

Drevo ako stavebný materiál

Drevená ľudová architektúra bola na území Slovenska obľúbená pre ľahkú dostupnosť a opracovateľnosť dreva ako stavebného materiálu. Stavali sa obytné i hospodárske objekty, ale i kostoly či synagógy.



Obr. 1, 2 Drevostavba na kamennej podmurovke

V minulosti prevažovala zrubová konštrukcia na kamennej podmurovke (obr. 1, 2). Z dreva sa realizoval krov i krytina. Domy mali sedlovú strechu, do ulice boli obrátené zväčša doskovým štítom, ktorý prechádzal do šikmej podlomenice. Vo vrchole bol často zakončený podkuželovou kuklou. Stopy po drevených stavbách na území dnešného Slovenska siahajú až do 8. storočia, o čom svedčia archeologické náleziská na bratislavskej Vydriči.

K masívnemu vytlačeniu dreva zo stavebných konštrukcií došlo v období po druhej svetovej vojny. V päťdesiatych rokoch minulého storočia sa dokonca aj krokvy strešných konštrukcií navrhovali z betónu. A tak aj napriek dobrej dostupnosti dreva v Slovenskej republike (4. miesto v lesnatosti v rámci Európy), podiel drevostavieb nedosahuje ani zďaleka čísla v Nemecku (36%), Rakúsku (39%), škandinávskych krajinách (80 až 90%). V Slovenskej republike sa podiel drevostavieb podľa rôznych štatistik pohybuje v rozmedzí 3 až 6% z celkového počtu novopostavených budov. Aj keď každoročne stúpa.

Dôvodov pre takýto nízky podiel drevostavieb na Slovensku je niekoľko:

- stále veľká časť trhu má nedôveru voči stavbám na báze dreva. Táto nedôvera je spôsobená nedostatkom informácií o výhodách dreva ako stavebného materiálu. Potenciálni investori mnohokrát považujú drevostavbu za niečo, čo nevyhnutne po čase zhorí, zhnije alebo odpláva. Drevostavba je v očiach verejnosti ešte stále vnímaná ako znak chudoby a nízkeho postavenia v spoločnosti. Do veľkej miery túto nedôveru vzbudila i prerušená tradícia dreva v stavbách v povojnovej histórii. Dôsledkom tejto nedôvery je aj neochota investora za drevostavbu zaplatiť viac ako napríklad za murovanú stavbu. Pritom kvalitná moderná drevostavba nemusí byť v porovnaní napríklad s murovanou alebo plynosilikátovou lacnejšia, a to vzhľadom na jej parametre pri prevádzkových nákladoch na vykurovanie, rýchlosť výstavby, nízku ekologickú stopu a podobne,

- normy, legislatíva a regulatívy zo strany štátu majú na potenciálneho investora pri rozhodovaní negatívny vplyv, namiesto toho, aby ho v rozhodnutí pre drevostavbu podporili. Štát si pritom neuvedomuje, že používanie dreva v stavbách je výhodné nielen pre stavebníka, ale i pre spoločnosť. Príkladom toho, že používanie dreva na stavbách nemá podporu zo strany štátu, je absolútne zastaraná vyhláška o protipožiarnej ochrane budov,
- v cenách stavebných materiálov nie sú zohľadnené negatívne účinky emisií na životné prostredie, ktoré vznikajú pri výrobe energie potrebnej na ich produkciu; Iné energeticky náročnejšie materiálové bázy tak môžu byť aj napriek tomuto faktoru na trhu dostupné v nižších cenách než drevo.

Napriek uvedenému i v Slovenskej republike už existujú a fungujú kvalitní výrobcovia s medzinárodnými skúsenosťami a účtyhodnou zbierkou referenčných, náročných stavieb.

Aby drevostavba fungovala

Drevo má aj slabé stránky, takmer všetky však možno do veľkej miery eliminovať.

Akustické vlastnosti dreva

Drevené konštrukcie bez potrebných úprav dosahujú horšie zvukovoizolačné vlastnosti ako napríklad silikátové konštrukcie. Drevo ako také pritom vykazuje vynikajúce akustické vlastnosti (pohltivosť zvukových vln, hustota, vnútorná členitosť...).

Vyhovujúce zvukovoizolačné vlastnosti možno dosiahnuť použitím správnej skladby drevenej konštrukcie. V princípe ide o to, aby nepriezvuknosť deliacich konštrukcií bola čo najvyššia. To sa dá zlepšiť zvýšením ohybovej tuhosti konštrukcie, elimináciou akustických mostov, vyplnením vzduchových medzier zvukovo pohltivými materiálom, minimalizovaním netesnosti a škár, správnu voľbou skladby konštrukcie, použitím výplňových materiálov s čo najvyššou plošnou hmotnosťou, použitím plávajúcich podláh a podobne.

Ochrana drevených stavieb

Drevo je prírodný materiál. Je zložené z troch základných organických polymérov. To sú celulóza, hemicelulóza, lignín. Tieto organické zložky sú náchylné na poškodenie abiotickými vplyvmi (UV žiarenie, oheň, voda, kyslík, emisie) a biologickými škodcami (drevokazné huby a hmyz).

Medzi základné pravidlá ochrany dreva patrí:

- výber správneho dreveného materiálu,
- použitie konštrukčnej ochrany dreva,
- chemická ochrana drevených stavieb,
- statické posúdenie drevenej konštrukcie.

Výberom správneho dreveného materiálu sa rozumie používať trvanlivé dreveniny na stavby alebo jej časti, ktoré sú dlhodobo vystavené klimatickým vplyvom v exteriéri. Na vonkajšie fasády, pergoly, detské ihriská a podobne sa odporúča použiť dreveniny obsahujúce okrem základných polysacharidov a lignínu aj relatívne veľký podiel extraktívnych látok (to znamená trieslovín, chinónov, flavonoidov, terpenoidov...). Vďaka týmto látkam drevo lepšie odoláva hnilobe, drevokaznému hmyzu alebo emisiám. Z tuzemských drevín sem patria napríklad smrekovec (červený smrek), agát, dub alebo borovica. K dreveným materiálom s perspektívou patrí takzvané modifikované drevo. Či už chemicky (acetylované drevo) alebo termicky (termodrevo). Majú vyššiu odolnosť proti hubám, hmyzu, nižšiu hyroskopicitu.

V prípade použitia konštrukčnej ochrany dreva ide o ochranu prirodzenej trvanlivosti dreva. Pokiaľ nie je dostatočná pre danú expozíciu. Použitie metódy tejto ochrany nezaťažujú životné prostredie. Drevo ďalej ostáva zdravotne neškodné. Hlavnou zásadou konštrukčnej ochrany je zabezpečiť trvale nízku vlhkosť dreva, v rozmedzí 6 až 15 %. V dreve sa tak nevytvoria podmienky pre vznik a rast drevokazných húb, plesní ani pre požerkovú aktivitu lariev drevokazného hmyzu. Zároveň je dôležité vyriešiť konštrukčné spoje a väzby tak, aby sa v nich nehromadila vlhkosť a takisto, aby nevznikal vodný kondenzát (difúzne otvorené konštrukcie) alebo aby sa minimalizovalo šírenie požiaru. Izolácia od zdrojov akejkoľvek vody (spodnej, zrážkovej, kapilárnej, prevádzkovej, kondenzačnej) je absolútne dôležitá, rovnako ako zabezpečenie požadovanej vstupnej vlhkosti. Vstupná vlhkosť a expozičná vlhkosť sa majú čo najviac približovať. Napríklad pre krovky je to 10 až 16%, vonkajšie obklady 12%, vnútorné podlahy 8%. V takomto prípade nedochádza k deformáciám, trhlinám a činnosti škodcov.

V súvislosti s konštrukčnou ochranou dreva sa hovorí o takzvanej dizajnovej a tvarovej optimalizácii drevených stavieb a ich detailov. Ide napríklad o návrhy sklonov striech v súvislosti s použitou krytinou, osadenie styku dreva s vonkajším terénom a podobne.

Chemická ochrana drevených stavieb patrí k osobitným druhom ochrany. Aplikujú sa pri nej do dreva vhodné certifikované chemické ochranné látky (fungicídy, insekticídy, retardéry). Osobitnou časťou chemickej ochrany dreva je ochrana proti poveternostným vplyvom (UV žiareniu, vlhkosti). V poslednom čase sa ako najefektívnejšie ukazujú difúzne otvorené, pružné, nízkomolekulové náterové materiály. Chemická ochrana extrémnych expozícií sa realizuje podtlakovo-pretlakovou impregnáciou v špeciálnych kotloch.

Cieľom statického posúdenia výpočtu je preukázať schopnosť drevenej stavby odolať zaťaženiu spôsobenému vlastnou tiažou, náhodilým prírodným zaťaženiam (sneh, vietor) a zaťaženiam od osôb, zariadenia alebo v dôsledku mimoriadneho zaťaženiam (seizmologické oblasti). Statické posúdenie je nevyhnutné nielen z pohľadu legislatívy (súčasť projektovej dokumentácie pre udeľenie stavebného povolenia), ale aj z hľadiska poskytovania záruk. Statická spoľahlivosť konštrukcie pozná dva medzné stavy:

- medzný stav únosnosti – tu má výpočet preukázať, že navrhnutý tvar a rozmer prenesie všetky typy zaťaženia bez trvalých deformácií a deštrukcií (nedôjde k havárii konštrukcie),
- medzný stav použiteľnosti – tu sa výpočtom preukazuje, či konštrukcia v momente maximálneho zaťaženia nevykazuje nedovolený priehyb a nadmerne sa nedeformuje, čo síce neovplyvňuje funkčnosť stavby, ale určite jej estetický vzhľad.

Aby mohla byť drevená konštrukcia posúdená zo statického hľadiska ako vyhovujúca, musí vyhovieť obidvom medzným stavom.

Popri všetkých výhodách i nevýhodách dreva ako stavebného materiálu existujú i na Slovensku až tisíce príkladov, že fyzická životnosť (čas, ktorý uplynie k medznému stavu, keď je už stavba technicky neobývateľná) drevených stavieb presiahla niekoľko sto rokov. Samozrejme, pri dodržaní zásad správneho projektovania, konštrukčnej a požiarnej ochrany.

Požiarina ochrana a drevostavba

Tak ako pri ostatných stavbách aj pri drevostavbe projektant požiarnej ochrany na základe postupov uvádzaných vo vyhláške MV SR č. 94/2004 Z. z. určuje požadovanú požiarnu odolnosť stavieb podľa významu stavebnej konštrukcie v súlade s technickými normami, predovšetkým súborom noriem STN 92 0201 – 1 až 4.

Na základe projektu PBS (požiarina bezpečnosť stavby) sa ďalej, okrem iných požiadaviek, musí preukázať aj stanovená požiarina odolnosť už navrhnutých konštrukčných dielcov (väzník, nosník, stĺp a podobne) a zostáv (stena, priečka, strop, strecha...).

Požiarina odolnosť stavebných konštrukcií v súlade s § 8 vyhlášky MV SR č. 94/2004 Z. z., ktorou sa ustanovujú technické požiadavky na protipožiarnu bezpečnosť pri výstavbe a pri užívaní stavieb sa určuje:

- na základe počiatkovej skúšky typu (zákon č. 90/1998 Z. z. o stavebných výrobkoch v znení neskorších predpisov),
- výpočtom podľa technickej normy (v tých prípadoch, keď možno všetky rozhodujúce súčinitele vyjadriť výpočtom, napríklad podľa takzvaných „eurokódov na navrhovanie konštrukcií na účinky požiaru“),
- skúškou a výpočtom (v tých prípadoch, keď skúškou nie je možné vyjadriť a preukázať všetky rozhodujúce súčinitele ovplyvňujúce požiarnu odolnosť skúšanej konštrukcie).

Na Slovensku bola vydaná STN EN 1990 (Eurokód. Zásady navrhovania konštrukcií) spoločne s národnou prílohou STN EN 1990/NA v októbri 2004 a je platná ako základná norma pre eurokódy na Slovensku.

Eurokódy poskytujú spoločné metódy v navrhovaní, stanovení a preukázaní funkčných vlastností konštrukčných dielcov a zostáv (stavebných konštrukcií) pre projektantov – stavebných inžinierov,



Obr. 3 Montovaný rodinný dom s drevenou rámovou stĺpikovou konštrukciou



Obr. 4 Drevenostavba v nízkoenergetickom štandarde



Obr. 5 Drevenostavba v pasívnom štandarde

statikov, architektov v sústave európskych noriem. Tak isto sú prostriedkom a podkladom aj na nasledujúce účely:

- preukázanie zhody objektov pozemných a inžinierskych stavieb so základnými požiadavkami smernice Rady 89/106/EHS, najmä so základnou požiadavkou č. 1 – mechanická odolnosť a stabilita a so základnou požiadavkou č. 2 – požiarne bezpečnosť (možno rozumieť ako „požiarne odolnosť“),
- uzatváranie zmlúv na stavebné objekty a s tým súvisiace inžinierske služby.

Projektovanie drevostavieb na Slovensku je v súčasnosti z hľadiska požiarnej bezpečnosti veľmi obmedzené. Tento stav sa má v blízkej budúcnosti vďaka pripra-



Obr. 6, 7 Montovaný rodinný dom v nízkoenergetickom štandarde

vovanej novele vyhlášky MV SR č. 94/2004 Z. z. zmeniť.

Všeobecne pri samotnom projektovaní požiarnej bezpečnosti drevostavby všetko závisí od jej dispozičného riešenia stavby a konkrétneho účelu. Iné požiadavky sa kladú na stavbu, ktorá je výrobného či nevýrobného charakteru, a dôležité sú tiež napríklad medzné rozmery požiarneho úseku, požiarne výška a podobne. Bytové domy môžu mať dve drevené nadzemné podlažia. V prípade bytových domov s tromi nadzemnými podlažiami sa spodné dve podlažia musia navrhnuť z nehorľavých materiálov.

Legislatívna úprava a vypracovanie projektovej dokumentácie požiarnej bezpečnosti stavieb je v kompetencii národných orgánov členských štátov. Eurokódy sa nevzťahujú na tvorbu legislatívy upravujúcej vypracovanie projektovej dokumentácie PBS v jednotlivých členských štátoch a ani ju nijak inak neovplyvňujú. Tu jednoznačne Slovensko zaostáva za drvivou väčšinou členských krajín EÚ. V Českej republike možno navrhovať drevené stavby pri dodržaní podmienok požiarnej bezpečnosti do štyroch nadzemných podlaží, v Rakúskej spolkovej republike dokonca až do šiestich nadzemných podlaží.

Pasívne a nízkoenergetické drevostavby

Okrem požiarnej ochrany sa do legislatív všetkých vyspelých krajín dostáva povinná certifikácia budov. Deje sa tak aj so zreteľom na čoraz častejšie opakujúce sa krízy neobnoviteľných zdrojov surovín a energií.

Možno očakávať, že kritéria energetických auditov budov sa budú každoročne sprísňovať tak, ako je to už v susednom Rakúsku. Tiež možno v čoraz väčšej miere očakávať presadzovanie takzvaného ekologického zdaňovania.

Vhodne zvolenou tepelnou izoláciou, vkladanou či už do stĺpikovej konštrukcie (obr. 3), celostenovej-panelovej konštrukcie, ale aj ostatných konštrukčných systémov, možno navrhnuť aj drevostavbu vyhovujúcu podmienkam stanoveným pre nízkoenergetické alebo pasívne budovy (obr. 4, 5, 6, 7). V prípade drevostavieb možno okrem vkladania izolácie do obvodovej konštrukcie realizovať prídavné izolácie z exteriérovej strany respektíve vkladat izoláciu do sústavy roštov v strešnej či steno-



Obr. 8 Horská chata v pasívnom štandarde Schiestlhaus



Obr. 9 Drevené okná vhodné pre domy v pasívnom štandarde



Obr. 10 Detail spoja dreveného rámu okna

vej konštrukcii. Navyše, modifikácia týchto stavebných systémov s prefabrikovanými drevenými konštrukčnými prvkami (I-nosníky, krabicové drevené nosníky) je jednoduchá. To prispieva k zrýchleniu výstavby v prípade rodinných domov na neuveriteľné 3 až 4 mesiace.

Záver

Nízkoenergetické, pasívne, či nulové budovy si získavajú a budú získavať čoraz viac priaznivcov (obr. 8). Samozrejme, kvalitný nízkoenergetický či pasívny dom vyžaduje kvalitné architektonické riešenie, projekčné riešenie i vhodnú realizáciu. Dôkazom toho, že trh reaguje na tieto požiadavky, je fakt, že napríklad výrobcovia drevených okien v Slovenskej republike vyvinuli a sú schopní vyrábať špičkové transparentné konštrukcie vhodné do pasívnych domov (obr. 9, 10).

TEXT: Ing. Igor Kuzma

FOTO: ForDom, Makrowin, ATRIUM SK, Mirador, Gordon Construct, DREVSTAV, s. r. o.

Ing. Igor Kuzma je konateľom firmy ForDom, s. r. o., a členom Zväzu spracovateľov dreva Slovenskej republiky.