

# Trendovi razvoja proizvodnje iverica u Evropi, SFRJ i Sloveniji

## DEVELOPMENT TRENDS OF CHIPBOARD PRODUCTION IN EUROPE, YUGOSLAVIA AND SLOVENIA

Doc. Saša Pirkmaier, dipl. ing.  
VTOZD za lesarstvo, Biotehniška  
fakulteta, Ljubljana

Stručni rad

Prispjelo: 19. svibnja 1986.  
Prihvaćeno: 22. rujna 1986.

UDK 630\*862.2

### S a ž e t a k

Prikazan je količinski pregled proizvodnje iverica grupiran po evropskim državama, za SFRJ i SR Sloveniju. Medusobno uspoređivanje nekih tipova ploča iverica i usporedba sa sličnim pločastim materijalima daje sliku specifičnih razlika. Naglašena je teška situacija na području troškova i cijena i pri opskrbi drvnom sirovinom. Zabrinjava velika istrošenost slovenske industrije ploča. Rješenje je u modernizaciji koja zahtijeva veća ulaganja.

Naznačena su razvojna usmjerenja evropske proizvodnje ploča iverica i mogućnosti daljeg razvoja proizvodnje u SRS. Paralelno s daljnim razvojem potrebno će biti rješavati i ekološku problematiku (formaldehid, drvena prašina, otpadne vode i zaštitna sredstva). Ulaganja u nove tehnologije manje su vjerojatna, osim ako se radi o dopunjavanju postojećih tehnologija. Razvoj bi trebalo usmjeravati u namjensku proizvodnju. Svojstva ploča neka budu manje univerzalna, a zato više diferencirana i u korelaciji s namjenom upotrebe. Osobito je važno odgovarajuće strateško usmjerenje daljeg razvoja drvne industrije, naročito industrije namještaja, koja je nužno prisutna na međunarodnom tržištu i zato je osjetljiva na sve promjene. Naglašena će biti kvalitetna promjena, a ne količinski porast proizvodnje, koja se neće bitnije mijenjati.

**Ključne riječi:** ploča iverica — razvoj — trendovi razvoja.

### S u m m a r y

Report gives a survey of production volume of chipboard in selected groups of European countries, in Yugoslavia and in Slovenia. Comparison that is made between certain types of chipboard as well as with related substances shows clearly specific differences. Particular emphasis is given to the difficult situation concerning cost and prices as well as to the supply of raw material. The size of worn out and exhausted Slovenian chipboard industry is alarming and the solution of this problem lies in its modernization which could be brought about by bigger investments. Development trends of European chipboard production are indicated and the possibilities of such development in SRS are assessed.

The author points out that simultaneously with further development it will also be necessary to solve questions of environmental safety (formaldehyde, sawdust, waste, protection means). Investments into new technologies are not probable except for sensible complementing of existing technologies. Development should set its sights on targeted production. Chipboard characteristics should be less universal and more differentiated in respect of how and when to use them. Strategic aims of further development of wood industry are particularly important, above all of furniture which is very much in evidence on international market and very sensitive to its fluctuations. If there is to be any emphasis, it should be on the quality of the product and not on volume growth which is expected to be sluggish.

**Key words:** particleboard — development — development trends.

## 1. UVOD

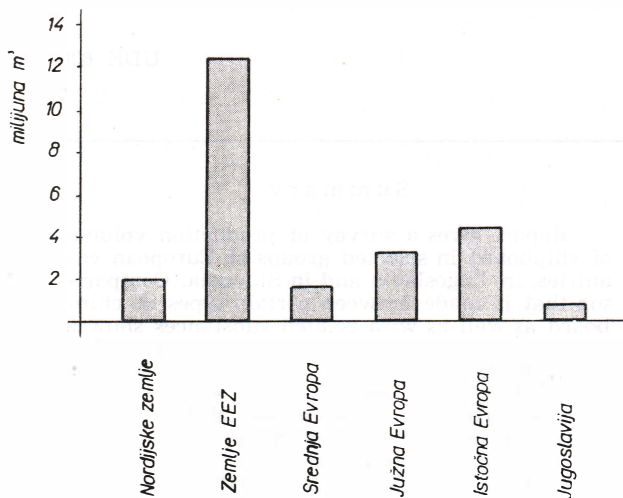
Slovenska industrijska proizvodnja iverica relativno je mlada. Proteklo je manje od 15 godina od izgradnje prve velike tvornice iverica GLIN Nazarje. U istom su razdoblju bile izgrađene i tvornice LESNA — Slovenj Gradec, MEBLO — Nova Gorica i BREST — Cerknica. Slovenski kapaciteti

učestvuju u jugoslavenskoj proizvodnji. 1984. godine, sa 48%, a zajedno s tvornicom ČESMA<sup>1</sup> - Bjelovar (SR Hrvatska) i ŠPIK — Ivanjica (SE Srbija) predstavljaju čak 2/3 svih kapaciteta. Preostali su kapaciteti u SR BiH (u okviru ŠIPADA<sup>1</sup>) i u SR Makedoniji (tvornica TRESKA<sup>1</sup> — Kavadarci).

Evropska je industrijska proizvodnja stara dobrih 30 godina ako se ne računaju »pilotske tvor-

nice«, razvoj proizvodnje prateće strojne opreme i razvoj urea-formaldehidnih ljepila. Obujam proizvodnje iverica bio je 1956. godine u Evropi na nivou današnje jugoslavenske, to jest oko 760.000 m<sup>3</sup>.

Stagnacija proizvodnje iverica u Evropi poklapa se sa razvojem energetske krize. Evropska proizvodnja iverica je, uz iznimno mala odstupanja od 1978. godine, dalje umjereno rasla i kretala se između 23 i 24 mio m<sup>3</sup>, pri čemu je bilo iskorišćenje kapaciteta od 78% u 1982. godini do 84% u 1984. godini. Proizvodnja je bila 1984. godine 24 mio m<sup>3</sup> a učešće, s obzirom na grupe država, kao što je prikazano na slici 1 [15].



Sl. 1 — Proizvodnja iverica u 1984. godini  
Fig. 1 — Production of chipboard in 1984

Proizvodnja u SRS i SFRJ je u tom razdoblju također konstantna i iznosila je 1984. godine u SRS 361.000 m<sup>3</sup>, u SFRJ pa 759.000 m<sup>3</sup>. U razdoblju od 1978. do 1984. godine proizvodnja u Evropi i kod nas je bila slijedeća (u 000 m<sup>3</sup>):

	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Evropa	23.196	24.209	24.399	23.535	22.812	23.540	24.062
SFRJ	632	726	812	789	790	744	759
SRS	357	380	375	341	360	360	361

Od 1977. godine, kad je počela i proizvodnja u »Meblu« i »Brestu«, pa do 1984. godine proizvodnja je u SRS prilično jednakomjerna.

S obzirom na našu otvorenost prema zapadnim tržištima nikako ne možemo biti indiferentni prema trendovima koji se u proizvodnji ovih ploča pojavljuju u Evropi. I kod nas je iverica bila posredno ili neposredno sastavni dio međunarodne trgovine. Izvoz i uvoz iverica bio je kod nas zadnjih godina slijedeći [19]:

	IZVOZ			UVOZ		
	1982	1983	1984	1982	1983	1984
SFRJ	62.358	68.522	55.999	3764	5204	38.312
SRS	33.810	39.679	33.900	116	796	15.335

Nažalost ne može se ocijeniti visina posrednog izvoza ploča u obliku namještaja, jer se taj izvoz prikazuje u tonama, komadima i garniturama. Ukoliko i u buduće želimo plasirati u izvozu pločasti namještaj, što je zapravo nužno, morat ćemo pratiti sve razvojne promjene.

## 2. ULOGA I POLOŽAJ PLOČA IVERICA

Iverica se u Evropi pojavila kao višenamjenski pločasti materijal povoljne cijene, velikih površina, jednakomjernog oblika, standardizacije, što je nadomjestilo manjkavosti, kao što su visoka volumna masa, svojstva bubrenja i ograničena čvrstoća. Uz ograničenu raspoloživost drvene sirovine, proizvodnja iverica omogućila je upotrebu masivnog drva na drugim područjima.

Činjenica da drvena sirovina postaje sve značajniji ograničavajući faktor neprekinutog tehnološkog razvoja uvjetovala je sve veću upotrebu manje vrijednih drvnih sortimenata, a naročito drvnoindustrijskih ostataka. Iverice su prije svega zamijenile manje vrijedne sortimente piljenog drva, djelomično stolarske i furnirske ploče. Jasno je da je prednost piljenog drva pred furnirskim pločama u boljim svojstvima čvrstoće uz nižu volumnu masu.

Na području pločastih materijala sve se više pojavljuju granična područja kod iverica. vlaknatica (tvrdih i srednje gustih) i modificiranih furnirskih ploča. Od budućeg razvoja ovisi da li je sadašnje stanje kulminacija ili ćemo biti svjedoci daljeg ubrzanog rasta proizvodnje iverica.

Na području iverica razvojni su napori prije svega slijedeći:

- poboljšanje strukture tankih ploča po Kalandar postupku, što može povećati konkurentnost u odnosu na tvrde vlaknatice i
- poboljšanje ploče iverice na osnovi finog ivera može omogućiti konkurentnost u odnosu na MDF (medium density fiberboard = srednje gusta vlaknatica) ploče;
- razvoj građevinske ploče, koja bi bila zamjena za piljeno drvo i furnirske ploče (npr. OSB tehnologija). [5]

Zbog sve većeg razumijevanja za rješavanje ekoloških problema, promijenila se situacija pri daljem razvoju tvrdih vlaknatica izrađenih po mokrom postupku. Odgovarajuća iskustva imamo i kod nas. Djelotvorni sistemi za čišćenje tehnoloških otpadnih voda su skupi. Vrlo važan faktor pri proizvodnji vlaknatica je i energija, koja je postala vrlo skupa. Prednost tvrde vlaknatice je svakako u zatvorenosti površina i rubova. Proizvodnja tankih iverica je jeftinija, ali su površine i rubovi porozni, što znači ograničenje kod dalje obrade.

Iverica iz finog ivera približuje se svojstvima MDF ploča, ali se i u ovom slučaju strukturne razlike između vanjskog i srednjeg sloja ne mogu zanemariti.

Potrošnja ploča iverica je kod nas na području građevinarstva vrlo mala, iako, nažalost, te podatke u SRS kao i u SFRJ sistematski ne pratimo. Ploča tipa TP 100 proizvodi se samo 0,3% od ukupne proizvodnje, a li to isključivo u SR Sloveniji. Suprotno tome, u Evropi se oko 35% svih iverica troši u građevinarstvu. U svakom slučaju neki nedostaci iverica, kao što su visoka volumna masa, higroskopnost, niža čvrstoća, ograničavaju dalje širenje upotrebe na području građevinarstva. Svojstva furnirskih ploča i piljenog drva u tom su slučaju bolja.

Kod OSB tehnologije mora se uzeti u obzir činjenica da se ne mogu izbjeći finije frakcije, koje se za ovu ploču, zbog potrebne veličine ivera, ne mogu upotrijebiti. Zbog toga bi bilo dobro ovu tehnologiju kombinirati s proizvodnim linijama za izradu iverica standardne kvalitete. [5]

Sama struktura ploča iverica u SR Sloveniji vrlo je slična strukturi u Zap. Njemačkoj u 1984. godini:

Država	Iverice	Vlaknatice	Furnirske ploče
SRNJ %	85,5	4,4	10,1
SRS %	82,4	11,2	6,4

Od ukupno proizvedene količine iverica u SRNJ se (po kratkotaktnom postupku) s papirima impregniranim melaminskom smolom oplemeni 35%, u SRS 24% i u SFRJ 19%. [18] [10] [8]

Prosječna debljina proizvedenih ploča iverica je u protekloj godini u SRS iznosila 16,00 mm. Od ukupne proizvedene količine 82% je bilo E kvalitete [18].

Situacija na području cijena iverica i troškova proizvodnje je zabrinjavajuća. U SRNJ je povećanje cijena za 28% u godinama 1979/81 (pretežno 1979/80) slijedilo uz pad konjunktura sniženje za 8% do 1984. godine. Cijene iverica bile su na domaćem tržištu zadnjih godina kod tipičnog proizvođača slijedeće (u din) [18]:

1981	1982	1983	1984	1985
6.162,00	7.945,00	10.552,00	18.503,00	30.505,00
100	129	133	175	165

Svojstva [2] [9]	Jedinica	CDX furnirska ploča	OSB 3slojna ploča	FPY <sup>1</sup> iverica	Smreka
volumna masa	kg/m <sup>3</sup>	500	650	680—750	430
čvrstoća na savijanje I	N/mm <sup>2</sup>	15	18	18	4,6
čvrstoća na savijanje II	N/mm <sup>2</sup>	50	52	18	78
čvrstoća na raslojavanje	N/mm <sup>2</sup>	0,58	0,65	0,35	3,8
E — modul	N/mm <sup>2</sup>	1000—8000	2000—8000	500—11000	2500

1) debljina 13—20 mm

Utvrđivanjem prednosti i nedostataka iverica ne mogu se zanemariti zahtjevi proizvođača namještaja, koji su ukratko slijedeći [2]:

- zahtjevi za upotrebu: postojanost oblika, postojanost dimenzija, mehanička čvrstoća, ekološka besprijekornost;
- finalizacija: odgovarajuća obradljivost uz odgovarajuću trajnost alata, kvaliteta površine;

Pojavljaju se i zahtjevi kao:

— obradljivost rubova i čeonih elemenata namještaja, širenje mogućnosti površinskih obrada.

Predviđa se da će potražnja ploča za izradu namještaja s odgovarajućim navedenim svojstvima biti veća od potražnje ploča za općenitu upotrebu.

Postignuta cijena u 1985. godini odnosi se na prvih 6 mjeseci, jer u vrijeme pripremanja ovog članka više nije bila aktualna, naime već je bilo pripremano povećanje za oko 50%. Indeks od gotovo 500 za razdoblje 1981/85 je zbog prilika u našoj privredi i teško je usporediv s kretanjem cijena u Evropi. Specifičnost tržišnih i privrednih zakonitosti ne dozvoljava odgovarajuće usporedbe, utvrđuje se samo neprestani porast cijena, koji je povezan s povećanjem cijena sirovina i energije.

U našim prilikama u strukturi cijene prosječno 70% predstavljaju troškovi za drvenu sirovinu, ljepilo i energiju. U zadnje su vrijeme izvanredno porasli troškovi za ljepilo i drvenu sirovinu. Udio osobnih dohodaka je sve niži. Noviji razvoj ploča iveri-

ca u SRS se poklapa s energetsom krizom. Barem za industriju ploča u SRS se može utvrditi da su mogućnosti snižavanja fiksnih troškova s povećanjem proizvodnje iscrpljene prije više godina. Iskorištenost kapaciteta je nadmašena ako se kao 100% iskorištenosti uzme rad u 3 smjene i 250 radnih dana godišnje. U SRS radi jedna tvornica 285 dana godišnje, a ostale 3 oko 335 dana. Pri tome treba naglasiti da su garantirani satni kapaciteti na osnovu tehnoloških poboljšanja bili prekoračeni [18].

U snabdijevanju drvnom sirovinom Slovenija je deficitarna. Slovenski proizvođači iverica pokrivaju svoje potrebe samo 77%, razlika se dobavlja iz drugih republika. Stupanj snabdjevenosti šumskim proizvodima je 67% a drvnoindustrijskim ostacima 90%. Udio drvnoindustrijskih ostataka je prosječno 45% i kreće se u rasponu od 34% do 61%. Razliku 55% čine šumski sortimenti [18]. Pri snabdijevanju drvnom sirovinom interesi proizvođača ploča poklapaju se s interesima industrije celuloze i papira. Uz minimani rast godišnjeg e-tata, njihova je količina ograničena, a cijena previsoka. Kod pojedinih proizvođača još uvijek postoje tehnološke mogućnosti za povećanje količine ostataka.

Na području ekologije susreću se različiti problemi koji su posredno ili neposredno povezani s proizvodnjom ploča.

- oboljevanje šuma zbog prevelike zagađenosti zraka,
- emisija formaldehida iz ploča i elemenata namještaja kao posljedica upotrebe urea-formaldehidnih ljepila s prevelikim sadržajem slobodnog formaldehida,
- prevelike i potencijalno opasne emisije drvnih prašine,
- tehnološke otpadne vode.

S obzirom na tehnološku opremljenost svi proizvođači iverica u SRS izrađuju ploče standardne kvalitete i debljina. U SFRJ, osim proizvodnje vlaknatica, postoje u Srbiji, Sloveniji i BiH po jedna tvornica MDF ploča i tankih iverica po Kalandar postupku. Svi ostali kapaciteti odnose se na proizvodnju iverica. U SFRJ se pretežno proizvodi tip ploče TP 100 i TP 100 G.

Veliki problem slovenskih i drugih proizvođača iverica u SFRJ je velika istrošenost opreme. Naše tvornice su stare od 9 do 14 godina, a tvornica starija od 10 godina, koja se sistemastki ne obnavlja, tehnološki zastarjela. Otpisanost strojne opreme proizvođača ploča u SRS je slijedeća [18]:

	GLIN	LESNA	MEBLO	BREŠT
Godina izgradnje	1971	1973	1976	1976
% otpisanosti opreme	91	98	88	96

Na postotak otpisanosti strojne opreme utječe više činitelja, prije svega odgovarajuća revalorizacija osnovnih sredstava, udio povećane amortizacije, udio inozemnih kredita (s time i udio tečajnih razlika), tako da postoci otpisanosti nisu uvijek usporedivi. Takvo se stanje odražava i na iskorištenost dnevnog fonda sati, koji je u SRS prosječno 76% (na 24 sata). Veći remontirani ali nisu uključeni u navedenom postupku. Obnova slovenskih tvornica zaostaje, prije svega, zbog nedostatka deviznih sredstava. U skladu s mogućnostima, kod pojedinih su proizvođača ipak izuzetna obnavljanja na pojedinim tehnološkim sklopovima (proizvodnja ivera, sušare, lijepljenje, natresanje, preše, brušenje) kao i na području energetike (kotlovnice, sušare).

Istraživački rad je skroman, teče u okviru materijalnih i kadrovskih mogućnosti prije svega u okviru fakulteta (u Ljubljani VTOZD za lesarstvo, Biotehnički fakultet), instituta i pojedinih proizvođača iverica.

### 3. RAZVOJNE MOGUĆNOSTI

U Evropi su na području istraživanja svi napori skoncentrirani u istraživačkim laboratorijima velikih proizvođača ploča, u odgovarajućim odjeljenjima kemijske industrije, kod proizvođača opreme i u istraživačkim ustanovama.

Naše su razvojno istraživačke mogućnosti ograničene kadrovski i materijalno. Zaostajemo i na području pratećih industrija (kemijska, strojna oprema). Ta je grana, u usporedbi s kolijevkom ploča iverica SRNJ, mlada, zaleđe je relativno slabo a tehnološka ovisnost proporcionalno velika. Istraživački se rad u SFRJ razvija ograničeno u okviru instituta i fakulteta. Registrirane istraživačke jedinice u drvnj industriji su rijetke (Istraživački institut LESONIT Ilirska Bistrica). Istraživački rad na području iverica u tvornicama se odvija uglavnom iz hobija, a u manjoj mjeri organizirano. Povezanost proizvođača ploča i istraživačkih ustanova je u SFRJ slaba, što je bilo naročito istaknuto na saveznom savjetovanju o stanju i perspektivi proizvodnje, svojstvima i upotrebi ploča iz usitnjenog drva u Bjelovaru 1984. godine. U svakom bi slučaju bilo dobro da se u okviru kadrovskih i materijalnih mogućnosti opredijelimo za prioritetne zadatke i da se dogovorimo o vrsti i obujmu istraživanja i podjeli rada. Trenutno se u SRS radi na slijedećim područjima:

- novi tipovi ploča: TP 100, TP 100 G. ploča sa smanjenom gorivošću;
- područje ljepila: s formaldehidom siromašna UF ljepila, supstitucija s lignosulfonatima, supstitucija s taninskim ljepilima, modifikacija aminoplastnih ljepila;

- racionalizacije:
    - procesno upravljanje proizvodnjom odnosno po-jedinim sklopovima;
  - energetika:
    - tehnološka poboljšanja na području iveranja, sušenja, lijepljenja, natresanja i brušenja;
    - pokusi zamjene uvozne opreme s domaćom (i-verači, sušare, transportne naprave).
- Ciljevi proizvođača iverica u SRS prije svega su sljedeći:
- održavanje količine proizvodnje,
  - poboljšanje kvalitete proizvoda,
  - strukturne promjene u proizvodnji.

Težište napora prije svega je na osiguranju količine i kvalitete u okviru tehnološki i tehnički zastarjele opreme i racionalizacija pomoću procesnog upravljanja proizvodnjom. Težište strukturnih promjena je u uvođenju novih tipova ploča i nekih promijenjenih svojstava ploča standardne kvalitete. Novija istraživanja u SRS (programiranje tehničke regulative iverica) pokazuju da univerzalnost svojstava ploča ne zadovoljava pojedine potrošače a i troškovno je problematična. Zbog toga je perspektiva u diferencijaciji svojstava u korelaciji sa zahtjevima primjene [17].

U Evropi su nastojanja na području novih tipova ploča usmjerena u razvoj iverice koja bi po svojoj strukturi i svojstvima morala biti konkurentna MDF ploči. Nadalje su napori usmjereni u razvoj OSB i Comply ploča, koje bi zamijenile ili barem dopunile furnirske ploče.

U tehnologiji se pažnja posvećuje razvoju sistema kontinuiranog prešanja, Kalandar postupku i novom načinu oplemenjivanja. Na tom području može se razvoj samo pratiti i pokušati ocijeniti moguću upotrebu tih tehnologija u našim prilikama. Stečena iskustva trebalo bi koristiti za razvoj novih tipova ploča s finijim iveranjem.

Na području ljepljiva značajna su prije svega dva trenda. Na jednoj je strani razvoj ljepljiva sa smanjenim sadržajem formaldehida ( $E_1$  i  $E_2$  klase), pri čemu je moguća kombinacija ljepljiva sa sredstvima koja zadržavaju formaldehid ili naknadna obrada ploča. Drugi cilj je razvoj modificiranog ljepljiva na osnovu aminoplasta upotrebljivih za tipove ploča TP 100 i TP 100 G. Tu treba naročito naglasiti aminoplastno ljepljivo kombinirano s izocijanatom. Na tom je području u SRS ostvarena kvaliteta emisionog razreda  $E_2$  (nosilac razvoja INA-NAFTA Lendava i VTOZD za lesarstvo BF). Uspješni industrijski pokusi ukazuju da će i problem  $E_1$  emisionog razreda biti u bliskoj budućnosti riješen [11]. Razvoj modificiranog ljepljiva za potrebe tipova TP 100 i TP 100 G je u toku. i u budućnosti se očekuju dobri rezultati. Takav razvoj je istovremeno prilog za smanjenje štetnih ekoloških utjecaja.

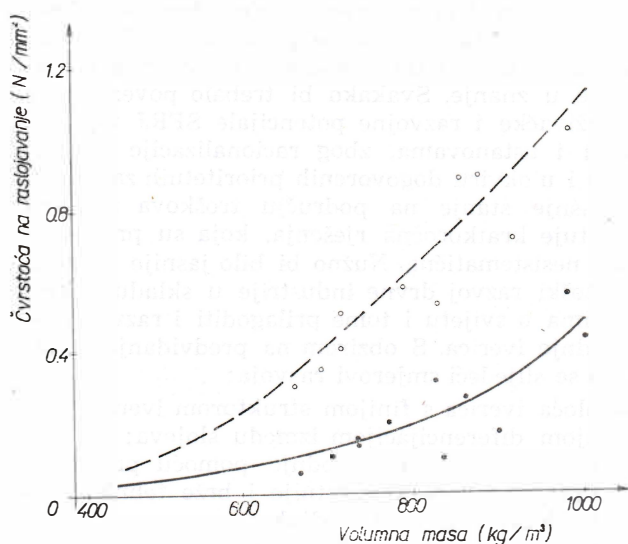
Perspektive u pogledu opskrbe drvnom sirovinom nisu najbolje. Onečišćen zrak sa svojim negativnim utjecajima ne pošteđuje ni šume. Šuma sa znacima bolesti, koje su ozbiljno ugrožene i

koje odumiru, sve je više. I u Sloveniji su neka područja ozbiljno ugrožena. Predviđaju se ozbiljne posljedice, a neki uzgojivači misle da krajem stoljeća u srednjoj Evropi više neće biti šuma starijih od 25 godina [4]. Sigurno je da će se posljedice ovog stanja odraziti u promijenjenim količinama i promijenjenoj strukturi kako u pogledu sortimenata tako i u pogledu kvalitete. Neke analize ukazuju da će, uz povećanje šteta u šumama, industrija ploča biti manje oštećena nego druga drvena industrija [14]. Pri tome treba ponovno naglasiti samo 77% pokrivanje potreba u drvnj sirovini u slovenskoj proizvodnji iverica. Postoji mogućnost da se stanje popravi racionalnijim iskorištenjem drvene sirovine, sniženjem prostorne mase ploča i usmjerenjem u strukturne i kvalitetne promjene u proizvodnji ploča.

Evropa intenzivno razmišlja o upotrebi alternativnih izvora sirovina, od kojih je na prvom mjestu i biomasa [13]. U tehnologiji iskorištenja cijelih stabala postoje ozbiljne šumsko-uzgojne i ekološke nedoumice, a i specifičnosti prilika i uvjeta u pojedinim državama ne smiju se zanemariti. Bez obzira na prije rečeno, utvrđeno je da u šumama Slovenije ostaje godišnje 351.000 m<sup>3</sup> ostatka. Iskustva velikih zapadnoevropskih država dokazuju da se sječkom iz krošanja (slika 2) četinjača može koristiti, osobito uz upotrebu miješanih modificiranih izocijanatnih ljepljiva [4].

Racionalizaciji proizvodnje ploča pridonijet će svakako i uvođenje procesnog upravljanja. Pri tom treba naglasiti da će se napredak na području mikroelektronike moći iskoristiti za industriju ploča uz istovremeni razvoj odgovarajućih mjerača (uz mjerenje prostorne mase sirovina, vlage, fak-

- Čvrstoća raslojavanja za TP 20
- Čvrstoća raslojavanja za TP 100



Sl. 2 — Čvrstoća na raslojavanje ploča iverica kod upotrebe drva krošanja (Deppe 1983) [4]  
Fig. 2 — Delamination strength of chipboards in crown wood usage (Deppe 1983) [4]

tora lijepljenja, čistoće itd.). Stalnom kontrolom proizvedenih količina, kvalitete i troškova, poslovne će odluke biti brže i pravilnije. »Meblo« je, zajedno s »Iskrom Delta«, uveo sistem procesnog upravljanja do faze sakupljanja podataka iz proizvodnje. Pri tome je »Meblo« razvio kompjuterski sistem relativno velikog kapaciteta, koji se može upotrebljavati na različitim područjima. Postignutim iskustvima i rezultatima moći će se koristiti i svi ostali proizvođači ploča.

#### 4. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Evropski razvoj proizvodnje iverica koncentrira se na dva područja:

- razvoj proizvoda
- racionalizacija proizvodnje

Na području razvoja proizvoda značajne su slijedeće mogućnosti:

- ploča iverica iz finog ivera kao alternativa MDF ploči, kod koje će biti razlika između vanjskog i srednjeg sloja znatno smanjena;
- izrada građevinske ploče sa znatno povećanom čvrstoćom, uz smanjenu volumnu masu za barem 20%;
- uvođenje novih tipova ploča (zaštita od vatre, akustičke),
- uvođenje novih tehnologija OSB, Comply, Kalandar, kontinuirano prešanje) [5].

Racionalizacija proizvodnje predviđa se na slijedećim područjima:

- osiguranje drvene sirovine
- upotreba novih ili modificiranih ljepila
- na mikroelektronici bazirano procesno upravljanje proizvodnje

Što se uz raspoloživo znanje, kadrove i tehnološku opremljenost može učiniti? Teško je očekivati veća investicijska ulaganja, zato modernizacija mora teći u smjeru veće tehnološke fleksibilnosti i racionalizacije proizvodnje. Potrebno je naglasiti dodatno obrazovanje kadrova i ulaganje u znanje. Svakako bi trebalo povezati sve istraživačke i razvojne potencijale SFRJ u industriji i ustanovama, zbog racionalizacije podjele rada i u okviru dogovorenih prioriteta zadatka. Sadašnje stanje na području troškova i cijena uvjetuje kratkoročna rješenja, koja su privremena i nesistematična. Nužno bi bilo jasnije odrediti strateški razvoj drvene industrije u skladu s kretanjima u svijetu i tome prilagoditi i razvoj proizvodnje iverica. S obzirom na predviđanja pokazuju se slijedeći smjerovi razvoja:

- ploča iverica s finijom strukturom ivera i manjom diferencijacijom između slojeva;
- racionalizacija proizvodnje pomoću procesnog upravljanja za kvalitetnije i brže tehničko-tehnološke i poslovne odluke;
- razvoj ploča s posebnim svojstvima prilagođenih namjeni;
- razvijanje novih tipova ljepila i modifikacija postojećih.

Na području upotrebe ima još dovoljno mogućnosti u građevinarstvu. Tako se u Zap. Evropi potroši 35% svih proizvedenih iverica u (SRNJ 39%). S obzirom da se u SFRJ potroši 75% iverica u industriji namještaja, ocjenjuje se da se pretežni dio preostalih ploča ipak upotrijebi u različitim oblicima u građevinarstvu. Na području namještaja trebalo bi više pažnje posvetiti komadnom namještaju, koje bi bilo dostupno mlađoj generaciji, čija su kupovna moć i stambeni standard niži. Obadva sektora trebaju ekološko besprijekornu ploču.

Na području ekologije problemi su u području drvene prašine (prije svega tvrdih listača), kod sredstava za zaštitu drva i emisija štetnih tvari (formaldehid, reaktivne NCO-grupe kod izocijanatnih ljepila). Otpadne su vode, s obzirom na suhe tehnološke postupke, manje problematičke [6].

Prosječne godišnje stope rasta proizvodnje ploča iz usitnjenog drva (iverice, vlaknate) kreću se u Zap. i Ist. Evropi, SSSR-u i u Sjever. Americi od 2 do 4%. Predviđena stopa rasta proizvodnje ploča iz usitnjenog drva za Sloveniju do 2000 godine ocijenjena je kao preoptimistička [16], realnije bi bilo očekivati rast oko 2%.

#### LITERATURA

- [1] Albin, R.: Anforderungen an Spanplatten aus der Sicht der Möbelindustrie, Mobil Oil Symposium, Bad Reichenhall, 1985.
- [2] Albin, R.: Durchbiegung horizontaler Möbelteile aus OSB-Platten, Holz und Kunststoffverarbeitung, 2/83.
- [3] Deppe, H. J.: Forschungsschwerpunkte in der deutschen Holzwerkstoffindustrie, Holz und Kunststoffverarbeitung, 5/84.
- [4] Deppe, H. J.: Gedenken zum mittelfristigen Innovationspotential der Spanplattenindustrie, Holz als Roh und Werkstoff 41 (1983).
- [5] Deppe, H. J.: Steht die europäische Spanplattenproduktion vor einem Kulminations oder einem Wendepunkt? Holz-Zentralblatt 39 (1985) Nr. 5.
- [6] Deppe, H. J.: Aktuelle Umweltprobleme der deutschen Holzspanplattenindustrie, Mobil Oil Symposium, Bad Reichenhall, 1985.
- [7] Deppe, Ernst: Taschenbuch der Spanplattentechnik, Stuttgart 1982.
- [8] Glunz, H. O.: Der Spanplattenmarkt in der Bundesrepublik Deutschland, Mobil Oil symposium, Griesbach, 1984.
- [9] Gretten, B.: Neuentwicklungen und Verfahrenstechniken mit spezieller Betrachtung von Spanplatten mit orientierten Eigenschaften (OSB) im europäischen Raum, FESYP Symposium, Hamburg, 1978.
- [10] Kovačević, M.: Stanje in perspektiva proizvodnje iverice i upotreba ploče iz lesnih vlaken in iveri, LES 259 (1984), 11—12.
- [11] Pirkmaier, S.: Iverne plošče in sproščanje formaldehida — nekateri novi elementi in njihova ovrednotenja.
- [12] Krüznier, M.: Form- und Presstrassen für Holzwerkstoffplatten Maschinentechnische und technologische Entwicklung, Mobil Oil Symposium, Bad Reichenhall, 1985.
- [13] Schall, W.: Die Einsatzmöglichkeit vom Waldschaden in der Spanplattenindustrie, Mobil Oil Symposium, Bad Reichenhall, 1985.
- [14] Schulz, H.: Waldschäden und Rohstoffversorgung der Spanplattenindustrie, Mobil Oil Symposium, Bad Reichenhall, 1985.
- [15] Albin, Struktur der europäischen Furnier- und Plattenindustrie, Holz-Zentralblatt 1257 (1985), Nr. 35.
- [16] Tratnik, M. sa sur. Razvojne usmeritve lesarstva Slovenije, 1. del, Ljubljana, 1983.
- [17] Vovk, B. sa sur.: Programiranje tehnične rešitve za iverne plošče, Ljubljana, 1984.
- [18] Podaci proizvođača iverica SRS.

Prevedeno iz časopisa LES 37 (1985), 11—12, str. 287—292.

Recenzent: Mr Stjepan Petrović