

DRVENE KONSTRUKCIJE I ODRŽIVI RAZVOJ

Dragoslav Stojić¹, Nemanja Marković²

Rezime: U radu se analizira drvo kao i proizvodi na bazi drveta kao obnovljivi materijali koji pružaju mogućnost ponovne primene, recikliranja ili proizvodnje energije, uz minimum otpada. U građevinskom konstrukterstvu su najvažniji aspekti okoline: potrošnja materijala i energije za izradu konstrukcija, kao i emisija štetnih materija u okolinu tokom celog ciklusa izrade i trajanja. Obnova drveta ima nesumnjiv značaj u sistemu održivog razvoja, rastom kroz kretanje materije i energije. Drvo se lako razgrađuje u prirodi što je prednost kada je u pitanju upravljanje otpadom. Pepeo drveta može se koristiti za đubrenje zemljišta. Ovde se ističe i pozitivni efekat na globalno zagrevanje odnosno efekat staklene bašte na zemlji, smanjenjem nivoa CO₂ rastom i obnovom drveta.

Ključne reči: obnovljivi materijali, drvo, recikliranje, ekološke zgrade, upravljanje otpadom.

TIMBER STRUCTURES AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Summary: In this paper timber and timber based products have been analyzed as renewable materials that can be reused, recycled or used as energy source, with minimal waste. In civil engineering the main aspects of environment are: consumption of material and energy for constructing purposes, and emission of harmful matter into the environment during the life cycle of a structure. Forest regeneration has a indubitable importance in the system of sustainable development. Wood decomposes easily in nature which is an advantage considering the waste management problem. The ash of wood can be used for soil fertilization. We emphasized the positive effect on global warming and greenhouse effect, because of the reduction of CO₂ level with forest regeneration.

Key words: renewable materials, wood, recycling, green building, waste management.

¹ Dr, dipl.ing. građ., Redovni profesor, Građevinsko – arhitektonskog fakulteta u Nišu

² dipl.ing. građ., Student doktorskih studija Građevinsko-Arhitektonskog fakulteta u Nišu

1 UVOD

U današnjem svetu u kome klimatske promene izazivaju sve veće štete i odnose veliki broj ljudskih života, svetu u kome se govori o skorijem nestanku rezervi fosilnih goriva i energetske krizi, svetu u kome trenutno vlada ekonomska kriza i u kome postoji veliki broj ljudi koji živi na rubu egzistencije, neophodno je sprovesti mere koje će dovesti do održivog razvoja u svim sferama života. Građevinarstvo koje troši oko 40% od ukupne potrošnje energije predstavlja značajnu delatnost u kojoj mogu da se sprovedu mere održivog razvoja. Razvoj po principu održivosti podrazumeva poboljšanje ekonomskih i društvenih uslova života i očuvanje prirodnih resursa za buduće generacije. Efikasno korišćenje resursa pre svega podrazumeva korišćenje obnovljivih izvora energije i materijala.

Pojam održivosti je nastao sedamdesetih godina prošlog veka i predstavlja složenu vezu ekološke, ekonomske i socijalne sigurnosti. Održivo građevinarstvo uključuje celovit životni ciklus zgrade, od proizvodnje materijala za gradnju same zgrade, transport i ugrađivanje materijala pri izgradnji objekta, održavanje objekta tokom njegovog životnog veka i na kraju rušenje objekta i transport otpadnog materijala.

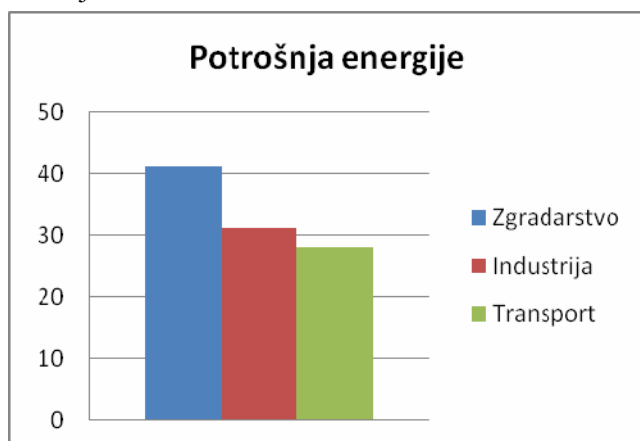


Tabela 1- Potrošnja energije po sektorima

Promocija energetski efikasnih zgrada od strane države i uvođenje zakonske regulative moglo bi da ima veliki uticaj na razvoj i unapređenje energetske efikasnosti. Uvođenjem energetskih sertifikata za

zgrade s podacima o potrošnji energije omogućiće se, u budućnosti, upoređivanje energetskih karakteristika zgrada. Sve zgrade koje se grade, prodaju ili iznajmljuju biće sertifikovane, a podaci o godišnjoj potrošnji energije za grejanje zgrade biće izloženi ili dati na uvid svim zainteresiranim strankama. Jednostavno upoređivanje energetskih karakteristika zgrada omogućiće građevinskoj industriji da koriste te podatke kao sredstvo marketinga. Tržište koje bi se uspostavilo pri raspolaganju energetskim sertifikatima, trebalo bi doprineti značajnom povećanju energetske efikasnosti u zgradama.

2 ODRŽIVOST I UPRAVLJANJE ŠUMAMA

Šuma, kao izvor drveta, igra vitalnu ulogu u kruženju ugljenika na zemlji. Fotosinteza, koja se dešava u šumama, obezbeđuje efikasan mehanizam za uklanjanje ugljen-dioksida iz atmosfere i oslobađa kiseonik. Ovaj proces je najproduktivniji u novim šumama, kada drvo brzo raste. Uništavanje šuma dovodi do neuravnoteženosti u tokovima ugljenika uklanjanjem drveća koji mogu da uklone ugljen-dioksid. Procenjuje se da je 17,3% emisije ugljen-dioksida posledica krčenja šuma.

Održiva ravnoteža se može postići samo ako se upravljanje šumama vrši planski i savesno. Consortium for Research on Renewable Industrial Materials (CORRIM) je utvrdio da rast drveta na kraći vremenski period, njegova seča i ponovno sađenje može da zapleni više ugljenika tokom vremena. Neki autori smatraju da na duži rok veće korišćenje drveta u zgradama na račun potrošene energije tokom životnog veka zgrade i emitovanih štetnih gasova je važniji od ugljenika koji se nalazi u drvetu.

3 DRVO I ZELENA GRADNJA

Drvo je materijal koji najviše zadovoljava četiri osnovna principa zelenih zgrada „principles of green building“.

3.1 Smanjenje korišćenja energije tokom života zgrade:

Jedna trećina ukupne energije koja se troši odlazi na grejanje, hlađenje i održavanje zgrada u kojim živimo i radimo. Kako se većina energije dobija iz

neobnovljivih fosilnih goriva koje proizvode efekat staklene bašte, smanjenjem korišćenja energije u zgradi smanjuje se nepovoljan uticaj na životnu sredinu. Ovo se može postići osvetljenjem niskih energetske potreba (štedljive sijalice i slično), pasivne ventilacije, smanjenje potreba za grejanjem i hlađenjem. Materijal i konstrukcija zgrade ima značajan uticaj na poslednju kategoriju : smanjenje grejanja i hlađenja u zgradama.

U principu postoji veliki broj publikacija o upoređivanju drveta i drugih konstruktivnih građevinskih materijala (najčešće betona i čelika kao najviše upotrebljivanih materijala). Borjensson i Gustavsson su uradili ispitivanje primarne potrošnje energije i emisije CO₂ i metana kod višespratnica na jugu Švedske i uporedili za dva slučaja (drvena i betonska konstrukcija). Ocenjeno je da je primarni unos energije 60-80% veći kada se koristi betonska konstrukcija. Sličnu analizu su vršili i Lenzer i Treloar u Australiji i dobili su slične rezultate kao u prethodnoj analizi.

Bjuneken je ustanovio da bi povećanje upotrebe drveta u sadržaju zgrada za 17% u Novom Zelandu dovelo do smanjenja potrošnje fosilnih goriva za 20% i do smanjenja emisije ugljenika do 20% iz proizvodnje konstruktivnih građevinskih materijala. Sve to bi prouzrokovalo smanjenje od oko 1,5% od ukupne emisije Novog Zelanda. Smanjenje emisije štetnih gasova se uglavnom vezuje za korišćenje drveta i opearskih elemenata i smanjenje korišćenja čelika, aluminijuma i betona.

Istraživanja sprovedena od strane Uptona fokusirana na energetskim potrebama i emisiji štetnih gasova u vezi sa upotrebom drveta kao konstruktivnog građevinskog materijala u stambenoj izgradnji u SAD-u (81). Autor upoređuje kuće sa istim režimom grejanja i hlađenja ali sa drvenim i nedrvenim konstruktivnim elementima. Razlike su analizirane za period od 100 godina. Rezultati pokazuju da kuća izgrađena od drveta zahteva manje 10-15% ukupne energije i manje emisije štetnih gasova za 20-50% od termički ekvivalentnih kuća napravljenih od čeličnih i betonskih nosećih elemenata.

3.2 Minimiziranje spoljašnjeg zagađenja i štete po životnu sredinu:

U proceni uticaja na životnu sredinu pri projektovanju objekata, uticaj na kvalitet vazduha, vode i zemlje mora se uzeti u obzir. Ovo uključuje ne samo smanjenje otpadnih proizvoda iz objekata, kao što je otpadna voda, čvrsti otpad i hemikalije već i smanjenje zagađenja prouzrokovano proizvodnjom materijala koji se koristi u zgradi. Teško je za projektanta da utvrdi da li materijal koji je izabrao uzrokuje zagađenje zemlje, vazduha i vode tokom vađenja, proizvodnje i prevoza do gradilišta. Međutim, projektant mora da bude svestan da proizvodnja betona stvara emisiju CO₂ a proizvodnja čelika prouzrokuje ispuštanje toksičnih hemikalija u vodu. Analiza životnog ciklusa (life cycle analysis) je nauka u razvoju i bavi se efektom različitih materijala na životnu sredinu tokom svog života.

3.3 Redukovanje ukupne energije i smanjenje resursa:

Ukupna energija uključuje sve energije, direktne i indirektno, koje se koristi za vađenje, proizvodnju, transport i ugradnju materijala. Ovaj princip ima za cilj da smanji korišćenje energije, ne samo u toku veka trajanja objekta, koji teži da bude u kontoli projektanta, već takođe i pri proizvodnji materijala.

Proizvodnja drvenih konstrukcija zahteva veoma malu potrošnju energije, bilo da se konstrukcija proizvodi u blizini objekta ili ne, potrebna ukupna energija biće manja od lokalno proizvedenog betona. Poređenjem životnog ciklusa pokazuje se da drvo ima nizak nivo potrošnje ukupne energije i odličan je izbor za ispunjenje ovog principa.

Drvo je jedini građevinski materijal koji je u široj upotrebi i koji je obnovljiv. Nova tehnologija proizvodnje omogućuje da se svaki deo stabla iskoristi tako da se ništa ne baca. Napredni proizvodi od drveta koriste brzorastuće vrste drveta za proizvodnju elemenata vrhunskog kvaliteta tako da se zadovoljava potreba izgradnje bez velikih dimenzija drvenih elemenata.

Drvo je takođe trajan materijal, što znači da će konstrukcija trajati dugo i neće imati potrebu za zamenom. Crkve u Norveškoj i hramovi u Japanu traju preko hiljadu godina. Kod nas postoje kuće napravljene od drvenih greda i zidova od blata starih oko 700 godina.

3.4 Minimiziranje unutrašnjeg zagađenja i štetni uticaji po zdravlje:

Ovaj princip zelenih zgrada se bavi uticajem unutrašnjosti zgrada po zdravlje osoba koje provode vreme u njima. Savremeni čovek provodi do 70% (Von Rosen blant), a prema nekim autorima i do 90% svog vremena u zatvorenom prostoru. Ova analiza dovodi do zaključka da kvalitet i zdravlje ljudi u velikoj meri zavise od njegovog okruženja koji podrazumeva dom u kome živi i kancelarija u kojoj radi.

Drvo ima sposobnost razmene vazduha i okoline, jer pore koje se nalaze na površini drveta, mogu da apsorbuju i otpuštaju gasove, što omogućava filtriranje i prečišćavanje vazduha. Vazduh u kući od drveta i drvenih obloga je bogat sitnim jonima, koji doprinose prečišćavanju vazduha od viška pozitivnih jona, prašine i bakterija koje mogu negativno uticati na kvalitet unutrašnjeg prostora. Vazduh drveta je u stalnoj ravnoteži sa sadržajem vlage u vazduhu, što uslovljava sposobnost regulisanja vlage prostora. Pore koje se nalaze na površini drveta apsorbuju vlagu iz vazduha do zasićenja, a kasnije je ispuštaju u okolinu suvi vazduh. Tako ne može doći do kondenzacije, pojave rose i vlaženja.

Drvo je materijal koji može da pruži zaštitu od radioaktivnog zračenja. Merenjima radioaktivnog zračenja u kućama došlo se do zaključka da jedino kod drvenih kuća je radioaktivnost manja nego u spoljašnjem prostoru. Takođe, zbog svoje poroznosti i termoizolacionih karakteristika, drvo se često koristi kao izolacioni materijal i materijal kojim se oblažu drugi materijali.

4 RECIKLIRANJE DRVETA I UPRAVLJANJE OTPADOM

Drveni otpad koji nastaje u građevinarstvu nije homogen zbog raznolikosti poslova koje obuhvata ova delatnost. U fazi izgradnje drveni otpad nastaje od raznih odsečaka konstruktivnog drveta, kao produkt tesarskih radova, od iskorišćenih oplata, skele, otpad nastaje i nakon rušenja objekta. Za sada ovaj otpad

završava na deponijama. Najvažnije je da se još u fazi projektovanja obrati pažnja na smanjenje otpada i predvide postupci za obnavljanje i ponovno korišćenje. Drugo od velike važnosti za efikasnost iskorišćenja drvnog otpada je da se još na samom gradilištu izvrši klasifikacija i eventualna reciklaža.

Smatra se, da je u nekim slučajevima moguće reciklirati čak i do 95% od svog građevinskog otpada, ako je primenjena efikasna separacija otpadnog materijala još na mestu nastanka.

Drveni otpad koji nastaje pri rušenju ili rekonstrukciji starih zgrada jedan je od glavnih izvora drveta na otpadima. Ovaj otpad predstavlja ogroman potencijal (procenjuje se da u Velikoj Britaniji svake godine nastane oko 2,5 miliona tona otpada od drvene građe).

5 ZAKLJUČAK

Veća zastupljenost drveta u građevinarstvu je nužna ukoliko se vodi računa o ekološkom aspektu. Drvo je jedini konstruktivni materijal koji se primenjuje u građevinarstvu a koji je obnovljiv. Ekološki aspekt zgrada, njihov uticaj na okolinu i zdravlje ljudi imaće sve veću važnost pri odabiru materijala koji će se primeniti u samom objektu. Objekti od drveta pozitivno utiču i na smanjenje globalnog zagrevanja i emisiju štetnih gasova u atmosferu kako pri proizvodnji samog materijala tako i pri eksploataciji objekta. Na kraju treba istaći i mogućnost recikliranja i ponovne upotrebe elemenata od drveta, kao i upotreba pepela od drveta za đubrenje poljoprivrednog zemljišta.

LITERATURA

- 1) *Ekološka kuća*, Vesna Kosorić, Građevinska knjiga, Beograd 2008. strana 127-137.
- 2) *Vodič kroz energetske efikasne gradnje*, Željko Hrs Borković, Ministarstvo zaštite okoliša, Zagreb 2005. strana 5-10.
- 3) Mira M. Milosavljević, Vladislava Mihajlović : „Vrste drvnog otpada, mesta nastanka i mogućnosti njegove primene“, Prerada drveta br. 14,2006. str. 46-50.