

# Od pasívneho domu k nulovému

Ing. Igor Kuzma, ForDom s.r.o.

Družstevná 14, 960 01 Zvolen, Slovenská republika

Tel: +421-915-998 616, e-mail: [kuzma@fordom.sk](mailto:kuzma@fordom.sk), Web: [www.fordom.sk](http://www.fordom.sk)

## 1. Úvod

### 1.1. Typový dom v pasívnom štandarde

*Z čoho sme vychádzali*

Na jar 2010 sa zrodila myšlienka ponúknuť cenovo výhodnú alternatívu pre záujemcov o pasívne domy. Architektonická kancelária Createrra v spolupráci s výrobcou montovaných drevostavieb, firmou ForDom, vypracovala návrh vhodného modulového systému pre typový pasívny dom.

V súčasnosti je zrealizovaných respektive v procese realizácie už 17 typových domov radu Ecocube. Ten najväčší z radu, Ecocube Max, na základe požiadavky investora i v nulovom štandarde.



Obr. 1 Ecocube Plus v Hainburg an der donau

## 2. Architektúra a technické riešenie

### 2.1. Modulová skladba

*Typový, avšak bez kompromisov*

Koncept 2,5 m širokých a 6 m vysokých panelov, ktorými sa hrubá stavba dá zmontovať za jeden deň, obsahuje v sebe i ďalšie výhody. Vo vnútri vznikne viditeľná vzduchotesná rovina a všetky spoje je možné prelepit skôr ako sú pridané ďalšie

vnútorné priečky a inštalačný rošt. Ďalšou výhodou modulového riešenia je možnosť ponúknuť rozdielne veľkosti dispozície domu pri rovnakej výrobnej a montážnej koncepcii. Od malých domov (cca 90 m<sup>2</sup> úžitkovej plochy ) až po väčšie domy (156 m<sup>2</sup> úžitkovej plochy ). Typová rada obsahuje dokonca i varianty prízemných bungalovov so sedlovými strechami.



Obr. 2 Ecocube Max v Starej Kremničke, štádium hrubej stavby

## 2.2. Konštrukcia

### *Moderná montovaná drevostavba*

Celý stavebný systém je na báze dreva. Dom je založený na penovom skle. Akumuláciu vnútri domu a kročajovú nepriezvučnosť riešia nepálené hlinené tehly v nosnej priečke a v strepe. Nechýba zelená strecha ani cemento drevovláknité izolácie či obklady interiéru a exteriérovej fasády. Obavy klientov, že dom je hermeticky uzavretý a „nedýcha“ rozptyľuje konštrukcia obvodového plášťa, ktorá je navrhnutá a dimenzovaná ako difúzne otvorená. Južná fasáda je tienená vonkajšími hliníkovými žalúziami, elektricky ovládanými.



Obr. 3 Ecocube Max v Starej Kremničke



Obr. 4 Ecocube Max v Šali



Obr. 5 Ecocube Max vo Wolfsthale

### **2.3. Transparentné konštrukcie**

#### *Okná SmartWin alebo AlfaWin*

Okná sú rozhodujúce pre dobré fungovanie EPD. Sú tiež kľúčovým vizuálnym prvkom architektúry. Drevo hliníkové okná SmartWin i AlfaWin sú určené pre pasívne domy najnovšej generácie. Ich úzke rámy (86 mm) maximalizujú presklenú plochu. Zároveň sú rámy dokonale izolované až cez sklo, vďaka uchyteniu skla grafitom vystuženým profilom. Tak znižujú celkové tepelné straty okna. Z interiéru je viditeľné drevo, ktoré je upravené len voskom. Z exteriéru je vystavený počasiu len bezúdržbový hliníkový rám.



Obr. 6 Ecobase Plus v Pame

## 2.4. Technické zariadenie domu

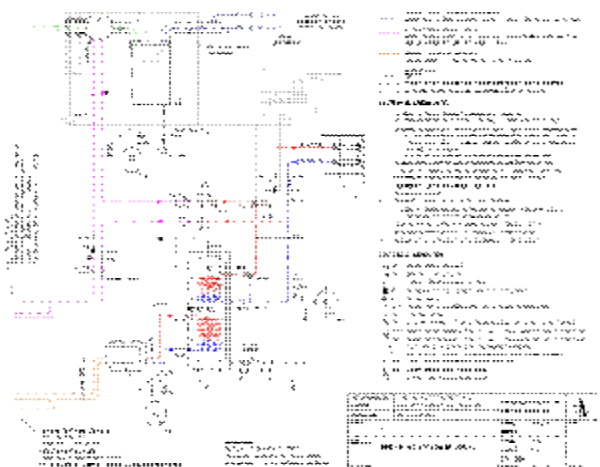
### Obnoviteľné zdroje a jednoduchosť ovládania

Ohrev teplej úžitkovej vody a vykurovanie zabezpečuje malé tepelné čerpadlo zn. Ochsner s priamym výparníkom a 3 kW výkonom. Priamy výparník je uložený v rovnanom zemnom výkope ako soľankový výmenník. Ten je potrebný pre efektívny chod VZT – ktorú zabezpečuje vetrací systém zn. Santos od firmy Paul.

Výhodou je, že máme teplú vodu aj vykurovanie pri pomerne dobrom COP tepelného čerpadla. Tu sa ukázala úspornosť pasívneho domu. Tepelné čerpadlo, ktoré je totiž bežne určené iba na ohrev TUV, v prípade Ecocube bez problémov rieši aj vykurovanie celého domu.

Teplovodné stenové okruhy v lete fungujú ako chladiace plochy. Dve malé obehové čerpadlá a jeden výmenník zabezpečia chladenie prostredníctvom zemného soľankového okruhu. Tak vieme v lete nielen chladiť prichádzajúci vzduch, ale aj vnútorné plochy v dome.

Celý systém je ovládaný malým termostatom zn. Siemens. Z neho je možné nastaviť nielen letnú a zimnú prevádzku, hraničné teploty pre chladenie a vykurovanie, ale aj 3 prednastavené rýchlosti vetrania.



Obr. 7 Prvky stenového teplovodného vykurovania a schéma ovládania z jedného bodu.

## 3. Od pasívneho domu k nulovému

### 3.1. Pasívny štandard ako cesta

#### Čo sme museli urobiť

Vychádzali sme z predpokladu, že k nulovému domu vedie cesta cez pasívny štandard. Až následne cez technológiu využívajúcu obnoviteľný zdroj – slnko, môžeme dosiahnuť parametre nulového domu. Pasívny štandard domu Ecocube Max sme si dali preveriť, otestovať a následne certifikovať v Pasivhaus Institut Darmstadt. Chceli sme mať istotu. A prezentovať ju klientom.

Keď investor prišiel s myšlienkou pokryť spotrebu primárnej energie domu vlastnou fotovoltaickou elektrárnou umiestnenou na streche pasívneho domu Ecocube Max, povedali sme áno. Dáva to zmysel.



Obr. 8 Fotovoltaické panely na streche Ecocube Max

Museli sme urobiť len relatívne málo úprav typového projektu:

- Staticky posúdiť a posilniť nosnú priečku domu. Kvôli dodatočnému zaťaženiu od fotovoltaických panelov
- „Nájsť miesto“ v dispozícii pre umiestnenie riadiacej jednotky fotovoltaického systému a následne upraviť projekt vetrania domu. Z dôvodu, že táto je pomerne výrazným zdrojom tepla, čo by v letnom období pôsobilo nepriaznivo.
- Projekčne a realizačne zladiť elektroinštalačné okruhy s fotovoltaickým systémom.
- Vyriešiť exteriérovým výlezovým rebríkom potrebu častejších revízií strešného priestoru.

### **3.2. Je to nulový dom?**

*Čo ukázali výpočty.*

Na streche objektu je fotovoltaická elektrárň (fotovoltaické panely) s inštalovaným výkonom 5,6 kWp a celkovou ročnou produkciou EE 5350 kWh. Vyrobená elektrická energia z fotovoltaiky je dodávaná (predávaná) do siete. Podľa programu PHPP (Passive House Planning Package) je spotreba primárnej energie pokrytá v plnej hodnote.

Vykurovanie, chladenie, teplá voda, elektrina pomocná a pre domácnosť		23,8	56,4	14,6
<b>Celkom Primárna E</b>	<b>56,4</b>	kWh/(m <sup>2</sup> a)		
<b>Celkom emisie CO<sub>2</sub>-ekvivalent</b>	<b>14,6</b>	kg/(m <sup>2</sup> a)		(Anonim)
<b>Požiadavka na potrebu primárnej energie</b>	<b>120</b>	kWh/(m <sup>2</sup> a)	<b>áno</b>	
Vykurovanie, teplá voda, elektrina pom (bez aplikácií v domácnosti)		10,3	26,8	7,0
<b>Merná potreba primárnej energie TZB</b>	<b>26,8</b>	kWh/(m <sup>2</sup> a)		
<b>Celkom emisie CO<sub>2</sub>-ekvivalent</b>	<b>7,0</b>	kg/(m <sup>2</sup> a)		
Slnecná elektrina		kWh/a	Primárna E (úspora)	emisie škrar CO <sub>2</sub>
Návrhová ročná výroba elektriny	Vlastný výpočet	5.350	kWh/aWh	g/kWh
			0,7	2,50
<b>Merná potreba</b>		33,5	23,5	8,4
<b>Merná potreba primárnej E: úspora vďaka slnecnej elektrine</b>	<b>63,7</b>	kWh/(m <sup>2</sup> a)		
<b>Ušorené emisie CO<sub>2</sub> slnecnou elektrinou</b>	<b>14,4</b>	kg/(m <sup>2</sup> a)		

Pri rozhovoroch u nás vo firme, alebo s projekčnou firmou Createrra diskutujeme. Ide naozaj o nulový dom v pravom slova zmysle? Alebo je to pasívny dom s vlastnou fotovoltaickou elektrárnou? Verím že nás táto diskusia posunie ďalej na našej ceste. Jedno viem však určite. Ide o reálne, finančne prístupné riešenie , energeticky nezávislého bývania pre reálnych ľudí.



Obr. 9 Ecocube Plus v Čuňove

