

Les kot gradbeni element v požaru

Leon Pajek, Promat d.o.o.

Povzetek

Les je nepogrešljiv gradbeni element. Kljub temu, da je gorljiv obdrži ob požaru presenetljivo dobre mehanske lastnosti. Seveda samo določen čas. Če hočemo nosilnost lesenega gradbenega elementa podaljšati je potrebna dodatna požarna zaščita. Navadno so to različne vrste požarnih plošč. Uporaba premazov za les bistveno ne izboljša mehanskih lastnosti lesa v požaru, temveč le zavira širjenje požara.

Les obremenjen s požarom

Temperatura v požaru zelo hitro naraste. Ob tem pride najprej do izhlapevanja vode, ki jo je v zračno suhem lesu približno 10-20%. Dokler poteka izhlapevanje, temperatura lesa ne naraste nad 100 °C. Ko pa je vlaga odhlapela temperatura naraste na temperaturo 100-150 °C, ki je potrebna za termični razkroj lesa ali pirolizo. Ob tem nastajajo gorljivi plini, ki se v odvisnosti od vrste lesa, vžgejo pri 250-300 °C. Ta temperatura je v požaru seveda prisotna. S tem les močno prispeva k požarni obremenitvi objekta.

Ostanek pirolize pa je sloj oglja in pepela, ki je zelo dober izolator. Ta sloj upočasni odgorevanje lesa. Ker je tudi les zelo dober izolator ostaja pod slojem, kjer poteka piroliza, nepoškodovan in ohranja vse svoje mehanske lastnosti.

Hitrost odgorevanja je odvisna od vrste lesa. Čim višja je njegova volumska masa, tem počasneje odgoreva. Hitrosti odgorevanja so približno naslednje:

- Hrast - 0,5 mm/min.
- Smreka – 0,65 mm/min.
- Iverne plošče – 0,8 mm/min
- Porozne plošče iz lesenih vlaken – 2,0 mm/min.

Točne vrednosti so odvisne od same kvalitete lesa. Čim manj razpok ima les, tem boljše so njegove lastnosti v požaru. Lepljen les je skoraj brez razpok in zato požarno obremenitev prenaša bolje kot rezan les.



Slika 1: Lesena konstrukcija po požaru. Zaradi velikosti preseka ni prišlo do porušitve lesenih nosilnih elementov. (Vir: Brandschutz Atlas)

Nosilnost nezaščitenih lesenih gradbenih elementov

Kot smo ugotovili les počasi odgoreva, njegova notranjost pa ostaja nepoškodovana in zato tak nosilni gradbeni določen čas še vedno opravlja svojo nalogo. Kako dolgo lahko izračunam ali pa si pomagamo s tabelami ki so za les iglavcev navedene v DIN 4102-4. Po tem standardu je čas odvisen od:

- Tlačne obremenitve
- Upogibne obremenitve
- Razpona nosilca
- Število stranic obremenjenih s požarom
- Razmerja med širino in višino nosilca ali stebra
- Širina nosilca ali stebra

Tabele so izdelane za požarne odpornosti F 30 za rezan les in F 30 ter F 60 za lepljen les. Ker je tabela navedena v DIN standardu so seveda tudi požarne odpornosti označene po DIN standardu, torej s črko F. Če bi to poskušali vrednotiti po SIST EN 13501-2 bi verjetno lahko rezultate ovrednotili kot R 30 oziroma R 60.

DIN 4102-4 Seite 96 3.5-V

Tabelle 74: Mindestbreite b unbedeckter Stützen und Balken aus Vollholz aus Nadelholz mit einem Seitenverhältnis $b/h = 1,0$ und $2,0$ und 3seitiger Brandbeanspruchung für F 30-B

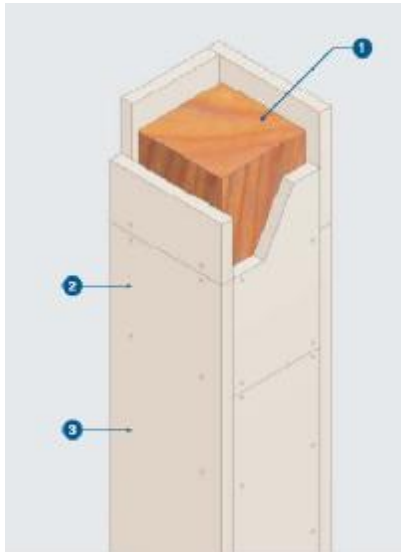
Zeile	Brandbeanspruchung	Statische Beanspruchung		Mindestbreite b in mm bei einem Seitenverhältnis $b/h =$									
		Druck σ_{\parallel} zul. σ_{\parallel}	Biegung σ_{\perp} zul. σ_{\perp}	1,0					2,0				
				2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
1		1,0	3	163	181	194	203	208	151	169	182	190	185
2		0,8	0	144	159	168	171	171	135	149	157	157	157
3		0,2	0,2	155	171	182	188	188	144	159	168	172	173
4		0,6	0	127	138	145	148	148	120	130	132	132	132
5		0,4	0,4	148	160	168	171	171	155	147	154	154	154
6		0,4	0	110	117	117	117	117	104	110	110	110	110
7		0,8	0,8	138	148	153	153	153	125	134	137	137	138
8		0,2	0	91	93	93	93	93	87	88	88	88	88
9		0,8	0,8	128	133	135	135	135	113	118	122	125	126
10		0,2	0,2	80	80	80	80	83	80	80	80	80	83
11		0	1,0	114	114	114	114	114	96	103	108	114	120

1) zul. $\sigma_{\parallel} = 1,1 \cdot k_{12}$; zul. σ_{\perp} mit $1,1 \cdot k_{12} < 1,0$.

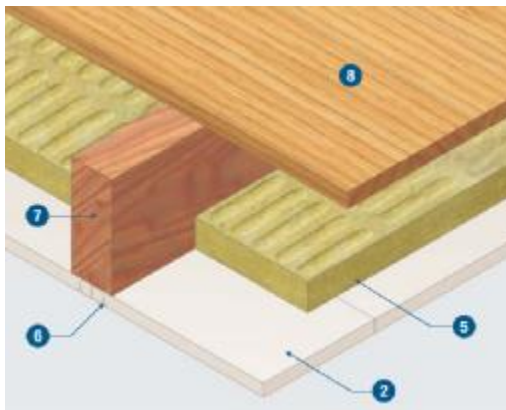
Slika 2: Primer tabele iz standarda DIN 4102-4 za rezan les s tristransko požarno obremenitvijo. (Vir: DIN 4102-4)

Požarna zaščita lesenih gradbenih elementov

Kadar nam požarna odpornost R30 ali R60 ne zadošča več ali pa smo primorani izboljšati požarno odpornost že obstoječim lesnim nosilnim konstrukcijam, jih lahko zaščitimo z različnimi požarnimi ploščami. Te plošče preprečujejo segrevanje lesa na temperaturo, ki bi povzročila začetek pirolize. Tako da ne pride do termičnega razkroja lesa in izgube mehanskih lastnosti. Tega s požarnimi premazi ob današnjem stanju tehnike, ni mogoče doseči. Enako velja tudi za različne stropne ali stenske konstrukcije.



Slika 3: Shematski prikaz zaščite lesenega stebra (1) s požarnimi ploščami Promatect (2), ki so na steber privijačene ali spete s kovinskimi sponkami. Debelina plošče je odvisna od zahtevane požarne odpornosti. R30 – 10 mm, R60 – 2x10mm R90 2x18 mm plošče Promatect 100. (Vir: Literatura Promat d.o.o.)



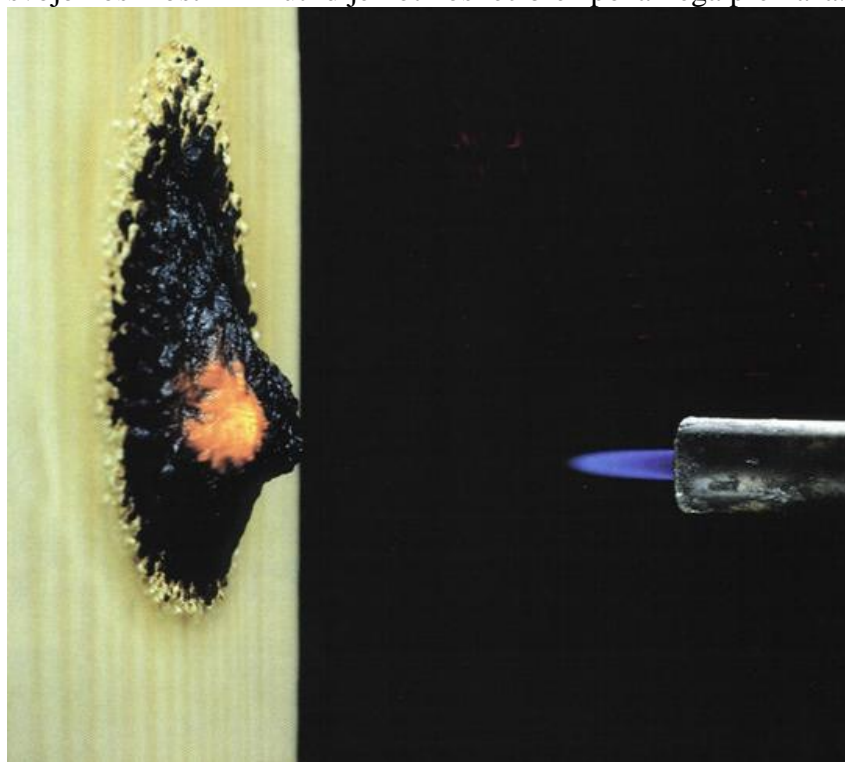
Slika 4: Požarna zaščita stropne konstrukcije (7,8) s požarnimi ploščami (2), ki so privijačene (6) v lesene nosilce in dodano izolacijo kamene volne (5), ki poleg toplotne in zvočne izolacije opravlja tudi funkcijo požarne zaščite.



Slika 5: Praktični primer izvedbe požarne zaščite R90. Sanacija obstoječega objekta kjer je s spremenjeno namembnostjo prišlo do novih zahtev po požarni odpornosti nosilne konstrukcije. (Vir: Literatura Promat d.o.o.)

Zaviranje širjenja požara

Les je normalno gorljiv material. Zato se požar lahko širi po njegovi površini. To pa v požaru predstavlja nevarnost za prisotne v objektu. Posebno nevarnost predstavlja lesene obloge nameščene na evakuacijskih poteh. Zaradi širjenja požara in sproščanja večjih količin dima, bi bila evakuacija lahko onemogočena. Zato so normalno vnetljivi materiali (B2 po DIN 4102 ali D oziroma E po SIST EN 13501-1) med katere spadajo tudi lesene obloge, na takih mestih v državah z urejeno požarno zakonodajo, prepovedane. Dovoljeni pa so težko vnetljivi materiali (B1 po DIN 4102 ali B oziroma C po SIST EN 13501-1). Za doseganje dovoljene klasifikacije uporabljamo požarne premaze za les. Tak požarni premaz pri povišanju temperature ekspandira in ob tem tvori negorljivo izolativno peno, ki zavira pirolizo in preprečuje hitro širjenje požara po objektu. Premaz pa k nosilnosti lesenega gradbenega elementa skoraj ne prispeva. V požarnem preskusu je bilo ugotovljeno, da je nosilec iz lepljenega lesa s požarno odpornostjo R60, ki je bil premazan s požarnim premazom ohranil svojo nosilnost 2 minuti dlje kot nosilec brez požarnega premaza.



Slika 6: Ekspanzija požarnega premaza za les ob povišanju temperature. (Vir: Rudolf Hensel GmbH)