

Technológie menia architektúru

Nevhodne (architektonicky a technologicky) navrhnutá budova so špičkovou riadiacou technikou bude stále zlá budova s výborným riadením, pričom bude vykazovať horšie charakteristiky ako optimálne navrhnutá budova bez riadiaceho systému (alebo s jednoduchým RS). Je preto nevyhnutné, aby architektonický koncept úzko spolupracoval s technológiou a aj naopak. V prípade špecifických požiadaviek (pasívny dom, „nulový“ dom) je architektúra výrazne ovplyvnená samotnými požiadavkami na budovu (energetická nenáročnosť, zdroj energií a pod.), ako aj použitím inovatívnych technických zariadení budov.

Nulová produkcia CO₂

Existuje mnoho stavieb, kde architektonický koncept vo veľkej miere zohľadňuje požiadavky na vytvorenie „inteligentnej“ stavby[1][2] alebo stavby spĺňajúcej iné špecifické podmienky (pasívny dom, zelená stavba a pod.). Jednu takúto štúdiu predstavuje Zero-carbon Barratt House, nazývaný tiež Lighthouse, nachádzajúci sa vo Watforde (Anglicko), ktorý bol vyvinutý spoločnosťou BRE (Building Research Establishment).



Srdcom konceptu pre Lighthouse („Maják“) je snaha o vytvorenie domova, kde inovatívne systémy ochrany životného prostredia a stavebné metódy nemajú vplyv na kvalitu života obyvateľov, ale vytvárajú adaptabilné, flexibilné priestory určené na trvalo udržateľné bývanie. „Maják“ má dve spálne a celkovo dve a pol podlažia s podlahovou plochou cca 100 m². Špecifické požiadavky sa premietli do architektúry domu, ktorá rieši niektoré detaily trochu odlišne od štandardného modelu bývania (ako napríklad umiestnenie všetkých plôch na úrovni terénu). Obytné priestory sa nachádzajú v hornej časti, vďaka čomu môžu obyvatelia využiť väčšinu prirodzeného svetla prichádzajúceho prostredníctvom okien a svetlíkov.

Dom bol navrhnutý podľa trendu „vysoko odolných domov“ a podľa bývania s vysokými ukazovateľmi kvality. Môže sa pochváliť vysokou úrovňou tepelnej izolácie, pasívnym chladením a vetraním, kotlom na biomasu a pod. Kotel na biomasu spaľuje organické palivá, ako sú drevené pelety, ktoré sú považované za výrobok s nulovými emisiami, pretože množstvo oxidu uhličitého, ktoré sa uvoľní pri ich spálení, je kompenzované množstvom, ktoré bolo absorbované pestovaním plodín (*tento pojem „nulové emisie“ je však čisto marketingové označenie, keďže nejde o posúdenie z pohľadu LCA[3]). Dom má systém triedenia odpadov, ktorý umožňuje spáliť horľavý odpad, a tiež využíva solárny systém (riešenie pre ohrev teplej vody, solárne chladenie, fotovoltaický energetický systém) a tepelné čerpadlo. Všetky použité technológie sú vhodné na integráciu nových alebo aj existujúcich budov. Táto stavba predstavuje strategický krok smerom k domom s nízkou alebo nulovou produkciou uhlíka*.

Architektúra

Reflektuje použitie špecifických technológií, ako aj samotnú požiadavku vytvorenia stavby s nízkou produkciou oxidu uhličitého. Dom má jednoduchý, „stodolový“ tvar so 40-stupňovou sedlovou strechou, ktorá zahŕňa solárne panely a zberače dažďovej vody. Široká strecha zakrýva centrálny priestor – veľký, priestranný, zvrchu osvetlený obývací priestor so spálňami na prízemí. Na obytný priestor sa používa trámová drevená štruktúra. Pevnosť a stabilita konštrukcie je dosiahnutá v okamihu pripojenia prvého poschodia v úrovni stropu, pretože rámové konštrukčné usporiadanie prízemného podlažia nesie vertikálne zaťaženie „open-plan“ vrchného skeletu a zaisťuje stabilitu s ohľadom na zaťaženie múrov. Je konštruovaný pomocou patentovaného stavebného systému Kingspan off site, TEK – vysokého výkonu SIPS (štruktúrne izolovaný blokovo založený systém). To práve pre tento prototyp poskytuje vysokú úroveň tepelnej izolácie a znižuje tepelné straty potenciálne o dve tretiny oproti štandardnému domu. (Pri hodnotách 0,11 W/m².K, škárová prievzdušnosť menej ako 1,0 m³/hod.m² pri 50 Pa.) Základy tvoria kazetové drevené podlahy s ľúčovými drevenými nosníkmi vychádzajúcimi z úrovne terénu, prichytené rýchlymi pilotnými hlavami. Tieto pilotné hlavy zabezpečujú minimálne zásahy do zeme a poskytujú dostatočnú pevnosť v meradle stredných príbytkov. Keď budova stratí svoju užitočnú životnosť, môže byť celá konštrukcia rýchlo odstránená.



Selektívna teplotná hmota – fáza zmeny materiálu stropov pri absorpcii tepla v miestnosti tým, že sa mení z pevného na kvapalné, na mikroskopické kapsule vložené v doske. Tento proces je vratný, miestnosti sa ochladia nočným vzduchom pomocou práce pasívneho systému zachytávania vetra.

Zachytávač vetra/svetelný lieviek sa nachádza na streche, nad stredovou medzerou cez schodisko. Veterný lapač zabezpečuje pasívne chladenie a vetranie. Pri otvorení tohto lapača prúdiaci vzduch tlačí horúci vzduch smerom nadol k miestu vykurovania, čím ho rozptyľuje a znižuje tepelný únik. Svetelný lieviek prináša denné svetlo hlboko do vnútra domu.

Služby a energie

Integrácia inteligentného merania a monitorovania, ktoré zaznamenáva spotrebu energie, umožňuje obyvateľom zistiť akékoľvek plytvanie a tým prispieť k podpore efektívnosti chodu domu.

Obnoviteľnú energiu poskytuje kotol na biomasu s automatickým systémom zásoby pre vykurovanie. Fotovoltika poskytuje všetku elektrinu pre domácnosť a slnečné kolektory zabezpečujú teplú vodu, čo umožňuje v letnom období kotol vypnúť.



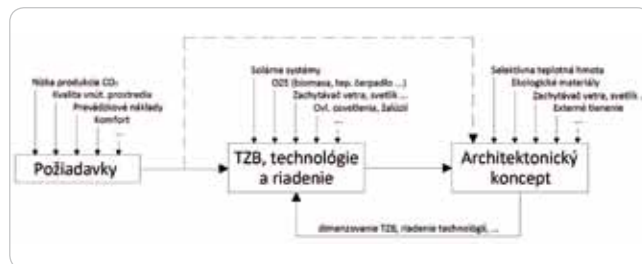
Strešný „veterný lapač“ poskytuje bezpečné nočné vetranie pre pasívne chladenie, čo v spojení s tepelnými vlastnosťami stropných dosiek a externým tienením napomáha ovládanie teploty vnútorného prostredia a zvýšenie komfortu obyvateľov pri zabezpečení chladenia domu v letných mesiacoch. Tieto obnoviteľné zdroje energie a pasívne stavebné prvky znižujú náklady palív na vykurovanie a ohrev vody v Lighthouse na asi 50 eur za rok, pričom všetka elektrická energia je dodávaná prostredníctvom solárnych technológií, preto sú elektrické prevádzkové náklady úplne odstránené. Celkové náklady na zdroje v bežnom dome boli vďaka zavedeniu týchto technológií znížené približne o 94 % (okrem štandardných poplatkov). Časový horizont návratnosti investícií však zrejme presiahne životnosť samotnej stavby, čo je pri vývojových riešeniach časté, avšak práve takéto vývojové štúdiá znižujú ceny nasledujúcich širšie využívaných riešení.



Architektúra a technika

Na príklade uvedeného „nulového“ domu – Lighthouse – možno vidieť, že v prípade „inteligentných“ budov (domov) udávajúcich smer trvalo udržateľného bývania energetické a funkčné požiadavky nutne predchádzajú architektúru, resp. architektúra vyplýva zo špecifikácie technických častí budovy. Na základe zvolených technológií,

energetických zdrojov a požiadaviek na potrebu energií sa následne vytvorí architektonický koncept. Architektúra najviac ovplyvňuje správanie sa budovy, čím spätne modifikuje požiadavky na použitie a riadenie jednotlivých technológií a zariadení. Takto sa vytvára určitý kruh, resp. špirála, na konci ktorej je optimálne riešenie.



Takýmto prístupom je možné vytvoriť kvalitnejšie riešenie (či už z pohľadu kvality vnútorného prostredia, energetických a ekologických požiadaviek atď.) oproti klasickému prístupu návrhu budovy. Niekdajší klasický prístup sa zameriaval na vytvorenie architektonického (stavebno-konštrukčného) riešenia, z ktorého vyplývali požiadavky tepelného príkonu, energií atď. Na základe týchto požiadaviek projektanti technického zariadenia budov (TZB) dimenzovali a určili použité technológie (zdroj tepla, osvetlenie, HVAC...). Posledným článkom bola automatizácia a riadenie, ktoré už len v malej miere mohlo ovplyvniť výslednú charakteristiku správania sa stavby.

Je preto dôležité uvedomiť si, že „inteligentnú“ nízkoenergetickú ekologickú stavbu[1][2] tvorí primárne architektúra a stavebné prvky (t. j. pasívne prvky najviac vplyvujú na energetickú bilanciáciu – selektívna tepelná hmota, zachytávač vetra/svetelný lievik a pod.). Tieto prvky nevyžadujú žiadnu dodatočnú energiu ani riadiaci systém, čím sa stávajú vysoko spoľahlivými (neexistuje nutnosť riešenia prípadu „total blackout“ a pod.) Riadiaca technika už len dotvára architektonický koncept, resp. rozširuje ho o možnosti automatizácie TZB a služieb budovy. Je preto nevyhnutné, aby architektonický koncept nadväzoval na použité technológie, TZB s požiadavkami riadenia, a nie naopak.

Zdroje:

- [1] Števo, Stanislav: Trendy v oblasti inteligentných budov. In: Eurostav. – ISSN 1335-1249. – roč. 17, č. 3 (2011), s. 18 – 20.
- [2] Puskár, Branislav: Inteligentné budovy na bývanie. Bratislava: Verlag Dashofer, 2008. 60 s.
- [3] Števo, Stanislav: Life cycle assessment – Hodnotenie životného cyklu. In: Posterus.sk. – ISSN 1338-0087. – (jún 2011). <http://www.posterus.sk/?p=10798>
- [4] Project Lighthouse Zero Energy Home (UK). www.solarpedia.com

Ing. Stanislav Števo, PhD.

Ústav riadenia a priemyselnej informatiky
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Slovenská technická univerzita
+421 2 602 91 111
stanislav.stevo@stuba.sk