

# Moderné stavby šetria energiu



Čo sa zmenilo za posledných pár rokov v slovenskom stavebníctve? Je dnešná stavba iná ako tá spred pätnástich rokov? Aké sú atribúty moderných stavieb? Príliš veľa otázok, a pritom všetky majú spoločnú odpoveď: nové technológie, nové materiály, nižšia energetická náročnosť.

Ak dnes hovoríme o modernej stavbe, v žiadnom prípade to nemôže byť nezmyselný „požierač“ energie. Naozaj trendové svetové stavby sú nielen energeticky úsporné, ale nezriedka energiu aj sami vyrábajú a okrem toho sú inteligentné. Zreálňovanie cien energií má v stavebníctve za následok zavádzanie nových konštrukcií, materiálov a technológií znižujúcich prevádzkovú spotrebu energií. Ide o celosvetový fenomén, ale naozaj „nový“ je len v niektorých krajinách. V Nemecku a Rakúsku sa už v osemdesiatych rokoch realizovali nízkoenergetické stavby a v súčasnosti tam už pre takéto stavby existujú prepracované programy štátnej podpory. V deväťdesiatych rokoch sa v týchto krajinách začína aj výstavba pasívnych domov.

Pojem nízkoenergetická stavba bola donedávna pre slovenského investora neznámym pojmom, poznal len stavbu postavenú z betónu, železobetónu, pórobetónu, pálenej tehly alebo keramzitových panelov. Mala síce výrazne horšie tepelnoizolačné vlastnosti, ale problém vysokej prevádzkovej spotreby energie slovenského investora príliš netrápil, lebo jej cena bola ešte donedávna značne deformovaná. Aj preto Slovensko zatiaľ len ojedinele stavia nízkoenergetické stavby. Potešiteľné je, že sa už začína zaoberať problémom energetickej náročnosti stavieb, hromadne sa zatepluje aj napriek tomu, že stále platia dosť mäkké tepelnotechnické normy. Ako a z čoho sa teda realizujú moderné stavby?

## **Základové konštrukcie**

Stále sa realizujú z betónu, ale existujú technologické modifikácie a rôzne prísady, ktoré zásadne menia vlastnosti betónu a umožňujú jeho spracovanie aj netradičnými spôsobmi. Plastifikátory ho robia tekutejším, pričom sa nemení jeho pevnosť, ale zjednodušuje sa spracovanie a zabezpečí

sa dokonalejšie obopnutie armatúr a iných zabudovaných prvkov. Prísady proti mrazu umožnia betónovať aj pri mínusových teplotách. Novinkou na našom trhu je používanie vláknobetónu, teda betónu s prímiesou vlákien rôzneho druhu (tvarované drôtky, sklené vlákna, polyesterové vlákna, kovové vlákna), pričom ich druh a množstvo sa volí podľa požadovanej funkcie. Vlákna majú zabrániť vzniku trhlín a mikrotrhlín počas tvrdnutia betónu, zabezpečiť nižšiu objemovú rozťažnosť, nahradiť doteraz používané zvárané siete. Zatiaľ však nedokážu nahradiť staticky dôležitú armatúru. Vlákna sa používajú v základových pásoch a doskách a ako prídavok betónových mazanín a poterov v konštrukciách podláh.

Ďalšou novinkou je používanie drenážnych systémov a materiálov a ich kombinácie s hydroizolačnými, tepelnoizolačnými a ochrannými materiálmi (nopové fólie s geotextíliou, alebo bez nej, dosky z extrudovaného polystyrénu s nafrézovanými drenážnymi drážkami v ploche s vrstvou geotextílie). Stále častejšie sa používajú vodu prepúšťajúce odkvapové chodníky z kameniva, navrstvené až po drenážnu rúru (frakcia kameniva sa znižuje smerom k rúre). Ďalšou zaujímavosťou je systémové debnenie, ktoré nahrádza tradičné debnenie z reziva. Výhodou systémového debnenia je rýchlejšia a presnejšia realizácia stavby a mimoriadne hladký a rovinný povrch. Na zhutnenie betónu sa čoraz viac uprednostňuje ponorná vibračná technika namiesto mechanického ubíjania. Na základové konštrukcie sa osvedčil vodostavebný betón, s vysokým stupňom nepriepustnosti voči vode a zemnej vlhkosti a tiež „suchý“ betón, ktorého hlavnou výhodou je dlhý – otvorený čas tvrdnutia (nevytvrdne, kým sa nepoleje vodou).

### **Zvislé a vodorovné nosné konštrukcie**

Ich materiálová skladba závisí od použitého stavebného systému alebo stavebnej sústavy. Dnes máme možnosť vybrať z veľkého množstva systémov. Charakteristickou vlastnosťou je, že každý výrobca ponúka kompletný systém prvkov pre hrubú stavbu a mnohí výrobcovia aj prvky na jej dokončenie. V súčasnosti sa, aj vzhľadom na istú zotrvačnosť, tešia obľube systémy z pálených tehloblokov. V ponuke je tehla pre obvodové murivo s perom a drážkou na presnejšie murovanie, tehla pre nosné steny a tenké priečkové steny, samozrejmosťou sú preklady, vencové tehly a systém keramických stropov. Tehly sa vyrábajú v dvoch alternatívach, pričom jedna využíva na murovanie klasickú murovaciu maltu a je rozmerovo menej presná. Druhá možnosť je presnejšia a na spájanie používa len tenkú vrstvu lepidla. Sortiment dopĺňajú omietkové zmesi. Najväčšou nevýhodou použitia kompletného keramického systému je obmedzená možnosť dosiahnuť vyšší tepelný odpor konštrukcie bez dodatočného zateplenia a väčšia hrúbka stien.

Viacerí výrobcovia stavebných systémov z pórobetónu takisto ponúkajú kompletný sortiment stavebných prvkov, rozdiel je však v základnom konštrukčnom materiáli. Pórobetón má obdobnú nevýhodu ako keramika, navyše sa vyznačuje vysokou nasiakavosťou, čo zhoršuje tepelnoizolačné vlastnosti. V prípade zabudovania vlhkosti môže mráz narušiť štruktúru materiálu a tvoria sa plesne.

Ďalšou alternatívou sú betónové systémy, ktoré tvoria duté stenové a stropné tvárnice. Tento systém možno použiť len v spojení s tepelnoizolačnými materiálmi, keďže betón má nevyhovujúce vlastnosti. Požiadavkám nezodpovedá ani koeficient difúzneho odporu, čo v praxi znamená nedostatočný prestup vzdušnej vlhkosti z interiéru a vysoké riziko tvorby plesní.

Na trhu sa vyskytuje niekoľko systémov na báze drevitej vlny. Tvárnice nemajú takmer žiadnu pevnosť, a preto sa časť dutiny zalieva betónom s vloženou armatúrou. Tieto systémy zahŕňajú sortiment hrubej stavby, pričom stropná konštrukcia sa väčšinou buduje z iných systémov.

Nevýhodou tohto systému je opäť použitie betónu, nevyhovujúci koeficient difúzneho odporu, problematické upevňovanie čohokoľvek na stenu a riziko tvorby plesní.

Na podobnom princípe sú založené polystyrénové tvárnice, ktoré sa zalievajú betónom. Opäť ide o obdobu betónovej stavby zateplenej z interiéru a exteriéru polystyrénom. Konštrukcie s betónom síce vykazujú pevnosť, ale na úkor tepelnoizolačných vlastností a koeficientu difúzneho odporu konštrukcie.

V súčasnosti sa do popredia začínajú dostávať aj sendvičové konštrukcie na báze dreva a izolačných materiálov, ktoré umožňujú stavať v kratšom čase a s podstatne lepšími tepelnoizolačnými vlastnosťami ako majú masívne konštrukcie. Tieto konštrukcie sú vo svete známe už desiatky rokov, pričom náš trh ich považoval, a vo veľkej miere ešte stále považuje, za menejcenné. Pramení to predovšetkým z nevedomosti investorov. Táto oblasť je vo svete charakteristická intenzívnym vývojom. Vznikla kategória pasívnych stavieb, charakteristických veľkou hrúbkou tepelnej izolácie, čo sa za prijateľnú cenu dá najjednoduchšie dosiahnuť práve sendvičovými drevenými konštrukciami. Veď takmer celú hrúbku obvodovej steny tvorí práve žiadaná tepelná izolácia. Pasívna stavba potrebuje asi 400 mm tepelnej izolácie z minerálnej vlny, a tak celková hrúbka takejto steny dosiahne minimálne 450 mm (ak by sme požadovali takéto parametre od murovanej stavby, jej hrúbka bude približne dvojnásobná). Výhodou je, že drevené nosné prvky – subtílné hranolčeky – takmer odstraňujú tepelné mosty v konštrukcii, pričom dutiny sú vyplnené tepelnou izoláciou. Až 95 percent technológie stavby tvoria suché procesy, vďaka čomu tento druh stavieb možno realizovať po celý rok. Navyše čas výstavby je enormne krátky (pri rodinnom dome do dvoch mesiacov aj so základmi a prípojkami).

Odborníci majú na tento druh výstavby zatiaľ odlišné názory. Jedna časť tvrdí, že konštrukcia má byť difúzne otvorená a druhá časť hovorí o opaku. Oba názory majú svoje pre a proti. Keďže teória pasívneho domu je založená na tom, že vnútorné prostredie má byť vzduchotesné, pravdepodobne prevládne názor, že z interiérovej strany bude konštrukcia difúzne uzavretá, ale z exteriéru difúzne otvorená. Rôzne názory však netreba brať ako zneisťujúce, pretože tento problém sa týka všetkých druhov stavieb. Výrobcovia montovaných stavieb sa ním však zaoberajú zodpovednejšie, a preto je skôr ďalšou prednosťou tohto typu konštrukcií. Ide skôr o riešenie problému vzdušnej vlhkosti v interiéroch a jej kondenzáciu v obvodovej konštrukcii, ktorá spôsobuje vznik plesní a znehodnocovania konštrukcií všeobecne.

## **Povrchové úpravy**

Tento segment stavebného trhu sa týka rôznych druhov konštrukcií, ktoré plnia jasnú funkciu už niekoľko storočí, ale používaním pokrokovejších technológií a materiálov sa môžu meniť ich vlastnosti.

Na zateplenie podláh sa dnes najčastejšie používajú dosky z extrudovaného polystyrénu, najmä kvôli ľahkej spracovateľnosti a vynikajúcim tepelnoizolačným vlastnostiam. Stále menej sa využívajú rôzne zásypy z perlitu či keramzitu. Dnes sa používajú skôr vo forme tepelnoizolačnej prímеси betónových poterov, ktoré sa lejú na podkladový betón špeciálnymi pumpami. Zásypy sa naďalej uplatňujú v konštrukciách podláh suchej výstavby, kde sa využívajú ako vyrovnávací podsyp pod podlahové dosky (viacvrstvá doska zlepená s tepelnou izoláciou z polystyrénu alebo minerálnej vlny). Podlahové potery čím ďalej častejšie robíme ako samonivelizačné liate na báze cementových zmesí alebo anhydridových sádrových hmôt. Ich výhodou je jednoduchý spôsob spracovania a vytvorenie takmer ideálnej roviny, keďže hmoty sa po zmiešaní s predpísaným malým množstvom vody stanú vysoko tekuté a v takomto stave sa pomocou stroja (omietacky) čerpajú a rozlievajú po povrchu podlahových vrstiev v žiadanej hrúbke. Vyliata hmota sa ako voda roztečie po celej ploche a do 24 hodín vytvrdne a je pochôdzna. Potom už len stráca zvyškovú vlhkosť. Väčšina investorov považuje tento spôsob realizácie potery za menej zaujímavý, najmä kvôli vyššej cene. Jeho zaujímavosť si uvedomia až neskôr, keď si lacnejší – klasický spôsob vyžiada zbytočné straty času spôsobené zastaranou technológiou.

Ďalšou novinkou na slovenskom trhu je strojové spracovanie a nanášanie omietkových hmôt, či už na báze vápna a cementu alebo sadry. Opäť ide o urýchlenie a skvalitnenie výsledného efektu. Tak ako pri liatych podlahách aj pri strojových omietkach sa používajú omietacie stroje, ktoré zo zmesi a presne nastaveného množstva vody namiešajú omietku a čerpadlom ju dopraví až k stene, na ktorú sa nanáša špeciálnou pištoľou, a potom sa už len ručne zahladí. Ďalším pokrokom je používanie jednovrstvových omietok, ktoré pri jednom pracovnom úkone vytvorí aj vrstvu jadra aj kvalitnú povrchovú omietku. Udomácnili sa rôzne zateplňovacie systémy (kontaktné, prevetrávané), ktoré zlepšujú tepelnoizolačné parametre obvodových konštrukcií a zároveň vytvorí vonkajšiu ochrannú vrstvu stavby. Podľa druhu tenkovrstvého omietkového materiálu sa používajú omietky silikátové, akrylátové, silikónové ale aj zmiešané napr. silikónakrylátové. Pri odvetraných fasádnych zateplňovacích systémoch je tepelná izolácia vložená medzi profily roštu a na rošt sú upevnené fasádne obklady rôzneho druhu. Medzi vrstvou tepelnej izolácie a fasádnym obkladom je vytvorená prevetrávaná medzera, čo spôsobí dokonalý odvod difundujúcej vlhkosti.