

# Proces brušenja u proizvodnji pločastog namještaja\*

Andrija Bogner, dipl. ing.  
Ivica Grbac, dipl. ing.  
Šumarski fakultet, Zagreb

UDK 634.0.829.13

Primljeno: 10. prosinca 1982.  
Prihvaćeno: 23. prosinca 1982.

Prethodno priopćenje

## Sažetak

Ovim radom je istraživana varijabilnost debljine ploča iverica nakon različitih faza obrade u pogonima pločastog namještaja, a u vezi s tim i utjecaj egaliziranja ploča na smanjenje varijabilnosti debljine.

Cilj ovog istraživanja bio je da se ustanovi da li je potrebno egalizirati ploče iverice i koliko se egaliziranjem može varijabilnost debljine ploča prilagoditi zahtjevima tehnološkog procesa.

Ključne riječi: egaliziranje ploča — varijabilnost debljine

## SANDING PROCESS IN PRODUCTION OF CABINET FURNITURE

### Summary

This paper discusses the research of variability of chipboards thickness after various phases of workmanship in plants of cabinet furniture and in this respect also of the effect of thickness sanding of chipboards on lowering the thickness variability.

The aim of this investigation was to find out whether it was necessary to sand chipboards to thickness and how much the variability of chipboard thickness could by thickness sanding conform to requirements of technological process.

Key words: thickness sanding — thickness variability (A. M.)

## 1. UVOD

Među mnogobrojnim problemima koji se javljaju u tvornicama pločastog namještaja jesu i problemi vezani za proces brušenja.

Ploče iverice dolaze već kalibrirane\*\* u tvornice pločastog namještaja. No mnogi proizvođači pločastog namještaja vrše egaliziranje\*\*\* ploča nakon krojenja. Ova operacija je u stvari nužno zlo i mogla bi se izbjeći kada bi varijabilnost debljine ploča koje dolaze u tvornicu pločastog namještaja bila takva da može zadovoljiti zahtjeve tehnološkog procesa. Na taj način postigle bi se i mnoge uštede u proizvodnji, jer bi otpala skupe oprema za egaliziranje, te troškovi egaliziranja.

Mnogi proizvođači pločastog namještaja ipak egaliziraju ploče u svojim pogonima, jer ih ne zadovoljava varijabilnost debljine ploča dobivenih od proizvođača ploča. Naime, u procesu proizvodnje mogu se pojaviti veći problemi ako ploče iverice imaju preveliku varijabilnost debljine. Ti problemi mogu biti sljedeći:

a) U procesima furniranja može doći do destrukcije ploče na mjestima gdje je ploča deblja, a na mjestima na kojima je ploča tanja dolazi do nesljepljivanja furnira i ploče, što sve zajedno rezultira povećanim gubicima.

b) U procesima završnog brušenja, gdje je varijabilnost debljine izraženija, dolazi do proburavanja furnira.

Radi izbjegavanja navedenih grešaka, proizvođači pločastog namještaja egaliziraju ploče iverice.

Iako su na tom području i do sada bila vršena istraživanja [1...8], problem još uvijek nije

\* Rad je izrađen na Šumarskom fakultetu u okviru zadatka 67.3.7. »Istraživanje procesa proizvodnje namještaja«, koji financira SIZ — IV i Opće udruženje šumarstva, prerade drva i prometa SRH, Zagreb

\*\* kalibrirati = dovesti na određenu mjeru

\*\*\* egaliziranje = izjednačavanje debljine unutar i između ploča

dovoljno istražen, posebno zbog velikog značenja za praksu.

Ovim radom željela se istražiti promjena varijabilnosti debljina ploča iverica nakon različitih faza obrade (1. Prije egaliziranja ploča, 2. Nakon egaliziranja ploča, 3. Nakon furniranja ploča, 4. Nakon brušenja furnira) i na osnovi toga donijeti zaključke, koliko egaliziranje doprinosi smanjenju varijabilnosti debljina ploča iverica i utječe na procese u navedenim fazama obrade. U tu svrhu, radi komparacije, izvršena su istraživanja u industrijskim uvjetima kod dva proizvođača pločastog namještaja, od kojih jedan egalizira ploče iverice, a drugi ne egalizira.

## 2. METODA RADA

Nakon krojenja ploča iverica za određeni element (dio) namještaja odabrani su uzorci od 48 komada na kojima je izvršeno mjerenje debljine. Mjerenja su vršena u dvije radne organizacije (u daljem tekstu proizvođač »A« i proizvođač »B«). Ploče iverice i kod jednog i kod drugog proizvođača namještaja potjecale su od istog proizvođača ploča iverica.

Karakteristike ploča iverica kod proizvođača »A«:

- nominalna debljina 18 mm,
- dimenzije elementa (dijela) 1556 x 442 [mm].

Karakteristike ploča iverica kod proizvođača »B«:

- nominalna debljina 16 mm,
- dimenzije elementa (dijela) 1280 x 420 [mm].

Mjerenja su vršena mikrometrom i komparatorom na viljušci s točnošću očitavanja 0,01 mm. Mjerna mjesta na ploči iverici prikazana su na slici 1. Mikrometrom je mjerena debljina na 1. mjernom mjestu.

Kod proizvođača »A« mjerenja su vršena:

1. prije egaliziranja ploča
2. nakon egaliziranja ploča
3. nakon furniranja ploča
4. nakon brušenja furnira

Kod proizvođača »B« mjerenja su vršena:

1. prije furniranja ploča
2. nakon furniranja ploča
3. nakon brušenja furnira

Iz gornjeg je vidljivo da proizvođač »A« egalizira ploče iverice prije procesa furniranja, a proizvođač »B« ne egalizira ploče prije furniranja.

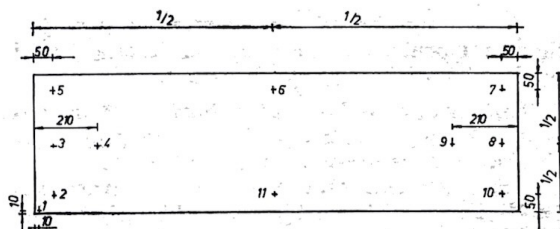
## 3. OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA FURNIRANJA

### Proizvođač »A«

Prije furniranja ploče se egaliziraju na dvije širokotračne brusilice (tip BÖTTCHER & GESSNER UBe 130 — donja i tip BÖTTCHER & GESSNER UDE 135 — gornja; granulacija brusnog papira 40). Nakon egaliziranja na ploče je nanešeno ljepilo na stroju za nanošenje ljepila s valjcima. Poslije toga slažu se paketi tako da s donje strane ploče dolazi furnir »coto« prosječne debljine 0,55 mm, a s gornje strane »fine line« — hras-tov furnir prosječne debljine 0,68 mm. Tako formirani paketi ulaze u protočnu hidrauličnu jednoetažnu prešu u kojoj se pod određenim režimom (temperatura prešanja 138°C, trajanje prešanja 50 s, specifični pritisak 6,2 daN/cm<sup>2</sup>) vrši furniranje. Nakon prešanja ploče se kondicioniraju 24 sata pri relativnoj vlazi zraka od 54% i temperaturi od 24°C. Tako kondicionirane ploče odlaze dalje na oblaganje rubova i završno brušenje, koje se obavlja na dvije kontaktne brusilice (tip BÖTTCHER & GESSNER UE 135 — donja i tip BÖTTCHER & GESSNER UG 110 — gornja). Na donjoj brusilici upotrijebljeni su brusni papiri granulacije 100 i 150, a na gornjoj 100 i 120.

### Proizvođač »B«

Ovaj proizvođač ne egalizira iverice prije furniranja, već ploče nakon krojenja odmah idu u liniju za furniranje. Dakle, nakon krojenja ploče odlaze na stroj za nanošenje ljepila, a nakon toga se slažu paketi, tako da s unutrašnje strane dolazi furnir »tanganjika«, prosječne debljine 0,66 mm. Tako formirani paketi ulaze u jednoetažnu hidrauličnu protočnu prešu u kojoj se pod određenim režimom (temperatura prešanja 120°C, trajanje prešanja 60 s, specifični pritisak 6 daN/cm<sup>2</sup>) vrši furniranje. Nakon prešanja ploče se kondicioniraju 48 sati pri relativnoj vlazi zraka od 52% i temperaturi od 25°C. Nakon kondicioniranja ploče odlaze na oblaganje rubova i na završno brušenje, koje se izvodi na dvije kontaktne brusilice (tip CARSTENS UKS 4-1100 — donja i tip CARSTENS FKA — Jr — gornja). Na donjoj brusilici upotrijebljeni su brusni papiri granulacije 120 i 150, a na gornjoj 150 i 180.



Slika 1 Raspored mjernih mjesta  
Fig. 1. Scheme of measuring positions

## 4. OBRADA PODATAKA I ANALIZA REZULTATA

Prethodno opisanom metodom mjerenja dobivene su kod proizvođača »A« četiri grupe podataka, odnosno ukupno 2112 podataka, a kod proizvođača »B« tri grupe podataka, odnosno ukupno 1584 podatka.

Za dobivene podatke izrađen je program za analizu varijance s jednim faktorom prema: SNEDECOR, COCHRAN: STATISTICAL METHODS, 1967, str. 260. Program obrade podataka nazvan je »KALIVE«, a podaci su obrađeni u Sveučilišnom računskom centru.

Ovom analizom varijance ustanovljena je varijabilnost u debljini ploče iverice između mjernih mjesta u raznim fazama obrade. Također je vršena i usporedba varijabilnosti debljina ploča u raznim fazama obrade. Radi lakšeg praćenja dobiveni rezultati svrstani su u tablice.

VARIJABILNOST U DEBLJINI PLOČA IVERICA IZMEĐU MJERNIH MJESTA  
Tablica I  
VARIABILITY IN CHIPBOARDS THICKNESS BETWEEN MEASURING POSITIONS  
Table I

	F	s**	LDS**	Broj parova mjernih mjesta sa statističkom razlikom
<b>Proizvođač »A«</b>				
Prije egaliziranja	78,70	0,0361	0,0759	15
Nakon egaliziranja	190,36	0,0086	0,0372	43
Nakon furniranja	160,26	0,0170	0,0519	43
Nakon brušenja	199,96	0,0284	0,0678	36
<b>Proizvođač »B«</b>				
Prije furniranja	16,21	0,0343	0,0733	13
Nakon furniranja	16,75	0,0370	0,0759	26
Nakon brušenja	10,81	0,0373	0,0784	15

\*s\* = procjena varijance

\*\* LDS = najmanja značajna razlika

Prag signifikantnosti  $F_0$  uz vjerojatnost pogreške prve vrste od 0,01 iznosio je 2,34.

Analizom dobivenih rezultata došlo se do zaključka da postoje signifikantne razlike u debljini ploča iverica prije procesa furniranja, kao i nakon procesa furniranja kod proizvođača »A« i kod proizvođača »B«, što je vidljivo iz tablice I, jer je F mnogo veći od  $F_0$ . U tablici se također nalaze i vrijednosti za LDS (najmanja značajna razlika) i broj parova mjernih mjesta koja se signifikantno razlikuju po debljini.

Vidljivo je da se kod proizvođača »A« prije egaliziranja značajno razlikuje po debljini 15 parova mjernih mjesta, dok se nakon egaliziranja značajno razlikuju po debljini 43 para mjernih mjesta (uspoređivano je svako sa svakim mjernim mjestom). Iz ove konstatacije ne bi trebalo izvući pogrešan zaključak da egaliziranje nije bilo u redu, jer je iz tablice I vidljivo da je varijanca podataka nakon egaliziranja mnogo manja od varijance podataka prije egaliziranja, a i najmanja značajna razlika se smanjila za podatke mjerene nakon egaliziranja. Dakle, razlike u debljini ploča

iverica nakon egaliziranja još uvijek postoje, ali su one znatno manje i ima ih više. Znači da su se egaliziranjem ipak uspjele otkloniti velike razlike u debljini ploča iverica, a one manje su ostale.

Sad bi se moglo postaviti pitanje da li su ove male razlike u debljini ploča preostale nakon egaliziranja dovoljno male da tehnološki proces koji slijedi iza egaliziranja teče u redu. Da bi se to ustanovilo, treba obratiti pažnju na polja rasipanja dana u tablici II za podatke dobivene nakon raznih faza obrade.

SREDNJE DEBLJINE I UKUPNA POLJA RASIPANJA NAKON RAZLICITIH FAZA OBRADE  
Tablica II  
AVERAGE THICKNESSES AND TOTAL DIFFUSION FIELDS AFTER VARIOUS PHASES OF WORKMANSHIP  
Table II

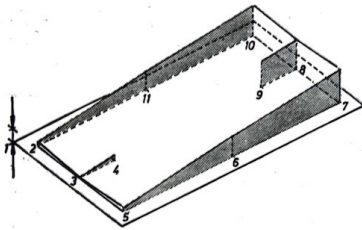
	Srednja debljina ploča (mm)	Rasipanje s (mm)	Ukupno polje rasipanja 6 s (mm)
<b>Proizvođač »A«</b>			
Prije egaliziranja	17,99	0,1900	1,1400
Nakon egaliziranja	17,35	0,0927	0,5562
Nakon furniranja	18,34	0,1304	0,7824
Nakon brušenja furnira	18,13	0,1685	1,0110
<b>Proizvođač »B«</b>			
Prije furniranja	16,02	0,1852	1,1112
Nakon furniranja	17,08	0,1923	1,1541
Nakon brušenja	16,95	0,1931	1,1588

Iz navedenih polja rasipanja vidljivo je da su kod oba proizvođača ukupna polja rasipanja neegaliziranih ploča velika. Nakon egaliziranja, kod proizvođača »A«, ukupno polje rasipanja se smanjilo, ali je još uvijek preveliko, jer bi se prema nekim autorima varijabilnost debljina trebala kretati u granicama  $\pm 0,10$  do  $\pm 0,15$  mm (4). Nadalje je interesantno usporediti mogućnosti probušavanja furnira pri završnom brušenju (tab. III)

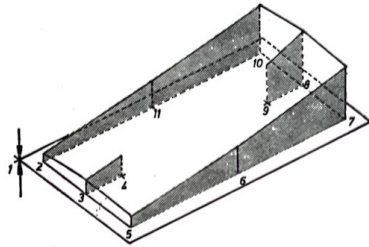
USPOREDBA UKUPNIH POLJA RASIPANJA DEBLJINA PLOČA IVERICA NAKON FURNIRANJA I SREDNJIH DEBLJINA FURNIRA

Tablica III  
COMPARISON OF TOTAL DIFFUSION FIELDS OF CHIPBOARDS THICKNESSES AFTER VENEERING AND AVERAGE VENEER THICKNESSES  
Table III

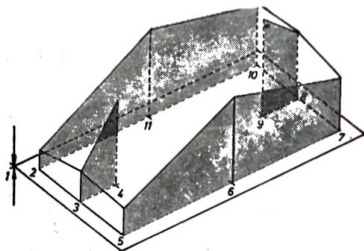
	Ukupno polje rasipanja 6 s furniranih ploča, mm	Srednja debljina furnira, mm	
		Naličje	Lice
Proizvođač »A«	0,7824	0,55	0,68
Proizvođač »B«	1,1541	0,52	0,66



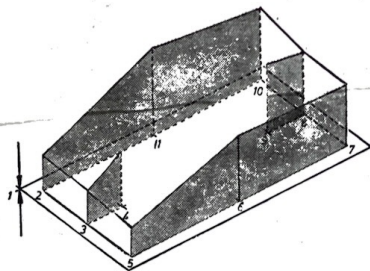
2a Prije egaliziranja  
2a Before sanding to thickness



2b Nakon egaliziranja  
2b After sanding to thickness



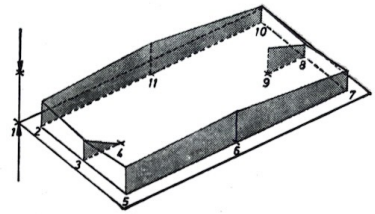
2c Nakon furniranja  
2c After veneering



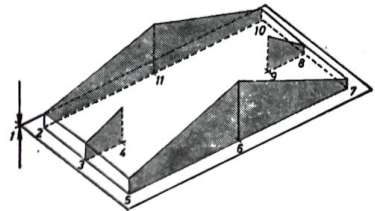
2d Nakon brušenja furnira  
2d After veneer sanding

Slika 2. Prosječan oblik elementa (djela) kod proizvođača »A«  
Fig. 2 Average form of element (part) at the manufacturer »A«

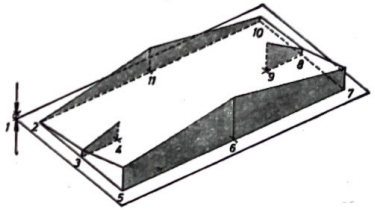
Ako se uspoređuju polja rasipanja ploča sa srednjim debljinama furnira lica i naličja, vidljivo je da su kod proizvođača »B« koji ne egalizira ploče veće vjerojatnosti probušavanja furnira, jer je poznato da se kontaktne brusilice ne mogu prilagoditi tako velikim razlikama u debljini. Uzevši u obzir navedene činjenice, dolazi se do zaključka da je za furnirani namještaj povoljnije egalizirati ploče iverice.



3a Prije furniranja  
3a Before veneering



3b Nakon furniranja  
3b After veneering



3c Nakon brušenja furnira  
3c After veneer sanding

Slika 3. Prosječan oblik elementa (djela) kod proizvođača »B«  
Fig. 3 Average form of element (part) at the manufacturer »B«

Nakon egaliziranja ploča kod proizvođača »A«, polje rasipanja se znatno smanjilo (s 1,1400 mm na 0,5562 mm). Međutim, brusilice za egaliziranje morale bi imati još veću točnost obrade, što se može potkrijepiti još i činjenicom da je srednji oblik ploče nakon egaliziranja zadržao oblik kakav je imao i prije egaliziranja (slika 2a i b), što znači da se brusilica za egaliziranje na neki način prilagođava obliku ploče.

Nakon procesa furniranja varijabilnost debljine ploča ponovo se povećala i kod jednog i kod drugog proizvođača, što još više umanjuje mogućnost kvalitetnog završnog brušenja. Povećanje varijabilnosti debljina ploča nakon furniranja vjerojatno je uzrokovano djelovanjem nekih faktora u procesu furniranja, kao što su:

- nejednolična debljina furnira,
- nejednolična debljina nanosa ljepila,
- pritisak,
- temperatura,
- vlaga,
- istiskivanje ljepila s rubnih zona ploče i dr.

Analiza varijabilnosti debljina ploča iverica provedena je pomoću F-testa, a rezultati su svršani u tablici 4.

USPOREDBA VARIJABILNOSTI DEBLJINA PLOČA IVERICA U RAZNIM FAZAMA OBRADJE

Tablica IV

COMPARISON OF VARIABILITY OF CHIPBOARDS THICKNESSES IN VARIOUS PHASES OF WORKMANSHIP

Table IV

Faze obrade kod kojih se vrši usporedba	F	F <sub>0</sub>	kb	kn	Napomena
<b>Proizvođač »A«</b>					
Neegalizirano-egalizirano	4,197	1,11	527	527	F > F <sub>0</sub>
Egalizirano-furnirano	1,976	1,11	527	527	F > F <sub>0</sub>
Furnirano-završno brušeno	1,670	1,11	527	527	F > F <sub>0</sub>
<b>Proizvođač »B«</b>					
Neegalizirano-furnirano	1,08	1,11	527	527	F < F <sub>0</sub>
Furnirano-završno brušeno	0,99	1,11	527	527	F < F <sub>0</sub>

\*kb = stupanj slobode brojnika

\*kn = stupanj slobode nazivnika

Iz tablice IV je vidljivo da kod proizvođača »A« postoje signifikantne razlike između uspoređivanih varijanci ( $F > F_0$ ), a kod proizvođača »B« te razlike nisu signifikantne ( $F < F_0$ ).

Dakle, za usporedbu neegalizirano-egalizirano kod proizvođača »A« može se tvrditi da se varijabilnost debljina ploča iverica nakon egaliziranja smanjila, jer je varijanca egaliziranih ploča manja (tablica I).

Za usporedbu egalizirano-furnirano može se tvrditi da se varijabilnost debljina ploča iverica nakon furniranja povećala, jer je varijanca furnirskih ploča veća od varijance egaliziranih ploča. Uzrok tome su vjerovatno već spomenuti faktori koji djeluju u procesu furniranja.

Za usporedbu furnirano — završno brušeno može se tvrditi da se nakon završnog brušenja varijabilnost debljina ploča povećala, jer brušene ploče imaju veću varijancu od furniranih.

Kod proizvođača »B« ne postoje ni u jednoj usporedbi signifikantne razlike između procjena varijanci, pa se ne može tvrditi da se varijance promatranih pojava međusobno razlikuju. Međutim, iz tab. I je vidljivo da su varijance debljina nakon svih faza obrade velike, pa ne odgovaraju zahtjevima tehnološkog procesa.

Da bi se provjerila korisnost egaliziranja, napravljena je usporedba varijabilnosti debljina ploča iverica nakon furniranja kod proizvođača »A« i »B«, a rezultati su svrstani u tab. V.

USPOREDBA VARIJABILNOSTI DEBLJINA PLOČA IVERICA NAKON FURNIRANJA KOD PROIZVOĐAČA »A« I »B«  
COMPARISON OF VARIABILITY OF CHIPBOARDS THICKNESSES AFTER VENEERING AT THE MANUFACTURER »A« AND »B«

Tablica V

Table V

F	F <sub>0</sub>	kb	kn	Napomena
2,176	1,11	527	527	F > F <sub>0</sub>

Kao što je vidljivo iz tablice V, postoji signifikantna razlika između varijabilnosti debljina ploča nakon furniranja kod proizvođača »A« i »B«. Dakle, na temelju toga može se tvrditi, uz vjerojatnost pogreške prve vrste od 2%, da je kod proizvođača »A« varijabilnost debljine ploča nakon furniranja manja. Iz toga proizlazi da ega-

liziranje pridonosi smanjenju varijabilnosti debljine ploča nakon furniranja, a samim time direktno utječe na smanjenje gubitaka u procesima proizvodnje furniranog namještaja.

Da bi se dobila jasnija predodžba, izrađeni su i grafički prikazi prosječnih oblika prirojkajaka od ploča iverica za oba proizvođača i za svaku fazu obrade (slike 2—3).

Prosječan oblik ploče nakon određene faze obrade prikazan je na taj način da su se od jedne ravnine, na kojoj su prethodno označena mjerna mjesta, nanosile prosječne debljine. Najmanja debljina nalazila se u samoj ravnini, odnosno, imala je vrijednost  $y = 0$ .

Uzorak tretiran kod proizvođača »A« bio je odabran sistematski. Ovo je učinjeno namjerno radi što većeg približavanja uvjetima proizvodnje. Tako je, kao što se vidi iz slike 2a, prosječan oblik elementa klinolik. Ovakav prosječan oblik elementa može se objasniti na slijedeći način. Budući da promatrani element zauzima uvijek isti položaj u shemi krojenja, a nakon krojenja slaže se na paletu uvijek istim redom, moguće je da su i same ploče iz kojih su se krojili promatrani elementi imale klinolik oblik ili su bile u sredini deblje nego na krajevima. Nakon egaliziranja ploče su i dalje zadržale klinolik oblik, što je prikazano na slici 2b. Znači da strojevi za egaliziranje nisu u potpunosti izvršili svoj zadatak, već su se prilagodili prethodnom obliku ploča.

Prosječan oblik ploče mijenja se iza procesa furniranja i ploče su u sredini deblje, a na krajevima tanje. Ista promjena oblika dogodila se i kod jednog i kod drugog proizvođača (slike 2c i 3b). Ovo se može objasniti istiskivanjem ljepila od sredine prema rubovima ploče, što je uzrokovano pritiskom, a također i bržom desorpcijom vlage iz rubnih zona zbog visoke temperature presanja.

Nakon završnog brušenja ploče su zadržale približno sličan oblik kao i nakon furniranja, slike 2d i 3c. Ovo je razumljivo, jer se završno brušenje vrši u kontaktnim brusilicama, koje imaju mogućnost prilagođavanja konfiguraciji površine radi postizanja željene čistoće površine.

## 5. ZAKLJUČAK I DISKUSIJA

Dobiveni rezultati pokazuju da točnost obrađe strojeva za egaliziranje ne zadovoljava u potpunosti svim zahtjevima. U prvom redu, egalizirane ploče morale bi imati daleko manje polje rasipanja (polje rasipanja za ploče nakon egaliziranja iznosilo je 0,5562 mm), jer, prema nekim autorima, varijabilnost debljine ploča morala bi se kretati u granicama  $\pm 0,10$  do  $\pm 0,15$  mm [4]. Nakon egaliziranja ploče su i dalje zadržale klinolik oblik, što je vjerovatno posljedica nedovoljne krutosti sistema stroj — obradak. Ipak ne mogu se u potpunosti zanemariti efekti egaliziranja ploča, jer je iz tablice vidljivo da se varijanca debljina ploča nakon egaliziranja smanjila za oko 76%.

U procesu furniranja varijabilnost debljine ploče iverice opet se povećava zbog djelovanja utjecajnih faktora u tom procesu. Dakle, egaliziranjem ploča prije furniranja mogu se u potpunosti izbjeći opisane greške u procesu furniranja, a u mnogome se otklanjaju greške u završnom brušenju.

Kad bi tvornice iverica posvećivale veću pažnju kalibriranju ploča, to bi se u mnogome odrazilo na varijabilnost debljine egaliziranih ploča u tvornicama namještaja.

Iz ovog rada je vidljivo da tvornice furniranog namještaja sa svojom opremom nisu u stanju svesti tako velike varijabilnosti u debljinama ploča u dopuštene granice. Tvornice iverica bi zbog toga trebale posvetiti više pažnje kalibriranju, jer zato posjeduju i odgovarajuće strojeve. Uspr-

kos tome, ne može se očekivati da se tako kalibrirane ploče odmah uključe u proces proizvodnje furniranog namještaja bez prethodnog egaliziranja.

Na temelju ovog rada također se može zaključiti koliko se realni zahtjevi postavljaju na liniju za brušenje. Ti zahtjevi su visoki ako se ploče ne egaliziraju, a još uvijek dovoljno visoki ako se egaliziraju.

Iz ovog proizlazi da skupa oprema u liniji za brušenje ne može u potpunosti izvršiti svoju funkciju, pa se ploče moraju naknadno brusiti na tračnim brusilicama.

Smatra se da je egaliziranje potrebno da bi se izjednačile razlike u debljini koje mogu nastati u toku transporta od tvornice iverica ili stajanjem u skladištu.

Na kraju je potrebno napomenuti da bi bilo interesantno istražiti faktore koji utječu na povećanje varijabilnosti debljine ploča u procesima furniranja.

Recenzent: prof. dr. B. Ljuljka

### LITERATURA:

- [1] LJULJKA, B.: Tehnologija proizvodnje namještaja. Zagreb 1977.
- [2] LJULJKA, B.: Ispitivanje obrade pločastih elemenata na cilindričnoj brusilici. Drvna ind. 16 (1965), br. 5—6.
- [3] PLATH, E.: Die Betriebskontrolle in der Spannplattenindustrie. Berlin 1963.
- [4] \* \* \*. Savjetovanje: »Brušenje u proizvodnji namještaja«. Zagreb 1981.
- [5] KOH, P.: Procesy mehaničeskoj obrabotki drevesiny. Moskva 1969.
- [6] GUK, V. K., DURDINEC, P. P. i ZAHOZAJ, B. Ja.: Tehnički progres v mebelnoj promišljenosti. Kiev 1976.
- [7] SCHMUTZLER, W.: Schleifmaschinen, Leipzig 1963.
- [8] BERSADSKIJ, A. L.: Rezanije drevesini. Moskva 1956.
- [9] SNEDECOR, G. W. i COCHRAN, W. G.: Statistical methods Ames YOVA 1967.

## **POSJETITE**

u sklopu **Proljetnog međunarodnog zagrebačkog velesajma**

## **10. međunarodni sajam namještaja, unutrašnjeg uređenja i opreme za drvenu industriju**

### ● Bogat izložbeni program

namještaj za stanove ● namještaj za poslovne i ostale namjene i dijelovi za namještaj ● unutrašnje uređenje ● montažni objekti i njihovi dijelovi

### ● Stručni skupovi

paviljoni:

11, 12, 16 i 23



18—24. 4. 1983.

**zagrebački velesajam**