

Mogućnost proizvodnje kompozitnih materijala od usitnjenog drva u Republici Hrvatskoj

Development options of composite materials from wood particles in the Republic of Croatia

Pregledni rad • Review paper

Prispjelo – received: 9. 10. 2006.

Prihvaćeno – accepted: 12. 3. 2007.

UDK: 630*863.2; 630*863.3

SAŽETAK • Republika Hrvatska je gotovo u potpunosti zanemarila vrlo važan segment razvoja drvnog gospodarstva, a to su drveni kompoziti od usitnjenog drva. S obzirom na izrazito veliku sirovinску bazu za takvu proizvodnju (oko 3,76 milijuna m³ godišnje), nedopustivo je da se u Hrvatskoj proizvode samo troslojne ploče iverice volumena oko 73 000 m³ u 2004. godini, a da proizvodnja MDF-a, OSB-a i ostalih vlaknatice uopće ne postoji. Na europskoj razini bilježi se stalan porast proizvodnje kompozita od usitnjenog drva. Države maksimalno iskorištavaju komparativne prednosti vlastitoga šumskog potencijala u proizvodnji kompozitnih materijala od usitnjenog drva. Tako Irska maksimizacijom iskorištenja šumske biomase postiže izrazito veliku proizvodnju usprkos relativno malom šumskom potencijalu. Hrvatska proizvodnja iznosi samo 0,16 % europske, a hrvatski izvoz samo 0,22 % europske. Prema površini šuma po stanovniku, Hrvatska pripada u sam europski vrh, a prema proizvodnji kompozita od usitnjenog drva po stanovniku i po opsegu proizvodnje ubraja se među najzaostalije zemlje Europe. Potrošnja je 3,4 puta veća od proizvodnje, pa se uvozi čak 213 000 m³ drvnih kompozita od usitnjenog drva. Prema prognozama FAO-a, u Hrvatskoj se ne očekuju gospodarske mjere za razvoj drvnih materijala koji se proizvode primjenom suvremenih sofisticiranih tehnologija. Na Hrvatsku se u budućnosti gleda kao na zemlju koja će biti isključivo izvoznik drvene sirovine.

Ključne riječi: iverice, vlaknatice, MDF, OSB, biomasa, šumske površine, stanje i razvojni trend

SUMMARY • The Republic of Croatia had almost entirely neglected an important development segment of wood economy, and namely wood composites made from wood particles. In respect to distinctively large feedstock base for the above production (about 3.76 million m³ per year), it is inadmissible that particleboards production in Croatia amounted to about 73 000 m³ in 2004, while MDF, OSB and other fibreboards production overall does not exist at all. In the European framework, an increasing trend has been recorded of production of composites from wood particles, and countries make maximum use of comparative advantages of their own forest potential in the production of composite materials from wood particles. Thus, Ireland achieves extremely large production by maximum utilisation of forest biomass despite its rather small forest potential. Croatian production is only 0.16 % of European production, and Croatian export is only 0.22 % of European export. According to forest area per capita, Croatia is highly ranked in Europe, but according to production of composites from wood particles and production volume per capita it is ranked among the most underdeveloped European countries. Consumption is 3.4 times higher than production, so our import of wood composites made from wood particles amounts to as much as 213 000 m³. According to FAO forecasts, no economy measures are expected in Croatia for the development of wood material, which

¹ Autori su redom docent, docent, viši asistent i asistent na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska.

¹ The authors are assistant professor, assistant professor, senior assistant and assistant at the Faculty of Forestry, University of Zagreb, Croatia.

could be produced with the application of modern sophisticated technologies. In future, Croatia is seen as a country that will exclusively export wood as raw material.

Keywords: particleboards, fibreboards, MDF, OSB, biomass, forest areas, state and development trend

1. UVOD 1 INTRODUCTION

Drvni kompozitni materijali od usitnjenog drva (iverice, vlaknatice, OSB - Oriented Strand Board, MDF - Medium Density Fibreboard, WPC - Wood Plastic Composite, ostali) materijali su budućnosti koji svojim širokim spektrom uporabnih mogućnosti osvaja gotovo sva područja primjene, a njihova tehnološka fleksibilnost ne samo da prati suvremene trendove, već je osnovni poticaj i vodi usvajanju novih trendova. Kvaliteta drvnih kompozitnih materijala nije isključivo ovisna o vrsti i svojstvima drva primijenjenog u proizvodnji već se primjenom sofisticiranih tehnologija kvaliteta kompozita projektira u skladu s uporabnim zahtjevima.

U drvnim kompozitnim materijalima od usitnjenog drva "bezvrijedna" se biomasa i ostaci nakon uporabe pretvaraju u vrijedan materijal, nekonkurentne vrste drva bez tehničke vrijednosti (topola) pretvaraju se u materijale konkurentne u graditeljstvu (OSB), a novi drvni materijali (WPC) omogućuju recikliranje drva i otpadnih plastičnih masa. Gotovo i nema države u svijetu koja nema sirovinu osnovu za proizvodnju drvnih kompozitnih materijala od usitnjenog drva jer su s obzirom na osnovnu sirovinu navedeni materijali najmanje zahtjevni od svih ostalih drvnih materijala. Za njihovu proizvodnju mogu se iskoristiti sve vrste i oblici lignoceluloznih sirovina (drvo, konoplja, lan, kukuruzovina, slama, ...), no drvo je zbog izrazito velike sirovinske baze najznačajnija sirovina.

Osnovna prednost kompozita od usitnjenog drva jest uporaba šumskih sortimenata bez tehničke vrijednosti (metrica, višemetrica, ostaci debala, granjevina, panjevina...), industrijskih ostataka (drvni ostaci u primarnoj i doradnoj pilani, drvni ostaci u proizvodnji furnira i ploča...) te mogućnost recikliranja drva i drvnih ostataka nakon uporabe (neupotrebljivi namještaj, ostaci građevnog drva...).

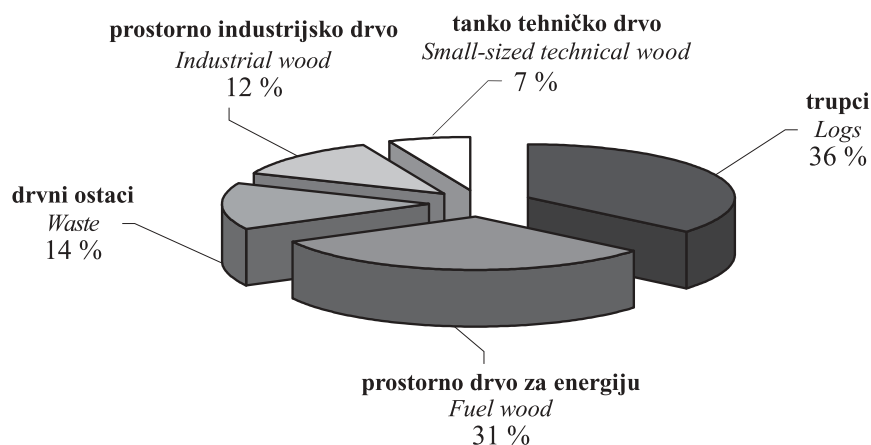
Procjene udjela tehničkih sortimenata, prostornog drva i drvnih ostataka pokazuju vrlo velik udio raspoloživog potencijala prostornog drva i drvnih ostataka u ukupnom etatu Republike Hrvatske (sl. 1).

Obradom i preradom trupaca i tehničke oblovine nastaje još oko 30 % drvne sirovine primjenjive za proizvodnju kompozita od usitnjenog drva. Njemačka je još 2000. godine u proizvodnji kompozita od usitnjenog drva iskorištavala oko 69 % industrijskih ostataka te oko 15 % drvnih ostataka nakon uporabe, tj. recikliranja.

Problem primjene ostalih nužnih sintetičkih kemijskih komponenata (osobito ljepila), koje su uglavnom naftni derivati te bi s obzirom na nestašicu i rast cijena nafte na svjetskom tržištu mogle ugroziti tu proizvodnju, već je odavno predmetom znanstvenih istraživanja s pozitivnim rezultatima. Iako je već razvijena tehnologija proizvodnje taninskih ljepila iz drva, ta ljepila zasigurno nisu budućnost kompozita od usitnjenog drva zato što proizvodnja tih materijala zahtijeva velike količine ljepila i niske cijene. Brojna istraživanja usmjerena su na proizvodnju lignosulfonskih ljepila od crnog luga, tj. ostatka nakon proizvodnje poluceluloze, jer je već odavno dokazano da se uparavanjem i adekvatnom tehnološkom obradom od crnog luga mogu pripremiti ljepila. Novija istraživanja usmjerena su na utekućenje drva i primjenu takvog drva kao ljepila, odnosno na lijepljenje krutih drvnih čestica tekućim drvom. Primjenom prirodnih ljepila riješili bi se i problemi emisije formaldehida kojih ima u kompozitima proizvedenim primjenom sintetičkih formaldehidnih ljepila.

2. STANJE I PERSPEKTIVE PROIZVODNJE KOMPOZITA OD USITNJENOG DRVA 2 DEVELOPMENT STATUS AND PROSPECTS OF COMPOSITES MADE FROM WOOD PARTICLES

Velika i jeftina sirovinna baza, razvoj proizvodnje jeftinih sintetičkih formaldehidnih ljepila, intenzi-



Slika 1. Udio sortimenata u ukupnom etatu Republike Hrvatske (Anon. 1996)
Figure 1 Share of assortments in total allowable cut in the Republic of Croatia (Anon. 1996)

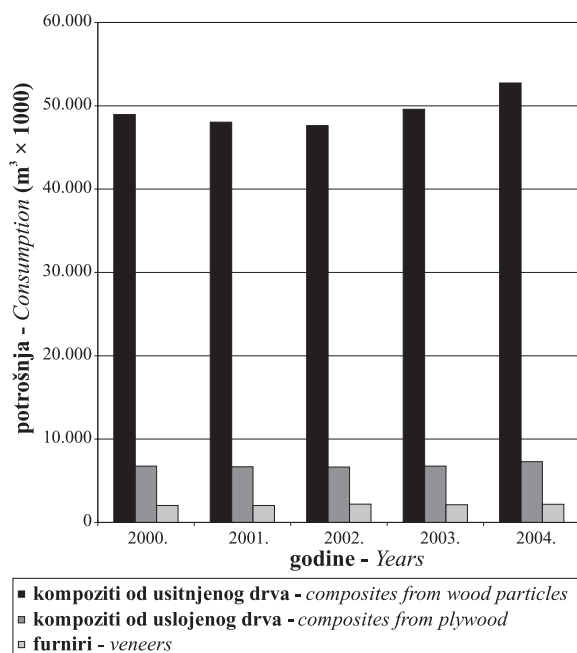
Tablica 1. Potrošnja drvnih kompozita i furnira u Europi
Table 1 Consumption of wood composites and veneers in Europe

	Potrošnja - Consumption, m ³ x 1000				
	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.
Iverice - particleboards	35 594	34 916	33 605	34 887	36 927
MDF - MDF	7 248	7 329	7 723	8 412	9 011
Uslojeno drvo - plywood	6 760	6 675	6 652	6 760	7 287
OSB - OSB	1 679	1 925	2 562	2 580	3 009
Tvrde vlaknatice - hard fiberboards	3 265	2 731	2 447	2 359	2 759
Furniri - veneer sheets	2 039	2 039	2 194	2 123	2 188
Izolacijske vlaknatice - insulating boards	1 166	1 142	1 283	1 341	1 026
UKUPNO - TOTAL	57 750	56 756	56 466	58 461	62 207

Izvor: (ECE/TIM/BULL/58/2)
Source: (ECE/TIM/BULL/58/2)

vno povećanje broja stanovnika na Zemlji, povećanje kupovne moći populacije, a time i potreba za poboljšanjem životnog standarda te predviđanje nedostatka kvalitetnog drva pridonijeli su naglom razvoju industrije kompozita od usitnjenog drva. Od 1970. godine do 2000. godine svjetska potrošnja drvnih kompozita porasla je sa 66 milijuna m³ na 154 milijuna m³ a udio kompozita od usitnjenog drva porastao je u ukupnoj strukturi drvnih kompozita sa 33 na 63 %.

Rast potrošnje usporen je ulaskom u treće tisućljeće zbog preintenzivnog rasta tijekom prethodna tri desetljeća, ali i zbog posljedica globalizacijskih i ostalih društvenih procesa.



Slika 2. Udio kompozita od usitnjenog drva, kompozita od uslojenog drva i furnira u strukturi europske potrošnje (ECE/TIM/BULL/58/2)

Figure 2 Share of composites from wood particles, composites from plywood and veneers in the European consumption structure (ECE/TIM/BULL/58/2)

Za razliku od ostalog dijela svijeta, Europa ima osjetno veću potrošnju drvnih kompozita u proizvodnji namještaja i uređenju interijera, a sektor graditeljstva dosta je zanemaren. Statistički podaci o potrošnji drvnih kompozita u Europi (tabl. 1) jasno potkrepljuju tu tvrdnju.

Podaci pokazuju blago povećanje ukupne potrošnje iverica, uslojenog drva, furnira, tvrdih i izolacijskih vlaknatice, te stalni porast potrošnje MDF-a, kao i gotovo dvostruko povećanje potrošnje OSB ploča. Kompoziti od usitnjenog drva imaju prosječan udio od 84,66 % u strukturi drvnih kompozita (sl. 2), uz porast potrošnje od 2000. do 2004. godine za 3,78 milijuna m³.

Izrazito visok udio kompozita od usitnjenog drva potvrđuje europsku orijentaciju u proizvodnji namještaja i unutarnjeg uređenja, ali i skreće pozornost na veliku sirovinsku bazu za proizvodnju kompozita od usitnjenog drva te na nedostatak kvalitetnog drva za proizvodnju kompozita od uslojenog drva. U budućnosti je realno očekivati stalno smanjenje mogućnosti opskrbe tržišta kvalitetnim drvom, sve manju kvalitetu drva te, analogno tome povećanje sirovinske baze za kompozite od usitnjenog drva.

3. PROIZVODNJA DRVNIH PLOČA U REPUBLICI HRVATSKOJ 3 STATUS OF WOOD-BASED PANELS IN THE REPUBLIC OF CROATIA

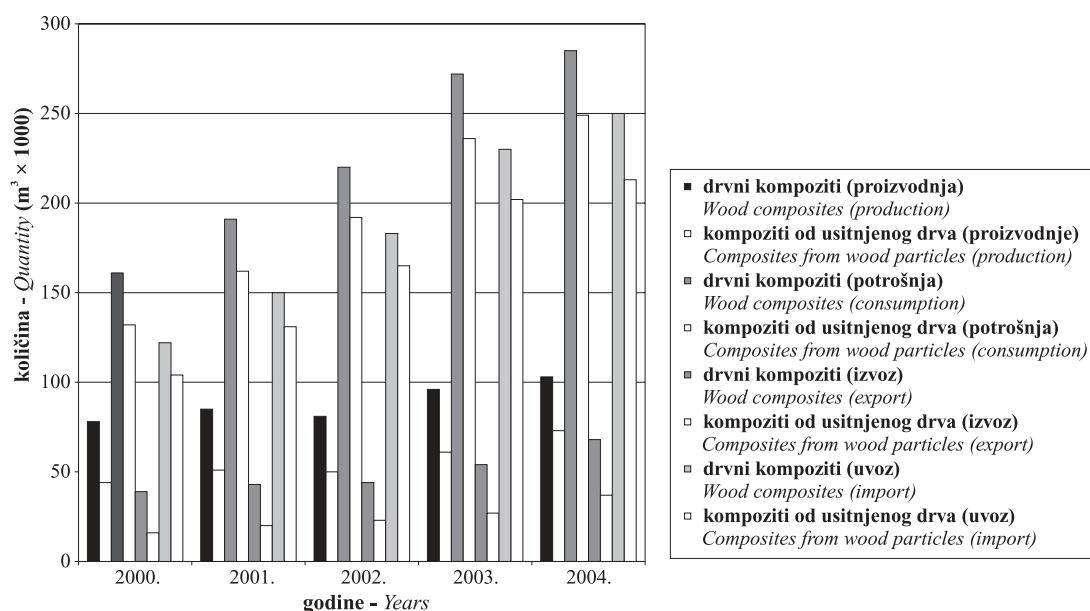
Hrvatska proizvodnja, potrošnja, uvoz i izvoz drvnih kompozita gotovo su zanemarivi u europskim okvirima. Iako je proizvodnja zabilježila blagi porast u odnosu prema 2000. godini, 2004. iznosi samo 0,16 % europske proizvodnje (tabl. 2).

Hrvatska potrošnja drvnih kompozita povećana je s 0,28 na 0,46 % u odnosu prema europskoj, što pokazuje znatan razvoj proizvodnje utemeljene na drvnim kompozitima, ali se ta proizvodnja isključivo odnosi na uvoz, koji je porastao s 0,53 % europskoga u 2000. godini na čak 0,87 % europskoga u 2004. godini. Iako je

Tablica 2. Udio hrvatske u europskoj proizvodnji, uvozu, izvozu i potrošnji drvnih kompozita
Table 2 Croatian share in the European production, import, export and consumption of wood composites

Drvni kompoziti - Wood composites					
	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.
Europska proizvodnja - European production, m ³ x1000	57 645	57 230	58 637	60 686	64 454
Hrvatska proizvodnja (postotak europske) Croatian production (% in European)	0,14	0,15	0,14	0,16	0,16
Europski uvoz - European import (m ³ x1000)	23 050	23 091	24 755	25 669	28 738
Hrvatski uvoz (postotak europskog) - Croatian import (% in European)	0,53	0,65	0,74	0,90	0,87
Europski izvoz - European export (m ³ x1000)	22 946	23 565	26 925	27 894	30 984
Hrvatski izvoz (postotak europskog) - Croatian export (% in European)	0,17	0,18	0,16	0,19	0,22
Europska potrošnja - European consumption, m ³ x1000	57 750	56 756	56 466	58 461	62 207
Hrvatska potrošnja (postotak europske) Croatian consumption (% in European)	0,28	0,34	0,39	0,47	0,46

Izvor: (ECE/TIM/BULL/58/2)
 Source: (ECE/TIM/BULL/58/2)



Slika 3. Udio kompozita od usitnjenog drva u hrvatskoj proizvodnji, potrošnji, uvozu i izvozu (ECE/TIM/BULL/58/2)
Figure 3 Share of composites from wood particles in the Croatian production, consumption, import and export (ECE/TIM/BULL/58/2)

taj podatak na europskoj razini gotovo beznačajan, za hrvatsku je proizvodnju i izvoz (0,22 % u 2004. godini) vrlo značajan.

Proizvodnja drvnih kompozita u Hrvatskoj svedena je praktički samo na proizvodnju troslojnih ploča iverica i uslojenog drva (furnirske ploče i otpresci). Prema podacima iz 2004. godine, uvoz drvnih ploča u Hrvatsku bio je 250 000 m³, a izvoz samo 68 000 m³. U strukturi uvoza dominiraju drvni kompoziti od usitnjenog drva, s udjelom od čak 85 %.

S obzirom na vrlo skromne sirovinske zahtjeve kompozita od usitnjenog drva te mogućnost njihove proizvodnje od jednogodišnjih biljaka, zanimljivo je sagledati stanje u Republici Hrvatskoj glede sirovinske baze, s obzirom na porazne rezultate u proizvodnji, potrošnji i vanjskotrgovinskoj bilanci.

4. SIROVINSKA OSNOVA REPUBLIKE HRVATSKE ZA PROIZVODNJU KOMPOZITA OD USITNJENOG DRVA 4 RAW MATERIALS FEEDSTOCK IN THE REPUBLIC OF CROATIA FOR THE PRODUCTION OF COMPOSITES FROM WOOD PARTICLES

Šume i šumska zemljišta Republike Hrvatske obuhvaćaju ukupno 2 485 611 ha, od čega je 2 078 289 ha šumom obraslih površina, 345 952 ha neobrasloga šumskog zemljišta i 61 370 ha neplodnoga šumskog zemljišta.

Šumom obrasle površine obuhvaćaju oko 36 % kopnene površine, a ukupni udio šuma i šumskih zemljišta iznosi oko 43 %. To pokazuje da je Hrvatska bogata šumama, i to isključivo prirodnog sastava te pripada među šumovitije zemlje Europe, a s površinom od

Tablica 3. Očekivani etat Republike Hrvatske i udio drva za kompozite od usitnjenog drva
Table 3 Expected allowable cut in the Republic of Croatia and wood share for composites from wood particles

Sortiment – Assoriments	Očekivani etat – Expected annual allowable cut, m ³ /godišnje		
	1996-2005	2006-2015	2016-2035
trupci – Logs	1 927 446	2 056 290	2 322 289
tanko tehničko drvo – Small-sized technical wood	348 011	371 274	419 302
ostaci nakon obrade trupaca (oko 30% ostataka) Residues after logs processing (about 30 % of residues)	578 234	616 887	696 687
ostaci nakon obrade tankoga tehničkog drva (oko 30% ostataka) Residues after small-sized technical wood processing (about 30 % of residues)	104 403	111 382	125 791
prostorno drvo za industriju - Industrial cordwood	642 482	685 430	774 096
ogrjevno drvo - Fuelwood	1 670 454	1 782 117	2 012 650
drvni ostatak - Waste wood	765 625	816 804	922 465
ukupni etat - Total allowable cut	5 354 038	5 711 915	6 450 802
ukupno sirovine za kompozite od usitnjenog drva Total of raw materials for composites from wood particles	3 761 198	4 012 620	4 531 688

Izvor: Risović, 2000. - Source: Risović, 2000.

0,52 ha šuma/stanovniku osjetno je iznad europskog prosjeka od 0,34 ha/stanovniku.

Prema procjenama, u Republici Hrvatskoj je u razdoblju 1996-2005. godine bilo oko 3,76 milijuna m³ godišnje drvene sirovine prikladne za proizvodnju kompozita od usitnjenog drva. Procjena za budućnost je daljnje povećanje sirovinske baze.

Tim podacima treba dodati raspoložive količine granjevine voćaka i lignoceluloznih tvari jednogodišnjih biljaka. Tijekom 2005. godine ukupna biomasa granjevine voćaka bila je oko 198 000 t, biomasa slame žitarica (pšenica, ječam, kukuruz) iznosila je oko 791 t, a biomasa stabljika uljarica i zrnatih leguminoza (uljana repica, suncokret, soja, grah) oko 34 t.

U Republici Hrvatskoj još nije organizirano skupljanje drva i drvnih ostataka nakon uporabe pa nije poznat podatak o sirovinskoj osnovi iz tog izvora.

Navedena sirovinska osnova također je i osnova za proizvodnju drvenjače, celuloze i papira te bioenergije.

Stoga je zanimljivo pogledati koliko je iskorištenje sirovinske osnove za proizvodnju kompozita od usitnjenog drva u Republici Hrvatskoj, a koliko u nekim slučajno odabranim europskim zemljama.

5. PROIZVODNJA DRVNIH KOMPOZITA OD USITNJENOG DRVA S OZBIROM NA PLOŠTINU POD ŠUMOM I BROJ STANOVNIKA

5 STATUS OF WOOD COMPOSITES FROM WOOD PARTICLES ACCORDING TO AREAS UNDER FOREST AND NUMBER OF INHABITANTS

U analizu stanja uključeno je nekoliko slučajno odabranih europskih država. Zanimljiva je tablica s podacima iz 1995. godine o udjelu šuma u ukupnoj povr-

šini države, o četvornim metrima šume po stanovniku, o proizvodnji drvnih ploča i kompozita od usitnjenog drva (tabl. 4) te o potrošnji drvnih ploča i kompozita od usitnjenog drva (tabl. 5). Podaci o proizvodnji i potrošnji drvnih ploča i kompozita od usitnjenog drva potječu iz 2004. godine. Tablica pokazuje da je Finska u svakom smislu specifična jer ima goleme šumske površine i mali broj stanovnika te 49 421 m² šume/stanovniku, što je desetak puta više od bilo koje druge zemlje. Na drugom je mjestu Hrvatska s 4 602 m² šume/stanovniku, iza Hrvatske je Austrija s 3 983 m² šume/stanovniku, potom slijede države s gotovo dvostruko manje šuma po stanovniku, a posljednje je Ujedinjeno Kraljevstvo (414 m² šume/stanovniku), s jedanaest puta manje šuma po stanovniku od Hrvatske.

Iako je Hrvatska na drugome mjestu po površini šuma po stanovniku, u proizvodnji drvnih ploča po stanovniku uvjerljivo je - posljednja. Možda je najbolji primjer za usporedbu Irska, koja ima oko pet puta manje šumske površine po stanovniku, a proizvodi oko devet puta više drvnih ploča po stanovniku od Hrvatske. S obzirom na specifičnost šumskog potencijala, Irska se proizvodnja uglavnom temelji na kompozitima od usitnjenog drva, pa je proizvodnja kompozita od usitnjenog drva oko trinaest puta veća od hrvatske. Očito je da se irske šume po kvaliteti ne mogu usporediti s hrvatskim šumama, pa Irci samo dobrim gospodarenjem postižu navedene rezultate. Mađarska je zemlja koja je Hrvatskoj najbliža po proizvodnji drvnih kompozita od usitnjenog drva. Mađarska proizvodnja po stanovniku "samo" je približno tri puta veća, ali Mađarska ima oko tri puta manje šumskih površina po stanovniku.

U usporedbi s ostalim zemljama, Finska ima vrlo nisku proizvodnju drvnih ploča po površini šuma i jedina je zemlja koja ima proizvodnju drvnih ploča po površini šuma koja nije izrazito veća od naše (hrvatska proizvod-

Tablica 4. Površine šuma po stanovniku te proizvodnja drvnih ploča i kompozita od usitjenog drva po stanovniku u Hrvatskoj i nekim zemljama Europe
Table 4 Forest areas per capita, as well as production of wood-based panels and composites from wood particles per capita in Croatia and some European countries

Država Country	Udio šuma u ukupnoj površini Forest share in total area %	Površine šuma, m ² /stanovnik Forest area m ² /ca- pita	Proizvodnja ploča, m ³ Wood-based panels production, m ³	Proizvodnja ploča/ površina šuma Wood-based panels production /Forest area m ³ /km ²	Proizvodnja ploča, m ³ /stanovniku Wood-based panels production, m ³ /capita	Proizvodnja kom- pozita od usitnje- nog drva Composites from wood particles pro- duction m ³	Proizvodnja kom- pozita od usitnje- nog drva/ površine šuma Composites from wood particles pro- duction /Forest area m ³ /km ²	Proizvodnja kom- pozita od usitnje- nog drva Composites from wood particles pro- duction m ³ /capita
Austrija - Austria	38	3 983	3 419 000	107,29	0,427	3 210 000	100,73	0,401
Belgija - Belgium	21	622	2 698 000	421,04	0,262	2 630 000	410,42	0,255
Danska - Denmark	11	878	373 000	78,69	0,069	360 000	75,95	0,067
Finska - Finland	76	49 421	2 029 000	7,90	0,390	595 000	2,32	0,114
Francuska - France	27	2 477	6 046 000	41,17	0,102	5 550 000	37,79	0,094
Grčka - Greece	20	2 399	842 000	31,90	0,077	829 000	31,41	0,075
Irska - Ireland	5	883	841 000	244,19	0,216	841 000	244,19	0,216
Italija - Italy	22	1 162	5 596 000	84,46	0,098	4 711 000	71,10	0,083
Mađarska - Hungary	18	1 644	638 000	38,06	0,063	574 000	34,24	0,056
Poljska - Poland	27	2 210	6 491 000	76,89	0,170	6 042 000	71,57	0,158
Ujedinjeno Kraljevstvo United Kingdom	10	414	3 533 000	144,73	0,060	3 533 000	144,73	0,060
Prosjeak - Average	25	6 008	2 955 091	116,03	0,176	2 625 000	111,31	0,144
Hrvatska - Croatia	36	4 602	103 000	5,06	0,023	73 000	3,59	0,017
Udio Hrvatske (%) Croatian share (%)	144,00	76,60	3,49	4,36	13,25	2,78	3,22	11,50

Izvor: Atlas Europe, (ur. M. Klemenčić), Leksikografski zavod "Miroslav Krleža", Zagreb, 1997.

Izvor: ECE/TIM/BULL/58/2

Source: Atlas Europe, (ur. M. Klemenčić), Leksikografski zavod "Miroslav Krleža", Zagreb, 1997.

Source: ECE/TIM/BULL/58/2

Tablica 5. Potrošnja drvnih kompozita i kompozita od usitnjenog drva po stanovniku u Hrvatskoj i nekim zemljama Europe
Table 5 Consumption of wood composites and composites from wood particles per capita in Croatia and some countries

Država Country	Potrošnja ploča Wood-based panels consumption m ³	Potrošnja ploča m ³ /stanovniku Wood-based panels consumption m ³ /capita	Potrošnja ploča /površine šuma Wood-based panels consumption/ Forest area m ³ /km ²	Kompoziti od usitnjenog drva Composites from wood particles consumption m ³	Potrošnja kompozita od usitnjenog drva /površine šuma Composites from wood particles consumption/ Forest area m ³ /km ²	Potrošnja kompozita od usitnjenog drva m ³ /stanovniku Composites from wood particles consumption m ³ /capita
Austrija - Austria	1 428 000	0,179	44,813	1 327 000	41,643	0,166
Belgija - Belgium	1 528 000	0,148	238,452	1 299 000	202,715	0,126
Danska - Denmark	1 827 000	0,338	385,443	1 386 000	292,405	0,257
Finska - Finland	683 000	0,131	2,658	475 000	1,848	0,091
Francuska - France	4 685 000	0,079	31,899	4 045 000	27,541	0,068
Grčka - Greece	1 123 000	0,102	42,552	1 039 000	39,369	0,094
Irska - Ireland	489 000	0,125	141,986	353 000	102,497	0,091
Italija - Italy	6 627 000	0,116	100,017	5 203 000	78,525	0,091
Mađarska - Hungary	667 000	0,065	39,785	597 000	35,610	0,059
Poljska - Poland	5 601 000	0,147	66,344	5 213 000	61,748	0,136
Ujedinjeno Kraljevstvo United Kingdom	6 808 000	0,116	278,891	5 399 000	221,171	0,092
Prosjek - Average	2 860 545	0,141	124,804	2 394 182	100,461	0,116
Hrvatska - Croatia	285 000	0,064	14,003	249 000	12,234	0,056
Udio Hrvatske (%) Croatian share (%)	9,96	45,54	11,22	10,40	12,18	48,47

Izvor: ECE/TIM/BULL/58/2 - Source: ECE/TIM/BULL/58/2

nja iznosi oko 64 % finske). U proizvodnji drvnih kompozita od usitnjenog drva Finska ima još nižu proizvodnju po površini šuma, koja je čak manja od hrvatske (hrvatska proizvodnja iznosi oko 154 % finske).

Međutim, Finsku ipak treba promatrati kao specifičnu zemlju s izuzetno velikim šumskim bogatstvom i vrlo malim brojem stanovnika s obzirom na šumske površine, po čemu se ne može uspoređivati ni sa kojom europskom zemljom. Jasno je da je u tim uvjetima i njihova drvna industrija specifična i teško usporediva s ostalim drvnim industrijama. Zato širi osvrt na finsku drvnu industriju daje sasvim drukčiju sliku. Finska proizvodi više od 30 % europske proizvodnje uslojenog drva te gotovo 30 % drvene pulpe. Hrvatska proizvodnja drvene pulpe/km² šumske površine oko devet je puta manja od finske proizvodnje, a proizvodnja usitnjenog drva/km² šumske površine oko 18 puta manja. Finska proizvodnja papira i kartona u t/km² šumske površine veća je oko 2,2 puta od hrvatske.

Hrvatska potrošnja drvnih ploča gotovo je trostruko veća od proizvodnje, a u strukturi potrošnje dominantni su kompoziti od usitnjenog drva s udjelom većim od 87 %. Ukupna potrošnja drvnih ploča uvjerljivo je najmanja od potrošnje svih Europskih zemalja, a potrošnja drvnih ploča po stanovniku također je naj-

manja. Isto je i s ukupnom potrošnjom kompozita od usitnjenog drva. U potrošnji drvnih kompozita i kompozita od usitnjenog drva samo Mađarska ima potrošnju po stanovniku približnu hrvatskoj.

Prema sadašnjim i predvidivim zalihama sirovine za izradu kompozitnih materijala od usitnjenog drva, Republika Hrvatska bi trebala iskoristiti svoje komparativne prednosti, zadovoljiti potrebe domaćeg tržišta, potrebe izvozno orijentirane industrije namještaja te ostvariti značajna sredstva u izvozu drvnih kompozita od usitnjenog drva.

Izrazito velika sirovinska baza Republike Hrvatske mora biti poticaj za izgradnju novih kapaciteta za proizvodnju ploča iverica te MDF i OSB ploča.

6. FAO PROGNOZE RAZVOJA HRVATSKE NA PODRUČJU PROIZVODNJE DRVA I DRVNIH MATERIJALA

6 FAO FORECASTS FOR THE DEVELOPMENT OF CROATIA IN THE FIELD OF WOOD AND WOOD MATERIALS

Nejasno je na čemu se temelje razvojne prognoze FAO-a za Republiku Hrvatsku (tabl. 6), no jasno je da se ne temelje na razvojnim mogućnostima Republike

Tablica 6. FAO prognoze za Hrvatsku

Table 6 FAO forecasts for Croatia

Sortiment <i>Wood assortment</i>	Predviđena potrošnja x10 ³ <i>Consumption forecasts x10³</i>		Predviđena proizvodnja x10 ³ <i>Production forecasts x10³</i>		Predviđena trgovina x10 ³ <i>Trade forecasts x10³</i>	
	2010	2020	2010	2020	2010	2020
piljena građa, m ³ <i>Sawnwood, m³</i>	735	737	1 394	1 396	659	659
drvene ploče, m ³ <i>Wood-based panels, m³</i>	160	165	159	193	0	-2
papir i karton, t <i>Paper and paperboard, t</i>	626	722	114	114	-396	-492
drvo za ogrjev, m ³ <i>Fuelwood, m³</i>	1 500	1 519	230	230	-	-
drvena vlakna, t <i>Wood fibres, t</i>	-	-	-	-	-17	-17
trupci, m ³ <i>Logs, m³</i>	-	-	-	-	206	2

Izvor: <http://www.privredni-vjesnik.hr/index.cgi?A=I&SIF=00002&BR=003366&DA=20040927>Source: <http://www.privredni-vjesnik.hr/index.cgi?A=I&SIF=00002&BR=003366&DA=20040927>

Hrvatske s obzirom na sirovinsku osnovu. Prema nekim procjenama, Europska unija u budućnosti vidi Republicu Hrvatsku kao izvor jeftine kvalitetne sirovine, odnosno kao jeftinog izvoznika piljene građe i suhih elemenata, prostornog drva i ostale kvalitetne sirovine za razvoj industrije celuloze, papira i kompozita od usitnjenog drva. Istodobno u Hrvatskoj nije predviđen razvoj proizvodnje drvnih kompozita od usitnjenog drva, jer nije predviđen ni razvoj proizvodnje finalnih drvnih proizvoda, već isključivo uvoz. Hrvatsku se u budućnosti vidi kao zemlju s izrazito niskim stupnjem finalizacije čija će se drvena industrija bazirati na proizvodnji drvnih ploča isključivo za potrebe vlastitog tržišta, a izvoziti će se isključivo vrijedni materijali (suhi elementi) i furniri te parket i ploče od masivnog drva.

Te negativne tendencije potrebno je zaustaviti kako Republika Hrvatska ne bi dobila trajni status kolonijalne zemlje s jeftinim izvozom vrijedne sirovine i skupim uvozom jeftinih finalnih proizvoda. Prognoze FAO-a ne smiju se ostvariti, a pogotovo se ne smiju prihvatiti kao konačne i težiti njihovom ostvarenju. Naznake da se te prognoze neće ostvariti vidljive su u području drvnih ploča jer je već 2004. godine potrošnja drvnih ploča u Hrvatskoj bila 285 000 m³, s trendom daljnjeg povećanja te se sa sigurnošću može tvrditi da će Hrvatska do 2010. godine barem dvostruko premašiti prognozu. Ta su očekivanja bazirana na oporavku i razvoju industrije namještaja i ostalih finalnih proizvoda.

7. ZAKLJUČAK 7 CONCLUSIONS

Prema šumovitosti, Republika Hrvatska pripada u sam vrh europskih zemalja, što pokazuje da raspolaže velikim potencijalom drvene tvari za proizvodnju kompozita od usitnjenog drva.

Sadašnja proizvodnja kompozita od usitnjenog drva od 0,16 % europske i 0,017 m³/stanovniku svrstava Hrvatsku među najnerazvijenije europske zemlje.

Uvoz 3,4 puta veći od proizvodnje nije zabilježen ni u jednoj europskoj zemlji.

Irska ima šest puta manje površine šuma od Republike Hrvatske, a osam puta veću proizvodnju drvnih kompozita od usitnjenog drva.

Hrvatska treba slijediti irski model gospodarenja te raspoloživi potencijal biomase usmjeriti u proizvodnju kompozita od usitnjenog drva, proširiti kapacitete za proizvodnju iverica te izgraditi nove kapacitete za MDF i OSB ploče kako bi se maksimizirala vrijednost jeftine sirovine, osigurala neovisnost domaće finalne industrije o vanjskom tržištu te ostvario profit u izvozu kompozita.

Razvoj drvnoga gospodarstva mora polaziti od mogućnosti opskrbe domaće industrije finalnih proizvoda drvnim materijalima proizvedenim u Hrvatskoj, od vlastite drvene sirovine.

8. LITERATURA 8 REFERENCES

- Antonović, A.; Kunaver, M.; Jambreković, V.; Kržan, A.; Pervan, S.; Ištvanic, J. 2006: Carbamide-formaldehyde adhesive systems modified with liquefied wood. Part I. Acid catalyst method of wood liquefaction with various polyhydric alcohols. Technologies of wood processing, Proceedings. Zvolen, Slovačka: Technical University in Zvolen, Faculty of Wood Science and Technology, 7 - 14.
- BIOEN 1998: Program korištenja biomase i otpada. Zagreb: Energetski institut "Hrvoje Požar".
- Bruči, V.; Jambreković, V.; Brezović, M. 1998: Trend of development in veneers and Wood-based panels and their meaning for healthy residence. International Conference Furniture and healthy habitation, Šumarski fakultet, Zagreb, 33 - 39.

4. Deppe, H. J.; Ernst, K. 2000: Taschenbuch der Spanplattentechnik, 4. überarbeitete und erweiterte Auflage. Leinfelden-Echterdingen: DRW-Verlag.
5. Grbac, I. 2005: Budućnost drvne industrije u proširenoj Europi. Aktualni trenutak hrvatske prerade drva i proizvodnje namještaja, zbornik radova. Opatija: Centar za razvoj i marketing d.o.o., 6 - 12.
6. Hägglund, B.; Beckeman, C.G.; Björnberg, C.G.; Borgström, B.; Härmälä, E.; Presas, T.; De Jaeger, F.; Hufnagl, N.; Gädda, L.; Birot, Y.; Sahi, A. 2005: A technology platform initiative by European forest-based sector, Vision 2030. Brussels: CEI-Bois, CEPF, CEPI, European Commission.
7. Jambreković, V. 2004: Drvne ploče i emisija formaldehida. Zagreb: Šumarski fakultet.
8. Jambreković, V.; Bruči, V. 1997: Stanje i razvojni trend ploča na bazi drva u svijetu. Drvna industrija 48(1): 27 - 34.
9. Komlenović, N.; Gračan, J. 1989: Propadanje šuma u Evropi. Šumarski list CXIII (3+3): 373 - 385.
10. Risović, S. 2000: Izazov uvođenja vrhunskih tehnologija pri energetske pretvorbi u drvnom proizvodnom lancu. Vrhunske tehnologije u uporabi šuma, zbornik. Zagreb: Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti 129 - 156.
11. Risović, S.; Dundović, J.; Slunjski, M. 2003: Uporaba šumske biomase – tehnički, gospodarski i drugi uvjeti rasta uporabe cijepanog drva i energetske iverje. Šumska biomasa. Zagreb: Akademija tehničkih znanosti Hrvatske, 97 - 122.
12. *** 2004: Strategija razvoja industrijske prerade drva i papira, Vlada Republike Hrvatske.
13. *** Timber Branch 2005: Forest products annual market review 2004-2005. United Nations, UNECE, Timber Bulletin – Volume LVIII.

Corresponding address:

Assist. Prof. VLADIMIR JAMBREKOVIĆ, Ph.D.

Department of Material Technologies
Faculty of Forestry Zagreb University
Svetošimunska 25
HR-10000 Zagreb
Croatia
e-mail: vladimir.jambrekovic@zg.htnet.hr