

Bruno Dujič, CBD d.o.o.

# Nekoč klasična opečna, v prihodnosti lesena masivna

To, kar je bila nekoč klasična masivna gradnja iz opeke in betona, bo v prihodnosti lesena masivna gradnja po sistemu »Xlam«

Foto: CBD d.o.o.

**V**stanovanjski gradnji je imela nekoč primat klasična masivna gradnja iz betona in opeke, a danes ni več tako. Vse več investitorjev se odloča za gradnjo montažne lesene okvirne hiše, lesene skeletne ali lesene masivne hiše. Les je naravni gradbeni material, ki diha skupaj s prostorom, zato je življenje v hiši iz lesa bolj zdravo in prijetno. Zaradi pozitivnih vplivov gradnje z lesom in mnogo boljših bivalnih pogojev so investitorji v času gospodarske in finančne

krize prepoznali, da je les kot obnovljiva surovina edini gradbeni material, ki ima neizmerne prednosti pred klasičnimi materiali. Poleg kakovosti bivalnega okolja je postala velika prednost tudi mnogo hitrejša izgradnja objekta.

## Les preprosto ima smisel

Samograditeljstvo v klasični gradnji s pomočjo prijateljev in znancev izginja, s tem pa so dobili možnost novi prefabricirani sistemi gradnje. Tu je razvoj tehnologije lesa in lesnih tvoriv dal prednost v

hitrosti in kakovosti gradnje pred vsemi preostalimi prefabriciranimi sistemi v klasični gradnji. Glede na vse večji pomen visokoizolativnosti objektov in pri pasivni (torej tudi pri ničenergijski in plusenergijski) gradnji tudi zrakotesnosti je lesena konstrukcija brez toplotnih mostov edina smiselna in s tem optimalna za izpolnitev vseh zahtev na tem področju.

Pomanjkanje energije in okoljska oza-veščenost bosta glavna motorja razvoja gradbeništva v prihodnjem desetletju,



Letos se gradi največji poslovno-stanovanjski kompleks iz lesa v Evropi, Polaris, v Italiji blizu Milana, ki vključuje tudi štiri devetetažne stavbe. To je trenutno največja gradnja v lesu v Xlam tehnologiji s štirimi devet etažnimi stanovanjskimi stavbami.

kjer ima les kot gradbeni material veliko prednost pred vsemi drugimi. Pri tem je še toliko pomembneje, da imamo v Sloveniji veliko gozdov, ki se lepo obnavljajo in dajejo velik letni prirast, trenutno ga niti ne izkoristimo v celoti. Les bo v prihodnosti strateška surovina, ki bo imela vedno večjo veljavo tako v gradbeništvu kakor tudi v drugih gospodarskih panogah. Tako ima Slovenija edinstveno priložnost, da s stimulirano predelavo in uporabo lastnega lesa kot strateške nacionalne surovine preraste v svetovno ekološko oazo. Tega bi se morali v Sloveniji zavedati in ponovno vzpostaviti celotno lesnopredelovalno verigo, ki bi predvsem na podočelju in v nerazvitih

regijah odprla mnogo delovnih mest. Imamo namreč obnovljivi vir, ki je z vidika trajnostne gradnje neprecenljiv, ne znamo pa tega izkoristiti.

#### **Gradnja iz križno lepljenega lesa**

Klasična gradnja v tem obdobju upada, kar se kaže kot velik skok lesene gradnje v številu letno zgrajenih objektov v Sloveniji. Lesena gradnja naj bi se krepila tudi v prihodnosti, predvsem zaradi ekološko in trajnostno usmerjenega razvoja družbe, saj ima les kot edini konstrukcijski material izjemno »ekobilanco«.

Masivni leseni sistem Xlam, ki je vedno bolj razširjen po vsem svetu, omogoča

gradnjo iz lesenih križno lepljenih panelov (tehnologija Xlam), kjer so stene in medetažne plošče izdelane iz osem do dvajset centimetrov debelih večslojnih panelov. Take konstrukcije imajo izjemne prednosti pri požarni in potresni odpornosti, hkrati pa zaradi enotnega lesenega masivnega ovoja zagotavljajo izjemno bivalno ugodje. So najbližja alternativa klasični gradnji, saj s polnim masivnim elementom popolnoma nadomestijo zid iz klasične gradnje, vsi preostali sloji izolacije in finalizacije objekta pa se naredijo na leseno masivno konstrukcijo z zelo enostavnimi in hitrimi postopki pritrdjevanja, kar omogoča lesena masivna konstrukcija kot podlaga. Uporaba križno



Foto: CBD d.o.o.



Foto: CBD d.o.o.

Neposredna primerjava klasične in lesene gradnje v soseski Grajski log III na Proseniškem pri Celju, kjer sta v povsem enakem tlorisu in gabaritu izvedeni enodružinski hiši, ena s klasično konstrukcijo iz opečnih votlakov in armiranobetonskih vezi z armiranobetonsko medetažno ploščo ter druga v leseni masivni konstrukciji Xlam.

lepljenih panelov (Xlam) je vse bolj priljubljena, material, razvit v Evropi pred 15 leti, je prodril že na vse celine, njegova proizvodnja pa še kar raste, hkrati sistem ves čas posodablja.

Sodobna arhitektura posega po lesu kot konstrukcijskem materialu tudi v najzahtevnejših arhitekturnih konstrukcijskih izvedbah. Glavna dejavnika, ki sta spet izstrelila les kot gradbeni material, sta razvoj novih tehnologij obdelave in energetska kriza, ki je les kot trajnosten konstrukcijski in izolacijski material postavila daleč v ospredje pred drugimi gradbenimi in izolacijskimi materiali. Pri tehnologiji izdelave lesenih konstrukcijskih elementov smo prešli od linijskih lepljenih elementov, ki so pred sto leti povzročili preskok v premostitvah predvsem strešnih konstrukcij, k ploskovnim križno lepljenim lesenim elementom, ki so v zadnjih desetih letih v evropskih državah povzročili pravi preporod v sodobni arhitekturi, kjer lahko še tako zahtevne arhitekturne in konstrukcijske zasnove objektov rešimo v leseni izvedbi.

### Z lesom tudi v višino

Sistem gradnje s križno lepljenimi lesenimi masivnimi ploščami (Xlam) je glede na vsesplošno uporabnost takšnih »jumbo« vezanih plošč način stanovanjske in poslovne večetažne gradnje za 21. stoletje. Material je v 15 letih od garažne proizvodnje v Avstriji dosegel vse celine sveta, njegova proizvodnja eksponentno

narašča, trenutno ga v različnih kakovostih po tehnologiji vakuumskega ali hidravličnega stiskanja proizvaja 32 proizvajalcev.

V tej tehnologiji je bilo zgrajenih že lepo število večetažnih objektov po vsem svetu. Tako so bile do letos najvišje lesene stavbe, ki so bile izdelane v tehnologiji Xlam, dve osemetažni stavbi v Veliki Britaniji in kar štirje osemetažni objekti na Švedskem, letos pa se gradi največji poslovno-stanovanjski kompleks iz lesa v Evropi, in sicer v Italiji blizu Milana, ki vključuje tudi štiri devetetažne stavbe. V Avstraliji je bila medtem končana gradnja desetetažnega objekta. V Kanadi načrtujejo že dvanajsetetažnega, razvijajo se ideje, kako konstruktorsko zastaviti objekt v tehnologiji Xlam, ki bi imel več kot 20 etaž.

Tudi v Sloveniji imamo kar nekaj objektov, narejenih v tehnologiji Xlam. Največ je stanovanjskih hiš, prva je bila postavljena leta 2006, do danes jih je že prek sto. Nekaj je hotelov, največji je nadgradnja hotela Terme Čatež v dveh etažah v površini prek tri tisoč kvadratnih metrov, trenutno pa je najvišja trietažna poslovna stavba v Komendi.

### Primerjava klasične opečne in lesene masivne gradnje Xlam

Trenutno je v Sloveniji na več krajih možno neposredno primerjati klasično in leseno gradnjo. Ena izmed lokacij je stanovanjska soseska Grajski log III na

Proseniškem pri Celju, kjer sta v povsem enakem tlorisu in gabaritu izvedeni enodružinski hiši, ena s klasično konstrukcijo iz opečnih votlakov in armiranobetonskih vezi z armiranobetonsko medetažno ploščo ter druga v leseni masivni konstrukciji Xlam.

V tej konstrukcijski fazi smo naredili neposredno primerjavo konstrukcijskih sistemov tako glede stroškov kakor glede hitrosti gradnje. Brez upoštevanja temeljenja, ki je pri lahki leseni konstrukciji seveda enostavnejše in cenejše zaradi približno štirikrat manjše teže, je cena lesene konstrukcije za okoli deset odstotkov višja kot klasična, kar pomeni razliko pet tisoč evrov. Strošek temeljenja je bil pri klasično grajenem objektu za 2.500 evrov oziroma 20 odstotkov višji. Klasična konstrukcija objekta je bila postavljena v šestih tednih, lesena pa v treh dneh.

Strešna konstrukcija je pri obeh objektih enaka, s tem da pri lesenem izvedba obeh kapnih leg ni bila potrebna, saj jo je nadomestila lesena kolenčna stena, ki je bila potegnjena v napušč kot ležišče špirovcev. Skupna razlika v strošku gradnje do pokritega objekta z upoštevanjem razlike v temeljenju je bila tako okoli dva tisoč evrov oziroma manj kot pet odstotkov.

Pri primerjavi izkoriščenosti notranje površine objekta se je izkazalo, da je zaradi tanjših sten pri leseni masivni konstrukciji Xlam notranja neto površina

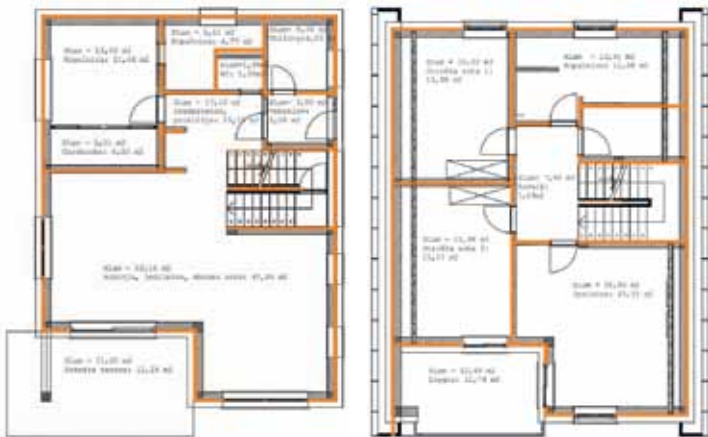


Foto: CBD d.o.o.

Neposredna primerjava izkoriščenosti notranjih površin pri dveh enakih objektih na isti lokaciji izdelanih v klasični opečni in v leseni masivni Xlam gradnji. V primeru izvedbe lesenega objekta se je notranja uporabna površina povečala skoraj za 10 odstotkov.

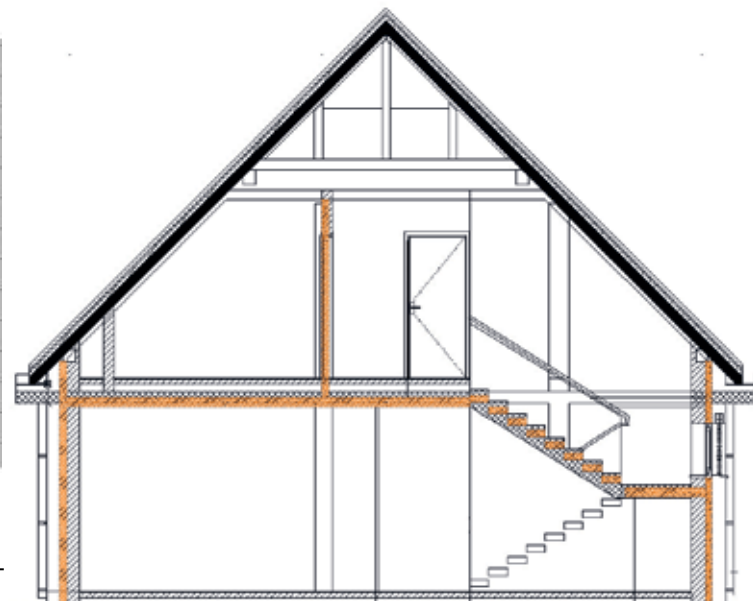


Foto: CBD d.o.o.

objekta večja za skoraj deset odstotkov pri enakem zunanjem gabaritu. Ta dodatna površina se pri notranjih prostorih posebej pokaže v občutku mnogo večje prostornosti. Vsa nadaljnja dela finalizacije objekta naj bi bila pri leseni masivni konstrukciji Xlam zaradi enostavnejšega pritrjevanja in s tem večje hitrosti izvedbe del nekoliko cenejša.

Neposredna primerjava stroškov na enaki zasnovi enodružinske hiše pokaže, da naj bi bila lesena masivna gradnja iz elementov Xlam celo cenejša od klasične, še posebno, če jo vrednotimo po ceni na kvadratni meter notranje neto bivalne površine.

Več o tem projektu bomo pisali v prihodnosti, ko bosta oba objekta dokončana in bomo lahko naredili natančno primerjavo stroškov v vseh fazah gradnje.

### Odgovor trga?

Vsekakor se bodo morala na trgu v kratkem vzpostaviti normalna razmerja med klasično ter montažno in leseno gradnjo. Tako bo zidana klasična gradnja skupaj s povprečnimi montažni objekti po sistemu lesene okvirne konstrukcije z vgrajeno nenaravno toplotno izolacijo pomenila neki povprečni standard ugodja, kar bo na koncu odvisno predvsem od vgrajenih strojnih inštalacij, ki bodo dopolnjevale in regulirale klimo in ugodje bivanja. Na drugi strani pa bodo prestižni lesenimi masivni objekti in montažni objekti z naravnimi izolacijskimi ovoji z lastnostmi vgrajenih naravnih materialov ponujali najvišje ugodje bivanja.

Napovedujemo, da si bo lesena gradnja v Sloveniji izbojevala svoj tržni delež tudi

v večetažni in večstanovanjski gradnji. Vsekakor pa bo mnenje ljudi, ki bivajo v montažnih in lesenih objektih, postalo odločilno za nadaljnji razvoj trga. Pri-

čakujemo lahko tako pozitivna kakor tudi negativna mnenja in razočaranja, saj vsak montažna gradnja ni lesena gradnja!

### PRIMERJAVA ZIDANE IN XLAM KONSTRUKCIJE

	POVRŠINA ZIDANA KONSTRUKCIJA [m <sup>2</sup> ]	POVRŠINA XLAM KONSTRUKCIJA [m <sup>2</sup> ]	POVEČANJE POVRŠINE [%]	POVEČANJE POVRŠINE [m <sup>2</sup> ]
<b>PRITLIČJE</b>				
GARDEROBA	4,2	5,2	24,0%	1,0
KOPALNICA	4,8	5,6	17,6%	0,8
KUHINJA JEDILNICA DNEVNA SOBA	48,0	52,2	8,8%	4,2
POKRITA TERASA	11,3	11,3	0,0%	0,0
PREDPROSTOR STOPNIŠČE	15,7	17,1	8,8%	1,4
SPALNICA	11,6	13,4	15,1%	1,8
UTILITY	4,3	5,4	25,9%	1,1
VETROLOV	3,3	3,9	18,9%	0,6
WC GOSTJE	1,4	2,0	43,4%	0,6
<b>NETO TLORISNA POVRŠINA</b>	<b>104,4</b>	<b>115,9</b>	<b>11,0%</b>	<b>11,5</b>
<b>BRUTO TLORISNA POVRŠINA</b>	<b>122,9</b>	<b>122,9</b>	<b>0,0%</b>	<b>0,0</b>
<b>RAZMERJE NETO/BRUTO POVRŠINA</b>	<b>84,9%</b>	<b>94,3%</b>		
<b>MANSARDA</b>				
HODNIK	7,7	7,9	3,3%	0,3
KOPALNICA	11,1	12,8	15,6%	1,7
LOGGIA	11,7	12,5	6,3%	0,7
OTROŠKA SOBA 1	13,9	15,3	10,4%	1,4
OTROŠKA SOBA 2	15,3	16,0	4,7%	0,7
SHRAMBA ALI SAUNA	4,2	4,6	11,5%	0,5
SPALNICA	23,3	25,5	9,3%	2,2
<b>NETO TLORISNA POVRŠINA</b>	<b>87,2</b>	<b>94,7</b>	<b>8,6%</b>	<b>7,5</b>
<b>BRUTO TLORISNA POVRŠINA</b>	<b>125,7</b>	<b>125,7</b>	<b>0,0%</b>	<b>0,0</b>
<b>RAZMERJE NETO/BRUTO POVRŠINA</b>	<b>69,3%</b>	<b>75,3%</b>		
<b>SKUPAJ</b>				
<b>NETO TLORISNA POVRŠINA</b>	<b>191,6</b>	<b>210,6</b>	<b>9,9%</b>	<b>19,0</b>
<b>BRUTO TLORISNA POVRŠINA</b>	<b>248,6</b>	<b>248,6</b>	<b>0,0%</b>	<b>0,0</b>
<b>RAZMERJE NETO/BRUTO POVRŠINA</b>	<b>77,1%</b>	<b>84,7%</b>		