



# Domy Ecomodula s téměř nulovou spotřebou energie

## Nízkoenergetické dřevostavby POP a pasivní dům Jižní Čechy

Společnost Ecomodula s.r.o., známá jako dodavatel dřevostaveb, je příjemným osvěžením v moři dodavatelů panelových dřevostaveb „německého“ typu. Technologická zkušenost, jejíž nositeli jsou francouzští majitelé, přináší do českého prostředí nové přístupy, architekturu a technická řešení, která jsou pro mnohé i překvapivá. Společným rysem domů Ecomodula je dobrý pocit při bydlení.

Čtenářům tohoto časopisu může být tato firma dobře známá.

- Dokáže rychle a kvalitně stavět rodinné domy za velmi příznivou cenu. Příkladem budiž nízkoenergetická dřevostavba **POP** o ploše 120 m<sup>2</sup> za 2 485 200 Kč vč. DPH 14 %). Více o tom v článku *Inteligentní dům POP roste s rodinou* (Stavebnictví a interiér 10/2010, [www.stavebnictvi3000.cz/c3633](http://www.stavebnictvi3000.cz/c3633)). Ale nejen to.
- Poradí si i s výstavbou celého komplexu stylových hotelových budov a komfortních chatových apartmánů ve vysoké nadmořské výšce, jak popisuje článek *Moderní hotelový komplex ve francouzských Alpách* (Stavebnictví a interiér 4/2012 str. 10 nebo [www.stavebnictvi3000.cz/c4159](http://www.stavebnictvi3000.cz/c4159)).
- A do třetice: Po seznámení se se stavebním systémem Ecomodula, investor neváhal a zvolil si ho pro výstavbu domu občanské vybavenosti. Neodradilo ho ani složitější řešení požární bezpečnosti, viz článek *Mateřská škola v Mariánských Lázních* (Stavebnictví

a interiér 12/2011 str. 15 nebo [www.stavebnictvi3000.cz/c4047](http://www.stavebnictvi3000.cz/c4047)).

### Technologie Ecomodula

Zastavme se u dvou řešení, která jsou v našem českém prostředí výjimečná nebo (i mezi některými odborníky) ne zcela pochopena.

### Difúzně otevřená konstrukce

V běžných dřevostavbách jsou do obvodových stěn hned za vnitřní

pohledovou desku umístěny para- a vzduchotěsné fólie. Ty mají zastavit difúzní a konvekční (s proudícím vzduchem) tok vodní páry, která postupuje konstrukcí většinou zevnitř ven. Tím se bráníme případné kondenzaci vodní páry v minerální tepelné izolaci stěnových panelů.

Problém nastane, když se parotěsná fólie zrealizuje chybně, protrhne či jinak poškodí. Částečný tlak vodní páry ve vláknité tepelné izolaci za parotěsnou se (téměř) vyrovná vnitřnímu částečnému tlaku, podobně jako ve spojených nádobách. V zimě, kdy ve vláknité tepelné izolaci panelu přikře klesá teplota, se v jisté hloubce objeví rosný bod a v izolaci začne kondenzovat voda.

Pravděpodobnost kondenzace může vzrůst po aplikaci venkovní polystyré-



Pasivní dům Jižní Čechy



Pasivní dům Savojsko



Nízkoenergetický dům Azurové pobřeží



nové tepelné izolace ETICS, která vodní páru propouští neochotně.

Ecomodula nabízí pro své nízkoenergetické domy POP i jiné domy montáž difúzně otevřených stěn, které neobsahují žádné rizikové fólie. Skladba stěn je taková, že ve směru ven každá následující vrstva je pro vodní páru více propustná. V zimě to znamená, že čím do chladnějších vrstev vodní pára pronikne, tím má otevřenější cestu ven. **V takové stěně nedochází ke kondenzaci, snad s výjimkou extrémně chladného dne či noci.** A pokud zde trochu vody zkondenzuje, po oteplení (během dne) rychle vyvětrá ven.

### Stropní vytápění

Podlahové vytápění dnes už nikoho nepřekvapuje a stejně tak se každý snadno vyrovná s představou stěnového vytápění. Při představě stropního vytápění ale mnoho lidí znejistí nebo se dokonce děsí. „*Teplo přece stoupá vzhůru. A já budu ještě k tomu vytápět strop, zatímco podlaha a vzduch nad ní budou studené,*“ někdo říká. To by platilo, kdyby se teplo šířilo jen vedením či prouděním. V prostoru typu místnost se však teplo dominantně – téměř na 100 % – šíří sáláním, které se navíc odehrává rychlostí světla. A to určuje odlišná pravidla.

Minimálně z prostorově dispozičních důvodů, je stropní vytápění ideální. Strop není zarovnán nábytkem ani ničím jiným, takže je pro tento účel plně vyžit. Pro stropní vytápění však

hovoří hlavně fyzikální důvody, které lze popsat jako tři děje

- 1) Strop je udržován pomocí velkoplošných topných prvků (Ecomodula používá topné fólie Fénix) na teplotě 25 °C. A podle Stefanova – Boltzmannova zákona sálá s (plošným) výkonem cca 450 W/m<sup>2</sup>.
- 2) Od intenzivního stropního sálání se ohřívá podlaha až do ustálení teploty. Na podlaze se ustálí tím vyšší teplota, čím více je dům tepelně izolovaný, nejvýše však 25 °C (teplota stropu). V dobře izolovaném domě je to, například, 23 °C. Podlaha pak sálá proti stropu s intenzitou 436 W/m<sup>2</sup>. Rozdíl necelých 15 W/m<sup>2</sup> je ustálený topný výkon na 1 m<sup>2</sup> topné stropní plochy.
- 3) Vzduch v místnosti tepelné záření od stropu a podlahy téměř nepohlcuje. S výjimkou malého obsahu skleníkových plynů (vodní pára a oxid uhličitý CO<sub>2</sub>); ty toto záření pohlcují a ohřívají se. Od nich se pak ohřívá i vzduch. Jsou-li obvodové stěny místnosti velmi dobře tepelně izolovány, teplota vzduchu se ustálí na střední teplotě, tj. 24 °C. Při malé tepelné izolaci stěn se může teplota vzduchu ustálit i pod teplotu podlahy.

Důležité je, že sálání stropu, podlahy a stěn má tendenci ustálit teplotu vzduchu, který obklopují, na určitou jejich váženou střední teplotu. Co z toho plyne? Až na vzduchové vrstvy

v blízkosti stavebních povrchů je teplota vzduchu přibližně všude stejná – a proudění i vedení tepla je zde tudíž minimální. Napomůže tomu dobrá tepelná izolace stěn. **To je další důležitý příspěvek k tepelné pohodě domů Ecomodula.**

### Domy Ecomodula

Zákon ani prováděcí vyhláška, podle kterých se po roce 2020 budou u nás povinně stavět domy s téměř nulovou spotřebou energie, ještě nespátily světlo světa. Přesto už mezi pověřenými lidmi existuje shoda, že tyto domy budou mít tepelnou izolaci obálky, vyjádřenou průměrným součinitelem prostupu tepla  $U_{em}$ , přibližně na úrovni doporučení normy ČSN 73 0540-2:2011.

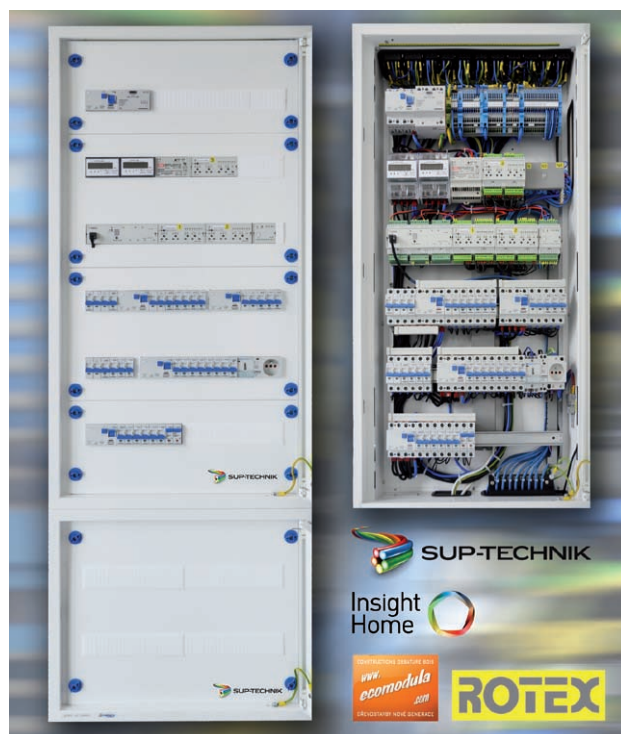
To jinými slovy znamená, že z pohledu síly tepelné izolace obvodových stěn, střechy a podlahy se sem zařadí domy kategorie A (pasivní), B (nízkoenergetické) a možná i C (úsporné). Přitom se má za to, že případnou vyšší potřebu energie budou domy kryt z obnovitelných zdrojů, tedy z biopaliv, fotovoltaiky, čerpáním tepla ze vzduchu, země či vody (tep. čerpadly) apod.

### Rodinný dům Ecomodula POP

Jde o nízkoenergetický dům z difúzně otevřených velkoplošných panelů. Panely jsou vyráběny průmyslově na výrobní lince, čímž je dosaženo vysoké přesnosti a kvality. Jde tedy o princip



Rodinný dům Ecomodula POP



Systémem inHome od společnosti Insight Home



Rodinný dům Ecomodula POP

průmyslové, počítačem řízené standardizace, která umožňuje řešit požadavky každého investora.

Na staveništi jsou panely sesazeny a smontovány tak, že je dům do druhého dne od zahájení stavby pod střechou.

Investor může vybírat z velkého množství přednastavených možností, např. pokud jde o velikost domu, sklon střechy, barvy fasád nebo palubkového obložení, variant oken a okenic, barevných dekorů interiérových prvků nebo vnitřních dispozic.

Může si také zvolit míru dokončení. Od hrubé stavby, přes dům k dokončení, až po dům na klíč. Podle přání a aktuálních finančních možností. Je např. možné začít bydlet v přízemí a vybavení patra lze odložit na později.

Dům je rovněž možné přizpůsobit potřebám starších nebo méně pohyblivých osob. V přízemí se nachází kuchyň, velký obývací pokoj s jídelnou, ložnice, koupelna, WC a technická místnost. V patře mohou být až 4 pokoje a druhá koupelna s WC. Součástí domu je tepelné čerpadlo značky Rotex/Daikin, rekuperační jednotka značky Zehnder, systém chytré domácnosti značky Insight Home a hit-tech. Mezi doplňky domu patří terasa, zimní zahrada, garáž, zahradní kůlna. Spotřebou méně než 50 kWh/(m<sup>2</sup>.rok) jsou domy POP téměř na jedné čtvrtině energetické náročnosti u podobně velkých staveb.

Aby domy od Ecomoduly byly co nejeekonomičtější, jsou vybaveny systémem inHome od společnosti Insight Home, který řídí vytápění a rekuperační, osvětlení, stínění, měření energetické bilance, zabezpečovací systém a vzdálený přístup. inHome na základě chování obyvatel a meteorologických podmínek nastavuje optimální režimy

vytápění, chlazení, stínění a rekuperační. Obyvatelé mohou ovládat svůj dům z chytrých telefonů, tabletů nebo osobních počítačů nejen doma, ale také odkudkoli, kde jsou připojeni k internetu. Vše je založeno na inteligentním rozvaděči, který dodává společnost SUP-TECHNIK spol. s r.o. Ten obsahuje řídicí jednotku, spínací a měřicí aktory, stmívače a binární vstupy, které dodává společnost Teco a.s. Dále obsahuje zabezpečovací systém Paradox, aktivní prvky počítačové sítě a WiFi access point.

### Rodinný pasivní dům Jižní Čechy

Jde o jednopodlažní rodinný dům, který je postaven podle návrhu investora. Zastavěná plocha 136 m<sup>2</sup>, vnitřní dispozice 5+kk. Dům působí dojmem klasické zděné stavby, ale jedná se o pasivní dřevostavbu s difúzně otevřenou konstrukcí. Celkové tepelné ztráty domu při standardním užívání jsou 2 kW. Vstup je opatřen přístřeškem podepřeným sloupy. Střecha bez přesahu se sklonem 40° obsahuje krytinu Bramac Tegalit. Dům má elektrické vytápění – topné rohože Ecofilm Fenix v podlaze a ve stropních podhledech; topná soustava je doplněna krbem na kusové dřevo s přívodem vzduchu zvenčí. Výměna vzduchu je řešena rekuperační jednotkou Paul Santos se zemním výměníkem. Ohřev vody se děje pomocí tepelného čerpadla ACOND 250. Potřeba energie na vytápění domu o ploše přesahující 130 m<sup>2</sup> představuje nákladovou položku do 5 000 Kč/rok.

Pro více informací využijte kontakty v záhlaví článku nebo internetové stránky [www.ecomodula.com](http://www.ecomodula.com). □