrutu se do dřeva snadno zapustí. Rozdílné stoupání závitů vrutu zajišťuje svěrný efekt při spojování dřevěných profilů. Spoj je trvale únosný i po seschnutí dřeva a navíc tímto vrutem můžete eliminovat vznik tahových prasklin ve dřevě. Všude tam kde je dřevo nadměrně namáháno tahem, ale i tlakem výrazně pomohou správně navržené vruty k bezpečnému přenosu tohoto zatížení.



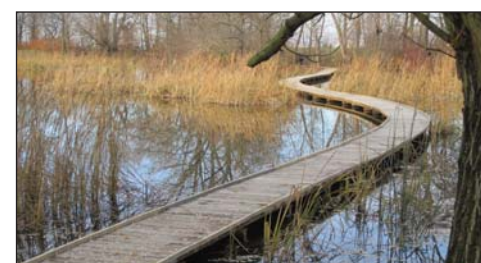
Ostrá excentrická špička zabraňuje praskání dřeva u okrajů a zajistí přesné i rychlé navrtávání do dřeva.



Vruty WT se ve spoji většinou umísťují v párech. Pro zajištění minimální vzdálenosti mezi vruty a od okrajů dřevěného prvku vychází minimální šířka upevňovaného tráčku (vazničky) na 60 mm v případě použití konstrukčních vrutů WT o průměru 8,2 mm a na 50 mm v případě použití páru konstrukčních vrutů WT o průměru 6,5 mm. Lze také navrhnout a použít kombinaci rybinového spoje a jednoho nebo dvou vrutů WT.



Zkouška únosnosti rybinového spoje v kombinaci s paralelně zašroubovaným párem vrutů WT prokázala významné zvýšení únosnosti přípoje. (Fakulta stavební ČVUT v Praze, TFH materiály s.r.o.)



Dvouzávitové samovrtné vruty Mini WT se používají k upevňování dřevěných fasád, terasových prken a schodišťových stupňů. Použití běžných jednozávitových vrutů vyvolá při kotvení terasových prken kolmo na vlákna tlak, který dřevo nemá rádo. Pokud nejsou vlákna dřeva přerušena, dochází pak u běžného jednozávitového vrutu k jeho vytlačování ze spoje. Kotvení přes druhý závit vrutu Mini WT je stále a bezpečné, navíc umožní vytvoření odvětrávací mezery.

Samovrtný dvouzávitový vrut UD se používá u nadkroevního zateplení anebo u skláda-

ného zateplení stěny budovy. Exentrická vrtačí špička vrutu zabráňuje vzniku prasklin ve dřevě kontralatě a to i 5 cm od okraje.



Výhody dvouzávitových samovrtných vrutů v systému Twin UD jsou následující:

- kontrolovaný přítlak kontralatě na tepelnou izolaci - vysoký přenos zatížení v tahu i v tlaku
- běžně pro tepelné izolace tloušťky až do 300 mm - montážní bit a šablona jsou v každém balení
- spolehlivá ochrana proti korozi vrstvou Durocoat® - staticky prokazatelné a bezpečné řešení upevnění
- frézka usnadňuje zašroubování a přeruší vlákna dřeva - schválení ETA-12/0038



Pro velmi únosné konstrukční spoje namáhané stříhem je určen samovrtný kolík řady WS.

Zde se dřevěná konstrukce připojuje k ocelové styčnickové desce a to za pomoci samovrtných kolíků. Ocelový kolík se jednoduše

a v jednom pracovním kroku zavrtá a upevní v místě napojení dřeva s ocelovým plátem.

Není nutno žádné předvrtávání otvoru pro kolík, protože vrtná destička na kolíku WS zvládne zavrtání do oceli tloušťky až 10 mm v jedné vrstvě, anebo až 3 vrstvy ocelových plechů tloušťky 5 mm. Samovrtný kolík WS

se vyrábí v průměru 7,0 mm při maximální délce 233 mm. Pro bezpečný a hospodárny návrh těchto přípojí jsou k dispozici technické datové listy podle EN 1995-1-1.



K rychlé a spolehlivé montáži kolíků WS lze do dílny zapůjčit pneumatickou montážní sestavu CF WS/P.



Pro připojení kovových nosných prvků do dřevěné konstrukce, či pro vyztužení dřevěných vazníků - všude tam lze navrhnout a použít samovrtné celozávitové vruty řady WR s ostře řezaným závitem. Vrutu se vyrábějí v délkách do 500 mm u průměru 9 mm a v délkách do 1000 mm u průměru 13 mm.



Pro montáž samovrtného vrutu WR tohoto průměru a této ohromné délky je potřeba mít k dispozici elektrický utahovák s odpoví

ovídajícím krouticím momentem. U maximálního rozměru vrutu je to až 62,5 Nm. Možnosti použití těchto vrutů jsou velmi pestré. Dají se montovat všude tam, kde již dvouzávitové vruty řady WT svou délkou nebo únosností ve stříhu nepostačují.



Výhody samovrtných celozávitových vrutů řady WR jsou následující:

- vysoká únosnost
- jednoduché tesařské spoje
- připoje dřevo s ocelí
- vysoká požární odolnost
- montáž bez předvrtání
- upevnění skryté ve dřevě
- přebírá i síly působící podélně s vláknou dřeva
- schválení ETA-12/0062

Software pro statický návrh lze zdarma stáhnout na webu [www.sfsintec.biz/cz](http://www.sfsintec.biz/cz) přičemž cesta je následující:

Na liště webu klikněte na odkaz „Průmyslová řešení“, dále klikněte na odkaz „Konstrukční dřevostavby“.

Zde již naleznete SFS Timber Work Software v souladu s EC5, program lze přepnout do českého jazyka a pracuje i podle ČSN-EN. V tomto programu lze navrhovat vruty pro nadkroevní zateplení řady UD a dále umožňuje staticky posoudit rozličné možnosti i kombinace konstrukčních přípojí za pomoci vrutů WT a WR.

Se svými technickými dotazy mne prosím neváhejte kontaktovat.

*Za firmu SFS intec  
Ing. Jaroslav Štok*

*technický manažer divize Construction  
telefon: 602 33 66 43,  
e-mail: Jaroslav.Stok@sfs.biz*

**Stopkové spirálové frézy**  
formátovací a drážkovací  
HSS, HW a žiletkové HeliCut 11  
hrubovací-dokončovací

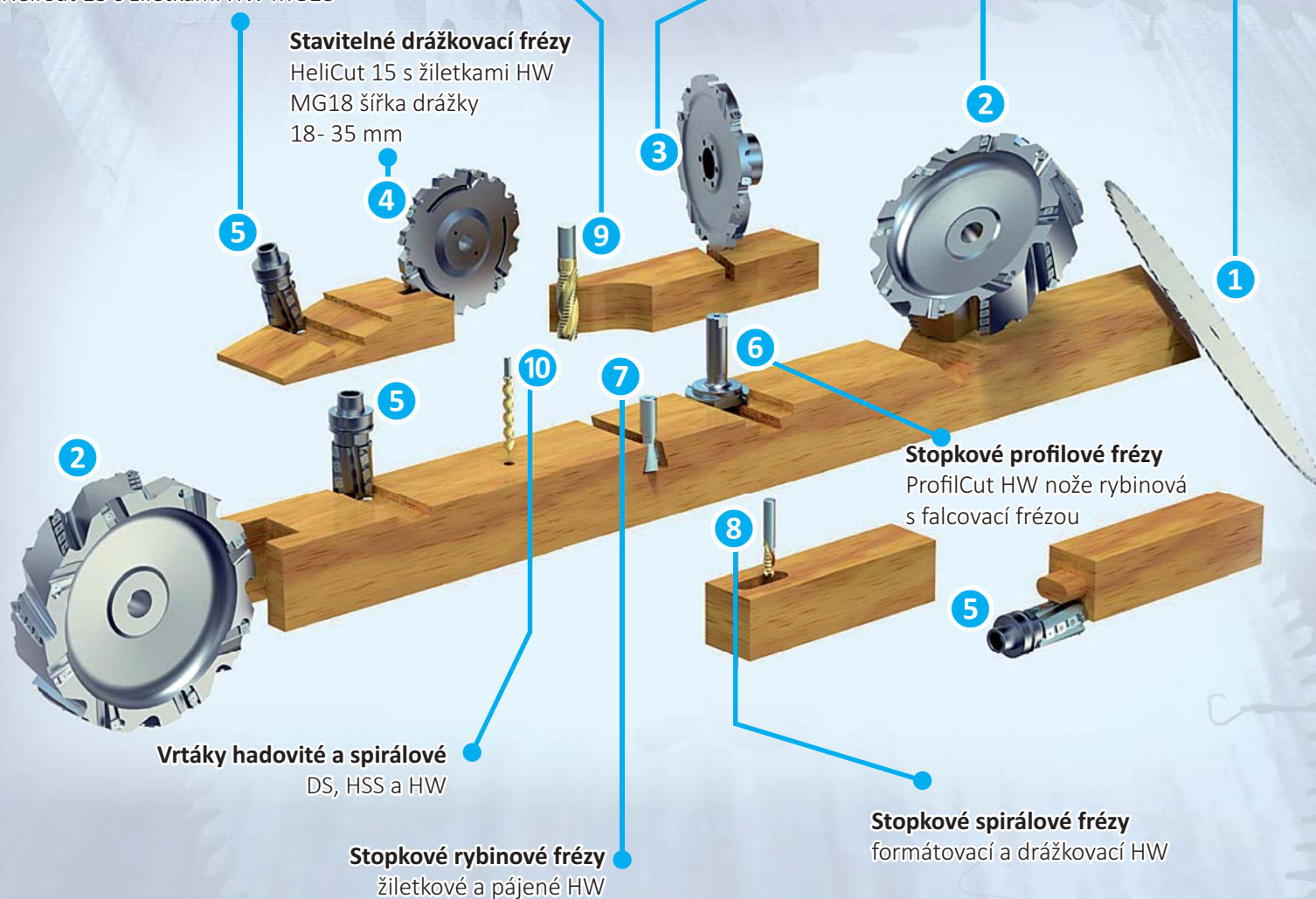
**Kopírovací, falcovací,  
drážkovací a čepovací frézy**  
HeliCut 15 s žiletkami HW MG18

**Stavitelné drážkovací frézy**  
HeliCut 15 s žiletkami HW  
MG18 šířka drážky  
18- 35 mm

**Drážkovací frézy**  
HeliCut 15 s žiletkami  
HW MG18

**Falcovací, sedlové,  
drážkovací a čepovací frézy**  
HeliCut 15 s žiletkami  
HW MG18

**Pilové kotouče**  
zkracování, příčné, úhlové  
a podélné řezy



**Vrtáky hadovité a spirálové**  
DS, HSS a HW

**Stopkové rybinové frézy**  
žiletkové a pájené HW

**Stopkové profilové frézy**  
ProfilCut HW nože rybinová  
s falcovací frézou

**Stopkové spirálové frézy**  
formátovací a drážkovací HW

**V naší nabídce najdete  
kompletní sortiment  
dřvoobráběcích nástrojů  
na které zajišťujeme servis  
po celou dobu jejich životnosti.**

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

**PETR RŮŽIČKA**  
Nádražní 228, Prachatice

tel.: +420 388 409 111, 121  
fax: +420 388 409 114, 130  
mobil: +420 602 297 948  
+420 606 606 503

**Růžička CZ, s.r.o.**  
Smečenská 837, Kladno

tel./fax: +420 312 240 995  
mobil: +420 777 648 308  
e-mail: [info@aruzicka.cz](mailto:info@aruzicka.cz)

# Malý stroj - velké výsledky



**Jiří Brandejs z firmy EPIMEX hovořil s panem Jaroslavem Hořejším, jednatelem firmy Dřevěná konstrukce s.r.o. Sedlčany**

**Pane Hořejší, jakou činností se zabývá vaše firma především?**

Provádíme realizaci staveb z masivního dřeva. Jsme schopni provést jak stavbu střešních konstrukcí, tak i nosných konstrukcí, stěn, stropů nebo celých objektů. Nabízíme i zahradní domky, pergoly. Naše nabídka je opravdu široká.

Mezi naše nejčastější zakázky patří vazníkové konstrukce. Navrhujeme komplexní řešení celé konstrukce. Součástí celé realizace je také projektová dokumentace. Střešní konstrukce z dřevěných příhradových vazníků jsou vhodné pro všechny typy rodinných domů.

**Kdy a jak jste začínali?**

S podnikáním jsme začali v roce 1999. Tehdy byly naše výrobní možnosti ohraničeny prostorem a také jednoduchou technologií pro výrobu vazníků. Prostory jsme později rozšířili přístavbou nové haly. S cílem rozšířit nabídku našich služeb a urychlit zakázky jsme zároveň hledali všestranný automatický stroj pro výrobu tesařských konstrukcí.

**Co bylo tehdy vašim cílovým zadáním?**

V prvé řadě jsme chtěli být rychlejší, vyrábět přesněji a získat zakázky menších výrobců z okolí. To vše realizovat s co možná nejnižší investiční částkou. Stroj pro tesařské konstrukce Weinmann WBS 140 dokonale splnil naše požadavky. Velmi kompaktní stroj nám dovoluje naše

omezené prostory optimálně využívat. Pracuje přesně, může vyrábět širokou paletu tesařských spojů a obrobení. Můžeme zpracovávat materiály od 30×50 mm do 200×450 mm. Data od projektantů v CAD/CAM jsou používána přímo ve výrobě.

**Jaké vybavení jste volili pro váš stroj?**

Stroj WBS 140 je již v základu vybaven osmimístním výměníkem nástrojů a pětiosým vřetenem. Tím je řečeno vše. Díky tomu máme velký výběr nástrojů např. fréz a vrtáků a také velký pilový kotouč. Jsme flexibilní při obrábění a pro výrobu krovů dostatečně vybaveni. Můžeme přičezávat jednoduché stavební díly, vyrábět kombinované šikmé řezy, podélné i sedlové řezy, nákladné čelní hlavy a také různé druhy čepů. Stroj umí rýsovat a popisovat materiál. Data pro obrábění jednotlivých trámů mohou být přenášena prostřednictvím LAN/USB/CD přímo na stroj z CAD systému nebo mohou být zadávána přímo na stroji. Vše obsluhuje jeden pracovník.

**Jste tedy spokojeni s vybraným řešením?**

Pracujeme se strojem již dva roky a jsme velmi spokojeni. Speciálně kvalita vyráběných produktů, která je u nás na prvním místě, dělá dojem nejenom na nás, ale hlavně na naše zákazníky. Instalace stroje a jeho uvedení do provozu proběhlo bez problémů v necelých dvou týdnech. Veškerý dosud potřebný servis proběhl on-line přímo se servisním oddělením firmy Weinmann. Zatím jsme od instalace nepotřebovali návštěvu servisního technika. Kdyby se nějaký technický problém v budoucnu vyskytl, nemělo by to představovat žádný problém. Kromě servisního oddělení firmy Weinmann máme dnes už možnost obrátit se i na firmu Epimex, která od letošního roku zastupuje firmu Weinmann v ČR, a to včetně servisní podpory vlastními techniky.

**Jaké materiály zpracováváte ve vaší výrobě?**

Pracujeme s lepenými KVH hranoly, zpracováváme smrk, modřín i borovici.

*Foto: Jaroslav Hořejší, jednatel firmy DK Sedlčany*



## Nejpřesnější stroje pro tesařské konstrukce

Stroje Weinmann - řada WB

- >> kompaktní provedení
- >> jedinečná přesnost
- >> rozmanité druhy obrobení

Více informací u nás :



EPIMEX Klášterec nad Ohří  
[www.epimex.cz](http://www.epimex.cz)



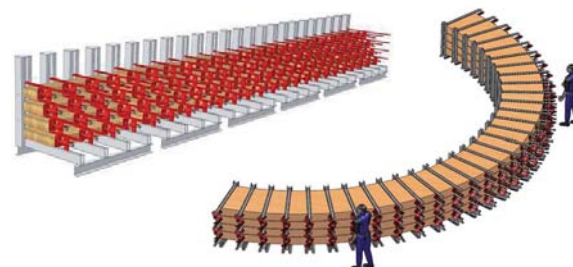
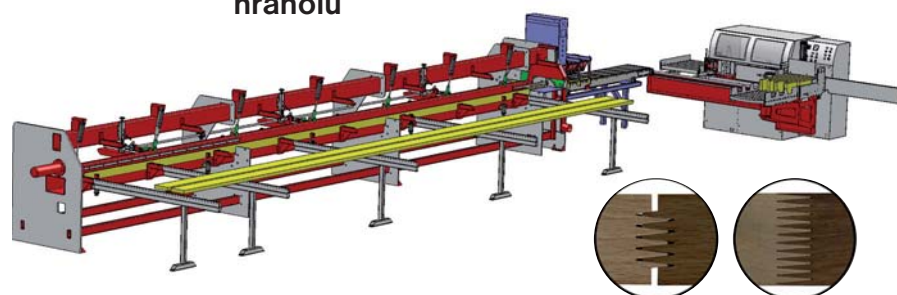
Prohlédněte si tesařské stroje Weinmann v provozu. Jednoduše oskenujte QR kód.

# DŘEVOOBRÁBĚCÍ STROJE

MARSHAL-CZ



Technologie na výrobu konstrukčních hranolů



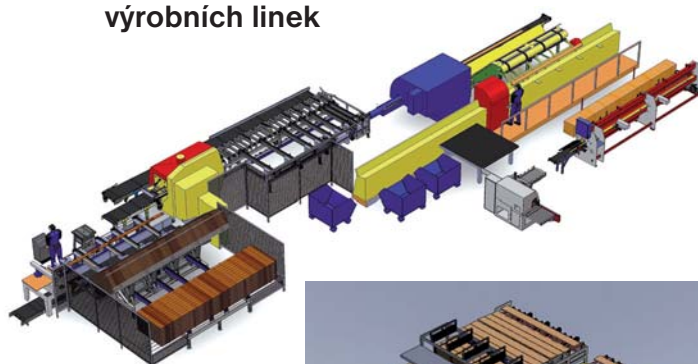
Truhlářské stroje na okna a dveře



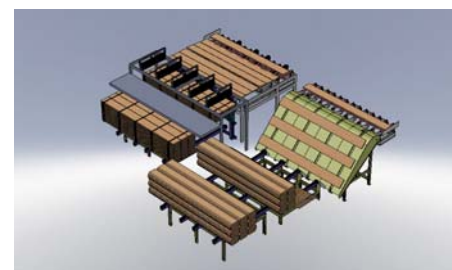
Dvoustranná čepovací a profilovací frézka



Mechanizace a automatizace výrobních linek



Pracoviště pro výrobu dřevostaveb



# WEINMANN

## Váš partner pro výrobu dřevostaveb



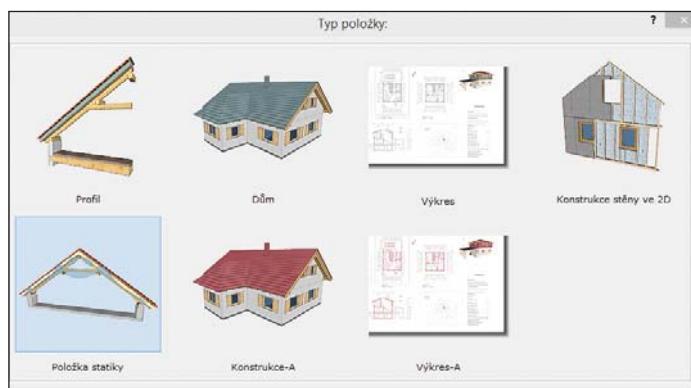
- > Výroba krovů
- > Výroba panelů s rámovou konstrukcí
- > Obrábění velkoformátových desek a lepených nosníků
- > Manipulace a skladování

Více informací na [www.epimex.cz](http://www.epimex.cz) – Jsme Vám nablízku!



# VYŽDÍMEJTE SVŮJ SOFTWARE NA MAXIMUM. DESATERO ZÁKLADNÍCH VÝSTUPŮ SOFTWARE PRO KONSTRUKCI DŘEVOSTAVEB

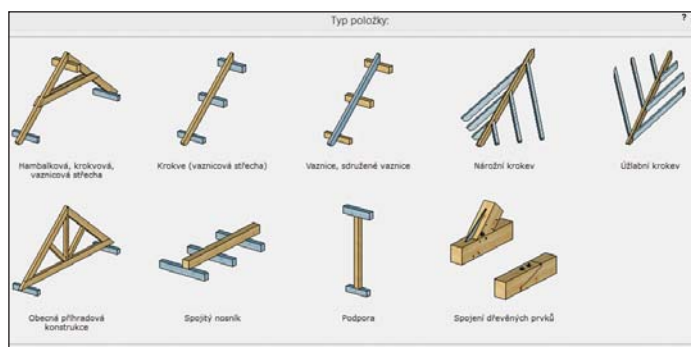
**J**STE-LI VLASTNÍKEM NĚKTERÉHO SPECIALIZOVANÉHO SOFTWARE PRO KONSTRUKCI DŘEVOSTAVEB, ZJISTĚTE, JESTLI HO VYUŽÍVÁTE NA 100%. NE VŠECHNY SOFTWARE JSOU STEJNÉ A UMOŽŇUJÍ STEJNÉ VÝSTUPY. ZAČNU KRESLIT IHED DŘEVOSTAVBU? SPOČÍTÁM SI NEJPRVE STATIKU? VYTVOŘÍM SI PROFIL?



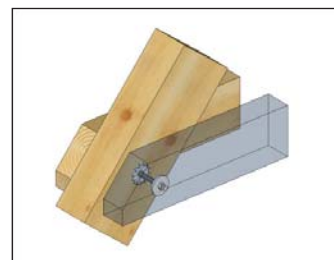
Základní volba způsobu práce

## 1. ZVOLTE SI SPRÁVNÝ POSTUP PRÁCE

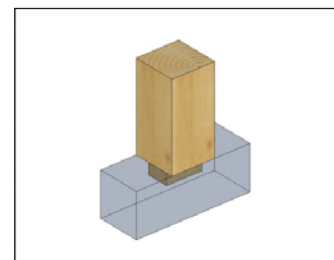
Kvalitní software v sobě nese integrovaný modul pro statiku, a tak je možné zvolit si v případě potřeby postup, který nejlépe vystihne danou situaci. Mnoho projektantů dnes při navrhování konstrukcí vychází v první řadě z jakési zkušenosti. Tyto zkušenosti lze promítnout do konkrétní konstrukce, ověřit si ji ručními výpočty anebo si ji vypočítat pomocí specializovaného softwaru. S výslednými informacemi lze dále pracovat. Se softwarem, který v sobě má zabudovaný modul na statiku, lze tyto hodnoty, průřezy prvků, definice spojů, vhodnost



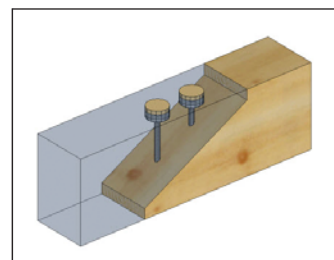
Možnost výpočtu statiky prvků, celých soustav, spojů



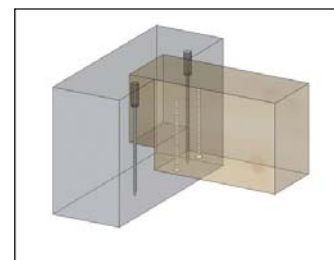
Příklad počítaného spoje, tzv. bulldog



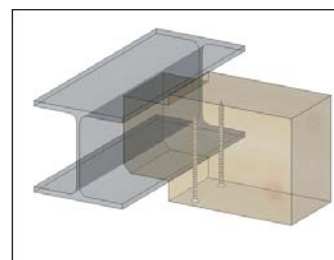
Příklad počítaného spoje, čep



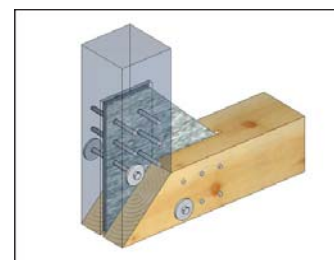
Příklad počítaného spoje, tzv. gerberův spoj



Příklad počítaného spoje, zesílení proti příčnému napětí



Příklad počítaného spoje, zesílení proti příčnému napětí s ocelovým profilem



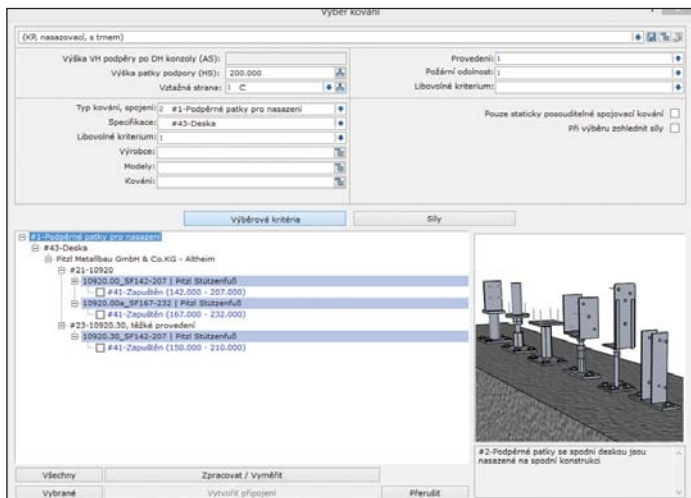
Příklad počítaného spoje, vložený plech

například skladby střechy, vhodnost daného spoje nebo kování kdykoliv převzít přímo při projektování dřevěné konstrukce.

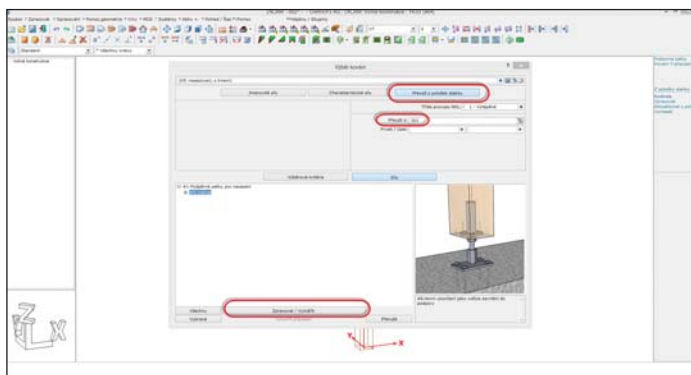
Správným postupem si lze ušetřit velké množství práce i nervů při nutnosti případného překreslení dřevěné konstrukce znovu a znovu, kdy vyprojektovanou konstrukci exportuji do dalších softwarů jen proto, abych zjistil, zda mi staticky vyhoví, anebo ne.

Udělám-li v konstrukci změnu, která vyžaduje například i změnu kování anebo tesařského spoje, ihned mám v reálném kreslicím konstrukčním programu možnost zkontrolovat, zdali zvolené kování anebo spoj staticky vyhovuje. Odpadá tedy čas, který musím strávit novým výpočtem v externím statickém softwaru. Na jakoukoli změnu v oblasti podpěrných patek, trámových patek a mnoho dalšího kování by měl program reagovat automaticky a okamžitě. Při samotném projektování máte nepostradatelného pracovníka vždy k ruce!

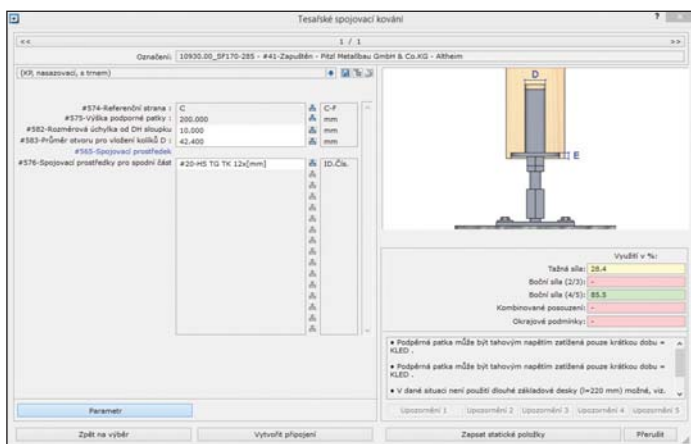




Databáze předních výrobců kování s integrovanou statikou



Dialogové okno pro okamžitou statickou kontrolu



Vypočtené statické hodnoty

## 2. 3D POMOCNÍK

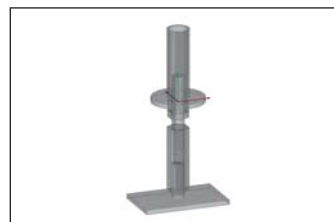
Rendering, 3D vizualizace, „tříděčko“ a podobně je nezastupitelný pomocník vyvolatelný většinou stisknutím jedné klávesy. Pomocí něj můžete v každém okamžiku kontrolovat správnost konstrukce, tisknout obrázky anebo posílat aktuální návrh investorovi nebo kolegům participujícím na daném projektu.



Detail podpěrné patky, průhledně



Detail podpěrné patky



Detail podpěrné patky, průhledně



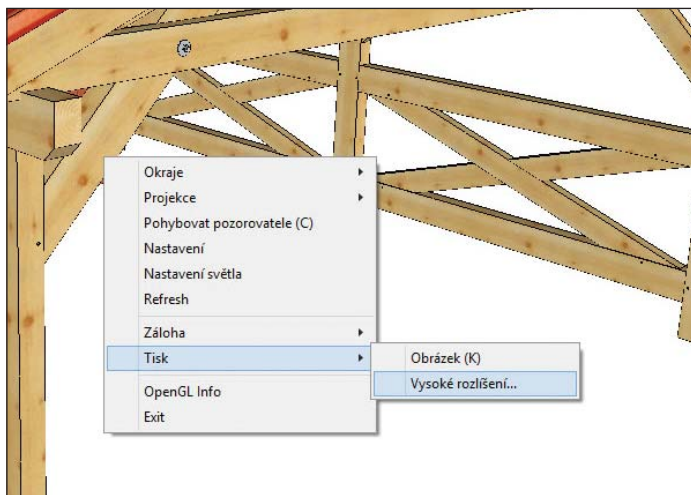
Detail sloupku pro umístění podpěrné patky



Konstrukce posezení, průsvitně



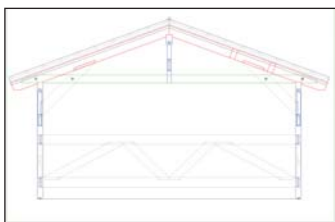
Konstrukce posezení



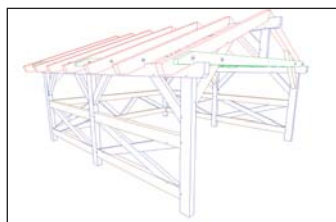
Okamžitá možnost tisku

### 3. VÝKRESY, ANEB ZPÁTKY DO 2D

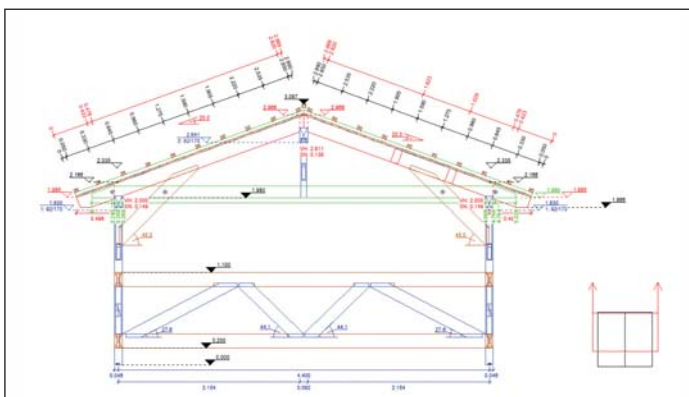
Výkresů je většinou možné vyhotovit velké množství podle potřeby.



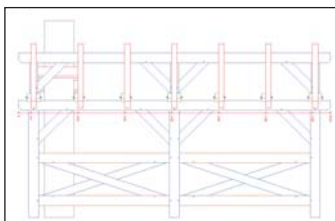
Jeden z pohledů



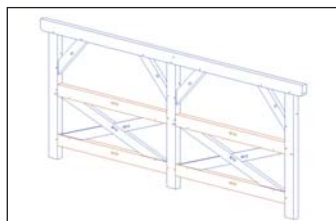
3D pohled



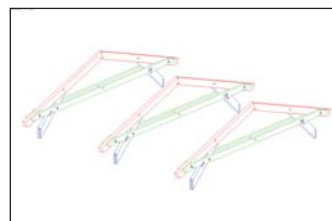
Výkres řezu



Výkres řezu



Montážní výkres části konstrukce



Montážní výkres části konstrukce

### 4. VÝPIS MATERIÁLU

Kusovník pro výrobu							
Prvek	Vyr.č.	Označení	ObjČíslo	Počet	Š [cm]	V [cm]	D [m]
S PS 1	18	Trám	C24	1	1,9	14,0	2,905
S PS 2	18	Trám	C24	1	1,9	14,0	2,905
S PS 1	19	Trám	C24	1	1,9	14,0	2,905
S PS 2	19	Trám	C24	1	1,9	14,0	2,905
S PS 1	4	Vazn.sloupek	C24	1	6,4	14,0	0,702
S PS 1	6	Vazn.sloupek	C24	1	6,4	14,0	0,702
S PS 1	8	Vazn.sloupek	C24	1	6,4	14,0	0,702
S B 11	1003	Pásek	C24	1	6,4	14,0	0,991
S B 10	1000	Pásek	C24	2	6,4	14,0	2,214
S B 9	1000	Pásek	C24	2	6,4	14,0	2,214
S PS 1	16	Kleština	C24	6	6,4	14,0	5,029
S PS 1	17	Kleština	C24	4	6,4	14,0	5,029
S PS 1	11	Pásek	C24	4	6,4	14,0	0,778
S PS 1	12	Pásek	C24	4	6,4	14,0	0,870
S PS 2	12	Pásek	C24	4	6,4	14,0	0,870
S B 11	1002	Pásek	C24	1	6,4	14,0	1,498
S B 11	1005	Pásek	C24	1	6,4	14,0	1,498
S B 10	1001	Pásek	C24	2	6,4	14,0	2,214
S B 9	1001	Pásek	C24	2	6,4	14,0	2,214
S B 11	1004	Pásek	C24	1	6,4	14,0	0,991
S PS 2	15	Výměna krokvi	C24	2	9,2	17,0	0,708
S PS 1	3	Vazn.sloupek	C24	1	9,2	17,0	1,870
S PS 1	5	Vazn.sloupek	C24	1	9,2	17,0	1,870
S PS 2	5	Vazn.sloupek	C24	1	9,2	17,0	1,870

Kusovník pro výrobu

### 5. OPTIMALIZACE

Optimalizace se většinou dělí na délkovou, průřezovou, zohlednění řezu pily, přídatky na délku a podobně. Pozor na tuto funkci, může velmi pomoci, ale nadělat také mnoho škody. Při testování různých softwarů uživateli docházelo k obrovským výkyvům a zkrácení pojmu optimalizace. U některého softwaru byla optimalizace 3 %, u jiného až 33 %. V takovém případě se ovšem nejedná o optimalizaci!

optimalizace						
Objednávka						
TrŘ.	Šířka [cm]	Výška [cm]	Délka [m]	Počet	Objem [m <sup>3</sup> ]	Cena [CZK]
C24	1,9	14,0	6,000	2	0,032	0,00
C24	6,4	14,0	4,000	3	0,108	0,00
C24	6,4	14,0	6,000	13	0,699	0,00
C24	9,2	17,0	5,000	10	0,782	0,00
C24	9,2	17,0	6,000	10	0,938	0,00
<b>C24</b>	<b>Suma</b>		<b>212,000</b>	<b>38</b>	<b>2,559</b>	<b>0,00</b>

Automaticky vygenerovaná objednávka na pilu

Výsledková soupiska							
Trž.	Šířka [cm]	Výška [cm]	Délka [m]	Počet	Objem [m <sup>3</sup> ]	Cena [CZK]	Procent [%]
C24	1,9	14,0	6,000	2	0,032	0,00	1,2
C24	6,4	14,0	4,000	3	0,108	0,00	4,2
C24	6,4	14,0	6,000	13	0,699	0,00	27,3
C24	9,2	17,0	5,000	10	0,782	0,00	30,6
C24	9,2	17,0	6,000	10	0,938	0,00	36,7
<b>C24</b>	<b>Suma</b>		<b>212,000</b>	<b>38</b>	<b>2,559</b>	<b>0,00</b>	<b>100,0</b>
C24	<b>Odpad</b>		<b>0,490</b>	<b>38</b>	<b>0,006</b>	<b>0,00</b>	<b>0,2</b>
C24	<b>Zbývající řezivo</b>		<b>10,836</b>	<b>36</b>	<b>0,134</b>	<b>0,00</b>	<b>5,2</b>

Soupiska zůstatků					
Obj.čís.	Šířka [cm]	Výška [cm]	Počet	Zbývající délka [m]	
C24	6,4	14,0	1	3,292	
			2	0,181	
	1,9	14,0	2	0,178	
			8	0,089	
	1	17,0	1	0,144	
			2	0,056	
	9,2	17,0	1	0,284	
			6	0,249	
		3	0,680		
		1	0,178		
1		0,046			
2		0,368			
4		0,250			
2		0,040			

Optimalizovaná soupiska se zbytky

C24	1	5,000	9,2	17,0	1	1,870	3 S PS 1
					1	2,869	13 S PS 1
						<b>4,739</b>	<b>Odpad: 0,012 m</b>
						<b>4,739</b>	<b>Zbytek: 0,249 m</b>
C24	1	5,000	9,2	17,0	1	1,870	10 S PS 2
					1	2,869	13 S PS 1
						<b>4,739</b>	<b>Odpad: 0,012 m</b>
						<b>4,739</b>	<b>Zbytek: 0,249 m</b>
C24	1	6,000	9,2	17,0	1	1,316	1006 S B 4
					1	4,388	1011 S B 11
						<b>5,704</b>	<b>Odpad: 0,012 m</b>
						<b>5,704</b>	<b>Zbytek: 0,284 m</b>
C24	1	6,000	9,2	17,0	2	0,708	15 S PS 2
					1	4,388	1010 S B 11
						<b>5,804</b>	<b>Odpad: 0,018 m</b>
						<b>5,804</b>	<b>Zbytek: 0,178 m</b>
C24	1	6,000	9,2	17,0	1	5,314	2 S PS 1
						5,314	<b>Odpad: 0,006 m</b>
						<b>5,314</b>	<b>Zbytek: 0,680 m</b>
C24	1	6,000	9,2	17,0	1	5,314	1 S PS 2
						5,314	<b>Odpad: 0,006 m</b>

www.dietrichs.cz 6 / 8 vytvořeno pomocí Dietrich's

Detailní výpis zbytků

## 6. ROZŠÍŘENÉ MOŽNOSTI 3D VIZUALIZACE, ANEB BUĎTE NÁROČNÍ

Konstrukční software pro dřevěné konstrukce, jak už jeho název napovídá, je spíše konstrukčním řešením s výstupy většinou do výroby. Obsahuje-li některé možnosti rozšířené vizualizace, jako jsou knihovny s auty, stromy, jezírky a podobnými 3D objekty, je to většinou jen slabá záplata na to, co opravdové 3D vizualizaci přísluší. V tomto případě je lepší hotovou konstrukci exportovat

do speciálního vizualizačního nástroje jako je SketchUp a jiné. Budete-li tedy zvažovat koupi softwaru pro konstrukci dřevostaveb i kvůli tomu, abyste zákazníkovi nabídli realistický pohled na jeho vysněnou stavbu, neinvestujte v žádném případě do modulů spojených s konstrukčním programem a využijte exportu do sofistikovaných 3D nástrojů. Při exportu do 3DS, SKP a dalších formátů dbejte vždy na plnohodnotné zachování textur, vrstev a podobně. Vložení fotografie do pozadí nebo do realistické 3D mapy, simulace stínů už s těmito nástroji hravě zvládnete. Ne všechny programy opět pracují na takové úrovni.



Konstrukce vsazena do fotografie v programu SketchUp®



Finální konstrukce. Foto Vladimír Hamran

## 7. DATA NA CNC STROJE, ANEB PÁR ČÍSEL PRO STROJ

Po zvládnutí všech předchozích bodů projektové fáze je vygenerování dat na stroj už otázkou několika kliknutí. I zde je však nutné dbát na to,

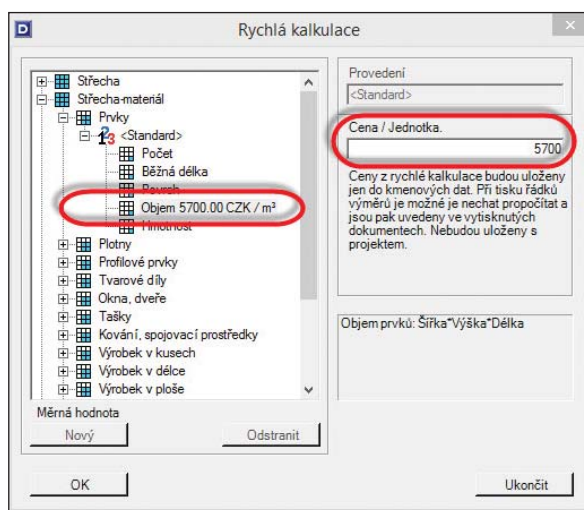
zda konstrukční software reflektuje nejnovější možnosti na český trh dodávaných CNC zařízení.

Projekt: Dietrich's											
Komentář:											
Staveniště:											
Investor:											
VLADO		20140917Vlado	2393	0	78	16616	190	012534	91205		
000001	Pozednice	0	C24								
000001	2	0	920	1700	53140	0	0	1024	476	5312	
000001	0502 04	1820	460	0	1500	400	400	0	0	0	0
000001	0400 03	2570	200	0	120	0	0	0	0	0	0
000001	0502 04	7390	460	0	1780	400	400	0	0	0	0
000001	0400 03	8330	200	0	120	0	0	0	0	0	0
000001	0502 04	19970	460	0	1780	400	400	0	0	0	0
000001	0400 03	20810	200	0	120	0	0	0	0	0	0
000001	0502 04	25820	460	0	1500	400	400	0	0	0	0
000001	0400 03	26570	200	0	120	0	0	0	0	0	0
000001	0502 04	31390	460	0	1780	400	400	0	0	0	0
000001	0400 03	32330	200	0	120	0	0	0	0	0	0
000001	0502 04	43970	460	0	1780	400	400	0	0	0	0
000001	0400 03	44810	200	0	120	0	0	0	0	0	0
000001	0502 04	49820	460	0	1500	400	400	0	0	0	0
000001	0400 03	50570	200	0	120	0	0	0	0	0	0
000001	0100 -3	52715	-0	0	1350	900	0	0	0	0	0
000001	0100 -3	53140	-0	0	900	900	0	0	0	0	0
000001	0100 03	0	0	0	900	900	0	0	0	0	0
000001	0100 03	425	0	0	1350	900	0	0	0	0	0
000002	Hřebenová vaznice	0	C24								
000002	1	0	920	1700	53140	0	0	1024	454	5312	
000002	0502 04	1970	460	0	1200	400	400	0	0	0	0
000002	0400 03	2570	200	0	120	0	0	0	0	0	0
000002	0502 04	6590	460	0	1780	400	400	0	0	0	0
000002	0400 03	7530	200	0	120	0	0	0	0	0	0
000002	0502 04	20770	460	0	1780	400	400	0	0	0	0
000002	0400 03	21610	200	0	120	0	0	0	0	0	0
000002	0502 04	25970	460	0	1200	400	400	0	0	0	0
000002	0400 03	26570	200	0	120	0	0	0	0	0	0

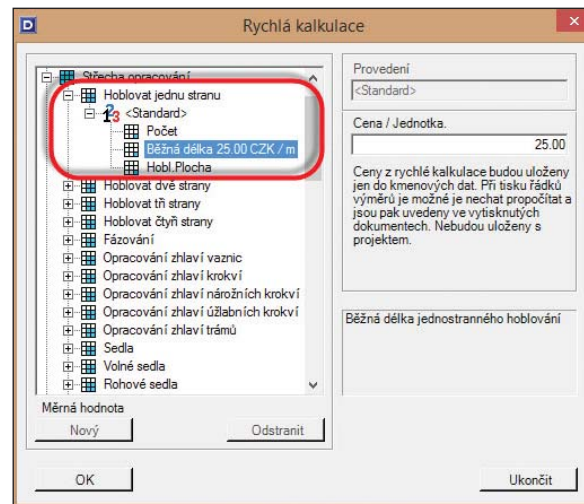
Číselný kód pro CNC zařízení

## 8. CENOVÁ NABÍDKA A VÍKENDY STRÁVENÉ POČTY

Ve své praxi se často setkávám s tím, že zákazníci tráví spoustu času studováním nabídek, ovšem s jediným jistým výsledkem: v lepším případě probdívá noc, v tom horším si zkrátí nebo zcela zkaží víkend. Na trhu je i pro tuto situaci řešení. Některé konstrukční softwary umožňují bez nutnosti zakoupení ekonomických modulů anebo pro cenové nabídky přímo určených programů i velmi přesný rozpis práce a materiálu, a tím i tvorbu cenové nabídky. Některé pokročilé softwary dovolují zdarma vkládat také cenu za materiál, práci za jednotlivá opracování i za hotové výrobky a sestavy.



Integrovaný kalkulační modul



Kalkulace ceny za materiál, práci i opracování

## 9. DETAILNÍ VÝPIS OPRACOVÁNÍ A PRACOVNÍCH OPERACÍ

Devizou některých programů je i detailní výpis opracování s možností řádku pro jednotkovou i celkovou cenu.

001 - Střecha opracování - Opracování zhlaví vaznic - <Standard>	
Soupiska	Počet [Ks]
001	6
Suma	6
CZK / Jedn.	0,00
Suma [CZK]	0,00

001 - Střecha opracování - Opracování zhlaví krokví - <Standard>	
Soupiska	Počet [Ks]
001	14
Suma	14
CZK / Jedn.	0,00
Suma [CZK]	0,00

001 - Střecha opracování - Sedla - <Standard>	
Soupiska	Počet [Ks]
001	28
Suma	28
CZK / Jedn.	0,00
Suma [CZK]	0,00

Detailní výpis opracování na konstrukci

## 10. PODPORA

Podpora od společnosti, kde se zaměstnanci střídají jako na běžícím pásu, nevěstí nic dobrého, jedině společnost se stabilními zaměstnanci s dlouholetými zkušenostmi vám může poskytnout kvalitní a fundovanou technickou podporu.

**Buďte rozvážní při výběru softwaru pro konstrukci dřevostaveb!**

Ing. Josef Humhal, Ph.D.  
Dietrich's AG

# Špičkové stavební materiály



we  
care\*



\* Staráme se...

**divize WEBER**

Saint-Gobain Construction Products CZ a.s.  
Radiová 3, 102 00 Praha 10 - Štěrboholy  
[www.weber-terranova.cz](http://www.weber-terranova.cz)  
[www.weber-panel.cz](http://www.weber-panel.cz)

**weber**  
SAINT-GOBAIN

## TERETRON – PRVNÍ SPIN-OFF PROJEKT NA ČESKÉM TRHU

**P**ŘÍSPĚVEK PŘEDSTAVUJE JEDEN Z PRVNÍCH ČESKÝCH „SPIN-OFF“ PROJEKTŮ, KTERÉ JIŽ NEJSOU POUZE DOMINANTOU VYSPĚLÝCH TRHŮ JAKO JE BRITSKÝ ČI AMERICKÝ, ALE ZAČÍNÁJÍ PRONIKAT I NA DALŠÍ TRHY, ČESKÝ NEVYJÍMAJE. PROJEKT JE REALIZOVÁN VE SPOLUPRÁCI UNIVERZITNÍHO CENTRA ENERGETICKY EFEKTIVNÍCH BUDOV (UCEEB) ČVUT A BRITSKÉ SPOLEČNOSTI THE ROPE EFFECT LTD VYVÍJEJÍCÍ GENERICKÝ VÝPOČETNÍ SOFTWARE TERETRON PRO NAVRHOVÁNÍ PŘÍPOJŮ A PRVKŮ DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ PODLE EUROKÓDŮ, NEZÁVISLÝ NA KONKRÉTNÍCH VÝROBCÍCH. PROJEKT JE VE FÁZI BETA TESTOVÁNÍ A BRZY BUDE PŘIPRAVEN PRO ČESKÝ TRH.

### JEDNODUCHOST, PRUŽNOST A SPECIALIZACE

Relativně mladý a dynamicky se rozvíjející trh se stavebně-inženýrským softwarem prošel během nedávno uplynulé recese vlnou zájmu o levné, jednoduché a úzce specializované programy. Ty mají kromě rychlé návratnosti investice do jejich pořízení i výhodu v jednodušších a uživatelsky přívětivých ovládacích, takže jsou v nich jejich uživatelé schopni pracovat téměř ihned, bez nutnosti časově náročných

školení a potřeby výkonné výpočetní techniky. Nezanedbatelnou výhodou těchto úzce specializovaných programů je pružnější reakce nejen na změny předpisů a norem, ale i na potřeby a přání zákazníků, protože pro zákazníky není problém přejít na výhodnější konkurenční software, pokud se takový na trhu objeví, bez výraznějších komplikací a velkých finančních ztrát.

Mezi takové typy softwaru patří i program Teretron, vyvíjený v rámci spin-off projektu Univerzitního centra energeticky efektivních budov a britské společnosti The Rope Effect Ltd. Projekt se specializuje na usnadnění navrhování a posuzování dřevěných konstrukcí, zejména jejich spojů a přípojí podle současných platných evropských norem. Jeho relativně nízká cena (v řádech jednotek tisíc korun za licenci) je dosažena moderním způsobem uvedení na trh – v podobě takzvaného spin-off projektu. Popularita těchto typů projektů je na strmém vzestupu a společnosti, které na tento nový trend rychle zareagují a včas zahájí spolupráci s univerzitními pracovišti, mohou získat do budoucna značnou konkurenční výhodu.

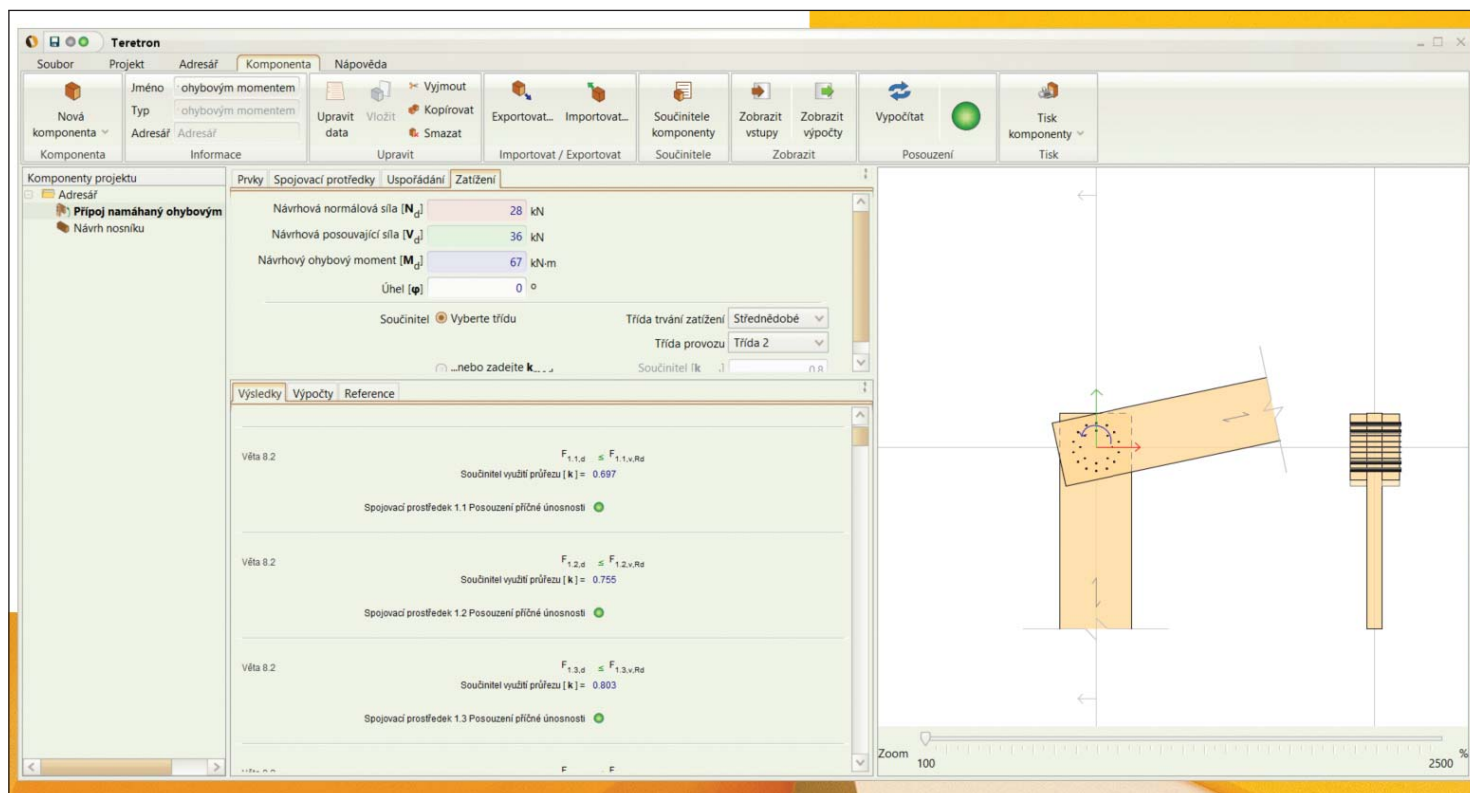
### CO JE TERETRON?

Teretron je vysoce specializovaná softwarová aplikace navržena s ohledem na zjednodušení navrhování dřevěných konstrukcí. Vývoj algoritmů probíhá ve spolupráci vědecké a inženýrské komunity. Díky úzké spolupráci a zpětné vazbě sbírá nové poznatky pro další rozšiřování záběru evropských norem a standardizaci výpočtů dalších typů konstrukcí a spojů.

Program Teretron obsahuje nejen široký záběr návrhových možností (momentové přípoje, spoje namáhané tahem, nosníky se zářezy a náběhy, zakřivené a vyklenuté nosníky, sloupy, průřezy), spolu s rozsáhlou databází materiálů (jehličnaté i listnaté dřeviny, lepené lamelové dřevo, LVL, překližka), ale jeho významnou silnou stránkou je generování editovatelných detailních protokolů poskytujících podrobné analytické výpočty spolu s kompletními referencemi na specifické články Eurokódů a všechny související předpisy a normy. Protokoly je navíc možné exportovat do formátů \*.rtf či \*.docx pro následné zpracování a formátování podle zvyklostí a představ každého uživatele.

Díky nezávislosti programu Teretron na producentech různých výrobků pro oblast dřevěných konstrukcí se program zaměřuje na implementaci celého Eurokódu 5, nikoliv pouze na dimenzování specifických výrobků (například spojovacích prostředků jednoho výrobce). Tím se vymezuje proti nástrojům vázaným na konkrétní a proprietární systémy (např Mitek a Pamir, MetsaWood a Finnwood atd.) či součástí komplexních výpočetních softwarů (Scia, Dlubal).

Svou podstatou, že se jedná o generický software, nezávislý na konkrétních výrobcích, navíc přispívá k větší inovaci a vývoji v oblasti dřevostaveb a nestaví inženýry pouze do rolí projektových manažerů. Navíc díky velmi nízké ceně se program stává dostupným i pro malé stavební a projekční společnosti či živnostníky bez nutnosti výrazné investice.



Okno softwaru Teretron s intuitivně rozloženými tlačítky nástrojů a nabídek

Software v tuto chvíli dokáže pokrýt návrh a posouzení všech prvků a spojů pokrytých normou Eurokód 5, ale neustále se rozvíjí. Dají se tak očekávat další aktualizace a doplnění tak, aby uživatel udržel krok a přehled s dynamicky se rozvíjejícím trhem v oboru dřevěných konstrukcí i s nabídkou produktů v tomto odvětví.

### PODSTATA SPIN-OFF FIRMY

Spin-off firma je relativně nový, levný a moderní způsob vstupu na trh. Kromě generování zdroje příjmů pro všechny zúčastněné přináší vítanou spolupráci mezi vědou a praxí. Firmy díky tomu mohou pružněji reagovat na celosvětové výsledky výzkumu, vývoje a inovací. Na druhou stranu univerzitní centra získávají lepší přehled o aktuálních tématech vhodných pro výzkum. Kromě toho zakládání spin-off společností poskytuje univerzitním centrům hodnotný rozvoj zkušeností z podnikání, správy a řízení v rámci výzkumného centra, které navíc získají bez vysoké počáteční investice požadované pro rozvoj svého vlastního produktu, obchodního modelu, a související infrastruktury.

V případě spin-off firmy Teretron je dalším významným přínosem zisk technického know-how. Založení společnosti umožní univerzitnímu centru UCEEB experimentovat na poli softwarového inženýrství, což je klíčová disciplína, která je hluboce zakotvena ve všech aspektech současného inženýrství a vědy.

### ZÁVĚR

ČVUT UCEEB tímto projektem prokazuje, že má skutečný zájem o reálné potřeby průmyslu i vývoj nových programů a tímto krokem se zařazuje mezi úzkou skupinu prestižních univerzit, které se podílejí na vývoji softwaru pro potřeby průmyslu, např. UC Berkeley se společností SAP, TU München se softwarem Sofistik a nedávno také University of Trento se softwarem TimberTech.

Ze samé podstaty spin-off projektů je patrná jejich výhodnost pro všechny zúčastněné. Projekt Teretron je v současné době ve fázi beta testování a ve velmi blízké době bude zahájena distribuce na český trh.

*Ing. Pavel Nechanický, Ing. Petr Sejkot, Ing. Klára Machalická  
České vysoké učení technické v Praze*

Článek vznikl za podpory Evropské unie, projektu OP VaVpI č. CZ.1.05/2.1.00/03.0091 – Univerzitní centrum energeticky efektivních budov.

# Dietrich's – 3D volné modelování

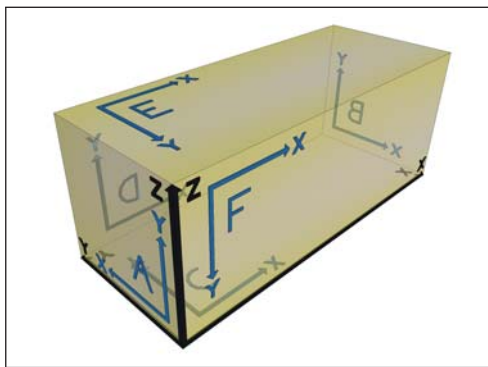
Plnohodnotným 3D volným modelováním se v rámci speciálních softwarů pro konstrukci dřevostaveb může pochlubit pouze jediný software – Dietrich's.

Modul pro 3D volné modelování pracovně nazvaný DICAM představila německá softwarová společnost Dietrich's AG již v roce 1993. Od té doby bylo možné umístit třídímní tělesa nezávislé na materiálu volně v prostoru a spojit je dohromady.



Obr. 1 – Dnes už historický snímek verze softwaru Dietrich's z roku 1993.

Je až s podivem, kam až se dnešní podoba tohoto TOP modulu softwaru Dietrich's dostala a že ani po více jak dvaceti letech žádný konkurenční software v ČR a SK tuto metodiku zadávání doposud neovládá.



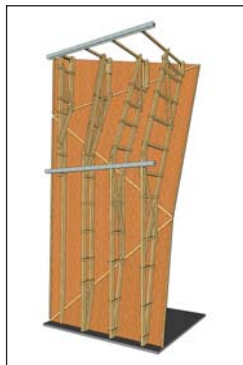
Obr. 1b – Souřadnicový systém tělesa.

## 1) Použití modulu pro volné 3D modelování:

- jednoduché, ale i atypické pergoly, altány, stání na auta;
- zimní zahrady, drobné lesní dřevostavby;
- sruby, roubenky;
- skeletové dřevostavby;
- inženýrské dřevostavby;
- jakékoliv jiné stavby.

Fantazii se meze nekladou, zákazníci využívají software na lavičky, zahradní architekturu, fasády, králíkárný, psí boudy, rozhledny, mosty, lávky či schodiště...

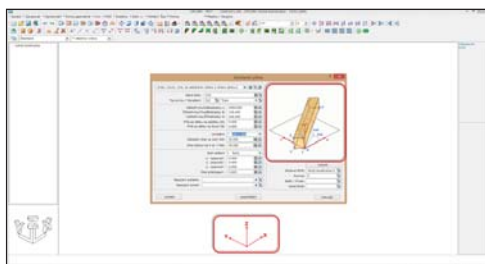
V modulu pro 3D volné modelování nejste omezeni nutností vytvářet si neustále 2D roviny, do kterých



Obr. 2 – Volně vymodelovaná horolezecká stěna

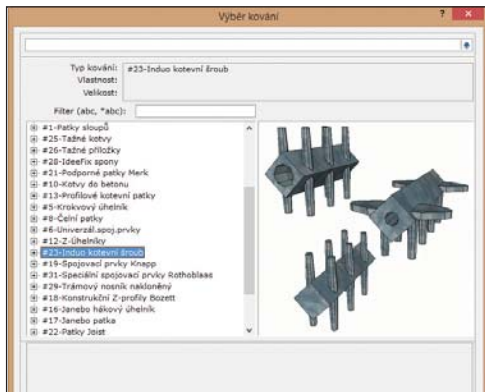
následně vkládáte 3D prvky a podobně, jednoduše pracujete v prostoru, umístíte prvek například zadáním dvou úhlů – základního a úhlu sklonu. Nejste omezeni materiálem – při práci můžete používat dřevo (normované, nenormované), ocel, plasty, kovy, skla, kámen, produkty předních výrobců, hotové sestavy, prefabrikované komíny, střešní okna,

krytiny, kování... Kompletně odpadá i neustálé vytváření a ukládání tzv. maker.

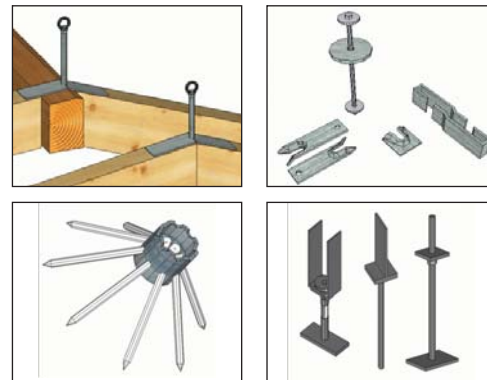


Obr. 3 – umístění tělesa pomocí dvou úhlů

V modulu DICAM si lze vytvářet i vlastní kování anebo speciální opracování, aniž by uživatel musel čekat na Update apod. Toto kování získá unikátní vlastnosti a při použití vytvoří v dřevěném prvku i opracování, která s sebou nese – drážka, vrtání a jiné.



Obr. 4 – software Dietrich's obsahuje několik desítek výrobců kování a spojovacích prostředků.

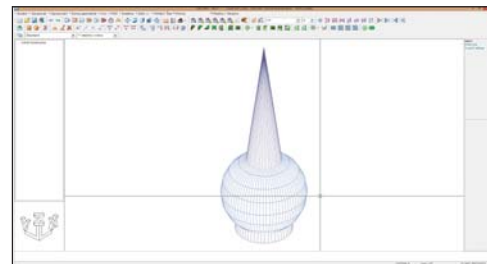


Obr. 5, 6, 7, 8 – Ukázka kování.

Pracovat můžete se čtvercovými průřezy, hranoly, deskami, ale i kruhovými průřezy, palisádami, povaly anebo i s rotačními tělesy jako je koule, kužel, konoid, anuloid a dalšími.



Obr. 9 – Dřevěný okap.



Obr. 10 – Modul obsahuje modelářské funkce.

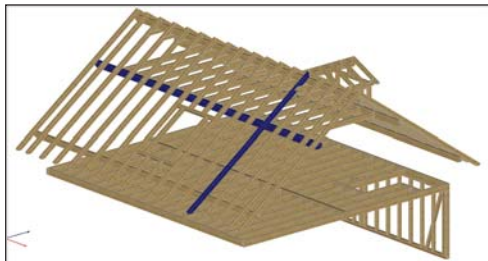
S těmito tělesy pak můžete vytvářet klasické booleovské operace typu průnik, sjednocení aj.



Obr. 11, 12 – Výsledek průniku dvou těles.



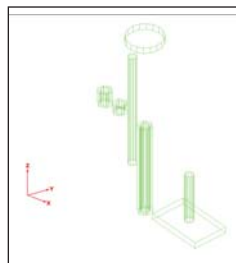
Mezi specifické funkce modulu DICAM patří například získání detailní informace o tělese, jeho transparentnosti, způsobu šrafování, objemu, hmotnosti, těžišti. Dále jsou zákazníci často využívány funkce jako extruze, kolize a exploze.



Obr. 13 – Kolize najde chybějící spoj nebo jakýkoliv protínající se dva prvky

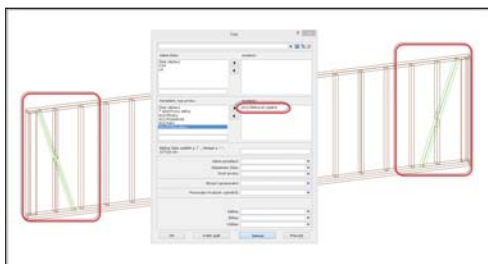


Obr. 15 – Těleso před použitím funkce exploze.



Obr. 16 – Exploze dokáže rozdělit celou dřevostavbu na jednotlivé prvky.

Další z mnoha užitečných funkcí je funkce filtr. S touto funkcí si můžete podle mnoha kritérií zvolit, jaké části konstrukce chcete dále zpracovávat.

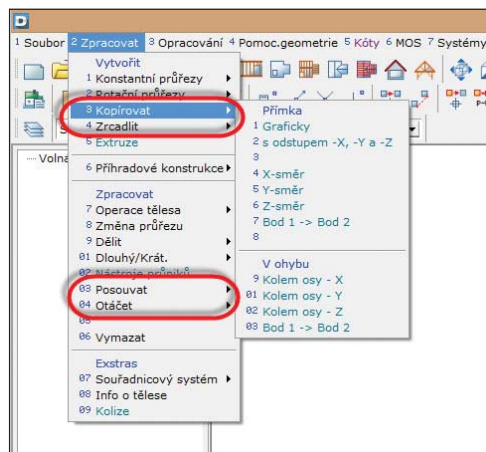


Obr. 14 – Filtr v programu Dietrich's.

## CADovský způsob ovládání

Nadšení vyvolává tento modul také u uživatelů běžných 2D i 3D CADů. Propojení se společností Autodesk®, o kterém dala společnost Dietrich's AG vědět už v roce 2013 s sebou nese mnoho společných rysů, na které je drtivá většina naší společnosti v oblasti projektování a výuky na školách zvyklá.

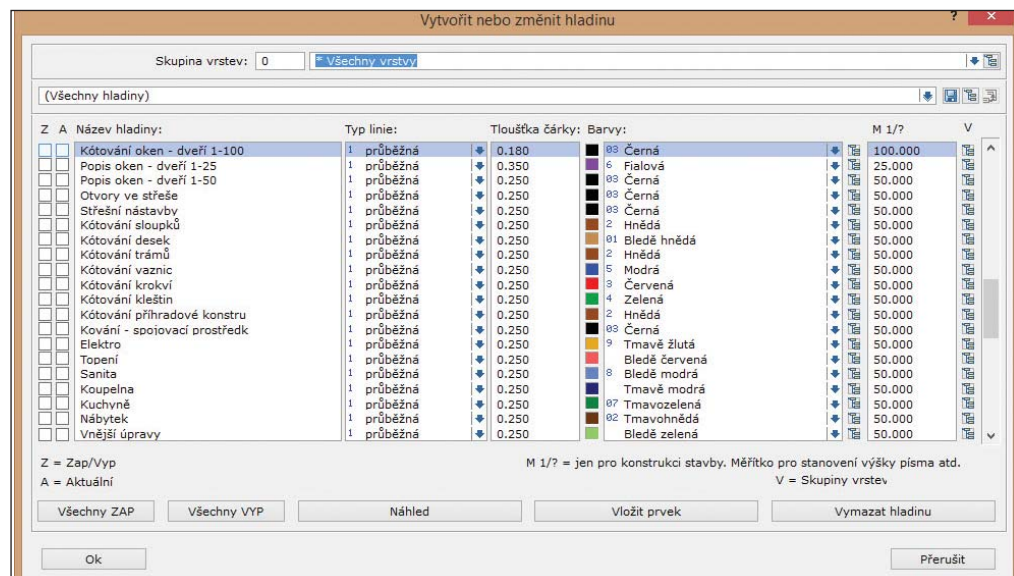
Funkce jako kopírování, zrcadlení, posun, hladiny, skupiny hladin a mnoho dalšího dělá z modulu DICAM potažmo softwaru Dietrich's jeden z nejpropracovanějších a zároveň lehce pochopitelných softwarů v dřevařské branži vůbec.



Obr. 17 – Znamé funkce pro 3D tělesa.



Srub

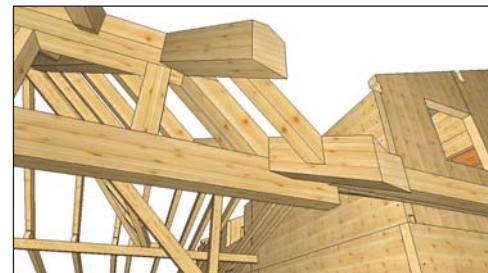


Obr. 18 – Znamé prostředí hladin pro „CADaře“.



Obr. 19 – Znamé funkce se známými ikonami pro 2D objekty.

Modul DICAM je nástroj, ve kterém uživatel nenalezne mnoho automatismů, jako je tomu například v modulech střecha, stěna, strop, kdy se vždy řídíme nějakými pravidly a zákonitostmi. Modul DICAM je určen zvědavým uživatelům a těm, co vytváří pokaždé jinou dřevěnou konstrukci. Na projektování stále stejných typových a katalogových domků bych tento modul doporučit nemohl, ačkoliv i zde by měl své opodstatnění. Kdo se pro modul DICAM rozhodne, určitě nemůže říct, že mu něco nejde nakreslit, že na to nemá nějaký modul apod. Fantazii se meze nekladou a omezení prakticky není. Větší píli při kreslení ve volném modelování kompenzuje cena tohoto modulu. Tento modul lze totiž zakoupit zcela samostatně a za čtvrtinu až pětinu ceny než je zapotřebí vynaložit za moduly pro projektování výše zmíněných konstrukcí.



Dřevostavba z křížem lepených panelů a BSH nosníků.

Ing. Josef Humhal, Ph.D.  
Dietrich's AG

# První software pro klempířské systémy

Mnoho uživatelů zná firmu SEMA jako průkopnickou firmu v oblasti softwaru pro dřevostavby, krovy a schody, kde si za více než 30 let své působnosti vydobila celosvětově přední postavení.

S novým programovým balíkem „Pokrytí a oplechování“ ale poskytuje SEMA nově také řešení pro výrobce klempířských systémů a i přímo pro klempíře a pokrývače. Zaměřením nových modulů programu je optimalizace a výrobní příprava klempířských systémů podpořená perfektní vizualizací a přesnou kalkulací. Plochy i střešní hrany mohou být rychle pokryty či osazeny za pomoci jen několika kliknutí myši. S dětsky jednoduchou obsluhou od zaměření až po výrobu v perfektní SEMA kvalitě!

## ZAMĚŘENÍ

S použitím laserového teodolitu lze povrchy přesně zaměřit a odpadá tak komplikovaná a nákladná řešení zaměření, například stavbou lešení. Lze samozřejmě využít i klasického zaměření a výsledky pak jednoduše přenést do programu.

## ZKRESLENÍ PLOCH A JEJICH OBLOŽENÍ

Dokonce i složité povrchy mohou být s novým modulem SEMA snadno a rychle zakresleny a opláštěny různými plechovými systémy jen pomocí několika málo kliknutí.

## AUTOMATICKÉ GENEROVÁNÍ PLÁNŮ

OPLÁŠTĚNÍ S VÝSTUPEM DO KUSOVNÍKŮ  
Společně s plánem opláštění jsou generovány i rozměrově přesné kusovníky jednotlivých prvků. Také je umožněna optimalizace potřebného materiálu. Uživatelé SEMA programu tyto vlastnosti ocení zejména proto, že pouze s jediným softwarem mohou zpracovávat a i materiálově vyhodnocovat nejenom dřevěné konstrukce a střechy, ale i k tomu náležící klempířské materiály.

## AUTOMATICKÉ OSAZENÍ HRANOVÝCH PROFILŮ STŘECH

Pryč je těžkopádné řezání hran a rohů! Nové SEMA moduly poskytují přesné detaily jako přesahy, odstupy i překrytí plechových prvků! Úhel mezi dvěma plochami je také automaticky detekován a osazovaný klempířský profil se těmto úhlům automaticky sám přizpůsobí.

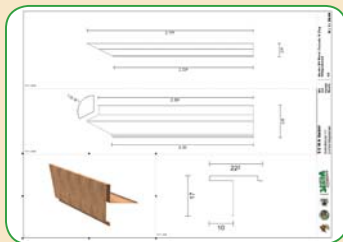
## VIZUALIZACE

Stejně jako v dřevostavbách a schodech, je i v případě oplechování v každé fázi návrhu snadno k dispozici 3D vizualizace. Detailní zpracování těchto systémů enormně dotváří dokonalý obraz budoucího projektu.

Změny v konstrukci jsou vizuálně v reálném čase okamžitě zobrazeny.

## KALKULACE

Již ve fázi návrhu jsou na pozadí neustále přepočítávány plochy. Zároveň jsou vyhodnoceny všechny jednotlivé kusy a rozměry prvků. Výpočet nákladů na projekt se tedy provádí nepřetržitě a může být kdykoliv zobrazen. Data lze předat k dalšímu zpracování do aplikací Word nebo Excel.



## PROMYŠLENÉ ŘEŠENÍ PRO TESAŘE I PROJEKTANTY

Integrace klempířských modulů do SEMA programu zvyšuje rámec přidané hodnoty softwaru pro tesaře i projektanty, a ti nyní mají možnost svým klempířům poskytnout detailně přesné požadavky a rozměrové výstupy a šetřit tak jejich čas potřebný k zaměření na stavbě.

## PŘENOS DAT

SEMA umožňuje výměnu dat s jinými programy, a to jak v datových formátech pro kalkulační softwary, tak softwary pro stavební fyziku či architekturu. SEMA může také importovat 3D data z měřicích systémů. V závislosti na výrobci je výměna údajů také obousměrná. Zde je umožněn přenos nejenom 3D bodů ale i kompletních 3D prvků.

## ROZSÁHLÁ STANDARTNÍ DATA A IMPORT PLECHOVÝCH PROFILŮ

Společně s programem je v rozsáhlém souboru Standartních dat dodáván, a tak i okamžitě k dispozici, velký výběr falcovaných plechů a prvků oplechování střešních hran s různými typy ukončení. Uživatelé lze tato data pak dále rozšiřovat a editovat. Kromě toho si například může každý uživatel S-Touch softwaru od firmy SCHECHTL rozšířit svá standartní data o další individuálně importované pechové profily a falcované plechy pro střechy i obklady fasád.

## Aktualizace

Jako jediný dodavatel softwaru pro dřevěné konstrukce nabízí SEMA pololetně nové verze softwaru na DVD. Tím je zajištěno, že software je vždy aktuální a technické inovace mohou být okamžitě zařazovány. Software se také sám automaticky průběžně kontroluje a poskytuje další updaty mezi jednotlivými novými verzemi.

## Výstup na CNC stroje

Od nové verze programu 16-1, jež bude uvedena v prosinci tohoto roku, bude dále umožněn i plně automatizovaný export dat na CNC ohýbací stroje firmy SCHECHTL.

Další informace získáte na

[www.sema-soft.cz](http://www.sema-soft.cz)

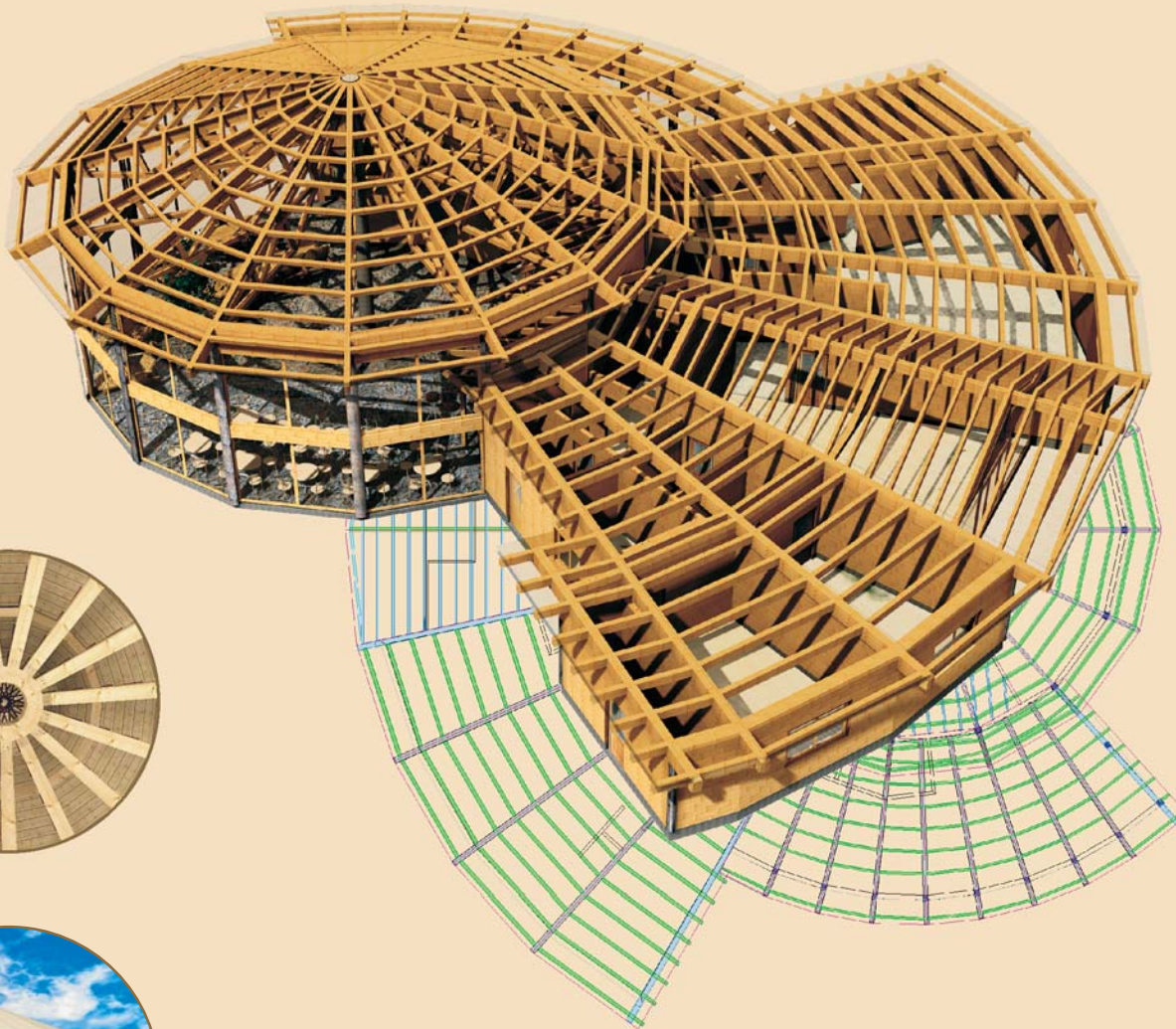
nebo přímo u:

**SEMACEZ s.r.o.**

Větrovy 99, 390 01 Tábor

Tel. 381 210 179, 608 680 809

email: [semacz@centrum.cz](mailto:semacz@centrum.cz)



**2D/3D CAD  
Projektování**



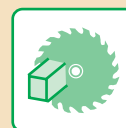
**Vizualizace**



**Konstrukce**



**Statika**



**Výrobní data**



**Montáž**



**Modernizace**

## Flexibilita v dřevostavbách

Může se jednat o klasický krov, vazníkovou konstrukci, dřevostavbu, srubovou stavbu, stavbu ze SIP panelů, stavbu z masívu i zděnou stavbu. SEMA spojuje všechny tyto požadavky v širokou paletu intuitivních uživatelských funkcí v moderním programovém rozhraní.

## Adaptivní s vysokým stupněm automatizace

Důmyslná standardní data a technika Maker. Přizpůsobení na specifické požadavky jednotlivých firem. Standardizované pracovní kroky jsou z velké části automatizovány.

## Perfektní výsledek

Optimální fotorealistická 3D prezentace včetně všech konstrukčních detailů. Praxí orientované funkce výstupů plánů. Flexibilní datové funkce pro kalkulace a výpisy materiálů. Export dat na všechna běžná výrobní a dokončovací zařízení.

## Nejobsáhlejší softwarový paket na trhu

SEMA software pokrývá celé spektrum potřeb pro projektování a konstruování dřevostavby a montovaných domů. Software roste se vzrůstajícími potřebami Vaší firmy.

**3D CAD/CAM Software pro dřevostavby**

**[www.sema-soft.cz](http://www.sema-soft.cz)**

**SEMA**  
*EXPERIENCE*

## MOISTURE GUARD: SYSTÉM PRO KONTINUÁLNÍ MONITORING DŘEVOSTAVEB

**P**ODÍL POČTU DŘEVOSTAVEB V CELKOVÉM POČTU POSTAVENÝCH RODINNÝCH DOMŮ ZA POSLEDNÍCH 10 LET VÝZNAMNĚ STOUPÁ A TENTO TREND I NADÁLE PŘETRVÁVÁ. ZA TUTO DOBU VÝROBCI DŘEVOSTAVEB ZÍSKALI MNOHO CENNÝCH ZKUŠENOSTÍ A BYLY IDENTIFIKOVÁNY HROZBY OMEZUJÍCÍ ŽIVOTNOST TĚCHTO STAVEB. ZJISTILO SE, ŽE NEJVĚŠÍ NEBEZPEČÍ DŘEVOSTAVEB NEPŘEDSTAVUJE KUPODIVU JEN OHEŇ, ALE I VODA. SYSTÉM MOISTURE GUARD VÝZKUMNÍKŮ Z UNIVERZITNÍHO CENTRA ENERGETICKY EFEKTIVNÍCH BUDOV SE PROBLÉMEM „VLHKOST V DŘEVĚNÉ KONSTRUKCI“ ZABÝVÁ.

Únik kapaliny do konstrukce z vodovodní instalace, odpadu, otopného systému či zatékáním nemusí být dlouhou dobu vůbec patrný. K odhalení může dojít až po několika měsících, dokonce i letech, kdy jsou již patrné vizuální projevy zvýšené vlhkosti. V této fázi je již většinou pozdě, neboť dřevěná konstrukce budovy je napadena plísněmi, hnilobou, dřevomorkou a jinými dřevokaznými procesy a škůdci. Následná oprava je velmi nákladná, v některých případech nemožná, protože je nutné vyměnit celé díly napadené části konstrukce budovy.

Dřevo je hygroskopický materiál, to znamená, že saje vodu ze vzdušné vlhkosti okolního prostředí. V případě zvýšené vnitřní vlhkosti je dřevo potenciálně ohroženo. Pro zajištění co nejdélejší životnosti dřevostavby je důležité uvnitř konstrukce vytvořit a udržet optimální vlhkovostní podmínky.

Z výše uvedeného je tedy zřejmé, že je důležité průběžně monitorovat stav konstrukce budovy. Běžně dostupné příruční vlhkoměry umožňují provádět pouze namátkové kontroly v relativně dlouhých časových intervalech a inspekce může být provedena pouze na přístupném povrchu dřeva. Takové odměry nejen že nemají dostatečnou vypovídající hodnotu, ale ani je nelze provádět v nejkritičtějších místech konstrukce budovy z důvodu omezeného přístupu. Pro včasnou detekci havárie je tento způsob naprosto nevyhovující.



Centrální vyhodnocovací jednotka systému Moisture Guard MGCU\_03

Monitorovací a detekční systém Moisture Guard, který vyvinul tým Monitorování, diagnostika a inteligentní řízení budov Univerzitetního centra energeticky efektivních budov ČVUT, je určen pro kontinuální automatické měření bez nutnosti zásahu uživatele. Skládá se z inteligentních senzorů, centrální jednotky, komunikační sběrnice a vyhodnocovacího algoritmu.

Senzory se do konstrukce budovy instalují již v době výstavby a lze je tak umístit přímo do kritických míst, mezi něž patří především koupelny, kuchyně, technické místnosti, stěny přilehlé k terénním nerovnostem, případně střešní konstrukce. Kompaktní inteligentní senzor MHT02485 měří tři základní veličiny – teplotu, absolutní vlhkost masivního materiálu a relativní vzdušnou vlhkost v navazujícím izolačním materiálu. Měření vlhkosti je založeno na rezistivní metodě, tedy vychází ze známé závislosti mezi elektrickým odporem materiálu a jeho vlhkostí. Elektrický odpor je měřen mezi dvěma nerezovými elektrodami zašroubovanými do měřeného materiálu, které slouží zároveň jako montážní. Měřený odpor je v senzoru přepočítán na vlhkost a dále jsou provedeny korekce na vliv teploty a na druh materiálu. Pro systém Moisture Guard existuje také doplňkový senzor HT01485 měřící pouze teplotu a vzdušnou vlhkost. Tento senzor je vhodný pro monitorování míst s možným problémem kondenzace vodních par a pro hlídání komfortních podmínek v jednotlivých místnostech budovy, kde není potřeba měřit vlhkost masivního materiálu.



Kombinovaný senzor vzdušné vlhkosti a vlhkosti dřeva MHT02485



Senzor teploty a vzdušné vlhkosti HT01485

Komunikační sběrnice je digitální a umožňuje téměř libovolnou topologii propojení jednotlivých senzorů s centrální jednotkou (řetězení, větvení). Použitý komunikační protokol Modbus RTU na fyzickém rozhraní RS485 poskytuje vysokou robustnost a odolnost vůči možnému rušení a snadnou použitelnost senzorů samostatně s běžně dostupnými průmyslovými automaty a PLC. Čtyřvodičový propojovací kabel slouží jak pro komunikaci, tak i pro napájení senzorů.

Centrální jednotka zajišťuje vyčítání měřených hodnot ze senzorů, jejich zpracování, ukládání na paměťovou kartu (offline jednotka MGCU\_03) nebo odesílání na server do databáze (online jednotka

MGCU\_01). Historická data lze v případě online centrální jednotky jednoduše prohlížet z webového prohlížeče z počítače, tabletu nebo chytrého telefonu. Centrální jednotka obsahuje akustickou a optickou signalizaci zvýšené vlhkosti a případně i LCD displej pro zobrazení jednotlivých hodnot.

Součástí jednotky je i univerzální relé, například pro připojení systému k domácímu zabezpečovacímu systému a rozšíření možností upozornění uživatele. Jednotka je určena pro montáž na DIN lištu domovního rozvaděče. Centrální jednotka obsahuje unikátní algoritmus detekce zvýšené vlhkosti pracující na základě hlídání absolutní velikosti vlhkosti, jejího gradientu získaného z historických dat, a to i v korelaci s okolními senzory na základě známého rozmístění senzorů. Je tak schopna včas detekovat havárii a varovat před ostatními možnými problémy.

Systém sice nedokáže eliminovat riziko vzniku havárie, ale dokáže ji velmi rychle detekovat a výrazně tak snížit náklady na rekonstrukci. V současnosti je systém několik měsíců úspěšně testován a probíhají další dlouhodobé testy na několika pilotních instalacích.

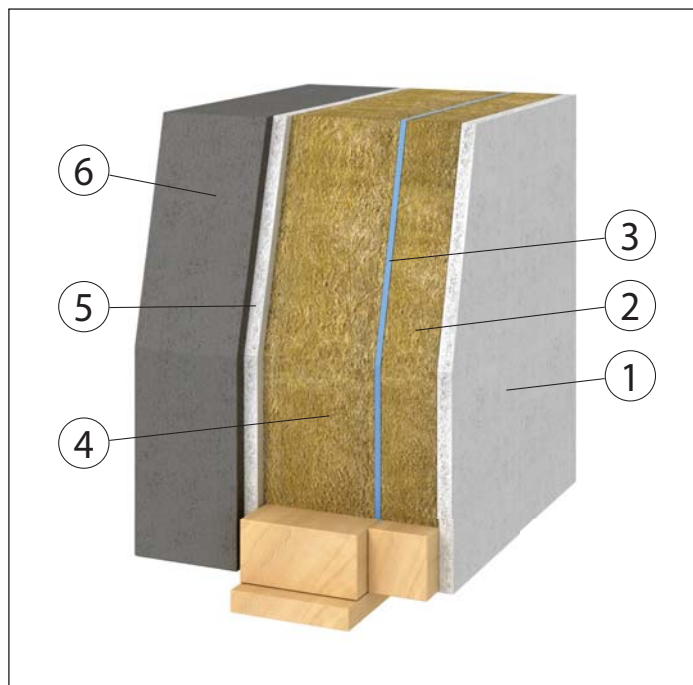
*Ing. Jan Včelák, Ph.D.*  
České vysoké učení technické, UCEEB



Instalační sada, centrální jednotka MGCU\_01 + senzory vzdušné vlhkosti/teploty

## ENERGETICKÉ PARAMETRY STAVEB V OKOLNÍCH ZEMÍCH V KONFRONTACI S ČR

**S**ITUACE V EVROPSKÝCH ZEMÍCH JE V PODSTATĚ SHODNÁ: V ROCE 2020 DOSÁHNOUT U VŠECH NOVÝCH STAVEB PARAMETRU DOMU S TĚMĚŘ NULOVOU SPOTŘEBOU ENERGIE. CESTA K TOMUTO CÍLI JE OVLIVŇOVÁNA REGULAČNÍ LEGISLATIVOU A EKONOMICKÝMI MOŽNOSTMI STAVEBNÍKŮ. PRO DODAVATELE MONTOVANÝCH DOMŮ NA BÁZI SENDVIČOVÝCH PANELŮ JE ZÁKLADNÍM ÚKOLEM VYTVOŘIT OPTIMÁLNÍ SCHRÁNKU DOMU A DOPLNIT JI EFEKTIVNÍ TECHNOLOGIÍ.



**Schéma obvodové stěny s izolační předstěnou**

1. Sándrovláknitá deska Fermacell 15 mm
2. Dřevěný rám (vyplněn tepelnou izolací) 40 mm
3. Parobrzda
4. Dřevěný rám 120 × 60 mm (vyplněn tepelnou izolací)
5. Sándrovláknitá deska Fermacell 15 mm
6. Termofasáda s výstužnou stěrkou, šedý polystyren 107 mm

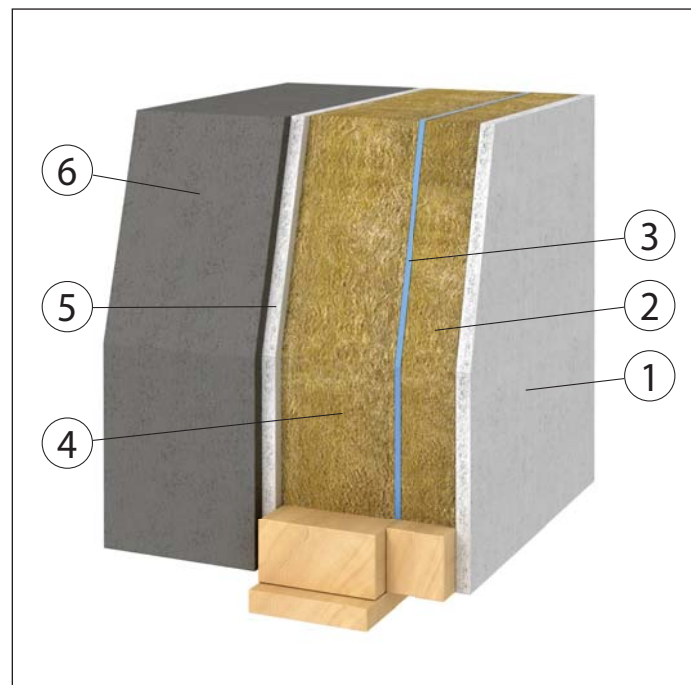
Tloušťka celkem 297 mm

Součinitel prostupu tepla  $U = 0,148 \text{ W/m}^2\text{K}$

Požární odolnost REI 60 DP3

Asi nejbenevolentnějším stavebním trhem s kritérii energetické výstavby je Polsko. Mimo osvědčených investorů převládá zásadní kritérium, a to je cena. Vzhledem k tomu, že zde existují státní podpory, zejména „Bydlení pro mladé“, snaží se stát regulovat výstavbu aspoň přes parametr součinitele prostupu tepla obvodového zdiva. Hranice pro tento součinitel je stanovena na  $0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Při individuální výstavbě s postupem informací dochází ke změnám, ale bohužel prozatím tepelněizolační parametry nově navrhovaných staveb nejsou rozhodujícím parametrem při rozhodování o investici do těchto staveb.

Z hlediska podobnosti trhů je nám s nabídkou nejbližší Německo. Mimo volby elektřiny jako základního topného média, která je v Německu vyloučena, jsou průměrné hodnoty součinitele prostupu tepla podobné. České firmy volí při nabídce pro tento trh hodnotu součinitele prostupu tepla  $0,148 \text{ W/m}^2\text{K}$ , která s hodnotou okna  $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$  vytváří předpoklad dosáhnout s vhodně zvolenou



**Schéma obvodové stěny se zvýšenou tepelnou izolací**

1. Sándrovláknitá deska Fermacell 15 mm
2. Dřevěný rám (vyplněn tepelnou izolací) 40 mm
3. Parobrzda
4. Dřevěný rám 120 × 60 mm (vyplněn tepelnou izolací)
5. Sándrovláknitá deska Fermacell 15 mm
6. Termofasáda s výstužnou stěrkou, šedý polystyren 157 mm

Tloušťka celkem 347 mm

Součinitel prostupu tepla  $U = 0,120 \text{ W/m}^2\text{K}$

Požární odolnost REI 60 DP3

technologií na vytápění, větrání a ohřevem teplé vody hodnot měrné spotřeby tepla na vytápění do 40 kWh/m<sup>2</sup> za rok. Nejčastější variantou zdroje vytápění je v Německu tepelné čerpadlo, někdy plynový kotel se solární jednotkou. Nově se začínají objevovat fotovoltaické systémy, ty ale neřeší primárně vytápění objektu, ale vylepšují pouze jeho celkovou energetickou bilanci. Otázkou je řízené větrání s rekuperací, do kterého se stavebníkům v Německu moc nechce investovat a větrání řeší pomocí technických opatření, nejčastěji v konstrukci oken. Německo vyloučilo dotační politiku podpory a jde cestou zpříšňování parametru měrné spotřeby tepla při stavebním řízení. V současnosti je v platnosti právě 40 kWh/m<sup>2</sup> za rok.

Rakousko vzhledem k řízené dotační politice v jednotlivých regionech je nejnáročnější na výše uváděné tepelné parametry nově navrhovaných staveb. Pro splnění podmínek tamních dotačních titulů, které se projevují například ve snížení úrokových sazeb hypoték, musí stavebník dosáhnout u novostavby měrné potřeby tepla na vytápění minimálně 20 kWh/m<sup>2</sup> za rok. Obvodová stěna je zde navrhována se součinitelem prostupu tepla min. 0,120 W/m<sup>2</sup>K. Rakouský klient volí nejčastěji jako zdroj tepla tepelné čerpadlo vzduch – voda a k větrání větrací jednotku s rekuperací. Tento trh standardně požaduje vysoké parametry oken se součinitelem prostupu tepla zasklení minimálně 0,5 W/m<sup>2</sup>K.

Na posledním srovnávacím místě jsem si ponechal Slovensko. Mnoho Slováků staví v Rakousku a i vzhledem ke svým finančním možnostem především menší bungalovy. Pro dosažení tepelně-izolačních a energetických parametrů novostaveb, které jsou vyžadovány příslušnými rakouskými úřady, je ekonomicky velmi obtížné realizovat skladbu obvodové stěny. Je to již skutečně žít v hromadě izolací. Perspektiva malých bungalovů v hodnotě měrné potřeby tepla na vytápění kolem 20 kWh/m<sup>2</sup> za rok při současné metodice výpočtů je z pohledu logiky s velkým otazníkem. Na Slovensku je velký zájem o výstavbu domů s energetickými parametry blízcími se pasivním hodnotám, vzhledem k výši průměrné hypotéky je ale reálnější výstavba domů podobných jako v ČR. Některé české firmy mají možnost realizovat montované domy ve Švýcarsku. Tento trh je podobný v poptávce rakouskému trhu. Ve Švýcarsku jsem se nepotkal s řízenou politikou dotací, vzhledem k cenám energií i švýcarské hospodárnosti se však staví domy s roční měrnou potřebou tepla na vytápění minimálně

20 kWh/m<sup>2</sup>. V porovnání je zde nejvíce stavebníků, kteří dosahují se svými novostavbami hodnot pasivního domu.

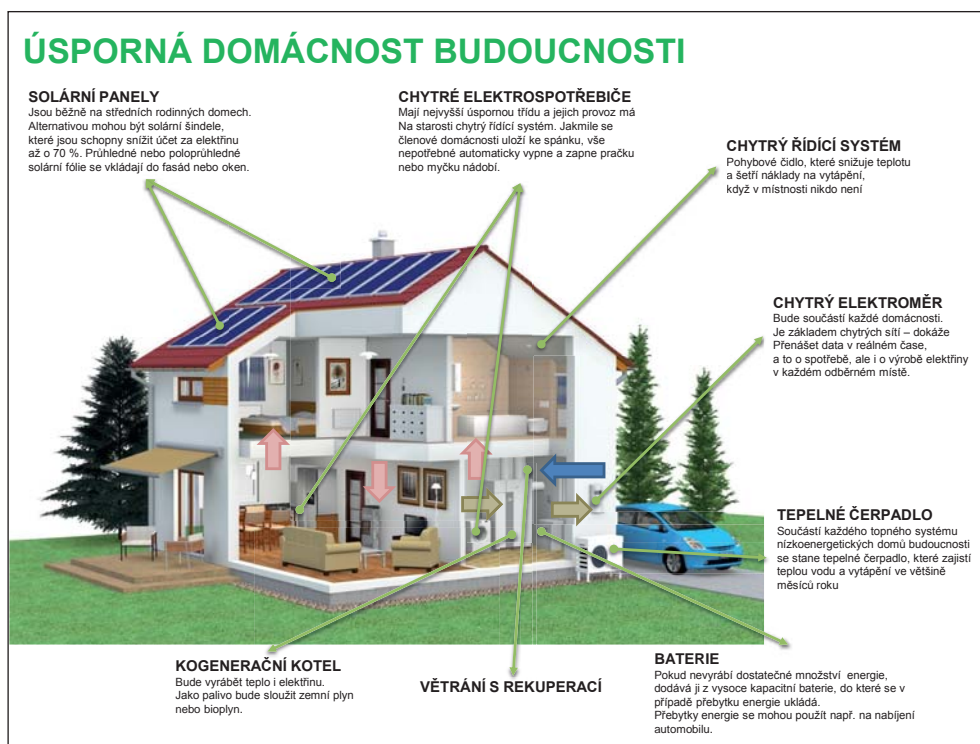
Výpočet průkazu energetické náročnosti budovy ovlivňuje výrazně osazení řízeného větrání s rekuperací tepla. Jde o nečastěji diskutovanou problematiku na všech trzích a velmi často se lze setkat s určitou averzí zákazníků vůči tomuto zařízení. Obecně se prezentují mylné obavy ze zdravotních problémů, které z provozu těchto systémů údajně vyplývají. Řízené větrání však přesto pravděpodobně bude v novostavbách stále častějším zařízením.

Vzhledem k výše uvedenému bude nutné provést revizi systému výpočtu energetického průkazu budovy a určení nejrůznějších koeficientů. Vyžádá si to rozvoj fotovoltaiky a akumulace získaných energií z obnovitelných zdrojů tepla a z toho vyplývající nový pohled na elektřinu jako primární zdroj energie. Logika metodiky výpočtu je obecně podřízena spíše lobby určitých skupin než empiricky stanoveným hodnotám.

Dnes se v některých kruzích vedou diskuze o dosažení hranice domu s téměř nulovou spotřebou energie o další perspektivě výstavby po roce 2020. Jestliže dnešní domy v běžné nabídce dosahují tepelných ztrát kolem 4–6 kW, dá se předpokládat, že nastane v budoucnosti okamžik přebytku energie a bude se muset řešit její následná akumulace. Jsem toho názoru, že nastane nová éra využívání dnes potlačované elektrické energie.

Ing. Jiří Pohloudek

Autor je obchodním ředitelem a spolujednatel společnosti RD Rýmařov s. r. o.



# ŠETŘIT ENERGIÍ NA VYTÁPĚNÍ *nestačí*

Domy si stavíme proto, abychom si vytvořili příjemné životní prostředí. Jeho součástí je i tepelná a vlhkostní pohoda v interiéru. Jednoduchý přístup, kdy volíme velkou tloušťku „lehké“ tepelné izolace, však tepelnou pohodu interiérů nezajistí.

Nejdůležitější je složení/skladba „obalové“ konstrukce budovy, neboť právě ona se výrazně podílí na:

- tepelné pohodě v interiéru
- vlhkostní vyváženosti v interiéru a tím i
- kvalitě ovzduší v interiéru

**Tepelná pohoda/stabilita** v interiéru má být zajištěna současně tzv. **ZIMNÍ, ALE I LETNÍ ENERGETIKOU BUDOVY**

Laicky řečeno, použít do konstrukce pouze „lehké“ izolanty (vaty, vlny, polystyrén, pěny...), i když v silné vrstvě nedodá budově tak potřebnou AKUMULACI TEPLA. Objekty bez tepelné akumulace v zimě předčasně vychládají, to ale obvykle nepocítíme, neboť to kompenzuje otopný systém častějším spínáním a v létě se přehřívají, což se obvykle řeší klimatizační jednotkou. To vše ale spotřebovává zbytečně energii.

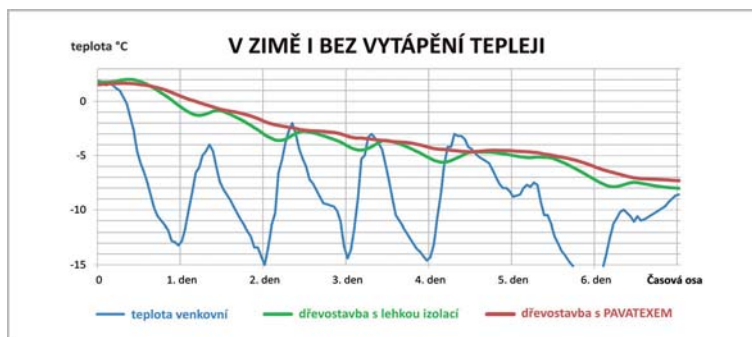
Řešení je prosté, společně s „lehkými“ izolanty uvnitř konstrukce použít nejlépe na vnější líc pláště budovy izolant s vyšší objemovou hmotností, tedy „těžší“. Plášť budovy tak dosáhne tepelně-akumulační schopnosti, která v zimě zabraňuje předčasnému vychládání (zimní energetika) a v létě nadměrnému přehřívání (letní energetika).

**Akumulace tepla je nezbytná zejména u dřevostaveb a obytných podkroví.**

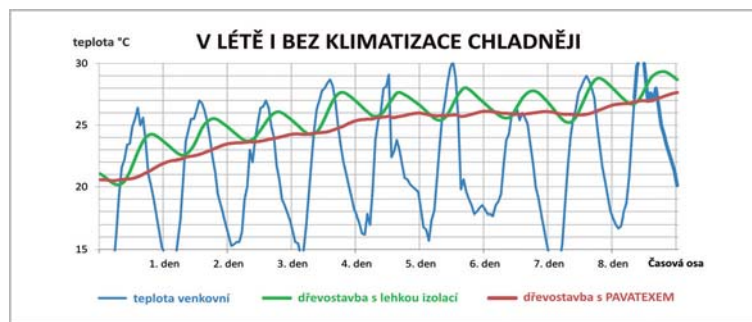
**Použitím dřevovláknité izolace PAVATEX (objemová hmotnost cca 240 kg/m<sup>3</sup>) zajistíme objektu tepelnou pohodu,** neboť má až 30-ti násobnou schopnost akumulace tepla oproti „lehkým“ tepelným izolacím.

**Vlhkostní vyváženosti** lze docílit skladbou konstrukce, která je tzv. DIFÚZNĚ OTEVŘENÁ, tedy taková, která používá difúzně propustných izolantů, jako jsou vlny, vaty a dřevovláknitá. Konstrukce však musí být opatřena certifikátem, který prokazuje, že v konstrukci nedochází ke kondenzaci vodní páry. Podrobněji viz ►► [www.insowool.cz](http://www.insowool.cz)

**Kvalita ovzduší** při použití difúzně otevřené konstrukce a v součinnosti s ostatními hygienickými pravidly bude zajištěna.



**Budova s deskami PAVATEX až o 3°C stabilizuje teplotu v interiéru.** I v zimním období stavba s lehkými izolanty rovněž ochotně kopíruje změnu teplot zvenku dovnitř.



**Budova s deskami PAVATEX až o 5°C stabilizuje teplotu v interiéru.** V letním období stavba s lehkými izolanty ochotně kopíruje změnu teplot z exteriéru do interiéru.



## Nabídka společnosti INSOWOOL

Nabízíme desky Pavatex prodejcům stavebního materiálu, stavebním firmám i samotným investorům pro práci svépomocí. Kromě toho spolupracuje s projektanty a stavebními firmami, kteří od nás přebírají již hotová, ucelená a certifikovaná souvrství plášťů dřevostaveb, zateplení střech a stropů bungalovů. V souladu s trendem zdravého bydlení jsou všechny konstrukce v technologii Insowool navrženy bez použití parozábran. Jsou jednoduché, skládají se z malého počtu vrstev a využívají pouze přírodní a zdravotně nezávadné materiály bez formaldehydů.

**S deskami Pavatex ušetříte za energii a v interiéru bude:**

- **stabilnější teplota**
- **zdravější ovzduší**
- **tišší prostředí**



Švýcarská kvalita **nově** v technologii  **INSOWOOL**<sup>®</sup>  
zdraví / ekologie / úspory


# pavatex

Švýcarské dřevovláknité desky jsou na našem trhu novým produktem, který přináší:

- Zdravé ovzduší v interiéru
- Úspory energie za vytápění
- Úspory energie za chlazení
- Akustickou ochranu
- Možný proces difúze
- Mimořádnou požární odolnost
- Přírodní materiál vyráběný mokrým procesem
- Výrobek vyráběný ze surovin z obnovitelných zdrojů
- Precizně zpracovaný výrobek
- Vysokou užitnou hodnotu v poměru k pořizovací ceně



Swiss Engineering.  
Made by PAVATEX.

Desky **pavatex** se stávají nedílnou součástí kompletních difúzně otevřených souvrství **technologie**  **INSOWOOL**<sup>®</sup>  
zdraví / ekologie / úspory

tel. 731 503 210, 267 310 722

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

[info@insowool.cz](mailto:info@insowool.cz)

## VYUŽITÍ OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ TEPLA PRO ENERGETICKY ÚSPORNÉ DŘEVOSTAVBY

**D**ŘEVOSTAVBY SE V POSLEDNÍCH LETECH PROSAZUJÍ PŘEDEVŠÍM V OBLASTI ENERGETICKY ÚSPORNÝCH STAVEB NA ÚROVNI NÍZKOENERGETICKÝCH A ENERGETICKY PASIVNÍCH RODINNÝCH DOMŮ. SNÍŽENÍ NÁROKŮ NA POTŘEBU ENERGIE DOPROVÁZÍ I DŮRAZ NA VYUŽITÍ OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ PRO KRYTÍ VELKÉ ČÁSTI ZBYLÝCH ENERGETICKÝCH POTŘEB, PŘEDEVŠÍM PRO VYTÁPĚNÍ A PŘÍPRAVU TEPLÉ VODY. PŘI NASAZENÍ OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ TEPLA JE VŠAK NUTNÉ SPLNIT NĚKTERÉ ZÁKLADNÍ PŘEDPOKLADY PRO DOSAŽENÍ EFEKTIVNÍHO ŘEŠENÍ.

### POTŘEBA TEPLA V DOMĚ

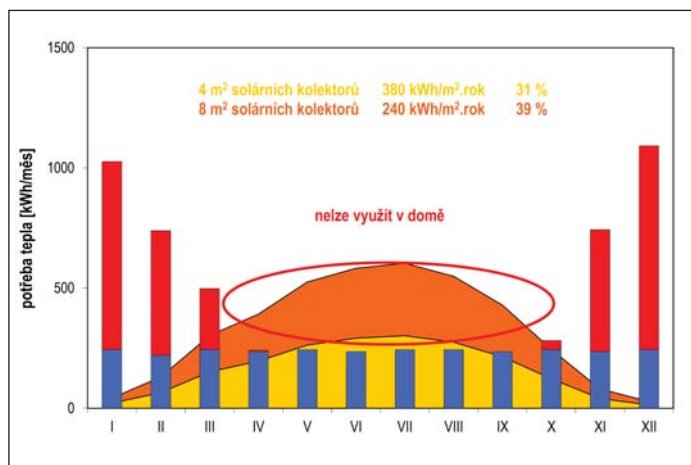
Snížení potřeby tepla na provoz rodinného domu lze docílit kombinací opatření. Minimalizace prostupu tepla konstrukcemi obálky budovy, využití mechanického větrání se zpětným získáváním tepla a cílené využívání vnějších solárních i vnitřních tepelných zisků vedou ke snížení potřeby tepla na vytápění budov na minimum. Nízká tepelná ztráta domů umožňuje u energeticky úsporných domů snadno aplikovat nízkoteplotní systémy vytápění i s běžnými otopnými tělesy, ne nutně pouze s podlahovým nebo stěnovým vytápěním. Nízká teplota otopné vody je základním předpokladem pro využití solárních tepelných soustav a soustav s tepelnými čerpadly pro účely vytápění, které mohou při nízkých teplotách otopné vody pracovat s vysokou

efektivitou. Na druhé straně je třeba si uvědomit, že u energeticky úsporných domů je potřeba vytápět pouze v extrémní části zimního období (listopad až březen), kdy využitelnost sluneční energie je nízká a venkovní teploty pro provoz tepelného čerpadla využívajícího tepla z venkovního vzduchu nepříznivé.

V případě přípravy teplé vody se pro snížení potřeby tepla využívá omezení vlastní spotřeby teplé vody úspornými armaturami či rekuperace tepla pro předehřev přiváděné studené vody. Tepelná izolace rozvodů teplé vody je dnes již zavedeným standardem, stejně jako časové řízení provozu cirkulace teplé vody, pokud je vůbec důvod ji v rodinném domě instalovat. U energeticky úsporných domů začíná energetická náročnost přípravy teplé vody hrát významnou roli ve srovnání s vytápěním, v pasivních domech příprava teplé vody může dokonce dominovat. Zvláště pro využití běžných



1 Tepelné čerpadlo vzduch – voda Vitocal 300-A s výkonem 3–9 kW. Foto Viessmann



2 Návrh plochy solárních kolektorů pro pasivní dům

tepelných čerpadel je pak teplota, na kterou se teplá voda připravuje, limitujícím faktorem. Čím vyšší je teplota připravované teplé vody, tím nižší je efektivita provozu tepelných čerpadel. Přechod z ohřevu vody při teplotách teplé vody 55 až 60 °C na teploty nižší, avšak ještě stále komfortní (40 až 45 °C), však může znamenat nutnost zvětšení objemu zásobníků teplé vody.

## SOLÁRNÍ TEPELNÉ SOUSTAVY

Solární tepelné soustavy nejsou „klasickým“ zdrojem tepla, nelze je zapnout v době potřeby tepla. Nenahrazují stoprocentně původní zdroj tepla, naopak je vždy potřeba instalovat doplňkový (záložní) zdroj tepla pro klimaticky nepříznivou část roku. Provoz solárních soustav je silně závislý na klimatických podmínkách v místě instalace, na ročním období a denní době. Solární soustavy je možné považovat spíše za úsporná opatření, která snižují spotřebu paliv a energie podobným způsobem jako například zateplení domu. Na druhé straně jsou mezi ostatními obnovitelnými zdroji tepla zařízením s bezkonkurenčně nejekologičtějším provozem. Oproti tepelným čerpadlům spotřebovávají samotné solární soustavy jen minimum elektrické energie, a to pro pohon oběhového čerpadla (řádově desítky wattů) a regulátoru (jednotky wattů). Ve srovnání s kotlí na biomasu solární soustavy neprodukují žádné lokální emise ze spalování.

Na trhu lze dnes nalézt nepřeberné množství solárních kolektorů, které vypadají podobně, liší se však cenou a kvalitou. Nelze jednoznačně označit dražší solární kolektory za kvalitnější. Nelze dokonce ani některý druh solárních kolektorů obecně označit za lepší či úspornější, a to právě pro velký rozsah kvality solárních kolektorů na českém, ale i evropském trhu. Jak je tedy možné se zorientovat v široké nabídce? Kvalita solárních kolektorů se prokazuje protokolem o zkoušce v souladu s ČSN EN 12975 (nově ČSN EN ISO 9806) o splnění požadavků normy. Žádný jiný certifikát není potřeba. Protokol o zkoušce solárního kolektoru zahrnuje výsledky výkonové zkoušky (křivka výkonu,

křivka účinnosti solárního kolektoru) a výsledky spolehlivostních zkoušek (testování solárního kolektoru za extrémních podmínek mechanického zatěžování, teplotních šoků, apod.). Solární kolektory nemohou být označovány značkou CE, neboť zatím neexistuje směrnice, se kterou by mohla být prokázána shoda, a požadavková část normy ČSN EN 12975 není harmonizována. V podstatě jediným legislativním dokumentem, který se váže k požadavkům na solární kolektory v ČR, je vyhláška 441/2012 Sb., která požaduje pro nové instalace solárních kolektorů s investiční podporou minimální účinnost. Pro ploché solární tepelné kolektory se jedná o hodnotu 60 % při rozdílu teplot mezi kolektorem a okolím 30 K, pro trubkové vakuové kolektory je požadována minimální hodnota účinnosti 55 %, avšak pro teplotní rozdíl 50 K. Obě podmínky musí být splněny pro dopadající hustotu výkonu slunečního záření 1000 W/m².

Při navrhování solárních tepelných soustav platí jednoduché pravidlo. Čím větší je požadované pokrytí potřeby tepla solárními zisky (větší navržená plocha solárních kolektorů, větší absolutní úspora, větší „ekologie“), tím nižší jsou měrné zisky energie z 1 m² instalované plochy solárních kolektorů a tedy horší ekonomika instalace. Uznávanou minimální hodnotou měrných zisků solární soustavy pro oblast střední Evropy je 350 kWh/m² za rok. Proto je návrh plochy solárních kolektorů vůči potřebě tepla vždy do určité míry optimalizační proces značně ovlivněný očekáváními investora, jehož preference mohou ležet v rozmezí od „ekologa“ po „ekonomu“. U energeticky úsporných domů je to více patrné s ohledem na výrazně odlišný průběh celkové potřeby tepla oproti běžným domům. **Na obr. 2** jsou zobrazeny bilance produkce tepla ze dvou solárních soustav pro kombinaci přípravy teplé vody s vytápěním v pasivním domě. Návrh s plochou solárních kolektorů 4 m² navržených pro krytí základní potřeby tepla během roku v přípravě teplé vody dosahuje měrných tepelných zisků na úrovni 380 kWh/m² za rok při pokrytí celkové potřeby tepla 31 %. Dimenzování s dvojnásobnou plochou kolektorů oproti návrhu pro přípravu teplé vody, tak jak je časté u běžných rodinných domů, dosahuje sice vyššího pokrytí celkové potřeby tepla 39 %, avšak za cenu energeticky a ekonomicky neefektivní instalace s využitými měrnými zisky na úrovni 240 kWh/m² za rok. Je to dáno velmi vysokými letními přebytky energie kolektorů, které v pasivním domě nelze nijak využít a je nutné je mařit.

Projektant tak má nelehký úkol splnit protichůdná očekávání typického zákazníka, který chce na jedné straně ekonomický systém a na druhé straně systém s vysokou mírou soběstačnosti (pokrytím potřeby). Pouze reálná očekávání je reálně splnit a investorovi je nutné vysvětlit souvislosti. Velmi pomáhá předběžná energetická analýza a předběžné vyhodnocení energetické úspory, na základě které se investor rozhodl pro instalaci a která je součástí smlouvy o dílo. V opačném případě je při pozdějším sporu protichůdných tvrzení „solární systém vůbec nefunguje“ vs. „solární systém funguje bezvadně“ obtížné rozhodnout, co bylo cílem realizace solární soustavy.

## TEPELNÁ ČERPADLA

Tepebná čerpadla jsou zařízení, která okolnímu prostředí (venkovní vzduch, zemský masív, spodní voda) odnímají teplo při relativně nízké teplotě, nevyužitelné pro přímé krytí potřeby tepla v domě, a převádějí ho na vyšší teplotní hladinu, využitelnou pro vytápění a ohřev vody. Ke svému provozu však tepelná čerpadla vyžadují „kvalitní“ energii, nejčastěji elektrickou (elektricky poháněná tepelná čerpadla), méně často vysokoteplotní tepelnou energii ze spalování zemního plynu (sorpční tepelná čerpadla). Zatímco nejvíce tepelných čerpadel se ročně v ČR instaluje typu vzduch-voda (zhruba 60 % trhu) a země-voda (cca 40 %), tepelná čerpadla voda-voda tvoří marginální počet instalací, především z důvodu limitujících požadavků na dostatečnou vydatnost studně a chemickou kvalitu vody. Instalace tepelných čerpadel vzduch-voda je sice jednodušší (žádné zemní práce, žádný povoloovací proces na zemní sondy), avšak na druhou stranu je nutné řešit ochranu proti hluku a odvod námrazy či kondenzátu z výparníku.

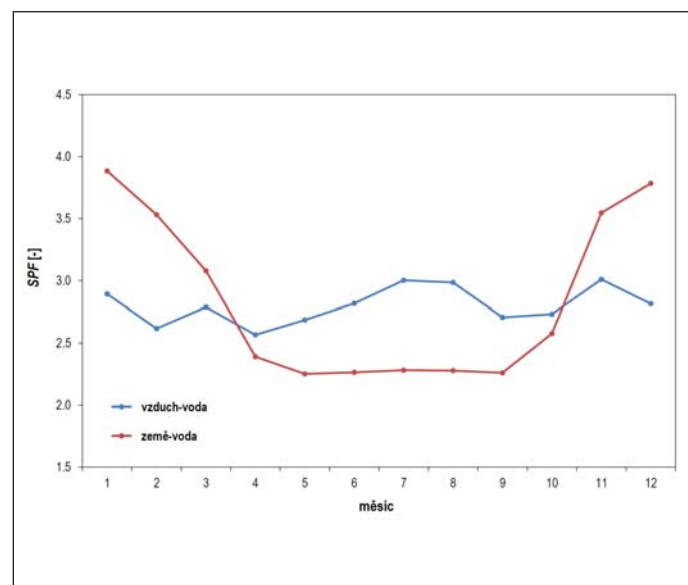
Specifickou kategorií jsou tepelná čerpadla vzduch-vzduch, která se často zaměňují s klimatizačními jednotkami určenými pouze pro letní provoz. Je nutné upozornit, že pro zimní provoz je nutné, aby venkovní jednotka pracující v režimu výparníku byla uzpůsobena jednak procesu namrzání a odtávání a jednak provozu za nízkých venkovních teplot.

Energetická efektivita elektricky poháněných tepelných čerpadel se vyjadřuje topným faktorem COP, který je definován jako poměr topného výkonu k elektrickému příkonu jednotky. Topný výkon a topný faktor se stanovuje zkouškou v souladu s ČSN EN 14511 za definovaných podmínek teploty na vstupu do výparníku a teploty na výstupu z kondenzátoru. Platí jednoduché pravidlo: čím větší je rozdíl teplot mezi výparníkem a kondenzátorem, tím horší je efektivita tepelného čerpadla, tím větší spotřebu elektrické energie lze očekávat i v provozu. Výrobci uvádějí ve svých podkladech především jmenovitý topný faktor při jmenovitých teplotních podmínkách. Uznávanými minimálními hodnotami jmenovitých topných faktorů jsou například požadavky pro udělení značky kvality Q-label od Evropské asociace tepelných čerpadel (EHPA):

vzduch-voda	A2/W35	$COP > 3,1$
země-voda	B0/W35	$COP > 4,3$
voda-voda	W10/W35	$COP > 5,1$

Jmenovité topné faktory mohou být značně zavádějící, neboť reálný topný faktor tepelného čerpadla závisí na jeho použití v konkrétní instalaci a skutečných provozních podmínkách, které se mohou od zkušebních podmínek výrazně lišit. Navíc je potřeba hodnotit nejen tepelné čerpadlo, ale celý systém se všemi prvky, které jsou pro provoz tepelného čerpadla nezbytné, od oběhových čerpadel s vlastní spotřebou elektrické energie, zásobníků tepla s provozními tepelnými ztrátami až po potřebu dodatkového zdroje, nejčastěji elektrokotle, který je často součástí tepelného čerpadla a zapíná se ve chvíli, kdy

tepelné čerpadlo buď svým výkonem, nebo výstupní teplotou nestačí krýt požadavky systému vytápění nebo přípravy teplé vody. Poměr mezi teplem dodaným soustavou s tepelným čerpadlem pro vytápění a přípravu teplé vody za určité období ke spotřebě veškeré elektrické energie soustavy se nazývá sezónní topný faktor SPF (seasonal performance factor). Sezónní topný faktor se používá k hodnocení energetické efektivity soustav s tepelnými čerpadly a nařízení Evropské komise v souvislosti se směrnicí o podpoře obnovitelných zdrojů tepla

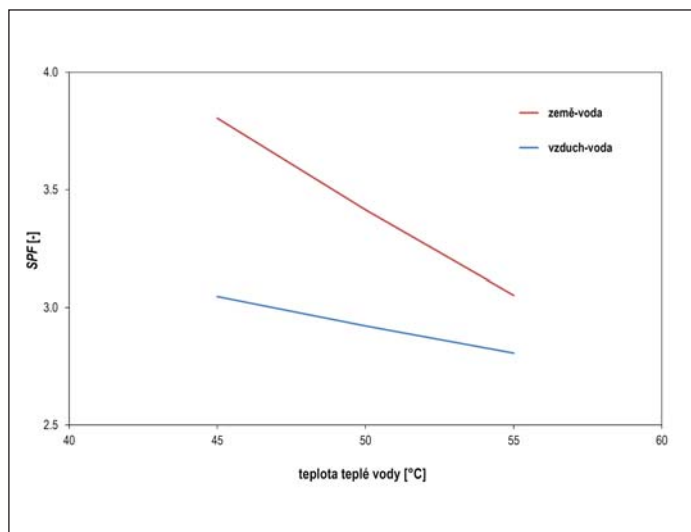


3 Průběh SPF během roku pro instalace tepelného čerpadla v pasivním domě

dokonce uvádí, že soustavy s tepelnými čerpadly, které nedosahují hodnoty SPF minimálně 2,5, nelze považovat za obnovitelné zdroje tepla. V takovém případě je energeticky výhodnější přímo spalovat fosilní paliva, než je používat k výrobě elektrické energie v elektrárnách a tou pak pohánět tepelná čerpadla.

Jak již bylo řečeno v úvodu, energeticky úsporné budovy se vyznačují celoročně vysokým podílem tepla na přípravu teplé vody a vytápěním pouze v období, kdy venkovní teploty dosahují velmi nízkých hodnot. Obě skutečnosti nejsou příliš výhodné pro provoz tepelných čerpadel. Pro představu o efektivitě provozu běžných kvalitních tepelných čerpadel v systémech vytápění a přípravy teplé vody v pasivních domech lze uvést příklad energetické bilance pro oba nejčastěji používané druhy tepelných čerpadel. Pro srovnání je uvažován pasivní dům s nízkoteplotní otopnou soustavou 30/25 °C navíc s ekvitermní regulací teploty otopné vody. Příprava teplé vody je uvažována na teplotu v zásobníku 55 °C. Poměr potřeby tepla na přípravu teplé vody a vytápění je u daného domu 1:1. Na obr. 3 je v grafu uveden průběh hodnot SPF během roku jako indikátoru efektivity u obou druhů tepelných čerpadel.

Přestože obě tepelná čerpadla splňují podmínky značky Q-label a mají vysoké jmenovité topné faktory, jejich celkový sezónní topný faktor SPF dosahuje celkově nízkých hodnot sezónního topného faktoru jak v případě tepelného čerpadla vzduch-voda (SPF = 2,8),



4 Vliv teploty připravované teplé vody na SPF tepelného čerpadla v pasivním domě

tak v případě tepelného čerpadla země-voda (SPF = 3,0). Sezónní topný faktor tepelného čerpadla vzduch-voda se celoročně pohybuje mezi hodnotami 2,5 a 3,0. U tepelného čerpadla země-voda nepřesahuje topný faktor v letním období hodnotu 2,3 (příprava teplé vody), avšak po celé zimní období v režimu vytápění dosahuje díky nízkoteplotní otopné soustavě a příznivým teplotám zemského masivu hodnot SPF vyšších než 5,0. Nízká efektivita přípravy teplé vody na vysokou teplotu významně zhoršuje celkovou efektivitu tepelného čerpadla vzhledem k velkému podílu na energetické bilanci v pasivním domě.

Jednou z nejsnadnějších možností, jak zvýšit efektivitu, je snížit teplotu přípravy teplé vody. Na obr. 4 jsou uvedeny výsledky pro daný pasivní dům při různých návrhových teplotách přípravy teplé vody. Ukazuje se, že snížení teplotní úrovně ohřevu se projevuje v celoroční bilanci více u tepelného čerpadla země-voda, které dosahuje celoroční hodnoty SPF až 3,8 (oproti vzduch-voda s maximální hodnotou SPF = 3,0). Obecně pak platí, že tepelné soustavy s tepelnými čerpadly země-voda mohou dosahovat zhruba o třetinu nižší spotřeby elektrické energie než s tepelnými čerpadly vzduch-voda.

Energeticky efektivní instalace tepelného čerpadla do energeticky úsporného domu lze tedy dosáhnout pouze v případě provozu jak otopné soustavy, tak přípravy teplé vody na nízké teplotě. V případě přípravy teplé vody znamená nižší teplota teplé vody zpravidla větší

potřebný objem akumulčního zásobníku. Další podmínkou pro zajištění plánované úspory je samozřejmě kvalitní a trvanlivé tepelné čerpadlo, testované uznávanou zkušebnou v souladu s ČSN EN 14511. Pro provoz s nízkou potřebou elektrické energie je vhodné také minimalizovat dodatkový ohřev elektrickým zdrojem. Snaha o monovalentní řešení v pasivních domech zpravidla není problém, neboť běžná tepelná čerpadla s minimálním výkonem 5 až 6 kW mají dostatečný výkon jak pro vytápění, tak pro zásobníkový ohřev vody.

## ZÁVĚR

Energeticky úsporné budovy představují z hlediska svého provozu poněkud odlišnou situaci oproti běžným domům, zejména pak v případě instalace obnovitelných zdrojů tepla jako jsou solární tepelné soustavy a tepelná čerpadla. V případě zájmu o realizaci těchto zařízení je vhodné vybírat tradiční firmu s historií na trhu a bohatými referencemi, která instaluje výrobky testované v uznávaných zkušebnách. Před vlastní instalací by měla být provedena energetická a ekonomická analýza, aby měl investor představu, kolik instalace ročně ušetří, resp. spotřebuje energie. Zvláště v případě instalací tepelných čerpadel do pasivních domů může nastat problém s ekonomickými parametry instalace. Instalaci by měla předcházet projektová dokumentace, popisující způsob integrace zařízení do systému vytápění a přípravy teplé vody a výpis nezbytných komponent systému. Zohledněny musí být také případné požadavky na stavební či jiné úpravy v domě. V případě dostupnosti státní podpory instalace obnovitelných zdrojů tepla je vhodné již při návrhu počítat s požadavky dotačního programu a návrh vhodně přizpůsobit.

Doc. Ing. Tomáš Matuška, Ph.D.  
České vysoké učení technické, UCEEB



5 Voda ohřívána v solárních panelech se často využívá v létě i pro ohřívání bazénu. Foto Král a syn

# Isover

## Kompletní řešení zateplení Vašeho domu



### Vybrané konstrukční detaily pro úsporné budovy

■ Databáze více než 150 konstrukčních detailů pro pasivní domy vyvinutých společností ISOVER a ověřených institutem Passivhouse v německém Darmstadtu. Detaily pro zděné stavby i dřevostavby.



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

### Návody a opatření pro zajištění vzduchotěsnosti budov

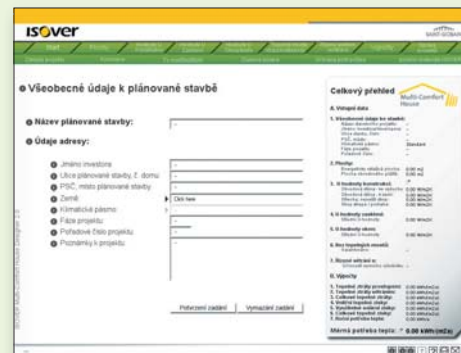
■ Doporučené způsoby řešení vzduchotěsnosti budovy, která je nezbytná pro zajištění nejvyššího standardu energetické účinnosti, funkčnosti po celou dobu životnosti budovy a komfortní bydlení s optimální kvalitou vnitřního ovzduší a tepelného komfortu po celý rok.



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

### Program pro plánování multi-komfortního domu

■ Multi-Comfort House Designer umožňuje rychle a přehledně vypočítat nejdůležitější energetické parametry budovy v závislosti na lokalitě a orientaci ke světovým stranám. Program tak napomáhá optimalizaci návrhu budovy vedoucí k energeticky úsporným stavbám.



MCH Designer



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

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

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

**ISOVER**  
SAINT-GOBAIN

... pro komfortní bydlení

# COMPRI® IZOLACE

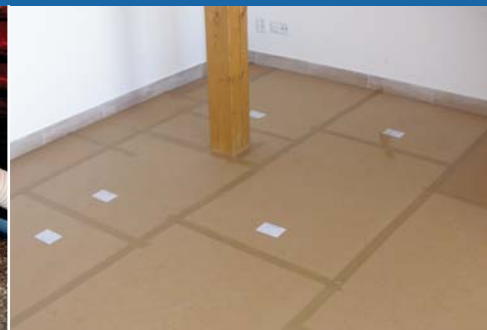
## SYSTEM IZOLACÍ, KTERÝ ZVYŠUJE KOMFORT A ŠETŘÍ PENÍZE



Vnější izolace objektu dřevovláknitými deskami  
Udí a vytvoření funkční odvětrávané fasády



Foukání Climatizeru Plus®  
v podkroví



Použití akustických desek Wolf®  
při odhlučnění bytu, konkrétně na podlaze

Kvalitní izolace vytváří pohodu domova nebo pracoviště. Mezi hlavním požadavkem na izolaci je samozřejmě také úspora nákladů na vytápění nebo chlazení. Ano, správná izolace totiž pomáhá i v létě a zpomaluje prohřívání budovy zvenčí. Ideální je, pokud spolu izolační materiály „spolupracují“ a vzájemně zvyšují svůj účinek. To snižuje investice do zateplení nebo třeba odhlučnění. A přesně to umožňuje jedinečný skladebný systém izolací COMPRI®.

Pro stoprocentní kvalitu, funkčnost a životnost stavby nestačí už jen poskládat k sobě nejlevnější dostupné materiály. Jedině výběr kvalitních materiálů a technologií v souvislosti s jejich vzájemným působením nabídne investorovi bezstarostné užívání a v mnoha směrech také zdravé bydlení. Právě zdravotní hledisko klade na moderní bydlení stále vyšší nároky. Týká se to právě skladeb tepelných izolantů, parobrzdných a voděodolných vrstev a difúzně otevřených fasádních systémů, které ovlivňují celkovou pohodu v interiéru. Vytvářet zdravé prostředí je základem filozofie společnosti CIUR a.s. a jejího skladebního systému izolačních materiálů COMPRI®. Vzájemně provázaný a odborníky i zákazníky ověřený systém tvoří klíčové izolační materiály:

1) Foukané tepelné izolace **Climatizer Plus®**, **Climastone®**, **Climastyren®** a **CLIMAWOOD®**, které svými vlastnostmi umožňují využití pro všechny druhy staveb. Například unikátní český výrobek **Climatizer Plus®** je tepelná akustická izolace na bázi přírodního celulózového vlákna, která bezvadně funguje v zimě i v létě. Má nízkou objemovou hmotnost, takže výborně izoluje a zároveň nezátěžuje konstrukce střech. Díky svému složení vyniká svými protipožárními

vlastnostmi a rovněž zlepšuje akustiku stavby. **Climatizer Plus®** je vhodný zejména pro izolace obvodových plášťů a stropů suchou nebo stříkanou technologií. **Climastone®** je vhodnou alternativou určenou do prostor s vyššími požadavky na požární odolnost konstrukce (třída A1). **Climastyren®** pak spolehlivě funguje v místech, kde hrozí nebezpečí styku s vodou, například v podlahových konstrukcích, předstěných či obezdívkách.

Foukaný izolační materiál **CLIMAWOOD®** je dřevovlákně určené pro stavební tepelné a akustické izolace v oblasti vnějších i vnitřních konstrukcí. Je vhodný také pro prefabrikovanou výrobu střešních, stěnových a stropních dílců.

Výhodou foukaných přírodních izolací je určitě jejich jednoduchá a čistá aplikace, kterou lze provádět i za plného provozu objektu.

2) Dřevovláknité izolační desky **Udi** najdou uplatnění pro vnitřní a vnější zateplení všech typů objektů. Desky lze kombinovat s **Climatizerem Plus®** a značně zvýšit další potenciál pro teplotní vyrovnanost, překlenutí jakýchkoliv tepelných mostů a pohodu skutečně funkční dřevostavby. Zásadní výhodou systému **Udi** je rovněž možnost certifikovaně zateplit historické budovy ze strany interiéru, a to bezpečně a dlouhodobě bez rizika stavebních škod.

3) Nedílnou součástí systému **COMPRI®** jsou „inteligentní“ fólie a těsnicí materiály (membrány, těsnicí pásy, průchodky apod.). Jsou zastoupeny řadou německých výrobků **pro clima®**, které společnost CIUR doporučuje na základě více než 20 let zkušeností v oboru. Tyto „inteligentní“ materiály fungují a reagují podle toho, co se v okolním prostředí děje: samy regulují transport vlhkosti, takže v zimním období jsou více „zavřené“, zatímco v letních teplotách se otevírají. Díky tomu je například velmi výrazně omezeno nebezpečí vzniku plísní.

4) Skladbu materiálů **COMPRI®** uzavírá řada speciálních desek značky **Wolf®** pro dokonalý akustický komfort. Tyto desky jsou vyrobeny výhradně z přírodních materiálů a zvuk pohlcují díky unikátní struktuře třívlákného komorového kartonu, který je vyplněn směsí z křemičitého písku.

Všechny materiály ve skladebním systému **COMPRI®** jsou ekologicky a zdravotně 100% nezávadné. Vrstvy použitých materiálů spolu vzájemně spolupracují a působí tak, aby docházelo k ideálnímu vyrovnání tepelné pohody i vlhkosti v interiéru. Ucelný systém **COMPRI®** umožňuje také projektantům efektivně navrhnout kompletní izolační řešení stavby. Projektanti často konzultují výběr izolací se zkušenými odborníky společnosti CIUR a.s. a společně investorovi vytvářejí funkční řešení a opravdu efektivní investici do izolací.

Vyrábí a dodává CIUR a.s. již od 1991.

## OCHRANA DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ V EXTERIÉRU

**V** MINULÉM DÍLE TRILOGIE O NÁTĚROVÝCH HMOTÁCH A SYSTÉMECH DO EXTERIÉRU (PROFIspeciál 2014, pozn. red.) JSEM VÁS INFORMOVAL O TOM, JAK SI PO DVOU LETECH EXPOZICE VEDE NÁTĚROVÝ SYSTÉM NA BÁZI PŘÍRODNÍHO OLEJE, TENKOVRSŤVÉ LAZURY, ROZPOUŠTĚDLOVÉ SYNTETIKY, A TO VŠE V POROVNÁNÍ SE STANDARDEM ICP (INTERNAL COMPARISON PRODUCT).

Krátce po vydání PROFIspeciálu 2014 jsem v materiálové a výrobové zkušebně v Březnici naměřil hodnoty po třech letech venkovní expozice (polních zkoušek). Jelikož změny, které se za rok expozice projeví v barvě a lesku, nebyly markantní, rozhodl jsem se vás nezatěžovat grafy a tabulkami, ale stručně na úvod mého letošního příspěvku shrnout, co zajímavého se s nátěry na tělesech událo. Navíc jsem pro přehled pořídil i fotografie těsně před uplynutím čtvrtého roku venkovní expozice.

Dovolil jsem si také udělat malý souhrn toho, na co si dát pozor při výběru nátěrových hmot, a na závěr uvádím méně známé aspekty při výběru nátěrové hmoty, které nejsou vzhledem ke své důležitosti tolik diskutovány, ačkoliv se s nimi koncový uživatel rovněž může setkat.

### STAV NÁTĚROVÝCH SYSTÉMŮ PO TŘECH LETECH

Hodnoty, které jsem zaznamenal při měření lesku a barvy po třech letech, se významně neliší od hodnot po dvou letech expozice a mají mírně klesající tendenci u všech zkoumaných nátěrových systémů. Na nátěrovém systému na bázi olejů a na rozpouštědlovém nátěrovém systému se nově vyskytly plísňe. Podle normy ČSN EN 927-3, přílohy C, se podle fotografické hodnotící stupnice pro růst plísni objevily na nátěrovém systému na bázi přírodních olejů plísňe 1. stupně a na zbytcích tenkovrstvé lazury plísňe 2. a 3. stupně.



1 Viditelná změna barvy i lesku (olejový nátěrový systém /NS/, 3 roky)



2 Téměř chybějící NS (tenkovrstvá lazura, 3 roky)





3 Na NS rozpouštědlovém se vrub času zatím podepsal nejméně (3 roky)



4 Kontrolní těleso a dvě tělesa porovnávacího standardu (3 roky)

### HODNOCENÍ PO ČTYŘECH LETECH

Po necelých čtyřech letech jsem na expozičních stojanech vyhodnotil pouze okem viditelné změny, jako je například výrazné plstnatění dřevních vláken, které se po třech letech vyskytovalo teprve sporadicky. Dochází k němu na tělesech opatřených tenkovrstvou lazurou na místech, kde již delší dobu nátěr chybí a vazby ligninu povrchové vrstvy dřeva jsou narušeny chemickými látkami obsaženými v nátěrovém systému (NS). Pro přehled přikládám opět několik fotografií.



5 Chybějící nátěrový systém spíše z důvodu nevhodného podkladového tělesa s fládrouv kresbou (4 roky)

6–8 Plstnatění dřevních vláken na místech chybějícího NS (tenkovrstvá lazura, 4 roky)



6



7



8



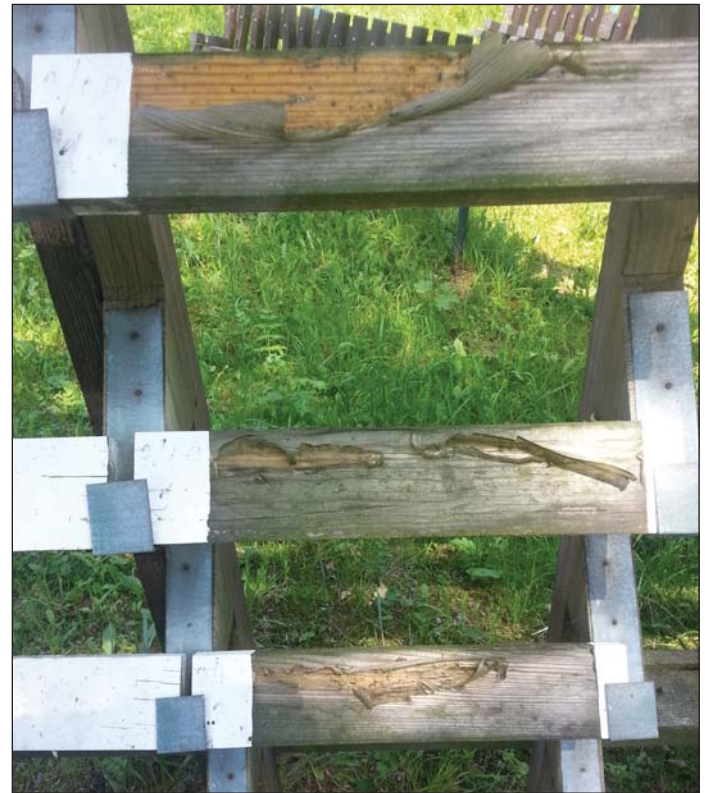
9 Po 4 letech trpí i rozpouštědlový NS (odlupující se šupinky 2–3 cm)



10 Záleží i na podkladovém materiálu, změny se pak projevují různě (ICP, 4 roky)

### NÁTĚROVÉ SYSTÉMY PO VÍCE NEŽ ČTYŘECH LETECH

Pro dokreslení situace příkládám se svolením vedení VZL Březnice i pár fotografií těles, která byla na stojanech ponechána svému osudu (o jaké nátěrové systémy se jedná, v těchto případech neinformuji).



11 Tělesa z roku 2009



12 Tělesa z roku 2009



13 Tělesa z roku 2007



15 Tělesa z roku 2003 (téměř čisté dřevo)



14 Tělesa z roku 2007 (ICP)



16 Tělesa z roku 2003 (s již bujnou vegetací)

Z uvedených příkladů je zřejmé, že sebelepší nátěr bez konstrukční ochrany jen těžko odolá působení vlivů vnějšího prostředí. Záleží tedy na mnoha faktorech, které je potřeba vzít v potaz, aby nám zvolený nátěrový systém dlouho sloužil.

## NEGATIVNÍ VLIVY NA DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE

V první řadě je potřeba si uvědomit, do jakého prostředí bude dřevěná konstrukce zabudována, jaké abiotické, biotické a jiné vlivy na ni budou působit, jaká dřevina bude do daného prostředí vhodná a podobně.

### Abiotické vlivy působící negativně na dřevěné konstrukce jsou

#### především:

- teplota – nízká, vysoká, mráz, záření
- voda – déšť, sníh, led, přímý déšť, mlhy, vlhkost
- sluneční záření – zvýšení teploty povrchu dřeva
- UV záření – barevné změny dřeva, šednutí
- oheň

### Biotické vlivy působící negativně na dřevěné konstrukce jsou především:

- dřevokazné houby
- plísně
- dřevozbarvující houby
- hmyz
- rostliny
- mořští škůdci
- termiti
- bakterie

### Ostatní vlivy působící negativně na dřevěné konstrukce jsou především:

- protipožární přípravky
- chemické přípravky
- soli
- kyseliny a zásady

Samozřejmě, uživatel bydlící mimo přímořské oblasti nebude vybírat nátěrové hmoty odolávající mořským škůdcům. A naopak, pro uživatele na suchém, slunném, neustále větraném místě nebude rozhodujícím faktorem složka ovlivňující plísně a dřevokazné houby.

Jak je která dřevina vhodná anebo ne, nám určují například ČSN EN 350-2 – Trvanlivost dřeva a materiálů na jeho bázi, dále třídy použití dle ČSN EN 335-1 a podobně.

Z ČSN 350-2 můžeme například zjistit, že odolnost našich dřevin vůči dřevokazným houbám není velká, pouze dub je klasifikován jako trvanlivý, ostatní dřeviny jsou středně nebo slabě trvanlivé. Trvanlivost se týká pouze jádrového dřeva, bělové dřevo se většinou považuje za netrvanlivé. Proto je třeba dřevo chránit před dřevokaznými houbami tak, aby pro ně nebyly vytvořeny vhodné podmínky, zejména vlhkost a teplota. V případě, že takové podmínky nemůžeme zabezpečit, je lepší dřevo nepoužívat nebo dřevo chránit tlakovou impregnací. Ani tlaková impregnace nám však nezajistí dokonalou ochranu

v celém průřezu materiálu. Měli bychom tedy dbát na technická a konstrukční opatření, která vedou k ochraně dřeva před povětrnostními vlivy a možným zvýšením vlhkosti v konstrukci. Jejich nedodržení může mít za následek rozvoj např. dřevokazných hub.

Jak bylo již zmíněno v příspěvcích z minulých ročníků PROFIspeciálu, tvoří podstatnou část životnosti nátěru konstrukční ochrana dřeva.

### Mezi prvky konstrukční ochrany lze zařadit především:

- dostatečný přesah střechy a výběžků
- ochrana stěn při použití dřeva – zakrytí čelného dřeva, odvětrání obkladu, zakrytí nebo zatmelení spár
- ochrana před stříkající vodou (obklad soklu, odvedení vody drenáží mimo samotnou stavbu),
- ochrana před stykem se zemí (použití patek)
- „tvarování“ jednotlivých prvků (zaoblené rohy, malé plochy, na kterých může stát voda, atd.)
- správný návrh skladby stěn – bez možnosti kondenzace vody
- používání dřeva „vysušeného“ pro dané použití
- snížení množství čelních ploch, popř. jejich zakrytí nebo alespoň tvarová úprava
- použití drážek u venkovních obkladů (palubek) z vnitřní strany – zlepšení tvarové stálosti, snížení možnosti tvorby trhlin
- ochrana budovy omezením vzniku příliš exponovaných poloh a vhodným uspořádáním polohy
- při volbě druhu stavby a konstrukčního řešení uvážit hlavní směr povětrnosti
- zvláštní ochranná opatření pro citlivé konstrukční prvky (jako okna) a fasády silně namáhané povětrností
- zabránění přímému kontaktu s vlhkými konstrukčními prvky a se zeminou, vč. odstříkující vody
- volba správného druhu dřeva a uvážení kritérií pro třídění podle příslušných norem
- použití pomocných materiálů v souladu s namáháním
- zajištění vhodné vlhkosti dřeva při zpracování a zabudování
- zabránění opakovanému zvlhčování dřeva
- srážková voda se musí vhodným vytvořením fasády ihned odvádět
- zabránění vnikání vody do konstrukčních spár a čelního dřeva
- zabránění vzniku rohů, úhlů, drážek a styků, ve kterých se hromadí voda
- dřevěné prvky vystavené vlhkosti odvětrat
- zabránit sněhové vodě a zpětnému vztlínání vody ve střeše
- střechy bezchybně odvodnit
- dřevěné konstrukční prvky chránit v kontaktních místech s prvky se zvýšenou vlhkostí
- zabudovat izolační vrstvy zejména při stoupající vlhkosti
- nepoužívat vodorovně uložené konstrukční prvky vystavené povětrnosti
- uvážit zvýšenou citlivost materiálů na bázi dřeva k vlhkosti
- ochrana materiálů během přepravy a po dobu výstavby (požadované ochranné účinky a uvažovaná opatření jasně specifikovat)

- vrstvy pláště budovy správně uspořádat ze stavebně fyzikálního hlediska
- těsná připojení při prostupech a v připojeních rozdílných konstrukčních prvků
- systematické kontroly pro zajištění bezchybného provádění zejména těch prací, které později již nebudou přístupné (izolace, těsnění)

**Výše uvedená doporučení se týkají konstrukčních systémů, v úvahu je však třeba brát i další faktory, například:**

- prostředí
- geometrie budovy
- tvůrčí úvahy architekta a investora
- namáhání povětrností
- požadavky na povrch a příznivé udržování
- stavební předpisy
- tepelná izolace
- protipožární ochrana
- požadavky na spodní konstrukci

**Možnosti pro venkovní obklady:**

- bednění z rostlého dřeva s rozličným profilováním
  - bednění z rostlého dřeva s krycími lištami
  - strukturované obklady z rostlého dřeva s nejrůznějšími průřezy (lišty, latě, lamely, konstrukční dřevo apod.)
  - šindele
  - desky na bázi dřeva
  - cementovláknité desky
  - cementopískové desky
  - plechové, měděné, kovové obklady apod.
  - předsazené zdivo
  - minerální omítky na vhodné nosné desce nebo izolačním systému
  - využití termicky upraveného dřeva (Thermoholz, Termowood)
  - kompozitní materiály, jako dřevoplasty apod.
- Povrchovou úpravou je možné barevné řešení. Navíc může být dosaženo ochrany proti povětrnosti a zlepšena rozměrová stabilita
  - Předpokladem pro fungující povrchovou úpravu dřevěných obkladů je výběr vhodných materiálů a správné konstrukční provedení. Chyby při výběru materiálu a v provádění se nedají dodatečně vyřešit povrchovou úpravou nebo chemickou ochranou dřeva
  - Vnější obklady se musí před montáží opatřit ze všech stran základním nátěrem
  - Hrany se musí zaoblit s poloměrem nejméně 2,5 mm, aby bylo i v těchto místech zajištěno dostatečné přijetí a přilnutí barvy
  - Dřevěné povrchy se používají v rozmanitém stavu opracování (řezané, kartáčované, broušené, frézované). Při každé z těchto možností opracování je možné ošetřit povrch různými výrobky
  - S povrchy po řezu nebo broušenými povrchy se dosahuje výrazně vyšších intervalů renovace než s frézovanými povrchy. Pouze hoblované povrchy se ne-

doporučují. Takové povrchy se musí před nánosem barvy zabrousit. Důležité je, aby byly broušeny beze zbytku všechny povrchové upravované dřevěné části, tedy také hrany, stropní lišty, úzké strany lamel nebo lišt

- Včasně udržování zajišťuje dlouhou funkční schopnost
- U lazurových nátěrů a základních impregnačních nátěrů se doporučují výrobky se značkou jakosti
- Vzhledem k zlepšené kontrole jakosti získávají zcela průmyslově nanášené dřevěné fasádní konstrukční prvky stále větší význam

## DALŠÍ FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ VÝBĚR NÁTĚROVÝCH MOT

Do hry při volbě nátěrové hmoty vstupují i další, méně významné aspekty, které jsou spíše pocitové a subjektivní, ale i tak jim věnuji alespoň krátký odstavec.

Vůně, zápach, konzistence, nečistoty, hrudky a mnoho dalšího jsou faktory, se kterými se uživatel při nanášení nátěrových hmot zajisté setká. Pro představu uvádím své subjektivní poznatky při nanášení na zkušební tělesa.

## NECHAT DŘEVO NA POSPAS PŘÍRODĚ

Takové a podobné aspekty asi nebudou hlavním rozhodujícím faktorem při výběru nátěrové hmoty, avšak do jisté míry určitě ovlivní samotnou aplikaci, možná i zdraví pracovníka. Všechny aspekty pro vhodnost nebo nevhodnost nátěru si člověk ihned neuvědomí a ani uvědomit nemůže, nicméně hlavní aspekty by si uvědomit měl a vše ostatní případně konzultovat s odborníky.

Na otázku, jakou nátěrovou hmotu bych vlastně doporučil, nedokážu bohužel jednoduše odpovědět a odkazuji na výše uvedené skutečnosti. Nalezněte na co nejvíce z nich odpověď a podle toho zvolte i typ nátěrové hmoty. Já mám do budoucna jasno a výrobce nátěrových hmot asi nepotěším. Tam, kde to lze, nechám dřevo dřevem a na pospas přírodě, ať přirozeně zestárne. A i když jsem pracovitý a zatím mladý člověk, natírat se mi každých několik let znovu a znovu opravdu nechce.

*Ing. Josef Humhal, Ph.D.*

*Autor pracuje ve společnosti Dietrich's AG.*

*Foto autor*

## AKUSTICKÉ ŠTÍTKY BUDOV

**R**OSTOUCÍ POŽADAVKY NA AKUSTICKÝ KOMFORT BYDLENÍ A NADSTANDARDNÍ POŽADAVKY V OBLASTI OCHRANY PROTI HLUKU V BUDOVÁCH JSOU V SOUČASNÉ DOBĚ VELKOU VÝZVOU.



### EVROPSKÝ FOKUS

Zákonné požadavky na zvukovou izolaci ve stavbách pro bydlení existují ve více než třiceti zemích Evropské unie, ale třídění dle známého klasifikačního schématu A, B, C... má zavedeno pouze třetina z nich. Důležitým a porovnávacím měřítkem jsou ukazatele, veličiny, odborně nazývané deskriptory. Hodnotitelé dané veličiny. Ty se regionálně liší. Jednotný unijní deskriptor neexistuje.

### VELIČINY ZVUKOVÉ IZOLACE V EVROPĚ

Mezinárodní deskriptory pro vyhodnocení vzduchové neprůzvučnosti a kročejové neprůzvučnosti jsou definovány skupinou norem ISO 717 (tabulka č. 1a, 1b).

**Tabulka č. 1a: Přehled deskriptorů pro hodnocení zvukové izolace v budovách podle skupiny norem ISO 717**

ISO 717:2013 deskriptory pro hodnocení zvukové izolace v budovách	Vzduchová neprůzvučnost v budovách (ISO 717-1) <sup>b)</sup>	Vzduchová neprůzvučnost fasád <sup>a)</sup> (ISO 717-1) <sup>b)</sup> Zvuková izolace obvodového pláště budovy	Kročejová neprůzvučnost v budovách (ISO 717-1) <sup>b)</sup>
<b>Základní deskriptory (jednočíselné vážené veličiny)</b>	$R'_{w}$ $D_{n,w}$ $D_{nT,w}$	$R'_{w}$ $D_{n,w}$ $D_{nT,w}$	$L'_{n,w}$ $L'_{nT,w}$
<b>Faktory přizpůsobení spektru (uváděny vždy nezávisle)</b>	Žádný $C$ $C_{50-3150}$ $C_{100-5000}$ $C_{50-5000}$	Žádný $C$ $C_{50-3150}$ $C_{100-5000}$ $C_{50-5000}$	$C_{tr}$ $C_{tr,50-3150}$ $C_{tr,100-5000}$ $C_{tr,50-5000}$ Žádný $C_1$ $C_{1,50-2500}$
<b>Poznámky:</b> a) Pro fasády, kompletní rozsah je uveden v ISO 717-1 b) Pro zjednodušení jsou v tabulce uvedeny pouze veličiny založené na 1/3 oktavové analýze, ačkoliv v některých zemích Evropy je možné použít měření založené na oktavové analýze			

**Tabulka č. 1b: Názvy hlavních deskriptorů podle skupiny norem ISO 717**

Deskriptor odvozený z hodnot v třetioktávných pásmech	Deskriptor
Vážená stavební neprůzvučnost	$R'_{w}$
Vážený normalizovaný rozdíl hladin	$D_{n,w}$
Vážený normalizovaný standardní rozdíl hladin	$D_{nT,w}$
Vážená normalizovaná hladina akustického tlaku kročejového zvuku	$L'_{n,w}$
Vážená normovaná (standardní) hladina akustického tlaku kročejového zvuku	$L'_{nT,w}$

Jak sami vidíme v těchto tabulkách, deskriptorů je mnoho a pro laika není lehké se v nich vyznat.

Pokud hovoříme například o vzduchové neprůzvučnosti, můžeme každý hovořit vlastně o jiné hodnotě. Jeden bude mít na mysli váženou stavební neprůzvučnost, druhý vážený normalizovaný rozdíl hladin a třetí bude hovořit o hodnotě, která není v tabulce ani uvedena, a tou je třeba vážená laboratorní neprůzvučnost.

### NEPRŮZVUČNOST V DŘEVOSTAVBÁCH

Na všechny konstrukce, které tvoří stavbu jako celek, jsou kladeny požadavky z hlediska ochrany proti hluku.

Většina výrobců a dodavatelů konstrukcí a materiálů pro stavby má laboratorně definovány hodnoty vážených neprůzvučností, což je např. u vzduchové neprůzvučnosti označení  $R_w$  (lidově řečeno  $R_w$  bez čárky).

Bytové domy na bázi dřeva jsou v České republice velmi málo rozšířené. Podle českého statistického úřadu jich bylo loni zkolaudováno pouze pět. Nyní se tedy zaměříme na dřevostavby jako rodinné domy. Pokud budeme hovořit o dřevostavbách, jsou na ně kladeny tytéž požadavky jako na konstrukce jiných typů rodinných domů, bez výjimky. Požadavky na vzduchovou neprůzvučnost dělicích konstrukcí jsou od roku 2010 jasně definovány v ČSN 73 0532.

Vzduchová neprůzvučnost čili ochrana proti hluku je zde aplikována minimálně na jednu chráněnou místnost. Daná jedna místnost musí splňovat kritéria na neprůzvučnosti:

#### Vzduchová neprůzvučnost:

	Strop	Stěna	Dveře
Vážená stavební neprůzvučnost $R'_w$	47	42	
Vážený normalizovaný standardní rozdíl hladin $D_{nT,w}$	47	42	
Vážená laboratorní neprůzvučnost $R_w$			27

#### Kročejová neprůzvučnost (Kročejový hluk):

	Strop
Vážená normalizovaná hladina akustického tlaku kročejového zvuku $L'_{n,w}$	63
Vážená normovaná (standardní) hladina akustického tlaku kročejového zvuku $L'_{nT,w}$	63

Ale tímto požadavky nekončí. Dodržet se musí i požadavky na zvukovou izolaci obvodového pláště a limitní požadavky na hluk, které jsou stanoveny v Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. To udává limity hluku šířícího se ve vnějším prostoru i uvnitř objektu.

Vraťme se ale k neprůzvučným, vztahujícím se minimálně na jednu obytnou místnost. Vybrat tuto obytnou místnost je velmi těžké. Budete losovat, vybírat intuitivně nebo se ptát investora? Jak je v požadavku psáno, vztahuje se minimálně na jednu obytnou místnost. Co však brání fundovanému dodavateli takové dřevostavby vztáhnout tento požadavek na všechny obytné místnosti dané nemovitostí? Jde o minimální požadavek, na jehož konci má být spokojený uživatel. Je otázka, zda bude za výše uvedených minimálních požadavků spokojen.

#### AKUSTICKÝ ŠTÍTEK, UKAZATEL OCHRANY PROTI HLUKU

Asociace akustiky českého stavebnictví představila v roce 2014 první uživatelsky srozumitelný nástroj Akustický štítek®, který je kompatibilní s připravovanou normou **ISO/TC 43/SC 2 N 1218** Acoustic classification scheme for dwellings (Akustické klasifikační schéma pro bydlení). Celá metodika vychází z evropského výzkumného projektu COST TU0901.

Akustický štítek® je vhodný pro celkový popis a porovnání akustického komfortu v rodinných a bytových domech napříč Evropou, přičemž jeho součástí je slovní popis zvukové izolace, resp. fyzikálního stavu prostředí (**tabulka č. 2**).

Tabulka č. 2. Globální ukazatele hlučnosti v bytech – třídy Akustického štítku®

Zdroj	A	B	C	D	E	F
Třída	Akustický komfort		odpovídá přibližně minimálním normovým požadavkům v ČR			
<b>Přibližný ekvivalent ČSN 73 0532</b>	třída zvýšené zvukové izolace bytu TZZII	třída zvýšené zvukové izolace bytu TZZI	základní normové požadavky	nevyhovující		
<b>Velmi hlasitá řeč</b>	téměř slyšitelné, ale nesrozumitelné	slyšitelné, ale těžko srozumitelné	téměř srozumitelné	téměř srozumitelné	zřetelně srozumitelné	
<b>Hlasitá řeč</b>	těžko slyšitelné	téměř slyšitelné, ale nesrozumitelné	slyšitelné, ale těžko srozumitelné	téměř srozumitelné	srozumitelné	zřetelně srozumitelné
<b>Normální řeč</b>	neslyšitelné	těžko slyšitelné	téměř slyšitelné, ale nesrozumitelné	těžko srozumitelné	téměř srozumitelné	srozumitelné
<b>Velmi hlasitá hudba či hlučný večírek</b>	téměř slyšitelné	slyšitelné	zřetelně slyšitelné	zřetelně slyšitelné a srozumitelné		
<b>Hlasitá hudba</b>	neslyšitelné	téměř slyšitelné	slyšitelné	zřetelně slyšitelné	velmi zřetelně slyšitelné	
<b>Normální hudba</b>	neslyšitelné		téměř slyšitelné	slyšitelné	zřetelně slyšitelné	velmi zřetelně slyšitelné
<b>Chůze</b>	neslyšitelné	těžko slyšitelné	téměř slyšitelné	slyšitelné	zřetelně slyšitelné	velmi zřetelně slyšitelné
<b>Hra dětí</b>	těžko slyšitelné	téměř slyšitelné	slyšitelné	zřetelně slyšitelné	velmi zřetelně slyšitelné	
<b>Pokládání předmětů a manipulace s nimi</b>	neslyšitelné	těžko slyšitelné	téměř slyšitelné	slyšitelné	zřetelně slyšitelné	velmi zřetelně slyšitelné

**Akustický štítek v podání Asociace akustiky českého stavebnictví se věnuje pěti akustickým ukazatelům:**

- vzduchové neprůzvučnosti,
- kročejovému hluku,
- zvukové izolaci obvodového pláště,
- hluku od vnitřního technického zařízení,
- době dozvuku.

Každý ukazatel je hodnocen zvlášť. Sumarizace výsledků je pak provedena dle metodiky COST. Zatím jde o metodu, která se prokazuje reálným měřením in-situ.

Na metodice, která by řešila akustický štítek ve fázi projektové přípravy stavby, Asociace akustiky zatím intenzivně pracuje.

Celá metodika je totiž postavena na deskriptorech uvedených v **tabulce č. 3**. Jde u vzduchové neprůzvučnosti o deskriptor normalizovaného rozdílu hladin, který není možné vypočítat, ale pouze a jen naměřit v daném objektu.



## AKUSTICKÝ ŠTÍTEK BUDOVY

<b>Č. ŠTÍTKU:</b>	AA-14-01-01-001
<b>TYP BUDOVY:</b>	Experimentální pasivní rodinný dům
<b>ADRESA BUDOVY:</b>	Výstaviště České Budějovice, Husova 523, 370 21 České Budějovice
<b>METODA ZJIŠTĚNÍ:</b>	Akreditované měření
<b>ZADAVATEL:</b>	HELUIZ cihlářský průmysl v.o.s., Dolní Bukovsko čp. 295
<b>Č. ZAKÁZKY:</b>	Z040 14 0220, ev. č. 040-046366
<b>VYDAL:</b>	Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p., pobočka Teplice, Tolstého 447, 415 03 Teplice
<b>DATUM ZPRACOVÁNÍ:</b>	1. 7. 2014

**FOTODOKUMENTACE**



DÍLČÍ VÝSLEDKY	A	B	C	D	E	F	NPD
<b>TŘÍDY HODNOCENÍ</b>							
Vzduchová neprůzvučnost		X					
Kročejová neprůzvučnost		X					
Zvuková izolace fasády	X						
Hluk z technických zařízení		X					
Doba dozvuku							X

**ZATŘÍDĚNÍ OBJEKTU**

	Současný stav	Po realizaci opatření
<b>A</b> <small>Komfortní tiché prostředí</small>	A	A
<b>B</b> <small>Velmi tiché prostředí</small>	B	B
<b>C</b> <small>Standardní tiché prostředí *</small>	C	C
<b>D</b> <small>Mírně hlučné prostředí</small>	D	D
<b>E</b> <small>Hlučné prostředí</small>	E	E
<b>F</b> <small>Velmi hlučné prostředí</small>	F	F

\*Minimální požadavky dle právní úpravy České republiky v době zpracování akustického štítku budovy.

**UKÁZKA AKUSTICKÉHO ŠTÍTKU BUDOVY**

**Tabulka č. 3: Harmonizované deskriptory zvukové izolace podle TU0901 a českého Akustického štítku budov**

Aspekt	Deskriptor	Kmitočtový rozsah
Vzduchová neprůzvučnost	$D_{nT,50}$	50 – 3150 Hz
Kročejová neprůzvučnost	$L'_{nT,50}$	50 – 2500 Hz
Vzduchová neprůzvučnost fasád	$D_{2m,1s,nT,50}$	50 – 3150 Hz

**PROČ JE POTŘEBA AKUSTICKY ŠTÍTKOVAT?**

Sociologické průzkumy v několika zemích Evropy ukázaly, že uživatelé bytových domů jsou významně obtěžováni hlukem, který vzniká v jejich okolí. A to při běžném užívání.

Světová zdravotnická organizace (WHO) definuje zdraví jako „stav kompletní fyzické, mentální a sociální pohody, a ne jenom jako absence nemoci nebo vady“. Na základě této definice by hluk neměl být chápán pouze ve významu, že nepříznivě škodí fyzickému zdraví, ale též jako faktor rušení duševní pohody. WHO identifikovala značný počet specificky škodlivých účinků na zdraví, které jsou způsobovány hlukem v životním prostředí, zahrnují též rušení klidného spánku a dlouhodobý stres z hluku. Vyhodnocení sociologických průzkumů přineslo poznatky, že v EU je nejvýznamnějším faktorem rušení duševní pohody hluk ze silniční dopravy následovaný hlukem z běžného užívání.

Rozmrzelý a nevyspaný člověk má potom mnoho negativních symptomů, které se dotýkají jeho mentální a sociální kvality života. Abychom udrželi atraktivitu bydlení, musí být dodavatel stavby schopný nabídnout bydlení, které nedráždí uživatele k rozmrzelosti, ale nabízí klid a odpočinek.

*Ing. Pavel Rubáš Ph.D., Ing. Marcela Bosáčková  
Asociace akustiky českého stavebnictví*



# BONDEX – ideální ochrana a ošetření dřeva!

Vysoce kvalitní lazury dánské značky BONDEX poskytují dřevu dlouhodobou ochranu a navíc dokonalý vzhled. Více než sto let je BONDEX synonymem kvality, jednoduchosti a trvanlivosti. Nabízí ucelený sortiment lazur, laků, olejů, vosků, rozpouštědel a ostatních výrobků pro ochranu a ošetření dřeva.



## Lazury BONDEX – nestékající, hedvábně matné a se zvýšenou ochranou proti UV záření

Lazury jsou průhledné nátěry, do kterých jsou přidávány nerozpustné pigmenty. Vytvářejí na povrchu průhledný film s barevným odstínem, skrz který je struktura natíraného dřeva viditelná, a zvýrazňují tak krásu dřeva.

### BONDEX MATT

Syntetická tenkovrstvá lazura poskytuje dřevu zvýšenou ochranu proti UV záření, má výborné penetrační schopnosti, proniká hluboko do pórů, zabarvuje povrch do požadovaného odstínu a zvýrazňuje kresbu dřeva. Dřevo získá luxusní matný povrch.

### BONDEX Satin

Silnovrstvá syntetická lazura dodá dřevu příjemný saténový odlesk a ponechá viditelnou kresbu dřeva. Zajistí vodoodpudivý povrch s dlouhodobou ochranou vůči UV záření.



### BONDEX SUPERIOR

Ochranná silnovrstvá syntetická lazura, která zpříjemní natírání podhledů a svislých dřevěných ploch díky své gelové konzistenci, která nestéká, ani nekape, a zajistí tak pohodlnou a snadnou aplikaci. Kromě své tixotropní konsistence vyniká lazura také zvýšenou odolností vůči UV záření, vodě a povětrnostním vlivům.



## Ochranné oleje BONDEX ožíví i zašedlé dřevo

Prkna terasy, zahradní nábytek, ale třeba i stěny roubenky a další nechráněné dřevěné plochy jsou celoročně vystaveny vysokému zatížení, proto bychom neměli zanedbávat jejich pravidelnou údržbu.

### BONDEX TEAK OIL (EXOTIC OIL)

Týkový ošetřující syntetický napouštěcí olej pro ochranu a zkrášlení povrchů z tvrdých exotických dřevin v interiéru i exteriéru. Je ideální na péči o zahradní nábytek z tvrdého dřeva.



### BONDEX DECKING OIL

Speciální syntetický napouštěcí olej s vodoodpudivým efektem, určený pro konzervaci povrchu dřeva a zdůraznění jeho struktury je ideální na terasy.



### BONDEX EXTREME DECKING OIL

Extrémně odolný napouštěcí olej na vodní bázi s vysokou penetrační schopností. Dlouhodobě dřevo chrání proti povětrnostním vlivům, UV záření i praskání, na povrchu vytváří vodoodpudivý film.



## Ošetření dřeva BONDEX

UV záření, povětrnostní podmínky a působení živých organismů způsobuje na povrchu dřeva nejen našedlé zbarvení, ale především negativně ovlivňuje jeho pevnost a trvanlivost. Nátěry na takto zvětralý povrch špatně přilnou a brzy se olupují, proto je zapotřebí dřevo nejprve ošetřit.

### BONDEX WOOD PRESERVE

Bezbarvý impregnační nátěr na dřevo na vodní bázi pro preventivní i léčebnou péči o dřevo. Ochrání dřevo proti dřevokaznému hmyzu, hnilobě a zamodráení po dobu 10 let.



### BONDEX HOLZ NEU

Gelový čisticí prostředek ideální na vyčištění a regeneraci dřeva zašedlého vzhledu. Po aplikaci rozjasňuje dřevěné povrchy a rychle jim navrácí jejich přirozenou barvu a vzhled.

### BONDEX UNIVERZALNÍ ODSTRAŇOVAČ STARÝCH NÁTĚRŮ

Snadno a účinně odstraňuje staré nátěry ze všech povrchů. Díky gelové konzistenci je odstraňování snadné i na svislém povrchu.

# BONDEX

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



# Plechové krytiny a jejich využití pro dřevostavby

Kombinace materiálů ve smyslu jejich vzhledového a také konstrukčního souladu, tedy snaha najít sadu materiálů, které se budou vhodně doplňovat a nebudou svými vlastnostmi komplikovat provedení stavby i po praktické stránce, je častým problémem při návrhu staveb. Mezi materiály, které se obecně velmi dobře doplňují a vytváří zajímavý celek patří kovy a dřevo. V posledních letech je patrný trend využívat kovové střešní krytiny právě pro dřevostavby. Pro ty, které dřevo ve svém konceptu přiznávají i pro ty, které jsou dřevem tvořeny, ale není to na pohled patrné. Mezi hlavní důvody musí zákonitě patřit samotná hmotnost těchto krytin. Pro celodřevěné konstrukce je přínosné, pokud je vnějším pláštěm střechy zbytečně nezatěžujeme. Nesporným plusem je i možnost pokládky na nízké sklony. Plechové krytiny, zejména ty hladké, skvěle a bezezbytku odvádí srážkovou vodu. Je proto možné koncipovat dům dle libosti zákazníka nebo projektanta, aniž by bylo třeba do střešní skladby přidávat další pojistná opatření, která stavbu komplikují a prodražují. Mezi nejčastěji používané krytiny Lindab patří typ SRP Click. Jde o lamelovou krytinu se zaklapávacím zámkem. Díky chytrému řešení je možné krytinu bezpečně pokládat jak na latě, tak na plošný záklop. Lamely o šířce 500mm jsou vyrobeny na celou délku krovu a bočně se spojují labyrintovým, pružným zámkem. Ke konstrukci se lamela kotví pomocí obdélníkových otvorů, které umožňují dilatační pohyby lamely. Z hlediska rizika zatečení jde o velmi spolehlivou

krytinu, poněvadž celistvost a spoje krytiny neumožňují pronikání vody pod krytinu. Nicméně je třeba při návrhu střešní skladby počítat s provětráním střešního pláště bezprostředně pod



krytinou. Tím se eliminují možné projevy kondenzace, které obecně plechové krytiny provází. To je však shodné s jinými typy krytin a rovněž norma ČSN 731901 „Navrhování střech“ nerozlišuje při doporučení dimenzí provětrání typ použité krytiny. Krytina SRP Click je založena na pružnosti materiálu, ze kterého je vyrobena. Ocelový plech si trvale ponechává pružnost ve spojích, což se pozitivně odráží v případě, že dojde k sesychání latí nebo krovů a mírným pohybům konstrukce. Nespornou výhodou krytiny SRP Click je i snadná pokládka založená na stavebnicové metodě. U jednoduchých střech je proto zcela běžné, že pokládku provádí montážníci, kteří montují celou dřevostavbu.

Obecně není žádné omezení použití plechových krytin pro dřevostavby, nebo jiné montované stavby. Společnost Lindab dodává kromě samotných krytin i celokovové konstrukce staveb, které jsou s plechovými krytinami zcela kompatibilní. Současně mají ocelové montované stavby mnohé společné s dřevostavbami. Jde vždy o rychlou a suchou výstavbu, která není odvislá od ročního období. Plechové krytiny Lindab se až na výjimky (mrazy) montují po celý rok. U renomovaných firem jakou je i Lindab s.r.o., je samozřejmostí, že se výrobky vyrábí přímo v ČR. Krytiny jsou vyráběny přímo na konkrétní stavbu tak, aby byly omezeny prostřihy a vícepráce na minimum. Díky lokální výrobě je příprava materiálu a dodání obvykle otázkou několika dní.

Skutečnost, že jsou kovy a dřevo v přirozeném souladu dala vzniknout celé řadě zajímavých projektů. V Lindabu se však nezabýváme pouze vzhledem, ale také bezvadnou funkčností a dlouhou životností. Naše více než dvacetileté zkušenosti na českém trhu potvrzují, že tyto snahy nejsou marné.

*Štěpán Lášek, produktový manažer Lindab*



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

# Obvodové pláště a interiéry dřevostaveb



we  
care\*



**divize WEBER**

Saint-Gobain Construction Products CZ a.s.  
Radiová 3, 102 00 Praha 10 - Štěrboholy  
[www.weber-terranova.cz](http://www.weber-terranova.cz)  
[www.weber-panel.cz](http://www.weber-panel.cz)

**weber**  
SAINT-GOBAIN

## NOVÉ NAVRHOVÁNÍ TŘÍD TĚSNOSTI DOPLŇKOVÝCH HYDROIZOLAČNÍCH VRSTEV

OD PROSINCE ROKU 2000 PLATILY V ČR OBDOBNÉ POŽADAVKY NA TŘÍDY A STUPNĚ TĚSNOSTI POJISTNÝCH HYDROIZOLACÍ JAKO V ZÁPADNÍCH STÁTECH. POTÉ, CO BYLY V LETECH 2006 A 2007 UPRAVENY NORMY NA VLIV SNĚHU I VĚTRU, DOŠLO V ZÁPADNÍ EVROPE KE ZMĚNÁM V NAVRHOVÁNÍ TĚCHTO VRSTEV. NĚMECKÝ CECH POKRÝVAČŮ VYDAL V LEDNU 2010 NOVÁ PRAVIDLA PRO JEJICH NAVRHOVÁNÍ. MIMO JINÉ I PROTO BYLA V ROCE 2011 USTANOVENA ŘEMESLNÁ RADA CECHU KLEMPÍŘŮ, POKRÝVAČŮ A TESAŘŮ ČR, KTERÁ ZPRACOVALA NOVÁ PRAVIDLA PRO NAVRHOVÁNÍ A PROVÁDĚNÍ STŘECH (DÁLE JEN PRAVIDLA).

Nová Pravidla byla schválena v březnu 2014 a nahrazují Pravidla z roku 2000. Nekopírují aktuální německé tabulky, ale výrazně se jim podobají. Součástí těchto pravidel je i „Část 2 Pravidla pro navrhování a provádění doplňkových hydroizolačních vrstev střech“, tedy jak navrhovat a provádět i „podstřešní fólie a membrány“.

Jednou ze zásadních informací je skutečnost že, cituji: „**Některé krytiny se kladou a upevňují spolu s podkladním pásem (např. břidlice, asfaltové šindele a plechy). Tento pás nelze považovat za doplňkovou hydroizolační vrstvu, protože není umožněn hladký odtok vody proniklé pod krytinou ani odvod vlhkosti větráním a pás je v celé ploše perforován přípevňovacími prvky krytiny**“.

Z toho vyplývá skutečnost, že pokud má „podstřešní fólie či membrána“ (doplňková hydroizolační vrstva, DHV) plnit svoji funkci, musí nad ní následovat kontralatě. Původní tabulka Pravidel z roku 2000 určená pro pálené a betonové střešní krytiny (s BSS 22° a vyšším) a vyšším, **tabulka 1**) tedy pozbývá platnosti a dochází několika zásadním změnám:

a/ Původní možnosti podkročení BSS o -6°, -10° a >-10° nyní je nahrazeno podkročením BSS o -4°, -8°, -10° a >-10°

Zvýšené požadavky (ZP)				
Sklon střechy	Využití - Konstrukce - Klimatické podmínky - Místní podmínky			
	Žádný další ZP	Jeden další ZP	Dva další ZP	Tři další ZP
> nebo = bezpečný sklon střechy (BSS)		PHI 1. stupně	PHI 1. stupně	PHI 2. stupně, třída A
> nebo = (BSS - 6°)	PHI 1. stupně	PHI 1. stupně	PHI 2. stupně, třída A	PHI 2. stupně, třída C
> nebo = (BSS - 10°)	PHI 3. stupně, třída A	PHI 3. stupně, třída A	PHI 3. stupně, třída A	PHI 3. stupně, třída B svažené bitum.pásy, na pevném podkladu vedeny přes kontralatě
< (BSS - 10°)	PHI 3. stupně, třída B svažené bitum.pásy, na pevném podkladu vedeny přes kontralatě	PHI 3. stupně, třída B svažené bitum.pásy, na pevném podkladu vedeny přes kontralatě	PHI 3. stupně, třída B svažené bitum.pásy, na pevném podkladu vedeny přes kontralatě	PHI 3. stupně, třída B svažené bitum.pásy, na pevném podkladu vedeny přes kontralatě

Tabulka 1

b/ Číslování tříd DHV je obráceně (sestupně), kde nejméně přísnou je třída DHV 6 (původně PHI 1) a nejvíce přísnou DHV 1 (původně PHI 3B)  
 c/ Přísnější stupně těsnosti nastávají podstatně dříve, než tomu bylo v minulosti

d/ Využití podstřešního prostoru (obytné podkroví, bungalov) se považuje za dva zvýšené požadavky

Vznikly tedy třídy těsnosti DHV 6, DHV 5, DHV 4, DHV 3, DHV 2 a DHV 1, které se dělí podle způsobu provedení DHV obdobně, jako tomu bylo v minulosti u tříd a stupňů těsnosti PHI. Základním pravidlem pro navrhování je tedy – cituji: „**DHV střechy se obvykle dimenzuje podle nejnáročnější, vodou nejvíce namáhané části. Je také možné DHV dimenzovat samostatně pro jednotlivé střešní plochy. Výjimečně lze v jedné střešní ploše navrhnout více DHV. Např. v okolí problematických konstrukčních detailů a mezi těmito detaily a okapem se navrhne těsnější DHV, ve zbylé části střešní plochy lze navrhnout DHV nižší těsnosti. Musí být zajištěna souvislost všech vrstev a požadovaná těsnost DHV v průnicích střešních ploch a mezi částmi ploch s různými DHV.**“

Počet zvýšených požadavků, které je potřeba započítat při stanovení třídy těsnosti DHV, vyplývá z vlivů působících na střechu, např.:

a) využívání podkroví – např. pro obytné účely, kanceláře apod.  
**(Tento zvýšený požadavek se počítá jako dva zvýšené požadavky.** Za stejný požadavek je považován i „bungalov“ (tepelná

izolace sice umístěná hluboko pod DHV, ale bez horního krytí hydroakumulační vrstvou)

- b) konstrukční náročnost střechy – členitost (vikýře, úžlabí, změna sklonu střešních rovin, střešní okna, výlezy, prostupy atd.), zvláštní tvary (věže, zaoblení střešních ploch, navazující plocha střechy s menším sklonem pod plochou střechy s vyšším sklonem), délka krokví nad 10 m
- c) náročné klimatické poměry v místě stavby (nechráněná poloha, exponovaná lokalita, vyšší nadmořská výška, zvýšené zatížení sněhem, zvýšené zatížení větrem atd.), popř. riziko spadu sněhu z jiné plochy střechy (stavby) na tuto plochu střechy,
- d) zvláštní místní předpisy a nařízení (místní stavební předpisy, nařízení památkové péče, dotčených orgánů státní správy atd.).

Podle velikosti podkročení či nepodkročení BSS a podle počtů působících zvýšených požadavků (ZP) na střechu se podle příslušných tabulek určí třída DHV, tj. způsob provedení DHV („podstřešní“ fólie či membrány) – pro pálené a betonové tašky s BSK 22° a větším tedy platí **tabulka 3** a pro vláknocementové maloformátové střešní desky **platí tabulka 4**.

**Poznámka k tabulce 4:** Jestliže je pro jednoduché krytí sklon střechy nižší než 30° nebo pro dvojité krytí sklon střechy nižší než 25°, a pod střešou je obytné podkroví, je třeba vždy provést DHV konstrukční typ min. 1.2/třída těsnosti 2.

**Tabulka 2: Konstrukční typy a třídy těsnosti doplňkových hydroizolačních vrstev**

Konstrukční Typ	Charakteristika	Materiál	Průběh u kontratí	Provedení spojů	Třída DHV
<b>1</b>	<b>DHV NA PODKLADU – NA CELOPLOŠNÉM BEDNĚNÍ</b>				
1.1	DHV je vodotěsná, s utěsněnými přesahy a položená přes kontratě.	• fólie syntetické těžké <sup>1)</sup> • asfaltové pásy těžké <sup>2)</sup>	přes	• svařené • slepené	<b>1</b>
1.2	DHV je těsná proti volně stékající vodě, s utěsněnými přesahy a s utěsněním perforace v místě kontratí.	• fólie syntetické těžké <sup>1)</sup> • asfaltové pásy těžké <sup>2)</sup> • fólie lehkého typu <sup>3)</sup> s příslušenstvím <sup>4)</sup>	pod s utěsněním	• svařené • slepené	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>DHV NA PODKLADU – NA ROZMĚROVĚ A TVAROVĚ STÁLÉ TEPELNÉ IZOLACI NEBO NA CELOPLOŠNÉM BEDNĚNÍ</b>				
2.1	DHV s utěsněnými přesahy a s utěsněním perforace v místě kontratí.	• fólie lehkého typu <sup>5)</sup> s příslušenstvím <sup>4)</sup> • desky <sup>6)</sup> s příslušenstvím <sup>4)</sup>	pod s utěsněním	• svařené • slepené <sup>7)</sup>	<b>3</b>
2.2	DHV s utěsněnými přesahy.	• fólie lehkého typu <sup>5)</sup> • desky <sup>6)</sup>	pod	• svařené • slepené <sup>7)</sup>	<b>4</b>
2.3	DHV z asfaltových pásů s přesahy bez utěsnění.	• asfaltové pásy lehké <sup>8)</sup>	pod	• přesah volný, bez utěsnění • v případě bednění – přibitý	<b>4</b>
2.4	DHV s přesahy bez utěsnění nebo do drážek.	• fólie lehkého typu <sup>5)</sup> • desky <sup>6)</sup>	pod	• přesah volný, bez utěsnění • do drážky	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>DHV NAD VZDUCHOVOU VRSTVOU PROVĚŠENÍ.</b>				
3.3	DHV s prověšením nebo bez	• fólie lehkého typu <sup>5)</sup>	pod	• přesah volný, bez utěsnění	<b>6</b>

## Výběr tříd těsností DHV pro pálenou a betonovou krytinu

(Tabulka je určena pro pálenou a betonovou krytinu s BSK od 22° a více)

Sklon střechy	Počet zvýšených požadavků (ZP): např.: využití podstřešního prostoru - konstrukce střechy - klimatické poměry - místní podmínky Poznámka: využití podkrovní k účelům bydlení se počítá jako dva zvýšené požadavky				
	Žádný ZP	Jeden další ZP	Dva další ZP	Tři další ZP	Více jak tři další ZP
≥ bezpečný sklon krytiny (BSK)		<b>typ 3.3 / třída 6</b> Volně položená DHV, spoje překrytím, průběh pod konralatěmi	<b>typ 2.4 / třída 5</b> DHV na rozměrově a tvarově stálé tepelné izolaci nebo bednění, spoje překrytím, průběh pod konralatěmi	<b>typ 2.2 nebo typ 2.3 / třída 4</b> DHV na rozměrově a tvarově stálé tepelné izolaci nebo bednění, spoje slepené, průběh pod konralatěmi	<b>typ 2.1 / třída 3</b> DHV na rozměrově a tvarově stálé tepelné izolaci nebo bednění, spoje slepené, podtěsnění konralatí, průběh pod konralatěmi
≥ (BSK - 4°)	<b>typ 2.2 nebo typ 2.3 / třída 4</b> DHV na rozměrově a tvarově stálé tepelné izolaci nebo bednění, spoje slepené, průběh pod konralatěmi	<b>typ 2.2 nebo typ 2.3 / třída 4</b> DHV na rozměrově a tvarově stálé tepelné izolaci nebo bednění, spoje slepené, průběh pod konralatěmi	<b>typ 2.1 / třída 3</b> DHV na rozměrově a tvarově stálé tepelné izolaci nebo bednění, spoje slepené, podtěsnění konralatí, průběh pod konralatěmi	<b>typ 2.1 / třída 3</b> DHV na rozměrově a tvarově stálé tepelné izolaci nebo bednění, spoje slepené, podtěsnění konralatí, průběh pod konralatěmi	<b>typ 1.2 / třída 2</b> DHV na bednění, spoje slepené, podtěsnění konralatí, průběh pod konralatěmi
≥ (BSK - 8°)	<b>typ 2.1 / třída 3</b> DHV na rozměrově a tvarově stálé tepelné izolaci nebo bednění, spoje slepené, podtěsnění konralatí, průběh pod konralatěmi	<b>typ 2.1 / třída 3</b> DHV na rozměrově a tvarově stálé tepelné izolaci nebo bednění, spoje slepené, podtěsnění konralatí, průběh pod konralatěmi	<b>typ 2.1 / třída 3</b> DHV na rozměrově a tvarově stálé tepelné izolaci nebo bednění, spoje slepené, podtěsnění konralatí, průběh pod konralatěmi	<b>typ 1.2 / třída 2</b> DHV na bednění, spoje slepené, podtěsnění konralatí, průběh pod konralatěmi	<b>typ 1.1 / třída 1</b> DHV na bednění, spoje svařené, průběh přes konralatě
≥ (BSK - 10°)	<b>typ 1.2 / třída 2</b> DHV na bednění, spoje slepené, podtěsnění konralatí, průběh pod konralatěmi	<b>typ 1.2 / třída 2</b> DHV na bednění, spoje slepené, podtěsnění konralatí, průběh pod konralatěmi	<b>typ 1.2 / třída 2</b> DHV na bednění, spoje slepené, podtěsnění konralatí, průběh pod konralatěmi	<b>typ 1.1 / třída 1</b> DHV na bednění, spoje svařené, průběh přes konralatě	<b>typ 1.1 / třída 1</b> DHV na bednění, spoje svařené, průběh přes konralatě
< (BSK - 10°)	<b>typ 1.1 / třída 1</b> DHV na bednění, spoje svařené, průběh přes konralatě, sklon střechy zároveň nesmí být nižší jak 10°				

Tabulka 3

## Výběr tříd těsností DHV pro vláknocementové maloformátové střešní desky

Sklon střechy	Počet zvýšených požadavků (ZP): např.: využití podstřešního prostoru - konstrukce střechy - místní podmínky (klimatické poměry jsou dány zatříděním dle klimatických oblastí výrobce krytiny a zvolením příslušné velikosti přesahů krytiny), poznámka: využití podkrovní k účelům bydlení se počítá jako dva zvýšené požadavky			
	Žádný ZP	Jeden další ZP	Dva další ZP	Více jak dva ZP
≥ bezpečný sklon krytiny (BSK)		<b>typ 3.3 / třída 6</b> Volně položená DHV, spoje překrytím, průběh pod konralatěmi	<b>typ 2.4 / třída 5</b> DHV na rozměrově a tvarově stálé tepelné izolaci nebo bednění, spoje překrytím, průběh pod konralatěmi	<b>typ 2.2 nebo typ 2.3 / třída 4</b> DHV na rozměrově a tvarově stálé tepelné izolaci nebo bednění, spoje slepené, průběh pod konralatěmi
≥ (BSK - 4°)	<b>typ 2.2 nebo typ 2.3 / třída 4</b> DHV na rozměrově a tvarově stálé tepelné izolaci nebo bednění, spoje slepené, průběh pod konralatěmi	<b>typ 2.2 nebo typ 2.3 / třída 4</b> DHV na rozměrově a tvarově stálé tepelné izolaci nebo bednění, spoje slepené, průběh pod konralatěmi	<b>typ 2.1 / třída 3</b> DHV na rozměrově a tvarově stálé tepelné izolaci nebo bednění, spoje slepené, podtěsnění konralatí, průběh pod konralatěmi	<b>typ 1.2 / třída 2</b> DHV na bednění, spoje slepené, podtěsnění konralatí, průběh pod konralatěmi
≥ (BSK - 8°)	<b>typ 1.2 / třída 2</b> DHV na bednění, spoje slepené, podtěsnění konralatí, průběh pod konralatěmi	<b>typ 1.2 / třída 2</b> DHV na bednění, spoje slepené, podtěsnění konralatí, průběh pod konralatěmi	<b>typ 1.1 / třída 1</b> DHV na bednění, spoje svařené, průběh přes konralatě	<b>typ 1.1 / třída 1</b> DHV na bednění, spoje svařené, průběh přes konralatě
< (BSK - 8°)	<b>typ 1.1 / třída 1</b> DHV na bednění, spoje svařené, průběh přes konralatě			

Tabulka 4

**Upozornění:** U vláknocementových maloformátových střešních krytin je však nejdříve potřeba určit obvyklý sklon střechy pro daný formát střešní krytiny podle klimatických oblastí (uvádí výrobce), kde se stavba nachází. **Tabulky 5 a 5a** jsou například doporučení společnosti Cembit:

Tabulka přesahů krytiny						
	sklon střechy (°) od - do	přesah krytiny (mm) / rozteč latí (mm)				
		šablona 400×400 mm	bobrovka 400×240 mm	obdélník 600×300 mm	Rhombus 400×440 mm	Rhombus šablona 400×440 mm
Klimatická oblast K1	18°-24°			150/225		
	25°-29°			120/240	100/295	90/174
	30°-39°		120/140		100/295	90/174
	40°-45°	85/210	100/150	100/250	90/305	80/186
	45°-více				80/315	
Klimatická oblast K2	25°-29°			150/225		
	30°-39°	85/210	120/140	120/240	100/295	90/174
	40°-45°	85/210	120/140	100/250	90/305	80/186
	45°-více		100/140		80/315	
Klimatická oblast K3	30°-39°			150/225		
	40°-45°			120/240	100/295	90/174
	45°-více	85/210		100/250	90/305	

Klimatické oblasti		
	sněhová oblast	na dmořská výška
Klimatická oblast K1	I - II - III	do 400 m n. m.
Klimatická oblast K2	IV - V	do 600 m n. m.
Klimatická oblast K3	VI - VII - VIII	do 900 m n. m.
Poznámka: objekty ve sněhové oblasti VIII – nutné konzultovat		

**Tabulka 5 a 5a**

Na trhu se však vyskytují i jiné typy a formáty vláknocementových střešních desek, jejichž obvyklý sklon v závislosti na dané klimatické oblasti a způsobu jejich montáže určuje tabulka 7.1 v Pravidlech, Část 7, str. 310.

Existují však i speciální pálené tašky, jejichž výrobce deklaruje BSK 16°. V tomto případě je třeba vycházet z **tabulky 6** – dovolená možnost podkročení BSK je pouze o -2° a -4°. Tato tabulka není však součástí Pravidel, ale je k dispozici v Aplikačním manuálu JUTA a. s.

Výběr tříd těsností DHV pro pálenou krytinu (Tabulka je určena pro pálenou krytinu s BSK od 16°)					
Sklon střechy	Počet zvýšených požadavků (ZP): např.: využití podstřešního prostoru - konstrukce střechy - klimatické poměry - místní podmínky Poznámka: využití podkrovní k účelům bydlení se počítá jako dva zvýšené požadavky				
	Žádný ZP	Jeden další ZP	Dva další ZP	Tři další ZP	Více jak tři další ZP
≥ bezpečný sklon krytiny (BSK)		<b>typ 3.3 / třída 6</b> Volně položená DHV, spoje překrytím, průběh pod kontratěmi	<b>typ 2.4 / třída 5</b> DHV na rozměrově a tvarově stálé tepelné izolaci nebo bednění, spoje překrytím, průběh pod kontratěmi	<b>typ 2.2 nebo typ 2.3 / třída 4</b> DHV na rozměrově a tvarově stálé tepelné izolaci nebo bednění, spoje slepené, průběh pod kontratěmi	<b>typ 2.1 / třída 3</b> DHV na rozměrově a tvarově stálé tepelné izolaci nebo bednění, spoje slepené, podtěsnění kontratí, průběh pod kontratěmi
≥ (BSK - 2°)	<b>typ 2.2 nebo typ 2.3 / třída 4</b> DHV na rozměrově a tvarově stálé tepelné izolaci nebo bednění, spoje slepené, průběh pod kontratěmi	<b>typ 2.2 nebo typ 2.3 / třída 4</b> DHV na rozměrově a tvarově stálé tepelné izolaci nebo bednění, spoje slepené, průběh pod kontratěmi	<b>typ 2.1 / třída 3</b> DHV na rozměrově a tvarově stálé tepelné izolaci nebo bednění, spoje slepené, podtěsnění kontratí, průběh pod kontratěmi	<b>typ 2.1 / třída 3</b> DHV na rozměrově a tvarově stálé tepelné izolaci nebo bednění, spoje slepené, podtěsnění kontratí, průběh pod kontratěmi	<b>typ 1.2 / třída 2</b> DHV na bednění, spoje slepené, podtěsnění kontratí, průběh pod kontratěmi
≥ (BSK - 4°)	<b>typ 1.2 / třída 2</b> DHV na bednění, spoje slepené, podtěsnění kontratí, průběh pod kontratěmi	<b>typ 1.2 / třída 2</b> DHV na bednění, spoje slepené, podtěsnění kontratí, průběh pod kontratěmi	<b>typ 1.2 / třída 2</b> DHV na bednění, spoje slepené, podtěsnění kontratí, průběh pod kontratěmi	<b>typ 1.1 / třída 1</b> DHV na bednění, spoje svařené, průběh přes kontratě	<b>typ 1.1 / třída 1</b> DHV na bednění, spoje svařené, průběh přes kontratě
< (BSK - 4°)	<b>typ 1.1 / třída 1</b> DHV na bednění, spoje svařené, průběh přes kontratě, sklon střechy zároveň nesmí být nižší jak 10°				

**Tabulka 6**

**Pro všechny výše uvedené tabulky pro výběr tříd těsnosti DHV dále platí následující zásady:**

Úroveň jakéhokoliv podkročení bezpečného sklonu střešní krytiny musí být v souladu s technickými podklady výrobce střešní krytiny. Rovněž nelze podkročit mezní sklon vrstvy DHV (fólie, membrány, ...). Zároveň nesmí nastat situace, že žádná část povrchu krytiny určené k odvodu vody vede vodu proti směru spádu střechy, tedy pod krytinu.

V případě, že na střeše vzniká výrazné riziko vzniku hydrostatického tlaku vody, je nutné od rizikového místa až k okapu použít min. DHV typ 1.2 /třída 2.

V případě delší prodlevy před montáží krytiny by DHV měla být obvykle překryta (např. zakrývací plachtou).

Při požadavku řešit provizorní zakrytí pomocí DHV se doporučuje použití materiálů vhodných pro třídu těsnosti DHV typ 1.2/třída 2 nebo těsnější, tj. třídu těsnosti typ 1.1./třída 1.

U tříd těsnosti 5, 4 a 3 je nutná montáž rozměrově a tvarově stálé tepelné izolace neprodleně po montáži DHV (pokud DHV neleží na bednění).

**Pravidla obsahují samozřejmě množství dalších souvisejících informací a požadavků, které zde pro jejich rozsáhlost nelze prezentovat. Celá Pravidla mají totiž 400 stran a z toho jen Část 2 DHV má 35 stran (str. 25–60). Vlastní Pravidla se pak dají objednat přímo u Cechu klempířů, pokrývačů a tesařů ČR.**

**Příklad návrhu DHV u jednoduché sedlové střechy s pálenou nebo betonovou střešní taškou s BSK 22° a více:**

- není podkročen bezpečný sklon + nehrozí výrazné riziko působení hydrostatického tlaku
- střecha má obytné podkroví (2 zvýšené požadavky)
- střecha má množství střešních oken (1 zvýšený požadavek)
- objekt se nachází v místě s vysokým vlivem větru (1 zvýšený požadavek)

**Vyhodnocení : 1. řádka tabulky, 4 zvýšené požadavky (více jak 3 ZP) = třída DHV 3: DHV na rozměrově a tvarově stálé tepelné izolaci nebo bednění, spoje slepené, podtěsnění kontralatí, DHV vedena pod kontralatěmi.**

**Součástí Pravidel „Část 2 (DHV)“ pak jsou i třídy kvality podstřešních membrán podle toho zda jsou určeny na pokládku na tuhý podklad nebo na pokládku nad vzduchovou mezerou. Z ní pak vyplývají nejnižší možné požadavky na materiály tak, aby se vůbec mohly použít do konkrétní střešní skladby a pro jednotlivé funkce DHV.**

*Jan Rypl*

*Autor je manažerem aplikací společnosti JUTA a.s.*



# Zateplovací systém pro domy s dřevěným nosným rámem

## Cemix THERM P WOOD



Špičkový certifikovaný zateplovací systém **Cemix THERM P WOOD** řeší úskalí při zateplování objektů s nosnou konstrukcí z dřevěného rámu opláštěného velkoplošnými deskami (preklížované, OSB, sádrovláknité, cementotřískové apod.), kdy je třeba systém upevnit přímo k těmto podkladům.

### SKLADBA SYSTÉMU

**Cemix THERM P WOOD** využívá tepelněizolačních materiálů z pěnového polystyrenu (EPS). Lze použít jak klasický bílý EPS, tak speciální šedý typ s obsahem mikročástic grafitu s vyšší tepelně izolační účinností.

Specifickou záležitostí je upevnění EPS desek k podkladu. Podkladní desky vykazují relativně velké objemové změny a chemickou nekompatibilitu s běžnými cementovými lepidly. Proto je nutné použít speciální lepidlo **Cemix Lepicí a stěrkařskou hmotu WOOD**. Sádrovláknité a OSB desky je navíc nutno před použitím lepidla ošetřit speciálním adhezním nátěrem, který zajistí přídržnost lepidla a oddělí jej od materiálu podkladu, aby se zabránilo případným nežádoucím reakcím.

Desky z EPS se po nalepení ještě kotví k podkladu mechanicky speciálními držáky (šroub + plastový talířek). Kotvení je možné provádět jak klasicky, kdy talíř lícuje s povrchem izolantu, tak zapuštěnou montáží s překrytím talíře EPS zátkou.

Další skladba je obdobná jako u klasických systémů **Cemix THERM**. Základní vrstva je tvořena **Cemix Lepicí a stěrkařskou hmotou COMFORT** vyztuženou síťovinou ze skleněných vláken. Pružnost a vysoká přídržnost hmoty dávají systému

spolu se spolehlivým upevněním k podkladu dlouhou životnost.

Povrchovou úpravu systému tvoří řada tenkovrstvých fasádních omítek Cemix (silikonové, silikátové, silikonsilikátové, minerální nebo akrylátové). Omítky zajišťují ochranu systému před srážkovou vodou a účinky povětrnosti a mají také estetickou funkci. Výbornou volbou je např. **Cemix Silikon-silikátová omítka COMFORT** se samočisticími vlastnostmi a nízkým dopadem na okolní prostředí, díky nepřítomnosti biocidních látek v receptuře.



Pro trvanlivý zateplovací systém jsou důležité také kvalitní doplňky pro řešení detailů v podobě např. systémových lišt pro vyztužování hran, vytváření přechodů a napojení na okolní konstrukce nebo např. prostupy a krabice pro zabudování elektroinstalací atd.

### MONTÁŽ SYSTÉMU

Obecně platí, že pro montáž zateplovacích systémů je bezpodmínečně nutné dodržovat technologický předpis výrobce a lze ji provádět pouze

za stanovených teplot. Hmoty musí být během schnutí chráněny před srážkovou vodou a také před příliš rychlým vyschnutím vlivem slunečního záření nebo větru. EPS a plastové hmoždinky musí být chráněny před UV zářením. Podklad musí být v souladu s platnými předpisy a normami čistý, suchý, soudržný, únosný, bez prachu, separačních vrstev a volných částic. Důležitá je jeho rovinnost, která má vliv na způsob nanášení lepidla na EPS desky. Na velmi rovinné podklady, jako jsou stěny opláštěné velkoplošnými deskami, se uplatňuje celoplošný způsob nanášení lepidla zubovým hladítkem.

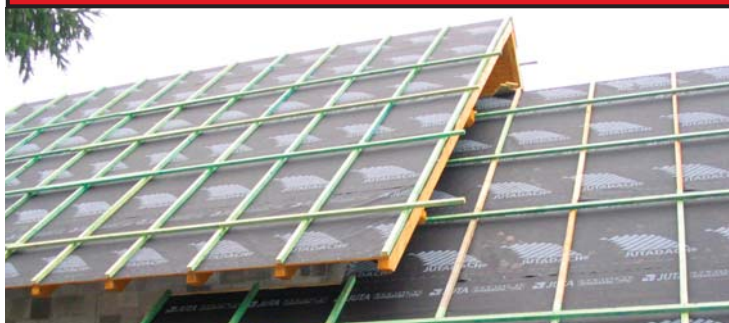
U dřevostaveb je nutné důkladně odizolovat soklové partie od vlhkosti a pro zateplení použít soklový EPS. V oblasti soklu je také vhodné použít **Cemix Mozaikovou omítku**, která má větší odolnost proti vodě a mechanickému poškození. Vhodná jsou opatření proti vnikání srážkové vody v oblasti oken a dveří za použití parapetních plechů, okenních napojovacích lišt apod. Další postup je již totožný s prováděním klasických zateplovacích systémů.

**Cemix THERM P WOOD** je ideálním řešením pro každého, kdo hledá funkční souznění tradičních dřevěných podkladů s moderní zateplovací technologií, která byla již několikrát oceněna odbornými cenami.

**Cemix**<sup>®</sup>  
Vaše ruce, naše systémy

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

## DOPLŇKOVÉ HYDROIZOLACE



JUTATOP 2AP  
JUTADACH  
THERMOISOL  
MONOLITIC

## PAROBRZDY A PAROZÁBRANY



JUTAVAP  
JUTAFOL N  
JUTAFOL NAL  
JUTAFOL REFLEX

## VĚTROZÁBRANY



JUTADACH  
JUTATOP WB  
THERMOISOL WB

## PŘÍRODNÍ TEPELNÉ IZOLACE



NATURIZOL

Technické  
poradenství:

[rypl@juta.cz](mailto:rypl@juta.cz), tel.: 602 194 045  
[cerny@juta.cz](mailto:cerny@juta.cz), tel.: 606 625 581

V současné době jedním z trendů výstavby jsou lehké dřevostavby. Je však potřeba si uvědomit, že tyto stavby nejsou žádnou novinkou a již naši předkové tento způsob výstavby často používali. A to i v extrémních klimatických podmínkách na hřebenech našich nejvyšších hor, v Krkonoších. Jednou z nejstarších dosud stojících lehkých dřevostaveb je objekt v nadmořské výšce 1115 m.n.m. a pokud připočteme ještě vlastní výšku stavby, tak se dostaneme na cca 1130 m n. m. Pod hřebenem vrcholu Slatinná stráň (1152 m n. m.) v lokalitě zvané Lučiny stojí objekt původní Helenbaude (nyní Chata Helena). Nachází se v nejvyšší - 8. sněžové oblasti a v nejvyšší - 5. větrné oblasti ČR. Navíc není nijak chráněn ani okolními budovami ani porostem stromů, stojí na otevřené planině, téměř na vrcholu kopce, tedy v těch nejextrémnějších klimatických podmínkách České republiky.

Původně tento objekt měl velice nedostatečné zateplení obálky budovy, nemluvě o absenci parotěsně-vzduchotěsní vrstvy a ventilační mezery v konstrukci. To se podepsalo nejen na velkých nákladech na vytápění, ale vzhledem k dlouhodobým kondenzacím v konstrukci, došlo i k výrazným degradacím převážně většiny nosných dřevěných konstrukcí, které nyní bylo nutné úplně vyměnit. V současné době tento objekt prochází rozsáhlou rekonstrukcí. Stěny jsou tvořeny jako klasická dřevostavba. Nosná konstrukce stěn je z dřevěných prvků. Vlákniatá tepelná izolace je vkládána mezi tyto dřevěné prvky nosné konstrukce a ze strany interiéru do přídatného roštu tak, aby tepelný most dřevěných prvků byl vždy přerušen. Fasáda je pak tvořena jako větraná (s ventilační mezerou za plochou fasády) s tím, že plochou obkladu fasády nedochází k působení UV záření na větrozábranu konstrukce chrání tepelnou izolaci vůči náporu větru.



Foto 1 (větrozábrana JUTADACH 115 AP)

Mimo jiné i z důvodu, že zde panují opravdu velice nepříznivé klimatické podmínky, byly vybrány pro rekonstrukci a k vytvoření větrané fasády vysoce difúzní membrány JUTADACH 115 AP s integrovanou lepicí páskou

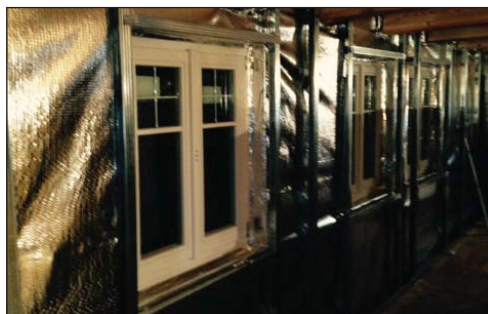


Foto 2 (parozábrana JUTAFOL REFLEX N 150)

(viz Foto 1) a jako parotěsně-vzduchotěsní vrstva konstrukcí obvodových stěn, zateplených šikmin a stropů střechy pak vysoce parotěsná reflexní parozábrana JUTAFOL REFLEX N 150 (viz Foto 2), lepená a těsněná systémovými lepicími a těsnícími komponenty (pásky JUTAFOL SP AL, JUTAFOL SP1, tmel JUTAFOL MASTIC).



Foto 3 (membrána JUTATOP 2AP)



Foto 5 (membrána JUTATOP 2AP na střeše)

I když u střešní konstrukce nebude podkročen bezpečný sklon střechy určený pro falcovaný plech, jež byl zvolen jako střešní krytina, vzhledem k extrémním klimatickým podmínkám místa stavby, složitosti tvaru střechy (úžlabí, nároží...), a mimo jiné i existenci rizika vzniku hydrostatického tlaku vody na plochy střešní krytiny (zejména v úžlabích), byla pro střešní konstrukci zvolena větraná dvouplášťová skladba s třídou těsnosti doplňkové hydroizolační vrstvy DHV 2 (dříve označovaná jako PHI 3A nebo pod nesprávným obecným pojmem „vodotěsné podstřeší“).

Na prkenné (difúzní) bednění aplikované přímo na krokách byla použita polyakrylátová podstřešní membrána JUTATOP 2AP s integrovanými pás-



Foto 4 (páska JUTADACH TPK SUPER)

kami pro slepení přesahů (viz Foto 3, Foto 5), následují kontralatě podtěsněné butylkaučukovou páskou JUTADACH TPK SUPER (viz Foto 4) a tvoří ventilační mezeru střechy, a jako střešní krytina pak falcovaný plech s dostatečně nadimenzovanými ventilačními detaily vrcholů střechy. Další detaily napojení pak byly řešeny pomocí oboustranně samolepicích pásek JUTADACH SP 38 (viz Foto 6) a jednostranně samolepicích pásek JUTADACH SP SUPER (viz Foto 7).



Foto 6 (páska Jutadach SP 38)



Foto 7 (páska Jutadach SP Super)

Pokud materiály JUTA a.s. obstojí i v takto náročných klimatických podmínkách, jistě najdou uplatnění i u běžných dřevostaveb v níže položených oblastech.

Věříme, že pokud by se takto zodpovědně přistupovalo k řešení všech konstrukcí obvodových plášťů a střešních skladeb, výrazně by ubylo různých nedostatků a malérů vznikajících z nesprávně provedených či z nesprávně zvolených materiálů pro danou konstrukci.

Poděkování za správný a profesionální přístup k realizacím všech detailů stavby patří zejména realizační firmě GAULT s.r.o. z Příbrami, která u této stavby vše pečlivě předem konzultovala s příslušnými odborníky. Nikdo nemůže znát vše, a proto není ostudou, pokud byt' profesionální stavař, požádá o technické poradenství příslušného specialistu. Zvláště, když takové poradenství je zpravidla bezplatné.

Přejeme tedy nově zrekonstruované chatě Helena ještě minimálně tak dlouhou dobu funkčnosti, jakou již z dob své původní výstavby dosáhla.

Jan Rypl, manažer aplikací, tel.: 602 194 045, e-mail: rypl@juta.cz

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

## HYBRIDNÍ KONSTRUKCE ZE SKLA A DŘEVA

**D**ŘEVO I SKLO JSOU MATERIÁLY, KTERÉ VYNIKAJÍ SVÝMI ESTETICKÝMI VLASTNOSTMI. V SOUČASNÉ ARCHITEKTUŘE JE SKLO, STEJNĚ TAK JAKO DŘEVO, STÁLE ČASTĚJI POUŽÍVÁNO NA POHLEDOVĚ EXPONOVANÉ NOSNÉ KONSTRUKCE. PROTOŽE SKLO JE KŘEHKÝ MATERIÁL, JSOU VYVÍJENY RŮZNÉ DRUHY HYBRIDNÍCH KONSTRUKCÍ, KDE JE SKLO KOMBINOVÁNO S JINÝMI MATERIÁLY (NAPŘ. BETON, DŘEVO, OCEL, HLINÍK APOD.) S CÍLEM ZVÝŠIT ÚNOSNOST I TUHOST PRVKU A DOSÁHNOUT BEZPEČNÉHO CHOVÁNÍ PŘI PORUŠENÍ SKLA VČETNĚ ZACHOVÁNÍ VYSOKÉ MÍRY TRANSPARENTNOSTI. SKLO-DŘEVĚNÝMI KONSTRUKCEMI SE V SOUČASNÉ DOBĚ ZABÝVÁ NĚKOLIK EVROPSKÝCH UNIVERZIT A VÝZKUMNÝCH CENTER. TENTO ČLÁNEK POSKYTUJE ZÁKLADNÍ PŘEHLED V PROBLEMATICE HYBRIDNÍCH SKLO-DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ VČETNĚ ANALÝZY LEPENÝCH SPOJŮ SKLO-DŘEVO, KTERÁ BYLA PROVEDENA NA ČVUT V PRAZE.

### SKLO JAKO NOSNÝ KONSTRUKČNÍ PRVEK

Přestože sklo je známé tisíce let, teprve v posledních několika desetiletích se používá také jako materiál pro nosné konstrukční prvky, např. v střešních konstrukcích, fasádách, zimních zahradách, lávkách či markýzách.

Přes příznivé vlastnosti skla, jako je transparentnost a hladký odrazivý povrch, vysoká pevnost v tlaku nebo trvanlivost, tento materiál sám o sobě přináší řadu komplikací, pokud má být použit na nosný konstrukční prvek. Především jde o materiál s křehkým lomem, nejedná se tedy o materiál vykazující bezpečné chování pod zatížením. V případě dosažení meze pevnosti materiálu dojde k velmi rychlému kolapsu nosného prvku, a to bez předchozího varování (např. vytvořením trhlin nebo velkých plastických deformací).

Sklo je mimořádně citlivé na lokální koncentrace napětí. Z toho důvodu je důležité dbát na správný návrh všech přípojí a vyhnout se řešením, která způsobují koncentrace napětí.

Další důležitou charakteristikou plaveného skla při použití v nosných konstrukcích je jeho pevnost, která je vysoká v tlaku, ale v tahu je několikanásobně menší a je především ovlivňována množstvím mikroskopických trhlin (tzv. Griffithovy trhliny) na jeho povrchu, které souvisí s časovým faktorem a vznikají již během technologického procesu výroby skla, poškrábáním při manipulaci, instalaci nebo údržbě. Relativně nízká pevnost v tahu omezuje použití plaveného skla zejména pro konstrukce namáhané ohybem nebo tahem.

Proto se často používá sklo tepelně nebo chemicky tvrzené. Předpětí u povrchu tvrzeného skla zamezuje šíření trhlin, a tak má takto upravené sklo vyšší pevnost v tahu než sklo plavené. Tvrzené sklo se ale při vzniku první trhliny okamžitě rozpadá do velkého množství malých střepů, proto konstrukce z tohoto typu skla nemají žádnou zbytkovou únosnost.

Vzhledem k tomu, že kolaps konstrukce ze skla je vždy náhlý bez předchozího varování, používá tradiční způsob návrhu jednak vysoké součinitele bezpečnosti a pak se navrhuje sklo vrstvené, kdy vnější tabule skla je uvažována pouze jako ochranná vrstva nosného jádra. Tento konzervativní způsob návrhu vede k výraznému předimenzování konstrukcí a plně nevyužívá vlastností skla. Proto se v posledních letech objevuje stále více hybridních konstrukcí, které kombinují sklo a jiný konstrukční materiál v jednom nosném prvku, kdy se zvýší nejen únosnost, ale také se dosáhne bezpečného chování při porušení skla. Spojení skla a dřeva je tedy výhodnou volbou nejen z estetických důvodů, ale také proto, že sklo je křehký materiál s velkou pevností v tlaku a dřevo jej výhodně doplňuje svojí pevností v tahu a duktilitou.

### VÝZKUM HYBRIDNÍCH SKLO-DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ

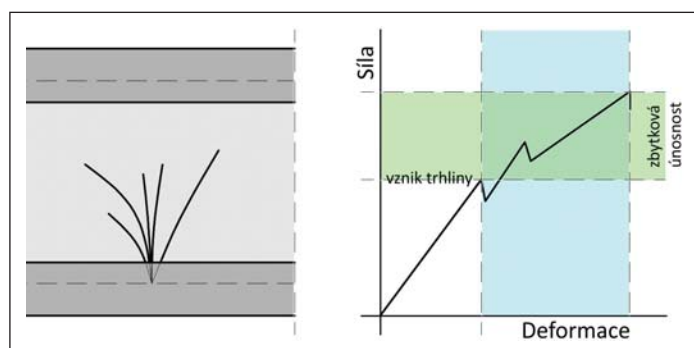
#### Nosníky ze skla a dřeva

Sklo-dřevěné nosníky jsou tvořeny stojinou z tabule plaveného skla a přírubami z dvojice dřevěných trámů nebo bloků s drážkou pro vložení skla a následné přilepení. Koncept sklo-dřevěného nosníku je uveden na **obrázku 1a**. Horní tlačena příruba zajišťuje tuhost nosníku, příruba na tažené straně přebírá tahová namáhání. Takto lze dosáhnout optimálního využití obou materiálů. Pokud v tabuli z plaveného skla v místě

maximálního napětí v tahu vznikne prasklina, při zatěžování se postupně dále šíří a rozvětňuje. Sklo není porušeno v jeden okamžik v celé ploše a je tedy do jisté míry schopno přenášet zatížení. Na pracovním diagramu nosníku (**obrázek 1b**) je znázorněna únosnost nosníku do porušení stojiny a vliv dřevěných přírub na bezpečné chování po porušení. Rozdílem mezi únosnostmi v okamžiku vzniku první trhliny a celkovým kolapsem konstrukce je zbytková únosnost.

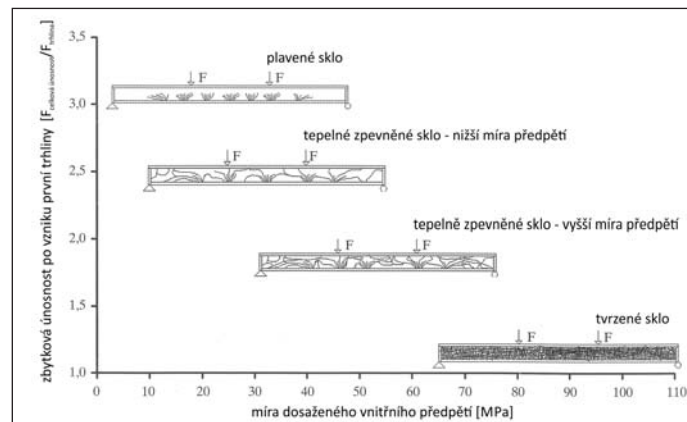


1a Průřez hybridního sklo-dřevěného nosníku s přírubami z bloků z LVL



1b Pohled na nosník s prasklou stojinou z plaveného skla. Pracovní diagram znázorňující zbytkovou únosnost

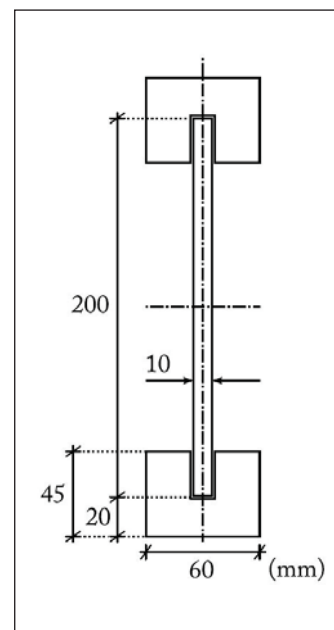
Bezpečná konstrukce ze skla musí být schopna přenášet zatížení (vlastní tíhu a provozní zatížení) po dobu min. 48 hodin, tak aby porušený prvek mohl být vyměněn nebo zajištěn. Na **obrázku 2** je znázorněno, jak zbytková únosnost konstrukce závisí na míře předpětí použitého skla. Čím větší míra předpětí (tvrzené sklo), tím se sklo tříští na větší množství střeptů a tím klesá míra zbytkové únosnosti. Tabule plaveného skla ve stojině hybridní konstrukce má sice nejnižší únosnost, ale zbytková únosnost a tedy bezpečnost je nejvyšší.



2 Koncept hybridního sklo-dřevěného nosníku

Způsob spojení skleněné stojiny s přírubou je klíčovým prvkem celého systému, protože se v tomto místě realizuje přenos zatížení mezi oběma částmi průřezu. Spojení obou částí hybridního prvku je vhodné provést lepeným spojem. Ten v závislosti na druhu lepidla a geometrii spoje poskytuje jak dostatečnou pevnost a tuhost nutnou k zajištění spolupůsobení všech částí průřezu, tak poddajnost důležitou k roznesení napětí po celé ploše spoje. Tím je eliminován vznik míst s koncentracemi napětí, která jsou pro křehké sklo nežádoucí. Toto řešení navíc umožňuje vyrovnání rozdílných teplotních délkových roztažností obou spojovaných materiálů.

Materiál lepidla a jeho mechanické vlastnosti ovlivňují jak celkovou únosnost systému, tak také jeho chování pod zatížením. Pokud je zvoleno poddajné lepidlo, celková tuhost hybridního nosníku je menší. Cruz & Pequeno ve své práci pozorovali vytvoření menšího množství trhlin ve stojině z plaveného skla a větší pokles síly při dosažení únosnosti v okamžiku vytvoření první trhliny. Na **obrázku 3** je porovnání pracovních diagramů nosníků o rozpětí 3850 mm zatížených čtyřbodovým ohybem při použití poddajného silikonového lepidla, polyuretanového a polotuhého akrylátového lepidla ve spoji. Při použití lepidla s vyšším modulem pružnosti nosník vykazuje vyšší míru sprážení, skleněná stojina se poruší větším množstvím trhlin a pokles síly při postupném vytváření trhlin není tak výrazný. Lze tedy říci, že takový nosník vykazuje více vyrovnaný mechanismus porušení.



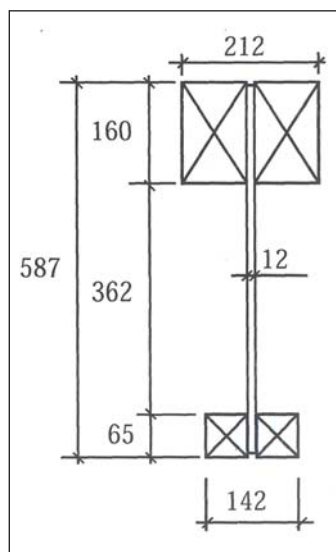
3 Hybridní sklo-dřevěné nosníky – z výzkumu v Linnaeus University

## PŘÍKLAD POUŽITÍ – HOTEL PALAFITTE NEUCHÂTEL VE ŠVÝCARSKU



4a Interiér hotelu Palafitte Neuchâtel

Mezi první realizace kompozitních sklo-dřevěných konstrukcí lze zařadit návrh střešních vazníků pro hotel Palafitte Neuchâtel ve Švýcarsku. Hotel byl realizován v r. 2002. Vazníky přenášející neobvykle vysoké zatížení kvůli souvrství zelené střechy a sněhové oblasti, se skládají z vertikální tabule skla, ke které jsou z obou stran přilepené zesilující dřevěné profily tvořící rám (obrázek 4 a, b). Protože horní příruby vazníků zůstaly schované v podhledu střešní konstrukce, střecha tak působí, že se vznáší nad budovou a skleněnou stojinou vazníků proniká do interiéru rozptýlené denní světlo.



4b Průřez použitých nosníků v hotelu Palafitte Neuchâtel

## SKLO-DŘEVĚNÉ KOMPOZITNÍ PANELE A TLAČENÉ PRVKY

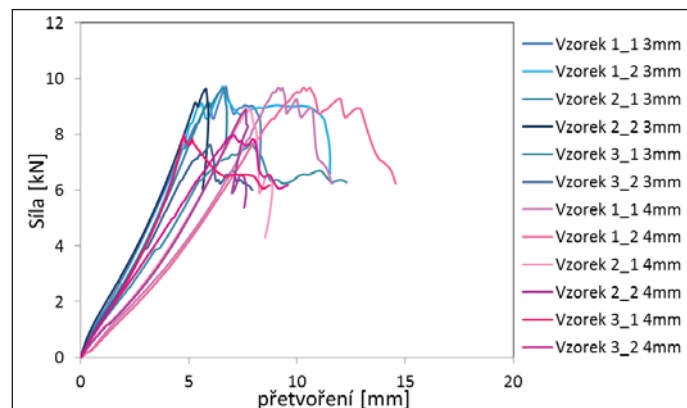
Jiné významné práce se zaměřením na sklo-dřevěné konstrukce se zabývaly nejen hybridními nosníky, ale také kompozitními panely, které lze využít buď jako interiérové stěny, nebo i díky horizontálním dřevěným lamelám jako fasádní prvky s integrovanou pasivní solární ochranou, případně jako smykové stěny či tlačené prvky a sloupy.

## VÝZKUM LEPENÝCH SPOJŮ PRO HYBRIDNÍ KONSTRUKCE NA ČVUT V PRAZE

V souvislosti s výzkumem hybridních konstrukcí ze skla proběhl na ČVUT v Praze rozsáhlý výzkum lepených spojů. Byly zkoušeny vlastnosti spojů zatížených smykem v kombinacích sklo – kov (ocel, nerez, hliník), sklo – sklo a sklo – dřevo. Použité dřevo na zkušební tělesa patřilo do třídy pevnosti C24 [EN 338]. Výzkum se zaměřoval především na lepidla polotuhá až tuhá, spoje sklo – dřevo byly zkoušeny s jednokomponentním a dvou-komponentním PU lepidlem a s dvoukomponentním akrylátovým lepidlem (obrázek 5). Tloušťka vrstvy lepidla ve spojích byla 3 a 4 mm. Spoje s jednokomponentním polyuretanem dosahovaly únosnosti řádově 2,5 MPa, s dvoukomponentním 2 MPa. K porušení docházelo především porušením prvku ze dřeva v blízkosti spoje. Ačkoliv tato lepidla nejsou přímo určena na lepení dřeva, prokázala dostatečnou adhezi ke dřevu. Chování spoje pod zatížením je zobrazeno v pracovním diagramu spoje na obrázku 6, kde je také patrný vliv tloušťky vrstvy lepidla na tuhost spoje. Vzhledem k tomu, že každé zkušební těleso obsahovalo dva lepené spoje, jsou tyto spoje označeny pořadovým číslem za číslem vzorku.

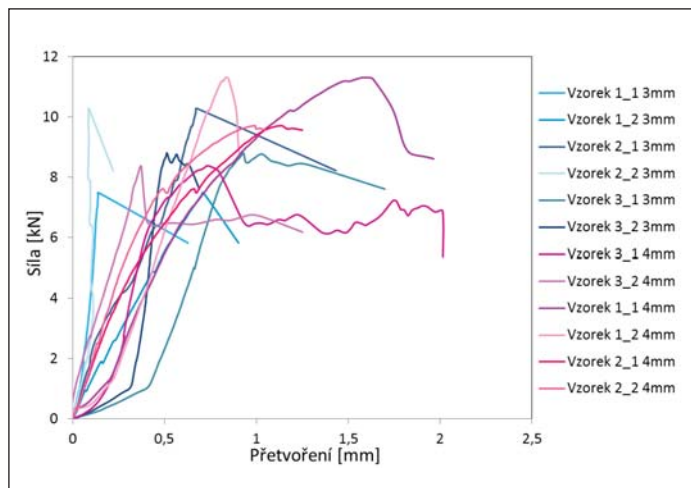


5 Lepený spoj sklo-dřevo během zkoušky

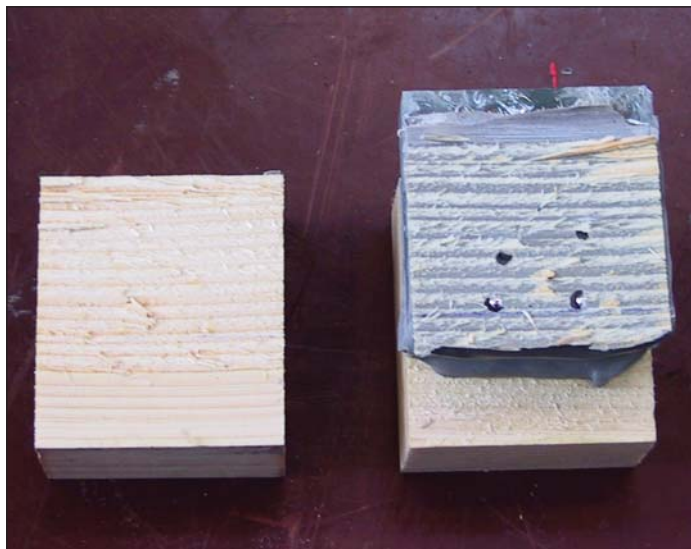


6 Pracovní diagram spoje pro jednokomponentní PU lepidlo

Akrylátové dvoukomponentní lepidlo ve spojích sklo – dřevo dosahovalo průměrně pevností 2,6 MPa. Způsob chování spoje pod zatížením je zobrazen na pracovním diagramu na **obrázku 7**. Při porovnání s pracovním diagramem jednodílného polyuretanu je patrné, že akrylátové lepidlo má vyšší modul pružnosti. K porušení spojů docházelo především kombinací porušení prvku ze dřeva a ztrátou adheze k povrchu dřeva (**obrázek 8**).



7 Pracovní diagram spoje pro dvoukomponentní akrylátové lepidlo



8 Typické porušení spoje s akrylátovým lepidlem

## VYUŽÍT POZITIVNÍCH VLASTNOSTÍ OBOU MATERIÁLŮ

Hybridní konstrukce ze dřeva a skla jsou vhodným způsobem, jak využít pozitivních vlastností obou materiálů a tím eliminovat jejich nedostatky. K dosažení dostatečné únosnosti hybridní konstrukce je klíčový spoj mezi oběma materiály, který je výhodný provádět lepený. K bezpečnému návrhu je nutné znát chování spoje pod zatížením,

zajistit dostatečnou adhezi k substrátu, vybrat vhodné lepidlo a v neposlední řadě zohlednit stárnutí spoje a účinky teplotního, cyklického a dlouhodobého zatížení.

Ing. Klára Machalická, Ing. Petr Sejkot, Ing. Pavel Nechanický  
České vysoké učení technické v Praze, UCEEB  
Foto Klára Machalická

Tento příspěvek byl zpracován za podpory projektu OP VaVpI č. CZ.1.05/2.1.00/03.0091 – Univerzitní centrum energeticky efektivních budov.

### Literatura

KREHER, Klaus, Julius NATTERER a Johannes NATTERER. Timber-glass composite girders for a hotel in Switzerland. *Structural Engineering International*. 2004, **14**(2): 149-151. ISSN 1016-8664.

*Hotel Palafitte* [online]. 2014 [cit. 2015-07-10]. Dostupné z: <http://www.palafitte.ch/fr/accueil.html>

CRUZ, Paulo a José PEQUENO. Timber-glass composite beams: mechanical behaviour & architectural solutions. In: BOS, Freek, Christian LOUTER a Fred VEER. *Challenging glass: Conference on Architectural and Structural Applications of Glass, Faculty of Architecture, Delft University of Technology, May 2008*. Amsterdam, The Netherlands: Delft University Press, c2008. ISBN 9781586038663.

CRUZ, Paulo a José PEQUENO. *Timber-glass composite structural panels: experimental studies & architectural applications*. In: BOS, Freek, Christian LOUTER a Fred VEER. *Challenging glass: Conference on Architectural and Structural Applications of Glass, Faculty of Architecture, Delft University of Technology, May 2008*. Amsterdam, The Netherlands: Delft University Press, c2008. ISBN 9781586038663.

BLYBERG, Louise. *Timber/Glass Adhesive Bonds for Structural Applications*. Växjö, Švédsko, 2011. ISBN 978-91-86983-06-2. Dostupné také z: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:447937/FULLTEXT01.pdf>. Linnaeus University, School of Engineering.

KOZŁOWSKI, Marcin. *Experimental and numerical analysis of hybrid timber-glass beams*. Gliwice, 2014. Dostupné také z: [http://delibra.bg.polsl.pl/Content/24131/Kozlowski\\_Marcin\\_phd.pdf](http://delibra.bg.polsl.pl/Content/24131/Kozlowski_Marcin_phd.pdf). PhD thesis. Silesian University of Technology, Faculty of Civil Engineering. Vedoucí práce Jacek Hulimka.

FADAI, Alireza a Wolfgang WINTER. Application of timber-glass composite (TGC) structures for building construction. In: *Challenging glass 4: proceedings of the challenging glass 4*. Boca Raton: CRC Press, 2014, s. 235 – 242. ISBN 978-1-138-00164-0.

MACHALICKÁ, Klára a Martina ELIÁŠOVÁ. Lepené spoje pro nosné konstrukce ze skla. *Konstrukce*. 2012, **11**(4): 48 – 54. ISSN 1213-8762.



# Stavební systém Timbex spojuje výhody dřeva a betonu

Požadavky na technologické, ekonomické a v poslední době také ekologické řešení výstavby domů se neustále zvyšují, zvyšují se také nároky na kvalitu materiálů, rychlost a přesnost výstavby. Unikátní synergický stavební systém Timbex je přelomový produkt ve využití kombinace technologií železobetonového prefabrikovaného skeletu jako nosné konstrukce objektu a sendvičové rámové dřevostavby na opláštění, a to včetně zastřešení budovy.

Stavební systém Timbex čerpá ze synergie výhod dřeva a betonu a tyto výhody proměňuje v praktické body, jež si každá novostavba, zrekonstruovaný objekt či přístavba může odškrtnout na pomyslném seznamu všech „pro“. Jsou to snadné zakládání, rychlost a přesnost výstavby, pevnost a stabilita, modelování a využití prostoru, tepelně izolační parametry a logické, ekologické i ekonomické důsledky synergie. Každá z těchto výhod stojí za zmínku a každé z nich se proto následující text bude věnovat.

## ZÁKLADY SNADNO A RYCHLE

Začneme od samého počátku stavby – od základů. Díky bodovému založení skeletu na betonových patkách přináší systém Timbex velkou technickou, časovou a také finanční výhodu. Navíc minimalizuje zemní práce, což oceníte zejména ve složitějších terénních podmínkách, kde je neefektivnější. Umožňuje také elegantní a ekonomické řešení pro integrování železobetonových opěrných stěn při různých výškách upravovaného terénu v okolí stavby, částečném podsklepení budovy či

stavbě podzemního parkoviště. Je také nejlepším založením staveb s podlahou umístěnou nad terémem, tzv. crawl space.

## RYCHLÁ A PŘESNÁ VÝSTAVBA

Stavební systém Timbex vyniká rychlostí výstavby, technologickou rychlostí i rychlostí užívání. V prvním případě je rychlost dána prací s promyšleně předchystanými prefabrikovanými dílci, a to jak u betonových, tak u dřevěných konstrukcí.



Suchá montáž minimalizuje vliv klimatických podmínek na stavbu, takže systém lze používat celoročně – nízké teploty přestávají být problém. Protože mokrá výroba betonových dílců probíhá ve výrobě, v době montáže mají železobetonové skeletové konstrukce minimum zabudované vlhkosti. U sendvičové dřevěné konstrukce je práce s vysušeným řezivem samozřejmostí. Díky tomu je Timbex bezpečnou cestou k okamžitému nastěhování a vybavení domu ihned po jeho dokončení, a to bez rizika defektů, které by způsobila vlhkost. Přesnost je dána výrobou dílců ve výrobních závodech s vysokým podílem strojního a přesného opracování. To platí pro dřevěné dílce, ale i pro betonovou prefabrikaci.



### PEVNÉ A STABILNÍ NOSNÉ KONSTRUKCE

Díky pevnosti a stabilitě nosných konstrukcí zajišťuje systém Timbex vysokou bezpečnost staveb, která se nejvíce projeví v extrémních a nepříznivých podmínkách, jako jsou například povodně, zemětřesení či požár. Vynikající prostorová tuhost je zajištěna železobetonovým skeletem s vetknutými spoji sloupů do základových konstrukcí, případně rámovými sestavami sloupů a průvlaků.

### TEPELNÁ IZOLACE

Tepelněizolační potenciál sendvičových dřevěných konstrukcí je nedostižitelný. Již ve standardních skladbách obvodového pláště dosahuje Timbex parametrů nízkoenergetického domu. Při promyšleném návrhu a práci s orientací na světové strany, tvarem objektu, jeho zateplením a použitím



úsporných technologií lze elegantně dosáhnout řešení pasivních domů. Sendvičový plášť zároveň ve všech případech zajišťuje dostatečně dimenzované prostory pro vedení rozsáhlejších rozvodů technologických zařízení.

### PROSTOR NAVÍC

Systém Timbex nabízí obrovskou prostorovou volnost, která se projeví nejen v interiéru, ale také ve vnějším vzhledu budovy. Prostor navíc zajišťuje bodový nosný konstrukční systém, který je tvořen železobetonovým skeletem s velkými rozpony mezi sloupy.

V interiéru tak nenajdete žádné vnitřní nosné stěny, ale pouze subtilní sloupy v minimálním počtu. Tato volná vnitřní dispozice výrazně podporuje kreativní



řešení interiéru, a to jak v podání architekta, tak v podání koncového uživatele.

V návaznosti na minimum nosných konstrukcí v lici stavby a díky jejich tvarové flexibilitě spolu s téměř libovolnou tvarovou flexibilitou dřevěných prvků může být technologie Timbex opravdový ráj pro kreativní, nekonvenční i avantgardní návrháře.

### ÚPRAVY PODLE POTŘEBY I CHUŤI

Život je plný změn a i s tímto faktem systém Timbex počítá. Dokáže pokrýt potřeby zákazníka nejen v době výstavby, ale také se přizpůsobit životním změnám a odpovědět na potřeby obyvatel domu i do budoucna.

Korekce vnitřních dispozic nenosných stěn je sice stavební úpravou, kterou je třeba promyšleně



naplánovat, není ovšem třeba obávat se i odvážnějších změn. Navíc přístavba objektu vůbec nemusí omezit provoz stávajícího objektu. Bude tak rychlá, že pár dní od zahájení budete prostě spát na novém místě.

### JDE TO LEVNĚJI

Co rozhodně nelze nezmínit, jsou také obrovské ekonomické úspory v případě použití stavebního systému Timbex pro výstavbu vícepodlažních budov. Prefabrikovaná technologie umožňuje rychlou montáž s menším počtem pracovníků, díky nízké hmotnosti konstrukce můžete optimalizovat jak samotnou betonovou konstrukci, tak způsob zakládání, a v neposlední řadě ušetříte také na přesunu stavebních hmot.



Další úspory pak vycházejí z rychlosti montáže, kratší doby záborů plochy, pronájmu lešení či provozu strojů. Pro modelový příklad můžeme uvést vícepodlažní bytový dům s 36 byty a zastavěnou plochou 734 m<sup>2</sup>, kde se úspory mohou pohybovat v rozmezí 2,5 až 3 milionů korun.

### SÍLA SPOJENÍ

Spojení výhod dřeva a betonu přináší novou technologii pro chytrá a netradiční řešení při stavbě rodinných domů, bytových domů, objektů občanské vybavenosti, přestavbách i přístavbách. Stavební systém Timbex je logickou, ekologickou i ekonomickou jedničkou na trhu za velmi zajímavou cenu.

Ing. arch. Petr Vala  
Více informací:

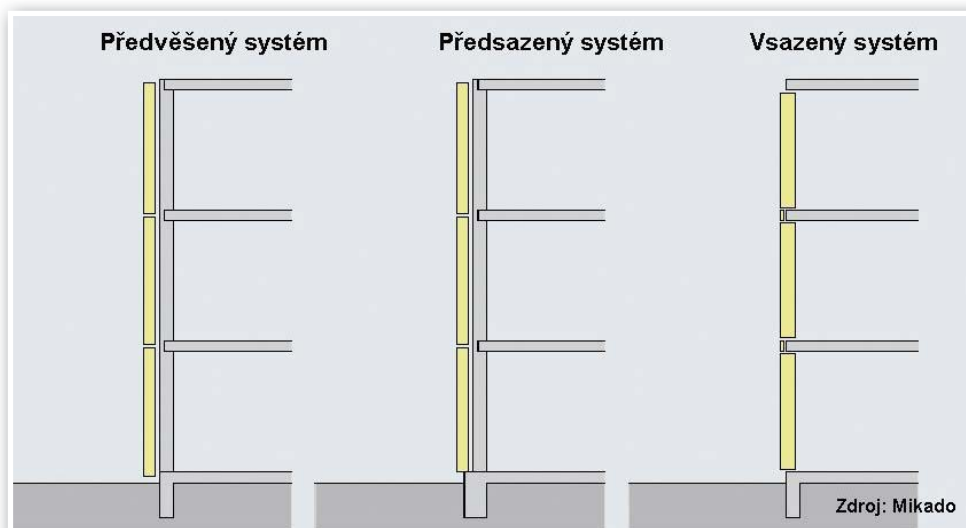
[www.avanta.cz](http://www.avanta.cz)



# Hybridní stavební konstrukce s materiály fermacell jsou

**Hybridní stavební systémy, kombinující nosnou železobetonovou konstrukci s prefabrikovanými fasádními elementy s materiály fermacell, mají širokou oblast uplatnění. Díky použití prefabrikovaných prvků nabízí rychlou, kvalitní a přesnou realizaci jak nových staveb, tak i nástaveb a přístaveb stávajících objektů.**

U nástaveb na stávající objekt, při kterém se využívá nosná část (části) stávajícího objektu, se hybridní konstrukce uplatní zejména díky své lehkosti. Investor přitom dostane systém, pro který jsou typické subtilní obvodové konstrukce s velmi dobrými tepelnými a akustickými vlastnostmi a vysokou požární bezpečností. Spojení dvou stavebních technologií se výborně uplatní i u přístaveb a vestaveb, výhody mluví i pro využití při rekonstrukcích obálky stavebního objektu nebo při zlepšení tepelně technických parametrů budovy. Rozlišujeme zde tři formy umístění hybridní fasády v závislosti na nosné železobetonové konstrukci. Prvním z nich je předvěšený systém, kdy jsou jednotlivé fasádní panely kotveny po patrech do nosného skeletu, druhým je vsazený systém, kdy jsou panely po patrech vkládány do nosného skeletu a třetí systém je váhově nezávislý na nosné konstrukci, tzv. před-



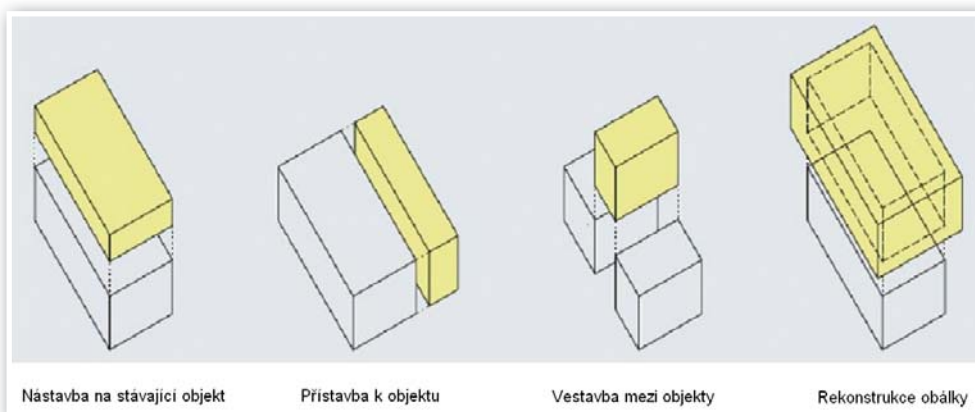
Konstrukční principy hybridních systémů – upevnění fasádních prvků po patrech do ŽB konstrukce, postavení fasádních prvků na základ budovy nebo vsazení fasádních prvků do nosné části skeletu

sazený, který svou váhu přenáší do základů budovy.

Vnitřní nosná konstrukce hybridního sendvičového panelu může být dřevěná, vyplněná tepelnou izolací a opláštěná deskami fermacell – takovýto prefabrikát se uplatňuje zejména u nástaveb na bázi dřeva nebo fasádních panelů. Další možností je lehká ocelová konstrukce z prvků Lindab, vyplněná minerální izolací a opláštěná sádrovláknitými deskami fermacell – ideální je pro všechny formy hybridních fasád.

Příklady z tuzemské i zahraniční praxe ukazují, že hybridní konstrukce lze dobře využít i na náročné stavební realizace. Důkazem je i dokončovaná dvacetipodlažní nová výšková stavba „AQUILA“ (v překladu „Orel“), která byla navržena jako výrazná výšková stavba, vytvářející nový symbol švýcarského města Pratteln. Výšková stavba má obvodové stěny na bázi dřeva a důvodem pro použití tohoto konstrukčního prvku byla především snaha o snížení vlastní hmotnosti budovy. Díky dřevěným prvkům bylo možno uspořit mnoho tun vlastní hmotnosti, což se výrazně projevílo při dimenzování základů a stabilizaci budovy. K dalším důvodům patřila rychlost výstavby, nízkoenergetický standard, obnovitelná výstavba, snadnější provádění detailů a vyšší přesnost. Dřevěné prvky umožnily také zmenšit tloušťku vnějších stěn a tím docílit větší užité plochy. Další podrobnosti o budově AQUILA najdete na stránkách [www.fermacell.cz](http://www.fermacell.cz).

Hybridní konstrukce s materiály fermacell se uplatnily i na pasivní administrativní budově v Hamburku nebo na fasádě rekonstruovaného bytového domu v Birkenweg, Duisburg. Z tuzemska je

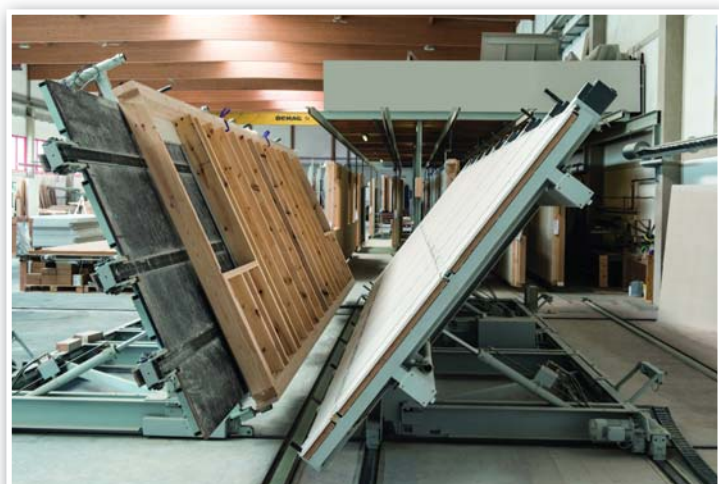


Oblasti použití hybridních stavebních systémů – nástavba na stávající objekt, přístavba objektu, vestavba nebo rekonstrukce obálky

# rychlé, lehké a mají vynikající tepelně-akustické vlastnosti



Výhody spojení dvou technologií – nosné železobetonové konstrukce a prefabrikovaných fasádních prvků – se uplatnily i při výstavbě osmipodlažního, 25 metrů vysokého objektu v Bad Aiblingu



Hybridní stavební systémy nabízí rychlou, kvalitní a přesnou realizaci jak nových staveb, tak i nástaveb a přístaveb stávajících objektů



Dřevěné prefabrikované konstrukce lze dobře použít u fasádních prvků nebo u nástaveb



20podlažní výšková budova AQUILA ve švýcarském Pratlenu s deskami fermacell o ploše pěti fotbalových hřišť prezentuje výhody hybridních konstrukcí



Konstrukci pasivní administrativní a školící budovy Tor zur Welt v Hamburku tvoří železobetonový skelet, 5 310 m<sup>2</sup> stěnových a 1 230 m<sup>2</sup> stropních panelů

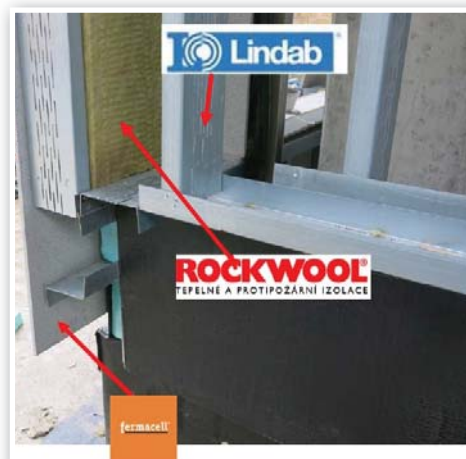


Rekonstrukce bytového domu Birkenweg v Duisburgu – předsazený fasádní systém



zajímavou ukázkou výhod hybridních konstrukcí stavba víceúčelového souboru Tamlovka v Jičíně. Soukromý investor staví v historickém jádru města Jičín podle návrhu ing. arch. Pavla Pršaly víceúčelovou novostavbu, která kombinuje využití lehkých ocelových konstrukcí Lindab, izolačních materiálů Rockwool a sádrovláknitých desek fermacell.

I tyto objekty prezentují, že hybridní konstrukce a nástavby s materiály fermacell mají ideální uplatnění u bytových a obchodních domů, v ubytovacích zařízeních nebo v domovech s pečovatelskou službou. Z dosavadních realizací s hybridními konstrukcemi je podle Dipl.-Ing.(FH) Jaroslava Benáka, vedoucího technického oddělení Fermacell pro Českou republiku, Slovensko a Polsko patrné, že systémová řešení s hybridními konstrukcemi mají významnou roli při plánování konstrukcí: *„Důležité je poskytnout podporu a servis v celém procesu, od plánování až po realizaci. Tým specialistů Fermacell proto už ve fázi zrodu navazuje kontakt s architektem, odborným znalcem a státním, pomáháme při konzultacích detailů a konstrukcí a zajišťujeme servis přímo na stavbě.“*



U vícefunkčního souboru Tamlovka Nový Jičín demonstrují výhody hybridní konstrukce sádrovláknité desky fermacell, izolační materiály Rockwool a lehké ocelové konstrukce Lindab



## 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 / Multi-N / Multi-V  
 DUPLEX Basic / Basic-N / Basic-V  
 DUPLEX Flexi

### 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

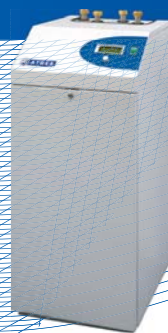
Systémy větrání s rekuperací tepla, teplo-vzdušného vytápění a chlazení pro rodinné a bytové domy vč. systémů regulace.  
 DUPLEX Easy  
 DUPLEX EC4 / ECV4  
 DUPLEX R4

### (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



Tepelné čerpadlo  
TCA 3.1



DUPLEX RB4

### 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 A NULOVÉ**

Poradenství · Vzorový dům  
Architektura · Projekce · Realizace

KVALITNÍ ARCHITEKTURA A DESIGN  
KOMFORTNÍ A ZDRAVÉ VNITŘNÍ PROSTŘEDÍ  
NÍZKÁ ENERGETICKÁ NÁROČNOST  
OHLEDUPLNOST K ŽIVOTNÍMU PROSTŘEDÍ

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

## KVALITY STAVEBNÍHO SYSTÉMU Z MASIVNÍHO DŘEVA

**S**POLU S TECHNOLOGIÍ MASIVNÍCH PANELŮ Z KŘÍŽEM LEPE-  
NÉHO DŘEVA SE OTEVŘELY NOVÉ MOŽNOSTI STAVĚNÍ Z TO-  
HOTO PŘÍRODNÍHO MATERIÁLU. EFEKTIVNĚ LZE TYTO STAVEBNÍ  
SYSTÉMY POUŽÍVAT PRO OBJEKTY RŮZNÝCH FUNKCÍ A ČÍM DÁL  
VÍCE NACHÁZejÍ UPLATNĚNÍ PRO STAVBY BYTOVÉ I NEBYTOVÉ, DO-  
KONCE PRŮMYSLOVÉ A V NEPOSLEDNÍ ŘADĚ TAKÉ VÍCEPDLAŽNÍ.  
JSOU SKVĚLÝM ŘEŠENÍM PRO REKONSTRUKCE, NÁSTAVBY A PŘÍ-  
STAVBY, KDE SVOJÍ JEDNODUCHOSTÍ A FLEXIBILITOU S PŘEHLEDEM  
PŘEDČÍ JINÉ KONSTRUKČNÍ SYSTÉMY.



### NEJSILNĚJŠÍ STRÁNKOU JE FLEXIBILITA A JEDNODUCHOST

Na českém trhu máme výrobce s mezinárodním renomé, který vedle úspěchů doma zdolává tak vyspělé trhy v oblasti dřevostaveb jako je Německo, Rakousko, Francie a Norko a jiné. Systém prezentující se pod značkou NOVATOP je unikátní ve své ucelenosti, kdy vedle standardního CLT panelu nabízí duté stropní a střešní elementy a nově i atraktivní dřevěné akustické panely. Flexibilita systému umožňuje vyhovět dílčí poptávce po stěně či střeše stejně dobře jako komplexnímu řešení celé stavby a dává maximální prostor pro individuální požadavky. Jednotlivé prvky systému jsou v souladu s ocelí, sklem i betonem a lze je kombinovat s jinými konstrukcemi na bázi dřeva stejně dobře jako se zděnou stavbou. NOVATOP sází na jednoduchost provedení konstrukčních detailů, minimální počet montážních spojů a jednoduché skladby konstrukcí.

### JAK POSTUPUJE KAŽDÝ PROJEKT FIRMOU?

Na základě studie či projektu se připravuje cenová nabídka. Po jejím odsouhlasení probíhá detailní kontrola projektové dokumentace, ujasnění konstrukčních řešení a případné doporučení pro optimalizaci projektu. Vzniká 3D model konstrukce. Upřesňují se požadavky na tepelnou a zvukovou izolaci, požární odolnost, pohledovou kvalitu a v případě potřeby se zajišťuje ověření statiky celého objektu. Následně se stanovuje postup montáže a s ním související číslování panelů a nakládání na kamion.

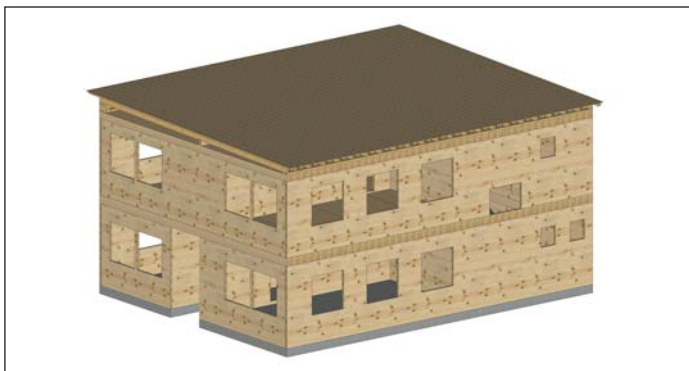
Vzhledem k unikátnosti každé zakázky lze výrobní proces spustit až v okamžiku, kdy jsou vyjasněny veškeré projektové specifikace. Výroba vyžaduje vysokou míru předběžného plánování a na přípravu je zapotřebí přibližně 4–8 týdnů. Panely z výroby odcházejí plně opracované, opatřené identifikačními štítky s podrobnou specifikací a zabalené do folie, která je chrání proti vlhkosti, znečištění a poškození. K zákazníkům se standardně přepravují v kamionech.

### JAK PROBÍHÁ MONTÁŽ?

Montáž je vhodné svěřit do rukou proškoleným stavebním firmám. Panely se dodávají hotové a přesně opracované přímo na místo montáže, aby se minimalizovaly vícepráce a zajistil rychlý průběh montáže. Konstrukce se staví na připravenou a odizolovanou základovou desku, ke které se kotví pomocí L profilů. Jednotlivé panely se spojují vruty do dřeva a s ostatními konstrukcemi se pojí různými druhy stavebního kování. Vzhledem k vysokým hmotnostem jednotlivých panelů jsou k manipulaci vhodné jeřáby. Všechny panely jsou už ve výrobě připraveny pro standardní zavěšovací systémy.

## REALIZACE ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY V BRANDÝSE NAD LABEM

Foto JAF HOLZ



3D model konstrukce. Novostavba administrativního objektu se šatnami vycházela z jasného zadání investora: účelnost, rychlost a funkčnost



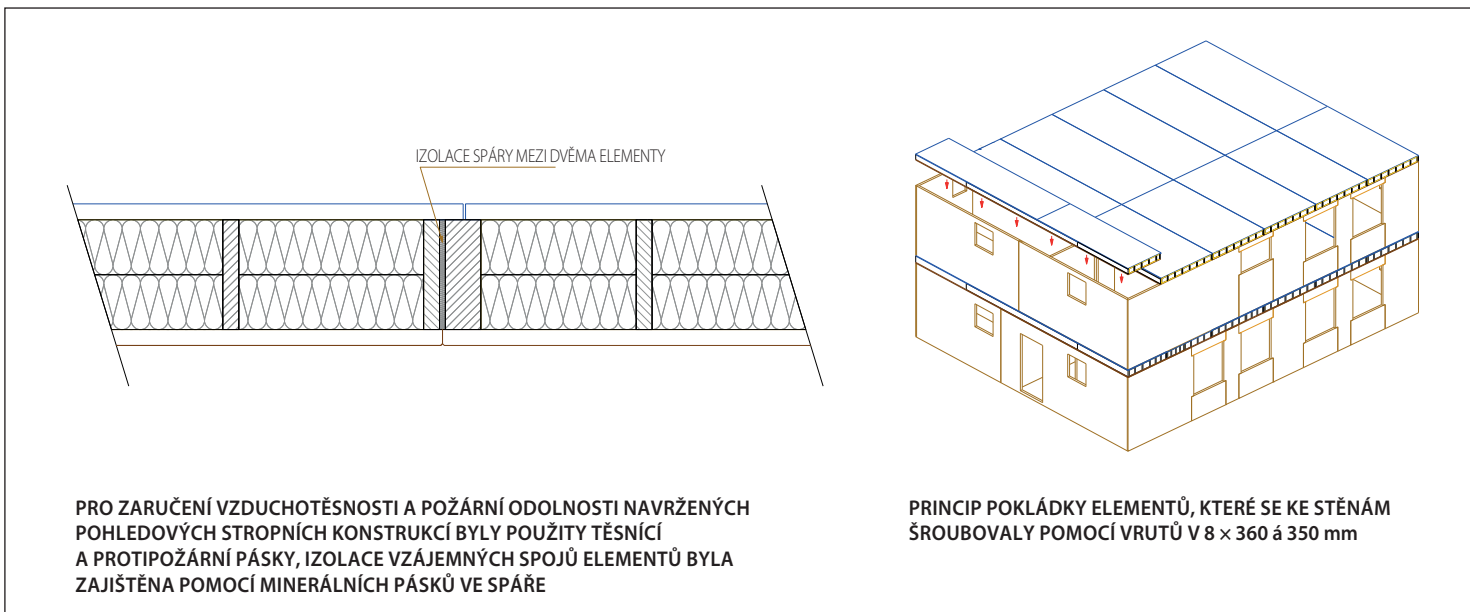
Stavba je založena betonové základové desce a dřevěná nosná konstrukce kotvena pomocí kotev  $h = 135$  s prolisem a konvexními hřebíky



Stropy a střechu tvoří duté prvky NOVATOP ELEMENT 300 a 240 mm, které už ve výrobě byly vyplněny vápencem (strop  $40 \text{ kg/m}^2$ ) a minerální izolací Isover (část stropu a celá střecha). Tyto elementy činí konstrukci stavby velice tuhou a stabilní v obou osách. Okamžitá únosnost umožňuje montáž dalšího patra bez časové prodlevy



Stěny tvoří panely NOVATOP SOLID o tloušťce 84 mm, spojení v podélném směru bylo vruty  $6 \times 70$  z vnější strany s použitím polyuretanového lepidla pro zaručení pevnosti a vzduchotěsnosti celé konstrukce. Kotvení stěn 2. patra na elementy bylo pomocí úhelníků a konvexních hřebíků. Část panelů byla v pohledové kvalitě



PRO ZARUČENÍ VZDUCHOTĚSNOSTI A POŽÁRNÍ ODOLNOSTI NAVRŽENÝCH POGLEDOVÝCH STROPNÍCH KONSTRUKCÍ BYLY POUŽITY TĚSNÍČI A PROTIPOŽÁRNÍ PÁSKY, IZOLACE VZÁJEMNÝCH SPOJŮ ELEMENTŮ BYLA ZAJIŠTĚNA POMOCÍ MINERÁLNÍCH PÁSKŮ VE SPÁŘE

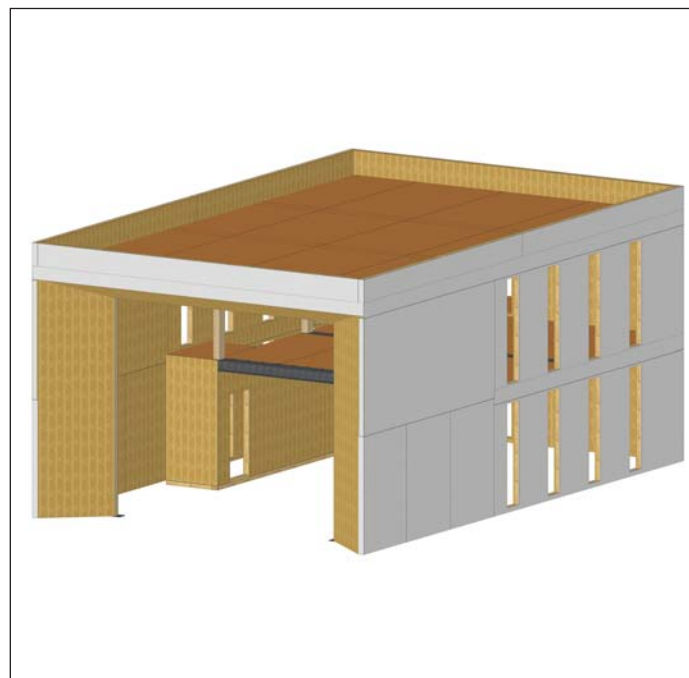
PRINCIP POKLÁDKY ELEMENTŮ, KTERÉ SE KE STĚNÁM ŠROUBOVALY POMOCÍ VRUTŮ V  $8 \times 360$  Á  $350$  mm

## REALIZACE SHOWROOMU SPOLEČNOSTI ImHolz GmbH

Foto ImHolz



Ve východní části Lipska vyrostl dvoupodlažní showroom společnosti ImHolz GmbH, která patří do mezinárodní sítě JAF HOLZ, specializované na dodávky velkoplošných materiálů, řeziva a dýh



Základním požadavkem investora bylo navrhnout budovu s industriálním charakterem, která bude blízká lidem. Hlavním motivem budovy je vstupní portál, který evokuje otevřenou náruč a láká návštěvníky ke vstupu. Vnitřní prostor je variabilní. Návrh VESPER FRAMES

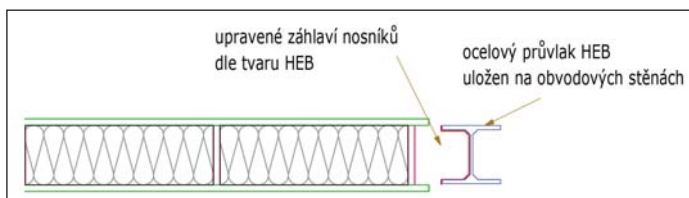
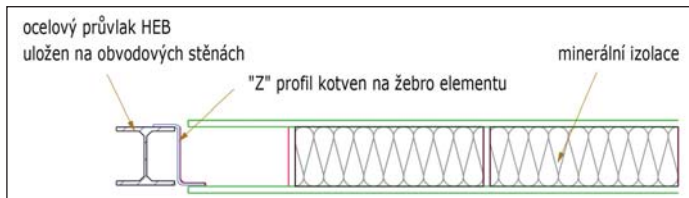


Konstrukci objektu tvoří z velké části prvky NOVATOP. Na stěny byly použity speciální prvky NOVATOP OPEN, složené z třívrstvé desky 27 mm, KVH hranolů 120 mm, doplněné izolací Steico flex a opláštěné již ve výrobě deskami Fermacell 15 mm

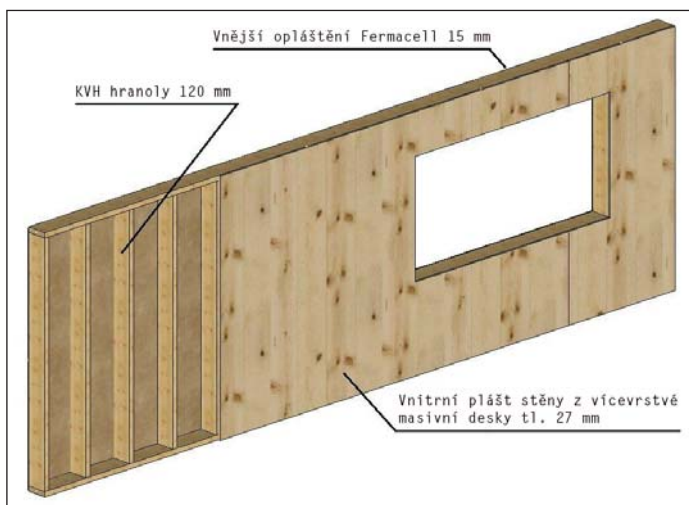


Strop i střešní konstrukci tvoří NOVATOP ELEMENT 300 mm s izolací Steico Flex uvnitř. Střešní prvky jsou zde uvažovány jako prosté nosníky, které zaručují velmi malý průhyb a vysokou únosnost





K osazení na stěny byly použity skryté ocelové průvlaky (HEB 240,280) a Z profily



Skladba stěnových elementů NOVATOP OPEN, které byly ve výrobě vyplněny izolací Steico Flex: Vysoký stupeň prefabrikace urychluje výstavbu a minimalizuje práce na stavbě

## DŘEVO JE NÁŠ SVĚT

### I své administrativní budovy stavíme ze dřeva

První vlašťovkou u nás mezi firmami, které své administrativní budovy začaly stavět z NOVATOPu, je mezinárodní společnost JAF HOLZ, která tak doslova a do písmene naplňuje svůj firemní slogan „Dřevo je náš svět“. Inspirace přišla ze zahraničních poboček v Rakousku, Německu, Slovinku či Rumunsku, kde se z tohoto systému úspěšně realizovaly střechy a vestavby do stávajících budov či areálů. V České republice JAF HOLZ s pomocí systému NOVATOP rekonstruoval či stavěl pobočky v Rokycanech, České Třebové, Vyškově, Brandýse nad Labem a ještě letos k tomuto seznamu přibude i Ostrava.



**Ptáme se**  
**Ing. Miroslava Malženického,**  
**jednatel společnosti JAF HOLZ:**

#### **Proč jste zvolili právě systém z CLT panelů?**

Viaceré skúsenosti, ktoré máme s CLT panelmi v rámci skupiny firiem Frischeis. Je nám veľmi sympatické, že je to český výrobca, komunikácia je o veľa jednoduchšia a rýchlejšia. Systém ponúka

bezkonkurenčne najvyššie úžitkové vlastnosti v porovnaní s ostatnými materiálmi v oblasti drevostavieb.

#### **Jakou zkušenost přinesla samotná realizace?**

Jednoduchost a rychlost montáže.

#### **Které detaily nebo fáze stavby vyžadovaly speciální pozornost a z jakého důvodu?**

Špeciálnu pozornosť vyžadovala montáž strešných elementov. Ich opracovanie je natolko presné, že je potrebné ohliadať založenie prvého elementu a veľmi dôsledne dodržiavať vopred stanovený sled montáže.

#### **Jaké vlastnosti přináší výsledná stavba?**

Pre tento typ stavby sme sa rozhodli z dôvodu, že prináša neporovnateľné vlastnosti v porovnaní s ostatnými materiálmi pre drevostavby, predovšetkým pevnosť, masívnosť a možnosť priameho kontaktu s drevom v interiéroch. V neposlednom rade sú tieto stavby z CLT panelov dôležitou referenciou pri predaji tohto stavebného systému.



# MASIVNÍ DŘEVĚNÉ PANELY STORA ENSO CLT

Masivní dřevěné panely si v Evropě pomalu budují vlastní trh a vzrůstající obliba tohoto materiálu se pomalu projevuje i u nás. Největší podíl produkce připadá na rodinné domy a řadovky, a tak jsou výrobci rámových a sloupkových konstrukcí ostražití, neboť koupí již opracovaného CLT panelu odpadá přidaná hodnota z výroby panelu. Největší potenciál tohoto materiálu ovšem zůstává u výškových budov, které u nás zatím chybějí a čekají na první rozhodnutí stavitelů. Ti ukáží trend ostatním, zamotají hlavu stavebním firmám pracujícím s betonem a cihlou a možná i napomohou prolomit výšková omezení dřevěných staveb. Výhody těchto materiálů už několik let využívají stavitelé u našich sousedů a tak výrobní kapacity v Evropě překonaly v loňském roce hranici 500 000 m<sup>3</sup>/rok.

CLT (Cross Laminated Timber) je stavební výrobek z masivního dřeva, zhotovený příčným slepením nejméně tří vrstev jednovrstvých lamelových desek. CLT panely se vyrábějí v rozměrech do 2,95 m šířky a 16 m délky, v síle od 60 mm do 400 mm stoupaje po 20 mm. Standardně vyráběné šířky jsou 2,25 – 2,45 – 2,75 – 2,95 m. Na přání lze vyrobit panel až do šířky 3,95 m. Použitá lepidla jsou bez obsahu formaldehydu a šetrná k životnímu prostředí. Panely CLT skýtají takřka neomezené možnosti, co se týče stylu a architektury. Jsou vhodné jak pro vnější i vnitřní stěny, tak i pro stropy a střechy, bez nutnosti použití dodatečných podpůrných či alternativních konstrukcí. Hotové, dle projektu opracované panely se dopravují přímo na staveniště, kde z nich odborná firma postaví během několika dnů hrubou stavbu domu. Montáž průměrného rodinného domu zabere pouhé dva až tři dny.

Panely CLT jsou maximálně flexibilní a perfektně kombinovatelné s jinými stavebními materiály. Díky přenosu zatížení do dvou směrů nekladou ze statického hlediska

žádné meze architektuře domu a budov. Používají se proto stále častěji při výstavbě rodinných domů, ale i vícepodlažních městských, průmyslových a komerčních objektů. Zároveň se panely CLT těší rostoucí oblibě při konstrukci přístřešků na auta a jiných objektů drobné architektury. Se dvěma výrobními jednotkami a celkovou roční kapacitou 140 000 kubických metrů je Stora Enso celosvětově největším producentem CLT panelů.

Stora Enso CLT se vyrábí v kvalitě nepohledové, průmyslově pohledové a kvalitě pohledové, přičemž každá jednotlivá deska je dodávána s broušeným povrchem. Panely se vyrábějí ze smrku, popřípadě borovice. Pro finální povrchové vrstvy v pohledové kvalitě lze vybrat standardně ze smrku, borovice, jedle, modřínu a limby. Ostatní dřeviny na poptání.

CLT  
borovice



CLT  
modřín



CLT  
jedle  
bělokorá



CLT  
borovice  
limba



Více o materiálu, jeho vlastnostech a přednostech, technických řešeních staveb na [www.clt.info/cz](http://www.clt.info/cz).



Realizace domu z CLT začíná u architekta a projektanta zasláním projektu technikům Stora Enso. Vhodným formátem výkresové dokumentace usnadňující práci technikům jsou .dwg a .dxf, lze ale použít i celou škálu ostatních. Nacenění je zdarma a pro jeho správnost je nutné kromě okótování znát i místo stavby, kde všude v domě je zamýšlen masivní panel, kde bude pohledová kvalita a kde se panel uschová v konstrukci – zabuduje pod sádkartonové desky, hliněné omítky apod. V případě dimenzování síly materiálu jsou pak nutné údaje užitného, stálého a nahodilého zatížení. Po vzájemném odsouhlasení následuje výroba domu, která trvá jeden až tři týdny.



## O SPOLEČNOSTI STORA ENSO

Firma Stora Enso je přední světový dodavatel řešení v oblasti dřeva a papíru, obalových materiálů a biomateriálů. Hlavním cílem společnosti je nahradit neobnovitelné materiály inovacemi a vývojem nových produktů a služeb na bázi dřeva a jiných obnovitelných materiálů. Společnost zaměstnává v současnosti 27 000 lidí. Dle svého zaměření se dělí do čtyř divizí – divize obalových materiálů, biomateriálů, papíru a divize Wood Products (divize dřevařských produktů).

Divize Stora Enso – Wood Products, kam patří i provozy ve Ždírci nad Doubravou a Plané u Mariánských Lázní, zaměstnává ve svých 23 dřevařských provozech 4 400 lidí. Paleta vyráběných produktů pokrývá všechny oblasti urbanistického stavitelství a zahrnuje mimo CLT panelů i řezivo, palubky, latě, termowood, BSH, KVH a jiné.

Společnost pravidelně organizuje bezplatná školení pro projektanty a architekty, spojená s návštěvou výrobních závodů a prohlídkou referenčních staveb v České a Slovenské republice a v sousedním Rakousku.

K bezplatnému odběru novinek je možné se přihlásit na [www.clt.info/cz/newsletter/](http://www.clt.info/cz/newsletter/). CLT newsletter přináší čtvrtletně novinky z oblasti CLT, rozbor vlastností materiálu a představení nejnovějších a nejzajímavějších projektů.

## STORA ENSO WOOD PRODUCTS

**Nádražní 66, 582 63 Ždírec nad Doubravou**  
**Telefon: +420 569 776 521**  
**[buildingsolutions-cz@storaenso.com](mailto:buildingsolutions-cz@storaenso.com)**

## DŘEVO A HLÍNA – STAVEBNÍ MATERIÁLY, KTERÉ JSOU SOUČÁSTÍ LIDSKÉ KULTURY

**S**TAVĚNÍ Z PŘÍRODNÍCH MATERIÁLŮ S VYUŽITÍM LOKÁLNÍCH ZDROJŮ MÁ PŘI VHODNĚ ZVOLENÉM PŘÍSTUPU PŘEDPOKLADY K TOMU BÝT ENERGETICKY ÚSPORNÉ, REGIONÁLNĚ SOBĚSTAČNÉ A NEZATĚŽUJÍCÍ ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ. ČESKÁ REPUBLIKA SE MŮŽE POCHLUBIT DOMÁCÍMI VÝROBCI HLINĚNÝCH A DŘEVĚNÝCH STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ, ŘEMESLNÍKY I FIRMAMI, KTEŘÍ JIŽ MAJÍ NEZANEDBATELNÉ ZKUŠENOSTI S REALIZACEMI PŘÍRODNÍCH STAVEBKVALITA PRÁCE PROJEKTANTŮ A VÝZKUMNÝCH TÝMŮ JE UZNÁVÁNA I ZA HRANICEMI.

Dřevěné a hliněné stavby jsou od pradávna součástí lidské kultury. Již v dávné minulosti lidé kombinovali tyto běžně dostupné materiály tak, aby vznikl funkční celek. V současnosti se novostavby kombinující dřevo a hlínu nejčastěji vyskytují ve formě novostaveb rodinného bydlení a ekologických center, nebo jako opravy a rekonstrukce historických objektů (**obr. 1, 2, 3**).



1 Hrázděný statek Milíkov



2 Klasická roubenka s vymazávanými spárami



3 Hliněný dům s dřevěnými překlady, průvlaky, stropem a střechou

### NOVOSTAVBY KOMBINUJÍCÍ DŘEVO A HLÍNU

V současné stavební praxi se v novostavbách vyskytují dva typy použití kombinace dřeva a hlíny. Jedná se o domy s lehkým dřevěným skeletem a domy s těžkým dřevěným skeletem. V obou případech dřevo plní nosnou funkci a hlína přispívá k omezení jeho slabších stránek (zvýšení požární odolnosti, ochrana proti škůdcům a regulace vlhkosti dřeva) a k regulaci vnitřního prostředí (vysoká akumulační schopnost, úprava vlhkostního režimu, zlepšení pocitového vnímání vnitřního prostoru). Stavby se samonosnou hlínou nebo slámou, stejně jako nově budované domy podle tradičních technologií, se jako novostavby vyskytují zřídka, především z důvodu chybějících stavebních předpisů a norem.

### DŮM S LEHKÝM DŘEVĚNÝM SKELETEM

Lehký dřevěný skelet má nosné sloupky stěn relativně malého průřezu hustě naskládané ve stěně tak, aby respektovaly velikost izolačního a opláštovacího materiálu (obdoba sloupkových konstrukcí

dřevostaveb typu two-by-four, **obr. 4, 5, 6**). V tomto systému jsou sloupky téměř vždy součástí skladby obvodové stěny, tepelná izolace je obvykle mezi nimi a po okrajích a celý systém je opláštěn. Výplň mezi sloupky může být i hliněná (vyzdívka, dusaná nebo lehčená hlína), tepelná izolace je v tomto případě umístěna z vnější strany skeletu. Pro opláštění z interiéru se obvykle používá hlína (hliněné omítky nebo obezdívky z nepálených cihel), která pak příznivě ovlivňuje vnitřní prostředí a má nezanedbatelnou protipožární funkci.

#### 4a–c Rodinný dům v Čelákovících během výstavby



4a Dřevěná konstrukce



4b Interiér



4c Dokončené hliněné výplně před zateplením

#### 5a–e Rodinný dům v Lelekovících během výstavby



5a



5b



5c

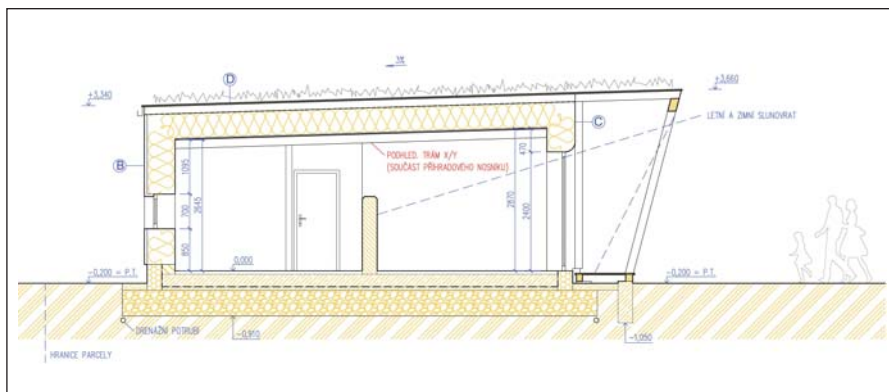


5d

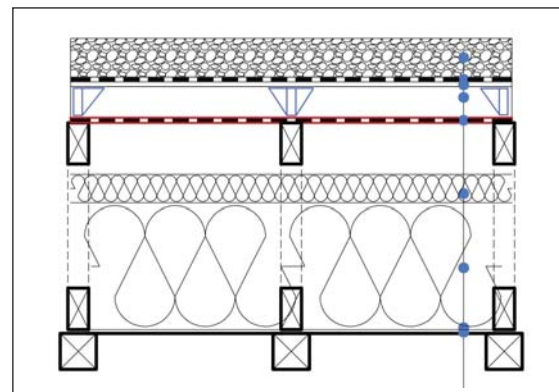


5e

#### 6a–b Rodinný dům ve Slavonicích – řez domem (M. Hendrych) a skladbou střešního pláště



6a



6b

## DŮM S TĚŽKÝM DŘEVĚNÝM SKELETEM

Těžký dřevěný skelet má svislou nosnou konstrukci tvořenu masivními dřevěnými sloupy nebo dřevěnými rámy (**obr. 7, 8**). Sloupy mohou být součástí skladby obvodových stěn, ale mohou být umístěny i zcela mimo obvodové stěny, a to jak v interiéru, tak i v exteriéru. Časté jsou kombinace obou řešení, které respektují vnitřní uspořádání domu. V případě, že jsou masivní dřevěné sloupy viditelné, tvoří významný architektonický prvek. Nosná konstrukce je obvykle nezávislá na konstrukci vnitřních a obvodových stěn, proto je pro zajištění prostorové stability budovy jako celku nutné tuto konstrukci důkladně ztuzit. Hlína se uplatňuje v podobě omítek, hliněných zdí a příček nebo ve skladbách vodorovných konstrukcí.

**7a-c Rodinný dům „slamák“** ve výstavbě: z vnější strany po první vrstvě základních hliněných omítek, uvnitř hliněné omítky dokončeny



7a

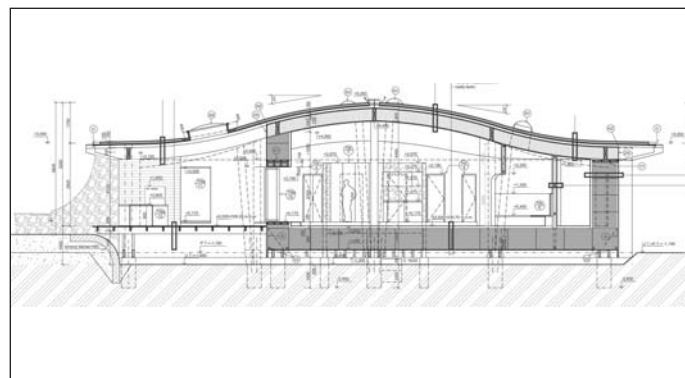


7b

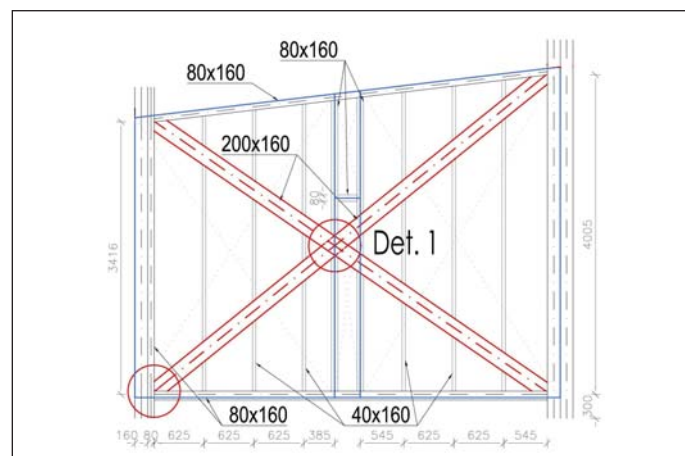


7c

**8a-b Rodinný dům v Ohradě** – řez (J.Gadziala, I.Tachezy) a ukázka masivního ztužidla v příčce



8a



8b

## NOVOSTAVBY DOMŮ S TRADIČNÍM (HISTORICKÝM) NEBO JINÝM KONSTRUKČNÍM SYSTÉMEM

Jedná se o všechny typy novostaveb používající historizující konstrukční systémy, stejně tak jako o stavby z nosné slámy či jiného samonosného izolačního materiálu opláštěného hlinou (**obr. 9**).

### ZÁVĚREM

Domy prezentované v článku jsou vybrány jen pro ukázkou konstrukčních systémů, které se u nás v současnosti běžně používají, můžeme však najít také stavby ze dřeva a hlíny mnohem rozsáhlejší, geometricky i tvarově složitější, nebo naopak stavby podstatně jednodušší. Vlastnosti přírodních materiálů jsou totiž ideální i pro stále populárnější svépomocná stavění. V České republice se tematikou hliněných staveb dlouhodobě zabývá

například Sdružení hliněného stavitelství (SHS), které se kromě lektorské, konzultační a osvětové činnosti také zabývá mezinárodní spoluprací. O stavění s hlinou je možné se dozvědět více na akcích pořádaných českou komunitou „hlínařů“, a to např. na výročních konferencích Zdravé domy, na seminářích Hliněné sdílení apod. Teoretické a praktické dovednosti s prací s hlinou lze získat v ECVET certifikovaných kurzech „Poznej hlinu“, kde lze získat kvalifikaci v oboru zedník, omítkář a dekoratér. Nový obor Národní soustavy klasifikací „Zhotovitel hliněných staveb“ je ve stadiu připomínkového řízení. Na začátku roku 2016 proběhne již

třetí ročník „Národního setkání hlínařů“, kde se za účasti zástupců z výzkumu, výroby, projekce i realizace řeší stav a směřování tohoto oboru.

*Ing. Zdeněk Vejpustek, Doc. Ing. Ivana Žabičková, CSc.,  
Vysoké učení technické v Brně, Fakulta architektury  
Doc. Ing. Bohumil Straka, CSc.,  
Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební  
Foto Ivana Žabičková*

### 9a-c Hliněná bašta Průhonice



9a Pohled



9b Interiér restaurace



9c Interiér věže

# DEKPANEL D

Konstrukční systém dřevostaveb z masivních dřevěných panelů



**01** Rodinný dům na Plzeňsku po sedmi hodinách od zahájení montáže

**02** Chata Masečín - kombinace pohledových panelů a systému nadkroevní izolace TOPDEK s pohledovým, strojně opracovaným krovem

**03** Rekreační dům ve Volarech - montáž panelů a stropní i střešní konstrukce nezabrala víc než jeden pracovní den!

**04** RD Javorník - masivní dřevostavba v náročných klimatických podmínkách



# III DEK PANEL

## **Jaké možnosti a výhody vám přináší systém masivních panelových dřevostaveb o vysoké úrovni prefabrikace?**

Především je to možnost vytvořit komplexní konstrukci budovy včetně stěn a opracovaných prvků stropu a krovu. Montáž pak proběhne v jednom pracovním kroku maximálně efektivně. Díky zpracování výrobní dokumentace ve 3D softwaru lze vyřešit celou řadu problémů a kolizí konstrukcí ještě před samotnou výrobou. Navíc má zákazník vždy přehled o celkovém vzhledu stavby. Vysoká úroveň prefabrikace s sebou přináší spoustu výhod, například možnost výroby panelů s atypickými rozměry, případně prostupy pro topení, kanalizační, vodovodní a vzduchotechnické potrubí, umístění drážek pro vedení elektroinstalace přímo v panelu apod. Přesné řešení a příprava těchto navazujících profesí pak výrazně usnadní a urychlí práci.

Použitím masivních panelů také dochází ke zvýšení hmoty celé stavby a tím pádem se částečně eliminují klasické nevýhody rámových dřevostaveb, jako jsou nízká tepelná setrvačnost, malá akumulace tepla či malý fázový posun. Použitím vhodné skladby a tepelné izolace je možné tyto vlastnosti ještě vylepšit.

## **Jaké jsou možnosti řešení stropní konstrukce v dvoupodlažních dřevostavebách?**

Pro dřevostavby se nejčastěji využívá klasický systém dřevěných trámových stropů. Moderní technologie opracování dřeva na CNC strojích řízených počítači nabízí možnost vytvoření kvalitních, léty ověřených tesařských spojů jako jsou rybiny, čepy, plátování, francouzské spoje a mnoho dalších. Provedení těchto spojů zjednodušuje a zrychluje montáž celé konstrukce. Zároveň díky přesnosti opracování je možné vytvořit efektní pohledové konstrukce stropů s přiznanými trámy. Trámy je také možné přichytit ke stěnám pomocí ocelových trámových botek.

Další možností je užití spráženého dřevo-betonové stropní konstrukce. Toto řešení umožňuje účinně využít strop ke zvýšení pohody bydlení. Díky hmotě betonu dojde ke zvýšení

tepelné akumulace celé stavby a tím také ke zvýšení tepelné pohody v interiéru. Nevýhodou je pak zavedení mokrého procesu a tím pádem možné prodloužení montáže stavby kvůli technologické přestávce.

Pro dřevostavby je také možnost použití masivních lepených nebo šroubovaných plnoplošných stropních panelů. Tento systém je velmi jednoduchý na montáž a také díky masivnosti zvyšuje tepelnou akumulaci stavby. Oproti trámovému stropu však není tak cenově efektivní.

## **Jak docílit kvalitní vzduchotěsné obálky budovy v dřevostavebách?**

Vzduchotěsná obálka budovy je velmi ovlivněna detaily spojů jednotlivých konstrukcí. Systém DEK PANEL D je navrhnut tak, aby všechny tyto detaily byly co možná nejjednodušší, lehce proveditelné a maximálně účinné. Otvory v obvodových panelech jsou oblepeny DEK PANEL těsnicí páskou, aby se mohly prostupy bezpečně napojit na vzduchotěsnicí vrstvu obvodových panelů. Pro zajištění požadavku na vzduchotěsnost v obytném podkroví se s výhodou používá systém nadkrokevní izolace TOPDEK. Díky návaznosti systému DEK PANEL a TOPDEK dojde k perfektnímu propojení vzduchotěsnicích vrstev obvodové stěny a střechy. Takto vytvořená vzduchotěsná obálka splňuje i ty nejpřísnější požadavky na neprůvzdušnost obálky budovy. Tento fakt již byl mnohokrát ověřen blower-door testy na řadě zrealizovaných staveb.

Systém DEK PANEL je možné s výhodami kombinovat s celou řadou dalších systémů nejen suché výstavby. Tímto lze operativně a jednoduše vyhovět všem přáním zákazníka ohledně konstrukčního, architektonického, funkčního, materiálového a vizuálního ztvárnění stavby.

Naši specialisté jsou připraveni věnovat se jak klasickým, tak i atypickým projektům rodinných domů, občanských i bytových staveb. Spolupracujeme jak s projektanty, tak i realizačními firmami od samého počátku projektu až po finální realizaci stavby.

## PRŮLEZNÉ PROSTORY (CRAWL SPACES) A JEJICH TEPELNĚ-VLHKOSTNÍ CHOVÁNÍ



1a Povrchová kondenzace



1b Plíseň na spodním záklopu podlahy ze sádrovláknitých desek

**P**RŮLEZNÝ PROSTOR, ANGLICKY „CRAWL SPACE“, JE PROSTOR, KTERÝ VZNIKNE ZALOŽENÍM OBJEKTU NAD TERÉNEM. VZDUCHOVÁ DUTINA POD BUDOVOU PLNÍ FUNKCI HYDROIZOLACE A SKÝTÁ DALŠÍ ŘADU VÝHOD, DÍKY KTERÝM JE TENTO ZPŮSOB ZALOŽENÍ OBJEKTU V ČESKÉ REPUBLICE STÁLE OBLÍBĚNĚJŠÍ.

Popularita průlezných prostor jde u nás ruku v ruce se vzrůstajícím počtem dřevostavb a staveb z přírodních materiálů. Při návrhu přitom hraje roli na jedné straně určitá elegance a lehkost tohoto způsobu založení a na druhé straně i antipatie vůči umělým materiálům, jako jsou povlakové hydroizolace či beton. Mezi další často zmiňované výhody patří možnost revizí a oprav rozvodů inženýrských sítí pod objektem a menší investiční náklady ve srovnání s běžným založením na terénu. Založení nad terénem skýtá navíc prakticky jedinou relativně bezpečnou možnost, jak zateplit podlahu přízemí přírodní izolací (slaměné balíky, konopná či dřevitá vlákna).

Ačkoliv je crawl space v mnoha světových zemích tradiční základovou konstrukcí, v posledních desetiletích se v těchto prostorách zvyšuje četnost problémů spojených se zvýšenou vlhkostí a růstem plísní (**obr. 1 a, b**). Na spodním povrchu podlahy přízemí může dojít při nevhodném návrhu během jediné sezony k rozsáhlému napadení plísněmi, jejichž výskyt poškozuje jak stavbu (změna mechanických vlastností materiálů), tak zdraví obyvatel (dýchací a jiné zdravotní problémy).

Žádná světová ani evropská norma zatím nestanovuje, jak by měl být moderní crawl space navržen. I z toho je zřejmé, že vhodný návrh tohoto prostoru není jednoduchým úkolem.

### PŘÍČINY PROBLÉMŮ A ZDROJE VLHKOSTI

Příčinou vlhkostních problémů moderních průlezných prostor je zateplení a zatěsnění podlahy přízemí. Tato úprava je nezbytným krokem ke snížení tepelných ztrát objektu, ale zároveň značně ovlivňuje tepelně-vlhkostní poměry v dutině pod ním. Ačkoliv dotace vlhkosti ze zeminy pod objektem i z okolního vzduchu zůstala stejná, teplota v prostoru je ve srovnání s historickými průleznými prostory celoročně nižší. To vede k celkovému zvýšení relativní vlhkosti v prostoru, stejně jako rizika růstu plísní.

Praktické zkušenosti ukazují, že vzduch v dutině se často nepohybuje příliš rychle a vlhkost odpařovaná ze zeminy v něm vytváří vlhké „jeskynní“ mikroklima. Při relativní vlhkosti nad 80 % a teplotě nad 10 °C jsou na povrchu prostoru vhodné podmínky pro růst plísní.

V případě, že je v prostoru dosaženo dostatečného provětrávání, které zajistí odvod vypařované vlhkosti z povrchu zeminy, může paradoxně docházet k jinému problému. V teplém období roku obsahuje venkovní vzduch značné množství vlhkosti a při průchodu dutinou, ve které se drží relativně nízká teplota (naakumulovaná ze zimního období), se vzduch ochladí, dojde ke zvýšení jeho relativní vlhkosti a často i ke kondenzaci na vnitřních površích průlezného prostoru. Vlhkostní problémy jsou v tomto období navíc podpořeny i vyššími teplotami, které plísním vyhovují.

Vzhledem k tomu, že venkovní vzduch slouží v přirozeně větraných průlezných prostorách nejen jako nástroj pro jeho odvlhčení, ale zároveň je sám potenciálním zdrojem vlhkosti, stává se návrh přirozeně větraného prostoru komplikovanou úlohou.

## ŘEŠENÍ VE SVĚTĚ

V zemích, kde je zakládání nad terénem historickou tradicí (Severní Amerika, Austrálie, Severní Evropa atd.), byli projektanti nuceni vyvi-



**2a** Zapouzdření průlezného prostoru. Foto Inspectapedia

nout robustní a univerzální řešení, jak vlhkostním problémům v průlezných prostorách zabránit.

Jedním z těchto řešení je takzvané zapouzdření (encapsulation). Jedná se o utěsnění prostoru proti prostupu vlhkosti ze zeminy i z exteriéru. Těsnost je zajištěna zpravidla plastovou fólií, která se pokládá na povrch zeminy a je napojena na propustující základové konstrukce (**obr. 2 a, b**). Takto upravený prostor je v některých případech navíc zahrnut do vytápěné zóny, čímž se celoročně zvýší jeho teplota a sníží



**2b** Odvhčovač v průlezném prostoru. Foto Inspectapedia

relativní vlhkost. Do prostoru se někdy přidávají ještě odvlhčovače pro zajištění dokonale vlhkostně bezpečného prostoru.

Druhým řešením je systém adaptivního větrání. Jde o systém nuceného větrání se sadou tepelně-vlhkostních čidel a řídicí jednotkou. Ta spustí ventilátor pouze ve chvíli, kdy je v průlezném prostoru překročena kritická relativní vlhkost (obvykle 80 %) a zároveň je-li venkovní vzduch schopen tuto vlhkost z prostoru odvést. Systém adaptivního větrání vyžaduje také utěsnění prostoru tak, aby nedocházelo k samovolné a nekontrolované výměně vzduchu. I tento systém se často spojuje s položením parotěsné folie nebo hydroizolace na povrch zeminy.

Obě zmíněná řešení jsou sice univerzální a bezpečná, ale vzhledem k jejich finanční a pracovní náročnosti jsou vhodná zejména v případě oprav špatně fungujících prostor. U novostaveb by bylo, ve srovnání s těmito řešeními, možná vhodnější zvolit jiný způsob založení objektu. Obě zmíněné varianty navíc ničí ideu crawl spacu coby lehkého a elegantního způsobu založení objektu. Použití plastové folie na povrch zeminy zároveň nepotěší ani zarputilce přírodních stavitelství.

## MODERNÍ, PŘIROZENĚ VĚTRANÝ CRAWL SPACE

Finští vědci přišli na způsob, jak dosáhnout přirozeně větraného a vlhkostně bezpečného průlezného prostoru pouze za použití vhodného materiálu položeného na povrch zeminy. Z jejich výsledků vyplývá, že

použitím plastové fólie spolu s 5 cm pěnového polystyrenu a za předpokladu celoročně mírného přirozeného provětrávání (cca 0,5 h<sup>-1</sup>) lze dosáhnout pasivně fungujícího a vlhkostně bezpečného průlezného prostoru. Tyto výsledky ale platí pro klimatické podmínky Severní Evropy a je otázkou, zda bude zmíněné řešení fungovat stejně dobře i v našem podnebí.

Čeští odborníci a stavitelé průlezných prostor se ve vhodném návrhu často neshodují. To je dáno pravděpodobně faktem, že stejně navržený průlezný prostor může v určité lokalitě fungovat bez problémů, zatímco na jiném místě bude vlhkostně problematický. Fungování průlezného prostoru je závislé na místních klimatických a hydrogeologických podmínkách, okolní zástavbě, orientaci vůči světovým stranám, geometrii prostoru a použitých materiálech. Do značné míry je tedy potřeba přistupovat ke každému návrhu průlezného prostoru individuálně a s dobrou znalostí místních podmínek.

## DOPORUČENÝ NÁVRH

V rámci dlouhodobého výzkumu na Fakultě stavební ČVUT a UCEEB si klademe za cíl, stanovit takové parametry přirozeně větraného průlezného prostoru, které zaručí jeho bezpečné vlhkostní fungování na většině území České republiky, popřípadě Střední Evropy.

Na základě průzkumu literatury a vlastních zkušeností byla zatím stanovena následující pravidla pro návrh přirozeně větraných průlezných prostor.

1. Zajistit dostatečnou výšku prostoru pod zvýšenou podlahou a servisní přístup pro možnost pravidelné kontroly. Doporučuje se nejméně 600 mm, optimálně 900 mm.
2. Provést obvodovou drenáž a spádování terénu od budovy tak, aby byly vyloučeny podpovrchové průsaků a zatékání srážkové vody do prostoru pod podlahou.
3. Zakrýt povrch zeminy v prostoru pod podlahou tak, aby byl dostatečně omezen odpar vlhkosti vztlínající z hlubších půdních vrstev. Obvykle se doporučují těžké PE fólie. Zakrýt zeminy je nutné těsně napojit na svislé konstrukce a prostupy. Napojení se doporučuje mechanicky zajistit (přítlačné lišty, manžety, stahovací pásy). V případě radonového rizika plní zakrýt zeminy také funkci protiradonové ochrany, variantně může být protiradonová bariéra součástí konstrukce podlahy.
4. Udržovat prostor pod podlahou čistý. Zanesené nečistoty a biologický materiál mohou sloužit jako živná půda pro rozvoj mikroorganismů.
5. Pro spodní záklop podlahové konstrukce nepoužívat biodegradabilní materiály (dřevo, dřevotřískové, dřevostěpkové a dřevovláknité desky apod.). Spodní líc podlahové konstrukce by měl být hladký, aby nevznikaly nevětrané kapsy.

6. Samotnou konstrukci podlahy provést vzduchotěsně tak, aby byla vyloučena výměna vzduchu mezi obytným interiérem a s tím související riziko pronikání vlhkosti, pachů, mikroorganismů a radonu.

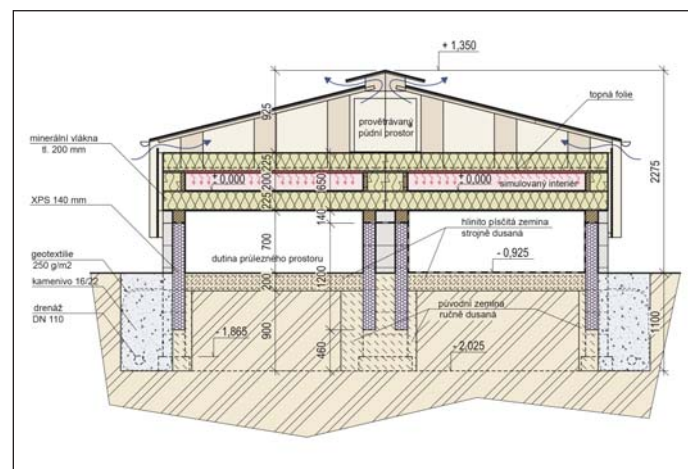
7. Nevyřešenou otázkou zůstává optimální intenzita větrání prostoru pod zvýšenou podlahou a stanovení rozměrů větracích otvorů pro její dosažení v lokálních povětrnostních podmínkách.

## EXPERIMENTÁLNÍ OBJEKT

V rámci spolupráce Fakulty stavební ČVUT a Univerzitního centra energeticky efektivních budov (UCEEB) ČVUT v Praze byl navržen experimentální objekt, který bude sloužit k podrobnějšímu rozboru tepelně-vlhkostního chování průlezných prostor a přesnějšímu stanovení pravidel pro jejich bezpečný návrh (obr. 3 a 4). Objekt sestává z dvojice symetrických dutin,



4 Vizualizace experimentálního objektu „Crawl Space“ na pozemku UCEEB



3 Řez experimentálním objektem „Crawl Space“

5–8 Příklady budov založených nad terénem. Foto M. Moravcová a archiv PRO VOBIS



kteřé budou sloužit k přímému srovnání různých variant řešení (výška dutiny, velikost větracích otvorů, materiál položený na zemině, atp.). Dutiny budou přirozeně provětrávány ve směru východ-západ. Okolo objektu bude provedena obvodová drenáž s odtokem do travivodu. Nad dvojicí dutin bude dvojice simulovaných interiérů o světlé výšce 0,2 m, které budou v zimním období automaticky vytápěny stropní elektrickou fólií. Pro zamezení letního přehřívání budou obvodové stěny objektu přirozeně provětrávány, stejně jako nevytápěný půdní prostor. Při překročení 27 °C budou automaticky otevřeny dvojice poklopů umístěných ve štítových stěnách pro zajištění příčného provětrání. Půdorysné rozměry celého objektu budou 5,3 × 7,5 m a výška hřebene sedlové střechy 2,3 m nad upraveným terénem.

Pro analýzu tepelně-vlhkostního chování průlezných prostor budou v obou dutinách i v zemině pod nimi umístěny snímače teplot, vlhkostí, tepelných toků, rychlosti větru a kapilárního tlaku v zemině. Místní klimatická data budou zaznamenávána meteorologickou stanicí na pozemku v blízkosti experimentálního objektu. Naměřená

data budou sloužit nejen k přímému srovnání různých variant řešení prostoru, ale i k ověření numerického modelu, který umožní provádět simulace dalších případů. Slibná řešení vzešlá z výpočtů budou následně vyzkoušena na experimentálním objektu.

V průběhu několika následujících let by tak mohla být otázka návrhu přirozeně větraného a vlhkostně bezpečného průlezného prostoru v klimatických podmínkách České republiky uspokojujivě vyřešena.

*Ing. Jan Richter, Ing. Kamil Staněk, Ph.D.  
České vysoké učení technické, UCEEB*

## ZÁSADY KONSTRUKCE KOMÍNŮ

**K**OMÍN JE SOUČÁSTÍ SPALINOVÉ CESTY, KTERÁ MUSÍ ZAJISTIT BEZPEČNÝ ODVOD SPALIN OD PŘIPOJENÉHO SPOTŘEBIČE DO VOLNÉHO OVZDUŠÍ, JEHO HOSPODÁRNÝ PROVOZ, POŽÁRNÍ BEZPEČNOST STAVBY, OCHRANU UŽIVATELŮ SPOTŘEBIČŮ PALIV, ALE MUSÍ UMOŽNIT I KONTROLU A ČIŠTĚNÍ.

### NORMY A PŘEDPISY

Komíny jsou součástí staveb, a proto pro ně platí celá řada norem a předpisů. Základní normou je ČSN EN 1443 Komíny – Všeobecné požadavky. Tato norma stanovuje všeobecné požadavky pro označování komínů, požadavky na požární odolnost komínů a vytváří rámec pro normy výrobové. Základní českou normou, která je v souladu i převzatými evropskými normami, je ČSN 73 4201:2010 Komíny a kouřovody – Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv. Tato norma stanoví zejména požadavky pro navrhování a provádění nových i modernizaci stávajících komínů a kouřovodů určených pro odvod spalin spotřebičů na pevná, kapalná i plynná paliva. Setkat se můžeme s převzatými evropskými normami prováděcími.



Nízko vyvedený komín sousední budovy odvádějící spaliny spotřebiče na pevné palivo. Dochází k obtěžování a znečišťování spalinami u sousední vyšší budovy. Komín je nutné zvýšit.

K základnímu předpisu, který nelze opomenout, patří vyhláška ke stavebnímu zákonu č. 268/2009 o technických požadavcích na stavby, zejména § 24 Komíny a kouřovody, a v neposlední řadě také Nařízení vlády č. 91/2010 Sb., o podmínkách požární bezpečnosti při provozu komínů, kouřovodů a spotřebičů paliv.

### PRAVIDLA PRO NÁVRH KOMÍNŮ

Spalinová cesta musí být navržena a provedena tak, aby za všech provozních podmínek připojených spotřebičů paliv a místně obvyklých povětrnostních podmínek byl zabezpečen bezpečný odvod spalin komínem nad střechu budovy. Nesmí dojít k ohrožení bezpečnosti a zdraví osob nebo zvířat a musí být zabezpečena požární bezpečnost všech prostorů, kterým spalinová cesta prochází.

Aby komín zajistil bezpečný odvod spalin do volného ovzduší, musí být vyveden v dostatečné výšce nad střechou budovy. U šikmých střechech je to 650 mm nad hřeben, u plochých střechech 1 m nad rovinou střechy nebo nad atikou.

Kromě vlastní budovy ovlivňuje odvod spalin i zastínění ústí sousední budovou, nebo jinou přírodní překážkou. Tato překážka se posuzuje do vzdálenosti 15 m. Zastínění nesmí tvořit překážku v šířce větší než 30° nebo o výšce větší než 10°. Zastínění má vliv nejen na funkci vlastního komína (účinkem větru dochází k přetlaku v ústí a spaliny se vrací zpět ke spotřebiči paliv), ale při zastínění komína dochází k obtěžování spalinami u vyšší budovy nebo v okolním prostoru.

Pokud není možné zajistit odvod spalin od spotřebiče paliv přirozeným komínovým tahem, lze použít odtahové ventilátory montované nad

ústím komína, nebo provozovat spotřebič paliv s nuceným odvodem spalin ventilátorem ve spotřebiči. Ve druhém případě se musí použít komínová konstrukce s přetlakovou komínovou vložkou (tlaková třída P podle ČSN EN 1443). Výška komína může být potom pod úroveň hřebene šikmé střechy, ale možné obtěžování spalinami při nízkém vyvedení komína zůstává.

### SPRÁVNÝ VÝPOČET TAHU KOMÍNA JE DŮLEŽITÝ

Pro zajištění bezpečného a bezporuchového odvodu spalin se provádí teplotní a tlakové výpočty. Při odvodu spalin přirozeným komínovým tahem (nejčastější způsob) musí být účinný komínový tah větší, než jsou tlakové ztráty na spalinové cestě, které tvoří ztráta přívodem vzduchu ke spotřebiči, ztráta průchodem spalin spotřebičem tahu a kouřovodem. Účinný komínový tah je ale dán pouze rozdílem teplot spalin v sopouchu a venkovní teploty, a účinnou výškou komína. Čím je teplota spalin vyšší a teplota venkovního vzduchu nižší a čím je komín vyšší, tím je komínový tah vyšší. Největším problémem je proto ohřev teplé vody v průtokovém ohřivači vody na plyn v letním období v bytech v nejvyšším podlaží. Proto v létě vzniká problém, že při vysoké venkovní teplotě se spaliny vrací do místnosti se spotřebičem a hrozí otrava oxidem uhelnatým, který je ve spalinách.

Dalším velkým problémem, který ovlivňuje funkci spotřebiče paliv i komína, je přívod vzduchu ke spotřebiči. Ve vyhlášce č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby ve znění pozdějších úprav se výslovně uvádí: „V místnostech, kde jsou instalovány spotřebiče paliv, musí být vždy zajištěn přívod venkovního vzduchu rovný minimálně průtoku spalovacího vzduchu pro jmenovitý výkon spotřebiče.“ A zejména při výměně stávajících dřevěných oken s velkou spárovou propustností za těsná okna plastová nebo jiná podobná se na tuto skutečnost zapomíná a dochází k poruchám při odvodu spalin a otravám oxidem uhelnatým. Spalinová cesta totiž odvede pouze takové množství spalin, jaké množství vzduchu se přivede ke spotřebiči paliv. Proto je nutné do těsných oken montovat například automatické klapky na přívod vzduchu do místnosti, nebo zajistit přívod vzduchu pro spalování jiným způsobem, např. přívodním vzduchovým kanálem pod rošt u krbové vložky. U spotřebičů na plynná paliva se montují uzavřené spotřebiče v provedení C s koncentrickým nebo samostatným přívodem vzduchu a odvodem spalin.

Ing. František Jiřík

Autor je soudním znalcem v oboru stavebním, specializace kominictví, autorizovaným inženýrem v oboru pozemní stavby a revizním technikem komínů.

Foto autor

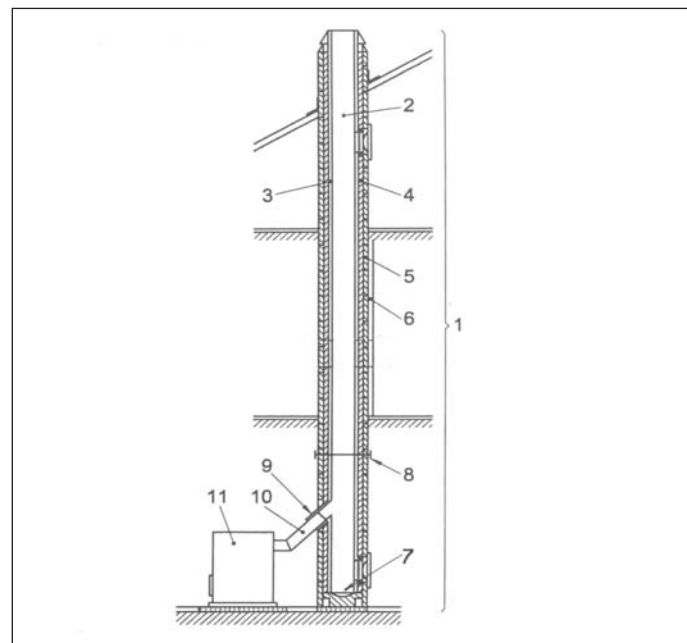


Schéma komínu

### SCHEMA KOMÍNU / NÁZVOSLOVÍ

- 1 Komín** – jednovrstvá nebo vícevrstvá konstrukce s jedním nebo více průduchy
- 2 Spalinová cesta** – dutina určená k odvodu spalin do volného ovzduší. Spalinovou cestu tvoří zpravidla průduch kouřovodu, sopouch, komínový průduch a průduch komínového nástavce
- 3 Komínová vložka** – konstrukční prvek komínu složený z konstrukčních dílů, jehož vnitřní povrch přichází do styku se spalinami
- 4 Izolace** – prostor mezi komínovou vložkou a komínovým pláštěm vyplněný tepelněizolační vrstvou nebo vytvořený vzduchovou mezerou  
Komínový plášť – vnější část konstrukce komína, která přichází do styku s přilehlým nebo vnějším okolím, nebo se nachází pod vnějším obkladem či opláštěním
- 5 + 6 Opláštění + Obklad** – vrstva pokrývající komín, která v případě požáru vede ke zvýšení bezpečnosti a dodatečně může zvýšit tepelný odpor (u obkladu dodatečná nenosná vnější vrstva za účelem ochrany proti atmosférickým vlivům)
- 7 Půdice** – nejnižší místo komínového průduchu, otvorů (vybíracího, vymetacího, čistícího, kontrolního a sopouchu) a komínového pláště
- 8 Vícevrstvý komín** – komín, jehož konstrukce se skládá z komínové vložky a alespoň jedné další vrstvy
- 9 Komínová tvarovka** – připojovací konstrukční díl komínu pro odvod spalin kromě přímých komínových úseků
- 10 Kouřovod** – konstrukční díl nebo díly určené pro spojení mezi spalinovým hrdlem spotřebiče paliv a sopouchem
- 11 Spotřebič paliv** – zařízení pro výrobu tepla, ve kterém vznikají spaliny, které musí být odvedeny do volného ovzduší

# STAVTE CHYTŘE S CHYTRÝMI KOMÍNY

ŠPIČKOVÝ VÝROBCE KOMÍNOVÝCH SYSTÉMŮ SCHIEDEL PŘINÁŠÍ NA TRH STÁLE NOVÉ INOVACE. REVOLUCIV KOMÍNECH PŘINÁŠÍ JEHO CHYTRÝ KOMÍN S CERTIFIKOVANOU IZOSTATICKOU VLOŽKOU VHODNÝ PRO KAŽDOU STAVBU.

## SCHIEDEL ABSOLUT, ŘEŠENÍ PRO NÍZKOENERGETICKÉ DOMY

Naprostá většina komínů je závislá na tzv. zadním provětrávání. Proudění vzduchu však představuje velké energetické ztráty a tento typ komínu je v nízkoenergetických stavbách nepoužitelný. Technologové společnosti Schiedel začali před několika lety pracovat na dvousložkové konstrukci komína, která by větrací kanálky vůbec nepotřebovala.



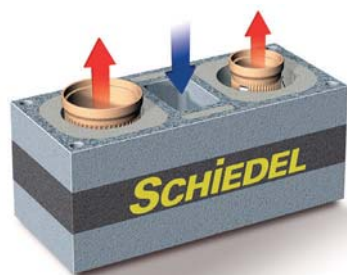
*Schiedel Absolut je komínový systém vhodný pro nízkoenergetické a pasivní domy.*

### Komín bez zadního odvětrávání

Výsledkem jejich úsilí se stal těsný, přesto ale bezpečný komínový systém Schiedel Absolut. Na rozdíl od klasických tříložkových komínů (komínová tvárnice, vkládaná tepelná izolace a keramická vložka) má tepelnou izolaci integrovanou do konstrukce komínové tvárnice. Vzduch je přiváděn izolovanou šachtou nebo z externího prostředí například podlahovým vedením přímo k uzavřenému spotřebiči.

### Do detailu propracovaný komínový systém

Komín je vnímán jako cizorodý prvek v místech prostupu tepelněizolační vrstvou (např. u střechy nebo u stropní konstrukce mezi vytápěným a nevytápěným prostorem). Technologové Schiedel proto vyvinuli unikátní termoizolační předělovou tvárnici, která má na středu umístěnou vložku z pěnového skla. Osazení této tvárnice do místa průchodu tělesa tepelně izolační vrstvou je účinně přerušeno tepelný most a minimalizovány tepelné ztráty.



*Termoizolační předělová tvárnice má na středu vložku z pěnového skla.*

### Komín s praktickou „manžetou“

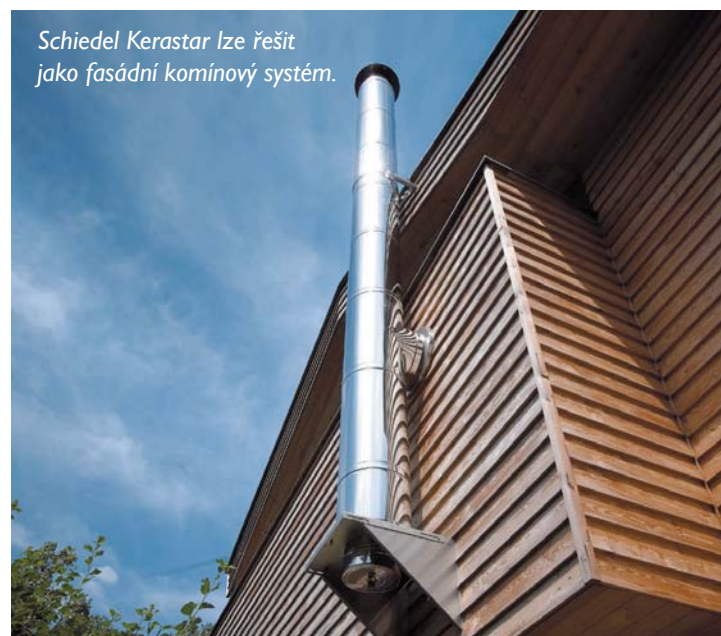
Dalším rizikovým místem v konstrukci komínu, kterým se vývojáři zabývali, bylo utěsnění prostupu komínového tělesa střešní konstrukcí. Inovací komínu Absolut je tzv. tepelně těsnící set. Jde o sadu dvou neprodyšných fólií, které slouží k utěsnění průchodu komínu celou konstrukcí střechy. Infiltraci vzduchu zvenčí zabraňuje vnější fólie, tepelným ztrátám zevnitř brání vnitřní fólie. Obě tvoří kolem komínu „manžetu“.

### SCHIEDEL KERASTAR – ŘEŠENÍ PRO DODATEČNOU VÝSTAVBU

Nerezové komíny mohou 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.

### Dokonalá symbióza keramiky a nerezové oceli

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.



*Schiedel Kerastar lze řešit jako fasádní komínový systém.*



### Jednotlivé složky komínu Schiedel Kerastar

Základní konstrukce komínu Schiedel Kerastar je tříložková. Uvnitř systému se nachází tenkostěnná keramická vložka, která je od vnějšího nerezového pláště izolována rohoží z minerálního vlákna o tloušťce 60 mm. To je na našem trhu spíše výjimkou, standardní tloušťka rohoží se pohybuje do maxima 50 mm. Šesticentimetrová izolace je odolná při vyhoření sazí a zaručuje nízkou teplotu vnějšího povrchu. Díky tomu je dostačující standardní bezpečnostní odstup 5 cm od hořlavých stavebních materiálů. Další výhodou použité izolační rohože je absence podélných švů. Technologové značky Schiedel tak vyloučili možnost vzniku tepelných mostů, které vedou k nadměrnému ochlazení spalin a následnému snížení komínového tahu.

### Vlastnosti komínu pro moderní dřevostavby

Vynikající vlastnosti keramické vložky, lehký obvodový plášť, snadno a rychle smontovatelné díly, možnost výstavby i bez založení komínu, to vše jsou přednosti systému Schiedel Kerastar, které ho předurčují pro použití v moderních dřevostavbách.

*Srdcem komínového systému je prvotřídní vložka z tenkostěnné keramiky.*



### SCHIEDEL KONGFIRE PARAT – KOMÍN A KRB V JEDNOM

Kongfire Parat představuje modulový komínový systém, který má do paty integrovanou krbovou vložku. Jedná se o spalinovou cestu a topný spotřebič v jednom. Topná soustava je díky tomu po technické i vizuální stránce maximálně sladěná.



*Schiedel Kingfire Parat je komínový systém a krb v jednom.*

### Extrémě rychlá montáž

Hlavním benefitem soustavy Kingfire Parat je snadná a rychlá montáž. Místo obvyklého montování po jedné tvárnici se instalují velké dílce vyráběné na míru stavby. Prefabrikáty se jednoduše překlápějí na sebe pomocí jeřábu. Tyto dílce jsou zpravidla vyráběny na výšku jednotlivých podlaží, ale lze získat až šestimetrové komponenty. Veškerá napojení kouřovodu jsou připravena v hotových prefabrikátech podle projektu. Technologie Schiedel Parat eliminuje vznik montážních chyb při sestavování komínu na místě. Jednoduchá a rychlá výstavba také snižuje celkové pořizovací náklady.

### Vysoká účinnost topného spotřebiče

Součástí komínového systému je krbová vložka o výkonu 7 kW, která vyhoví požadavkům většiny běžných objektů a místností. Její účinnost je 80 % a může být provozována nezávisle na přívodu vzduchu pro hoření, což je pro moderní utěsněné domy s větracími systémy výhodou. Sklo dvířek je omýváno přívodem sekundárního vzduchu, čímž nedochází k usazování nečistot na vnitřní straně dvířek. Patentovaná technologie osazení krbové vložky umožňuje kdykoliv její snadnou výměnu bez velkých nákladů.

### Jednoduchý design

Rozměry celého systému výrazně šetří místo v dispozici domu a umožňují architektům a projektantům absolutní svobodu při navrhování interiéru. Díky kompaktnímu tvaru (550x550x2940) se dá Kingfire Parat použít jako centrální designový prvek nebo jako funkční bytové příslušenství.

## NEJČASTĚJŠÍ MÍSTA VÝSKYTU TECHNICKÝCH VAD NEMOVITOSTÍ

**Z**A TECHNICKÉ VADY, JIMIŽ TRPÍ PRŮMĚRNÝ ČESKÝ BYT, ZA-  
PLATÍTE 80–120 000 KČ, ZA RODINNÝ DŮM MNOHDY AŽ  
350 000 KČ. A TÝKÁ SE TO NEJEN STARŠÍCH NEMOVITOSTÍ, KTERÉ  
SE PRODÁVAJÍ NA SEKUNDÁRNÍM TRHU. KVŮLI NÍZKÉ KVALITĚ  
STAVEBNÍCH PRACÍ SE NAJDOU STEJNĚ VÁŽNÉ TECHNICKÉ VADY  
ČASTO I V NOVOSTAVBÁCH. S TECHNICKÝMI VADAMI SE NEJLÉPE  
VYROVNÁTE, POKUD JE ROZPOZNÁTE VČAS. TĚSNĚ PŘED KOUPI  
NEMOVITOSTI MÁTE JEŠTĚ ŠANCI VYJEDNAT SLEVOU Z KUPNÍ CENY,  
NEBO SI ZAJISTIT FINANCOVÁNÍ NUTNÝCH OPRAV. POKUD VADY  
NEZJISTÍTE DOPŘEDU, PŘEDSTAVUJÍ PRVNÍ PROJEVY ŠPATNÉHO  
TECHNICKÉHO STAVU NEMOVITOSTI OBVYKLE VÁŽNOU RÁNU PRO  
RODINNÝ ROZPOČET.

### REALITNÍ TRH TRPÍ ŠPATNOU KVALITOU VĚTŠINY STAVEB

K českým nemovitostem neodmyslitelně patří estetické vady, poruchy  
různých zařízení, nedokonale provedené stavební práce i zdraví ne-  
bezpečné vady. Dokazují to technické inspekce, které byly provedeny  
v minulém roce na přání kupujících. Průměrný náklad na opravu všech  
technických vad u prodávaných nemovitostí byl inspektory vyčíslen  
na 80 až 350 000 Kč.

S technickými vadami musíte počítat, ať už kupujete starší nemovi-  
tost, na které se podepsal zub času, nebo rekonstruovaný byt či no-  
vostavbu, na kterých se zase podepsala nízká kvalita práce českých  
stavařů.

Stavebnictví trpí šibeničními termíny, tlakem na nízké ceny a ne-  
zřídká i nízkou úroveň dělnické a řemeslné práce. Kdo si někdy  
něco nechal stavět, jistě potvrdí, že bez každodenního dozoru lze  
těžko dosáhnout kvalitního výsledku. Zárukou bohužel nejsou ani  
developeři. Chtějí po stavařích náročnou práci za minimální cenu  
a v rekordním čase, aniž by dostatečně kontrolovali kvalitu provedené  
práce.

### KDE SE VYSKYTUJÍ NEJČASTĚJŠÍ PROBLÉMY?

Ze statistik inspektorů můžeme vyčíst nejčastější vady a krizová  
místa. Vzhledem k tomu, jak nákladné bývají skryté vady, se do-  
poručuje, aby po první laické prohlídce kupované nemovitosti  
vždy následovala technická inspekce. Inspektoři disponují nejen  
stavebním vzděláním a zkušenostmi, ale rovněž moderními  
přístroji.

### JAKÁ JSOU NEJČASTĚJŠÍ SLABÁ MÍSTA NEMOVITOSTÍ NA PRODEJ A JAK JE ZKONTROLOVAT?

#### Okna – propouští jen světlo, nebo i něco víc?

Poškrábání, vrypy, odlupující se nátěr, to jsou nejčastější známky po-  
škozeného rámu okna. Zkontrolujte také pohyblivost křídel. Pokud  
v zimě uvidíte, že na okně či pod ním dochází k rosení, může to pou-  
kazovat na nedostatky v izolaci. Poznáte je také podle toho, že okno  
profukuje anebo dochází k zatékání. Nedokonalé těsnění či poškozený  
rám mohou vést k únikům tepla, pronikání hluku, hromadění vlhkosti  
a vzniku plísní.



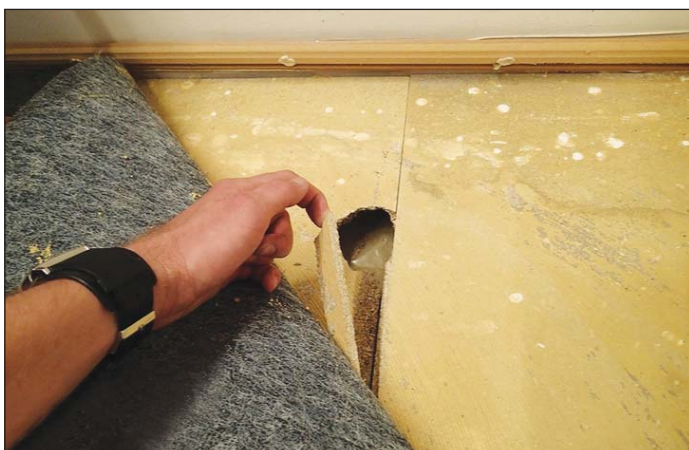
**1** Chybně řešené napojení střešních tašek na lemování střešního okna nezabrání průniku dešťových srážek pod střechem. Vada se projevuje zatékáním do interiéru. Oprava je technicky proveditelná, ale stojí několik tisíc

Okno je ideální prověřit termovizním měřením pomocí termokamery. Tepelné mosty, které vznikají mimo jiné na styku nevhodných materiálů, jinak těžko zjistíte.

### Podlahy – nebudete se pohybovat na šikmé ploše?

Na první pohled se zdají podlahy rovné, obzvlášť při prohlídce nevybaveného bytu. Ale jakmile postavíte ke stěnám první nábytek, začnou vám padat knihy z knihovny nebo děti z postýlek. Vzduší nebo naopak mezery vznikají dlouhodobým působením sucha či vlhka. A také pod podlahou může číhat zdroj zvýšené vlhkosti či hluku, pokud není izolace stropu dostatečně silná a ze správného materiálu.

Pro měření rovinnosti podlah využívají inspektoři vodováhu a další přístroje, které přesně zjistí, do jaké míry jsou podlahy nerovné, a pomohou vyčíslit nutné opravy.



**2** Pod nášlapnou vrstvou podlahy se občas ukrývají nemilá překvapení. V tomto případě nedostatečně silný podklad z dřevitých desek, který se při chůzi prohýbá a místy dochází až k jeho proražení. Oprava vyžaduje zhotovení nového únosného podkladu v celé ploše v řádu desítek tisíc



**3** Nebezpečně vzhlízející trhлина na fasádě domu způsobená nerovnoměrným sedáním základů. Nového majitele bude stát nevyhnutelná oprava desítky tisíc

### Povrchy – ukazují na to, co najdete pod povrchem?

Zde kontrolujete omítky, obklady a dlažbu. Mechanická poškození jsou nejčastější tam, kde dochází k intenzivnímu namáhání. Odřenyiny či vrypy v omítce v blízkosti oken, dveří, na chodbách a v rozích najdete téměř vždy. Horší je to s prasklinami. Může jít o drobné estetické vady, neškodné projevy „sedání sí“ konstrukce, ale také o hlubší závady sahající do konstrukce budovy. Praskliny jsou vždy signálem, že technický stav nemovitosti nelze zhodnotit laicky a bude nutné přizvat inspektory.

### Zateplení a střecha – ochrání vás před větrem a deštěm?

Vnější kabát budovy a střecha vás budou chránit před nepříznivými počasí a musí tedy odolat zátěžím. Silný vítr, velké změny teploty, bouřky nebo sníh, to všechno může postupně nahlodávat vnější fasádu a degradovat její tepelně izolační vlastnosti. Výsledek? Únik tepla a zvýšené účty za energie. Do střechy může také postupně zátakat.

Rodinné domy, kde je nutné kontrolovat zateplení a střechu, si žádají jednak termovizní měření, které zjistí úniky tepla, ale také další skvělý nástroj, kameru nesenou dronem, která se dostane i do nepřístupných míst.

### KDY INVESTOVAT DO INSPEKCE NEMOVITOSTI?

Můžete se pokusit zjišťovat vady na vlastní pěst, ovšem předpokládá to technickou zdatnost a stavební vzdělání, nebo velké odhodlání nastudovat si projevy všech potenciálních vad. Chybět vám budou zejména zkušenosti, profesionální nástroje a pravděpodobně také rychlost – na prověření technického stavu nemáte v momentě koupě déle než několik dnů, jinak riskujete, že vás předběhnou další zájemci. Výhodou profesionální inspekce nemovitostí je právě rychlost. Inspektoři znají prodejní cyklus na realitním trhu a jsou zvyklí reagovat bleskově. Inspekce trvá maximálně dvě hodiny. Vzápětí obdržíte protokol – odborný posudek se seznamem závad a vyčíslením nákladů na jejich opravu. Protokol je cenným nástrojem pro rozhodování, ale i pro vyjednávání o ceně.

Zatímco u nás jsou inspekce nemovitostí stále novinkou, v západní Evropě jsou neodmyslitelnou součástí každé koupě nebo prodeje nemovitosti. A někdy se vyplatí být inovátory – zejména tehdy, když vám inovace může ušetřit až 350 000 Kč. A jak si vybrat svého inspektora? Například podle referencí, rozsahu vybavení měřicími přístroji či podle protokolu z inspekce, který bývá k prolistování na webu.

*Ing. Petr Vlasák*

*Autor je autorizovaný inženýr (ČKAIT),*

*energetický specialista a poradce MPO pro energetiku (EKIS).*

*Je ředitelem společnosti IKA BUILDDOG s.r.o a hlavním inspektorem.*

*Vystudoval obor Konstrukce pozemních staveb na fakultě stavební ČVUT.*

*Foto IKA BUILDDOG*

# Efektivní řešení výlezů na rovné střechy FDA

Hledáte efektivní řešení výlezu na rovnou střechu? Firma Wipro má pro Vás výlez na střechu s označením FDA, který splňuje vysoké nároky na izolaci a požadavek stabilní konstrukce. Rakouská firma Wipro je již více než 50 let spolehlivým garantem kvality dodávajícím široký sortiment půdních schodů, interiérových a vchodových dveří. Výlez na rovnou střechu FDA se skládá ze tří částí. První část tvoří klasické půdní schody, druhá část se skládá z obložení stavebního otvoru a žebříku, třetí část je horní izolační víko umístěné na střeše. Tyto tři díly tvoří jeden komplet sestavený k sobě. Pojďme se podívat podrobněji na jednotlivé prvky FDA.

## Izolační pozinkované víko na střechu s obvodovým rámem:

- ◆ izolaci tvoří 10 cm silný extrudovaný polystyrén
- ◆ pěnové izolační těsnění po obvodě
- ◆ kličkový zámek
- ◆ vzduchový píst

## Obvodový kovový rám, který se vyrábí dle naměřených rozměrů na stavbě:

- ◆ přidavný schod pro příjemné vystupování na střechu.
- ◆ v případě nadměrné síly střechy je obložení otvoru doplněno o žebřík, který zajistí velice příjemný výstup na střechu.



- ◆ Uzavření ze strany interiéru je zajištěno standardně půdními schody **GM-4 Eurostep**. Na přání zákazníka je možné použít schody **GM-4 Isotec** nebo **GM-4 Isotec Luxe**.

- ◆ Spodní víko o síle 65 mm se zhutněnou izolační vlnou. Protipožární izolační těsnění po obvodě rámu, na které dosedá spodní víko.

- ◆ **Zavírací mechanika** s kuličkovým ložiskem odolná proti opotřebení s průběžným nastavením na výšku místnosti: +10 / -10 cm.



Fungování zavírací mechaniky odlehčují pružiny zabezpečující plynulé a lehké otevření či zavření spodního víka.

- ◆ 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. Stabilní konstrukce příjemná na vystupování. Nosnost stupňů **250 kg**.

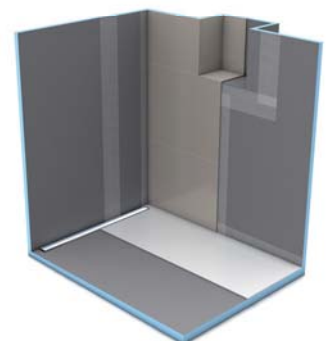


## wedi Fundo *Riolito*<sup>neo</sup>

Spádovaný podlahový prvek pro sprchu  
v úrovni podlahy s liniovým žlabem

### Dokonalé systémové řešení pro sprchy v montovaných stavebách

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.



## FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ VNITŘNÍ PROSTŘEDÍ DŘEVOSTAVBY V LETNÍM OBDOBÍ

Samozřejmě, že pomocí klimatizace lze problém přehřívání vyřešit, ovšem za cenu zvýšených nákladů na spotřebu energie. V tomto článku si vysvětlíme, jakým způsobem lze již při návrhu projektu dřevostavby posoudit chování budovy v letním období a jaký vliv na tepelné zisky mají vybrané stavební materiály obvodových konstrukcí. Teoretické výpočty budou doplněny o výsledky experimentálních měření provedených v dřevostavbě v pasivním standardu využívané jako Výzkumné a inovační centrum Moravskoslezského dřevařského klastru (MSDK). Experimentální dřevostavba (**obr. 1**) se nachází v areálu Fakulty stavební VŠB-TU v Ostravě a je vybavena velkým množstvím měřících senzorů pro dlouhodobé monitorování stavebně fyzikálních vlastností stavebních konstrukcí a vnitřního prostředí celé budovy za reálných klimatických podmínek.



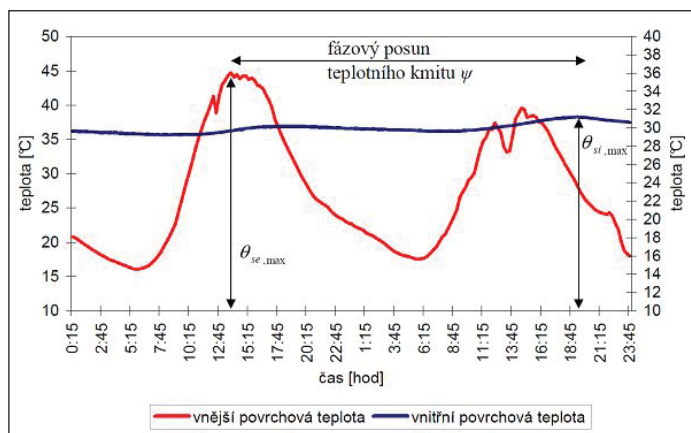
**Obr. 1** Experimentální dřevostavba MSDK v pasivním standardu.  
Foto MSDK

**Z**AJIŠTĚNÍ TEPELNÉHO KOMFORTU V SOULADU S ÚSPOROU ENERGIE PATŘÍ MEZI DŮLEŽITÉ PARAMETRY VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ BUDOV. POSTAVIT DOKONALE ZAIZOLOVANOU BUDOVU S MINIMÁLNÍMI TEPELNÝMI ZTRÁTAMI V ZIMNÍM OBDOBÍ JIŽ NENÍ V SOUČASNÉM STAVITELSTVÍ PROBLÉM. VĚTŠÍM PROBLÉMEM SE STÁVÁ LETNÍ OBDOBÍ, KTERÉ ZATĚŽUJE VNITŘNÍ PROSTŘEDÍ BUDOV VYSOKÝMI TEPELNÝMI ZISKY. ZEJMÉNA U LEHKÝCH BUDOV NA BÁZI DŘEVA PŘEVLÁDAJÍ U MNOHÝCH LIDÍ OBAVY Z NADMĚRNÉHO PŘEHŘÍVÁNÍ VNITŘNÍCH PROSTORŮ V TOMTO OBDOBÍ. JE TŘEBA ZDŮRAZNIT, ŽE ROZHODUJÍCÍ PODÍL NA TEPELNÉ ZÁTĚŽI VNITŘNÍCH MÍSTNOSTÍ MAJÍ OTVOROVÉ VÝPLNĚ SPÍŠE NEŽ NEPRŮSVITNÉ STAVEBNÍ KONSTRUKCE.

### PŘEHŘÍVÁNÍ VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ BUDOV V LETNÍM OBDOBÍ

Přehřívání vnitřního prostředí budov v letním období se dá nejlépe vyjádřit pomocí veličiny s názvem fázové posunutí teplotního kmitu  $\psi$  [-]. Tato veličina, zjednodušeně řečeno, vyjadřuje schopnost konstrukce zpomalit vliv působení extrémních teplot vyvolaných slunečním zářením na vnitřní prostředí. Působením slunečního záření se povrch obvodového pláště budovy ohřívá a zvýšená teplota dále prostupuje materiálem směrem do interiéru. Doba, za kterou se projeví zvýšení exteriérové teploty na straně interiéru, se nazývá fázové posunutí teplotního kmitu (**obr. 2**). Čím je tato doba delší, tím příznivěji se projeví na vnitřním prostředí. Ideální stav nastává, pokud se zvýšení exteriérové teploty projeví na straně interiéru až ve večerních nebo nočních hodinách. V tuto dobu se konstrukce již začíná ochlazovat a interiér lze dostatečně vyvětrat chlad-

nějším venkovním vzduchem. Výpočet fázového posunutí teplotního kmitu se dá stanovit přibližně nebo přesněji pomocí vztahů uvedených v ČSN 73 0540-4. Nejpřesnější stanovení dynamických teplotních změn v konstrukci lze získat jen na základě experimentálních měření na reálné stavbě. Na **obrázku 2** je zakreslen 48hodinový průběh povrchových teplot na konstrukci obvodového pláště dřevostavby získaný na základě měření během měsíce srpna. Schematicky jsou vyznačeny maximální povrchové teploty a fázový posun teplotního kmitu, který v tomto případě odpovídá 29,5 hodinám.



**Obr. 2** Fázové posunutí teplotního kmitu obvodové stěny dřevostavby

### VLIV MATERIÁLOVÉ SKLADBY OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ NA VNITŘNÍ PROSTŘEDÍ

Co přesně ovlivňuje dobu fázového posunu u různých konstrukcí? Je to tloušťka vrstev a tepelně-technické vlastnosti stavebních materiálů. Pokud nás bude zajímat, jakou rychlostí probíhají teplotní změny uvnitř jednotlivých vrstev konstrukce, můžeme si odvodit součinitel teplotní vodivosti materiálu  $a$  [ $m^2/s^2$ ].

$$a = \frac{\lambda}{c \cdot p}$$

kde:

- $\lambda$  je součinitel tepelné vodivosti [ $W/(m^2 K)$ ],
- $p$  objemová hmotnost [ $kg/m^3$ ],
- $c$  měrná tepelná kapacita [ $J/(kg K)$ ].

Součinitel teplotní vodivosti vyjadřuje rychlost vyrovnávání teplot v materiálu. Čím je jeho hodnota vyšší, tím rychleji se mění teplota uvnitř materiálu vzhledem ke změně teploty na jeho povrchu. Tato veličina nám přitom dokazuje, že nelze jednoznačně odsoudit lehké konstrukce na bázi dřeva, z důvodu rychlého přehřívání v letním období. Důležitým faktorem pro dynamické tepelné chování konstrukce budou vlastnosti použitých tepelněizolačních materiálů.

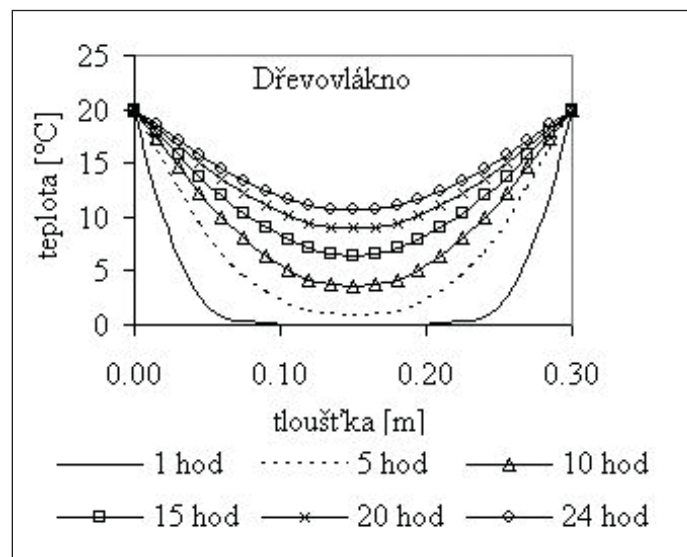
Provedme si srovnávací teoretický simulační výpočet pro vybrané tepelněizolační materiály, které deklarují stejné hodnoty tepelné vodivosti. Budeme posuzovat homogenní stěnu tloušťky  $d = 0,30$  m ve čtyřech různých materiálových variantách. Počáteční okrajová podmínka výpočtu (teplota povrchů i teplota uvnitř stěny) byla zvolena:  $\theta(x, 0) = \text{konst.} = 0$  °C. V čase  $t = 0$  h byla skokově zvýšena povrchová teplota konstrukce (na obou stranách) na teplotu  $\theta = 20$  °C a udržovala se po dobu 24 hodin konstantní. Cílem bylo si ověřit, jak se konstrukce za 24 hodin dokáže tzv. prohřát.

**V tabulce 1** jsou popsány materiálové charakteristiky posuzovaných tepelněizolačních materiálů stěny.

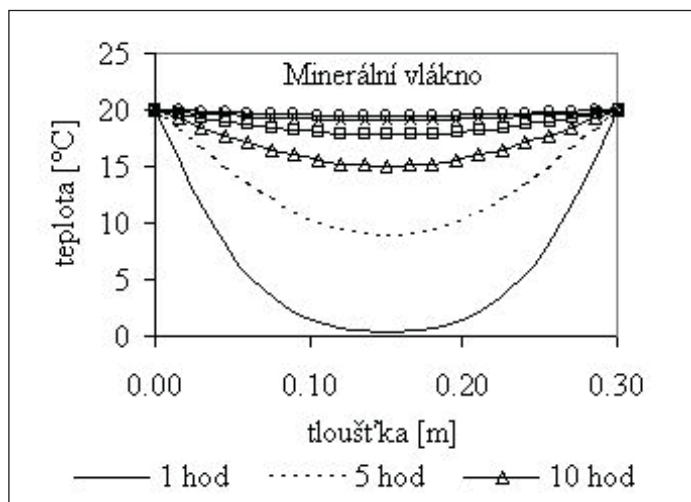
Tepelné izolace	Objemová hmotnost	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Součinitel teplotní vodivosti
	$\rho$ ( $kg/m^3$ )	$\lambda$ ( $W/m \cdot K$ )	$c$ ( $J/kg \cdot K$ )	$a$ ( $m^2/s$ )
Dřevovláknó	160	0,039	2100	$1,16 \cdot 10^{-7}$
Minerální vlákno	112	0,039	840	$4,14 \cdot 10^{-7}$
Celulóza	50	0,039	2020	$4,26 \cdot 10^{-7}$
Polystyren	15	0,039	1270	$20,5 \cdot 10^{-7}$

**Tab. 1** Tepelně-technické vlastnosti izolačních materiálů

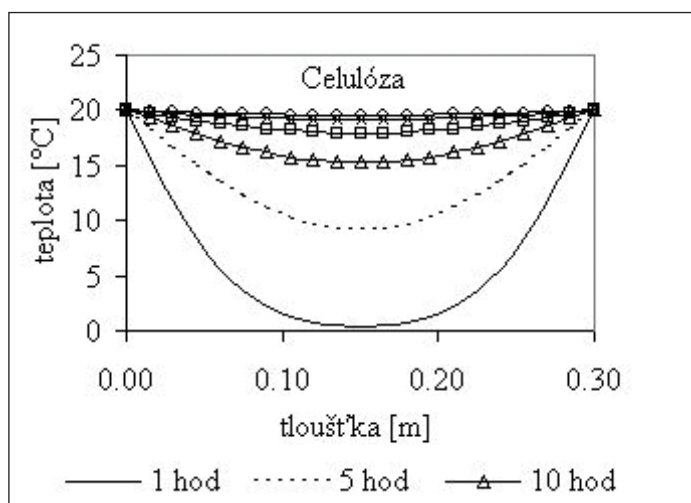
Simulační výpočet byl proveden pomocí programu ANSYS, který umožňuje numerické modelování a řešení úloh vícerozměrného stacionárního i nestacionárního vedení tepla. Na **obrázcích 3 až 6** jsou uvedeny výstupy výpočtu pro všechny materiálové varianty. Z obrázků je zřejmé, že dřevovláknitá izolace, která vykazuje nejnižší hodnotu součinitele teplotní vodivosti, se za 24 hodin bude ohřívát nejpomaleji.



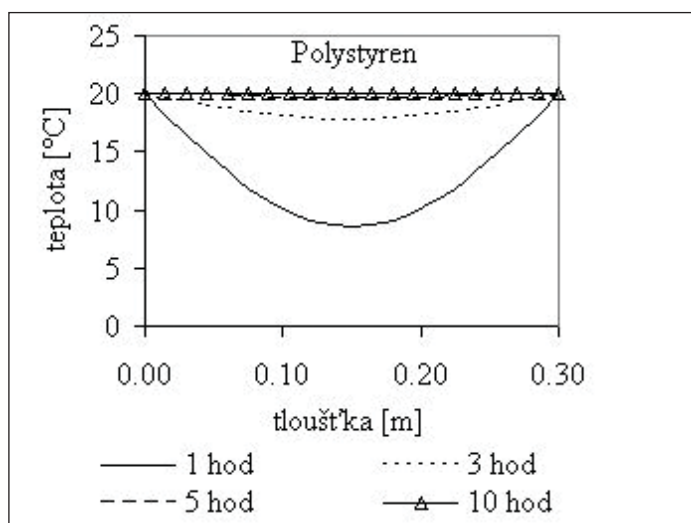
**Obr. 3** Časový průběh teplot ve stěně z dřevovlákná



Obr. 4 Časový průběh teplot ve stěně z minerálního vlákna



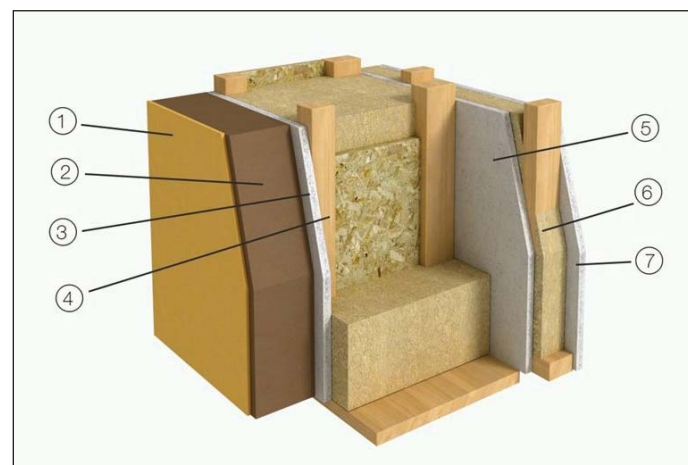
Obr. 5 Časový průběh teplot ve stěně z celulózy



Obr. 6 Časový průběh teplot ve stěně z polystyrenu

Také díky svým dobrým tepelněizolačním vlastnostem byla dřevoláknitá izolace vybrána jako hlavní tepelněizolační materiál obvodového pláště experimentální dřevostavby Výzkumného a inovačního centra MSDK.

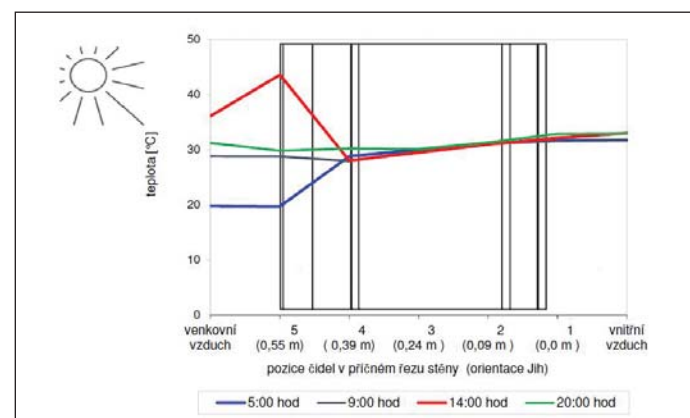
Na obrázku 7 je ukázka skladby obvodového pláště experimentální dřevostavby MSDK s popisem jednotlivých vrstev uvedeným v tabulce 2. Obrázek 8 ukazuje na příčném profilu konstrukce obvodové stěny naměřený průběh teplot v konstrukci během vybraného letního dne.



Obr. 7 Obvodová stěna experimentální dřevostavby

	Skladba obvodové stěny	Tloušťka vrstev $d$ [m]
1	omítka Baumit	0,007
2	tepelná izolace Steico Protect	0,060
	tepelná izolace Steico Therm	0,080
3	deska Fermacell	0,015
4	tepelná izolace Steico Flex/ nosník Steico Wall SW90	0,300
5	deska Fermacell Vapor	0,015
6	tepelná izolace Steico Flex	0,060
7	deska Fermacell Vapor	0,015

Tab. 2 Skladba obvodové stěny experimentální dřevostavby MSDK



Obr. 8 Průběh naměřených teplot v příčném profilu obvodové stěny dřevostavby během letního dne



## TEORETICKÉ POSOUZENÍ TEPELNÉ POHODY VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ DŘEVOSTAVBY V LETNÍM OBDOBÍ

Standardní výpočtové postupy používané pro posouzení tepelné zátěže místností v letním období jsou většinou založeny na analytických metodách výpočtu a pouze některé umožňují simulační výpočet dynamického chování celého objektu. Mezi metody, pomocí kterých lze přesněji definovat tepelné chování budovy jako celku, patří numerické simulační metody.

Pro hodnocení dynamické odezvy místností na tepelnou zátěž v letním období podle ČSN EN ISO 13792 a zároveň pro hodnocení místností z hlediska požadavků na tepelnou stabilitu v letním období podle ČSN 73 0540-2 lze využít např. program SIMULACE. Pomocí tohoto programu můžeme stanovit časový průběh teploty vnitřního vzduchu, střední radiační teploty a operativní teploty v interiéru během zvoleného letního dne. Ve výpočtu lze zohlednit časově proměnné větrání interiéru, vnitřní zisky, stínění obalových konstrukcí, tepelnou setrvačnost konstrukcí a chlazení vnitřního vzduchu. Dalším programovým nástrojem pro řešení dynamické odezvy stavebních konstrukcí na vnitřní prostředí budov je program DesignBuilder.

Program umožňuje provedení numerického simulačního výpočtu tepelné zátěže a tepelných ztrát budovy, analýzu navržených vytápěcích, větracích a chladicích systémů v budově, zhodnocení budovy dle klíčových parametrů, jako je roční spotřeba energie, počet hodin přehřátí, emise CO<sub>2</sub>, tepelná pohoda a dále i vizualizaci celého objektu. Výsledky simulačních výpočtů lze použít pro hodnocení některých kritérií pro účely certifikace udržitelnosti budov podle metodik BREEAM, LEED.

## POROVNÁNÍ TEORETICKÉHO VÝPOČTU A EXPERIMENTÁLNÍHO MĚŘENÍ

V **tabulce 3** jsou uvedeny výsledky analytického výpočtu a experimentálního měření teploty vnitřního vzduchu v jedné z místností experimentální dřevostavby MSDK, s orientací oken na jih a západ. Výpočet i měření uvádí maximální a minimální teploty vnitřního vzduchu dosažené v místnosti během 24 hodin vybraného letního dne v měsíci červenci. Teoretický výpočet zohledňuje varianty s vlivem a bez vlivu stínění oken místnosti a s vlivem větrání chladnějším vzduchem v průběhu noci. Uvedené výsledky prokazují, jak důležitou roli hraje venkovní stínění okenních otvorů a také dostatečné vyvětrání místnosti chladným vzduchem v nočních hodinách pro snížení vnitřní teploty vzduchu. Podobný závěr vyplývá i z experimentálního měření, kdy je zřejmé, že pouze stínění oken místnosti bez vlivu vyvětrání místnosti chladným vzduchem v nočních hodinách nestačí k zajištění požadované tepelné pohody.

Metody		Teplota vnitřního vzduchu	Teplota venkovního vzduchu	Vnější povrchová teplota stěny
		[°C]	[°C]	[°C]
Experimentální měření	max	31,1	31,3	40,6
s vlivem zastínění oken	min	30,0	12,7	12,5
Teoretický výpočet	max	42,7	30,0	50,3
(program SIMULACE – bez vlivu zastínění oken)	min	37,3	16,0	16,0
Teoretický výpočet	max	33,7	30,0	50,3
(program SIMULACE – s vlivem zastínění oken)	min	31,0	16,0	16,0
Teoretický výpočet	max	27,2	30,0	50,3
(program SIMULACE – s vlivem zastínění oken, s větráním chladným vzduchem)	min	23,5	16,0	16,0

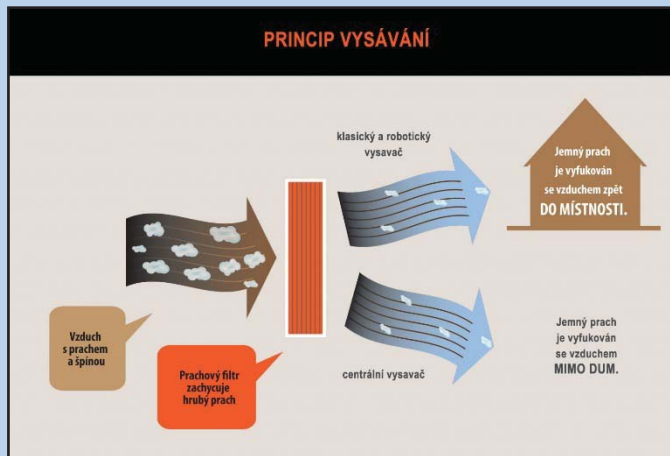
**Tab. 3** Výsledky výpočtu a měření nejvyšší teploty vnitřního vzduchu během dne

*Doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.  
Vysoká škola báňská – TU Ostrava,  
Fakulta stavební, Katedra prostředí staveb a TZB*

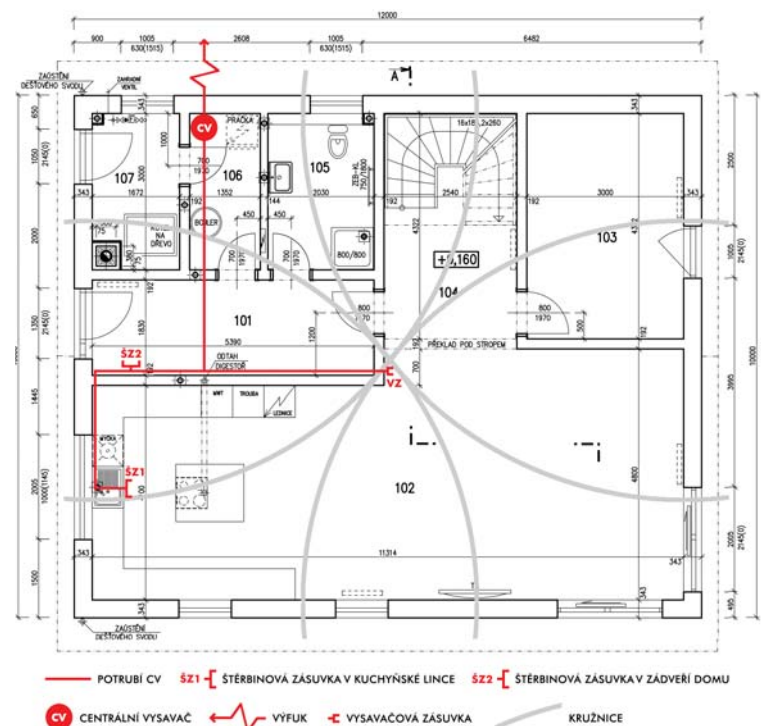
# Návrh a instalace centrálního vysavače

## 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.



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 nejvíce vzdáleny od středu vašeho domu. Například pro hadici 9 m narýsujte oblouky o poloměru 9cm (při měřítku projektu 1:100). Budoucí umís-

tění 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 smetí), 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 skříňce 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. Štěrbínová 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



Fotografie z pokládky potrubí a zásuvek v hrubé stavbě.

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 poničení 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 možno co nejpřímější, neinstalujte zbytečné 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 prová-



Fotografie z pokládky potrubí a zásuvek v hrubé stavbě.

dějí ve skladbě podlah a ve stěnách jsou vedeny pouze části potrubí k vlastním zásuvkám, nebo stoupačací 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 izolepa. 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 osazení vysavačových zásuvek, štěrbinové zásuvky a dalších chytrých doplňků, nainstalování vysavačové jednotky včetně elektrického zapojení a celkového oživení systému centrálního vysávání.



Ukázka montáže v dřevostavbě

*Pro zájemce o školení na projektování a instalace centrálních vysavačů Husky pořádáme 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

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

A photograph of a woman and a young girl. The woman is in the background, smiling and looking down at a tablet held by the girl. The girl is in the foreground, also smiling and looking at the tablet. The background is a soft-focus outdoor scene with greenery.

# TAHOMA® – INTELIGENTNÍ OVLÁDÁNÍ DOMÁCNOSTI

Představte si domov, který se chová podle vašeho životního rytmu a potřeb a samočinně vám zajišťuje pohodlí, bezpečí, úsporu energie i zábavu. Jinými slovy se chová inteligentně, a to podle detailních scénářů, které si zvolíte vy sami a které můžete sami snadno upravovat či podmiňovat počasím, aktivitami vaší rodiny či žádanou spotřebou energie. Nejlepší na tom je, že si to nemusíte jen představovat, protože přesně tohle – automatizace domácnosti v ruce koncového uživatele – je největší výhodou systému TaHoma®, který vyvinula společnost Somfy, světová jednička v oblasti automatizace venkovního i vnitřního stínění, vjezdových bran a garážových vrat.

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

## 10x PRO INTELIGENTNÍ DOMÁCNOST

Co to vlastně chytrá domácnost přesně je a proč si ji pořídit? Odpověď nabízí Asociace chytrého bydlení, sdružení odborníků a firem, které mají prokazatelné zkušenosti v oblasti chytrých domů, bytů a budov a mezi které se řadí i společnost Somfy. Na svých webových stránkách [www.achb.cz](http://www.achb.cz) uvádí:

- 1. JE PRAKTICKÁ.** Technologie v domě vzájemně komunikují a pracují za vás
- Vše máte pod kontrolou. Inteligentní domácnost můžete snadno a rychle ovládat stiskem tlačítka, dotekem z tabletu, chytrého telefonu, ze smart TV. A to z domova i vzdáleně.
- VŠE MÁTE V JEDNOM SYSTÉMU.** Všechny spotřebiče a zařízení jsou ovládány jedním systémem inteligentní elektroinstalace.
- PŘINÁŠÍ ÚSPORY.** Chytrá domácnost optimálně využívá a reguluje energie, vytápění, klimatizaci, osvětlení a provoz zařízení. Dokáže prioritně využívat dostupné levnější zdroje energií.

- 5. SNADNO KONTROLUJETE ENERGIE.** Měření a zaznamenávání spotřeby energií (voda, plyn, elektřina) je další výhodou. Aktuální stav energií můžete i srovnávat s hodnotami za předchozí období.
- 6. ZAJIŠTUJE BEZPEČÍ.** Při odchodu zabezpečí prostory a v době vaší nepřítomnosti simuluje, že jste doma. Propojení s kamerami umožňuje vzdálenou kontrolu domu i dětí. Interkomy zajistí bezpečí u dveří.
- 7. NABÍZÍ ŘEŠENÍ NA MÍRU.** Chytrá domácnost je modulární, proto umožňuje sestavit individuální řešení podle přání a možností každého uživatele a pro každý typ nemovitosti, stavbu či rekonstrukci.
- 8. INSTALACI CHYTRÉ DOMÁCNOSTI LZE V ČASE ROZŠÍŘOVAT.** Můžete začít s několika zvolenými moduly (například osvětlení, stínící technika, vytápění) a podle možností je doplňovat.
- 9. JE FLEXIBILNÍ KE ZMĚNÁM.** Funkce domu lze měnit a přizpůsobit novým potřebám, ať už

změnou nastavení tlačítek, režimů, doplněním nebo změnou prvků, upgradem aplikací.

- 10. UŽIJETE SI KOMFORT I ZÁBAVU!** Každý si rád vychutnává ničím nerušený odpočinek. Z pohodlí sedačky lze na jeden dotek spustit vícero akcí současně a připravit vše pro dokonalý relax nebo zábavu s přáteli.



## TAHOMA® – DOMÁCNOST, KTERÁ SE O VÁS POSTARÁ

Jak už jsme zmínili výše, hlavní předností systému TaHoma® je automatizace domácnosti plně v rukou koncového uživatele, který si ji nastaví přesně podle sebe a svého životního tempa. K tomu mu slouží scénáře, které mohou být i podmíněné. A jak může podmíněný, tzv. Smart scénář vypadat? V letních dnech se žaluzie či rolety automaticky spustí, jakmile čidla teploty překročí nastavenou hodnotu. Tím efektivně zabrání přehřátí interiéru a nutnosti užívat klimatizaci. A naopak – když je uvnitř zima a venku svítí sluníčko, systém sám otevře rolety tak, aby sluneční paprsky místnost ohřály. Ztrátu tepla v místnosti pak můžete v zimě ovlivňovat i nastavením rolet tak, že se stáhnou při soumraku. Těmito způsoby dokážete v zimě ušetřit až 10 % nákladů na vytápění a v létě snížit teplotu v interiéru přirozeným způsobem bez klimatizace až o 9 °C. Zařízení vaší domácnosti zkrátka díky inteligentním čidlům automaticky reaguje na změny počasí a tím vám šetří energii, peníze i čas, protože už nemusíte myslet na to, zda jste zatáhli žaluzie nebo zavřeli okno – inteligentní domácnost to automaticky udělá za vás.

### VĚTŠÍ BEZPEČÍ

Nespornou výhodou je u systému TaHoma® od Somfy i funkce zpětné vazby, to znamená, že jste o provedení požadovaného úkonu (například stažení žaluzií, zavření garážových vrat a zhasnutí světel) informováni a máte tak jistotu, že je vše v pořádku nebo naopak rychle zjistíte, kde je problém. Kontrolovat a řídit můžete svou domácnost díky bezdrátové technologii io-homecontrol odkudkoli, tedy i z dovolené. Tu si navíc můžete v klidu užívat i díky IP kamerám, pohybovým senzorům či senzorům otevřených dveří

a oken včetně informací o stavu klik oken, které vás na případný pohyb uvnitř i vně domu okamžitě upozorní. Zloděje pak mohou odradit i scénáře simulující váš pobyt doma, kdy se vaše stínící technika, zavlažování zahrady či světla chovají jako byste byli v domě. Ve větším bezpečí je přitom i samotná stínící technika, a to díky větrné či ořesové automatice, která žaluzie chrání před nepříznivým počasím.

### ÚSPORA ENERGIÍ

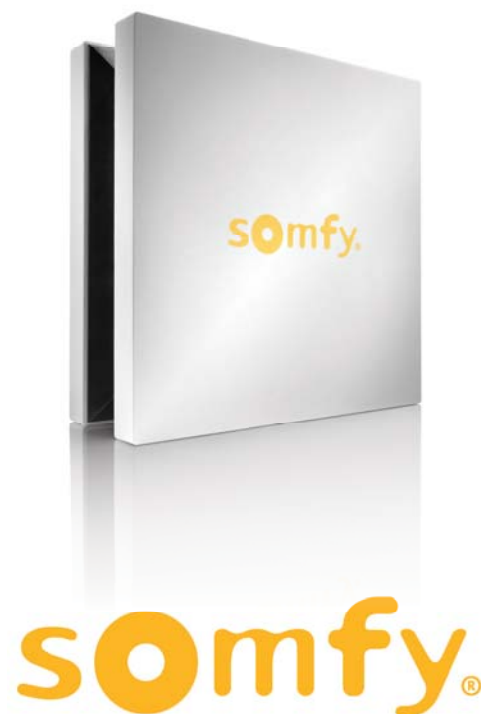
Inteligentně řízená domácnost umí několika způsoby efektivně šetřit energiemi. V době, kdy nejste doma, umí například odpojit spotřebiče, které není nutné nepřetržitě napájet. Díky široké kompatibilitě s produkty různých značek pak může systém ovládat i topení a topit jen tehdy, kdy je to potřeba a kdy jste doma. Rodiče či starší lidé si pak chválí řízení osvětlení, které zajistí automatické zhasnutí v době vaší nepřítomnosti či řízení intenzity světel. V neposlední řadě stojí za zmínku ovládání tepelného čerpadla a klimatizace – to vše kdykoli, odkudkoli a prostřednictvím jednoho systému.

### UŽIVATELSKÝ KOMFORT

Díky svému jednoduchému ovládání je systém TaHoma® vhodný skutečně pro každého bez ohledu na jeho technické znalosti – samotná instalace zabere díky přehlednému uživatelskému rozhraní a využití bezdrátové technologie v podstatě jen pár chvil. A jak to probíhá? Systém po svém spuštění okamžitě rozpozná zařízení, se kterými je kompatibilní. Ta pak ovládáte díky graficky velmi vstřícně provedené aplikaci, kterou můžete mít v počítači, tabletu i mobilu se systémy Android i iOS. Zařízení si můžete rozřadit do

skupin dle funkce nebo pater vašeho domu a vytvářet denní, týdenní či podmíněné scénáře, které vám vyhovují. V personalizaci svého uživatelského rozhraní máte absolutní svobodu, a to včetně nastavení okolí domu, rozložení místností, názvů jednotlivých zařízení apod.

*Autor: Michal Tichý,  
Home Automation Business Developer  
Somfy, spol. s r. o.*





## Skladovací systémy pro dřevo

OHRA je již více než 30 let vedoucí společností v oblasti technologie skladování těžkého, dlouhého a rozměrného materiálu. Naše regálové systémy jsou navrženy speciálně

pro obchod se dřevem, pro zpracovatele dřeva a tesaře. Máme rozsáhlé zkušenosti s nestandardními řešeními a také širokou škálou služeb, od návrhu, až po výrobu.

### Naše produkty:

- Konzolové regály
- Paletové regály
- Skladové plošiny
- Zastřešené regály
- Pojízdné regály
- Plně a poloautomatické skladování





**Deska s lepšími parametry  
než požaduje norma!**

[www.egger.com/osb4top](http://www.egger.com/osb4top)

Jak je možné nejlépe popsat dřevoštěpkovou desku s vynikající nosností? Jednoznačnými fakty: lepšími statickými a pevnostními charakteristikami i při aplikacích na větších rozponech, úsporou nákladů díky vyšší pevnosti při menší tloušťce desky, lepším faktorem vzduchové neprůvzdušnosti, který souvisí i s vyšší objemovou hmotností a hustotou materiálu. **OSB 4 TOP** je jednoduše top deska, která splňuje nejpřísnější kritéria a požadavky.

**MORE FROM WOOD.**

**E EGGER**

## PROJEKT NOVÉHO OBJEKTU LESNÍ SPRÁVY CHOCEŇ

**Investor:** LESY České republiky, s.p.

**Autor projektu:** ARCHICEPS – Ing. arch. Jiří Matyáš,  
Ing. arch. Jana Rýznarová

**Stupeň:** architektonická studie,  
nyní se zpracovávají další stupně PD

**P**OZEMEK ZVOLENÝ PRO NOVÝ OBJEKT LESNÍ SPRÁVY V CHOCNI SE NACHÁZÍ V LOKALITĚ OBYTNÉ ZÁSTAVBY NA TOCHÁČKOVĚ KOPCI, KTERÁ ZDE VZNIKALA OD KONCE 90. LET A V HORNÍ ČÁSTI POKRAČUJE JEŠTĚ DNES. VE SPODNÍ ČÁSTI ZŮSTALO MEZI RODINNÝMI A BYTOVÝMI DOMY NĚKOLIK NEZASTAVĚNÝCH ZASÍŤOVANÝCH POZEMKŮ. DVA Z NICH PO SLOUČENÍ VYTVOŘILY NEPRAVIDELNOU, K ZÁPADU SE ZUŽUJÍCÍ A SVAŽUJÍCÍ PARCELU, KTEROU SI INVESTOR PO DOHODĚ S MĚSTEM ZVOLIL PRO VÝSTAVBU ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY.

Celá lokalita je obytnou zónou a má tak zejména dopravně specifický klidový režim. Pro obytnou výstavbu na Tocháčkově kopci je městem definována řada regulativů, z nichž ty zásadní jsou závazné i pro navrhovaný administrativní objekt (dodržení uliční čáry, sedlová nebo pultová střecha a půdorysná či výšková členitost hmot). Určujícím pak bylo také zadání investora po stránce konstrukční, dispoziční a objemové.

### URBANISTICKÉ ŘEŠENÍ

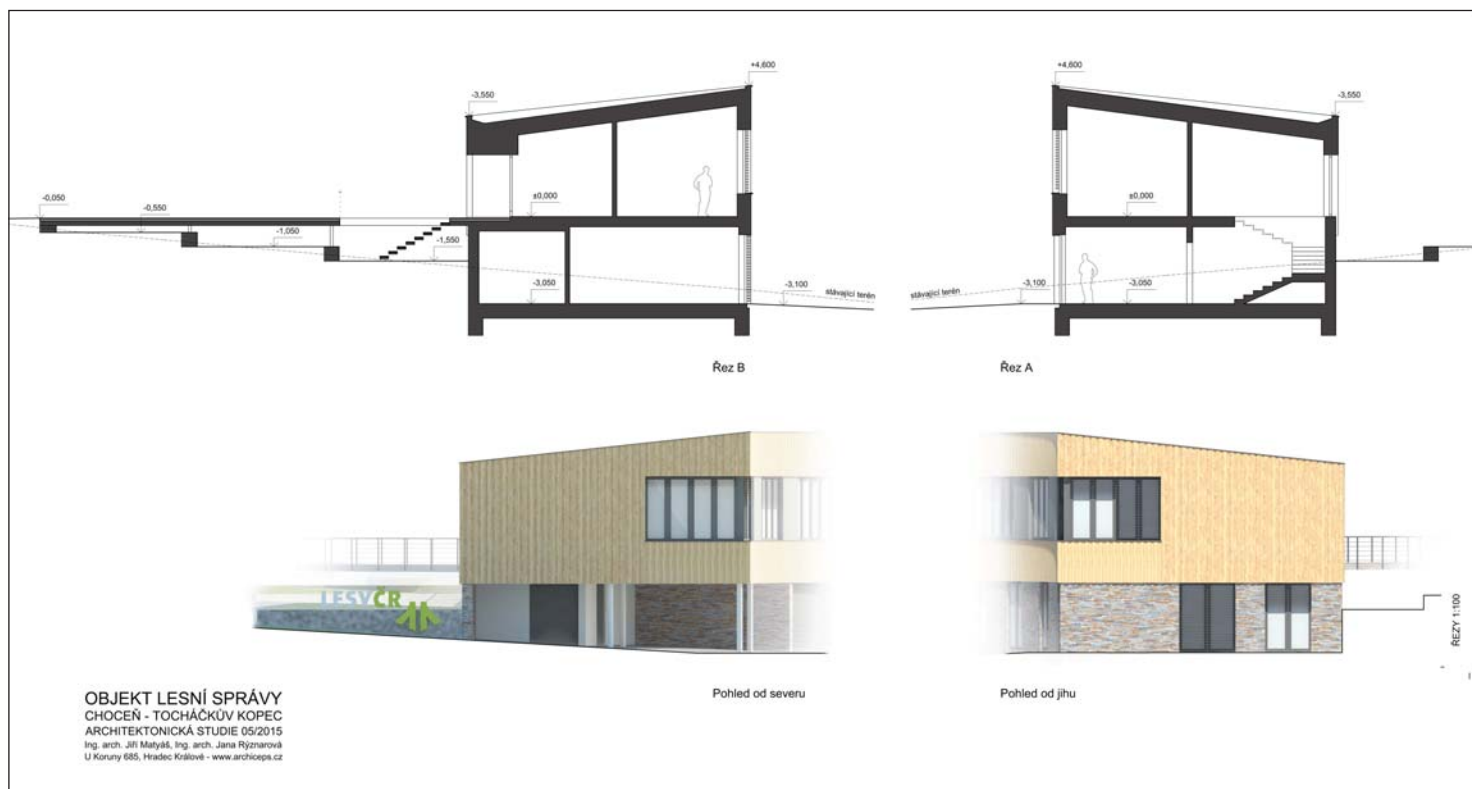
Hmota Lesní správy reaguje citlivě na své okolí a terénní reliéf. Vychází z hmotové kompozice objektu ve tvaru „L“ transformovaného do obloukové křivky, jednak z důvodu návaznosti na svažitost pozemku, jednak kvůli příznivějšímu působení do uličního prostoru, a to zejména v jejím zaobleném ustoupeném „nároží“. Objem budovy tvořený segmentem dvou soustředných kružnic přirozeně sleduje stávající vrstevnice a tvar pozemku. Přináší tak co nejmenší zásahy do terénu a tedy i minimum zemních prací.

Objekt je orientován napříč pozemkem ve směru severojižním a rozděluje jej na dvě části. Východní volná část do ulice tvoří nástupní prostor pro návštěvníky. Je zde při slepé komunikaci umístěno parkoviště, ze kterého vede lávka k hlavnímu vstupu. Příchozí tak po rovině překonává předprostor členěný v duchu objektu nízkými gabionovými zídkami sledujícími stávající terén.

Podél nejnižšího gabionu vede k lávce chodník pro pěší přicházející z centra města. Západní část pozemku si pak zcela ponechává stávající charakter. Tvoří ji velká travnatá plocha ohraničená ze všech stran terénním zlomem hustě porostlým menšími stromy.







Obě části propojuje na severním kraji vjezd na pozemek pro zaměstnání, kterým jsou přístupné parkoviště, krytá stání a garáže na západní straně objektu. Ty opět sledují obloukové uspořádání domu. Západní část pozemku je oplocena a v místě vjezdu doplněna bránou.

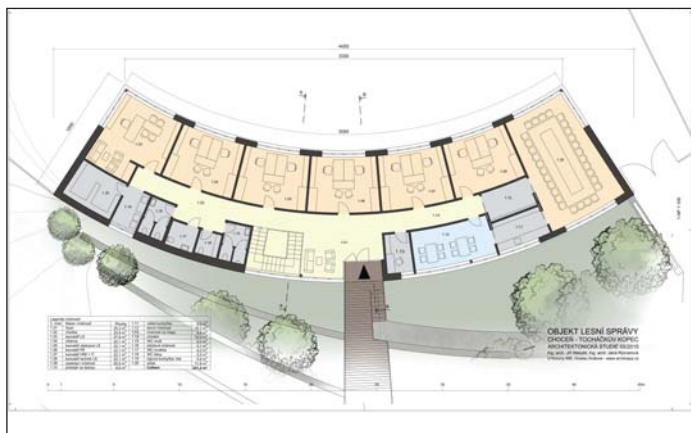
### ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ

Objekt je dvoupodlažní s pultovou střechou klesající k východu. Její tvar lépe koresponduje se svažitostí pozemku a celková výška domu je také nižší. Orientace spádu střechy vyjadřuje vnitřní uspořádání domu – do západní soukromé zahrady jsou umístěny kanceláře a výška místností je zde vyšší než ve východní části, kde jsou prostory zázemí.

Hmota stavby je rozdělena horizontálně na dvě části – na horní, přístupnou z východu z veřejného parkoviště a na spodní, otevřenou na západ. Toto dělení je pro dům zcela určující a vyjadřuje jak jeho funkční, tak i konstrukční a materiálové řešení. Také členění fasád je u obou podlaží odlišné. V suterénu jsou výplně otvorů na celou výšku fasády a vytvářejí tak vertikální členění, které „podpírá“ horní podlaží. V tom jsou naopak okna propojena horizontálně a pomáhají pocitově snížit jeho výšku.

### DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ

Uspořádání objektu a jeho konstrukční řešení jsou úzce propojené. V nadzemním podlaží je dům v příčném směru členěn jako trojtrakt. Nejnižší východní část tvoří pás zázemí, navazuje chodba a nejvyšší



prostor na západ vyplňují kanceláře. V podélném směru je podlaží rozděleno na sedm modulů, odpovídajících jak požadované velikosti místností, tak racionálnímu konstrukčnímu řešení.

Vstup do nadzemního podlaží je od parkoviště pro veřejnost zhruba uprostřed domu, je mírně zapuštěn a tedy krytý. Na vstupní foyer navazuje přímo vnitřní chodba přisvětlená průběžným pásem nadsvětlíku v příčce do kanceláří a také schodiště do suterénu. Podél chodby jsou rozmístěny kanceláře, přičemž její jižní konec je rozšířen k fasádě a více prosvětlen. Severní část skýtá společné prostory, nachází se zde zasedací místnost a kuchyňka s jídelnou.

Suterén je v severní polovině čistě technický. V návaznosti na vjezd a parkoviště pro zaměstnance jsou zde umístěna krytá stání a garáž, sklady a prostor pro odpad. Ve střední části navazuje na zaměstnanecký vstup trojice kanceláří revírníků s vlastním vstupem přes šatnu s umývárnou, na vnitřní straně je umístěn archiv a při shora osvětleném schodišti technická místnost se serverovnou. Jižní část je určena pro inspekční pokoj. Ten je možné změnit na kanceláře a zpřístupnit prodloužením chodby přes kancelář revírníků.

### KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

Spodní suterénní část domu je navržena jako železobetonový monolit vytvářející tuhý sokl pro horní dřevostavbu. Východní stěna slouží jako opěrná proti terénu a umožňuje lepší hydroizolační řešení. V severní nevytápěné a oddílatované části přináší vynesení na sloupech volnost uspořádání a pocitové odlehčení horní hmoty. V jižní vytápěné části jsou





železobetonové stěny po obvodě zatepleny a použity jen v nezbytné míře dle statického návrhu, ostatní vnitřní stěny tvoří lehké příčky.

Horní hmota je řešena jako dřevostavba. Hlavní nosnou konstrukci skeletové konstrukce tvoří sdružené rámy o dvou polích, se sloupy na obvodu a přibližně uprostřed rozponu spojitě horní příčle. Osy ráků jsou v půdorysu radiálně natočeny. Nosnou konstrukcí střechy jsou trámy v podélném směru spojované s rámovou příčlí na rybinu. Prostorová stabilita konstrukce je zajištěna ocelovými šikmými táhly v rovině ráků, resp. v obvodových stěnách. Vodorovné ztužení je realizováno tuhým bedněním střešní roviny při spolupůsobení zakřiveného půdorysu objektu. Vnější stěny tvoří rámová konstrukce opláštěná na straně interiéru deskami OSB, s větranou mezerou a dřevěným obkladem v exteriéru. Pultová střecha je navržena jako dvouplášťová s vysokou větranou mezerou, bez přesahů a lemovaná nízkými atikami.

Všechny konstrukce jsou důsledně odděleny na nosnou část v interiéru (hlavní i vedlejší), dále parozábranu, kterou neprochází žádný konstrukční prvek, a nakonec tepelně izolační plášť s klesajícím difúzním odporem směrem do větrané mezery v exteriéru. Obvodové stěny jsou v interiéru doplněny instalačními předstěnami pro umístění instalací a např. i svislého vyztužení.

### MATERIÁLOVÉ A BAREVNÉ ŘEŠENÍ

Spodní hmota je obložena pásky břidlice v šedém odstínu s výraznými železitymi plochami. Horní hmota je opatřena svislým překládaným

obkladem modřínovými prkny. Vertikální obložení doplňuje výraznou horizontalitu objektu, je vhodnější pro provádění na zakřivené fasádě a také má delší životnost díky lepšímu stékání srážkové vody. Dřevěný obklad fasády je navržen tak, aby nebyl v blízkosti terénu a zachoval si tak dlouhou životnost.

V interiéru odkazuje dřevěný obklad na materiálové řešení fasády – palubky budou použity na obvodové stěny a dále na zakřivené stěny chodby a ve vstupním foyer. Příčné stěny mezi kancelářemi a podhled budou zaklopeny sádrovláknitými a sádrokartonovými deskami v barvě bílé.

### TECHNOLOGIE

Technická místnost je umístěna v suterénu uprostřed objektu a umožňuje tak provedení co nejkratších rozvodů (vytápění, elektro, počítačová síť, atd.). Vytápění je řešeno plynovým kotlem a radiátory. Vytápěné je celé nadzemní podlaží a jižní polovina suterénu. Větrání pro místnosti archivu, WC, šatny a kuchyně s jídelnou je mechanické. Chlazení je navrženo pro kanceláře a zasedací místnost v nadzemním podlaží a pro serverovnu. Veškeré okenní plochy jsou doplněny předokenními žaluziemi.

Ing. arch. Jiří Matyáš  
Architektonický ateliér ARCHICEPS



Dřevařský ústav  
Timber Institute

# STK na auto máte. Váš dům kontrolu **nepotřebuje?**



Servisní technici Dřevařského ústavu zajistí „STK“ na váš dům...  
žádejte nezávislou kontrolu  
**a certifikát KVALITNÍ STAVBA.**

Od letokruhu po dřevostavbu  
Víme, jak je to správně

Kontakt:  
Dřevařský ústav  
(Výzkumný a vývojový ústav dřevařský, Praha, s.p.),  
Na Florenci 7-9, 111 71 Praha 1

E-mail: [info@vvud.cz](mailto:info@vvud.cz)  
Tel.: +420 734 728 319  
[www.drevarskyustav.cz](http://www.drevarskyustav.cz)

# Stavba dřevostavby pod dohledem



Dřevarašský ústav, který je nezávislou certifikační institucí, dohlíží na kvalitu výstavby dřevostaveb a používaných materiálů při stavbě. Kontroluje materiály a skladby stěn z pohledu statiky, požární odolnosti a tepelné ochrany.

Při výstavbě kvalitního domu je nutné použít nejen prověřené stavební materiály, ale je potřeba dodržet i správné technologické postupy. A to platí pro všechny domy – i pro stavby ze zdících materiálů.

Technici Dřevarašského ústavu na základě svých zkušeností a požadavků investorů připravili jedinečnou metodiku pro nezávislou, odbornou a profesionální kontrolu výstavby jednoho konkrétního domu – právě toho vašeho.

Nová služba s názvem Certifikát Kvalitní stavba se snaží podpořit spolehlivé stavitele a zvýšit kvalitu výstavby dřevostaveb.

Spolupráce s investorem nebo stavitelem začíná v projektové fázi, nejpozději ve fázi rozestavěné hrubé stavby a po dokončení vzduchotěsných vrstev.

Majitel nebo stavitel domu předejde složitým a nákladným opravám chyb, které se mohou objevit až po dokončení domu.

Díky včasné kontrole auditora na stavbě se odhalí chyby již při výstavbě s nízkými investicemi na opravu.

Finanční podmínky služby jsou nastaveny tak, že si jí může dovolit opravdu každý.

## Ověření kvality výstavby podle Certifikátu Kvalitní stavba není žádnou formalitou, obsahuje:

- návštěvu techniků na stavbě,
- kontrolu projektové dokumentace na stavbě,
- kontrolu použitého stavebního materiálu a provedení stavby v porovnání s projektovou dokumentací,
- měření a kontrolu vlastností konstrukce a dřeva,
- kontrolu osazení důležitých prvků (jako jsou okna, dveře),
- měření vzduchotěsnosti tzv. Blower Door testem,
- každý krok je hodnocen podle vlastní metodiky Dřevarašského ústavu a dle situace je doporučena návštěva techniků výrobců stavebních materiálů nebo stavebního dozoru.



**Je to podobné jako s vaším autem. STK na auto máte.  
Váš dům kontrolu nepotřebuje?**

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

# VÝSTAVBA NEBYTOVÝCH OBJEKTŮ WOLF SYSTEM

Stále častěji se u nás můžeme setkat s produkty firmy WOLF SYSTEM. V rámci evropského koncernu WOLF SYSTEM Group s téměř 50letou historií působí v České republice od roku 1992 jedna z jeho společností WOLF SYSTEM spol. s r.o. se sídlem v Horoměřicích. Aplikuje veškeré poznatky a know-how daného oboru získané ze zemí Evropské unie na domácí trh. Při realizaci svých produktů však převážně využívá tuzemských surovin a výrobků.

Hlavními stavebními produkty jsou železobetonové stavby – nádrže, jímky a sila, dále stájové a halové objekty pro všechny oblasti hospodářství. V neposlední řadě se jedná o výrobu a výstavbu montovaných dřevostaveb – nízkoenergetických domů a budov s větším rozsahem užití.



Firma **WOLF SYSTEM** za dobu své působnosti v České republice realizovala **více než tisíc staveb** v oblasti zemědělství, průmyslu a komunálních služeb. Stavební prvky WOLF SYSTEM tvoří základ mnoha různých objektů s použitím tuzemských materiálů a subdodávek. **Kruhové železobetonové nádrže a jímky** jsou stavěny pomocí vlastního kruhového bednění jako monolit. Jedná se zejména o nádrže a jímky pro zemědělství v provedení fermentory, dofermentory a koncové sklady pro bioplynové stanice.

Uplatnění nacházejí i nádrže pro čistírny odpadních vod, sprinklerové, požární a retenční nádrže. K uskladnění sypkých materiálů jsou také v železobetonovém provedení stavěna sila, a to jak pro zemědělské, tak i pro průmyslové potřeby.





**Halové objekty** realizuje firma též pro široký okruh zákazníků, a to od jednoduchých střešních konstrukcí až po kompletní budovy. Provádí také montáže nosných konstrukcí včetně dodávek opláštění a montáže střešní krytiny ze zateplených a nezateplených materiálů. Příkladem je výstavba objektů pro živočišnou výrobu, stáje pro ustájení hovězího dobytka, objekty pro výkrm prasat a drůbeže, skladové haly a jízďárny. Základní používané materiály jsou ocel, dřevo, beton a jejich vzájemná kombinace.





Na bázi **montovaných dřevostaveb** nabízí firma kromě rodinných domů výstavbu nebytových objektů ve vazbě na nejmodernější trendy ekologického a zdravého bydlení. Provedení konstrukce vyhovuje současným požadavkům na co nejnižší spotřebu energií. Tyto nízkoenergetické objekty mohou být na přání zákazníka dodány v různých variantách dokončení. Pomocí tohoto výrobního systému dřevostaveb realizuje firma i objekty většího rozsahu. Patří mezi ně administrativní budovy, mateřské školky, penziony, hotely a podobně.

Tento produkt zařazuje firma **WOLF SYSTEM** do své nabídky pod označením **WOLF HAUS**.



Tým zkušených pracovníků využívající veškeré získané poznatky a know-how daného oboru ze zemí Evropské unie přispívá k profesionalitě a spolehlivosti práce celé společnosti.

Cílem je přinést kvalitní, rychle realizované a hospodárné výrobky k plné spokojenosti zákazníků.



**WOLF SYSTEM spol. s r.o.**  
Únětická 885, 252 62 Horoměřice  
Telefon: 220 400 331 – 3  
E-mail: [haus@wolfsystem.cz](mailto:haus@wolfsystem.cz)  
**Web: [www.wolfhaus.cz](http://www.wolfhaus.cz)**





ACTIV  
air

## NOVÁ MODRÁ

TICHO A ČISTÝ VZDUCH PO GENERACE



**Dopřejte si maximální komfort v interiéru.**

Váš požadavek na ticho, čistý vzduch a požární odolnost splní jediná sádkartonová deska.

**Nová Modrá akustická deska** přidala ke svým výborným akustickým a protipožárním vlastnostem další funkci. Je obohacena o složku **Activ'Air®**, která účinně odbourává škodlivý formaldehyd a to po dobu minimálně **50 let**.

**Nová Modrá akustická deska:**

- Účinně snižuje hluk
- Je odolná proti požáru
- Čistí vzduch v interiéru

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

**Rigips**  
SAINT-GOBAIN  
Čistá práce

## VÝSLEDKY SOUTĚŽE VORARLBERGER HOLZBAUPREIS 2015

**S**OUTĚŽ VORARLBERGER HOLZBAUPREIS ORGANIZUJE OD ROKU 1997 KAŽDÉ DVA ROKY RAKOUSKÁ DOBROVOLNICKÁ ORGANIZACE VORARLBERGER HOLZBAU\_KUNST, JEJÍMŽ CÍLEM JE PODPORA DŘEVOSTAVEB JAKO REGIONÁLNĚ VÝZNAMNÉHO PRŮMYSLVÉHO OBORU. V ORGANIZACI JSOU SDRUŽENY DŘEVOZPRACUJÍCÍ PODNIKY, PILY, VLASTNÍCI LESŮ, VYBRANÍ VÝROBCI STAVEBNÍCH HMOT A SKUPINA ARCHITEKTŮ A PROJEKTANTŮ SPECIALIZUJÍCÍCH SE NA DŘEVOSTAVBY. V ROCE 2005 BYL VORARLBERGER HOLZBAU\_KUNST OCENĚN MEZINÁRODNÍ KOMISÍ PRO OCHRANU ALP CIPRA JAKO NEJLEPŠÍ INICIATIVA V ALPSKÉM PROSTORU VŮBEC.

### DÍKY DŘEVOSTAVBÁM ZÍSKÁVÁ PŘÍRODA, OCHRANA KLIMATU, REGION – A MY VŠICHNI!

11. ročník soutěže demonstruje podobně jako v minulých letech velkový potenciál dřevěné architektury Vorarlberska. Nadšená mezinárodní porota vzdala velký hold architektům a řemeslníkům a zároveň projevila nadšení z kvality bydlení a životního prostoru v domech budovaných ze dřeva. Už po jedenácté se tak vorarlberská soutěž stala impulsem pro objevné cesty architektů a stavařů do této části Rakouska, při nichž se zasloužené pozornosti dostává nejen autorům oceněných dřevostaveb, ale také podnikům turistického ruchu a jejich partnerům. Můžeme tak tvrdit, že z popularizace dřeva těží nejen stavebnictví, ale vlastně celý region.

Podle Vereny Konradové, ředitelky Institutu architektury Vorarlberska, je bienále Vorarlberger\_Holzbaupreis možností zviditelnění prezentace aktuálního stavu a vývoje architektury: „Především oblast prefabrikace, modulové výstavby, ale i stavění do výšky jsou zajímavá témata, která mohou stavební kulturu Vorarlberska výrazně obohatit.“

Superlativy nešetří ve své závěrečné zprávě ani porota. Sešli se v ní architekti Tom Kaden (Berlín), Milena Karanesheva (Paříž) a Josef Hohensinn (Štýrský Hradec). „Vedle 'krásných krabic' se začíná prezentovat mladá generace architektů, kteří dokážou jinak interpretovat tradice a inovativně přemýšlet o dřevu jako tradičním stavebním materiálu tohoto regionu,“ uvádí se v závěrečné zprávě.



### ● KATEGORIE RODINNÝ DŮM

Dům 37m v Hohenemsu



Úzký a protáhlý dům měří právě 37 metrů. K domu se přibližujeme z jihozápadu nebo severovýchodu, procházíme podél jihovýchodní fasády, a když dospějeme k zastřešenému vstupu, zjistíme, že jde vlastně o domy dva – rodinný dům a pracovní dependance. Vejdeme-li do obytné části, pozorujeme impozantní průhled celou hloubkou domu až po praktický výhled do zahrady. V přízemí i patře jsou všechny místnosti řazeny jako perly na náhrdelníku a posuvnými dveřmi odděleny od chodby, která je ale chodbou jen do okamžiku, kdy se promění v knihovnu nebo herní prostor. Opomenout nelze ani terasu v patře, která je téměř prozaickým spojením mezi bydlením a prací.

**Projekt** Juri Troy Architekts, Wien

**Realizace** Kaspar Greber Holz- und Wohnbau GmbH, Bezau

**Foto** Juri Troy

## ● KATEGORIE BYTOVÝ DŮM

### Bytový dům Krumbach Dorf



Soubor dvou bytových domů měl být prodloužením centra města Krumbach. Dvě zvenku téměř identické budovy mají různé funkce: jedna slouží pro sociální bydlení, ve druhé jsou byty určené k prodeji do osobního vlastnictví. Obě jsou vybudovány v pasivním standardu a realizovány výhradně ze dřeva. Uvnitř se setkáváme s velkorysími, bohatě prosvětlenými a funkčními místnostmi, ale i se společenskými místnostmi, zastřešenými balkony a příjemnými schodišti. V souladu s vysokými nároky obce jako stavebníka i architektů a realizátora je tento soubor v centru Krumbachu jedním z manifestů moderní dřevěné architektury Vorarlberska.

**Projekt** Architekten Hermann Kaufmann ZT GmbH, Schwarzach

**Realizace** Zimmerei Gerhard Bilgeri und Holzbau Hirschbühl,  
Riefensberg

**Foto** Philipp Moosbrugger



## ● KATEGORIE REKONSTRUKCE

### Stáj B ve Tschaggunsu



Tento projekt je výborným příkladem respektu a lásky ke stavebním tradicím Vorarlberska, který ale nijak nepropadá otřelému tradicionalismu. Při přestavbě více než sto let staré stodoly na rodinný dům byla zachována přísná stavební logika předků – starým, jednoduchým konstrukcím a neošetřovaným materiálům byla pouze vtisknuta moderní kvalita a řemeslné provedení. Pouze moderní okna vsazená do nerevnovované dřevěné fasády prozrazují, že se jedná o právě dokončenou rekonstrukci. V interiéru se pak rozehrává dialog tradičních a nových prvků kombinovaných s citem a láskou.

**Projekt** Mag. Arch. Bernhard Breuer, Schruns

**Realizace** Kaufmann Zimmerei und Tischlerei GmbH, Reuthe

**Foto** Mag. Arch. Bernhard Breuer, Schruns



## ● KATEGORIE REKONSTRUKCE

### Železničářský domek v Bregenzu



Rušnější místo bychom v Bregenzu hledali jen těžko: z jedné strany frekventovaná silnice, z druhé železniční trať z Arlbergu do Lindau a těsně za ní Bodamské jezero. Původně malý domek pro hlídače železniční trati se po rekonstrukci proměnil v patrový obytný dům, který je příkladem zachování „šedé energie“, její moderní transformace a zvětšení obytného prostoru uvnitř městské zástavby. Při rekonstrukčních pracích byl v přízemí objeven dřevěný plášť, který byl zbaven omítky a kartáčováním náročně upraven do pohledové kvality. Nad druhé nadzemní podlaží pak přibyla nástavba z prefabrikovaných dřevěných prvků sloužící jako terasa s výhledem na Bodamské jezero.

**Projekt** Architekturwerk Christoph Kalb, Bregenz

**Realizace** Kaspar Greber Holz- und Wohnbau GmbH, Bezau

**Foto** Christoph Kalb



## ● KATEGORIE REKONSTRUKCE S ROZŠÍŘENÍM

Dům Hohlen v Dornbirnu



Padesátiletý domek ve svahu s nádherným výhledem na město Dornbirn chtěli jeho majitelé rekonstrukcí zvětšit, dispozičně změnit a zlepšit jeho energetickou bilanci, zároveň ale požadovali zachovat některé vnitřní vazby a výhledy do okolí. Přestože jedinou logickou možností by bylo dům strhnout a postavit znovu, dopadlo všechno jinak: původní stavba zůstala zachována ve své základní struktuře a byla „obalena“ novým dřevěným pláštěm. Plošně je nový dům větší a zároveň energeticky optimální díky sloupkové dřevěné konstrukci.



*Další obrázky včetně průběhu rekonstrukce tohoto domu najdete v časopisu Dřevo&Stavby 5/2015.*

**Projekt** Arch. Jochen Specht, Dornbirn

**Realizace** Zimmerei Gerhard Bilgeri, Riefensberg; A. Gobber Bau GmbH, Bregenz

**Foto** Adolf Bereuter, Dornbirn



## ● KATEGORIE VEŘEJNÁ STAVBA

Sportovní hala a víceúčelová stavba střední školy v Klausu



Součástí kampusu střední školy v Klausu je nově také víceúčelová stavba se sportovní halou připojená k budově školy spojovacím krčkem, který slouží také jako vstup pro veřejnost. V přízemí a patře jsou funkční prostory, v suterénu pak technické místnosti, gymnastický sál, šatny a tělocvična. Za pozornost stojí mimo jiné prosvětlení sportovní haly prostřednictvím 56 světlovodů, které zajišťují rovnoměrné rozložení světla na celou herní plochu.

**Projekt** Dietrich / Untertrifaller Architekten ZT GmbH, Bregenz

**Realizace** Dobler Holzbau GmbH, Röhthis; Wilhelm+Mayer Bau GmbH, Götzis

**Foto** Bruno Klomfar



## ● KATEGORIE PROVOZOVNA

Sběrný dvůr ve Feldkirchu



Příklad z Feldkirchu dokazuje, že i tak pragmatickou stavbu jako je sběrný dvůr lze navrhnout vtipně a nápaditě. Cílem byla udržitelná budova, při jejíž realizaci by bylo použito modřínové dřevo z obecního lesa. Základní tvar budovy je určen dopravními cestami a pohybem odpadu. Spojením až ohromující kubatury provozní haly, prostorové nosné konstrukce a pravidelně rozmístěných prosvětlovacích střešních otvorů vzniká téměř sakrální atmosféra. Sběrný dvůr je dalším příkladem kvalitní spolupráce architekta se stavebníkem.

**Projekt** Marte.Marte Architekten ZT GmbH, Weiler

**Realizace** Kaufmann Zimmerei und Tischlerei GmbH, Reuthe; Hilti und Jehle GmbH, Feldkirch

**Foto** Marc Lins Photography



## ● KATEGORIE SMÍŠENÁ KONSTRUKCE – PROVOZOVNA

Illwerke Zentrum Montafon ve Vandansu



Téměř 120 m dlouhá, 13,7 m široká a 19 m vysoká budova elektrárenské společnosti stojí svou severní čtvrtinou na nosnících ve vyrovnávací nádrži Rodund I. Budova má pět podlaží – přízemí s výškou 4,6 m a čtyři patra s výškou 3,6 m. Konstruktivně jde o kombinaci dřeva s ocelobetonem, spodní stavba je kompletně ocelobetonová, centrální prvky nosné konstrukce jsou ocelové. Obecně lze tedy budovu definovat jako tuhou ocelobetonovou konstrukci s relativně pohyblivými dřevěnými, resp. dřevobetonovými a ocelovými prvky. Na námitku, že se v tomto smyslu nejedná o dřevostavbu, lze oponovat, že stavby podobných dimenzí je třeba plánovat a konstruovat jako hybridní a spojit tak pozitivních vlastností různých materiálů do modulárního konceptu. Stavba ve Vandansu je v současné době nejpřesvědčivějším příkladem této filozofie.

**Projekt** Architekten Hermann Kaufmann ZT GmbH, Schwarzach

**Realizace** Sohm Holzbautechnik GmbH, Alberschwende; i+R Gruppe GmbH, Lauterach



## ● KATEGORIE SMÍŠENÁ KONSTRUKCE – OBYTNÁ STAVBA

Obytný komplex Alberschwende v Hofu



Obytný komplex je tvořen dvěma bytovými stavbami orientovanými vzájemně kolmo. Stavby mají betonový suterén a jejich fasády jsou ztvárněny pomocí dřevěných šindelů. Tradiční volba materiálu – dřevěné stěny – a přiznaný betonový suterén na jedné straně je výrazem moderní architektury. Velké, vyložené rohové balkony a prostorné střešní terasy zajišťují ve spojení s jednoduchými půdorysy bytů vel-

kolepý zážitek z bydlení. Obytný komplex je důkazem, že kombinace dřeva a betonu bude mít trvale místo v rakouském stavebnictví.

**Projekt** Dietrich | Untertrifaller Architekten ZT GmbH, Bregenz

**Realizace** oa.sys baut gmbh, Alberschwende; Reich Bau, Au

**Foto** Adolf Bereuter





## ● KATEGORIE VYUŽITÍ MÍSTNÍCH ZDROJŮ

### Farní budova v Krumbachu



Farní budova v centru Krumbachu byla dokončena v roce 2013 přímo na náměstí v centru města a kombinuje v sobě několik funkcí: malý obecní sál, farní úřad a byt faráře, veřejnou knihovnu a zkušební sál pro místní hudebníky. Ekologicky udržitelné stavění představují v tomto případě malé vzdálenosti: díky vitálním řemeslům v regionu Bregenzwald bylo možné zajistit více než tři čtvrtiny všech realizačních firem z okruhu méně než 30 km kolem obce. Budova je klíčovou součástí infrastruktury obce, která se tak snaží podporovat život v obci. V tomto smyslu je farní dům v Krumbachu představitelem typické ideální stavby.

**Projekt** ARGE Bernardo Bader Architekten; Bechter Zaffignani Architekten; Architekten Hermann Kaufmann ZT GmbH

**Realizace** Fetz Holzbau GmbH, Egg; Zimmerei Gerhard Bilgeri, Riefensberg; Oberhauser & Schedler Bau GmbH, Andelsbuch

**Foto** Adolf Bereuter



## ● KATEGORIE TURISMUS A ŘEMESLO

### Apartmánový dům ISLEN v Mellau



Na první pohled je tato budova archetypální stavbou regionu Brengenzwald a člověk má pocit, že už takový dům viděl stokrát. Už na druhý pohled je ale jasné, že na tomto dvoupatrovém domku se sedlovou střechou je mnoho věcí jinak: přirozeně se řídí v nejlepší slova smyslu tradičními formami regionální architektury, interpretuje je ale nečetnými, zato velmi jemnými detaily. Apartmánový dům je konstruován ze čtyř prefabrikovaných modulů. Zajímavostí je fasáda s dramatickým střídáním jemné, hladké smrkové fasády a dřevěného screenu,

který brání průhledům z venku do interiéru, zároveň ale neomezuje výhledy – podobně jako transparentní fólie. Všechny prvky a veškerý nábytek v interiéru jsou vyrobeny jednou rukou ze smrkového a jasanového dřeva.

**Projekt** Johannes Kaufmann Architektur, Dornbirn

**Realizace** Kaufmann Zimmerei & Tischlerei GmbH, Reuthe

**Foto** Adolf Bereuter



## ● KATEGORIE ZAHRANIČNÍ REALIZACE

Viniční dům Schmidt ve Wasserburgu u Bodamského jezera



Provozní budova Vinařství Schmidt je čistě užitnou stavbou v nejširším slova smyslu – slouží jako provozovna vinařství, vinný sklep, expedice i pohostinství. Jednotlivé prostory navržené pečlivě s ohledem na jejich funkci tvoří dohromady celek stejně noblesní jako produkt, který zde vzniká. Díky terénní nerovnosti tvoří vinný sklep na jedné straně suterén druhému nadzemnímu podlaží, které na opačné straně domu tvoří přízemí s vinotékou a výhledem na Bodamské jezero. O podlaží

výše najdeme místnost pro ochutnávky s krbem a prosklenou fasádou chráněnou před sluncem filtrem z dřevěných lamel.

**Projekt** Ludescher+Lutz Architekten, Bregenz

**Realizace** Sohm Holzbautechnik GmbH, Alberschwende

**Foto** Mag. Arch. Elmar Ludescher



# NOVINKY V OBORU DŘEVOSTAVEB 2015

## PŘÍRODNÍ AKUSTICKÁ A TEPELNÁ IZOLACE NATURIZOL

Novinkou JUTA a.s. v sortimentu stavebních materiálů je přírodní akustická a tepelná izolace NATURIZOL ze lněných vláken. Hlavní výhodou tohoto ekologického materiálu je zejména její vysoká měrná tepelná kapacita (akumulace tepla). Výrobek neobsahuje žádné negativní chemické látky, jelikož pojivem lněných vláken není lepidlo ani jiná chemická látka, ale BiCo vlákno a retardérem hoření je soda. Součástí výrobku není žádné pojivo, které by obsahovalo živiny a lákalo do konstrukce škůdce.

NATURIZOL je možné použít pro většinu lehkých konstrukcí dřevostaveb, kde není výrobek zatížen další vrstvou. Dodává se v deskách o tloušťce od 4 do 14 cm.

► [www.juta-turnov.cz/naturizol.html](http://www.juta-turnov.cz/naturizol.html)



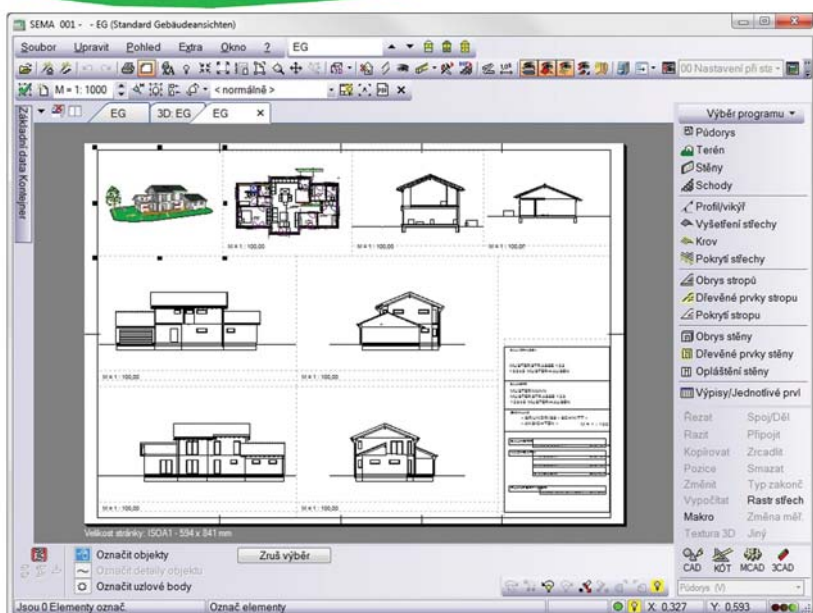
## NĚKTERÉ Z NOVINEK SEMA PROGRAMU

SEMA tak jako každoročně i v průběhu uplynulého roku, a jako jediná mezi dodavateli softwaru pro dřevostavby, vydala opět dvě nové verze programu. Někomu se to může zdát zbytečné, nicméně jen tak lze pružně a rychle reagovat na nové požadavky uživatelů, které obor dřevostaveb svým neustálým vývojem přináší.

Každá z verzí obsahuje spoustu vylepšení a novinek. O klem-pířském modulu se můžete dočíst na dalších stránkách tohoto PROFIspeciálu, veškeré novinky jednotlivých i předchozích verzí jsou popsány na internetových stránkách, hlavní novinky jsou pak zpracovány a připraveny ke stažení i formou výukových filmů.

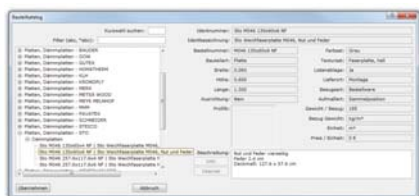
Jednou z nich je Automatické vytvoření zadávacího plánu. Tato nová funkce značně zkracuje přípravu plánu z nakreslené konstrukce. Prakticky stiskem jedné ikony program automaticky z nakreslené konstrukce, střechy či celého domu vytvoří jednotlivé půdorysy, pohledy ze všech čtyř světových stran, 3D pohled a řezy a ty umístění do přednastavené formy výkresu formátu A1. Dodatečně ruční úpravy jsou samozřejmě možné. Poslední verze programu tuto funkci ještě vylepšila o automatickou aktualizaci těchto výkresů. Známe to všichni – dům je nakreslen, zpracován a zákazník by chtěl vidět, jak na jeho domě bude vypadat i vikýř... Stačí jej tedy jen nakreslit v projektu a pak kliknutím aktualizovat celkový výkres – všechny plány a pohledy se automaticky zaktualizují a máme okamžitě novou variantu k dispozici...

► [www.sema-soft.cz](http://www.sema-soft.cz)



## NOVINKY SPOLEČNOSTI DIETRICH'S AG

Společnost Dietrich's AG využila letošní rok na zrychlení celého systému o desítky procent, transformace kompletního software oku lahodícímu vzhledu WIN 10, doplnění stovek nových materiálů do databáze a celkovému zjednodušení a zpřehlednění softwaru vůbec. Co je nového?

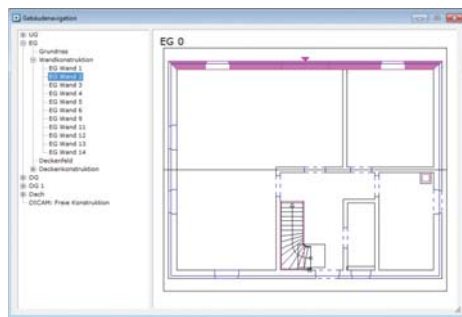


### ■ KATALOG S VÍCE NEŽ 18 000 STAVEBNÍMI DÍLCI

Katalog stavebních prvků obsahuje více než 18 000 stavebních prvků ve 112 hlavních a 687 vedlejších smysluplně členěných podskupinách. Přes 7 000 stavebních prvků má také dodatečně uložen přesný geometrický popis profilového prvku. Rovněž jsou přiloženy nejdůležitější statické hodnoty podle evropských norem. Katalog svým rozsahem pokrývá mimo jiné překližované materiály v 700 variantách výrobců zvukných jmen a okolo 2500 krytin různých výrobců.

### ■ NAVIGACE BUDOVOU

Nová navigace stavbou dovoluje rychlejší pohyb mezi jednotlivými částmi stavby anebo moduly. Celá struktura stavby je zobrazena do přehledné stromové struktury. Kliknete-li např. na jednu stěnu v navigaci stavby, změní se konstrukční program automaticky na odpovídající stěnu v konstrukci stěny. Tak mohou být komfortně zvoleny veškeré části stavby (půdorysy, stěny, stropy, střecha, vikýře, vazníky, volná konstrukce) a program se otevře přímo v odpovídajícím modulu.



### ■ PROFILOVANÉ DESKY

Katalog stavebních prvků byl doplněn o izolační desky pero a drážka anebo střídavý falc. Hrubé desky jsou definovány odpovídajícími profily hran a jsou tak zobrazeny i v konstrukci. Při zadávání je zohledněna krycí plocha a překrytí hran je vytvořeno automaticky. Profillované desky jsou v katalogu označeny zkratkou PD (Pero a Drážka).

► [www.dietrichs.com/cz/servis/novinky-v-update/update-v14.html](http://www.dietrichs.com/cz/servis/novinky-v-update/update-v14.html)



Novinka

## Nový software pro konstrukční dřevostavby

Software je určen pro statické posouzení konstrukčních přípojí vrutů řady WT a WR.

Program je použitelný i pro dimenzování nadkrokevního zateplení za pomoci speciálních vrutů UD.

### Výhody:

- + jednoduchá instinktivní obsluha
- + volitelný jazyk a národní normy
- + snadné zadávání zatížení
- + volitelný směr šroubování ve spoji

### Postup bezplatného stažení programu:

- 1 [www.sfsintec.biz/cz](http://www.sfsintec.biz/cz)
- 2 Průmyslová řešení
- 3 Konstrukční dřevostavby
- 4 SFS intec Timber Work Software EC5

# NOVINKY V OBORU DŘEVOSTAVEB 2015



## CHYTRÝ KOMÍN SE ZDRAVÝM SRDCEM

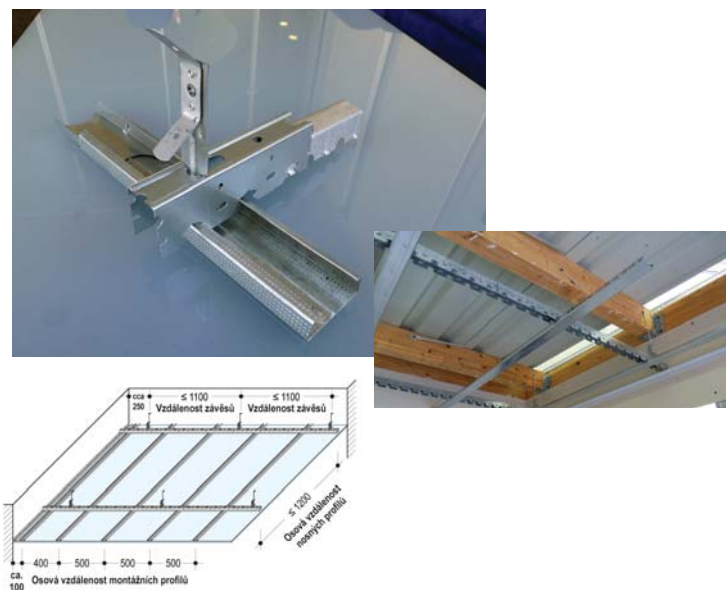
Chytrý komín je ucelená systémová stavebnice od značky Schiedel, díky které postavíte komín rychle, jednoduše a bezchybně, navíc se zárukou 30 let.

Srdcem Chytrého komína je izostatická vložka. Jde o tenkostěnnou keramickou rouru pro odvod spalin, která má vynikající tepelně-technické vlastnosti, odolává změnám teplot a neabsorbuje vlhkost. Unikátní technologie výroby izostatickým lisováním umožňuje vyrábět vložky ve větších délkách a navíc vytvářet hrdlové spoje. Takovou vložku lze proto na rozdíl od klasického šamotu krátit podle potřeby.

Chytrý komín se zakládá na prefabrikovanou patu, jejíž vytvoření z dílčích komponentů jinak bývá tou nejkomplikovanější částí stavby běžného komína. Stavba komínu pak pokračuje výstavbou nosného komínového pláště, do nějž se vkládá izolace a keramická vložka. Tvárnice jsou přitom opatřeny broušenou ložnou spárou a lepí se k sobě na tenkovrstvou maltu.

Komín je možná nenápadná součást domu, ale pozornost si zaslouží mimořádnou. V sázce je to nejcennější – bezpečí domu a jeho obyvatel.

► [www.chytrykomin.cz](http://www.chytrykomin.cz)



## NOVÝ ODLEHČENÝ PODHLED KNAUF D114L EASE

Firma Knauf uvádí na trh zcela nový typ podhledu, který je označován jako D114L EASE. Cílem nově navržené konstrukce podhledu D114L bylo dosáhnout maximální efektivity a usnadnění práce při montáži s minimálním počtem použitých prvků všude tam, kde je požadováno pouhé dekorativní zakrytí stropů.

Podhled D114L EASE, který se řadí vedle osvědčených podhledů typu D112, využívá nové konstrukce hlavních profilů (TRAG PROFIL) s integrovanými křížovými závěsy a velmi jednoduchým systémem zavěšení pomocí nově zavedených závěsů. Hlavní profily jsou doplněny okrajovými L profily zcela nové a patentované konstrukce s podobnou fixační funkcí jako mají UD profily u běžného podhledu D112. Sestavu doplňují prostorově úsporné CD profily se samonaklapávací funkcí na hlavní profily. Systém je kompletován sádkartonovou deskou, která byla optimalizována pro snadnou manipulaci i dopravu.

Nový podhled nabízí díky své unikátní konstrukci zvětšení osových vzdáleností závěsných bodů na 1200 mm a osovou vzdálenost hlavních profilů až 1100 mm. V důsledku toho došlo ke snížení počtu závěsů a profilů na metr čtvereční plochy. To samo o sobě velmi zjednodušuje práci montážní firmy a šetří finance investora.

Podhled KNAUF D114L EASE najde uplatnění zejména v jednoduchých konstrukcích interiérů novostaveb, obchodních i kancelářských ploch, ve kterých nejsou na podhledy kladeny jiné než estetické požadavky. D114L EASE je ideální pro hladké podhledy bez výškových změn a množství okrasných prvků.

► [www.knauf.cz](http://www.knauf.cz)



## TAHOMA® – CHYTRÁ DOMÁCNOST VE VAŠICH RUKOU

Inteligentní systém TaHoma® pro ovládání domácnosti vyvinula společnost Somfy, světová jednička v oblasti automatizace venkovního i vnitřního stínění, vjezdových bran a garážových vrat. Systém je navržen tak, aby chování své domácnosti dokázal rychle a jednoduše nastavit skutečně každý, a to prostřednictvím graficky velmi zdařilé aplikace, kterou můžete mít v chytrém telefonu, tabletu i počítači. Užitečné jsou například tzv. Smart scénáře, díky kterým se vaše domácnost samočinně přizpůsobuje aktuálnímu počasí, plánované spotřebě energie či vašim aktivitám. Na rozdíl od konkurence pak TaHoma® nabízí funkci zpětné vazby, to znamená, že jste o dění v domácnosti informováni, ať jste kdekoli a máte tak jistotu, že je vše v pořádku nebo naopak rychle zjistíte, co se děje a vzdáleně problém vyřešíte.

► [www.somfy.cz](http://www.somfy.cz)

## EKOLOGICKÁ OMÍTKA WEBER.PAS AQUABALANCE UMÍ REGULOVAT VLHKOST

Weber vyvinul hydrofilní fasádní pastovitou omítku weber.pas aquaBalance, která nevyužívá k ochraně fasády proti nevzhledným řasám žádné biocidní prostředky.

Povrch omítky weber.pas aquaBalance dokáže regulovat vlhkost. Po zvlhčení deštěm nebo rosou se znatelně rychleji vysouší. Vlhkostní režim fasády se udržuje v přirozené rovnováze, takže řasy a plísň zde nenaleznou živnou půdu a fasáda si po dlouhou dobu zachovává hezký vzhled.

**Fasáda v rovnováze – princip působení pastovité omítky weber.pas aquaBalance:**

### ■ ŠETRNÝ KOLOBĚH VODY

Naprostým vynecháním biocidního konzervačního prostředku pro ochranu fasády bráníme s omítkou weber.pas aquaBalance vymývání chemikálií a tím nezatěžujeme zatížení životního prostředí.



### ■ MINERÁLNÍ CHARAKTER

weber.pas AquaBalance má zdokonalenou formulaci s výraznějším minerálním charakterem a vyznačuje se výbornou zpracovatelností.

### ■ SLOŽKA S HYDROFILNÍM ÚČINKEM

Inteligentní regulace povrchové vlhkosti bez vymyvateľné tenké vrstvy biocidního konzervačního prostředku má také estetickou výhodu, neboť fyzikální princip působení kapilárního přijímání a uvolňování vlhkosti se nemění ani po letech. Funguje od prvního dne po celou dobu životnosti fasády. Budovy, které mají na fasádě weber.pas aquaBalance, mají tak hezký vzhled po delší dobu.

► [www.weber-terranova.cz](http://www.weber-terranova.cz)

## VOSKOVÝ OLEJ – PŘÍRODNÍ PÉČE O DŘEVO

Interiérový olej na dřevo na bázi přírodního včelího vosku, vhodný pro měkké i tvrdé dřevo, na dřevěné podlahy, obložení, schodiště, nábytek a další předměty ze dřeva v interiéru.



### ■ VYŽIVUJE, CHRÁNÍ A OŠETŘUJE DŘEVO

Chrání dřevo z vnějšku i zevnitř. Proniká hluboko do dřeva a na povrchu vytváří ochranný povrch s otevřenými póry, díky nimž může dřevo přirozeně dýchat.

### ■ ZVÝŠUJE ODOLNOST

Vytváří na povrchu ochrannou vrstvu, která zabraňuje pronikání vody do dřeva. Je samoleštící, omyvatelný a snadno čistitelný, navíc vytváří protiskluzový povrch.

### ■ NA BÁZI PŘÍRODNÍHO VČELÍHO VOSKU

Je vodou ředitelný, ekologický a získal atestaci pro přímý styk se suchými potravinami i pro použití na dětské hračky.

### ■ ZVÝRAZŇUJE PŘÍROZENOU KRÁSU A BARVU DŘEVA

Kromě ochranné funkce představuje také krásný dekorativní nátěr. Je přirozeně matný, zvýrazňuje kresbu dřeva a dodá mu svěží, přírodní vzhled.

► [www.balakryl.cz](http://www.balakryl.cz)

# NOVINKY V OBORU DŘEVOSTAVEB 2015



## NOVATOP OPEN – OTEVŘENÝ STUPEŇ PREFABRIKACE

Systém NOVATOP je velmi flexibilní a v maximální možné míře se přizpůsobuje individuálním požadavkům. Speciální OPEN elementy reagují na aktuální trendy a nabízí skutečně „OPEN“, tedy otevřený stupeň prefabrikace. Spojují v sobě výhody dobře známého dimenzování KVH hranolů a třívrstvé masivní desky. Dutiny mezi hranoly

je možné osazovat tepelnou izolací a element je možné uzavřít už ve výrobě dalším plošným materiálem, např. Fermacell, DHF, DFP, apod. OPEN elementy mají velmi široké možnosti aplikace (stěny, stopy, střechy), zásadně urychlují proces výstavby a jsou ideálním řešením pro difuzně otevřené konstrukce. Mohou být dodávány se spodní deskou v pohledové kvalitě a ponechány tak v interiéru přiznané.

► [www.novatop-system.cz](http://www.novatop-system.cz)

## WEINMANNŮV KOMBINOVANÝ SYSTÉM WEK 120 PRO VÝROBU DŘEVOSTAVEB

Nový stroj WEK 120 firmy Weinmann Holzbausystemtechnik GmbH z Lonsingenu v Německu vyřešil potřebu výrobců dřevostaveb docílit vysokého výkonu ve výrobě při malé potřebě místa a minimálním počtu obsluhy. Stroj je kombinací multifunkčního mostu a stroje pro sestavování rámových konstrukcí, tedy strojů již dříve známých.

Výroba dřevěného rámu a jednostranné zakrytí panelu jsou prováděny na jednom pracovišti. Celou operaci řídí pouze jeden pracovník. WEK má nižší spotřebu elektrické energie oproti dvěma dřívějším odloučeným pracovištím.

U základní varianty stroje jsou manuálně vkládány do stroje pásnice a stojky, následně au-

tomaticky vyrovnány a spojeny hřebíky nebo sponami. Po zhotovení rámové konstrukce je možno položit deskový materiál k zakrytí panelu. Jakmile jsou desky položeny, provede pracovní most jejich upevnění sponkami. Celý panel je spolehlivě upnutý po celou dobu sponkování.

Opčně se nechá stroj WEK 120 vybavit frézovacím agregátem pro vnější formátování a vyfrézování otvorů pro zásuvky, okna a dveře. Dále je možno vybavit jej řezacími agregáty a popisovací jednotkou.

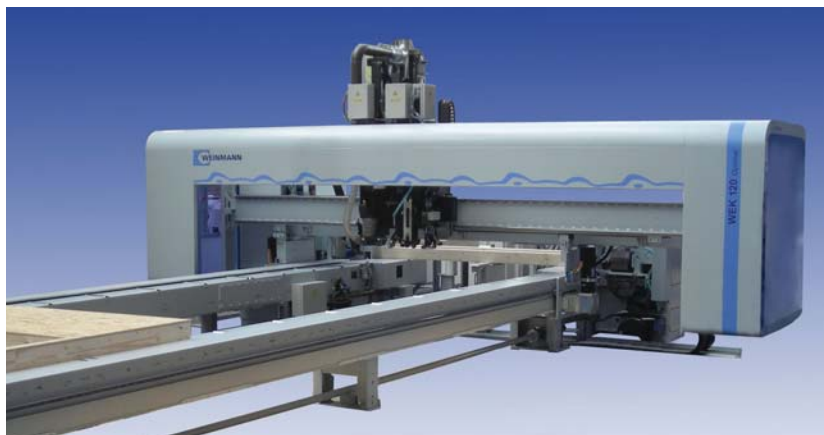
Sériově je stroj vybaven rozsáhlým softwarem a velkou dotykovou obrazovkou.

Cílovou zákaznickou skupinou jsou především výrobci otevřených panelů, ale v kombinaci s obráběcím stolem i výrobci panelů klasických.

Stroje firmy Weinmann jsou známy v České republice mezi renomovanými výrobci dřevostaveb, jako jsou RD Rýmařov, ELK, RD Allstav a další. Díky stroji WEK 120 do řady zákazníků této německé firmy přibýly i firmy Ecomodula Písek a KOMA Containers z Vizovic.

Jako celý koncern Homag zastupuje v České republice i firmu Weinmann Holzbausystemtechnik GmbH firma EPIMEX z Klášterce nad Ohří.

► [www.epimex.cz](http://www.epimex.cz)







**Tyvek**

## Unikátní difúzní fólie a parozábrany



Infolinka: (+420) 800 120 016

Email: [tyvekinfo@dupont.com](mailto:tyvekinfo@dupont.com)

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

the  
**Original**  
proven since 1990

# Aktuální informace ze stavebnictví

## ODBORNÉ STAVEBNÍ KONFERENCE A SEMINÁŘE

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

Historické budovy a jejich nízká energetická efektivnost

Hrubá stavba nízkoenergetických budov a pasivních domů

Tepelná ochrana a energetická náročnost budov v praxi

Střechy, fasády a zateplení objektů

Vady a poruchy staveb – příčiny vzniku, sanace

Ekologicky šetrné a energeticky úsporné stavby

Moderní materiály a technologie pro výstavbu rodinných domů a obytných budov

Moderní materiály a technologie ve stavebnictví – NOVINKY

**AZ PROMO**

VÁŠ PARTNER PRO INFORMACE  
V OBLASTI STAVEBNICTVÍ



# VŠE O DŘEVOSTAVBÁCH A STAVEBNICTVÍ

20.–23. 4. 2016  
Brno–Výstaviště  
Stavte s námi



**STAVEBNÍ  
VELETRHY  
BRNO 2016**



Mezinárodní  
veletrh nábytku  
a interiérového  
designu



**Veletrh PTÁČEK  
TOPENÍ-SANITA  
KOUPELNY**

Otevřeno pro veřejnost  
22.–23. 4. 2016



**Dřevo  
a stavby  
Brno**



**Stavební  
centrum  
EDEN 3000**

[www.bvv.cz/svb](http://www.bvv.cz/svb) | [www.bvv.cz/dsb](http://www.bvv.cz/dsb) | [www.mobitex.cz](http://www.mobitex.cz)

**C**entral  
**E**uropean  
**E**xhibition  
**C**entre

BVV



**Veletrhy  
Brno**

## Vyšší odborná škola Volyně, Resslova 440



Vyšší odborné studium oboru 33 – 31 – N / 01 Tvorba nábytku a dřevěné konstrukce je jediným svého druhu v České republice a navazuje na skoro 150letou tradici vzdělávání techniků ve stavebních a dřevozpracujících oborech. Zmíněná forma studia je charakterizována vyššími nároky na úroveň odborných a jazykových znalostí, srovnatelnými s nižším stupněm vysokoškolského vzdělání, s důrazem na praktickou orientaci jejich užití.

Na přípravě akreditovaného vzdělávacího programu (modulárně uspořádaný s kreditovým systémem hodnocení) se významně podíleli zástupci praxe i zástupci studentů ve školské radě.

Zaměření **DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE A DŘEVOSTAVBY** připravuje odborníky pro výrobu stavebních prvků telesařského charakteru a projektování moderních systémů dřevostaveb. Absolvent se uplatní při projekci dřevostaveb,

jejich opravách a rekonstrukcích. Současně je připravován i na využití CNC technologií při řešení střešních konstrukcí a srubových staveb.

Studentům vyšší odborné školy je umožněno díky příbuznosti vzdělávacích programů souběžně studovat externě distanční formou příbuzný **bakalářský program „Konstrukce dřevěných staveb a nábytku“** prostřednictvím detašovaného pracoviště Dřevařské fakulty Technické univerzity Zvolen na VOŠ ve Volyni.

Studium je též v dálkové formě. Výuka probíhá v pátek odpoledne a v sobotu dopoledne.

Škola každoročně pořádá dvoudenní „předvelikonoční“ mezinárodní konferenci Dřevostavby s cílem popularizovat dřevo jako stavební systém budoucnosti.

**20. ročník konference „Dřevostavby 2016“ se uskuteční v tradičním předvelikonočním termínu ve dnech 23. a 24. března 2016.**

**Těšíme se na viděnou!**

**Adresa:** VOŠ Volyně, Resslova 440,  
387 01 Volyně

**Tel., fax.:** 383 372 817

**E-mail:** vos\_sps@volyne.cz, skola@volyne.cz

**www.vos.volyne.cz**



ZAOSTŘENO NA FASÁDY  
A ZAKLÁDÁNÍ DŘEVOSTAVEB



# KONFERENCE DŘEVOSTAVBY V PRAXI

9.  
ROČNÍK

5. – 6. LISTOPADU 2015

HOTEL SKALSKÝ DVŮR, LÍSEK U BYSTRICE NAD PERNŠTEJNEM

NAVRHUJETE NEBO REALIZUJETE DŘEVOSTAVBY? PAK TADY NEMŮŽETE CHYBĚT!  
SRDEČNĚ VÁS ZVEME NA JIŽ DEVÁTÝ ROČNÍK!

**ODBORNÉ PŘEDNÁŠKY** prodloužené na vaši žádost

Na výběru témat si dáváme záležet. Přednášející budou mít pro vás více prostoru.

**PRAKTICKÉ UKÁZKY NAŽIVO** přímo na pódiu

A z kamery přímo na dvě plátna, ať vám neunikne žádný detail.

**PRACOVNÍ SEMINÁŘE / WORKSHOPY** pro individuální skupinky

Na otázky a diskuzi není na přednáškách čas. Na workshopu na to máte hodinu.

**ÚŽASNÁ KUCHYŇĚ** hotelu Skalský Dvůr

Nemůžete si špatně vybrat. Na každé jídlo se budete těšit.

**FOTBALOVÝ TURNAJ** na stole s osmi tyčemi

Trochu pohybu, týmové práce a nakonec i adrenalin. Půjde o ceny...

**ZÁŠTITU NAD KONFERENCÍ PŘEVZALI:**

Hospodářská komora ČR

Asociace malých a středních podniků  
a živnostníků

Sdružení výrobců stínící techniky a jejích částí

ČKAIT přidělí účastníkům **2 body**,

ČKA ohodnotila konferenci **3 body!**



PŘIHLASTE SE CO NEJDŘÍVE.  
POČET ÚČASTNÍKŮ JE OMEZEN.

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



Čistá práce



## 11. MEZINÁRODNÍ VELETRH DŘEVĚNÝCH STAVEB, KONSTRUKCÍ A INTERIÉRŮ



**4. - 7. 2. 2016**  
Výstaviště Praha - Holešovice

[www.drevostavby.eu](http://www.drevostavby.eu)

souběžně probíhá veletrh



generální mediální partneri:



**11. mezinárodní veletrh vytápění,  
klimatizace, krbů, kamen a úspor energií**



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

- největší výběr tepelných čerpadel
- solární systémy a fotovoltaika
- nejširší nabídka krbů a kamen
- kotle, zásobníky TV
- odborná poradenství o úsporách energie
- designové radiátory
- kotle na biopaliva
- souběžně probíhá veletrh Dřevostavby



**4. - 7. 2. 2016**  
**Výstaviště Praha - Holešovice**

# Nejlepší portály o stavebnictví



**tzbinfo**  
[www.tzb-info.cz](http://www.tzb-info.cz)

Největší stavební portál  
pro odborníky v ČR

**ESTAV.cz**

Portál pro širokou stavební  
veřejnost



# FDIR<sup>®</sup> WOOD

10. VELETRH DŘEVOSTAVEB A VYUŽITÍ  
DŘEVA PRO STAVBU

Hlavní téma veletrhu:

## KVALITA DŘEVOSTAVEB

Souběžně probíhající veletrhy:

**FOR ARCH / FOR THERM / BAZÉNY, SAUNY & SPA / FOR WASTE & WATER**



**PVA**  
EXPO PRAHA

[www.for-wood.cz](http://www.for-wood.cz)

**15. – 19. 9. 2015**



# FDIR<sup>®</sup> WOOD

10. VELETRH DŘEVOSTAVEB A VYUŽITÍ DŘEVA PRO STAVBU  
10<sup>th</sup> TRADE FAIR OF WOODEN BUILDINGS AND UTILISATION  
OF WOOD FOR CONSTRUCTION

a souběžné veletrhy  
and simultaneously held trade fairs

**FOR ARCH  
FOR THERM  
BAZÉNY, SAUNY & SPA  
FOR WASTE & WATER**

**ČESTNÁ VSTUPENKA**  
COMPLIMENTARY TICKET

Držitel čestné vstupenky je na veletrhu hostem firmy:  
Holder of the complimentary ticket is the guest of the firm:

**DŘEVO & STABY**  
PROFI specializace

Bez vyplnění druhé strany je vstupenka neplatná.  
Ticket is invalid if the name of the company is not given.

NEOPRAVNUJE K PARKOVÁNÍ  
NOT FOR SALE  
NEOPRAVNUJE K PARKOVÁNÍ

**PVA**  
EXPO PRAHA

**15. – 19. 9. 2015**

úť – so 10.00 – 17.00 hod.  
Tue-Sat 10<sup>am</sup>–5<sup>pm</sup>

ZÁŠTITA



MINISTERSTVO  
PRO MÍSTNÍ  
ROZVOJ ČR



OFICIÁLNÍ VOZKY



Go Further

Hlavní mediální  
PARTNER



Rádío a TV

# FOR<sup>®</sup> ARCH připravil program pro odbornou i laickou veřejnost

Mezinárodní stavební veletrh FOR ARCH, jehož součástí je veletrh využití dřeva ve stavebnictví FOR WOOD, navštěvují každý rok desetitisíce návštěvníků. Organizátoři veletrhu přicházejí každoročně se zajímavějším doprovodným programem.

Ten letošní osloví jak odbornou, tak i laickou veřejnost. Kromě více než osmi stovek vystavovatelů mohou návštěvníci letos poprvé vidět, jak přímo v jedné z hal vzniká pod rukama architektů osm domů. Pro ty, kteří chtějí stavět svépomocí, je připraven dvoudenní cyklus přednášek ředitele iniciativy Svépomocí.cz Pavla Tesárka, jenž předává zkušenosti ze stavby svých dvou domů. Návštěvníci konference „STAVBA A REKONSTRUKCE SVÉPOMOCÍ“ získají praktické rady k výběru pozemku nebo materiálů. Pro účast na konferenci je nutné zaregistrovat se na internetových stránkách <http://konference.svepomoci.cz>. Na veletrhu vytápění, alternativních zdrojů energie a vzduchotechniky FOR THERM jsou pro odbornou veřejnost připraveny přednášky o kondenzačních kotlech, rekuperaci, biomase, o tepelných čerpadlech, krbech a kamnech. FOR WASTE & WATER se chystá předat zkušenosti z přípravy projektu a vyřizování žá-

doty o dotaci Nová zelená úsporám 2015 vlastníkům bytových domů v Praze. Další návštěvníci se mohou dozvědět, jak ušetřit, pokud je jejich dům napojený na centrálním vytápění, nebo jak využít a recyklovat stavební a jiné odpady. Tematické konference jsou volně přístupné všem. Velmi efektní budou saunové ceremoniály na veletrhu BAZÉNY, SAUNY & SPA.

Zářijový veletrh opět zahájí Konference ředitelů projektových společností, které se pravidelně účastní ředitelé tří stovek největších českých stavebních a projektových firem. Na konferenci vystoupí rovněž i předseda vlády Bohuslav Sobotka, ministryně pro místní rozvoj Karla Šlechtová a také ministr životního prostředí Richard Brabec.

Šestadvacátý ročník mezinárodního stavebního veletrhu **FOR ARCH**, včetně současně probíhajících veletrhů **FOR THERM**, **FOR WOOD**, **BAZÉNY, SAUNY & SPA** a **FOR WASTE & WATER**, se bude konat v areálu **PVA EXPO PRAHA v Letňanech od 15. do 19. září 2015.**

Více informací najdete na [www.forarch.cz](http://www.forarch.cz)

Pořadatel / Organiser:  
ABF, a.s.  
Mimoňská 645  
190 00 Praha 9 - Prosek  
[www.abf.cz](http://www.abf.cz)

Místo konání / Venue:  
PVA EXPO PRAHA  
Beranových 667  
199 00 Praha 9 - Letňany  
[www.pvaexpo.cz](http://www.pvaexpo.cz)

**DOPLŇTE PROSIM MAŠLEDUJÍCÍ ÚDAJE HŮLKOVÝM PÍSMEM:**  
PLEASE, FILL IN THE FOLLOWING DATA IN BLOCK LETTERS:

Jméno/Příjmení: .....  
First Name/Surname  
Firma: .....  
Company  
PSC (mesto): .....  
Postal Code (City)  
E-mail: .....

Obor činnosti: .....  
Field of Activity

Souhlasím se zpracováním osobních údajů v rozsahu jméno, příjmení, PSC, e-mail  
výhradně pro interní potřebu ABF, a.s. Uvedením e-mailové adresy souhlasím se zasíláním informací o akcích pořádaných ABF, a.s. Souhlas lze kdykoli odvolat zasíláním  
zprávy s textem „Nezasílat“ na e-mail [stoplist@abf.cz](mailto:stoplist@abf.cz).

I agree with processing of my personal data: name, postal code, e-mail address exclusively  
for internal use of the company ABF, a.s. By putting here my e-mail address I agree to receive  
information about events organized by ABF, a.s. The consent may be withdrawn at anytime  
by sending a message with the text "Stop sending" to the e-mail address [stoplist@abf.cz](mailto:stoplist@abf.cz).

Bez vyplnění údajů je vstupenka neplatná. Vstupenku odevzdejte prosím u vstupu.  
The ticket is not valid without the data properly filled in. Please return the ticket at the entrance.

ODBOŘNÁ SPOLUPRÁCE / PROFESSIONAL COOPERATION



HLAVNÍ OBOROVÝ MEDIÁLNÍ PARTNERI / MAIN MEDIA PARTNERS



MEDIÁLNÍ PARTNERI / MEDIA PARTNERS



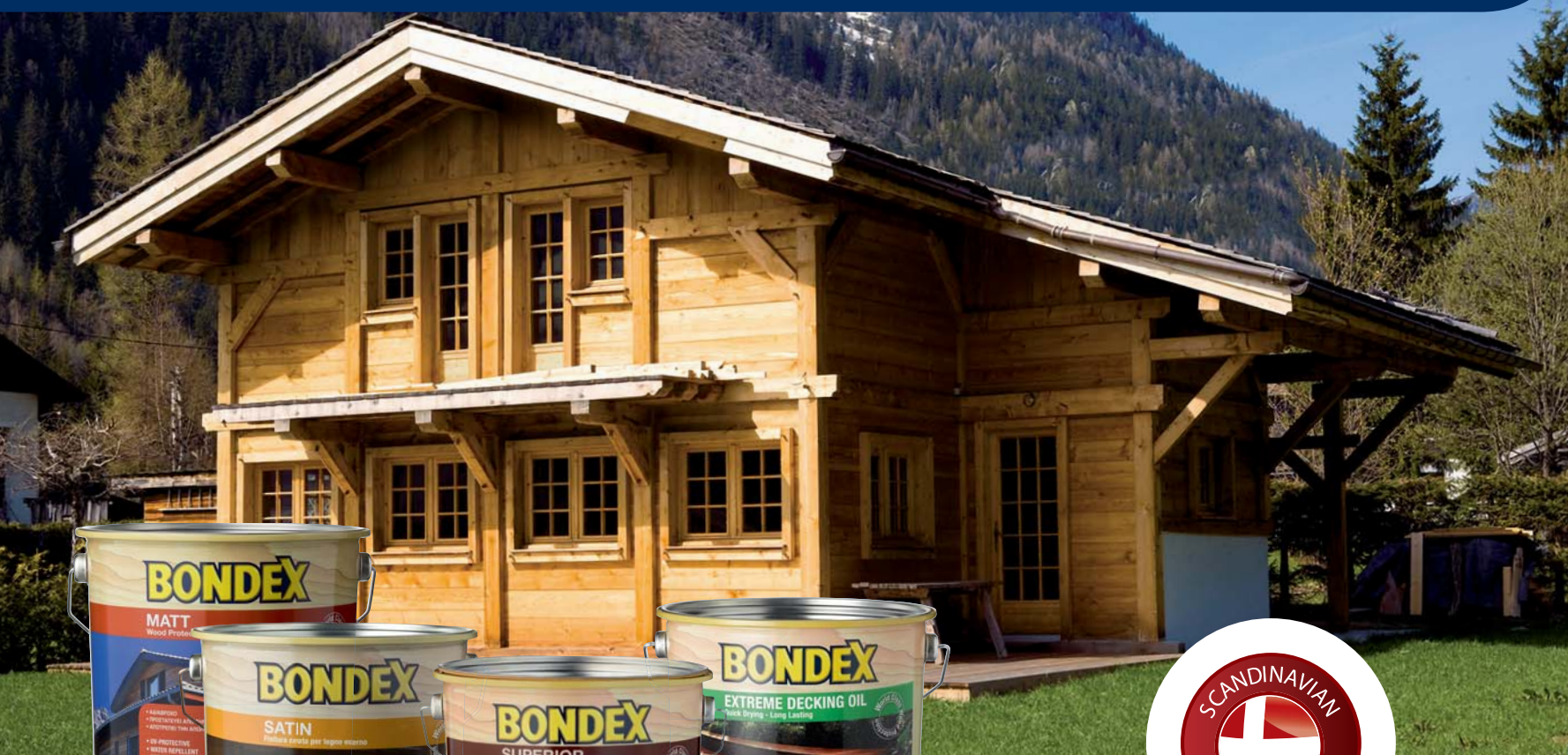
Informace o veletrhu na [www.for-wood.cz](http://www.for-wood.cz).

For further information please visit our website [www.for-wood.cz](http://www.for-wood.cz).

# BONDEX

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

Elegantní vzhled a účinnou ochranu dřevěných povrchů garantuje značka BONDEX.



BONDEX představuje více než 100 letou dánskou zkušenost zejména v oblasti ochrany a ošetření dřeva. Jedná se o prémiovou značku, která je synonymem kvality, jednoduché aplikace a trvanlivosti. Pod značkou BONDEX naleznete ucelený sortiment lazur, laků, olejů, vosků, napouštědel a ostatních výrobků pro ochranu a péči o vaše dřevo.

# Revoluční publikace od firmy **fermacell** je tady!

## Nová publikace „Fermacell: Navrhování a provádění dřevostaveb“

komplexně popisuje problematiku konstrukcí na bázi dřeva v návaznosti na českou legislativu.

Je určena nejen architektům, projektantům a prováděcím firmám, ale také požárním preventistům, statikům, stavebním úřadům a školám.

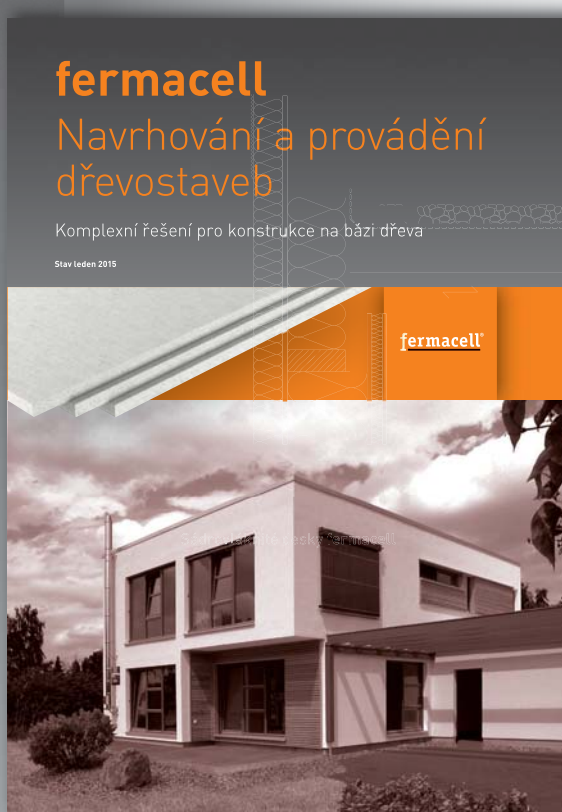
Zcela nová a zásadní publikace na českém trhu dřevostaveb představuje na téměř 160 stranách výsledek dlouholeté práce, znalostí a praktických zkušeností širokého expertního týmu společnosti Fermacell.

### Jednotlivé kapitoly řeší:

- Statiku a stabilitu
- Požární bezpečnost staveb
- Ochrana proti hluku
- Tepelnou ochranu a ochranu proti vlhkosti
- Provádění konstrukcí dřevostaveb
- Příklady konstrukčních řešení
- Trvanlivost
- Detaily a napojení

**Publikace je ke stažení ve formátu PDF na webu společnosti Fermacell.**

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



## fermacell Navrhování a provádění dřevostaveb

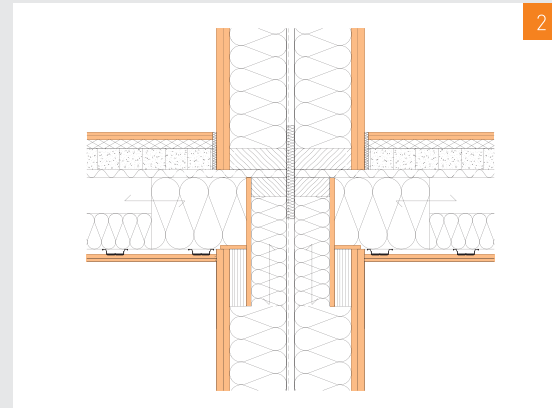
Komplexní řešení pro konstrukce na bázi dřeva

Stav leden 2015

fermacell

### Vnitřní stěna / Napojení stropu

1



2

Příklady použití produktů fermacell:

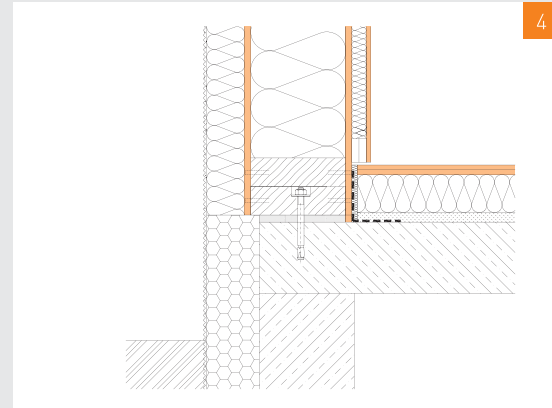
Stěna: Sádrovláknité desky **fermacell** pro účinnost požární ochrany K<sub>2</sub>60  
Strop: (směrem shora)  
Podlahové prvky **fermacell** s nakaširovanou kročejovou izolací  
Podlahová vošтина + voštinový zásyp  
Sádrovláknité desky **fermacell** jako podhled

Další použití systému **fermacell**\*:

Vlhké prostory domácnosti / závodní kuchyně / laboratoře:  
**fermacell** Powerpanel H<sub>2</sub>O jako deska do mokřích provozů

### Napojení soklu

3



4

Příklady použití produktů fermacell:

Stěna: (směrem zevnitř)  
Sádrovláknité desky **fermacell**  
Sádrovláknité desky **fermacell** Vapor  
Sádrovláknité desky **fermacell** ve třídě použití 2 S (směrem shora)  
Strop: Podlahové prvky **fermacell** s nakaširovanou kročejovou izolací  
Podlahová vošтина + voštinový zásyp  
Sádrovláknité desky **fermacell** jako podhled

Další použití systému **fermacell**\*:

Vlhké prostory domácnosti / závodní kuchyně / laboratoře:  
**fermacell** Powerpanel H<sub>2</sub>O jako deska do mokřích provozů

Příklady použití produktů fermacell:

Stěna: (směrem zevnitř)  
Sádrovláknité desky **fermacell**  
Sádrovláknité desky **fermacell** Vapor  
Sádrovláknité desky **fermacell** ve třídě použití 2  
Výplňová malta **fermacell** pod prahy  
Podlaha: Podlahové prvky **fermacell**  
Izolace pevná v tlaku  
Vyrovnávací podsyp **fermacell**

Další použití systému **fermacell**\*:

Fasády: **fermacell** Powerpanel HD, pro provětrávané fasády  
**fermacell** Powerpanel H<sub>2</sub>O jako fasádní desky