

UDK:

Lesena hiša in materiali v njej

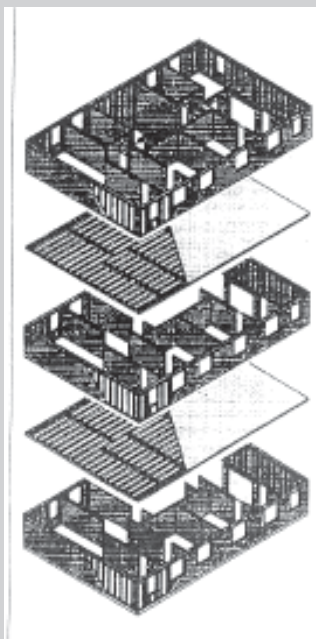
avtor **Benedikt BORŠIČ**, univ. dipl. inž. gr., predavatelj na FG Maribor

izvleček/Abstract

Zidovi hiše sestojijo iz plasti, od katerih vsaka v splošnem opravlja več funkcij. Še posebej pomembna je pravilna sestava stenskega elementa pri leseni hiši, kjer so v elementu poleg lesa in obloge, ki imata oba predvsem konstrukcijsko vlogo, še drugi, predvsem izolativni materiali. Šele pravilna izvedba in vrstni red omenjenih plasti omogočata sestavo želenega prereza stenskega elementa z natančno določenimi lastnostmi. Tako dobimo tehnično dovršeno in ob tem energetsko varčno konstrukcijo, ki izpolnjuje visoke zahteve glede požarne varnosti (minimalno 30-minutno ognjevzdržnost) in zvočne izolativnosti ($R'_w \geq 44\text{dB}$).

Govorimo o nizkoenergetski sestavi velikostenskih elementov s koeficientom prehoda toplote U (stara oznaka k) med $0,18$ in $0,25\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$, kar so vrednosti, ki jih zvečine ponujajo proizvajalci na našem tržišču, ki kaj dajo nase.

V zadnjih letih se je razvilo precej novih sistemov. Tako imajo investitorji in projektanti vedno večjo možnost izbire. Najpomembnejše od vsega pa je dejstvo, da spoznavajo, da gotove lesene hiše niso katalog, ki obsega nekaj tipskih hiš, temveč so možnosti



□ Slika1. Sestavljanje etaž

pri oblikovanju tlorisov po lastni želji več kot realnost. Danes ni več zavezujoča niti sestava elementov, ki se običajno od proizvajalca do proizvajalca razlikuje bolj ali manj glede na vgrajene materiale.

Sestava in materiali v panelnih sistemih

Osnova vsakega stenskega elementa so nosilni pokončniki iz lesa (običajno iglavci II. kategorije, najpogosteje

smreka/oznaka po DIN NH II - po novih evropskih predpisih oznaka C24 /Eurocode 5). Od zunaj in znotraj so obdani z oblogo, ki je potrebna iz več razlogov. Predvsem obloga zagotavlja konstrukcijsko stabilnost. Hkrati ščiti konstrukcijo pred atmosferskimi vplivi. Zelo je pomembna z vidika požarne varnosti in zvočne izolativnosti (kar še posebej pride do izraza v večstanovanjskih objektih). Kot obloga se uporabljajo največ mavčno-vlakenne plošče, redkeje iverka, ki je v preteklosti zaradi vsebnosti škodljivih lepil na bazi formaldehidnih spojin postajala vedno manj zanimiva in so jo omenjene mavčne plošče skoraj v celoti izrinile. Seveda se danes dobijo tudi iverke brez formaldehidov. Še slabše so jo odnesle salonitne plošče zaradi vsebnosti azbesta.

Zadnje čase se v Evropi vedno več uporabljajo OSB plošče (Oriented Strand Board), ki so zelo razširjene na drugi strani Atlantika. Veliko se uporabljajo tudi mavčno kartonske plošče, vendar le na notranji strani elementov. Njih uporaba ni dopustna na zunanji strani stenskega elementa, ki je izpostavljena atmosferskim vplivom.

Kot fasada je najpogosteje uporabljen



□ Slika 2. OSB plošča

sistem fasade s stiroporom in z ustreznim zaščitnim in zaključnim slojem. Razlog za to je predvsem cena. V novejšem času se veliko uporablja tudi fasada s pluto kot osnovo. Proizvajalci izolativnih materialov iz mineralne volne ponujajo sisteme s kameno ali stekleno volno. Njihova prednost je v večji prepustnosti omenjenih materialov, medtem ko so toplotne karakteristike enih in drugih več ali manj podobne. V uporabi so tudi izvedbe lesenih fasad in izvedba lesenega opaža v notranjosti, lahko tudi brez notranje obloge (če smo seveda zagotovili vsaj enostransko oblogo elementa zaradi konstrukcijskih zahtev). Nekateri proizvajalci uporabljajo znotraj še dodatno drugo oblogo (bodisi mavčno-kartonske ali mavčno vlaknene plošče), ki samo še izboljšuje zgoraj omenjene lastnosti tako glede nosilnosti kot glede zvočne in toplotne izolativnosti, predvsem pa varnosti pred ognjem.

Pojem "instalacijska ravnina"

Velja omeniti vedno pogosteje uporabljano izvedbo t.i. instalacijske ravnine na notranji strani zunanjih

stenskih elementov. Zaradi svoje sestave potrebujejo lahkopanelni elementi z notranje strani zvečine PE folijo kot zaporni sloj za paro. Vedno strožji predpisi v evropskem prostoru posvečajo vedno večjo pozornost dejanski nepropustnosti za paro omenjenega sloja, in sicer predvsem glede njegove izvedbe. V mislih imam stikovanje omenjenega zapornega sloja za paro, ne samo znotraj elementa temveč tudi na stiku dveh sosednjih elementov (tako v horizontalni kot v vertikalni smeri). Novejši DIN predpisi natančno predpisujejo izvedbo teh stikov. Pojavlja pa se problem izvedbe instalacij v zunanjih stenah. Ker je zaporna folija za paro z notranje strani elementa, običajno tik pred zadnjo notranjo oblogo, je jasno, da z vgradnjo instalacij, npr. z vgradnjo elektro doz na gradbišču, ko prevrtamo notranjo oblogo, povzročimo tudi preboj zaporne folije za paro. Temu se v novejšem času proizvajalci izogibajo z izvedbo instalacijske ravnine. Z notranje strani elementa (v smeri proti notranjosti objekta) sledi takoj za zapornim slojem za paro najprej instalacijska ravnina, debela vsaj 4 cm, ki je lahko tudi zapolnjena z izolacijskim materialom, in šele nato zadnja notranja obloga elementa. Na ta način pri vgradnji instalacij ne prihaja do preboja folije, neprepustnost je lažje zagotoviti.

Les kot surovina



□ Slika 3. Element z instalacijsko ravnino

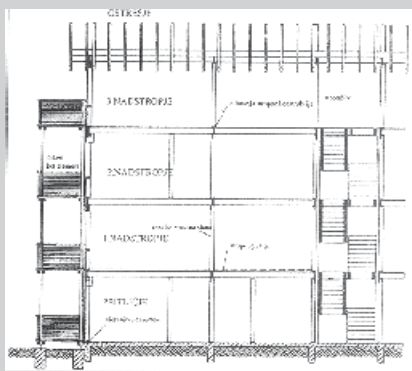
Poglejmo smiselnost uporabe lesa kot gradbenega materiala. Petdeset odstotkov suhe mase dreves predstavlja ogljik, ki je bil s fotosintezo odvzet iz ogljikovega dioksida v zraku. S tem je v zraku ostal kisik, ki ga vdihujemo. Kot vsa živa bitja imajo tudi drevesa svojo življenjsko dobo. Drevo iglavca raste in se razvija okoli 100 let. V tem času pridno skladišči ogljik. Ko je "skladiščenje" končano, ga je smiselno podreti, sicer odmrje in med gnitjem sprosti nazaj v ozračje ves uskladiščeni ogljik, ki se v tem primeru ponovno veže s kisikom v ogljikov dioksid.

Če torej podremo odraslo drevo in les obdelamo v proizvodne namene, smo dolgoročno uskladiščili ogljik in ustvarili presežek kisika. Velja poudariti, da raste na svetu več dreves, kot pa jih porabimo zaradi predelave lesa. Na primer: v Nemčiji je 30 % površin poraščenih z gozdovi. Letni prirastek na površini 11 milijonov hektarjev znaša 60 milijonov m³, od tega porabijo na leto le 40 milijonov. Še ekstremnejši primer so skandinavske dežele: tam je letni prirastek 170 milijonov m³, ki ga maloštevilno prebivalstvo ne porabi. Zato presežke izvažajo, kar je glede na že omenjeno skladiščenje ogljika smiselno. Njihova skupna letna poraba znaša okoli 130 milijonov m³ (ne pozabimo, da je delež lesene gradnje pri njih več kot 90 %).

Les kot gradbeni material

Les ima odlične konstrukcijske lastnosti. Primerjalno glede na maso konstrukcijskega elementa ima podobno upogibno trdnost kot jeklo in večjo tlačno trdnost kot beton MB30. Njegova dodatna prednost je v enostavni obdelavi in majhni porabi energije za obdelavo v primerjavi s proizvodnjo jekla in cementa.

Znano je tudi, da je les izpostavljen



□ Slika 4. Prezre hiše

napadom škodljivcev. Temu se lahko izognemo, če pri vgradnji uporabljamo ustrezno suh žagan les. Vlažnost mora biti pod s predpisi določeno dopustno vlažnostjo. S tem je razvoju škodljivcev odvzet eden od osnovnih pogojev za življenje in nadaljnji razvoj. Kot osnovo uporabljajo domači proizvajalci zvečine DIN predpise, vedno več se uporabljajo novi EUROCODE predpisi (za les EC5).

Pri gorenju les ustvarja na svoji površini zoglenelo plast kot neke vrste samozaščito. Tako se obdržijo njegove lastnosti glede nosilnosti dlje časa kot pri drugih materialih. Tudi pri visokih temperaturah so praktično nespremenjene, s čimer je tudi sanacija poškodovanega objekta bistveno lažja.

Izolacijski materiali

Izolacijski materiali se vgrajujejo v ravnini nosilne konstrukcije med notranjo in zunanjo oblogo, običajno tudi v instalacijski ravnini. Opravljajo vlogo tako toplotne kot zvočne izolacije. Poznamo tudi izolacijske materiale za izvedbo t.i. požarnih sten (npr. kamena volna z gostoto $\rho \approx 30 \text{ kg/m}^3$).

Največ so v uporabi naslednji materiali:

- mineralna volna,
- celulozni kosmiči,

- ovčja volna,
- bombaž, tekstilni ostanki, kokosova vlakna in podobno.

V starem malopanelnem sistemu se je precej uporabljal purpen kot izolacijski material. A je kot ekološko vprašljiv neuporaben za izdelke v zgornjem kakovostnem razredu.

Najpogosteje uporabljen material je mineralna volna. Njena vlakna so lahko iz kamene ali steklene volne. Pred leti je bila mineralna volna ne-utemeljeno osumljena, da naj bi med obdelavo in vgradnjo izločala prašne delce, ki vzpodbujajo rakasta obolenja. Zavljo tega je morala industrija proizvodnje mineralne volne po "križevi poti". S številnimi raziskavami ji je uspelo ovreči obtožbe in dokazati neoporečnost. Danes na embalaži ponosno nosi oznako k £ 40, kar pomeni da ni povzročitelj kancerogenih obolenj. S tovrstnim dokazom se lahko pohvali le redkokateri material.

Mavčne plošče

Med ploščami, ki se danes največ uporabljajo ločimo:

- mavčno-vlakneno ploščo in
- mavčno-kartonsko ploščo.

Vlaknene so pri nas manj znane, saj se bolj ali manj uporabljajo v proizvodnji lesenih hiš. So homogena mešanica mavca in celuloznih vlaken in so bistveno kompaktnije od navadnih mavčnih, predvsem pa bolj ognje-vzdržne in imajo izboljšane lastnosti glede zvočne in toplotne izolativnosti. Bistvena prednost je tudi v tem, da lahko na njih izvajamo fasado (nanje lahko lepimo npr. stiropor, pluto ...).

Mavčno-kartonske plošče imajo osnovo iz mavca, zunanja stran je obdana s kartonskim papirjem, ki prevzema natezne napetosti v plošči



□ Slika 5. Foto hiše (foto B. Boršič)

in se danes skoraj v celoti proizvaja iz reciklažnega papirja. Mavčnim ploščam, kjer je zahtevana dodatna požarna varnost, so primešana steklena vlakna. Poznamo še impregnirane mavčne plošče (običajno zelene barve), namenjene za uporabo v mokrih prostorih. Impregnirane so s sredstvom, ki odbija vodo, karton običajno še s fungicidnim premazom. Vse vrste mavčnih plošč so negorljive in kemično nevtralne, njih obdelava in uporaba ne vplivata škodljivo na zdravje.

Folije

Najpogosteje se uporablja polietilenska folija (PE) kot zaporni sloj za paro na notranji strani elementa, ki je nadomestila stare polivinil (PVC) folije. Ker se mehansko pritrjuje, jo lahko enostavno odstranimo in recikliramo. Strešna lepenka se vedno redkeje uporablja, rabi bodisi kot rezervna kritina na strehi ali kot vetrna zapora na zunanji strani. Danes jo v glavnem nadomeščajo s sodobnimi armiranimi in za paro prepustnimi folijami.

Kemična zaščita lesa (biocidni pripravki)

Velja poudariti, da je zelo pomembno, da se za vgradnjo v objekte uporablja les v natančno zahtevani kvaliteti in primerno posušen (vlažnost $\leq 16 \%$).

Ta relativno enostaven ukrep zelo učinkovito zagotavlja njegovo obstojnost. Odveč je prepričanje, da je ob vsem tem potrebna še dodatna zaščita z biocidnimi pripravki (kemičnimi zaščitnimi sredstvi). Vsaka kemična zaščita pomeni vnos strupov v naše bivalno okolje. Pri tem velja omeniti, da je smiselno zaščititi le lesene konstrukcijske elemente, ki so direktno izpostavljeni vremenskim vplivom.

literatura

1. Revija *Bauen mit Holz*, letnik 1999/2000
2. *Holzrahmenbau mehrgeschossig*, 1996, BDZ

ISOPLYFORM in ISOBLOCKFORM, novi gradbeni plošči za betonske opaže iz pivškega JAVORA

Poznamo različne načine opaženja, ki se v gradbeništvu uporabljajo za gradnjo objektov, mostov in viaduktov. Slovenski gradbinci za opaženje uporabljajo sisteme različnih proizvajalcev, v katere so vgrajene gradbene plošče. Med slednjimi prevladujejo vodoodporne vezane plošče, obdane s posebnimi oblogami. Novost na slovenskem trgu gradbenih plošč za sistemske opaže predstavljata plošči ISOPLYFORM in ISOBLOCKFORM iz vezanega lesa oziroma panel plošče, ki jih proizvajamo Javorovi odvisni družbi Vezan les. Širši slovenski javnosti so bile prvič predstavljene aprila na letošnjem sejmu Megra v Gornji Radgoni.

Gradbeni plošči ISOPLYFORM in ISOBLOCKFORM sta rezultat stalnega razvoja specialnih vezanih plošč v Javorovi odvisni družbi Vezan les d.o.o., pri katerem združujejo najnovejše tehnične izsledke in dolgoletne izkušnje enega vodilnih podjetij s tega področja v Sloveniji. Z najnovejšima ploščama se v podjetju poskušajo še bolj uveljaviti na gradbenem področju. ISOPLYFORM in ISOBLOCKFORM sta gradbeni plošči, pri katerih je na nosilno lesno ploščo z vodoodpornimi lepili nalepljena posebna plastična masa. Pri prvi se kot nosilne plošče uporabljajo vodoodporne vezane bukove in brezove plošče, pri drugih pa vodoodporne panel plošče.

Javorove ISOPLYFORM in ISOBLOCKFORM plošče so namenjene izdelavi betonskih, zlasti sistemskih opažev. Zaradi posebne sestave omogočajo doseganje boljše optike vidnega betona, hkrati pa plastična obloga učinkovito ščiti nosilno lesno ploščo pred vodo in betonom. To zagotavlja dolgo življenjsko dobo plošče; uporabimo jih namreč lahko tudi do stokrat - odvisno od konstrukcije in vrste nosilne plošče. V primerjavi s klasičnimi opažnimi ploščami je pri ISOPLYFORM in ISOBLOCKFORM ploščah lažje ločevanje od betona, kakovost betonske površine pa je boljša in skozi celotno obdobje uporabe plošč konstantna. Betonska površina je matirana, zato jo je mogoče barvati. Plošče odlikuje tudi majhna občutljivost na poškodbe, majhne praske na ploščah pa na betonski površini ne puščajo sledi.

Plošče so različnih dimenzij, kar omogoča enostavno prilagajanje različnim opažnim sistemom. Nosilne plošče pri ISOPLYFORM ploščah so izdelane iz navzkrižno zlepljenih slojev luščenega furnirja breze ali bukve. Pri ISOBLOCKFORM ploščah so nosilne plošče iz smrekove ali jelove sredice ter dveh 2,1 mm debelih slojev luščenega topolovega furnirja, ki je navzkrižno zlepljen na sredico. Standardna debelina plastične obloge iz posebnega propilena je 1,6 mm. To omogoča visoko odpornost proti poškodbam, odlikuje pa jo tudi zelo majhen navzem vlage in počasno staranje. Propilenska obloga je ekološko neoporečna (z FDA certifikati) in se lahko reciklira.

Čiščenje plošč je zaradi dobre ločljivosti od betona enostavno (WAP), priporočljivo pa je mazanje plošč z opažnimi olji. Enostavna je tudi dodatna obdelava plošč, saj se plastična obloga zelo dobro žaga, vrta in brusí. Razžaganje plošč je najboljše s krožnimi žagalnimi stroji z widia trdinami.

Več dodatnih informacij o ISOPLYFORM in ISOBLOCKFORM ploščah dobite na elektronskem naslovu: info@javor.si.