

Vladimir Bruči, Vladimir Jambreko*vić*

# Razvoj proizvodnje, svojstava i primjene OSB ploča

## Development of production, proper- ties and application of OSB boards

*Pregledni rad - Review paper*

*Prispjelo - received: 16. 06. 1998. • Prihvaćeno - accepted: 17. 06. 1998.*

*UDK 634\*832.286*

**SAŽETAK** • Građevne ploče iverice s makroiverjem pojavile su se u Sjevernoj Americi 1955. godine pod nazivom Waferboard (WB). Intenzivnim razvojem u Sjevernoj Americi nastale su Oriented Waferboard (OWB), Oriented Strand Board (OSB) te Laminated Strand Lumber (LSL), odnosno nosači od makroiverja.

Cilj izrade građevnih ploča iverica s makroiverjem bila je zamjena za uslojeno drvo čiji je nedostatak zamjećen na svjetskom tržištu, uz trend daljnjeg smanjenja njegova udjela u svjetskoj strukturi pločastih materijala.

U početku su se OSB ploče primjenjivale isključivo u području graditeljstva, a kasnije i u izradi ambalaže i općoj uporabi.

Predviđa se da će udio OSB ploča u svjetskoj strukturi ploča na bazi drva porasti sa 7% u 1993. godini u planiranih 12% u 2000. godini.

Donedavno je proizvodnja OSB ploča bila vezana isključivo za Sjevernu Ameriku, a tek se posljednjih godina razvija i u europskim granicama pa se predviđa porast proizvodnih i planiranih kapaciteta sa 310 000 m<sup>3</sup> u 1995. godini na oko 1 milijun m<sup>3</sup> u 2000. godini.

Europski zahtjevi za kakvoćom OSB ploča znatno su oštriji od američkih jer u Europi postoji veliko zanimanje za primjenu OSB ploča u općoj uporabi, uz različite načine brušenja i oblaganja površine.

Tijekom 1997. godine donesene su Europske norme za OSB ploče koje propisuju četiri tipa OSB ploča s obzirom na uvjete uporabe, što jasno pokazuje zahtjevnost europskog tržišta.

**Ključne riječi:** ploče na bazi drva, vafer ploče (WB), ploče s orijentiranim iverjem (OSB), lamelirani nosači sa strend iverjem (LSL), kakvoća OSB ploča, primjena OSB ploča.

---

Autori su redoviti profesor i asistent na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu  
Authors are a professor and an assistant at the Faculty of forestry of teh Zagreb University.



Ideja o proizvodnji OSB ploča rezultat je sve većeg nedostatka furnirskih trupaca i pada svjetske proizvodnje furnirskih ploča za potrebe graditeljstva. Stoga se tražio materijal koji bi mogao zamijeniti furnirske ploče (ponajprije u graditeljstvu), a za čiju proizvodnju ne bi trebala visokokvalitetna drvena sirovina.

Današnji stupanj razvoja ploča s makroiverjem i njihova kvalitativna svojstva potvrđuju pretpostavke i daju nadu da će se u budućnosti OSB ploče moći koristiti kao dostojna zamjena za furnirske ploče u gotovo svim područjima primjene.

Cilj proizvodnje OSB ploča u početku je bila njihova primjena u konstruktivne svrhe u graditeljstvu, a tek se u posljednje vrijeme ulažu intenzivni naponi za prilagođavanje OSB ploča općoj uporabi.

## 2. VRSTE GRAĐEVNIH PLOČA IVERICA S MAKROIVERJEM

### 2. Types of building particle board with macro chips

U skupini građevnih ploča iverica američkog podrijetla s makroiverjem znatno većih dimenzija od "standardnog" iverja poznate su tri karakteristične vrste.

1. Waferboard (WB) - građevna ploča iverica, najčešće troslojna, u koje se kao srednji sloj koristi iverje duljine i širine do 36 mm i debljine 0,6 do 0,8 mm, a za vanjske slojeve iverje duljine do 75 mm, širine do 100 mm i debljine 0,4 do 0,8 mm (sl. 1.a).

2. Oriented Waferboard (Waferboard plus) (OWB) - kombinirane troslojne ploče iverice sa srednjicom od vafer iverja, duljine i širine do 36 mm, debljine 0,6 do 0,8 mm i vanjskih slojeva od orijentiranog strend iverja velike vitkosti, duljine 50 do 72 mm, širine 10 do 15 mm i debljine 0,4 do 0,6 mm (sl. 1.b).

3. Oriented Strandboard (OSB) - troslojna ploča iverica proizvedena od orijentiranog strend iverja kod koje su vlakanca iverja vanjskih slojeva usmjerena po duljini ploče,

a vlakanca iverja srednjeg sloja po širini ploče, odnosno približno okomito (kao listovi furnira u troslojnih furnirskih ploča).

Klasične OSB ploče troslojne su izvedbe pri čemu je srednji sloj unakrsno orijentiran s obzirom na vanjske slojeve, srednji sloj je poprečan na smjer ploče, a vanjski su slojevi u uzdužnom smjeru ploče. U Sjevernoj Americi konstruirane su peteroslojne OSB ploče, ali one nisu peterostruko orijentirane, već imaju po dva vanjska sloja različitih dimenzija iverja.

Orijentacija iverja obavlja se mehanički ili elektrostatički.

Trend u proizvodnji ploča s orijentiranim iverjem jest povećanje duljine iverja, čime se može postići veća čvrstoća ploče i bolje iskorištenje drva. Godine 1985. iverje OSB ploča bilo je tipične duljine 75 mm, dok nova postrojenja 1996. godine koriste tipične duljine iverja od 150 mm.

Za OSB ploče kao pomoćni materijal u graditeljstvu koriste se podjednake debljine iverja (iverje vanjskog sloja debljine 0,65 mm, a srednjeg sloja 0,45 mm), a nove tvornice OSB-a razvijaju tehnologiju različitih debljina iverja u vanjskim slojevima i u srednjem sloju.

Dok se u Sjevernoj Americi za proizvodnju OSB-a koristi topola, prije svega Aspen (trepetljika) i bor (pretežito Southern Yellow Pine), pa i neke druge vrste listača i četinjača, europski se pogoni gotovo isključivo koriste četinjačama, sortimentima mekog drva, a težište je na boru i smreki.

Tvrtka CSC Inverness koristi 80% Scots Pinie, tvrtka Isoroy pretežito iskorištava primorski bor, a tvrtka Louisiana Pacific borovu i smrekovu sirovinu (prorjeđivanje šuma).

### Novi građevni materijal - OSB nosači

Drvni materijal za orijentirane elemente ubuduće se neće koristiti samo kao sirovina za ploče, već će se sve više rabiti kao



a) Waferboard

b) Oriented Waferboard

c) Oriented Strandboard

### Slika 1.

Vrste građevnih ploča iverica s makroiverjem • Types of building particle board with macro chips

\*OSB - Oriented Strength Board ili Oriented Structural Board ili Oriented Strand Board - ploča iverica s orijentiranim iverjem (svojstvima)

nosivi elementi (Engineered Lumber ili Engineered Wood Products) (Guss, M.L., 1994).

Osim masivnog drva, danas su u svijetu poznate tri vrste industrijski proizvedenog drva za građevne konstrukcije:

1. LVL - Laminated Veneer Lumber - izrađuje se od jednosmjerno lijepljenih furnira

2. PSL - Parallel Strand Lumber (npr. Parallam) - izrađuje se od ostataka furnira koji su također jednosmjerno lijepljeni

3. LSL - Laminated Strand Lumber (npr. Intrallam) - izrađuje se od dugačkog iverja (Strands) jednosmjerne orijentacije

Navedene vrste industrijskog drva tvore grupu proizvoda Engineered Wood, koji u konstruktivnoj primjeni zamjenjuju masivno drvo. Polazna točka njihova razvoja bilo je korištenje oblovine niže kakvoće za proizvodnju materijala ujednačenih svojstava. Engineered Wood Products proizvode se u obliku ploča, a zatim se izrezuju na formate nosača.

Za proizvodnju LSL nosača koristi se duže iverje, i to ono do 300 mm, jednosmjerne orijentacije. Osim daljnjeg razvoja OSB-a kao pločaste sirovine, težnja je da se proizvođači u budućnosti specijaliziraju za slično izrađen materijal za primjenu u konstruktivne svrhe. U oba se slučaja specijalnom izradom materijala postiže homogenizacija svojstava drva. Orijetiranjem drvnih elemenata postižu se svojstva bliska svojstvima furnirskih ploča, odnosno masivnog drva.

### 3. PRIMJENA OSB PLOČA 3. Application of OSB boards

Dok u Sjevernoj Americi OSB ploče imaju prije svega građevnu primjenu, a vafer ploče dekorativnu, na europskom je tržištu vrlo važna njihova dekorativna primjena. OSB ploče koriste se za unutrašnje uređenje kao podni paneli ili vrata. OSB podne panele proizvodi jedan francuski proizvođač (naziv proizvoda OSB-steps), a prvi je put predstavljen na sajmu Bautech 96 u Berlinu. Važnu primjenu OSB ploče imaju u uređenju trgovina i sajmova, ali i u stambenim objektima, gdje se koriste kao elementi za gradnju, npr. kao ploče stolova lakirane različitim lakovima. Moguća je i primjena OSB-a u izradi namještaja, posebno nosivnih OSB elemenata pri izradi tapeciranog namještaja.

Velike su mogućnosti OSB ploča kao materijala za pakiranje (strojeva, postrojenja, itd.), pri čemu one mogu zamijeniti do sada korištene furnirske ploče, odnosno masivno drvo.

U Sjevernoj Americi razmišlja se o korištenju OSB-a za proizvodnju kombiniranih panela, pri čemu će se OSB koristiti umjesto piljenica od masivnog drva.

Do sada je većina OSB ploča rabljena bez brušenja. Za neke primjene čak je poželjna Flexoplan-sitena struktura (reljefna površina koju ostavlja elastična podloga tijekom prešanja), npr. pri korištenju obloga za krovove (radi jačeg otpora na sklizanje) ili pri oblaganju vanjskih zidova (Sidings), za bolje prianjanje žbuke.

Oplemenjivanje OSB ploča filmovima trenutačno je u razvojnom stadiju. U jednom postrojenju u SAD-u OSB se oplemenjuju fenolnim filmom i koriste kao obloge za beton. Oplemenjivanje melaminskim filmovima moglo bi proširiti područje primjene OSB ploča u gradnji namještaja i u unutarnjem uređenju (nosači za podne obloge). U tijeku su intenzivni razvojni radovi u istraživačkim institutima, npr. u Forintek Canada Corp. Sainte-Foy (Quebec).

Za uporabu OSB-a kao krovnih ili zidnih oplata, OSB ploče se proizvode s izrađenim utorom i perom. Na krovnoj oplati pritom prevladava dvostrano profiliranje, a u drugim primjenama četverostrano profiliranje.

U graditeljstvu se OSB ploče koriste kao razupori zidnih obloga u izradi konstrukcija od drvenih okvira. U kombinaciji s masivnim drvom ili Engineered Wood proizvodima OSB ploče mogu se koristiti kao most u dvostrukom T-nosaču.

Daljnje područje primjene jest korištenje OSB ploča kao građevnih pomoćnih sredstava (za građevne ograde, pokrove, zaštitne konstrukcije pri otvaranju zgrada).

Tanke OSB ploče, debljine od 3 do 6 mm, mogu se koristiti kao srednji sloj furnirskih ploča koji se preša s vanjskim slojevima furnira. Jedno poduzeće na Filipinima proizvodi takve OSB srednje slojeve od tankog drva Lauan i Meranti.

Daljnji materijal za kombiniranje jest triboard, u kojega se relativno debeli srednji sloj od neorijetiranih vlakana preša istodobno s obostrano vlaknatim vanjskim slojem.

Zbog dobrih svojstava površine triboard se može oplemenjivati različitim površinskim materijalima. U Kataru, Novi Zeland, Jukken Nissho ima dva proizvodna postrojenja za triboard. Na parnoj injektirajućoj preši tipa Siempelkamp, puštenoj u pogon 1985. godine, proizvodi se debeli triboard za primjenu pri unutrašnjem uređenju (vrata i zidne konstrukcije), a izvozi se

uglavnom u Japan. Na drugom višetažnom postrojenju, instaliranom 1993. godine, proizvodi se tanki triboard, koji služi kao podloga za parket.

OSB može zamijeniti građevno drvo, posebice Southern Yellow Pine-furnirske ploče s jugoistoka SAD-a ili primorski bor furnirske ploče iz Francuske (Guss, M.L., 1994). Pri zamjeni građevnih iverica veća čvrstoća OSB ploča dopušta smanjenje debljine ploče, uz zadržavanje potrebne čvrstoće. U završnoj gradnji zidnih elemenata OSB ploče mogu zamijeniti mineralno vezane ploče ili specijalne građevne iverice izrađene s izocijanatnim smolama.

#### 4. TREND RAZVOJA OSB PLOČA 4. Development trend of OSB boards

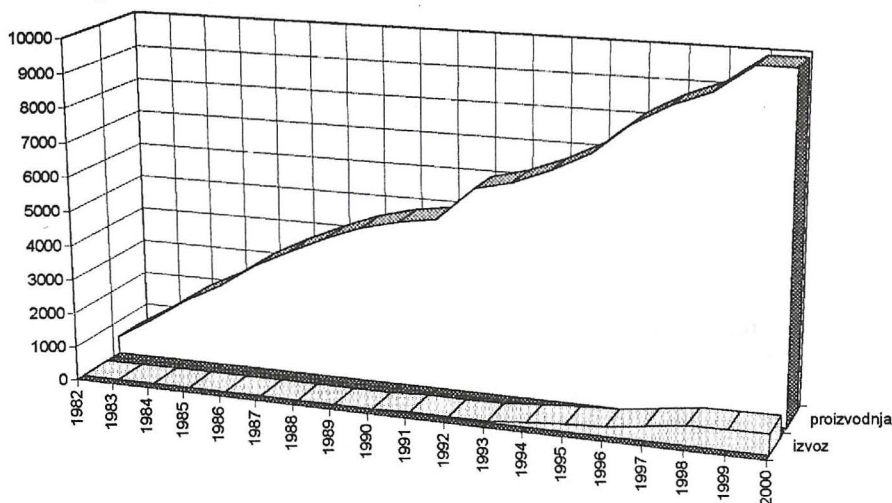
##### Svijet

Svjetska potrošnja ploča na bazi drva intenzivno se povećava (FWI Wood Interna-

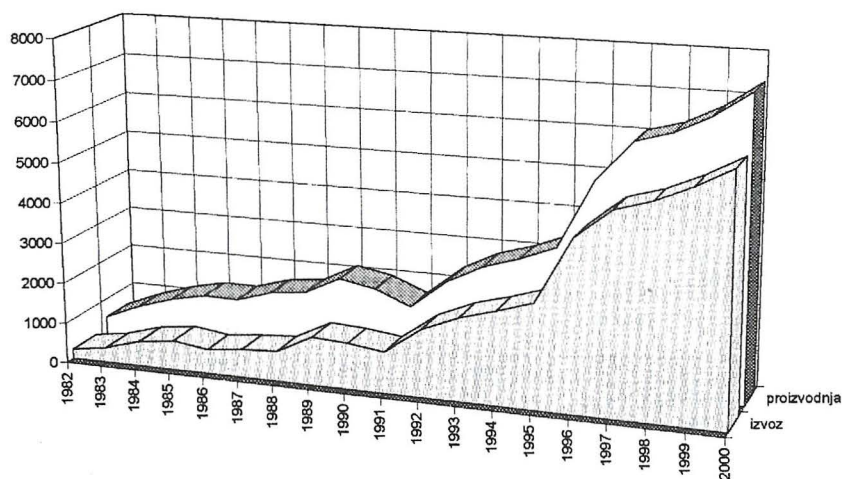
tional Ltd., 1995), a mijenja se udio pojedinih vrsta ploča u strukturi pločastog materijala. Novije vrste ploča, MDF i OSB, zauzimaju sve istaknutije mjesto u strukturi pločastog materijala, a udio uslojenih ploča znatno se smanjuje.

Od 1970. godine znakovita je ekspanzija OSB ploča. OSB ploče, bazirane na američkom patentu, pojavljuju se kao odgovor na nisku kakvoću mekih vrsta drva (npr. uslojenog drva) u konstrukcijskoj industriji. Tržište OSB ploča povećava se oko 16% u godini i osobito se snažno razvijaju u Sjevernoj Americi, a posljednjih godina i u Europi. Godišnja potrošnja OSB ploča od približno 10 milijuna m<sup>3</sup> u 1994. godini ima tendenciju gotovo dvostrukog povećanja do 2000. godine.

U Sjevernoj Americi OSB ploče postaju tržišni trend u 1980. godini, a tijekom 1995. godine ulaze u drugu signifikantnu ekspanzijsku fazu. Očekuje se da će meke vrste drva uskoro postati konkurentne u izradi



Izvor: APA / Statistics Canada (1996)  
Source: APA / Statistics Canada (1996)



Izvor: APA / Statistics Canada (1996)  
Source: APA / Statistics Canada (1996)

##### Slika 2.

Proizvodnja i izvoz OSB ploča u Sjevernoj Americi • Production and exported of OSB boards in North America

a) Proizvodnja i izvoz iz SAD-a (u tisućama m<sup>3</sup>) • Production and exported in USA (in thousands m<sup>3</sup>)

b) Proizvodnja i izvoz iz Kanade (u tisućama m<sup>3</sup>) • Production and exported of Canada (in thousands m<sup>3</sup>)

OSB ploča čija će čvrstoća u budućnosti postati vrlo izjednačena sa čvrstoćom uslojenog drva.

Sjeverna Amerika je domovina OSB ploča, ali i najveći proizvođač i potrošač OSB-a. SAD i Kanada donedavno su bili gotovo jedini proizvođači OSB ploča u svijetu. Posljednjih godina počinje razvoj OSB proizvodnje u Europi, ali se i u Sjevernoj Americi nastavlja intenzivan razvojni trend.

Tijekom 1995. godine u SAD-u i Kanadi projektirana su 24 nova OSB pogona čija se operacionalizacija očekuje do kraja 1997. godine, a do kraja 1998. godine predviđaju se ukupni proizvodni kapaciteti veći od 16 milijuna m<sup>3</sup>. Do kraja 2000. godine planira se povećanje proizvodnje OSB ploča na oko 17,2 milijuna m<sup>3</sup>.

Najveći svjetski proizvođač OSB ploča je SAD, a najveći izvoznik Kanada (sl. 2).

Sa 120 proizvodnih pogona i godišnjom proizvodnjom OSB ploča većom od 4,6 milijuna m<sup>3</sup>, u 1996. godini "Louisiana-Pacific" najveći je drveni koncern Sjeverne Amerike, a ujedno i najveći svjetski proizvođač OSB ploča.

### Europa

OSB je prilično nov proizvod u Europi koji se pojavljuje u strukturi ploča na bazi drva tek od 1994. godine (tabl.1).

Prvo europsko postrojenje OSB ploča otvorila je tvrtka Bison 1978. godine u Beverenu (Njemačka). Pokusno postrojenje Bison Element s jednom Difenbacherovom 4-etažnom prešom bilo je dnevnog kapaciteta 350 m<sup>3</sup>. Drugo postrojenje Bison je isporučio u Rusiju.

U Invernesu (Sjeverna Škotska) CSC je 1984. godine instalirao dvije OSB proizvodne linije godišnjeg kapaciteta 240 000 m<sup>3</sup>. Riječ je o Siempelkamp Belt linijama;

prva je imala godišnji kapacitet 80 000 m<sup>3</sup>, a druga 160 000 m<sup>3</sup>.

U Europi je gradnja glavno područje uporabe OSB-a, a pokušaji primjene u sektoru pakiranja do sada nisu dali željene rezultate. Dekorativna primjena trenutačno ima jači razvojni trend i sljedećih će godina imati znatno veću ulogu. U Europi će brušene OSB ploče naći široku primjenu, posebno za dekorativna uređenja.

Dok se u Sjevernoj Americi na području graditeljstva OSB koristi kao sporedni (potrošni) materijal, u Europi će visokovrijedne primjene imati veću ulogu. To se već očituje povećanjem kakvoće. U Sjevernoj Americi proizvedene OSB ploče do sada su uglavnom postigle razinu kakvoće koja prema novoj normi EN 300 odgovara OSB/2. U Europi se takva kakvoća vrlo malo traži: uglavnom su tako kvalitetne ploče do sada prodavane sektoru pakiranja i potrošačima koji su "sam svoj majstor". Veliki dio OSB ploča proizvodi se na razini kakvoće OSB/3 i OSB/4.

Posljednjih godina zabilježeni su pokušaji stimuliranja gradnje tehnikom konstrukcija od drvnih okvira. Izgrađeni su reklamni uzorci kuća (npr. LBS-ekokuća) i naselja (npr. park za stanovanje Rentger, Bramsche), koji bi trebali objasniti mogućnosti primjene OSB ploča.

Radi povećanja prodaje OSB ploča provodi se pojačano informiranje o proizvodu i nastoji se proširiti područje njihove primjene.

Iako je europsko tržište OSB ploča još relativno nerazvijeno, značajni su planirani kapaciteti OSB postrojenja. Planirani kapaciteti i kapaciteti u izgradnji ubrzano se povećavaju, pa se predviđa da će se proizvodnja OSB ploča povećati sa 200 000 m<sup>3</sup> u 1993. godini na oko milijun m<sup>3</sup> do 2000. godine (tabl. 2).

U Europi su početkom 1996. godine radile četiri tvornice OSB ploča. Tvrtka

**Tablica 1.**

Proizvodnja ploča na bazi drva u Europi • Production of wood based panels in Europe

(1000 m <sup>3</sup> )	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.
Iverice, od toga OSB	25 200	25 300	26 100	26 900	28 400
Furnirske ploče	-	-	-	210	303
Ploče vlaknate, od toga MDF	2 200	2 400	2 400	2 500	2 600
Ukupno ploča	3 400	3 100	4 300	5 200	5 500
	2 000	2 300	2 700	3 500	3 800
Ukupno ploča	30 800	30 800	32 800	34 600	36 500

Izvor: FESYP, FEROPA, MDF-Board (1996)  
Source: FESYP, FEROPA, MDF-Board (1996)

**Tablica 2.**

Proizvodni i planirani kapaciteti OSB ploča u Europi • Production and planned capacity of OSB boards in Europe

m <sup>3</sup>	1995.	1996.	1997.	2000.
Isorex Chatelleraut	70 000	90 000	90 000	90 000
CSC Inverness lin. I	80 000	80 000	80 000	80 000
CSC Inverness lin. II	160 000	160 000	200 000	200 000
Louisiana-Pacific, Waterford	-	160 000	350 000	350 000
Kronospan, Sanem	-	50 000	150 000	150 000
Ukupno	310 000	540 000	870 000	870 000

Izvor: FESYP (1996)  
Source: FESYP (1996)

Siempelkamp, Krefeld, isporučuje OSB postrojenja u tvrtke Isorex, Shatellerault i Highland Forest Products u Invernessenu. U 1996. godini Louisiana-Pacific i Kronospan Sanem puštaju u pogon proizvodno postrojenje u Belviewu kod Waterforda, Irska.

Kronopol, Zary (Poljska) naručio je od Siempelkampa kontinuirajuću prešu, čije se puštanje u pogon očekuje krajem 1997. godine.

Isorex na Siempelkampovu postrojenju, postavljenom 1985. godine, a proširenom 1996. godine postiže godišnju proizvodnju veću od 90 000 m<sup>3</sup>. Proizvode se dva tipa OSB ploča: Triply (tipa OSB/4) i Isoply (tipa OSB/2), koji se koristi za pakiranje. Isorexu služi za izradu OSB ploča (Isoply) primorski bor.

Louisiana - Pacific gradi tvornicu OSB ploča u suradnji s Coillte, irskim državnim šumskim poduzećem koje raspolaže s oko 400 000 ha šuma i godišnje zasadi, odnosno proširi se za 12 000 ha.

Kronospan Sanem, Sanem/Luxemburg, počeo je krajem rujna 1996. proizvoditi OSB ploče na 8-etažnoj Siempelkampovoj preši. Kapacitet postrojenja je 150 000 m<sup>3</sup> godišnje.

Proizvodni program obuhvaća OSB ploče tipa OSB/4 i OSB/3. OSB/4 ploče Kronospan preporučuje za visokoopreteretive konstrukcije u vlažnim područjima, za zidove, krovove, stropove, a OSB/3 za dekorativnu namjenu pri normalnim opterećenjima u unutrašnjim uređenjima.

Tim je postrojenjima do kraja 1996. godine u Europi postignut ukupni godišnji proizvodni kapacitet od 820 000 m<sup>3</sup> OSB ploča.

Planirani OSB kapaciteti temelje se na trendu povećanja europske potrošnje OSB ploča (tabl. 3).

## 5. USVOJENE EUROPSKE NORME ZA OSB PLOČE

### 5. Accepted European standards for OSB boards

U različitim zemljama postoje različiti kriteriji ocjene kakvoće OSB ploča. Primjena normi za OSB ploče nije jedinstveno regulirana. Pri primjeni u gra-

diteljstvu poštuju se građevno-pravne odredbe pojedinih zemalja. Nije manje važno značenje oznaka kvalitete, znaka kakvoće, građevno-bioloških certifikata, itd.

Do sada su poznate ove norme za OSB ploče:

1. Kanadske norme CAN/CSA 0437.0 M Strandboards and Waferboards kanadske udruge za normiranje Canadian Standard Association CSA, kojima se utvrđuju dvije norm-klase za OSB ploče O-1 i O-2 (O=oriented), kao i jedna norm-klasa za neorijentirane ploče R-1 (R-random),

2. US Voluntary Products Standard PS2-92 Wood Based Structural Use Panels,

3. Britanski standard BS 5669 Part 3 Specification for oriented strand board OSB (1992) s dvije norm-klase, F1 i F2,

4. EN 300, s četiri stupnja kakvoće.

Najnovije norme za OSB ploče su Europske norme EN 300, donesene 1996. godine, a prihvaćene kao službene u ožujku 1997. godine. Te norme obrađene su u Technical Committee TC 112 CEN-a pod vodstvom predsjednika Briana Robertsona. Suprotno drugim normama za drvenu sirovinu, primjena EN-a 300 u zemljama članicama bit će lakša, jer u većini zemalja ne postoje norme za OSB ploče.

Prema EN-u 300 razlikuju se četiri stupnja kakvoće:

- OSB/1, nenosive ploče za opću uporabu u suhim uvjetima primjene

- OSB/2, nosive ploče za uporabu u suhim uvjetima primjene (npr. za podove u unutrašnjosti građevine)

- OSB/3, nosive ploče za primjenu u uvjetima povećane vlage

- OSB/4, nosive ploče za primjenu u uvjetima povećanih mehaničkih opterećenja i povećane vlage.

EN 300 propisuju dopušteni sadržaj vode za OSB/1 i OSB/2 2-12%, a za OSB/3 i OSB/4 5-12%.

Te norme propisuju dvije klase glede emisije formaldehida OSB ploča prema perforatorskoj vrijednosti:

- klasa 1, maksimalno 8 mg HCHO/100 g

- klasa 2, maksimalno 30 mg HCHO/100 g.

m <sup>3</sup>	1990.	1995.	2000.
Velika Britanija	110 000	180 000	
Zemlje Beneluxa	-	65 000	
Njemačka	5 000	60 000	
Francuska	45 000	35 000	
Skandinavija	15 000	6 000	
Ukupno	200 000	360 000	1 000 000

Izvor: FESYP (1996)

Source: FESYP (1996)

Tablica 3.

Potrošnja OSB ploča u Europi • Consumption of OSB boards in Europe

**Tablica 4.**

Svojstva ploča tipa OSB/1 i OSB/2 propisana normama EN 300 • Boards properties of type OSB/1 and OSB/2 according by standards EN 300.

Svojstva ploča	Tip ploče					
	OSB/1			OSB/2		
	Nazivne debljine (mm)					
	6-10	>10-18<	18-25	6-10	>10-18<	18-25
svojna čvrstoća II (MPa)	20	18	16	22	20	18
svojna čvrstoća ⊥ (MPa)	10	9	8	11	10	9
modul elastičnosti savojne čvrstoće II (MPa)	2 500	2 500	2 500	3 500	3 500	3 500
modul elastičnosti savojne čvrstoće ⊥ (MPa)	1 200	1 200	1 200	1 400	1 400	1 400
čvrstoća raslojavanja (MPa)	0,30	0,28	0,26	0,34	0,32	0,30
bubrenje u debljinu Q-24 (%)	25	25	25	20	20	20

**Tablica 5.**

Svojstva ploča tipa OSB/3 i OSB/4 propisana normama EN 300 • Boards properties of type OSB/3 and OSB/4 according by standards EN 300.

Svojstva ploča	Tip ploče					
	OSB/3			OSB/4		
	Nazivne debljine (mm)					
	6-10	>10-18<	18-25	6-10	>10-18<	18-25
svojna čvrstoća II (MPa)	22	20	18	30	28	26
svojna čvrstoća ⊥ (MPa)	11	10	9	16	15	14
modul elastičnosti savojne čvrstoće II (MPa)	3 500	3 500	3 500	4 800	4 800	4 800
modul elastičnosti savojne čvrstoće ⊥ (MPa)	1 400	1 400	1 400	1 900	1 900	1 900
čvrstoća raslojavanja (MPa)	0,34	0,32	0,30	0,50	0,45	0,40
bubrenje u debljinu Q-24 (%)	15	15	15	12	12	12

**Tablica 6.**

Svojstva tretiranih ploča tipa OSB/3 i OSB/4 propisana normama EN 300 • Treated boards properties of type OSB/3 and OSB/4 according by standards EN 300.

Svojstva ploča	Tip ploče					
	OSB/3			OSB/4		
	Nazivne debljine (mm)					
	6-10	>10-18<	18-25	6-10	>10-18<	18-25
svojna čvrstoća II (MPa), EN 321 + EN 310	9	8	7	15	14	13
čvrstoća raslojavanja (MPa), EN 321 + EN 319	0,18	0,15	0,13	0,21	0,17	0,15
čvrstoća raslojavanja (MPa), EN 1087-1	0,15	0,13	0,12	0,17	0,15	0,13

Ploče tipa OSB/1 i OSB/2 ispituju se nakon klimatizacije (pri temperaturi 20 °C, relativnoj vlazi 65%) te moraju zadovoljiti minimalna svojstva propisana normama EN 300 (tabl. 4).

Za ploče tipa OSB/3 i OSB/4 propisani su stroži zahtjevi glede fizičkih i mehaničkih svojstava (tabl. 5).

Ploče tipa OSB/3 i OSB/4 namijenjene su uporabi u uvjetima povećane vlage pa je propisano i ispitivanje mehaničkih svojstava nakon obrade prema EN 321+EN 310, EN 321+EN 319 i EN 1087-1 (tabl. 6).

Iz tablica je vidljivo da se zahtjevi normi EN 300 povećavaju od OSB/1 do OSB/4, što znači da su OSB ploče tipa OSB/4 najbolje kakvoće.

## 6. ZAKLJUČAK 6. Conclusion

Na osnovi analize statističkih pokazatelja proizvodnje, kapaciteta, potrošnje, uvoza i izvoza OSB ploča, studija literature domaćih i stranih autora te na temelju vlastitih iskustava i spoznaja mogu se izdvojiti sljedeći zaključci.

- Ploče s makroiverjem nastale su kao alternativni materijal za uslojeno drvo namijenjeno uporabi u graditeljstvu, čiji je trend

proizvodnje zbog nedostatka visokokvalitetnog masivnog drva u opadanju.

- Prve ploče s makroiverjem bile su vafer ploče, zatim se razvijaju orijentirane vafer ploče, orijentirane ploče sa strend iverjem, a novi je trend proizvodnja nosača iz orijentiranog iverja.

- Udio OSB ploča u svjetskoj strukturi ploča na bazi drva raste od 7% u 1993. godini i rast će, vjerojatno, do predviđenih 12% u 2000. godini.

- Najveći proizvođači OSB ploča su SAD i Kanada, koji su donedavno bili i gotovo jedini proizvođači OSB ploča u svijetu.

- Posljednjih godina OSB proizvodnja razvija se i u europskim okvirima, pa se predviđa porast proizvodnih i planiranih kapaciteta sa 310 000 m<sup>3</sup> u 1995. godini na oko 870 000 m<sup>3</sup> u 2000. godini.

- U početku su se OSB ploče primjenjivale isključivo na području graditeljstva, a kasnije i u izradi ambalaže i za opću uporabu.

- Europski zahtjevi za kakvoćom OSB ploča znatno su oštriji od Američkih jer u Europi postoji veliko zanimanje za primjenom OSB ploča u općoj uporabi, uz različite načine brušenja i oblaganja površine.

- Donošenjem Europskih normi za OSB ploče tijekom 1997. godine vjerojatno



će se riješiti problem definiranja kakvoće OSB ploča u Europi jer većina europskih zemalja nema vlastite norme.

- Europske norme EN 300 propisuju četiri tipa OSB ploča s obzirom na uvjete uporabe, što jasno pokazuje zahtjevnost europskog tržišta.

#### LITERATURA Literature

1. Annett, D.M., Bowering, C.1991: High Frequency Heating in LVL Manufacture Yields Significant Cost Reduction. Pullman, Washington, USA: Proceedings 25th International Particleboard/Composite Materials Symposium W.S.U., 109-125.
2. Anon. 1996: OSB-Produkteigenschaften werden auf neue Einsatzzwecke optimiert. Euwid Holz, Nr. 42: 13-17.
3. Anon.1996: Structural panels (Plywood & OSB). Wood Markets '96 Edition. International Wood Markets Research Inc.
4. Anon. 1996: The Asia-Pacific Wood-Based Panels Business. Jaakko Pöyry Consulting (UK) Ltd.
5. Bruči, V.1984: Građevinska ploča iverica sa orijentiranim iverjem, Bilten ZIDI, 12(2):1-12.
6. Bruči, V., Mamić, F.1987: Ploče iverice sa orijentiranim iverjem. Zbornik radova: Možnost razvoja ivernih i vlaknenih plošč v Jugoslaviji. Zveza inženirjev in tehnikov Jugoslavije. Nova Gorica, 144-152.
7. Bruči, V., Mamić, F.1987: Spanplatten mit orientierten Eigenschaften (OSB) für das Bauwesen, Holz Roh- Werkstoff, 45(3): 110.
8. EN 300,1997: Oriented Strand Boards (OSB) - Definitions, classification and specifications.
9. Guss, M.L. 1994: Engineered Wood Products: A Bright Future or a Myth. Pullman, Washington, USA: Proceedings 28th International Particleboard/Composite Materials Symposium W.S.U., 71-89.
10. Greten, B.1978: Neuentwicklungen und Verfahrenstechniken mit spezieller Betrachtung von Spanplatten mit orientierten Eigenschaften (OSB) im Europäischen Raum. International Particleboard Symposium FESYP-78, Hamburg, 85-101.
11. Jambreković, V., Bruči, V.1997: Stanje i razvojni trend ploča na bazi drva u svijetu, Drvna ind., 48(1):27-34.
12. Moeltner, H.G.1976: Die Waferboardfertigung nach System DHYM in Kanada. Holz Roh-Werkstoff, 34(11):353-360.
13. Lowood, J.D., O-Halloran, R.M.1994: OSB Design Values for North American Engineers. Pullman, Washington, USA: Proceedings 28th International Particleboard/Composite Materials Symposium W.S.U., 63-71.
14. Phillips, E.K., Detlefsen, D.W., Carlson, E.F. 1991: Tehniques for Bonding High Moisture Content Wood and Oriented Strand Board With Phenol-Formaldehyde Resin. Pullman, Washington, USA: Proceedings 25th International Particleboard/Composite Materials Symposium W.S.U., 231-249.