



**PIŠE:** mast. ing. Marko Veizović

# PREDNOSTI DRVETA u graditeljstvu

Zbog čega je gradnja drvetom trend u najrazvijenijim zemljama sveta i zašto drvo, kao graditeljski materijal, predstavlja ozbiljnu konkurenciju betonu i čeliku?

Kod nas još uvek nije izgrađena svest o potrebi korišćenja ekoloških sirovina, a naročito o prednosti drveta kao graditeljskog materijala.

Prema EASAC-u (*European Academies Science Advisory Council*) šume se smatraju jednim od najvećih potencijala za ublažavanje klimatskih promena pri čemu je jedna od najbitnijih akcija, koje je potrebno sprovesti u ovoj oblasti, povećanje udela proizvoda na bazi drveta sa dugim životnim vekom. U najrazvijenijim državama sveta gradnja kuća od drveta nije novost, primer za to može biti Švedska u kojoj je 90% porodičnih kuća sagrađeno od drveta. Novitet je gradnja višespratnih zgrada i solitera od drveta. U poslednjoj deceniji se, razvojem inženjerskih proizvoda od drveta (CLT, Gluelam, LVL...), brzo prešlo od koncepta do stvarnih projekata, a poslednjih nekoliko godina odaje se utisak takmičenja ko će napraviti višu i zahtevniju građevinu od drveta (sl. 1).

## Gradnja drvetom i klimatske promene

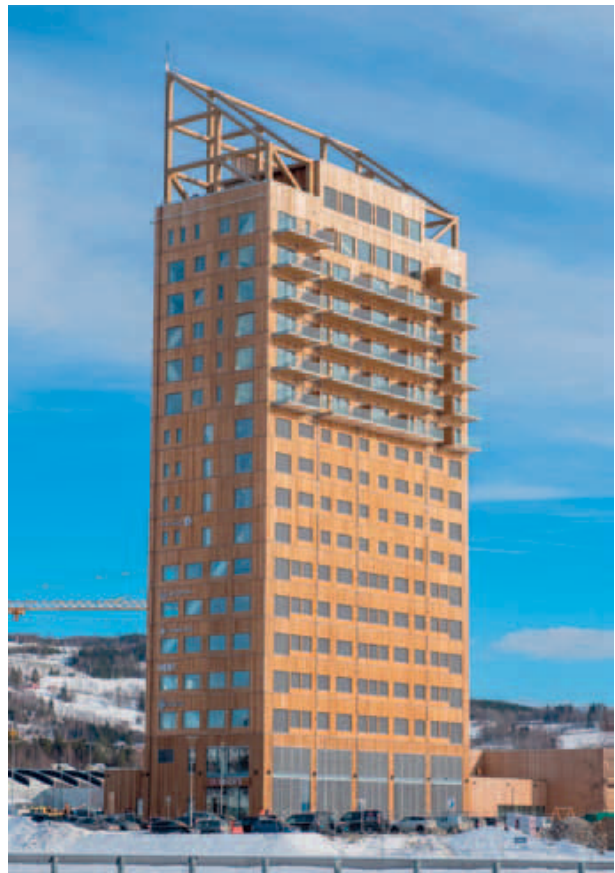
Odmah na početku da razbijemo iluziju da će intenzivnija gradnja drvetom dovesti do nestanka šuma. To nije tačno. Globalni problem smanjenja pošumljenosti je posledica konverzije šumskog zemljišta u poljoprivredne ili građevinske površine, a ne eksploatacija drveta. Štaviše, intenzivnija gradnja drvetom povećava tržišnu vrednost šuma što je moćan podsticaj za njihovo očuvanje. Evropska pošumljenost, a u sklopu nje i pošumljenost Srbije, raste svake godine tako da i raspoloživa količina drveta kontinuirano raste.

Globalno zagrevanje je posledica povećane koncentracije gasova sa efektom staklene bašte u atmosferi, pre svega CO<sub>2</sub> (ugljen-dioksid). Posmatrano uopšteno, postoje dva načina smanjenja koncentracije CO<sub>2</sub> u atmosferi: putem njegovog uklanjanja iz atmosfere i skladištenja, ili putem smanjenja njegove emisije u atmosferu. Drvo je jedinstveni materijal koji na oba načina doprinosi smanjenju koncentracije CO<sub>2</sub> u atmosferi.

## Vezivanje i skladištenje CO<sub>2</sub>

U toku svog rasta drvo upija CO<sub>2</sub> iz atmosfere i na taj način pomaže ublažavanju klimatskih promena. Najveći potencijal za vezivanje CO<sub>2</sub> drvo ima u prvih 40 do 50 godina (sl. 2).

Kada drvo dostigne zadovoljavajuće tehničke karakteristike ono se seče čime se oslobađa prostor za nove sadnice koje će vezivati više CO<sub>2</sub>, a posečeno drvo predstavlja „zarobljeni“ ugljen dioksid i cilj je da ono što duže ostane u upo-



Slika 1: Mjøstårnet je trenutno najviša zgrada od drveta na svetu.

Sa 18 spratova doseže visinu od 85,4m.

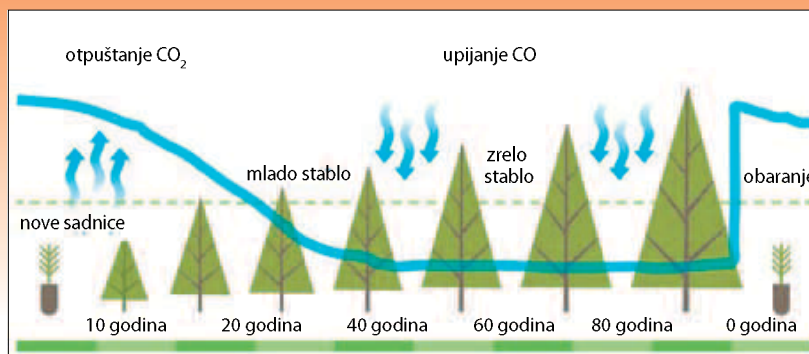
([www.moelven.com](http://www.moelven.com))

trebi. To se postiže korišćenjem drveta za proizvode sa dugim eksploatacionim periodom (npr. građevinarstvo), njegovom kaskadnom upotrebom i reciklažom. Ako CO<sub>2</sub> ostane duže uskladišten u drvetu, svako povećanje na globalnom nivou „drvnog skladišta“ će redukovati CO<sub>2</sub> u atmosferi. Tako

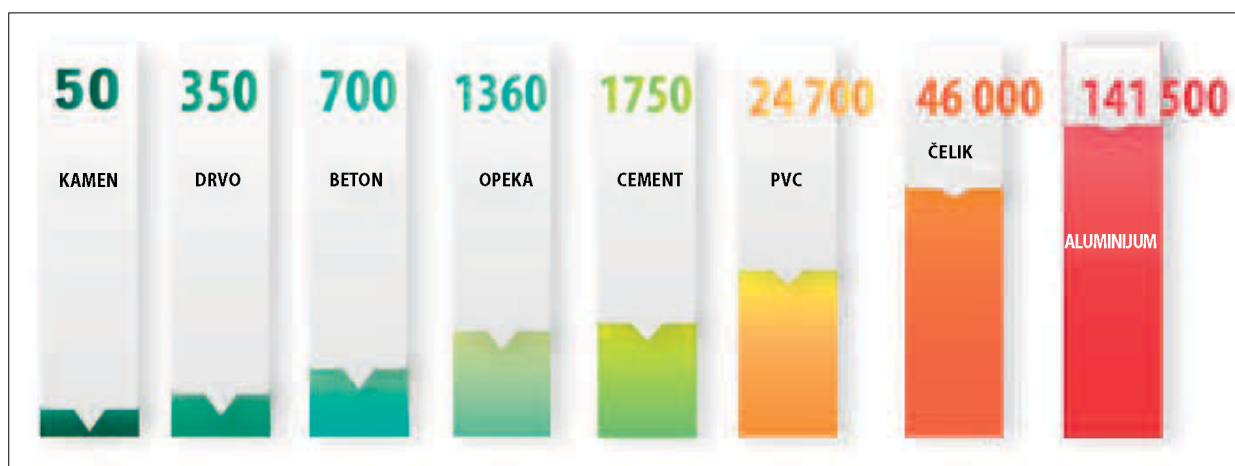
proizlazi da je povećanje obima upotrebe drveta jedan od najjednostavnijih načina za ublažavanje klimatskih promena.

### Smanjenje emisije CO<sub>2</sub>

Energija korišćena za proizvodnju materijala koji se koriste u graditeljstvu čini oko 22% ukupne energije potrošene tokom čitavog životnog veka neke građevine. Zbog toga je izbor materijala za gradnju veoma bitan. Ne postoji drugi građevinski materijal koji zahteva toliko malo energije pri proizvodnji kao što je to drvo. Ne samo što je proizvodnja i prerađa drveta visoko energetska



Slika 2. Ciklus održivog gazdovanja šuma koji osigurava njihov doprinos u smanjenju CO<sub>2</sub> u atmosferi (Sveaskog.se)



Slika 3. Energija u kWh/m<sup>3</sup> utrošena pri proizvodnji različitih konstruktivnih materijala (prema: Atlas e)

efikasna, obezbeđujući drvnim proizvodima izuzetno nisku emisiju ugljen dioksida, nego se drvo vrlo često može koristiti kao zamena za materijale kao što su čelik, aluminijum, beton ili plastika, koji zahtevaju velike količine energije za proizvodnju (sl. 3).

U mnogim slučajevima neophodna energija za prerađu i transportovanje drveta je manja nego što je energija uskladištena fotosintezom u drvetu. Svaki kubni metar drveta iskorišćen kao zamena za druge građevinske materijale smanjuje emisiju CO<sub>2</sub> u atmosferu za prosečno 1,1 tonu. Ako se ovo doda na 0,9 tona CO<sub>2</sub> uskladištenog u drvetu tokom fotosinteze, svaki kubni metar drveta uštedi ukupno 2 tone CO<sub>2</sub>. Na bazi ovih brojki izračunato je da bi povećanje udele drvenih kuća u Evropi za samo 10% moglo smanjiti emisiju CO<sub>2</sub> za čak 25% od potrebnog smanjenja predviđenog Kyoto Protokolom. Ove činjenice treba naročito koristiti pri navođenju argumenata za veće korišćenje drveta i drvnih proizvoda. Ako se drvo ne može ponovo iskoristiti ili reciklirati, ono se još uvek može koristiti za proizvodnju toplotne energije putem sagorevanja. Oslobođena energija je, u stvari, ista ona solarna energija koja je od strane drveta efikasno uskladištena tokom fotosinteze. Kako iznos CO<sub>2</sub> oslobođen pri sagorevanju drveta nije veći od prethodno uskladište-

ne količine CO<sub>2</sub>, to se drvo smatra CO<sub>2</sub> neutralnim gorivom. Ovo je činjenica koja je dobro poznata drvenoj industriji koja dobija oko 75% potrebne energije za prerađu drveta korišćenjem i sagorevanjem sopstvenih drvnih ostataka.

### Drvo je jedan od najboljih građevinskih materijala

Drvo je odličan toplotni izolator, 10 puta bolji od betona i 400 puta bolji od čelika. Njegovo dobro izolaciono svojstvo je posledica porozne strukture i velikog broja šupljina ispunjenih vazduhom. Zbog odličnih strukturalnih i izolacionih svojstava drveni masivni zidovi mogu biti tanji i na istim spoljnim merama dobija se do 10% više stambene površine (sl. 4).

Drvo ima odličan odnos mase i čvrstoće materijala i u tom pogledu nadmašuje čak i čelik. Prostije rečeno, drvo bolje podnosi opterećenje sopstvene težine i drvene grede mogu premostiti veće rasponne bez potpornih stubova. Jedna od najvećih zabluda kod upotrebe drveta u gradnji je ta da drvene konstrukcije nisu sigurne u slučaju požara. Nauka i praktični primeri pokazuju da su u slučaju požara drvene konstrukcije zapravo sigurnije od čeličnih i betonskih, pri čemu se moraju poštovati propisi gradnje. Drvo jeste zapaljiv materijal, ali veoma sporo gori (npr. 0,7mm/min za smrču)



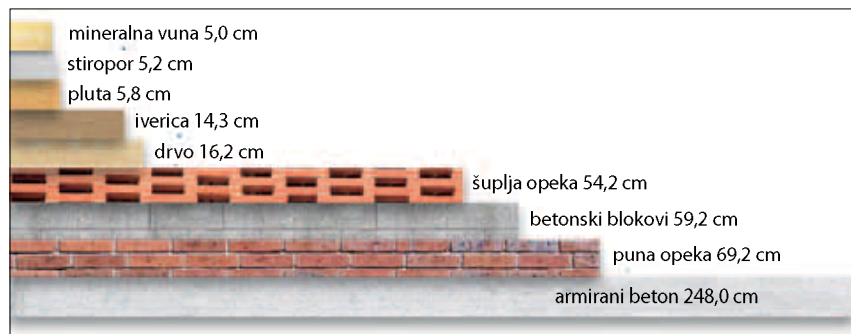
Slika 5. Arheološko nalazište Medijana, krovni nosači su od drveta u rasponu od 72,5 metara, proizvod kompanije PIRAMIDA iz Sremske Mitrovice

i pri gorenju stvara ugljenisan sloj koji se ponaša kao izolator. Zabluda o tome da drvene građevine nisu sigurne je već prevaziđena i dokaz za to je ukidanje ograničenja broja spratova kod drvenih konstrukcija u većini zapadnoevropskih zemalja, SAD i dr.

Kada se javе negativni primeri gradnje drvetom, u najvećem broju slučajeva je to problem sa količinom vode u ovom materijalu. Vlažno drvo može biti napadnuto gljivama koje mogu uzrokovati estetsku ali i mehaničku degradaciju. Da bi došlo do biološke destrukcije drveta njegova vlažnost mora biti iznad 20% duži vremenski period, što se dešava samo kod nestručnog projektovanja i gradnje drvenih konstrukcija. Kako bi se izbegli problemi izazvani neodgovarajućom vlažnosti, građevinski propisi preporučuju upotrebu posebnih standarda koji se bave isključivo ovom tematikom (npr. **ByggaF** u Švedskoj). Normalna vlažnost drveta u upotrebi u eksterijeru iznosi oko 15-20%, a u unutrašnjosti oko 9-12%.

### Primeri gradnje drvetom

Udeo gradnje drvenih kuća raste svuda u svetu, a naročito u razvijenim zemljama: Kanada, SAD, zemlje Skandinavije i drugim. U Švedskoj se, pored četiri sedmospratna stambena objekata, planira izgradnja trideset četvorospratnih objekata od drveta. Kad kroćite u Norvešku, zemlju šuma, ne možete očekivati ništa drugo nego prirodnu potrebu da se prvo sakralno zdanje napravi od drveta. Takođe, dobar primer daje Austrija, koja ima manje drveta po glavi stanovnika od, na primer, Slovenije, ali po njegovoj primeni u gradnji prednjači nekoliko puta. Austrija je zemlja koja mnogo vodi računa o drvetu kao materijalu po čemu je među vodećim zemljama Evrope i mnogo ulaže u promociju drveta naročito u ruralnim područjima kroz gradnju drvenih stambenih objekata. Primer uspešne austrijske gradnje drvetom je i se-



Slika 4. Debljine različitih građevnih materijala koje daju istu toplotnu izolaciju

damnaestospnatni stambeni objekat od drveta u predgrađu Beča, a zapoćeće i gradnja četiri nova objekta, takođe u glavnom gradu, od kojih će najviši imati 24 sprata.

U Srbiji i regionu još uvek nije razvijen trend i izgrađena svest o potrebi korišćenja ekoloških sirovina, a naročito o prednosti drveta kao graditeljskog materijala. Postoje pojedinačni slučajevi koji su primer dobre prakse (sl. 5), ali jasne strategije u tom pravcu još uvek nema. Nesumnjivo je da na odluku ljudi, na našim prostorima, o izboru materijala za gradnju još uvek presudnu ulogu ima ekonomska isplativost. Cena jeste jedan od važnih faktora, ali ne i presudan. Sa druge strane, ukoliko posmatramo dugoročno sigurno je da prirodni i ekološki materijali imaju i tu kalkulativnu prednost.

Ne postoje egzaktni podaci o tome koliko se danas drveta troši za gradnju kod nas. Primećujemo da broj firmi koje proizvode panelne konstruktivne elemente ili montažne objekte od drveta raste i da je njihov program uglavnom orijentisan ka izvozu, što je dobro iz ugla naše ekonomije, ali je i pokazatelj male tražnje na domaćem tržištu. Slušamo stalno o proizvodnji i formi korišćenja obnovljivih izvora (da bi zadovoljili evropsku normu), a ne o uštedi energije i zaštite sopstvenog interesa. Imamo svoj resurs, nadajmo se da