



(foto: ForDom)

Keď sa dom blíži k nule

■ Čoraz častejšie sa už aj na Slovensku stretávame so stavbami bez negatívneho vplyvu na prírodu. Sú postavené z ekologických stavebných materiálov s prihliadnutím na minimálnu spotrebu energie už v procese výstavby. Do tejto kategórie patria aj pasívne domy – typové domy poskytujúce výrazne vyšší štandard bývania a podstatne nižšie prevádzkové náklady ako nízkoenergetické domy.

Pasívne domy majú príjemnú interiérovú klímu s konštantnou teplotou počas celého roka a čerstvý vzduch zbavený prachu a peľu zabezpečený regulovaným vetraním, čo určite ocenia alergici a astmatici. Výstavba typových domov je veľmi rýchla, zvyčajne trvá 3 – 4 mesiace. V prípade, že si záujemcovia zvolia dom na kľúč, dostanú ho aj s energeticky úspornými spotrebičmi, svietidlami, zariadenou kuchyňou a kúpeľňou. Konštrukcia a skladba obvodových stien, tepelnoizolačné vlastnosti materiálov, okná s trojsklami a exteriérové dvere pre pasívne domy, riadené vetranie s rekuperáciou odpadového vzduchu a dôsledné dodržanie stavebných postupov zaručujú náklady na energiu od 30 do 50 € mesačne podľa typu domu a počtu jeho obyvateľov.

Kľúčové prvky energeticky pasívnych domov

Pri výstavbe pasívnych domov sa stavitelia orientujú na cenovo dostupné ekologické materiály, ktoré neuvolňujú škodlivé látky do interiéru. Aj na úpravu povrchov sa používajú výhradne prírodné nátery alebo hlinené omietky. Z hľadiska energetickej sebestačnosti sú významné pasívne solárne zisky. Vzhľadom na to, že najväčšie sa dajú získať cez zasklené plochy na južne orientovanej fasáde, je dôležité optimalizovať veľkosť okien podľa lokality a orientácie domu na svetové strany. S prihliadnutím na množstvo slnečných dní a sklon slnka majú pasívne domy na južnom Slovensku menšie okná ako na severe – plocha okien sa v typových domoch dá zmenšiť napríklad zvýšením parapetov okien na 40 alebo 90 centimetrov. Kvalitné materiálové vyhotovenie rámov okien zaručuje ich dlhú životnosť a estetický vzhľad. Špeciálne trojsklá sú v pasívnych domoch samozrejmosťou. Nebezpečenstvo prehrievania interiéru v letnom období eliminujú moderné elektrické žalúzie na oknách na južnej fasáde, ktoré môžu byť napojené na elektronicky riadený inteligentný systém domu.

Nulové rodinné domy už nie sú len víziou

V princípe môžeme povedať, že nulový dom nepotrebuje dodávku externej energie na zabezpečenie komfortného bývania. Sám dokáže vyrobiť množstvo energie, potrebnej na vykurovanie, vetranie, osvetlenie a fungovanie domácich spotrebičov. Realizácia nulového domu je založená

na princípoch a zásadách výstavby energeticke pasívneho domu. Je však jeho dokonalejším a hospodárnejším riešením. Je ideálom energetickej sebestačnosti rodinného domu, ktorého základ tvorí dokonalá kombinácia použitých materiálov a technológií využívajúcich obnoviteľné zdroje energie (slnečné žiarenie, energia zeme, vetra, vody). V prípade premysleného projektového riešenia, správne zvolených materiálov a dodržania princípov výstavby pasívneho domu možno postaviť nulový dom s minimálnymi investičnými nákladmi.

Princípy EPD

- Kompaktná obalová konštrukcia budovy s kvalitnou tepelnou izoláciou musí mať súčiniteľ prechodu tepla nepriehľadných konštrukcií menší ako $0,15 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.
- Hlavná fasáda orientovaná na juh
- Precízne namontované vhodné sklá a rámy okien so súčiniteľom prechodu tepla okien (vrátane rámu) menším ako $0,85 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ a priepustnosťou slnečného žiarenia väčšiu ako 0,5.



Na prvý pohľad dizajnérska exhibícia v sebe ukrýva premyslenú priestorovú schému. Dvojpodlažný polootevorený obytný priestor s kuchynkou, obývačkou a dvomi spálňami na poschodí spĺňa predstavu o trendovom a tiež nízkoenergetickom bývaní. (foto: ForDom)



Stavbu na kľúč trvá približne 2 až 4 mesiace. Pred montážou pasívneho montovaného domu sú všetky stavebné prvky najprv precízne pripravené a zložené vo výrobní dielni, čím sa vylúči vznik nepredvídaných prekážok na mieste realizácie. Vďaka suchým stavebným procesom stavebného systému, je možné väčšinu prác vykonávať aj v zime. (vizualizácia: ForDom, architektonické štúdio: Createrra, projekt: EcoBase +)



Montované rodinné domy sú v súčasnosti najobľúbenejším typom drevostavieb. Dôvodom je jednoduchšia realizácia, vzhľad a v neposlednom rade aj cena. Montovaný dom zo sendvičových drevených panelov väčšinou nie je možné rozoznať od murovanej stavby, a to ani zvonku ani zvnútra. (vizualizácia: ForDom, architektonické štúdio: Createrra, projekt: EcoBase +)

- Pri pretlaku 50 pascalov nesmie uniknúť z domu stavebnými netesnosťami viac ako 60 % vzduchu za hodinu.
- Prívod čerstvého vzduchu do domu je zabezpečený riadeným vetraním.

Energetickú sebestačnosť prvého nulového domu na Slovensku pomáhajú zabezpečiť:

- Tepelné čerpadlo typu zem – voda, ktoré dodáva energiu na vykurovanie a prípravu teplej úžitkovej vody.
- Riadené vetranie s rekuperáciou použitého vzduchu.
- Fotovoltické panely premieňajúce slnečnú energiu na elektrickú.

Rodinné domy ECOCUBE vznikli z dlhodobej spolupráce s architektkou Zuzanou Kierulfovou a dizajnérom Björnöm Kierulfom. Prešli dokonca aj podrobným odborným posudzovaním v Rakúsku. V čom sú domy ECOCUBE lepšie?

Prevádzkové náklady na energiu 30 – 50 € mesačne umožňujú obyvateľom domov ECOCUBE ľahšie splácať stavebné úvery. Domy sú budované z prírodných, ekologicky vyhovujúcich stavebných materiálov, ktoré sú ošetrené lanovým olejom s pigmentáciou pôsobiacou proti UV žiareniu. V domoch môžu byť použité aj iné prírodné materiály, ako napríklad hlinené omietky, ovčia vlna, penové sklo či extenzívna zelená strecha. Súčasťou stavby je agátová terasa a skladovací prístavok. Čas výstavby na kľúč závisí od manažmentu stavby, no zvyčajne trvá menej ako 4 mesiace. Navyše, dvojpodlažná panelová konštrukcia umožňuje realizáciu domov počas celého roka.



Energeticky pasívne domy (EPD) možno zjednodušene charakterizovať ako domy, ktoré nepotrebujú aktívny vykurovací systém a väčšiu časť potreby tepla čerpajú z vnútorných zdrojov tepla, slnečného žiarenia, okolia – vnútra zeme. Energetická náročnosť pasívneho domu je o 90 % nižšia v porovnaní s konvenčnou stavbou rodinného domu. (foto: ForDom, architektonické štúdio: Createrra, projekt: EcoCube MAXI)

■ Rozhovor s odborníkom

Čo robí dom energeticky pasívnym a ako taký dom funguje? V čom sa bývanie v EPD (energeticky pasívny dom) líši od bývania v bežnom dome? O koľko viac stojí výstavba EPD v porovnaní s rovnakým rodinným domom, ktorý je postavený tradičnou technológiou? Dosiachnem v energeticky pasívnom dome rovnaký komfort, ako v našom klasickom dome? V čom je energeticky pasívny dom lepší, ako náš dom z 80. rokov? Na tieto a iné otázky týkajúce sa EPD domov odpovedá riaditeľ spoločnosti ForDom, s. r. o., Ing. Branislav Kuzma.

Záujemcov o EPD väčšinou nezaujímajú technické parametre pasívnych domov. Chcú vedieť, koľko bude stáť výstavba a v akom časovom horizonte sa im vyššie náklady vrátia. Zaujíma ich, koľko budú platiť mesačne alebo ročne za energiu, či zvládnu obsluhu techniky a prečo nebudú môcť vetrať otvorenými oknami...

Okrem odpovedí na uvedené otázky, chceme v tomto rozhovore ukázať potenciálnym stavebníkom cestu k zdravému, energeticky úspornému, komfortnému a zároveň aj cenovo dostupnému bývaniu v EPD.

Čo je to energeticky pasívny dom?

Odpoveď je jednoduchšia, ako by sa na prvý pohľad zdalo. EPD je budova, v ktorej je možné dosiahnuť vnútornú, pocitovo príjemnú teplotu v zime aj v lete bez bežného vykurovacieho systému a klimatizácie. Na dosiahnutie interiérovej pohody stačí len pasívne získane teplo zo slnečného žiarenia a doplnkové kúrenie. Samozrejme, nevyhnutná je vzduchotesná obalová konštrukcia domu s dostatočnou tepelnou izoláciou, okná s trojitými sklami a špeciálnym rámom (môžu byť aj otvárateľné!), systém zabezpečujúci pravidelnú výmenu vzduchu a jeho ohrev. Dôležitá je aj prepracovaná architektúra objektu, ktorá zabezpečí elimináciu tepelných mostov.

Ako energeticky pasívny dom funguje?

Potrebu tepla na ohrev interiéru pasívneho domu stanovili výskumní pracovníci Passivhaus Institutu v nemeckom Darmstadte pod vedením prof. Wolfganga Feista na 15 kWh/m² za rok. Je to o 90 % menej ako v bežnom dome postavenom asi do roku 1995. Vyjadrenie jazykom technikov: celková potreba primárnej energie na vykurovanie, prípravu teplej úžitkovej vody a na prevádzku všetkých elektropotrebičov v EPD nepresahuje 120 kWh/m² za rok (46 kWh/m²/rok, ak odpočítate hodnotu na elektromere). Pasívny dom má veľmi nízku potrebu energie vďaka presne vypočítanej tepelnej izolácii obvodových stien a strechy, obmedzeniu tepelných strát z interiéru na minimum, maximálnemu využitiu tepelných ziskov cez presne dimenzované okná a využitiu vysoko účinných systémov riadeného vetrania so spätným získavaním tepla na ohrev privádzaného čerstvého vzduchu.

Čo je dôležité na efektívne fungovanie EPD?

Na efektívne fungovanie EPD je mimoriadne dôležitá aj nekompromisne precízna realizácia stavby s dodržaním všetkých dôležitých princípov, definovaných nemeckým Passivhaus Institutom. Technická definícia hovorí: súčiniteľ prechodu tepla nepriehľadných konštrukcií EPD musí byť menší ako 0,15 W/m² · K. Aby sme eliminovali množstvo tepelných mostov, cez ktoré by unikalo teplo z budovy a vnikal by do nej chlad, musíme docieľiť čo najväčšiu kompaktnosť stavby.

Vďaka čomu má dom také vysoké tepelné zisky?

Prostredníctvom veľkoplošného zasklenia na južnej fasáde získava dom v zimnom období najvyššie pasívne tepelné zisky. V záujme ochrany interiéru pred prehrievaním je však nevyhnutné, aby boli okná v letnom období zatienené žalúziami alebo okenicami. Samozrejme, okná musia mať vhodné sklá a rámy a nevyhnutná je aj precízna montáž okien a dverí. Opäť technokratická definícia: súčiniteľ prechodu tepla okien (vrátane rámu) musí byť menší ako 0,85 W/m² · K.

Ako dosiahnuť minimálne úniky zohriateho vzduchu z interiéru?

Vzduchotesnosť budovy je mimoriadne dôležitým prvkom pasívnych stavieb. Ide o to, aby z domu unikalo čo najmenej ohriateho vzduchu. EPD je dostatočne vzduchotesný vtedy, ak pri pretlaku 50 pascalov neunikne stavebnými netesnosťami viac ako 60 % vzduchu za hodinu. Požadovaná neprievzdušnosť domu sa preverí tzv. bloower door testom. Otestuje aj kvalitu práce každého staviteľa, ktorý stavia energeticky pasívne domy. Riadené vetranie so spätným získavaním tepla a ohrievanie čerstvého vzduchu vo vopred určených intervaloch je v dome zabezpečené potrubím (tzv. zemným kolektorom), ktoré je v hĺbke, kde je celoročne konštantná teplota.

O koľko sú EPD drahšie ako klasické a v čom je bývanie v nich odlišné?

Ludia, ktorí prežili v EPD viac ako jeden rok, potvrdzujú, že okrem výrazne vyššej kvality je ich bývanie aj neporovnateľne lacnejšie. Vyjadrené rečou peňazí, mesačne stojí energetická prevádzka EPD 30 až 50 €. Z predošlého textu je zrejmé, že pri výstavbe EPD musíme rátať s vyššími nákladmi na izolácie, okná s trojsklami aj na špeciálne izolačné dvere. Ak sú v klasickom dome použité kvalitné technické systémy, nie sú v porovnaní s technológiami v EPD oveľa lacnejšie. V skutočnosti je cena montovanej drevostavby porovnateľná s klasickým domom, pretože zvýšené náklady na uvedené komponenty vynahradí neporovnateľne kratšia doba výstavby, a teda aj výrazne nižšie náklady na ľudskú prácu.

Ak by ste mali porovnať vklad (finančný) do stavby EPD a jeho návratnosť... Existujú nejaké informácie o tom, ako rýchlo sa financie vložené do stavebných materiálov, prostriedkov či technológii zabezpečujúcich pasivitu domu, vrátia stavebníkom na úsporách za energiu?

Priznám sa, že som sa ešte nestretol s podobným výpočtom alebo štúdiom. Pasívny dom okrem toho, že šetrí energiu, poskytuje svojim obyvateľom aj komfortnejšie a príjemnejšie prostredie. Určite ale návratnosť vzhľadom na čoraz vyššiu cenu technológií, ako sú riadené vetranie s rekuperáciou použitého vzduchu a zdroje tepla na princípe tepelného čerpadla, je nad 8 – 10 rokov, samozrejme bez zreteľa na nárast cien energie v budúcnosti. Naše typové domy Ecocube majú v porovnaní s nízkoenergetickými domami cenu len o 10 % vyššiu, a tým je ich návratnosť na úrovni 6 – 7 rokov.

Chcel by som podotknúť, že investícia do EPD je porovnateľná s investíciou do dôchodkového poistenia:

- Počas aktívneho života máte podstatne nižšie náklady na fungovanie domu, čo vám vytvára priestor na vyššiu hypotekárnu splátku a je to zároveň reálna rezerva plynúca do rodinného rozpočtu.
- Po ukončení aktívneho života je hypotéka splatená a vaše náklady na bývanie ostávajú nižšie, ako keby ste si sporili a dostávali dôchodok, resp. rentu z poistenia.