

EFEKTÍVNE BÝVANIE

EFFICIENT HOUSING

Henrich Pifko¹

Abstract

Our buildings consume about a third of our energy production and they usually don't offer very healthy indoor environment. Both these aspects need improvement and we are looking for the most efficient tools, inspired by Factor 4 (or even Factor 10) requirements. Efficient building is possible and affordable, sophisticated architectural design is the base of this efficiency together with innovative technologies.

1. Ako bývame dnes

Domy, aké sa u nás bežne stavajú, nie sú príliš rozumným riešením – ich ročná prevádzka stojí neraz až 5% investičných nákladov. Pri súčasnom raste cien energií si každý skôr či neskôr položí otázku: nemrháme zbytočne? Naša odpoveď je jasná: tieto domy sú neefektívne a zbytočne prevádzkovo náročné. A sú aspoň zdravé? Sotva – nájde sa v nich mnoho škodlivín od výparov chemikálií cez aerosoly až po prach, optimálna vlhkosť vzduchu je v nich skôr výnimočný stav, steny neraz plesnejú a okná sálajú chlad, zvýšenie komfortu účinnou klimatizáciou je zároveň ďalším rizikovým faktorom. Najhoršie je, že to platí nielen o staršom bytovom fonde, ale často aj o novej výstavbe.

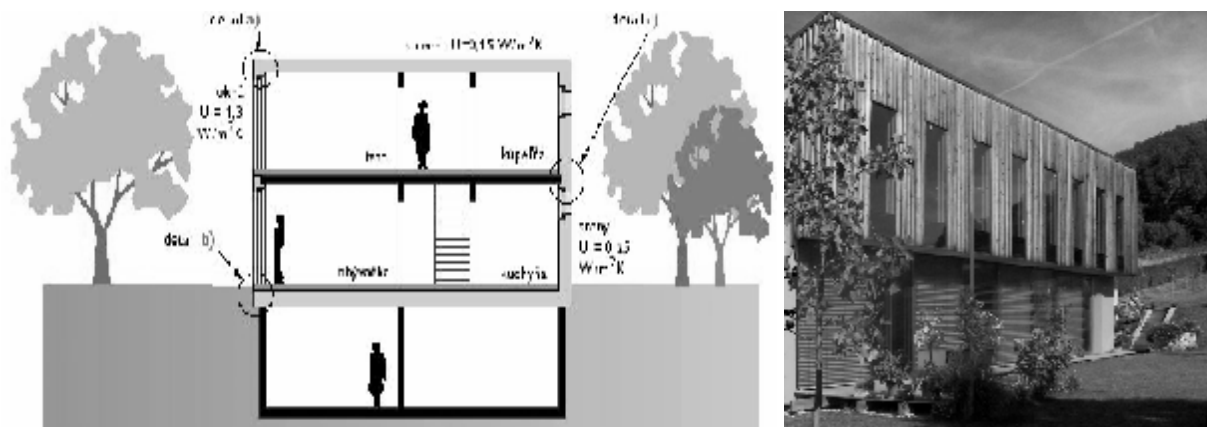
Takýto stav je dostatočnou motiváciou, aby sme sa pokúsili o jeho zlepšenie. Pokiaľ ide o kvalitu vnútorného prostredia, máme možnosť zlepšiť čistotu vzduchu i tepelnú pohodu. Energia sa dá najjednoduchšie ušetriť pri (zatiaľ) najväčšej položke - nákladoch na kúrenie. Staršie domy, ktoré tvoria väčšinu nášho bytového fondu, majú ročnú potrebu tepla na kúrenie okolo 250 kWh na meter štvorcový vykurovanej plochy. Vynásobme si to plochou bežného domu či bytu a očakávanou cenou energie – s tým sa už oddá niečo robiť. A úspora energie nie je len o našej peňaženke, ušetríme pre budúcnosť aj zdroje fosílnych palív, zmenšíme poškodzovanie životného prostredia, znížime emisie CO₂ prispievajúce ku globálnemu otepľovaniu.

2. Naša vízia

Ak staviame nový dom, ktorý spĺňa dnes platné normy, spotrebujeme na kúrenie ročne zhruba 100 kWh/m². To vyzerá lepšie, ale podľa nás to dobré nie je. Prakticky pri rovnakých stavebných nákladoch a bez nejakých špeciálnych opatrení možno postaviť dom, ktorého spotreba energie na kúrenie bude približne polovičná. Taký dom nazývame nízkoenergetickým (aby si zaslúžil – s prížmúrením oka – takéto označenie, vypočítaná spotreba energie na kúrenie by v ňom nemala presiahnuť 70 kWh/m² ročne). Len lepšou izoláciou a návrhom riešenia bez tepelných mostov sa dá dostať na hodnoty o tretinu nižšie. A to už môžeme nazvať pomerne efektívnym bývaním: pri rovnakom komfote máme prevádzkové náklady zhruba polovičné.

¹ Henrich Pifko, Ing.arch., Ph.D., Slovenská technická univerzita v Bratislave, Fakulta architektúry, Ústav architektúry II, Nám. slobody 19, 81245 Bratislava, SR, tel.: +421 903176667, E-mail: henrich.pifko@stuba.sk

Máme sa tu však zastaviť? Kde je cieľ, ktorý by sme mohli považovať za optimálne riešenie? Možno ste už počuli pojem "faktor 4" či "faktor 10": vo väčšine oblastí našej činnosti môžeme efektívnosť (ako pomer úžitku a nákladov) pri dnešnom stave techniky zlepšiť štvor- až desaťnásobne. Nízkoenergetický dom zodpovedá "faktoru 2" - dá sa so zvyšovaním efektívnosti bývania ísť ešte ďalej? Áno, dá sa - a hoci to znie šokujúco, "faktor 10" je realistický cieľ, v Európe dosahovaný na tisíckach domov! Nástrojom na jeho dosiahnutie je koncept takzvaného pasívneho domu - domu, ktorý potrebuje v zime tak málo tepla, že tretinu z nej pokryjú zisky slnečnej energie bez špeciálnych zariadení, len cez okná (tzv. pasívnym spôsobom - aj preto ten názov), ďalšiu tretinu teplo z pobytu ľudí a prevádzky domácich spotrebičov, a len zvyšnú tretinu musíme doplniť z "vonkajšieho" zdroja energie a zaplatiť za ňu. O pasívnom dome hovoríme, ak jeho potreba energie na kúrenie klesne pod hodnotu 15 kWh/ m² ročne. To je 15% hodnoty obvyklej pri dobrých novostavbách, ale nie desatina. Skôr pätina: keď do energetickej spotreby zahrnieme aj prípravu teplej vody a prevádzku domovej techniky, reálna úspora je obvykle okolo 80%. Ale zároveň môžeme hovoriť o dvojnásobnom zlepšení kvality bývania - pravda, len tak voľne, nejde o merateľnú veličinu, no pasívny dom ponúka v interiéri vďaka teplým povrchom stien aj okien väčšiu tepelnú pohodu, vďaka bezprievanovému riadenému vetraniu s účinnou filtráciou stále čerstvý a bezprašný vzduch (bez ohľadu na vonkajšie podmienky) a v lete umožní príjemný pobyt aj bez drahej klimatizácie. Päťnásobné náklady pri dvojnásobnom úžitku, to nám už dáva "faktor 10" (a právo hovoriť o skutočnej efektívnosti bývania).

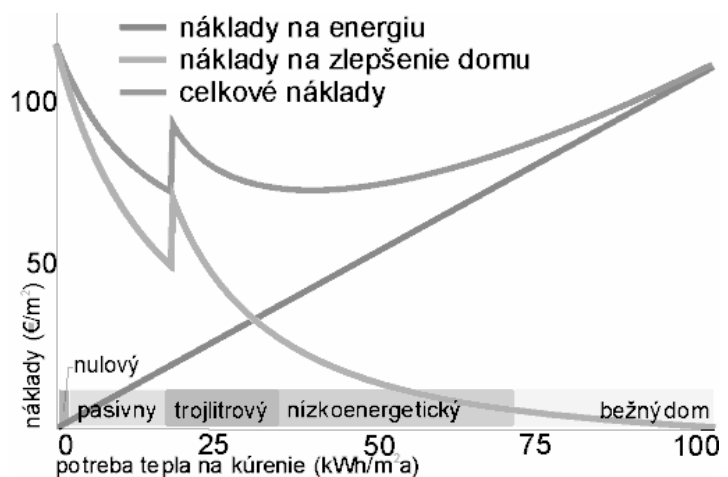


Obr. 1 Schéma konštrukčného riešenia nízkoenergetického domu (z www.ekodomy.sk).

Obr. 2 Nízkoenergetický dom spoznáte aj podľa rozsahu zasklených plôch na južnej strane (RD Súľovce).



Obr. 3 Pasívny dom môže byť aj exkluzívnou architektúrou (rodinný dom pri Linzi).



Obr. 4 Náklady na zvýšenie efektívnosti prevádzky domu (priemer z rôznych prameňov)

3. Cena efektívnosti

Pri posudzovaní reálnosti takejto vízie je dôležitá aj otázka, koľko taký obrovský skok v efektívnosti stojí? Odpoveď je opäť prekvapujúca: veľmi málo. V Rakúsku a Nemecku, kde je takýchto domov najviac, štatistiky hovoria o 8 až 10% zvýšení investičných nákladov oproti tamojšiemu priemeru. U nás bude ten rozdiel podstatne väčší (štandard našich priemerných domov sa s nemeckým priemerom sotva dá porovnávať), odhadujeme to na 25 až 50%, ale stále je to prijateľné zvýšenie nákladov, ktoré sa dá takmer celkom "zmazať" premysleným architektonickým riešením. Ako je to možné? Jedine tak, že k bežnému riešeniu nielen pridávame (viac tepelnej izolácie, kvalitnejšie okná, vetranie s rekuperáciou tepla), ale aj uberáme (konvenčný vykurovací systém). Pasívny dom je skutočne dom bez kúrenia. Umožňuje to jeho veľmi dobrá izolácia: na jeho vykúrenie (okrem vnútorných zdrojov a Slnka) stačí tak málo tepla, že ho môžeme do izieb priviesť jednoduchým ohrevom vetracieho vzduchu. Ak chcete mať predstavu, o akých množstvách tepla na "kúrenie" tu hovoríme, stačí názorný príklad: na vykúrenie bežne veľkej spálne v pasívnom dome by stačilo 10 (slovom: desať) zapálených sviečok. Na to naozaj netreba radiátory či podlahové kúrenie, ani veľké kotly a komíny.

Pravda, pasívny dom je nie je technicky nenáročná záležitosť. Hrúbky jeho tepelných izolácií sú bežne 25-40 cm, okná musia mať parametre o polovicu lepšie než je dnešný slušný štandard (žiaľ, aj s cenou najmenej o polovicu vyššou), riadené vetranie s rekuperáciou tepla je tu nevyhnutnosťou a architektonický návrh i konštrukčné riešenie domu majú množstvo špecifik, ktoré vyžadujú skutočného odborníka. Na druhej strane môže vyzerat' ako bežný dom a nepotrebuje žiadne skutočne drahé a špeciálne technológie ako domy s nulovou spotrebou energie. Lebo aj také riešenia sú dnes technicky možné, vzhľadom k prívysokkej cene však ostávajú v rovine experimentov a prototypov. To vidieť aj z grafu (obr. 4) vyjadrujúceho prevádzkovú a investičnú náročnosť domu pri rôznych hodnotách spotreby energie. Pri 15 kWh/m²a sa krivka investičných nákladov skokom znižuje (pri takto nízkej spotrebe je možné zjednodušiť použité technológie vypustením kúrenia), ale potom sa pri znižovaní spotreby opäť prudko šplhá nahor. Prevádzková náročnosť zase s rastúcou spotrebou rovnomerne stúpa. A ak sčítame investičné a prevádzkové náklady, dostaneme krivku s dvoma minimami, kde sú investičné a prevádzkové náklady najnižšie: jedno úzke pri 15 kWh/m²a (oblasť pasívnych domov) a jedno širšie okolo 30 kWh/m²a – oblasť veľmi dobrých nízkoenergetických domov. Hovorí sa im "trojlitrové", čo pripomína najúspornejšie sériové autá, ale vyjadruje to ich skutočnú spotrebu energie (cca tri litre vykurovacieho oleja na m² ročne). Ktoré riešenie je efektívnejšie, ak "trojlitrový" nízkoenergetický dom vyjde lacnejší? To sa mení podľa konkrétnych podmienok, napríklad pasívna "bytovka" je relatívne menej náročná než malý nízkoenergetický rodinný dom. Alebo keď porovnáme novostavbu pasívneho domu (150m² a 15 namiesto bežných 100 kWh/m²a) s rekonštrukciou starého domu na nízkoenergetický štandard (30 namiesto priemerných 250 kWh/m²a), čo je zhruba rovnako náročné: v prvom prípade ušetríme 13000, v druhom 33000 kWh ročne.

4. Ďalšie súvislosti

Letná tepelná pohoda je ďalší parameter, ktorý by sme si mali všímať. nízkoenergetické a pasívne domy sa v zime snažia využívať energiu Slnka na ohrev interiéru cez okná, preto nemôžeme použiť príliš "determálne" zasklenia a v lete musíme okná zvonka tieniť presahom konštrukcií (strecha, balkón), markízami či žalúziami. Ak túto zásadu dodržíme, Slnko nám interiér nebude prehrievať. A ak máme riadené vetranie so zemným výmenníkom tepla,

môžeme mať aj v najhorúcejšom lete interiérovú teplotu o šesť až osem stupňov nižšiu než je teplota vonkajšieho vzduchu – a to bez klimatizácie či iného "aktívneho" chladenia.

Nízkoenergetický či pasívny dom nedosahuje svoje parametre len znížením potreby energie na kúrenie. Pri pasívnom dome je jej treba už tak málo, že je často nižšia než vypočítaná potreba tepla na ohrev vody či potreba elektriny na prevádzku domácich spotrebičov. Preto sa musíme venovať aj potenciálu úspor v týchto oblastiach. Zníženie potrebného množstva energie na ohrev vody nám môže zabezpečiť aktívny solárny systém (zhruba na polovicu) či tepelné čerpadlo (bežne na tretinu), použitím úsporných spotrebičov (kvalitná chladnička a práčka, kompaktné žiarivky namiesto žiaroviek, LCD monitor počítača) možno ušetriť zhruba tretinu spotrebovanej elektriny.

V "ekologickej" rovine nás zaujíma nielen množstvo spotrebovanej energie, ale aj to, odkiaľ sa vzala. Väčšinu elektrickej energie vyrábame v tepelných elektrárnach spaľovaním fosílnych palív, a kým sa táto energia dostane k nám, dve tretiny pôvodnej tepelnej energie paliva pohltia rôzne straty. Preto sa pri posudzovaní kvality riešenia pasívnych domov zisťuje aj celková potreba primárnej energie na ich prevádzku – mala by byť nižšia než 120 kWh/m² ročne. Jej čiastočné pokrytie fotovoltaickými článkami však vídame už aj na bežných domoch.

5. Závery

Tolko vari k definícii a porovnaniu nízkoenergetických a pasívnych domov. O konkrétnych konštrukčných a technologických riešeniach sa píše na inom mieste, a tak tu na ilustráciu pridávame len pár ukážok, ako takéto domy môžu vyzerat'. Môžu vyzerat' ako ktorákoľvek kvalitná architektúra - častejšie jednoducho a moderne, ale to vyplýva aj zo striedmosti a modernosti investorov a architektov, ktorí sa pre takéto domy rozhodujú. A hoci sme tu hovorili o efektívnom bývaní (lebo túto funkciu spravidla spájame s nízkoenergetickými a pasívnymi domami), v "pasívnom štandarde" môžu byť postavené aj kancelárske budovy, školy a škôlky, výrobné priestory, nákupné centrá či telocvične. Nedávno bola otvorená prvá energeticky pasívna vysokohorská chata ako takmer autonómny objekt. V západoeurópskej architektúre (najmä nemeckej a rakúskej, ale aj švajčiarskej, belgickej či škandinávskej) je to proste jedna z tém dňa. A je najvyšší čas, aby sa to stalo témou dňa aj u nás: prevádzkovú náročnosť "lacných" riešení si o pár rokov nebudeme môcť dovoliť, no rovnako si nebudeme môcť dovoliť dnes stavané domy zbúrat' či dôkladne prestavať. Čím neskôr nastúpime cestu efektívnosti, tým viac nás to bude stáť.

Literatúra

1. VON WEIZSÄCKER, E. U.- LOVINS, A. B.- LOVINSOVÁ, L. H.: Faktor čtyři (Dvojnásobný blahobyť - poloviční spotřeba přírodních zdrojů). Nová zpráva Římskému klubu. Ministerstvo životního prostředí ČR, Praha 1996.
2. Pasivní domy 2005 (zborník medzinárodnej konferencie). PD, Brno 2005
3. Harnessing the Sun (materiály medzinárodného seminára). AEE, Graz 2003.
4. Z internetu: www.factor10-institute.org www.passive.de www.iepd.sk www.eeb.sk
5. Fotografie: H. Pifko, V. Šimkovic, citované pramene, archív autora