

**STRUČNI ČLANAK:**  
**PROIZVODI OD DRVA ZA NOSIVE KONSTRUKCIJE**

Autor: Ivan Volarić, struč. spec. ing. aedif.

Zagreb, Siječanj 2017.

---



## PROIZVODI OD DRVA ZA NOSIVE KONSTRUKCIJE

Drvo kao građevinski materijal mnoge ljude asocira na slabu trajnost te brzo propadanje. Svaki materijal ima svojih pozitivnih i negativnih osobina, težnja je pozitivne osobine dodatno iskoristiti prilikom projektiranja, a negativne kvalitetnim projektiranjem umanjiti.

Prilikom građenja u nosive konstrukcije bismo morali ugrađivati materijal koji je klasiran prema čvrstoći i vlažnosti. Vlažnost uvelike utječe na osobine drvenih elemenata i smanjuje nosivost. Podatak koji je potrebno posebno spomenuti je da kod prirasta vlažnosti od 5% do 30%, tlačna čvrstoća smanji svoju vrijednost za 3 puta.

Drvo je potrebno prije ugradnje sušiti u kontroliranim uvjetima, kako ne bi došlo do velikih pukotina i sukanja. Također je kod ugradnje potrebno obratiti pozornost da materijal ne dolazi u doticaj sa vodom (kišom), te da nije u dodiru sa tlom. Vrlo zanimljivo je da nije dozvoljena izravna veza sa betonskom podlogom, kako materijal ne bi došao u kontakt sa vlagom, koja se može nalaziti u betonu.

Drvo je poznato kao materijal koji mijenja svoj volumen, no ne u svim smjerovima jednako, te je kod projektiranja to potrebno uzeti u obzir. Na fotografijama ispod se nalazi primjer naljepnice za lamelirano lijepljeno drvo, te primjer pečata koji se nalazi na KVH drvenoj građi klasiranoj prema čvrstoći i vlažnosti.



Slika 1. Naljepnica kod lameliranog lijepljenog drva



Slika 2. Pečata na KVH nosaču

Pitanje koji si možemo postaviti je: “Zašto je bitno da građa bude označena i kontrolirana, kad to značajno povećava cijenu materijala?”

Drvo je prirodan materijal, nema savršenu strukturu te je potrebno kod proizvodnje ukloniti slabe dijelove. KVH i lamelirano lijepljeno drvo je materijal kod kojeg su uklonjena slaba mjesta, te je kontrolirane vlažnosti do maksimalno 18 %. Ovu su samo neke osobine po kojima se kontrolirana građa razlikuju od rezane građe ili tzv. masivnog drva, a detaljnije će biti govora u nastavku.



### **Rezana građa ili masivno drvo**

Naziv rezana građa ili masivno drvo za gradnju označava piljenu građu za nosive konstrukcije dobivenu od oblog drva usporednim rezanjem u odnosu na uzdužnu os, bez lijepljenih površina i zupčastih spojeva. Rezana građa sadrži kvрге koje se nalaze u drvu, te se kod nje ne vrši odstranjivanje kvrga velikih dimenzija, koje smanjuju nosivost. Elementi masivnog drva za gradnju najčešće su dostupni na tržištu u duljinama od 3 metra do 6 metara, dok se dimenzije poprečnog presjeka povećavaju u koracima od 20 mm. Prilikom gradnje se ne preporuča upotreba ovo vrste građe u nosivim konstrukcijama s obzirom da najčešće nije klasirana niti sušena, a skladištenje se ne odvija u kontroliranim uvjetima.



*Slika 3. Rezana građa*

### **KVH drvo**

KVH u prijevodu označava konstrukcijsko puno drvo pravokutnog poprečnog presjeka dobiveno propiljivanjem srca ili piljenjem izvan srca, umjetno sušeno, blanžano i klasirano prema čvrstoći. U odnosu na uobičajenu piljenu građu, ovaj proizvod mora udovoljiti strogim kriterijima razvrstavanja. Primjenom zupčastog spoja moguće je proizvesti elemente velikih duljina.

Zupčasti spoj je uzdužni spoj dvaju masivnih elemenata na čijim su čelima glodanjem izrađeni zubi istog profila i koraka koji se tijesno preklapaju i spajaju lijepljenjem. Smjer zubi može biti paralelan širini ili visini presjeka. Valja napomenuti da kod KVH drva zupčasti spoj nije slaba točka elementa, te da nam upotreba specijaliziranih ljepila osigurava trajnu čvrstoću. Konstrukcijsko puno drvo može imati oznaku SI, kada se koristi za vidljive konstrukcije i NSI, kada se koristi za konstrukcije koje nisu vidljive.



Slika 4. KVH drvo sa prikazom zupčastog spoja

### **DUO I TRIO drvo**

Grede DUO i TRIO sastoje se od dva ili tri drvena elementa iz kojih je uklonjeno srce, ili je piljenje vršeno uz samo srce, a grede se međusobno dužinski lijepe. Uslijed krutog spoja proizvod trajno zadržava stabilni oblik. DUO i TRIO grede kao i KVH produžuju se pomoću zupčastog spoja, a maksimalna dužina iznosi 16 metara. Klasični karakter greda i estetski izgled punog drveta tako ostaju očuvani, te se stoga odlično mogu iskoristiti u vidljivom području primjene. Grede DUO i TRIO se standardno blanjaju i skošavaju s četiri strane. Za vidljivu primjenu grede se podvrgavaju dodatnom optičkom odabiru prilikom ocjenjivanja sirovine.



Slika 5. DUO i TRIO grede



### **Lamelirano lijepljeno drvo**

BSH ili lamelirano drvo je najkvalitetniji oblik drvene građe sastavljen od lamela jedne vrste drva lijepljenih paralelno s vlakancima. Lamelirano drvo je idealni materijal ako je potrebno posvetiti osobito veliku pažnju stabilnosti oblika i dimenzija, a prvenstveno se koristi kod visokih vizualnih, arhitektonskih i statičkih zahtjeva.

Kod nosača velikih visina moguća je kombinacija dvije čvrstoće lamela, tako da se uz rubove presjeka gdje su naprezanja veća postavljaju lamele veće čvrstoće, a u sredini presjeka lamale slabije čvrstoće, kako bi se smanjila ukupna cijena koštanja. Nosači sa lamelama različitih čvrstoća označavaju se oznakom „c“ dok se nosači sa lamelama iste čvrstoće označavaju sa „h“ npr. GL24c ili GL32h. Lamelirane lijepljene nosače moguće je proizvesti i zakrivljene dok se KVH, DUO i TRIO grede na tržištu mogu pronaći samo kako ravne grede.



*Slika 6. BSH-lamelirani lijepljeni nosači*

### **CLT ploče**

CLT ili križno lamelirane ploče proizvode se od dasaka izrezanih iz vanjskih dijelova debla, koje odlikuju najbolja svojstva čvrstoće i krutosti. Širina pojedinačnih dasaka kod ovih ploča je obično između 80mm i 240mm dok im je debljina između 10mm i 35 mm. Tipična struktura CLT ploče sastoji se od slojeva dasaka ili jednoslojnih ploča koje se međusobno križaju pod kutom od 90°. Moguće je izvesti ploče čiji su slojevi pod međusobnim kutom od 45°. Čvrsti spoj jednoslojnih

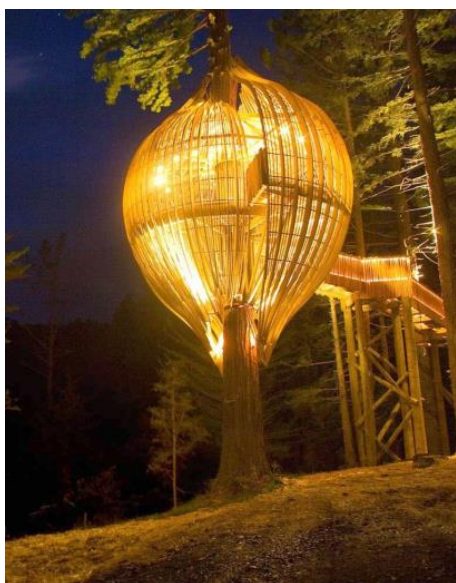


pojedinačnih ploča postiže se lijepljenjem cijele površine korištenjem odgovarajućeg sustava nanošenja ljepila. Debljine CLT ploča najčešće se kreću od 60 mm do 400mm, a važno je spomenuti da se ploče radi stabilnosti dimenzija i simetričnosti uvijek proizvode u neparnom broju slojeva.



*Slika 7. CLT križno lamelirane ploče*

U nastavku su prikazani primjeri nekoliko vrlo atraktivnih konstrukcija proizvedenih od lameliranog lijepljenog drva u svijetu.



*Slika 8. Restoran na drvu (Novi Zeland)*



*Slika 9. Pogled iz restorana (Novi Zeland)*



Slika 10. Gradski trg Sevilla (Španjolska)

## **Zaključak**

Iz svega prikazanog u ovom radu može se zaključiti da se drvene konstrukcije ne bi trebale izvoditi od obične rezane građe, kada su na tržištu dostupni materijali sa znatno boljim osobinama, a uporaba takvih materijala jamči nam uvijek osporavanu trajnost.

Kada govorimo o konstrukcijama koje su vidljive, potrebno je naglasak staviti na estetski dojam i preciznost izrade, a ti zahtjevi ne mogu biti ispunjeni ugradnjom materijala slabije kvalitete. Vrlo važno je naglasiti da su svojstva drva u različitim smjerovima različita, te da je potrebo detalje oblikovati studiozno, kako ne bi kod eksploatacije došlo do pojave pukotina. Drvo kao materijal možemo usporediti s lijepom ženom, ako mu pružamo ljubav i brigu, uljepšavati će nam dane kroz godine, no ako smo u startu pogriješili, pogrešno odabrali i loše se brinuli isti će biti i rezultat.

## **Literatura**

### Knjiga:

[1] Magerle, Miroslav. Drvene konstrukcije - Svojstva drva, Zagreb, 1996.

### Internet:

<http://www.pabst-holz.com/hr>

<http://www.frischeis.hr/>

### Stručni rad:

[1] Turkulin, Hrvoje. Proizvodi od drva za gradnju  
(materijal sa Pro Holz tečaja gradnje drvom u Hrvatskoj)