

DRVNA INDUSTRIJA

ZNANSTVENO STRUČNI ČASOPIS ZA PITANJA DRVNE TEHNOLOGIJE • ZAGREB • VOLUMEN 51 • BROJ 1
SCIENTIFIC AND PROFESSIONAL JOURNAL OF WOOD TECHNOLOGY • ZAGREB • VOLUME 51 • NUMBER 1



Sorbus domestica L.

1/00



HRVATSKE ŠUME

Višenamjenskim potrajnim gospodarenjem šumama i šumskim zemljištem, kojim se podjednako osiguravaju ekološke, općekorisne i gospodarske funkcije šume, "Hrvatske šume", p.o. Zagreb, uvećavaju nacionalno bogatstvo i pridonose opstojnosti hrvatske države.



ambienta

27. MEĐUNARODNI SAJAM NAMJEŠTAJA, UNUTARNJEG UREĐENJA I PRATEĆE INDUSTRIJE

ZAGREB

11.- 15. 10. 2000.

PROGRAM IZLAGANJA

- Namještaj za stanovanje
- Tapezirani namještaj
- Namještaj za urede i poslovne prostore
- Namještaj za opremanje objekata
- Pojedinačni namještaj
- Proizvodi i oprema za unutarnje i vanjsko uređenje
- Repromaterijali za drvenu industriju
- Strojevi, strojne linije, naprave i alati
- Ekološki proizvodi
- Stručna literatura i informatička oprema

Obavijesti i prijave za izlaganje:

Zagrebački velesajam, Avenija Dubrovnik 15, 10020 Zagreb
tel: 01/6503 561, 6503 347 Fax: 01/6550 614
e-mail: kkovacic@zv.hr kjuric@zv.hr

www.zv.hr

Zagrebački
Velesajam 

spin wallis

namještaj koji traje!

“Spin Valis” dioničko društvo za proizvodnju namještaja,
piljene građe i elemenata,
renomirani je proizvođač masivnih garnitura od najkvalitetnije
slavonske hrastove i bukove građe.

Spin Valis nudi dokazanu izveznu kvalitetu i sigurne rokove isporuke.
Odabirom jedne od garnitura s jastucima u koži ili tkanini,
učinit ćete svoj prostor ljepšim, funkcionalnijim i vječnim!



DIONIČKO DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU NAMJEŠTAJA, PILJENE GRAĐE I ELEMENATA
Hrvatska, 34000 Požega, Industrijska 24 • Tel./fax: +385 (0) 34 274-704

DRVNA INDUSTRIJA

ZNANSTVENO-STRUČNI ČASOPIS ZA PITANJA DRVNE TEHNOLOGIJE
SCIENTIFIC AND PROFESSIONAL JOURNAL OF WOOD TECHNOLOGY

IZDAVAČ I UREDNIŠTVO

Publisher and Editor's Office

Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Faculty of Forestry, Zagreb University
10000 Zagreb, Svetošimunska 25
Hrvatska - Croatia
Tel. (*385 1)235 25 55; fax (*385 1)235 25 28

SUIZDAVAČI

Co-Publishers

Exportdrvo d.d., Zagreb
Hrvatsko šumarsko društvo, Zagreb
Hrvatske šume, p. o. Zagreb

OSNIVAČ

Founder

Institut za drvnoindustrijska istraživanja, Zagreb

GLAVNI I ODGOVORNI UREDNIK

Editor-in-Chief

dr. sc. Hrvoje Turkulin

UREDNIČKI ODBOR

Editorial Board

izv. prof. dr. sc. Andrija Bogner
doc. dr. sc. Bojana Dalbelo Bašić
prof. dr. sc. Vlado Goglia
prof. dr. sc. Ivica Grbac
doc. dr. sc. Tomislav Grladinović
prof. dr. sc. Božidar Petrić
dr. Stjepan Petrović
doc. dr. sc. Tomislav Prka
prof. dr. sc. Vladimir Sertić
prof. dr. sc. Stjepan Tkalec - svi iz Zagreba
mr. Karl - Friedrich Tröger, München, Njemačka
dr. Robert L. Geimer, Madison WI, USA
dr. Eric Roy Miller, Watford, Velika Britanija
prof. dr. A.A. Moslemi, Moscow ID, USA
dr. Peter Bonfield, Watford, Velika Britanija
dr. John A. Youngquist, Madison WI, USA
prof. emeritus R. Erickson, St. Paul MN, USA
prof. dr. W. B. Banks, Bangor, Velika Britanija
prof. dr. Jürgen Sell, Dübendorf, Švicarska

IZDAVAČKI SAVJET

Publishing Council

prof. dr. sc. Ivica Grbac (predsjednik),
Šumarski fakultet Zagreb;
prof. dr. sc. Boris Ljuljka, Šumarski fakultet
Zagreb;
Krešimir Šimatić, dipl. oec., Exportdrvo d.d.,
Hranislav Jakovac, dipl. ing., Hrvatsko
šumarsko društvo,
Željko Ledinski, dipl. ing., Hrvatske šume p.o.

TEHNIČKI UREDNIK

Production Editor

Zlatko Bihar

LEKTORICE

Linguistic Advisers

Zlata Babić, prof. (hrvatski - Croatian)
mr. sc. Gordana Mikulić, prof.
(engleski-English)
Vitarnja Janković, prof.
(njemački-German)

DRVNA INDUSTRIJA je časopis koji

objavljuje znanstvene i stručne radove te
ostale priloge iz cjelokupnog područja
iskorištavanja šuma, istraživanja svojstava i
primjene drva, mehaničke i kemijske prerade
drva, svih proizvodnih grana te trgovine
drvom i drvnim proizvodima.

Časopis izlazi četiri puta u godini.

DRVNA INDUSTRIJA contains research
contributions and reviews covering the
entire field of forest exploitation, wood
properties and application, mechanical
and chemical conversion and modification
of wood, and all aspects of manufacturing
and trade of wood and wood products.

The journal is published quarterly.

OVAJ BROJ ČASOPISA SUFINANCIRA:



Javno poduzeće za gospodarenje šumama
i šumskim zemljištima u Republici
Hrvatskoj, p.o. Zagreb

Sadržaj

Contents

NAKLADA (Circulation): 600 komada • ČASOPIS JE REFERIRAN U (Indexed in):

Forestry abstracts, Forest products abstracts, Agricola, Cab abstracts, Paperchem, Chemical abstracts, Abstr. bull. inst. pap. chem, CA search • PRILOGE treba slati na adresu Uredništva. Znanstveni i stručni članci se recenziraju. Rukopisi se ne vraćaju. MANUSCRIPTS are to be submitted to the Editor's office. Scientific and professional papers are reviewed. Manuscripts will not be returned • PRETPLATA

(Subscription): Godišnja pretplata (annual subscription) za sve pretplatnike 55 USD. Pretplata u Hrvatskoj za sve pretplatnike iznosi 300 kn, a za đake, studente, i umirovljenike 100 kn, plativa na žiroračun 30102-603-929 s naznakom "Drvena industrija" • ČASOPIS SUFINANCIRA Ministarstvo znanosti Republike Hrvatske. Na temelju mišljenja Ministarstva prosvjete, kulture i športa Republike Hrvatske br. 532-03-1/7-92-01 od 15. lipnja 1992. časopis je oslobođen plaćanja poreza na promet • SLOG I TISAK (Typeset and Printed by) -

„MD” - kompjutorska obrada i prijelom teksta - ofset tisak Zagreb, tel. (01) 3880-058, 6194-528, E-mail: tiskara-md@zg.tel.hr, URL: <http://www.ergraf.hr/tiskara-md> • DESIGN Aljoša Brajdić • ČASOPIS je dostupan na INTERNETU: <http://www.ergraf.hr/tiskara-md>

DRVNA INDUSTRIJA • Vol. 51, 1. str. 1-56 • proljeće 2000. • Zagreb
REDAKCIJA DOVRŠENA
2000. 06. 20.

IZVORNI ZNANSTVENI RADOVI

Original scientific papers

INFLUENCE OF VENEER MOISTURE CONTENT ON SHEAR STRENGTH OF PLYWOOD ADHESIVE BOND

Utjecaj sadržaja vode furnira na čvrstoću na smik lijepljenog spoja uslojenih ploča

Jože Resnik, Milan Šernek 3-8

THE INFLUENCE OF THE STRUCTURE OF THREE-LAYER PARTICLE BOARDS ON THE THICKNESS AND DENSITY OF SURFACE LAYER

Utjecaj strukture troslojne iverne ploče na gustoću i debljinu vanjskog sloja

Sergej Medved, Vladimir Jambrečević 9-18

STRUČNI RADOVI

Professional papers

ISKORIŠTENJE AMERIČKE ORAHOVINE U PROIZVODNJI REZANOG FURNIRA

A Yield of American Walnut in Sliced Veneer Production

Vladimir Bruči, Aida Kopljar, Vladimir Jambrečević 19-26

TREND OVI IZVOZA I UVOZA NAMJEŠTAJA REPUBLIKE HRVATSKE OD 1990. DO 1999. GODINE

Trends in furniture export and import in the Republic of Croatia from 1990 until 1999

Darko Motik 27-33

SAJMOVI I IZLOŽBE

Fairs and exhibitions

Međunarodni sajam namještaja, Köln 2000.

Primjena elektronike i interneta u namještaju 35-42

NOVI ZNANSTVENI RADNICI

Scientists and their careers 43-45

ZAHVALA RECENZENTIMA

Homage to the reviewers 46

BIBLIOGRAFIJA ČLANAKA

Bibliography 47-49

UZ SLIKU S NASLOVNICE

Species on the cover 50

Jože Resnik, Milan Šernek

Influence of veneer moisture content on shear strength of plywood adhesive bond

Utjecaj sadržaja vode furnira na čvrstoću na smik lijepljenog spoja uslojenih ploča

Izvorni znanstveni rad • Original scientific paper

Prispjelo - received: 12. 03. 2000. • Prihvaćeno - accepted: 08. 04. 2000.

UDK 630*832

SUMMARY • *In the formation of wood-adhesive bond numerous factors are involved, and the influence of some of them is still not sufficiently explained. In this frame, another important factor is also wood moisture content (MC) during the gluing process. It influences a number of processes, which take place during adhesive curing, among others also penetration depth and thus mechanical adhesion or strength of adhesive bond. The article presents the results of a research in which the influence of MC of peeled beech veneer during the gluing process of plywood board adhesive bond shear strength was studied. Melamine-urea-formaldehyde adhesive was used for hot gluing. Veneer moisture content during the gluing process ranged between 4 and 14%. Shear strength was determined by using test specimens prepared according to the EN 314-1 and EN 314-2 standards. The results show that (1) veneer moisture content within the range studied did not influence shear strength of dry (exposed to a standard climate) tested specimens, that (2) shear strength of test specimens decreased after the boiling as veneer moisture content increased and that (3) variation coefficients for shear strength of specimens prepared according to the boiling method are on the average much higher than in the case of specimens prepared in standard climate.*

Key words: *peeled beech veneer, melamine-urea-formaldehyde adhesive, hot gluing, glue-bond shear strength*

SAŽETAK • *Mnogobrojni činitelji djeluju na stvaranje spojeva drva i ljepila, a utjecaj pojedinih od tih činitelja nije u potpunosti objašnjen. Jedan od važnih faktora je sadržaj vode*

Authors are a full professor and an assistant, respectively, at the Department of Wood Science and Technology, Biotechnical Faculty, University of Ljubljana, Slovenia
Autori su redovni profesor i asistent na Drvarskom odsjeku Biotehničkog fakulteta Sveučilišta u Ljubljani, Slovenija

u postupku lijepljenja. Ovaj činitelj može utjecati na niz procesa koji se odvijaju pri otvrdnjavanju ljepila, među ostalima na dubinu penetracije i shodnu mehaničku adheziju te na čvrstoću slijepljenog spoja. Rad predstavlja rezultate istraživanja u kojem je ispitivan utjecaj sadržaja vode ljuštenih bukovih furnira u postupku lijepljenja na čvrstoću na smik slijepljenih spojeva uslojenih ploča. Lijepljenje je provedeno vrućim postupkom uporabom melaminsko-karbamid-formaldehidnog ljepila. Sadržaj vode furnira je iznosio 4 do 14%. Čvrstoća na smik je određivana ispitnim uzorcima načinjenima prema standardima EN 314-1 i EN 314-2. Rezultati pokazuju da sadržaj vode furnira u ispitanim odnosima ne utječe na čvrstoću na smik suho ispitanih proba (standardna klima); nadalje da čvrstoća na smik uzoraka mokro ispitanih nakon kuhanja znatno opada s povećanjem početnog sadržaja vode furnira; te da su koeficienti varijacija čvrstoće na smik kuhanih uzoraka u prosjeku znatno veći od koeficienta varijacija suho ispitanih uzoraka.

Ključne riječi: ljušteni bukov furnir, melaminsko-karbamid-formaldehidno ljepilo, vruće lijepljenje, čvrstoća na smik slijepljenih spojeva

1. INTRODUCTION

1. UVOD

The choice of adhesive to be used for wood gluing depends on a number of factors, such as the required strength and durability of adhesive bond, environmental conditions and the application to which the glued member is subjected, technological requirements and process and, last but not least important, the price of adhesive. In the manufacture of plywood in Europe it is quite widespread that the gluing process is based on the use of modified melamine- urea-formaldehyde (MUF) adhesives, which guarantee strong bonds, are relatively cheap, their preparation and use is relatively simple, and, in particular, their adhesive bonds are characterised by a relatively high water resistance.

For a good wood adhesive bond it is essential that the adhesive wets the surface of the glued member, penetrates into wood pores and cracks, and anchors in them. Adhesive can only penetrate into wood if it is liquid and if wood tissue is permeable. Because of poor transverse wood permeability, the application of the pressure accelerates penetration of adhesive, and modifying wood surface and adapting the fluid properties of adhesive, such as viscosity, surface tension and molecular weight, can also improve it. The properties and condition of wood, which exert a major influence on adhesive bond, depend on wood species, differences regarding surface preparation and wood moisture content. The factors involved include open assembly time, gluing pressure, gluing temperature and gluing time. The strength of adhesive bond is also affected by environmental conditions to which the glued

member in use is subjected. Considering this special attention should be given to the dimensional changes of a glued member resulting from changes in the surrounding climate.

The most important amongst the above mentioned factors, which influence bond strength, is wood moisture content, that is, the moisture content during the gluing process and the moisture content level at which bond strength is determined. It is true that moisture content can be more or less controlled, but the fact is that wood moisture content oscillations occur relatively often during the gluing process carried out under the industrial conditions.

On the basis of different gluing theories and published reports one should expect that wood moisture content during the gluing process will have a negative impact on adhesive bond strength. On the other hand, less information is available on whether different wood moisture content levels before the gluing affect differently the resistance of cured adhesive bond to humidity and water, in particular to hot water and the boiling process.

2. LITERATURE REVIEW

2. PREGLED LITERATURE

Past research on the study of the factors, which influence the penetration of adhesive into wood and adhesive bond strength were carried out mainly using phenol-formaldehyde and polyurethane adhesives. In the case of urea-formaldehyde adhesives the research covered primarily the surface wetting and the influence of some factors on the changes of surface energy. A certain number of research projects were focused on the study of major factors, that influence adhe-

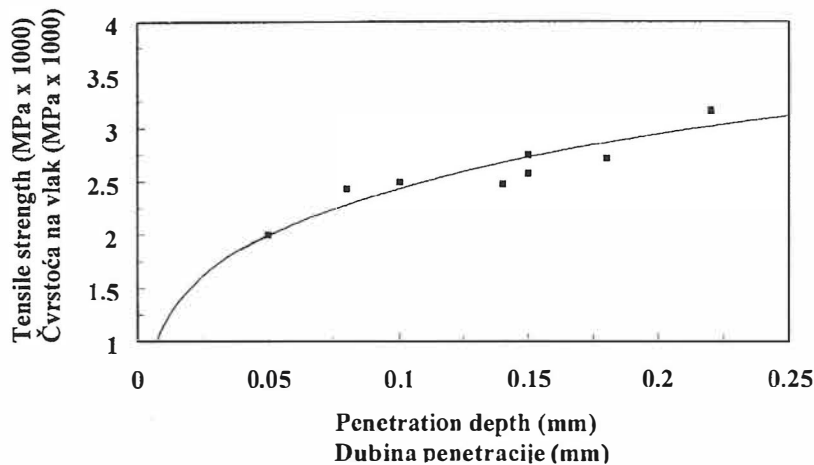


Figure 1
Influence of MDI adhesive penetration depth on glue-bond tensile strength (Phanopoulos, 1996). • Utjecaj dubine penetracije MDI ljepila na vlačnu čvrstoću slijepljenih spojeva (Phanopoulos, 1996).

sive bond strength and quality. Thus Rowell (1996) found that adhesive bond failure in composite wood can be attributed to several factors. Among the major causes is a weak chemical and physical reaction between wood and adhesive and the variations in adhesive and wood swelling associated with humidity absorption, and these are followed by environmental impacts and poor stress distribution. In the adhesive-wood system, adhesion depends primarily on surface wetting, adhesive penetration, chemical reaction, porosity, pH, moisture content, extractives, chemical interactions, surface tension and anatomical orientation. Gardner et al. (1995) found that problems with bad adhesion occur primarily in connection with old surfaces and overdry or casehardened wood. In such cases, wood surface is non-reactive, which may be due to several factors resulting from surface oxidation or migration of extractives to wood surface. Scheikl et al. (1996) found that what is important for strong adhesive bond is primarily a high percentage of adhesive bonds between adhesive and wood molecules. As adhesive forces act over short distances, for a good adhesive bond it is essential to bring adhesive and wood as close to each other as possible. The

basic condition for good gluing quality, then, is that the surface is appropriately wetted by adhesive, and this depends on surface tension. Phanopoulos et al. (1996) studied the factors that influence the penetration and adhesive strength of polyurethane adhesive (MDI). They found that tensile strength increases with the depth of penetration of MDI adhesive (Figure 1).

3. MATERIALS AND METHODS 3. MATERIJALI I METODE

In the experiment 2.2 mm thick peeled beech veneer (*Fagus sylvatica*, L.) was used. Veneer was divided into four groups, which were then conditioned in a climate chamber until equilibrium moisture content was reached, as shown in Table 1.

For gluing, melamine-urea-formaldehyde (MUF) adhesive was used, such as is used in industrial manufacture of water-resistant plywood boards. Physical and chemical properties of MUF resin, composition and major properties of adhesive mixture are shown in Tables 2 and 3.

Veneer conditioning was followed by the gluing of three-layer veneer boards of 500 x 500 x 6.6 mm dimensions (Figure 2).

| | | | | |
|--------------------------------------|------------|------------|------------|-------------|
| Target moisture content (%) | 4 | 6 | 9 | 14 |
| Predvidjeni sadržaj vode (%) | | | | |
| Relative air humidity (%) | 20 | 39 | 58 | 85 |
| Relativna vlažnost zraka (%) | | | | |
| Temperature (°C) | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Temperatura (°C) | | | | |
| Moisture content achieved (%) | 4.1 | 6.0 | 9.0 | 13.8 |
| Postignuti sadržaj vode (%) | | | | |

Table 1
Veneer conditioning ensuring the desired moisture content levels. • Uvjeti kondicioniranja furnira i postignute vrijednosti sadržaja vode

Table 2

Glue-mixture composition • Receptura ljepila

| Glue-mixture components Sastojci pripremljenog ljepila | Parts Udio |
|--|---------------|
| MUF resin MUF smola | 100 |
| Wheat flour Type 500 Pšenično brašno tip 500 | 6 |
| Ammonium chloride (NH ₄ Cl) Amonijev klorid (NH ₄ Cl) | 1 |

Table 3

Glue-mixture properties • Svojstva pripremljenog ljepila

| Properties Svojstva | Value Vrijednost |
|--|---------------------|
| Solid content (%) Suha tvar (%) | 58.75 |
| Viscosity by Ford ϕ 6 mm (s) Viskoznost po Fordu ϕ 6 mm (s) | 81.33 |
| Dynamic viscosity (cP) Dinamična viskoznost (cP) | 990.89 |
| Gel time (s) Vrijeme želiranja (s) | 65.20 |
| pH value pH vrijednost | 6.95 |

Adhesive was applied by means of a rubber roller at the average rate of 200 g/m². Open assembly time was 5 minutes, average relative air humidity in the laboratory was 33%, and average air temperature 20°C. The pressing time was 7 minutes and was carried out by means of a laboratory press at the temperature of 130 (\pm 3) °C and the pressure of 1.8 MPa. For each veneer moisture content group six boards were made.

Shear strength of test specimens was determined according to the EN 314-1:1996

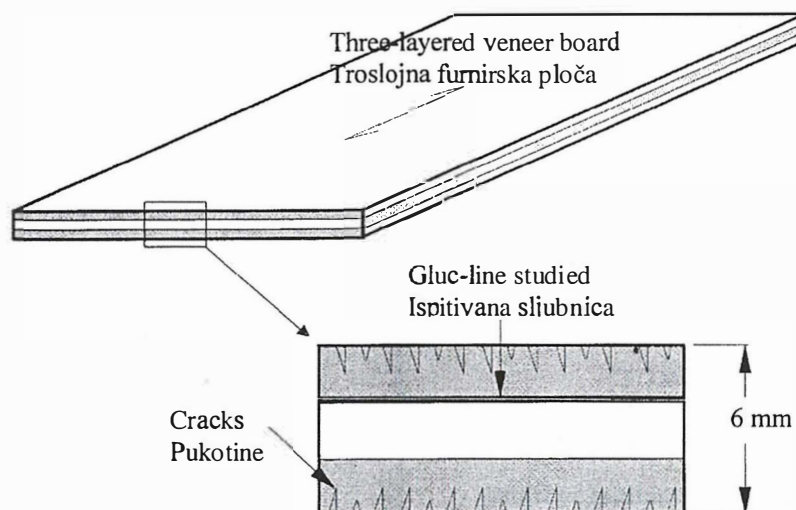
standard. For each group of test boards 60 test specimens were prepared (10 per board), giving the total of 480 test specimens (60 x 4 moisture content groups x 2 methods of treatment before testing).

Test specimens were treated prior to testing in two ways:

- dry tested specimens: conditioning (14 days) in standard climate (relative air humidity 65% and air temperature 20°C),
- wet tested (boiled) specimens: boiling for 4 hours, drying for 17 hours at the tem-

Figure 2

Three-layered veneer board • Troslojna furnirska ploča



perature of 60°C, boiling for 4 hours and cooling in water at 20°C for 1 hour (EN 314-1, Section 5.1.3).

4. RESULTS AND DISCUSSION
4. REZULTATI I DISKUSIJA

Preparation of test specimens in standard climate
Priprema proba u standardnim klimatskim uslovima

It was found that veneer moisture content during the gluing (range between 4.1% and 13.8%) exerts very little impact on shear strength of test specimens prepared in standard climate (Table 4). Wood failure was found to be 93%, which means that the shear strength of beech veneer was actually recorded.

Preparation of test specimens by boiling-drying-boiling
Priprema uzoraka kuhanjem-sušenjem-kuhanjem

A consequence of preparing test specimens by boiling was a 61% decrease in shear strength of the first veneer moisture content group and a weakening of adhesive bond, with wood failure spreading entirely within adhesive film. An obvious impact of veneer moisture content during the gluing on shear strength was also observed, which decreased linearly with a moisture content increase. Decrease of shear strength was almost linear

with respect to the increase in veneer moisture content during the gluing (Table 5). The coefficient of decrease of shear strength was 0.106 N/mm² per 1% of moisture content increase.

Comparison and discussion

The glue-bond shear strength values obtained for the test specimens prepared in standard climate and by boiling are shown in Figure 3.

Comparison of shear strength values obtained for the test specimens prepared according to the two methods mentioned above shows statistically significant differences, for class 0.05, in the case of all of the veneer moisture content groups. When considering the absolute range, shear strength of test specimens from standard climate depends very slightly on veneer moisture content during the gluing, for the absolute difference is only 0.2 N/mm² or 6.2% of maximum value. Variation coefficient is also acceptable, for it varied between 7.7 and 12.6, and its lowest value was obtained in the case of the highest veneer moisture content level. On the other hand, in the case of preparing test specimens by boiling, a strong linear decrease in shear strength was observed, that is, from 1.25 N/mm² at 4.1% moisture content to just 0.22 N/mm² at 13.8% moisture content. Thus, test specimens made of veneer with the highest moisture content were characterised by just

| Moisture content (%) Sadržaj vode (%) | 4.1 | 6.0 | 9.0 | 13.8 |
|---|------|------|-------|------|
| Number of specimens Broj proba | 60 | 60 | 60 | 60 |
| Mean value Srednja vrijednost | 3.23 | 3.16 | 3.03 | 3.13 |
| Standard deviation Standardni odklon | 0.32 | 0.30 | 0.38 | 0.24 |
| Variation coefficient (%) Koeficijent varijacije (%) | 9.95 | 9.63 | 12.57 | 7.66 |

| Moisture content (%) Sadržaj vode (%) | 4.1 | 6.0 | 9.0 | 13.8 |
|---|-------|-------|-------|--------|
| Number of specimens Broj proba | 60 | 60 | 60 | 60 |
| Mean value Srednja vrijednost | 1.25 | 1.06 | 0.62 | 0.22 |
| Standard deviation Standardni odklon | 0.38 | 0.52 | 0.49 | 0.31 |
| Variation coefficient (%) Koeficijent varijacije (%) | 30.40 | 49.21 | 79.45 | 139.44 |

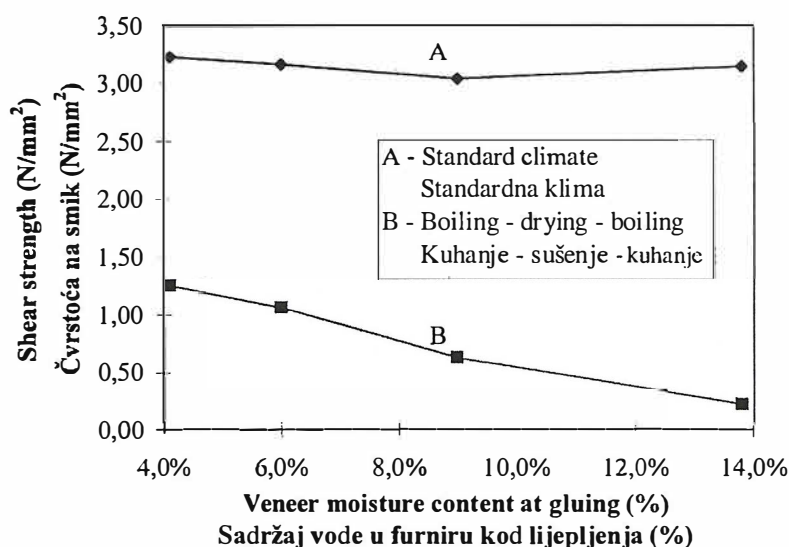
Table 4

Dependence of glue-bond shear strength (N/mm²) on veneer moisture content during the gluing – dry tested specimens • Ovisnost čvrstoće na smik ljepljenja (N/mm²) o sadržaju vode furnira prije lijepljenja – suho ispitane probe

Table 5

Dependence of glue-bond shear strength (N/mm²) on veneer moisture content during the gluing – wet tested specimens • Ovisnost čvrstoće na smik ljepljenja (N/mm²) o sadržaju vode furnira prije lijepljenja – mokro (nakon kuhanja) ispitane probe

Figure 3
 Dependence of glue-bond shear strength on veneer moisture content during the gluing and on the method of specimen preparation • Ovisnost čvrstoće na smik ljepila o sadržaju vode furnira pri lijepljenju i o tehnici pripreme proba



17.6% shear strength of the test specimens from 4.1% moisture content group. Wood failure after the boiling occurred 100% within adhesive film for all moisture content groups, and many test specimens from higher moisture content groups delaminated by the time the shear strength was determined. With this group, variation coefficients were much higher, ranging from 30.4 to 139.5, and the highest variation coefficient was observed in the case of veneer moisture content group 13.8%. It can be assumed that curing temperature used in the experiment was too low for the MUF adhesive, which resulted in undercured melamine resin. Although the temperature in the boards was not measured, it can be expected that it is decreasing with the increase in the veneer moisture content. Thus, low temperature problem was more distinctive as a low glue-bond shear strength in case of a higher veneer moisture content. With regard to the requirements of the EN 314-1:5.1.3 standard, only veneer moisture content levels 4.1% and 6.0% could be classified as water-resistant plywood boards, if at the same time a high variation coefficient is disregarded.

It is obvious that with the MUF adhesive used in the experiment it is capable of providing only adhesive bonds of limited water-resistance. In this connection it should be observed that shear strength of test specimens subjected to the requirements of EN 314-1:5.1.3 standard is strongly dependent on veneer moisture content during the gluing.

5. CONCLUSIONS 5. ZAKLJUČAK

On the basis of the results of the research on making plywood boards by gluing peeled veneers with different moisture content by means of MUF adhesive, and of tests carried out according to EN 314-1 standard, it may be concluded that (1) veneer moisture content during the gluing in the range between 4.1 and 13.8% has very little influence on shear strength of dry tested specimens (prepared in standard climate), that (2) shear strength of test specimens prepared by boiling-drying-boiling strongly linearly decreases with veneer moisture content increase from 4.1 to 13.8% during the gluing, and that (3) variation coefficients for shear strength of specimens prepared according to the cooking method are on the average seven times higher than in the case of specimens prepared in standard climate.

6. LITERATURE 6. LITERATURA

1. Bodig, J./Jayne, B.A. 1982: Mechanics of Wood and Wood Composites. New York, Van Nostrand Reinhold, pp. 547 - 591.
2. European standard EN 314-1:1996. Plywood-Bonding quality-Part 1:Test methods.
3. European standard EN 314-2:1996. Plywood-Bonding quality-Part 2:Requirements.
4. Marra, A.A. 1992: Technology of Wood Bonding. Van Nostrand Reinhold, New York, pp. 35 - 54.
5. Scheikl, M./Dunky, M./Resch, H. 1996: Wettability of European Soft- and Hardwoods by Urea-Formaldehyde Adhesives. Wood Adhesives 1995, For. prod. asoc., Madison, Wisconsin, pp. 43 - 46.

Sergej Medved, Vladimir Jambreko*vić*

The influence of the structure of three-layer particle boards on the thickness and density of surface layer

Utjecaj strukture troslojne iverne ploče na gustoću i debljinu vanjskog sloja

Izvorni znanstveni rad - Original scientific paper

Prispjelo - received: 24. 02. 2000. • Prihvaćeno - accepted: 08. 04. 2000.

UDK 630*862

SUMMARY • *In this research the influence of the structure of surface layer on the density and thickness of surface layer of three-layer particleboard was examined. Four wood species (spruce, beech, oak and poplar) and their mixture were used to evaluate their influence. The structure of wood particles with regard to wood species was altered only in the surface layer, while its composition in the core layer remained unchanged. For particleboard manufacturing urea-formaldehyde resin was used. The thickness, length, slenderness ratio and specific surface of particle used were determined by using the image analysis and the absorption method. Vertical density distribution was determined by using device for vertical density distribution measurement. From the data obtained by this device, the thickness and density of surface layer was determined.*

Particle geometry is strongly influenced by density of wood species used. Spruce wood particles are the thinnest with the highest slenderness ratio and specific surface area. Among the wood of deciduous trees, poplar particles are the thinnest; those of oak are a bit thicker, and particles of beech are the thickest. Slenderness ratio and specific surface area are smaller when using thicker wood particles.

Wood species used in the surface layer strongly influence the thickness and density of surface

Autori su asistenti na Oddelku za lesarstvo Biotehniške fakultete, Ljubljana, Slovenija, odnosno na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu

Authors are assistants at the Wood Science and Technology department of the Biotechnical Faculty, Ljubljana, Slovenia and on the Faculty of Forestry of the Zagreb University, respectively.

layer. By increasing the share of spruce, oak and poplar particles the thickness of surface layer decreases while with increasing the share of beech particles the thickness increases. By decreasing the share of beech particles the density of surface layer increases, while with decreasing the share of spruce, oak and poplar the density of surface layer decreases. Increasing of thickness of the surface layer leads to a decrease of thickness of the core layer. If the surface layer is thinner, its density is higher.

Key words: particleboard, spruce, beech, oak, poplar, surface layer, core layer, particle geometry, vertical density distribution, layer thickness, layer density.

SAŽETAK • U istraživanju je proučavan utjecaj strukture površinskog sloja na gustoću i debljinu toga sloja kod troslojnih ploča iverica. Ispitan je utjecaj četiriju vrsta drva (smrekovina, bukovina, hrastovina i topolovina) i njihovih mješavina. Struktura drvnog iverja s obzirom na vrstu drva je mijenjana samo u površinskom sloju, dok je sastav iverja srednjeg sloja ostao isti. Za izradu (pokusnih) ploča je primijenjeno urea – formaldehidno ljepilo. Metode slikovne analize i apsorpcijske tehnike su uporabljene za određivanje debljine, dužine, specifične površine iverja i njegovog koeficijenta vitkosti.

Geometrija iverja je jako uvjetovana gustoćom vrste drva. Smrekovo iverje je najtanje i ima najveći koeficijent vitkosti i specifičnu površinu. Među listačama je iverje topolovine najtanje, hrastovo je nešto deblje, a bukovo iverje je najdeblje. Koeficijent vitkosti i specifična površina su tim manji što je iverje deblje.

Izbor vrste drva za površinski sloj bitno utvrđuje njegovu debljinu i gustoću. Povećanjem udjela smrekovog, hrastovog i topolovog iverja u površinskom sloju raste i njegova gustoća, a smanjuje se debljina. Obrnuto vrijedi za učešće bukovog iverja.

Povećanje debljine površinskog sloja dovodi do smanjenja debljine srednjeg sloja. Što je površinski sloj tanji, to mu je veća gustoća.

Ključne riječi: iverice, smrekovina, bukovina, hrastovina, topolovina, vanjski sloj, srednji sloj, geometrija iverja, debljinska razdioba gustoće, debljina sloja, gustoća sloja.

1. INTRODUCTION

1. UVOD

The structure of surface layer with regard to the wood species used is a very important factor. The composition is important not only with regard to the mechanical and physical properties but also with regard to thickness and density of the entire board and of each individual layer. Particles from different wood species are characterized by different geometry and different compressibility. Thus, already Mainicke and Klaudivitz (1962), Neusser et al. (1969), Grigoriou (1981), May (1982, 1983a, 1983b, 1983c, 1983d), Niemz and Wenk (1989), Niemz & Fuchs (1990) and Plinke (1998) found that particles from wood species with lower density are thinner and have a higher slenderness ratio and specific surface area. Particles from wood species with a higher specific surface area are also more compressible, which re-

sults in thinner boards with greater density. When using wood species with a lower density, board density is higher. Core layer is also influenced by the structure of surface layer. Hänsel et al. (1988) consider that the increasing of the ratio between wood particles thickness in core and surface layers also leads to an increase in the counterforce in core layer, and this leads to a greater compression of the surface layer after the opening of the press and to an increase in core layer thickness and a decrease in thickness and increase in density of the surface layer.

2. METHOD OF WORK

2. METODA RADA

For particleboard manufacturing particles of four wood species: spruce (*Picea abies* Karst. L.), beech (*Fagus sylvatica* L.), oak (*Quercus robur* L.), and poplar (*Populus nigra* L.) and their mixtures (Table 1) were

| Variant Varijanta | Surface layer Vanjski sloj | | | |
|----------------------|-------------------------------|------------------------|----------------------|--------------------------|
| | Spruce Smreka (Sp) | Beech Bukva (Bc) | Oak Hrast (Oa) | Poplar Topola (Po) |
| | % | % | % | % |
| V ₁ | 100 | 0 | 0 | 0 |
| V ₂ | 0 | 100 | 0 | 0 |
| V ₃ | 0 | 0 | 100 | 0 |
| V ₄ | 0 | 0 | 0 | 100 |
| V ₅ | 50 | 50 | 0 | 0 |
| V ₆ | 50 | 0 | 50 | 0 |
| V ₇ | 50 | 0 | 0 | 50 |
| V ₈ | 0 | 50 | 50 | 0 |
| V ₉ | 0 | 50 | 0 | 50 |
| V ₁₀ | 0 | 0 | 50 | 50 |
| V ₁₁ | 0 | 33 | 33 | 33 |
| V ₁₂ | 33 | 0 | 33 | 33 |
| V ₁₃ | 33 | 33 | 0 | 33 |
| V ₁₄ | 33 | 33 | 33 | 0 |
| V ₁₅ | 25 | 25 | 25 | 25 |

Table 1

Structure of the surface layers of test boards according to wood species used • Sastav vanjskih slojeva probnih ploča s obzirom na upotrijebljenu vrstu drva

used in the surface layer.

For the core layer we used wood particles with the following structure: 77% of wood particles of spruce, 1% of other coniferous trees, 7% of beech, 2% of oak and 13% of other deciduous trees.

For particleboard manufacture urea formaldehyde adhesive was used to which paraffin emulsion was added as hydrophobic agent. Gluing factor in surface layer was 11,5 and in core layer 7,5%. In core and surface layer 1% paraffin emulsion was added. Particle humidity after gluing was approximately 8,7% in core layer and 12,5% in

surface layer. Pressing temperature was 180°C. Pressing time was 4 minutes.

Specific surface area of the particles used was determined by the image analysis and absorption method.

**2.1. IMAGE ANALYSIS OF PARTICLES
2.1. SLIKOVNA ANALIZA IVERJA**

Image analysing of particles was carried out by means of a microscope. Particle thickness and length were measured for each fraction separately. The share of individual fraction in the surface layer is shown in Figure 1.

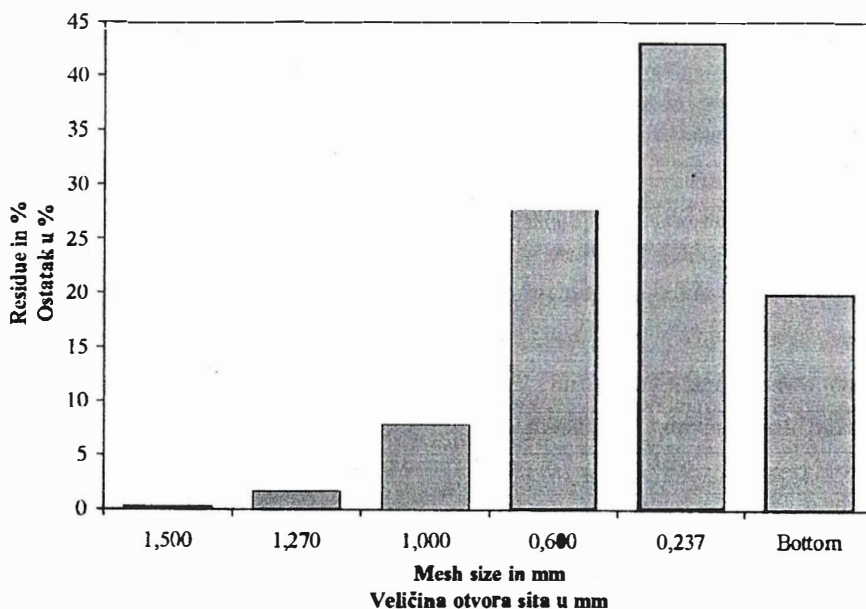


Figure 1

A share of individual fraction in the particle structure for surface layer • Udio pojedine frakcije u sastavu iverja za vanjski sloj

100 g of particles of individual fraction were divided by cross method into 4 parts. From each part five wood particles were randomly selected – giving a total of 20 particles for individual fraction (120 particles total for one wood species). The particles selected were then placed under a microscope. The images of particles projected on the eyepiece were used to measure the particle thickness and length.

On the basis of the data so obtained, specific surface area and slenderness ratio of particles were calculated. This method enabled the calculation of only the external surface area of wood particles. Absorption method, on the other hand, enabled information concerning the total (external plus internal) wood particle surface area. Namely, at the pressure above 0.1 MPa nearly all pores are filled with absorption gas (nitrogen). The external surface area of wood particles A_{S-ext} in $m^2/100 g$ was calculated by using the following formula:

$$A_s = \frac{0,2}{t \cdot \rho_0}$$

Where:

- t - wood particle thickness in mm
- ρ_0 - density of absolutely dry wood particles in g/cm^3

If in addition to thickness, wood particle length is also measured, slenderness ratio of particles can also be calculated. Slenderness ratio in mm/mm is calculated by using the formula:

$$\lambda = \frac{b_1}{t}$$

Where:

- b_1 - wood particle length in mm
- t - wood particle thickness in mm

On the basis of the share of individual fraction in the structure of particles used for surface layer average thickness, length, slenderness ratio and their specific surface area of them were calculated according to the following formula:

$$X_i = \sum \omega_j \cdot x_j$$

Where:

- X_i - characteristic of particles of a particular wood species, with i standing for spruce, beech, oak or poplar
- ω_j - share of each individual fraction in the composition of wood particles used for surface layer
- x_j - characteristic of wood particles (t, b_1, λ, A_s)
- j - mesh size

2.2. ABSORPTION METHOD FOR DETERMINATION OF PARTICLE SURFACE AREA
 2.2. ABSORPCIJSKA METODA ODREĐIVANJA SPECIFIČNE POVRŠINE IVERJA

The determination of particle surface area by the absorption method was carried out on GEMINI 2360 device in the Austrian company SY-LAB. The absorption method is based on the absorption of a gas (nitrogen was used) into the surface and into pores of particles, that is, not only into the external surface as seen with the eyes but also into internal surface. Before carrying out the measurement of specific surface area of particles, samples were dried for 4 hours at the temperature of 90°C. The apparatus for surface area measurement (GEMINI 2360) consists of two systems. One system is the so-called sample system and the other is the so-called equalising system. The systems are connected, as shown in Figure 2, and also connected to a gas accelerator, which is used for the analysis. Gas flow rate is controlled on the basis of the gas quantity absorbed by the sample.

The equalising system and the sample system are exposed to the identical conditions, which are ensured by a system of equalising valves. In a chamber with constant temperature there are two reservoirs (A), one for the equalising and one for system with a sample, and each is filled with an identical volume of gas for the sample analysis. The equalising of gas volume and pressure in the reservoirs is achieved with volume transducer (F) located between the two reservoirs. From the tanks, gas flows through the equalising tube and the test tube containing the sample. The required pressure in the test tube with the sample is controlled through a pressure transducer (B). The absorption of gas by the sample leads to a pressure drop in the tube. The pressure in the tube is controlled by the equalising valve C and in the equalising tube by the equalising valve E. The pressure difference in the tubes is equalised by means of an equalising pressure transducer D (GEMINI - Analysis technique...1998).

Specific surface area of particles is calculated by using the multipoint BET gas absorption method (as reported by BRUNAUER, EMMETT & TELLER; GEMINI - Analysis technique...1998).

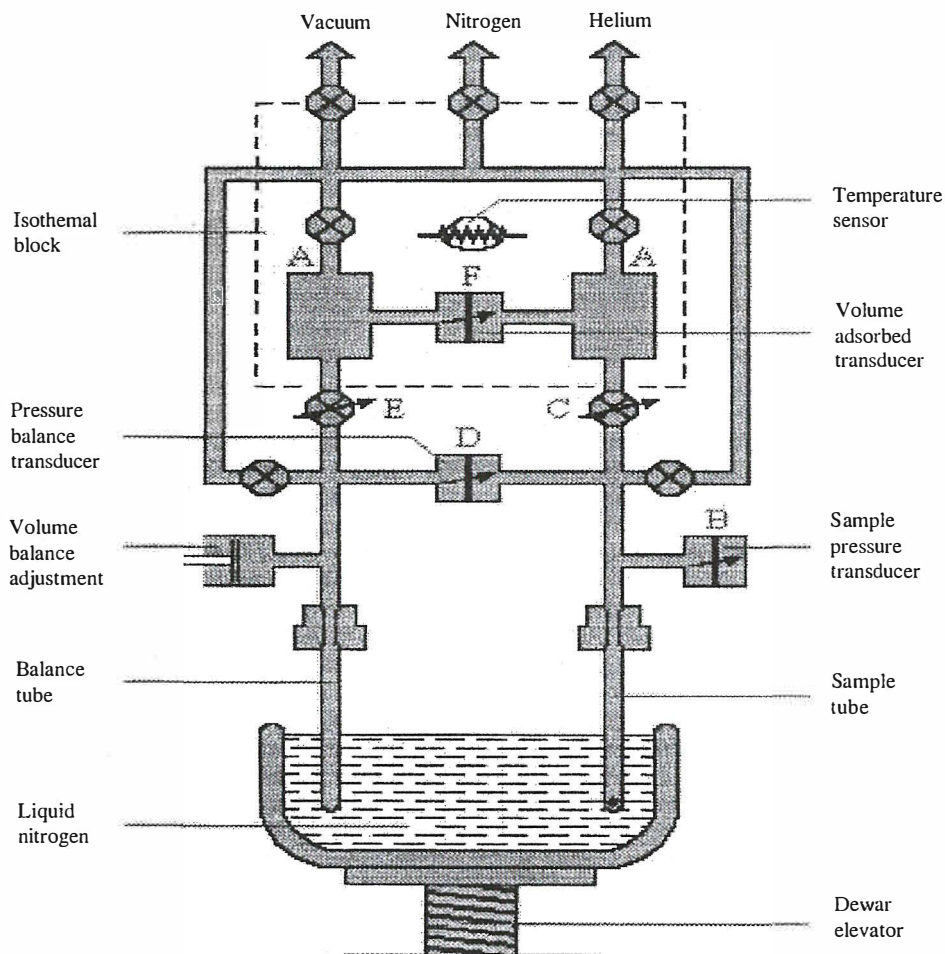


Figure 2
Schematic diagram of the device for the determination of specific surface area - GEMINI 2360 • Shematski prikaz uređaja za određivanje specifične površine (GEMINI - Analysis technique...1998)

2.3. DETERMINATION OF VERTICAL DISTRIBUTION OF DENSITY
2.3. ODREĐIVANJE DEBLJINSKE RAZDIOBE GUSTOĆE PLOČA

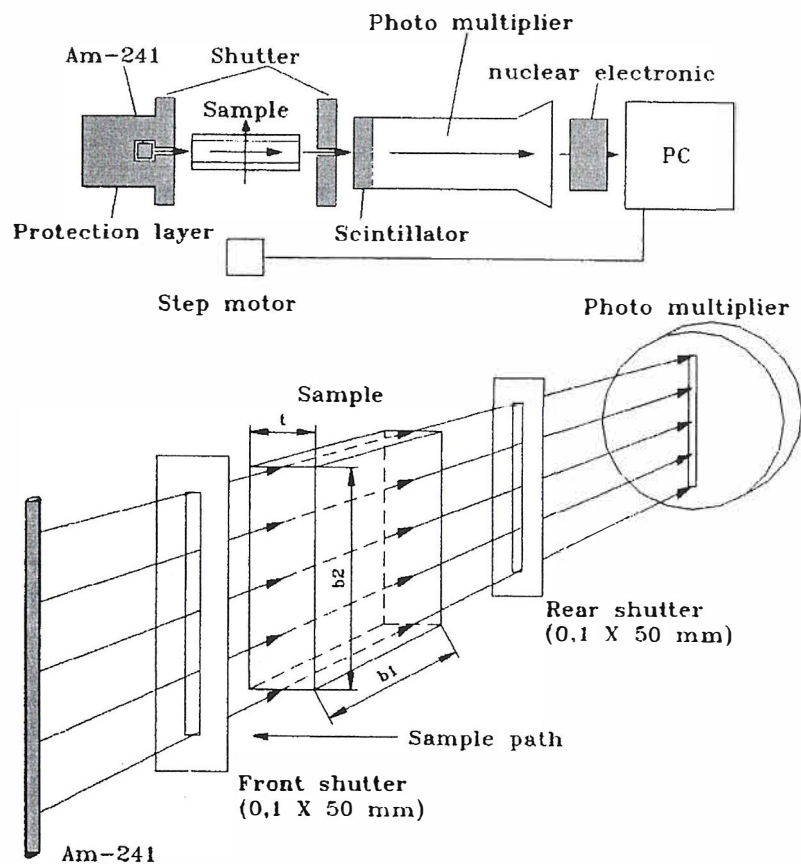
To determine the thickness and density of external layer, we used a vertical density distribution (hereinafter: VDD) determination device, which is based on the measurement of a change in the intensity of gamma rays passing through a particleboard sample. The measuring apparatus is the result of the co-operation between the Department of Wood Science and Technology, AMES, and JOŽEF STEFAN INSTITUTE in the research project »Development of density profiles measuring apparatus«. As a radiating source, the radioactive isotope of Am-241 with gamma ray power 60 keV and activity 3.7 GBq is used. The apparatus can hold 12 samples with the total thickness of up to 300 mm. Sample height may not be less than 50 mm and not more than 60 mm, while the sample width may vary between 0.1 and 60 mm. The table travels at the speed of 0.1 mm/sec (in one second, the intensity of the rays passing through the sample is measured in a band of b_1 in length, b_2 in width and 0.1 mm thick).

Radiating source is enclosed in lead sheathing which is in the direction towards

the sample and the photo multiplier provided with slots 0.1 mm wide and 50 mm high. In front of the slot there is a shutter that makes it impossible for radiation to escape into the environment whenever measurements are not carried out. The layout of individual components of the measuring apparatus is shown schematically in Figure 3. At the start of the measurements, the shutter opens. Rays pass through the sample and then through the photo multiplier with the scintillator. The photo multiplier is connected to the scintillator in which photons (gamma rays) trigger light flashes (scintillations). A photo cathode located in the photo multiplier in which they are multiplied so as to form an electron avalanche detects the resulting scintillations. The signals from the photo multiplier are processed by means of nuclear electronic equipment and stored in PC for further use.

On the basis of the number of pulses per unit of time (intensity of passage through air) and the number of pulses recorded after the absorption of gamma rays (intensity of passage through the sample), it is possible to calculate density in 0.1 mm thick sample section ρ_{section} in g/cm^3 according to the formula:

Figure 3
Schematic diagram of
MGP-201 density profile
measuring device •
Shematski prikaz
uređaja za određivanje
profila gustoće
MGP-201



$$\rho_{\text{section}} = \frac{\ln \left(\frac{I - I_B}{I_0 - I_B} \right)}{\mu \cdot t_{\text{section}}}$$

Where:

I - radiation intensity after the passage through the sample

I_0 - radiation intensity after the passage through air

I_B - radiation intensity after the passage through metal (background)

μ - mass attenuation coefficient (cm^2/g) for the variant selected

t_{section} - section thickness in cm (0.01 cm)

The entire VDD* for the samples is obtained by a sequence of measurements at individual sections t_{section} . To determine the thickness, density and thickness swelling of individual layers, samples of the size 50'50 mm were used.

2.4. DETERMINATION OF THICKNESS OF EXTERNAL LAYER

2.4. ODREĐIVANJE DEBLJINE VANJSKOG SLOJA

Manufactured particleboards consisted of three layers – two surface layers and a core layer. The Core layer presents 60% and the surface layers 40% of the weight of wood particles. With the device for measuring VDD* we obtained information about the

VDD of samples. On the basis of dimensions and density values of each individual section, the weight of each section was calculated. Individual section was 0.1 mm thick, while the section width and length were assumed to be the same as the sample width and length. Section weight m_{section} in grams was calculated by using the formula:

Where:

ρ_{section} - section density in g/cm^3

t_{section} - section thickness in mm ($t_{\text{section}} = 0.1 \text{ mm}$)

b_1 - width of section or sample

b_2 - length of section or sample

$$m_{\text{section}} = \rho_{\text{section}} \cdot t_{\text{section}} \cdot b_1 \cdot b_2$$

Just as after the gluing of particles, the ratio between surface and core layers remained approximately the same, it was for the purpose of calculating the weight of surface layer assumed that it comprised 20% of the sample weight. The weight of one surface layer m_{SL} in grams was calculated by means of the formula:

$$m_{\text{SL}} = m \cdot 20\%$$

Where:

m - sample weight in grams

* Vertical density distribution

By adding together the weights of individual sections, the weight of the surface layer was obtained. The number of sections necessary to reach the desired weight represented the thickness of the surface layer.

3. RESULTS AND DISCUSSION 3. REZULTATI I DISKUSIJA

Thickness of particles and characteristics relating thereto (specific surface area, slenderness ratio) strongly depend on the density of wood species used. Increasing the density decreases the thickness, the slenderness ratio and the specific surface area (see Table 2 and Figure 4).

No differences were found between thickness and density values of boards, at least if comparing the values for the entire

board (Table 3). Differences regarding the thickness and density of surface layer, however, are higher.

As boards are not of identical structure in the surface layer (core layer is identical for all variants), we can see that differences in thickness and density of individual layer are due to the influence of surface layer and to the wood particles used in the surface layer (Figure 4).

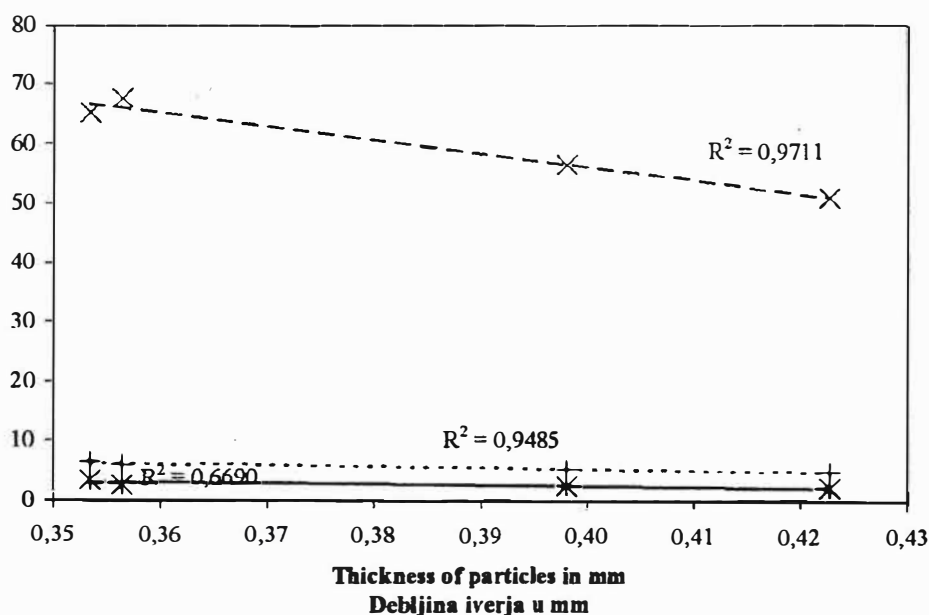
Great differences can be seen in the area of surface layer. When using beech wood particles, the density of surface layer is low, while that of core layer is slightly higher than in the other variants (see also Table 3).

When comparing the data of thickness of particles used and the surface layer thickness and density, we found that the surface layer thickness increases with increasing par-

| Properties Svojstva | Spruce Smreka | Beech Bukva | Oak Hrast | Poplar Topola |
|---|------------------|----------------|--------------|------------------|
| particle thickness in mm debljina iveri in mm | 0.35 | 0.44 | 0.40 | 0.36 |
| particle length in mm duljina in mm | 2.02 | 1.91 | 1.99 | 2.00 |
| exterior specific surface area in m ² /100 g [†] vanjska specifična površina u m ² /100 g | 3.49 | 2.46 | 2.48 | 2.65 |
| total specific surface area in m ² /100 g ^{††} ukupna specifična površina u m ² /100 g | 65.00 | 51.00 | 57.00 | 68.00 |
| slenderness ratio in mm/mm koeficijent vitkosti u mm/mm | 6.64 | 4.81 | 5.30 | 6.15 |

+ Data obtained by using image analysis

++ Data obtained by using absorption method



+ Koeficijent vitkosti X Specifična površina-vanjska X Specifična površina-ukupna

Table 2

Thickness, length, slenderness ratio and specific surface area of particles with regard to wood species used • Debljina, duljina, koeficijent vitkosti i specifična površina iverja s obzirom na upotrijebljenu vrstu drva

Figure 4

Dependence of slenderness ratio (mm/mm), external specific surface area (m²/100 g) and total specific surface area (m²/100 g) on wood particle thickness • Ovisnost koeficijenta vitkosti (mm/mm), vanjske specifične površine (m²/100 g) i ukupne specifične površine (m²/100 g) o debljini iverja

ticle thickness and that surface layer density decreases. The influence of wood species used in surface layer on core layer thickness is obvious. When using thinner wood particles for surface layer, the ratio between thickness of particles for core and surface layer is higher. At identical weight, thinner particles take less space, which is why thickness of surface layer is smaller. As thinner particles are more compressible than the thicker particles, the density of surface layer is higher when using thinner particles. Thus, the density of surface layer increases with decreasing thickness of surface layer (Figure 6). When using thinner particles, the possibility of development of cavities is smaller than when using thicker wood particles.

Thinner and more compressible particles were obtained from wood species with lower density, which is why in studying the influence on thickness and density one

should not forget to take into consideration wood species. Figures 7 and 8 show the data about thickness and density of layers with regard to the structure of external layer.

Because of greater compressibility of particles in the surface layer, a smaller compression was observed in core layer when thinner wood particles were used. As already mentioned, the influence of wood species used in surface layer on the thickness and density of core layer is obvious. The increasing of thickness of surface layer the thickness of core layer decreases and the density increases. When using thinner particles for surface layer, the ratio between the thickness of particles for core and external layers is higher. With a higher ratio, there is also a higher counterforce in the core layer, and when the press is opened, this leads to a higher compression of both surface layers, and this increases the thickness of core layer

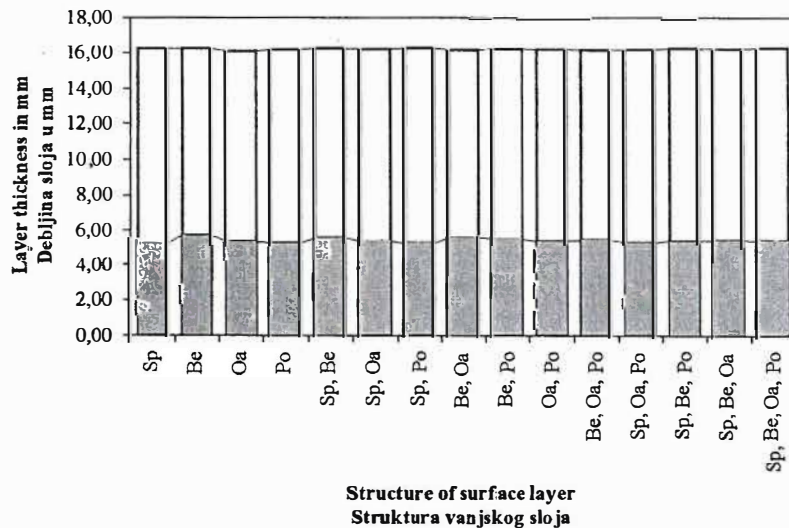


Figure 7
Thickness of layers with regard to the structure of surface layer • Debljina sloja s obzirom na sastav vanjskog sloja

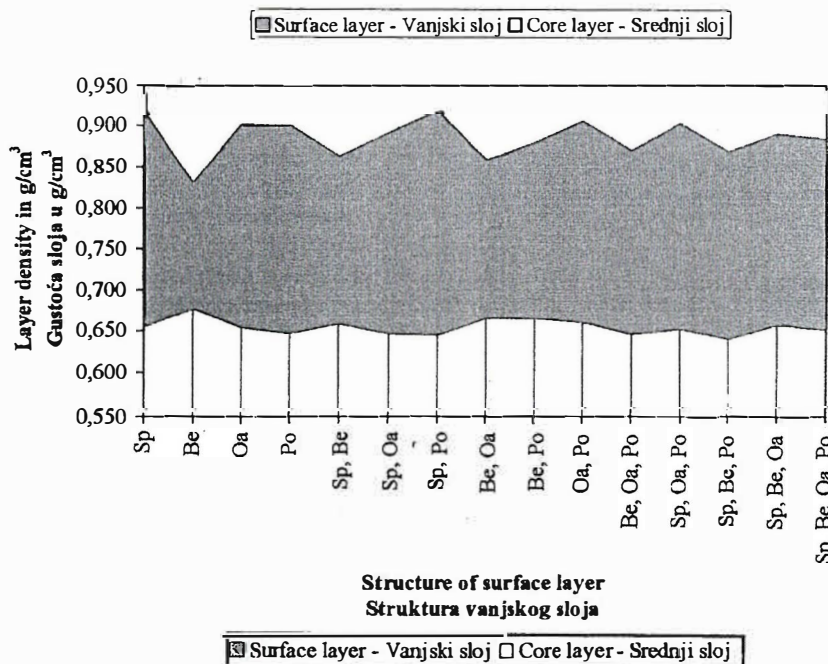


Figure 8
Density of layers with regard to the structure of surface layer • Gustoća slojeva s obzirom na strukturu vanjskog sloja

Vladimir Bruči, Aida Kopljar, Vladimir Jambreković

Iskorištenje američke orahovine u proizvodnji rezanog furnira

A Yield of American Walnut in Sliced Veneer Production

Stručni rad • Professional paper

Prispjelo - received: 16. 01. 2000. • Prihvaćeno - accepted: 03. 03. 2000.

*UDK 630*826*

SAŽETAK • Cilj istraživanja ovog rada jest analiza iskorištenja furnirskih trupaca američke orahovine u proizvodnji rezanog furnira debljine 0,5 mm. Prvu ispitnu skupinu činili su furnirski trupci promjera većeg od 50 cm, a drugu skupinu furnirski trupci promjera do 50 cm. Radi bolje toplinske vodljivosti i postojanosti prilikom hidrotermičke obrade trupci oraha većinom su obrađeni u prizme kvadratnog oblika. Hidrotermička obrada prizmi izvedena je podgrijavanjem i indirektnim parenjem zasićenom vodenom parom prve skupine u intervalu od 96 sati, druge skupine u intervalu od 80 sati.

Furniri su rezani horizontalnim furnirskim noževima.

Furniri su sušeni u protočnim sušarama.

Prosječni postotak kore obiju skupina furnirskih trupaca je 17,6 %. Gubitak zbog ostatka nakon rezanja (piljenice) u prvoj skupini trupaca iznosio je 4,2%, a u drugoj 5,5%. Izmjerena debljina furnira prve skupine je 0,450 mm, a druge skupine 0,449 mm. Sadržaj vode nakon rezanja bio je 90,5%, a nakon sušenja 8,3%.

Prosječno iskorištenje furnirskih trupaca prve skupine je 34,6 %, odnosno $692 \text{ m}^2/\text{m}^3$, a druge skupine 37,4 %, odnosno $750 \text{ m}^2/\text{m}^3$. Prosječno iskorištenje obiju serija furnirskih trupaca je 36,0%, odnosno $721 \text{ m}^2/\text{m}^3$.

Ključne riječi: rezani furnir, furnirski trupci, hidrotermička obrada, udio kore, debljina furnira, sušenje furnira, iskorištenje američke orahovine.

SUMMARY • The aim of the research was to analyze the American walnut yield in the production of sliced 0,5 mm thick veneer. There were two groups of sliced veneers. The first group was composed of veneer logs with a diameter above 50 cm and the second was composed

Autori su redom profesor, postdiplomantica i asistent na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu
Authors are a professor, a graduate student and an assistant, respectively, at the Faculty of Forestry of the Zagreb University.

of veneer logs with a diameter up to 50 cm. Due to their good thermic conductivity and stability during the hydrothermic treatment, walnut logs have been sliced for the most part into square prismatic flitches. The hydrothermic treatment of the prismatic flitches was performed by warming (heating) and by using saturated water vapor for the first group at the 96-hour intervals and for the second group at the 80-hour intervals.

The veneers were sliced by using a horizontal veneer slicer.

The veneers were dried in open dry kilns.

The average percentage of bark in both groups of veneer flitches was 17,6 %. The loss due to the remains upon slicing in the first group was 4,2 % and in the second 5,5 %. The measured thickness of flitches was 0,450 mm in the first group and in the second 0,449 mm. The water content after slicing was 90,5 % and after drying 8,3 %.

The average yield of veneer flitches in the first group was 34,6 % or 692 m²/m³ respectively, whereas in the second group it was 37,4 % or 750 m²/m³ respectively. The average yield for both groups was 36,0 % or 721 m²/m³ respectively.

Key words: *sliced veneer, veneer flitches, hydrothermic treatment, a share of bark, veneer thickness, veneer drying, yield of American walnut.*

1. UVOD

1. Introduction

Furniri su listovi drva debljine 0,05-10,00 mm izrađeni ljuštenjem, rezanjem ili piljenjem drva. Još su stari Egipćani prije otprilike 3000 godina poznavali furnire, a prvi strojevi za izradu furnira stavljeni su u pogon oko 1800. godine.

Prirodni furniri namijenjeni oplemenjivanju pločastih materijala (plemeniti furniri) krajem 1996. godine čine oko 60% svjetske i oko 40% europske potrošnje materijala za oplemenjivanje. Ukupna svjetska proizvodnja prirodnih furnira 1996. godine iznosila je 3,6 milijuna m³. Prirodni se furnir u posljednje vrijeme sve više cijeni kao prirodni materijal, ponovno se otkriva njegova estetska vrijednost, postaje omiljeni dizajnerski materijal te pojam visoke kakvoće (2).

Pri rezanju furnira postotak iskorištenja ponajprije ovisi o kvaliteti drvne sirovine. Međutim, veliki gubici također nastaju preradom nepravilno reguliranim strojevima, neispravnim rukovanjem, nepravilnom pripremom i namještanjem obratka i noža s pritiskivačem, nedovoljnim poznavanjem tehnike prerade, nesavjesnim radom, zamaranjem itd. Pravilno uskladištenje i pravodobna zaštita oblovine jedan je od osnovnih činitelja ekonomičnog iskorištenja sirovine. Zaštita trupaca prskanjem vodom pokazala se najboljom i danas se taj način zaštite isključivo primjenjuje. Primjenom postupka prskanja trupci dulje vrijeme zadržavaju estetska svojstva, a osigurana je i zaštita od gljiva i insekata.

2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA

2. Aim of research

U radu je izvršeno istraživanje konverzije furnirskih trupaca američke orahovine u plemenite furnire, koje je obuhvatilo sljedeće ciljeve:

- utvrđivanje udjela kore u ukupnoj masi furnirskih trupaca
- utvrđivanje udjela ostataka (piljenica) u ukupnom volumenu furnirskih trupaca nakon rezanja furnira
- utvrđivanje odstupanja debljine furnira
- utvrđivanje sadržaja vode furnira nakon rezanja i nakon sušenja
- proračun ukupne količine rezanog furnira u m³, količine furnira po m³ drvne mase trupaca i postotnog iskorištenja furnirskih trupaca pri rezanju furnira
- utvrđivanje ovisnosti iskorištenja o debljini, odnosno volumenu furnirskih trupaca.

3. MATERIJAL I METODA ISTRAŽIVANJA

3. Research material and method

3.1. Materijal izrade

3.1. Research material

U istraživanju su obrađena 24 trupca američke orahovine izdvojena iz mase furnirskih trupaca prema debljinskom razredu. Trupci su podijeljeni u dvije skupine od 12 komada. Prvu su skupinu činili furnirski trupci srednjeg promjera iznad 50 cm, a drugu skupinu furnirski trupci srednjeg promjera do 50 cm.

Crni orah (*Juglans nigra* L.),

trgovačkog naziva Black Walnut, podrijetlom je iz Sjeverne Amerike pa je poznat kao američki orah. Iz zapadnih predjela Sjeverne Amerike potječe i sivi orah (*Juglans cinerea* L.), te križanci između crnoga i sivog oraha koje je vrlo teško identificirati, a po vrijednosti drva zaostaju za crnom orahovinom. Boja srčike crne orahovine varira od svijetle do tamnosmeđe, a bjeljika je neznatno bljeđa. Crna je orahovina dobro obradiva, postojana u primjeni i dekorativna, pa joj je glavna primjena u proizvodnji namještaja, arhitekturi i oplemenjivanju ploča na bazi drva (14).

Pri temperaturi fliča 80-85 °C umjereno se lako reže na glatku i jednoličnu debljinu furnirskih listova. Rezani furnir je gladak, ravne površine i bez pukotina. Furniri su karakteristične boje i figura. Ravno rezani ili ljušteni furnir je čokoladno smeđe boje, s pokojom ljubičastom prugom i jasno istaknutim kolutima. Rezanjem četvrtina ili polovica u teksturi su istaknute pruge koje pripadaju kolutima. Pri sušenju furnira dolazi do utezanja, zbog čega nastaje 6,6-9,5%-tno smanjenje površine lista furnira (13).

3.2. Metoda istraživanja 3.2. Research method

U prvoj fazi istraživanja obavljena je mehanička priprema furnirskih trupaca za hidrotermičku obradu i rezanje. Promjer, duljina trupaca i debljina kore trupaca poslužili su kao ulazni podaci za izračunavanje volumena trupaca, te volumena i udjela kore.

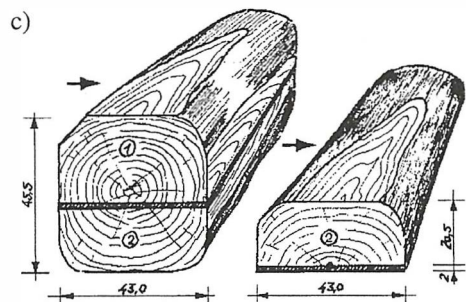
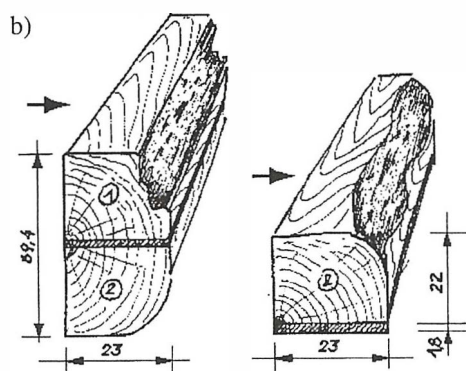
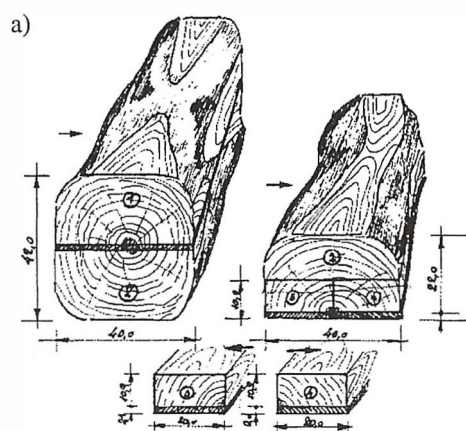
Nakon skraćivanja trupaca na određene duljine trupci su uzdužno ispiljeni u prizme.

Ovisno o debljini, duljini i kvaliteti furnirskih trupaca, primijenjene su karakteristične tehnike pripreme trupaca za hidrotermičku obradu i rezanje furnira (sl. 1).

Orahovi su trupci po pravilu obrađeni u prizme kvadratnog oblika (7).

Pripremljeni su trupci složeni na drvene podloge u betonskim parnim jamama pokrivenim drvenim poklopcima te zagrijavani, odnosno indirektno pareni. Za trupce promjera 35-50 cm primijenjen je režim parenja od 72 do 80 sati. Režim se sastoji od podgrijavanja prizama tijekom 8 sati i parenja zasićenom vodenom parom 72 sata, odnosno ukupno 80 sati. Za trupce promjera većeg od 50 cm primijenjen je režim parenja od 96 sati. Režim se sastojao od podgrijavanja prizama u trajanju 8 sati i parenja zasićenom vodenom parom do 96 sati.

Nakon hidrotermičke obrade fličevi su hlađeni 8-12 sati, a zatim su postavljeni u



Slika 1.
Načini prerade
furnirskih trupaca •
Methods of veneer log
treatment
a) trupac broj 05 -log 05

b) trupac broj 08 -log 08

c) trupac broj 28 - log 28

stroj za rezanje s horizontalnim noževima tako da je kretanje noža bilo paralelno s pravcem protezanja vlakana. Trupci su rezani od srca prema periferiji. Kut rezanja noža od legiranog čelika (3,9-3,0% volframa, 1,2% kroma, 0,25% vanadija) iznosio je 18°. Ako je pri rezanju bočnice rez bio hrpav (grub), trupci su raspiljeni kroz sredinu i svaki je dio rezan od srca prema periferiji. Noževi su bili regulirani na rezanje debljine 0,5 mm. Tijekom rezanja furnira kontrolirana je debljina furnira mjernim mikrometrom na šest mjernih mjesta, na deset različitih listova, a potom je uslijedilo mjerenje karakteristika furnira, volumena ostatka (pfljenica) i iskorištenja furnira.

Nakon rezanja na furnirskom nožu izmjerene su dimenzije ostataka i izračunan njihov volumen te provedeno sušenje i kondicioniranje furnira. Debljina furnira te vlaga

sirovoga i osušenog furnira kontrolirani su na nekoliko slučajno izabranih trupaca. Sadržaj vode u furniru prije i nakon sušenja furnira izmjeren je gravimetrijskom metodom.

Nakon sušenja i kondicioniranja furniri su transportirani na daljnju obradu na paketne škare. Na paketnim je škarama praćeno iskorištenje svih 24 komada trupaca mjerenjem kvadrature svakoga pojedinog

svežnja furnira. Obrada je obavljena uzdužnim i poprečnim sječanjem paketa. Prije obrade na škarama formirani su svežnjevi određenog broja furnirskih listova i kredom su obilježne greške. Broj listova u jednom svežnju kretao se od 6 do 32. Svežnjevi su na paketnim škarama obrađeni po duljini, okomito na pravac vlakana, uz uklanjanje grešaka prema odgovarajućem

Tablica 1.
Karakteristike debljine kore američke orahovine • Thickness of the American walnut bark

| I. skupina (D>50 cm) First group (D>50 cm) | | | | II. skupina (D<50 cm) Second group (D<50 cm) | | | |
|---|---|----------------|------------------|---|---|----------------|------------------|
| Oznaka trupca Log | Debljina kore (cm) Bark's thickness (cm) | | | Oznaka trupca Log | Debljina kore (cm) Bark's thickness (cm) | | |
| | X ₁ | X ₂ | X _{srđ} | | X ₁ | X ₂ | X _{srđ} |
| 01 | 2,9 | 3,0 | 2,95 | 20 | 2,4 | 2,2 | 2,30 |
| 02 | 3,0 | 2,7 | 2,85 | 21 | 2,3 | 2,1 | 2,20 |
| 03 | 2,6 | 2,7 | 2,65 | 22 | 2,1 | 2,3 | 2,20 |
| 04 | 2,5 | 3,0 | 2,75 | 23 | 2,3 | 2,0 | 2,15 |
| 05 | 2,6 | 2,4 | 2,50 | 24 | 1,8 | 1,9 | 1,85 |
| 06 | 2,6 | 2,6 | 2,60 | 25 | 1,8 | 2,0 | 1,90 |
| 07 | 1,9 | 1,8 | 1,85 | 26 | 2,2 | 2,0 | 2,10 |
| 08 | 3,5 | 3,2 | 3,35 | 27 | 2,2 | 2,0 | 2,10 |
| 09 | 3,4 | 3,1 | 3,25 | 28 | 1,8 | 1,9 | 1,85 |
| 10 | 3,5 | 3,1 | 3,30 | 29 | 2,1 | 2,5 | 2,30 |
| 11 | 3,2 | 2,8 | 3,00 | 30 | 2,8 | 3,3 | 3,05 |
| 12 | 2,7 | 2,4 | 2,55 | 31 | 2,0 | 2,2 | 2,10 |
| X _{srđ} | 2,87 | 2,73 | 2,80 | X _{srđ} | 2,15 | 2,2 | 2,18 |
| Std. | 0,4589 | 0,3815 | 0,4021 | std. | 0,2784 | 0,3719 | 0,3031 |

X₁, X₂ – debljine kore u središnjem dijelu furnirskog trupca mjerene dijametralno

Tablica 2.
Karakteristike furnirskih trupaca američke orahovine I. skupine i ostaci nakon obrade trupaca na furnirskom nožu • Characteristics of the American walnut veneer logs – group I. and remains after treatment on the veneer slicer

| Oznaka Trupca Log | Promjer Diameter | Duljina Length | Volumen trupca Log's volume | Volumen kore Bark's volume | Postotak kore % of bark | Dimenzije ostatka Rest dimensions | | | Volumen ostatka Rest volume | Gubitak zbog ostatka Rest loose |
|-------------------------|---------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|-----------------|-------------------|--------------------------------------|--|
| | | | | | | Debljina Thickness | Širina Width | Duljina Length | | |
| | cm | m | m ³ | m ³ | % | mm | cm | m | m ³ | % |
| 01 | 50,9 | 2,40 | 0,488 | 0,120 | 19,7 | 19,0 | 40,0 | 2,37 | 0,0180 | 3,7 |
| 02 | 51,2 | 2,60 | 0,535 | 0,126 | 19,1 | 31,0 | 39,2 | 2,56 | 0,0311 | 5,8 |
| 03 | 54,6 | 2,70 | 0,632 | 0,129 | 17,0 | 24,0 | 33,0 | 2,70 | 0,0214 | 3,4 |
| 04 | 50,3 | 3,10 | 0,616 | 0,142 | 18,7 | 17,0 | 45,0 | 3,07 | 0,0235 | 3,8 |
| 05 | 50,5 | 3,20 | 0,641 | 0,133 | 17,2 | 30,0 | 21,7 | 3,14 | 0,0204 | 5,0 |
| | | | | | | 19,0 | 20,0 | 3,14 | 0,0119 | |
| 06 | 54,4 | 2,80 | 0,651 | 0,130 | 16,7 | 20,0 | 20,5 | 2,80 | 0,0115 | 1,8 |
| 07 | 58,1 | 2,80 | 0,742 | 0,098 | 11,7 | 20,0 | 25,4 | 2,76 | 0,0140 | 4,3 |
| | | | | | | 26,0 | 24,5 | 2,79 | 0,0178 | |
| 08 | 55,3 | 2,40 | 0,576 | 0,149 | 20,6 | 18,0 | 22,5 | 2,51 | 0,0102 | 3,7 |
| | | | | | | 18,0 | 24,5 | 2,50 | 0,0110 | |
| 09 | 64,9 | 2,60 | 0,860 | 0,181 | 17,4 | 25,0 | 26,5 | 2,45 | 0,0162 | 3,4 |
| | | | | | | 27,0 | 20,0 | 2,45 | 0,0132 | |
| 10 | 55,6 | 2,50 | 0,607 | 0,153 | 20,1 | 55,0 | 41,0 | 2,44 | 0,0550 | 9,1 |
| 11 | 54,0 | 2,90 | 0,664 | 0,156 | 19,1 | 20,0 | 43,0 | 2,80 | 0,0241 | 3,6 |
| 12 | 69,7 | 2,50 | 0,954 | 0,145 | 13,2 | 20,0 | 29,0 | 2,50 | 0,0145 | 3,0 |
| | | | | | | 18,0 | 32,0 | 2,41 | 0,0139 | |
| Σ | 669,5 | 32,50 | 7,926 | 1,662 | | | | | 0,3277 | |
| X _{srđ} | 55,8 | 2,71 | 0,661 | 0,139 | 17,6 | | | | 0,0273 | 4,2 |

režimu obrade.

Nakon obrade svežnjevi su vezani vrpcom na dva, odnosno tri mjesta, ovisno o duljini svežnja. Potom je mjerena duljina (zaokružena na parne centimetre) i širina (zaokružena na cijele centimetre). Na osnovi broja listova, duljine i širine svežnja iz tablica je izračunana površina na dvije decimale i obilježena na svežnju.

Dobiveni su rezultati statistički obrađeni i tablično prikazani.

4. REZULTATI MJERENJA I DISKUSIJA 4. Research results and discusion

U tablici 1. prikazane su karakteristike debljine kore furnirskih trupaca prve skupine (D50 cm) i druge skupine (D2) američke orahovine.

Iako se maksimalne vrijednosti debljine kore gotovo ne razlikuju, aritmetička sredina debljine kore pokazuje mnogo veću debljinu kore trupaca prve skupine (D50 cm)(2,80 cm) u odnosu prema drugoj (D2)(2,18 cm). Standardna devijacija (I - 0,4021, II - 0,3031) pokazuje veliko odstupanje u debljini kore po skupinama.

U tablicama 2. i 3. navedene su karakteristike furnirskih trupaca skupine I. i II. i ostaci nakon obrade trupaca na furnirskom nožu.

Na osnovi pojedinih pokazatelja dobivenih praćenjem ulaska sirovine u tehnološki proces dobivene su prosječne vrijednosti praćenih skupina.

Aritmetička sredina duljine trupaca podjednaka je u obje skupine pa je faktor duljine jednako prisutan u obje skupine.

| Oznaka trupca <i>Log</i> | Promjer <i>Diameter</i> | Duljina <i>Length</i> | Volumen trupca <i>Log's volume</i> | Volumen kore <i>Bark's volume</i> | Postotak kore <i>% of bark</i> | Dimenzije ostatka <i>Rest dimensions</i> | | | Volumen ostatka <i>Rest volume</i> | Gubitak zbog ostatka <i>Rest loose</i> |
|-----------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|---|------------------------|--------------------------|---------------------------------------|---|
| | | | | | | Debljina <i>Thickness</i> | Širina <i>Width</i> | Duljina <i>Length</i> | | |
| | cm | m | m ³ | m ³ | % | mm | cm | m | m ³ | % |
| 20 | 44,6 | 2,80 | 0,437 | 0,095 | 17,9 | 19,0 | 36,0 | 2,87 | 0,0196 | 4,5 |
| 21 | 40,8 | 2,70 | 0,353 | 0,080 | 18,5 | 22,0 | 35,5 | 2,65 | 0,0207 | 5,9 |
| 22 | 38,2 | 2,50 | 0,287 | 0,069 | 19,4 | 18,0 | 31,5 | 2,52 | 0,0143 | 5,0 |
| 23 | 44,6 | 2,40 | 0,375 | 0,076 | 16,9 | 27,0 | 28,5 | 1,09 | 0,0356 | 9,5 |
| | | | | | | 61,0 | 38,5 | 1,16 | | |
| 24 | 40,1 | 2,80 | 0,354 | 0,068 | 16,1 | 44,0 | 33,0 | 2,80 | 0,0407 | 11,5 |
| 25 | 40,1 | 2,80 | 0,354 | 0,070 | 16,5 | 18,0 | 36,0 | 2,69 | 0,0174 | 4,9 |
| 26 | 41,4 | 2,50 | 0,337 | 0,071 | 17,4 | 20,0 | 32,0 | 2,50 | 0,0160 | 4,8 |
| 27 | 43,7 | 2,90 | 0,435 | 0,088 | 16,8 | 18,0 | 35,5 | 2,85 | 0,0182 | 4,2 |
| 28 | 43,0 | 2,50 | 0,363 | 0,065 | 15,2 | 14,0 | 35,7 | 2,48 | 0,0124 | 3,4 |
| 29 | 41,1 | 3,50 | 0,464 | 0,110 | 19,2 | 18,0 | 29,5 | 3,53 | 0,0187 | 4,0 |
| 30 | 46,1 | 3,10 | 0,517 | 0,146 | 22,0 | 19,5 | 36,0 | 3,10 | 0,0218 | 4,2 |
| 31 | 47,7 | 3,50 | 0,625 | 0,115 | 15,5 | 20,5 | 39,4 | 3,43 | 0,0277 | 4,4 |
| Σ | 511,4 | 34,0 | 4,901 | 1,053 | | | | | 0,2631 | |
| X _{red} | 42,6 | 2,83 | 0,408 | 0,088 | 17,6 | | | | 0,0219 | 5,5 |

Tablica 3.

Karakteristike furnirskih trupaca američke orahovine II. skupine i ostaci nakon obrade trupaca na furnirskom nožu •
Characteristics of the American walnut veneer logs – group II. and remains after treatment on the veneer slicer

| | Trupci I. skupine <i>Logs first group</i> | | | Trupci II. skupine <i>Logs second group</i> | | |
|------------------|---|--|---|---|--|---|
| | Debljina furnira (mm) <i>Veneer thickness</i> | Vlaga furnira (%) <i>Moisture of veneer</i> | | Debljina furnira (mm) <i>Veneer thickness</i> | Vlaga furnira (%) <i>Moisture of veneer</i> | |
| | | Vlaga sirovog furnira <i>Moisture of wet veneer</i> | Vlaga osušenog furnira <i>Moisture of dried veneer</i> | | Vlaga sirovog furnira <i>Moisture of wet veneer</i> | Vlaga osušenog furnira <i>Moisture of dried veneer</i> |
| X _{min} | 0,330 | 58,10 | 2,37 | 0,365 | 72,60 | 7,29 |
| X _{max} | 0,580 | 158,00 | 9,65 | 0,550 | 128,20 | 15,05 |
| X _{red} | 0,450 | 86,11 | 6,80 | 0,449 | 107,03 | 9,70 |
| Std. | 0,0470 | 32,4018 | 2,2599 | 0,0321 | 20,2291 | 2,5776 |

Tablica 4.

Debljina i sadržaj vode u furniru nakon rezanja i sušenja •
Veneer thickness and moisture of wet and dried veneer

Ukupni volumen drvene mase trupaca prve skupine osjetno je veći, prije svega zbog većega debljinskog razreda (D50 cm). Zanimljivo je da je postotni udio kore jednak za obje skupine (17,6%).

Dimenzije ostatka (piljenice) nakon rezanja ovise o debljini, promjeru i kvaliteti furnirskih trupaca te o kvaliteti hidrotermičke pripreme. Ovisno o načinu rezanja

furnira, dobivene su dvije piljenice (trupci oznake 05, 07, 08, 09, 12, 13) ili jedna piljenica (ostali trupci). Udio volumena ostatka nakon rezanja za prvu je skupinu trupaca iznosio 4,2%, a za drugu skupinu 5,5% ukupne mase trupaca, što je u skladu s podacima u literaturi (8).

Debljina furnira (tab. 4), za obadvije skupine izmjerena na 480 mjernih mjesta

Tablica 5.

Iskorištenje u izradi furnira američke orahovine I. skupine (D50 cm) • Yield of American walnut veneer logs, group I

| Oznaka trupca <i>Log</i> | Volumen trupca <i>Volume</i> | Kora <i>Bark</i> | | Ostatak <i>Rest</i> | | Furnir <i>Veneer</i> | | | |
|-----------------------------|---------------------------------|---------------------|------|------------------------|-----|-------------------------|------|----------------|--------------------------------|
| | | m ³ | % | m ³ | % | m ³ | % | m ² | m ² /m ³ |
| 01 | 0,488 | 0,120 | 19,7 | 0,0180 | 3,7 | 0,1808 | 37,0 | 361,54 | 741 |
| 02 | 0,535 | 0,126 | 19,1 | 0,0311 | 5,8 | 0,1432 | 26,8 | 286,31 | 535 |
| 03 | 0,632 | 0,129 | 17,0 | 0,0214 | 3,4 | 0,2110 | 33,4 | 422,45 | 668 |
| 04 | 0,616 | 0,142 | 18,7 | 0,0235 | 3,8 | 0,2800 | 45,5 | 560,28 | 910 |
| 05 | 0,641 | 0,133 | 17,2 | 0,0323 | 5,0 | 0,2185 | 34,1 | 437,60 | 683 |
| 06 | 0,651 | 0,130 | 16,7 | 0,0115 | 1,8 | 0,1980 | 30,4 | 395,84 | 608 |
| 07 | 0,742 | 0,098 | 11,7 | 0,0318 | 4,3 | 0,2530 | 34,1 | 506,95 | 683 |
| 08 | 0,576 | 0,149 | 20,6 | 0,0212 | 3,7 | 0,2098 | 36,4 | 419,68 | 729 |
| 09 | 0,860 | 0,181 | 17,4 | 0,0294 | 3,4 | 0,2465 | 28,7 | 493,38 | 574 |
| 10 | 0,607 | 0,153 | 20,1 | 0,0550 | 9,1 | 0,1596 | 26,3 | 319,20 | 526 |
| 11 | 0,664 | 0,156 | 19,1 | 0,0241 | 3,6 | 0,2628 | 39,6 | 525,95 | 792 |
| 12 | 0,954 | 0,145 | 13,2 | 0,0284 | 3,0 | 0,4080 | 42,8 | 815,53 | 855 |
| Σ | 7,926 | 1,662 | | 0,3277 | | 2,7712 | | 5544,7 | |
| X _{sred} | 0,661 | 0,139 | 17,6 | 0,0273 | 4,2 | 0,2309 | 34,6 | 462,06 | 692 |

Tablica 6.

Iskorištenje u izradi furnira američke orahovine II. skupine (D2) • Yield of American walnut veneer logs, group II

| Oznaka trupca <i>Log</i> | Volumen trupca <i>Volume</i> | Kora <i>Bark</i> | | Ostatak <i>Rest</i> | | Furnir <i>Veneer</i> | | | |
|-----------------------------|---------------------------------|---------------------|------|------------------------|------|-------------------------|------|----------------|--------------------------------|
| | | m ³ | % | m ³ | % | m ³ | % | m ² | m ² /m ³ |
| 20 | 0,437 | 0,095 | 17,9 | 0,0196 | 4,5 | 0,1825 | 41,8 | 365,75 | 837 |
| 21 | 0,353 | 0,080 | 18,5 | 0,0207 | 5,9 | 0,1395 | 39,5 | 279,43 | 792 |
| 22 | 0,287 | 0,069 | 19,4 | 0,0143 | 5,0 | 0,1325 | 46,2 | 265,30 | 924 |
| 23 | 0,375 | 0,076 | 16,9 | 0,0356 | 9,5 | 0,1048 | 27,9 | 209,69 | 559 |
| 24 | 0,354 | 0,068 | 16,1 | 0,0407 | 11,5 | 0,0863 | 24,4 | 172,62 | 488 |
| 25 | 0,354 | 0,070 | 16,5 | 0,0174 | 4,9 | 0,1585 | 44,8 | 317,32 | 896 |
| 26 | 0,337 | 0,071 | 17,4 | 0,0160 | 4,8 | 0,1148 | 34,1 | 229,29 | 680 |
| 27 | 0,435 | 0,088 | 16,8 | 0,0182 | 4,2 | 0,1746 | 40,1 | 348,64 | 801 |
| 28 | 0,363 | 0,065 | 15,2 | 0,0124 | 3,4 | 0,1718 | 47,3 | 343,22 | 946 |
| 29 | 0,464 | 0,110 | 19,2 | 0,0187 | 4,0 | 0,1789 | 38,6 | 356,95 | 769 |
| 30 | 0,517 | 0,146 | 22,0 | 0,0218 | 4,2 | 0,1461 | 28,3 | 292,37 | 566 |
| 31 | 0,625 | 0,115 | 15,5 | 0,0277 | 4,4 | 0,2270 | 36,3 | 464,17 | 743 |
| Σ | 4,901 | 1,053 | | 0,2631 | | 1,8173 | | 3644,8 | |
| X _{sred} | 0,408 | 0,088 | 17,6 | 0,0219 | 5,5 | 0,1514 | 37,4 | 303,73 | 750 |

| Grupa Group | Volumen trupca Volume | Kora Bark | | Ostatak Rest | | Furnir Veneer | | | |
|------------------|-----------------------------|----------------|--------|-----------------|--------|------------------|-------|----------------|--------------------------------|
| | | m ³ | % | m ³ | % | m ³ | % | m ² | m ² /m ³ |
| I | 0,661 | 0,139 | 17,6 | 0,0273 | 4,2 | 0,2309 | 34,6 | 462,06 | 692 |
| II | 0,408 | 0,088 | 17,6 | 0,0219 | 5,5 | 0,1514 | 37,4 | 303,73 | 750 |
| X _{red} | 0,536 | 0,113 | 17,6 | 0,0246 | 4,87 | 0,1912 | 36,0 | 382,89 | 721 |
| Std. | 0,1681 | 0,0335 | 2,5293 | 0,0097 | 2,1558 | 0,0669 | 6,676 | 134,130 | 133,582 |

Tablica 7.

Ukupno iskorištenje u izradi furnira američke orahovine I. i II. skupine
• Yield of American walnut veneer logs, I and II group

vrlo je varijabilna. Za prvu skupinu trupaca kreće se od 0,330 do 0,580 mm, srednja vrijednost je 0,450 mm, a standardna devijacija 0,0470. U drugoj su skupini odstupanja u debljini povoljnija (std.=0,0321), a srednja je vrijednost gotovo jednaka (0,449). Konačna debljina furnirskog lista za obje skupine iznosi 0,449 mm, uz nepovoljnu standardnu devijaciju (0,0402), isključivo zbog prve skupine furnira.

Sadržaj vode (tab. 4) nakon rezanja furnira također je vrlo varijabilan zbog različitog vremena rezanja, različitih načina rezanja, odstupanja u debljini furnira i sl. Srednja vrijednost sadržaja vode furnira nakon rezanja je 90,55%, uz standardnu devijaciju 24,3498.

Sadržaj vode osušenog furnira je 8,26%, uz standardnu devijaciju 2,9189, a odstupanja su prvenstveno posljedica različitoga početnog sadržaja vode i odstupanja u debljini furnirskih listova.

U različitim literaturnim izvorima navedeni su ovi podaci o iskorištenju drva u proizvodnji rezanih plemenitih furnira orahovine:

- orijentacijsko iskorištenje je 30% (4)
- u nas se postižu prosječni postoci iskorištenja od 30% (12)
- prema podacima višegodišnjeg istraživanja iskorištenje iznosi 37,24% (9)
- iskorištenje orahovine je 34,8%, a za turski orah 37-41% (8).

Iz tablica 5, 6. i 7. vidi se da je ukupno iskorištenje furnira prve skupine trupaca

34,6% (692 m²/m³), a druge skupine 37,4% (750 m²/m³). Ukupno iskorištenje američke orahovine iznosi 36,0% (721 m²/m³), što je u skladu s očekivanim rezultatima dosadašnjih istraživanja (Knežević, 1959; Mešić, 1998).

Standardna devijacija (6,676) pokazuje dosta veliko odstupanje u iskorištenju koje nastaje ponajprije zbog zakrivljenosti furnirskih trupaca zbog čega su gubici u pripremi prizmi veliki. Ti su gubici karakteristični za narudžbe velikih količina furnirskih trupaca, gdje se pri preuzimanju

trupaca manja pozornost pridaje pojedinačnim trupcima te njihova kvaliteta često znatno odstupa od kvalitete definirane normama.

5. ZAKLJUČAK 5. Conclusion

Na temelju provedenih istraživanja iskorištenja američke orahovine pri rezanju furnira mogu se postaviti sljedeći zaključci.

1. Srednja debljina kore furnirskih trupaca prve skupine (D50 cm) jest 2,80 cm, a druge skupine (D2) 2,18 cm, što pokazuje da trupci višega debljinskog razreda imaju veću debljinu kore. Međutim, udio kore za obje je skupine trupaca jednak (17,6%), što pokazuje da trupce pri određivanju drvne mase treba grupirati prema debljinskim razredima.

2. Gubitak zbog ostatka (piljenice) nakon rezanja u granicama je očekivanoga. Iako je prvoj skupini iznosio 4,2%, a u drugoj 5,5%, razlike nisu značajne, čime je opravdano grupiranje trupaca.

3. Srednja vrijednost debljine furnira za obje je skupine jednaka (0,45 mm), ali minimalne (0,33) i maksimalne vrijednosti (0,58) pokazuju iznimno velika odstupanja u debljini furnira, a standardne devijacije pokazuju veća odstupanja u debljini furnira prve skupine (0,0470).

4. Sadržaj vode furnira nakon rezanja pokazuje vrlo veliku varijabilnost (std.=24,3498) što je osnovni uzrok varijabilnosti sadržaja vode sušenog furnira (std.=2,9189).

5. Iskorištenje furnirskih trupaca prve skupine (D50 cm) bilo je 34,6%, a druge skupine (D2) 37,4%. Minimalne i maksimalne vrijednosti iskorištenja pojedinih trupaca (I. skupina 26,3% i 45,5%; II. skupina II 24,4% i 47,3%) pokazuju vrlo velika odstupanja u iskorištenju pojedinih trupaca karakteristična za obje skupine, a nešto je izražajnije za niži debljinski razred.

6. Iskorištenje pri rezanju furnira nije raslo s povećanjem debljine furnirskih trupaca zbog pada kvalitete furnirskih trupaca s

povećanjem promjera trupca (1).

7. Osnovni uzrok varijabilnosti iskorištenja je odstupanje kvalitete furnirskih trupaca američke orahovine od kvalitete propisane normama.

6. LITERATURA

6. References

1. Brežnjak, M. 1997: Pilanska tehnologija drva. I – dio, str. 197-198. Zagreb: Šumarski fakultet.
2. Bruči, V., Jambreko*vić*, V., Brezovič, M. 1998: Trend of development in veneers and Wood-based panels and their meaning for healthy residence. International Conference Furniture and healthy habitation, Zagreb, 33-39.
3. Bruči, V., Penzar, F. 1987: Proizvodnja furnira od hrasta lužnjaka (*Quercus Robur* L.). Glasnik za šumske pokuse, 3: 383-396.
4. Krpan, J. 1968: Sušenje i parenje drva. Zagreb: Institut za drvnoindustrijska istraživanja.
5. Krpan, J. 1971: Tehnologija furnira i ploča. Zagreb: Tehnička knjiga.
6. Lutz, F.J., Habermann, H., Panzer, F. 1973: Press-Drying Green, Flatsliced Walnut Veneer To Reduce Buckling and End Waviness. Forest Products Journal 24(5): 29-34.
7. Lutz, F.J. 1974: Techniques for peeling, slicing, and drying Veneer. Forest Products Laboratory, Madison, Wisconsin, USA.
8. Mešić, N. 1998: Furniri, furnirske i stolarske ploče. Grafika Šaran d.o.o. Sarajevo.
9. Nikolić, S.M. 1988: Furniri i slojevite ploče. Građevinska knjiga. Beograd.
10. Penzar, F. 1989: Izrada plemenitih furnira od hrastovine (*Quercus robur* Erch.). Drvna ind. 40(7/8): 147-150.
11. Penzar, F. 1988: Proizvodnja furnira od bagrema (*Robinia pseudoacacia* L.). Drvna ind. 39(3/4): 51-56.
12. xxxxxxx. 1980: Šumarska enciklopedija. Drugo izdanje. Zagreb: JLZ.
13. xxxxxxx. 1973: Veneer species of the World. Forest Products Laboratory, Madison - Wisconsin, USA.
14. xxxxxxx. 1974: Wood handbook: Wood as an engineering material. Forest Products Laboratory, No. 72.

Darko Motik

Trendovi izvoza i uvoza namještaja Republike Hrvatske od 1990. do 1999. godine

Trends in furniture export and import in the Republic of Croatia from 1990 until 1999

Stručni rad - Professional paper

Prispjelo - received: 10. 09. 1999. • Prihvaćeno - accepted: 08. 04. 2000.

*UDK 630*79*

SAŽETAK • U radu se istražuju trendovi izvoza i uvoza namještaja te dijelova namještaja u glavne zemlje partnere u razdoblju od 1990. do 1999 godine. Istraživanjima su obuhvaćeni svi proizvodi koji su klasificirani kao namještaj, a koji se proizvode u našoj zemlji. Na osnovi navedenih podataka moguće je utvrditi da je izvoz namještaja posljednjih godina stabiliziran, dok je uvoz namještaja znatno porastao.

U radu su dani različiti grafički prikazi kretanja izvoza i uvoza namještaja i dijelova namještaja u Republici Hrvatskoj, kao i njihovi indeksi, da bi se uočili trendovi i značenje pojedinih zemalja koje sudjeluju u trgovačkoj razmjeni namještaja s našom zemljom.

Na osnovi prikazanih grafikona i indeksa moguće je zaključiti da se posljednjih godina znatno smanjio omjer izvoza i uvoza namještaja Republike Hrvatske.

Ključne riječi: trendovi, izvoz i uvoz namještaja

SUMMARY • This paper presents the trends in the furniture import and export as well as the parts of the furniture to the main partner countries in the period from 1990 until 1999. The research includes all the products classified as furniture, which are produced in CROATIA. On the basis of the mentioned data it is possible to define that the export of the furniture has been stabilized in recent years, whereas the import has considerably increased.

There are various graphs in this work which show the trends of the furniture and parts of the furniture export and import in the Republic of Croatia, as well as their indexes, in order to

Autor je viši asistent na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.
Author is an assistant at the Faculty of Forestry of the Zagreb University.

observe the trends and importance of particular countries involved in furniture trade with our country.

On the basis of the presented graphs and indexes it is possible to conclude that the proportion of import and export of furniture in the Republic of Croatia has considerably decreased lately.

Key words: *trends, export and import of furniture*

**1. UVOD I PROBLEMATIKA
1. INTRODUCTION AND PROBLEM AREA**

Republika Hrvatska ima vrlo bogatu tradiciju u preradi drva, a njezina su ishodišta tri bitna elementa: šumovitost zemlje, pripadnost europskim gospodarstvenim tijekovima i tradicija u obrtništvu.

Od samog početka razvoja drvnoindustrijskih kapaciteta veći dio proizvodnje bio je usmjeren na svjetska tržišta. Za razliku od primarne prerade drva, industrija namještaja snažnije se počela razvijati krajem pedesetih godina i usko je vezana za sirovinske izvore te je logičan nastavak pilanske proizvodnje.

Problemi za hrvatsku industriju namještaja počinju prije desetak godina raspadom bivše države, jer se napušta sustav totalne zaštite domaće proizvodnje namještaja i imovine te nastaju novi imovinski odnosi. Stvaranjem nove države promijenjen je i gospodarski sustav, pa se liberalizira trgovina te uvoz namještaja svake godine raste, a izvoz i domaća proizvodnja pokazuju tendenciju pada.

Republika je Hrvatska u distribuciji namještaja uvelike bila vezana za tržišta država bivše Jugoslavije, ali i u nabavi sirovina i pomoćnog materijala s tog tržišta. Stoga su hrvatska poduzeća u trenutku kada je počeo raspad zajedničkog vlasništva imala svoja predstavništva, prodajne i skladišne prostore i velika nenaplaćena potraživanja na širokom području tih republika. To je ujedno

i osnovni razlog razmatranja izvoza i uvoza namještaja od razdoblja kada je taj proces započeo.

Jedan od problema je i slabo ulaganje u modernizaciju pogona za proizvodnju namještaja, pa je i to jedan od razloga slabe konkurentnosti naših poduzeća na europskome i svjetskom tržištu.

Osim imovine, hrvatska su poduzeća izgubila dio tržišta i bila prisiljena tražiti nova, što u uvjetima recesije na većem dijelu europskog prostora, u SAD-u i u zemljama Bliskog istoka, kao i zbog velike konkurencije jeftine ponude s Dalekog istoka nije bilo nimalo lako ostvariti u kratkom razdoblju.

Iako je u prijeratnom razdoblju bilo uobičajeno reći da je hrvatska industrija namještaja pretežito izvozno orijentirana, u novije se vrijeme znatno povećava omjer između izvoza i uvoza namještaja, i to u korist uvoza.

Stoga je ovaj rad svojevrsan doprinos realnom uočavanju činjenica i značenja industrije namještaja za gospodarstvo naše zemlje.

**2. CILJ ISTRAŽIVANJA
2. RESEARCH AIMS**

Na osnovi navedene problematike istraživanja, osnovni cilj ovog rada bio je ustanoviti trendove kretanja izvoza i uvoza namještaja u Republici Hrvatskoj u ratnom i poslijeratnom razdoblju, da bi se mogle uočiti posljedice nekih objektivnih, ali i sub-

Tablica 1
*Izvoz i uvoz
namještaja
1990-1999. godine*
• *Furniture
export-import from
1990 to 1999 year*

| Godina - year | Jed. mj. | Izvoz - Export | | Uvoz - Import | |
|------------------------------------|----------|----------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------|
| | | Količina Quantity | Vrijednost Value (USD) | Količina Quantity | Vrijednost Value (USD) |
| 1990. | tona | 48 431 | 151 608 352 | 2 863 | 12 508 058 |
| 1991. | tona | 43 713 | 128 126 316 | 2 394 | 11 275 293 |
| 1992. | tona | 38 202 | 109 217 278 | 9 470 | 31 225 665 |
| 1993. | tona | 48 145 | 147 954 471 | 8 854 | 32 164 874 |
| 1994. | tona | 55 856 | 138 127 515 | 18 317 | 53 638 397 |
| 1995. | tona | 44 885 | 151 282 868 | 27 782 | 93 235 069 |
| 1996. | tona | 38 105 | 119 978 548 | 28 562 | 91 524 876 |
| 1997. | tona | 44 739 | 124 722 100 | 38 516 | 121 438 664 |
| 1999. | tona | 44 762 | 107 192 592 | 65 632 | 149 176 110 |
| Ukupno (namještaj) 1990/99. | tona | 406 838 | 1 178 210 040 | 202 390 | 596 187 006 |
| Total (furniture) 1990/99. | | | | | |

Izvor: Državni zavod za statistiku, Zagreb
Source: Central Bureau of Statistics, Zagreb

| DRŽAVA COUNTRY | GODINA - YEAR | | | | | | | | | | |
|-------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| | 1990. | 1991. | 1992. | 1993. | 1994. | 1995. | 1996. | 1997. | 1998. | 1999. | UKUPNO |
| Australiya | 1 487 796 | 748 173 | 949 882 | 497 855 | 364 435 | 295 228 | 106 981 | 19 731 | 138 313 | 119 256 | 4 727 650 |
| Austrija | 3 109 264 | 5 887 373 | 4 937 077 | 4 182 116 | 3 916 723 | 3 822 884 | 1 886 631 | 3 486 563 | 3 273 896 | 2 004 484 | 36 507 011 |
| Belgija | 1 338 101 | 1 443 163 | 2 541 912 | 2 916 661 | 4 776 764 | 3 203 441 | 6 595 922 | 7 090 836 | 4 835 917 | 2 154 763 | 36 897 480 |
| BiH | - | - | 2 608 393 | 3 960 913 | 6 699 731 | 8 301 113 | 9 990 561 | 17 884 260 | 13 157 568 | 10 136 281 | 72 738 820 |
| Francuska | 22 400 787 | 11 654 610 | 6 770 179 | 8 410 796 | 8 780 793 | 10 425 950 | 7 267 050 | 5 203 511 | 11 460 031 | 11 710 068 | 104 083 775 |
| Italija | 7 554 990 | 4 934 085 | 5 066 560 | 6 963 704 | 8 993 072 | 16 899 170 | 7 050 568 | 6 862 573 | 11 554 094 | 17 978 570 | 93 857 386 |
| Nizozemska | 2 872 554 | 2 725 827 | 2 390 875 | 2 227 755 | 2 200 758 | 2 554 676 | 2 508 975 | 2 236 586 | 1 853 965 | 1 422 302 | 22 994 273 |
| Njemačka | 47 726 800 | 50 311 325 | 39 794 163 | 64 900 344 | 50 597 628 | 56 779 059 | 37 000 170 | 29 893 106 | 24 916 087 | 24 041 528 | 425 960 210 |
| Poljska | 10 070 | 24 709 | 110 630 | 94 571 | 112 802 | 171 513 | 112 491 | 207 523 | 193 699 | 16 892 | 1 054 900 |
| Rusija | 7 055 918 | 2 450 186 | 1 169 629 | 8 873 497 | 8 197 898 | 9 105 434 | 8 559 960 | 7 308 629 | 1 011 235 | 1 384 918 | 55 117 304 |
| SAD | 14 226 823 | 7 767 274 | 5 805 058 | 5 930 981 | 8 698 854 | 5 936 483 | 7 088 690 | 6 652 436 | 6 771 565 | 7 007 321 | 75 885 485 |
| Slovačka | 1 305 822 | 505 750 | 82 603 | 119 869 | 138 303 | 48 688 | 27 071 | 35 773 | 23 827 | 38 937 | 2 326 643 |
| Slovenija | - | - | 11 030 026 | 10 725 051 | 6 704 676 | 5 536 257 | 3 594 870 | 3 076 885 | 4 088 717 | 4 750 020 | 49 506 502 |
| Švedska | 15 709 039 | 14 113 962 | 5 543 225 | 3 922 849 | 3 875 258 | 2 320 937 | 1 093 691 | 1 382 604 | 1 436 816 | 1 408 275 | 50 806 656 |
| Švicarska | 2 338 785 | 2 505 239 | 2 648 111 | 4 131 400 | 4 336 588 | 2 827 644 | 2 049 014 | 2 882 861 | 2 211 279 | 1 202 917 | 27 133 838 |
| V. Britanija | 17 507 348 | 14 142 924 | 11 667 885 | 10 582 406 | 13 693 970 | 13 696 930 | 16 239 182 | 18 656 543 | 14 727 429 | 15 473 542 | 146 388 159 |
| Ostale zemlje | 6 964 255 | 8 911 716 | 6 101 070 | 9 513 703 | 6 039 262 | 9 357 461 | 8 806 721 | 11 841 680 | 5 538 154 | 4 412 115 | 77 486 137 |
| UKUPNO TOTAL | 151 608 352 | 128 126 316 | 109 217 278 | 147 954 471 | 138 127 515 | 151 282 868 | 119 978 548 | 124 722 100 | 107 192 592 | 105 262 189 | 1 283 472 229 |

Izvor: Državni zavod za statistiku, Zagreb
Source: Central Bureau of Statistics, Zagreb

Tablica 2.
Vrijednosti izvoza
namještaja s glavnim
zemljama partnerima
(u USD) • The value of
the export of furniture
to the main partner
countries (in USD)

Tablica 3
 Vrijednosti uvoza
 namještaja s glavnim
 zemljama partnerima
 (u USD) • The value of
 the import of furniture
 from the main partner
 countries (in USD)

| DRŽAVA COUNTRY | GODINA – YEAR | | | | | | | | | | |
|-------------------|---------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 1990. | 1991. | 1992. | 1993. | 1994. | 1995. | 1996. | 1997. | 1998. | 1999. | UKUPNO |
| Australija | 14 873 | 0 | 0 | 3 590 | 2 668 | 866 | 6 821 | 2 795 | 1 076 042 | 983 911 | 2 091 566 |
| Austrija | 501 976 | 547 597 | 2 812 058 | 917 403 | 1 799 422 | 6 014 642 | 2 924 132 | 5 259 351 | 5 855 013 | 4 873 425 | 31 505 019 |
| Belgija | 186 915 | 36 157 | 93 605 | 224 478 | 137 433 | 447 506 | 506 466 | 538 653 | 1 076 028 | 1 572 477 | 4 819 718 |
| BiH | - | - | 1 914 936 | 4 890 594 | 43 585 | 190 863 | 651 864 | 2 718 284 | 4 290 036 | 2 995 249 | 17 695 411 |
| Francuska | 86 766 | 445 845 | 49 216 | 668 481 | 325 820 | 417 502 | 401 073 | 489 869 | 844 849 | 796 000 | 4 525 421 |
| Italija | 5 399 649 | 6 126 693 | 4 612 176 | 14 968 471 | 31 800 357 | 55 236 573 | 55 072 853 | 67 102 839 | 63 002 226 | 50 582 475 | 353 904 312 |
| Nizozemska | 169 702 | 50 007 | 42 600 | 106 271 | 95 230 | 308 346 | 357 072 | 1 177 335 | 1 218 431 | 835 955 | 4 360 949 |
| Njemačka | 3 192 599 | 2 138 889 | 2 738 820 | 1 344 674 | 3 667 276 | 6 433 562 | 6 114 468 | 10 262 249 | 16 332 697 | 8 833 497 | 61 058 731 |
| Poljska | 209 629 | 1 984 | 0 | 0 | 28 112 | 1 282 125 | 1 668 169 | 6 080 120 | 9 887 728 | 10 773 903 | 29 931 770 |
| Rusija | 287 801 | 73 722 | 217 | 1 250 | 108 | 926 | 0 | 119 339 | 169 332 | 73 162 | 725 857 |
| SAD | 146 660 | 116 044 | 5 254 | 103 930 | 43 212 | 452 420 | 331 206 | 579 358 | 2 710 468 | 2 226 281 | 6 714 833 |
| Slovačka | 129 488 | 124 010 | 3 147 | 16 676 | 422 470 | 849 142 | 2 524 617 | 3 348 047 | 2 334 408 | 1 392 140 | 11 144 145 |
| Slovenija | - | - | 16 608 229 | 6 729 685 | 10 095 938 | 15 983 278 | 16 245 895 | 19 348 687 | 30 847 952 | 28 726 427 | 144 586 091 |
| Švedska | 1 330 791 | 998 445 | 636 061 | 504 441 | 261 870 | 386 330 | 274 446 | 553 738 | 822 986 | 482 768 | 6 251 876 |
| Švicarska | 109 808 | 23 384 | 325 754 | 939 855 | 3 228 280 | 2 629 933 | 1 176 119 | 365 631 | 377 220 | 761 971 | 9 937 955 |
| V. Britanija | 418 462 | 214 233 | 19 576 | 114 257 | 768 119 | 423 952 | 407 518 | 641 739 | 554 947 | 949 220 | 4 512 023 |
| Ostale zemlje | 322 939 | 378 283 | 1 364 016 | 630 818 | 918 497 | 2 177 103 | 2 862 157 | 2 850 630 | 7 775 747 | 7 241 043 | 26 521 233 |
| UKUPNO TOTAL | 12 508 058 | 11 275 293 | 31 225 665 | 32 164 874 | 53 638 397 | 93 235 069 | 91 524 876 | 121 438 664 | 149 176 110 | 124 099 904 | 720 286 910 |

Izvor: Državni zavod za statistiku, Zagreb
 Source: Central Bureau of Statistics, Zagreb

jektivnih okolnosti, ustanoviti perspektive razvoja industrije namještaja u budućem razdoblju, kao i mogućnosti distribucije namještaja na europska i svjetska tržišta.

3. METODA RADA 3. WORK METHOD

Metoda rada provedenih istraživanja sastojala se od ovih faza:

- izbora karakterističnih vrsta namještaja koji sudjeluju u robnoj razmjeni Republike Hrvatske s inozemstvom
- izbora metode snimanja podataka za određivanje trendova izvoza i uvoza namještaja
- obrada snimljenih podataka te diskusija o rezultatima istraživanja.

Prilikom izbora karakterističnih vrsta namještaja prikupljeni su podaci o namještaju prema odgovarajućoj klasifikaciji u Državnom statističkom zavodu.

Podaci su snimljeni tako da je prikazan ukupni izvoz i uvoz namještaja za razdoblje od 1990. do 1999. godine (tabl. 1).

U tablicama 2. i 3. prikazane su vrijednosti izvoza i uvoza namještaja s glavnim zemljama partnerima od 1990. do 1999. godine. U tim tablicama nisu obuhvaćene sve države s kojima Hrvatska razmjenjuje namještaj jer bi to zbog broja država zahtijevalo prevelik prostor, ali je navedeno 16 najvažnijih zemalja. Osim toga, u radu se govori o namještaju koji je proizveden ne samo od drva nego i od drugih materijala kao što su metal, plastika itd.

Nakon što su snimljeni podaci o opsegu izvoza i uvoza namještaja, rezultati su predočeni pomoću grafičkih prikaza te indeksa povećanja i smanjenja razmjene u razdoblju od 1990. do 1999. godine, da bi se na kraju mogli donijeti zaključci o trendovima i značenju trgovine namještajem.

| DRŽAVA COUNTRY | GODINA - YEAR | | | | | | | | | |
|-------------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1990. | 1991. | 1992. | 1993. | 1994. | 1995. | 1996. | 1997. | 1998. | 1999. |
| Australija | 100 | 50 | 64 | 33 | 24 | 20 | 7 | 1 | 9 | 8 |
| Austrija | 100 | 189 | 159 | 135 | 126 | 123 | 61 | 112 | 105 | 64 |
| Belgija | 100 | 108 | 190 | 218 | 357 | 239 | 493 | 530 | 361 | 161 |
| BiH | - | - | 100 | 152 | 257 | 318 | 383 | 686 | 504 | 389 |
| Francuska | 100 | 52 | 30 | 38 | 39 | 47 | 32 | 23 | 51 | 52 |
| Italija | 100 | 65 | 67 | 92 | 119 | 224 | 93 | 91 | 153 | 238 |
| Nizozemska | 100 | 95 | 83 | 78 | 77 | 89 | 87 | 78 | 65 | 50 |
| Njemačka | 100 | 105 | 83 | 136 | 106 | 119 | 78 | 63 | 52 | 50 |
| Poljska | 100 | 245 | 1 099 | 939 | 1 120 | 1 703 | 1 117 | 2 061 | 1 924 | 168 |
| Rusija | 100 | 35 | 17 | 126 | 116 | 129 | 121 | 104 | 14 | 20 |
| SAD | 100 | 55 | 41 | 42 | 61 | 42 | 50 | 47 | 48 | 49 |
| Slovačka | 100 | 39 | 6 | 9 | 11 | 4 | 2 | 3 | 2 | 3 |
| Slovenija | - | - | 100 | 97 | 61 | 50 | 33 | 28 | 37 | 43 |
| Švedska | 100 | 90 | 35 | 25 | 25 | 15 | 7 | 9 | 9 | 9 |
| Švicarska | 100 | 107 | 113 | 177 | 185 | 121 | 88 | 123 | 95 | 51 |
| V. Britanija | 100 | 81 | 67 | 60 | 78 | 78 | 93 | 107 | 84 | 88 |
| Ostale zemlje | 100 | 128 | 88 | 137 | 87 | 134 | 126 | 170 | 80 | 63 |
| UKUPNO TOTAL | 100 | 85 | 72 | 98 | 91 | 100 | 79 | 82 | 71 | 69 |

Tablica 4.

Indeksi izvoza namještaja u pojedine zemlje od 1990. do 1999. godine • Indexes of the export of furniture to particular countries from 1990 until 1999

| DRŽAVA COUNTRY | GODINA - YEAR | | | | | | | | | |
|-------------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1990. | 1991. | 1992. | 1993. | 1994. | 1995. | 1996. | 1997. | 1998. | 1999. |
| Australija | 100 | 0 | 0 | 24 | 18 | 3 | 46 | 19 | 7 235 | 6 615 |
| Austrija | 100 | 109 | 560 | 183 | 358 | 1 198 | 583 | 1 048 | 1 166 | 971 |
| Belgija | 100 | 19 | 50 | 120 | 74 | 239 | 271 | 288 | 576 | 841 |
| BiH | - | - | 100 | 255 | 2 | 10 | 34 | 142 | 224 | 156 |
| Francuska | 100 | 514 | 57 | 770 | 376 | 481 | 462 | 565 | 974 | 917 |
| Italija | 100 | 113 | 85 | 277 | 589 | 1 023 | 1 020 | 1 243 | 1 167 | 937 |
| Nizozemska | 100 | 29 | 25 | 63 | 56 | 182 | 210 | 694 | 718 | 493 |
| Njemačka | 100 | 67 | 86 | 42 | 115 | 202 | 192 | 321 | 512 | 277 |
| Poljska | 100 | 1 | 0 | 0 | 13 | 612 | 796 | 2 900 | 4 717 | 5 140 |
| Rusija | 100 | 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 41 | 59 | 25 |
| SAD | 100 | 79 | 4 | 71 | 29 | 308 | 226 | 395 | 1 848 | 1 518 |
| Slovačka | 100 | 96 | 2 | 13 | 326 | 656 | 1 950 | 2 586 | 1 803 | 1 075 |
| Slovenija | - | - | 100 | 41 | 61 | 96 | 98 | 117 | 186 | 173 |
| Švedska | 100 | 75 | 48 | 38 | 20 | 29 | 21 | 42 | 62 | 36 |
| Švicarska | 100 | 21 | 297 | 856 | 2 940 | 2 395 | 1 071 | 333 | 344 | 694 |
| V. Britanija | 100 | 51 | 5 | 27 | 184 | 101 | 97 | 153 | 133 | 227 |
| Ostale zemlje | 100 | 117 | 422 | 195 | 284 | 674 | 886 | 883 | 2 408 | 2 242 |
| UKUPNO TOTAL | 100 | 90 | 250 | 257 | 429 | 745 | 732 | 971 | 1 193 | 992 |

Tablica 5

Indeksi uvoza namještaja iz pojedinih zemalja od 1990. do 1999. godine • Indexes of the import of furniture from particular countries from 1990 until 1999

3.1. Rezultati istraživanja
3.1. The results of the research

S obzirom na prikazane vrijednosti izvoza i uvoza namještaja s pojedinim zemljama, u tablicama 4. i 5. prikazani su indeksi pojedinih vrijednosti tijekom godina, s tim da je kao osnovna godina za izračunavanje poslužila 1990, osim za Sloveniju i Bosnu i Hercegovinu, za koje je kao osnovna godina uzeta 1992. zato što se prije toga u te zemlje nije izvezio ni uvezio namještaj. Na taj je način moguće pratiti smanjenja odnosno povećanja između pojedinih država s obzirom na izvoz i uvoz namještaja te, u skladu s tim utvrditi koje je akcije moguće poduzeti na pojedinom tržištu namještaja.

Pri razmatranju vrijednosti izvezenoga i uvezenog namještaja u USD, jedan od pokazatelja povećanja ili smanjenja izvoza i uvoza bio je indeks. Na slici 1. prikazan je indeks povećanja ili smanjenja vrijednosti izvoza namještaja, s tim da 1995. godina ima indeks 100, kako bi se usporedilo stanje u izvozu prije rata i u poslijeratnom razdoblju.

Prilikom istraživanja problematike razmjene namještaja Republike Hrvatske trendove povećanja ili smanjenja izvoza i uvoza moguće je prikazati omjerom između tih dviju veličina tako da se ukupni iznos izvoza podijeli ukupnim iznosom uvoza namještaja, što je prikazano u tablici 7.

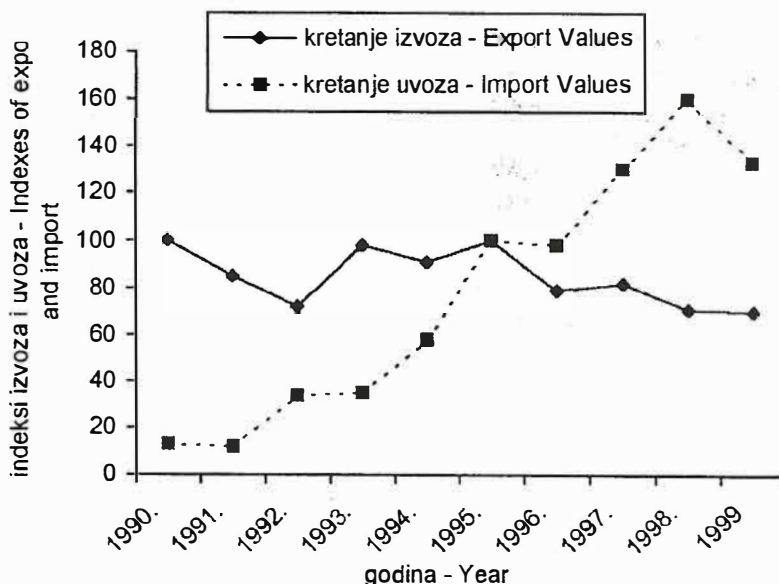
3.2. Diskusija
3.2. Discussion

Na osnovi prikazanih podataka o opsegu izvoza i uvoza namještaja Republike Hrvatske u razdoblju 1990 – 1999. godine, može se zaključiti sljedeće:

- s obzirom na veličine izvoza, proizvodnja namještaja ostaje jedna od važnijih izvoznih grana Republike Hrvatske u odnosu prema prijeratnom razdoblju;
- promatrajući indekse izvoza i uvoza namještaja, može se zaključiti da je u usporedbi s 1995. godinom, koja je uzeta kao osnovna, izvoz pao na indeks 70, odnosno za 30%. Nasuprot tome, u odnosu prema 1995. godini uvoz je porastao na

Slika 1

Grafički prikaz indeksa kretanja izvoza i uvoza namještaja •
Graphic presentation of the index of progress of furniture trading



Tablica 7

Omjer izvoza i uvoza namještaja u razdoblju 1990 – 1999. godine •
Proportion of the export and import of furniture in the period from 1990-1999.

| Godina Year | Ukupna vrijednost izvoza (USD) The total value of export (USD) | Ukupna vrijednost uvoza (USD) The total value of import (USD) | Omjer izvoz/uvoz The proportion of trade |
|----------------|---|--|---|
| 1990. | 151 608 352 | 12 508 058 | 12,12 |
| 1991. | 128 126 316 | 11 275 293 | 11,36 |
| 1992. | 109 217 278 | 31 225 665 | 3,50 |
| 1993. | 147 954 471 | 32 164 874 | 4,60 |
| 1994. | 138 127 515 | 53 638 397 | 2,58 |
| 1995. | 151 282 868 | 93 235 069 | 1,62 |
| 1996. | 119 978 548 | 91 524 876 | 1,31 |
| 1997. | 124 722 100 | 121 438 664 | 1,03 |
| 1999. | 107 192 592 | 149 176 110 | 0,72 |
| 1999. | 105 262 189 | 124 099 904 | 0,85 |

indeks 160, ili čak 60% 1998. godine, dok je 1999. godine zabilježen pad uvoza namještaja;

- iz prikazanih omjera izvoza i uvoza može se uočiti smanjenje razlika između tih vrijednosti od omjera 1 : 12,12 u korist izvoza 1990. godine, do omjera 1 : 0,72 godine 1998, s tim da je svake sljedeće godine ostvareno daljnje povećanje uvoza u odnosu prema izvozu, što pokazuje da je uvoz namještaja u usporedbi s izvozom u promatranim godinama znatno porastao, ali u posljednjoj godini ipak ima tendenciju pada;
- s obzirom na indekse izvoza namještaja u pojedine zemlje, moguće je primijetiti da se 1999. znatno povećao izvoz u neke zemlje u odnosu prema 1990. godini (Poljska, BiH, Italija i Belgija), a u veći se broj država izvozi manje namještaja (Slovačka, Australija, Švedska, Rusija itd.);
- prikazani indeksi uvoza namještaja iz pojedinih zemalja pokazuju da je 1999. došlo do povećanja uvoza iz više zemalja u odnosu prema 1990. godini (Australija, Poljska, SAD, Slovačka itd.), dok je uvoz smanjen iz dvije promatrane zemlje (Rusije i Švedske).

4. ZAKLJUČAK 4. CONCLUSION

Na osnovi prikazanih podataka o uvozu i izvozu namještaja Republike Hrvatske moguće je predvidjeti da će se negativni trend pada izvoza odnosno povećanja uvoza ipak zaustaviti. To je moguće predvidjeti na osnovi pada uvoza namještaja u 1999. godini.

Do smanjenja uvoza namještaja u 1999. godini došlo je ponajprije zbog smanjenja potrošnje i slabe kupovne moći krajnjih kupaca te vrste proizvoda.

S obzirom na to da su se u međuvremenu dogodile političke promjene, očekuje se da će doći do poticanja ulaganja i modern-

izacije pogona za preradu drva i proizvodnju namještaja. Osim toga, s vremenom će dolaziti i do smanjenja nesigurnih uvjeta poslovanja te uvođenja sve potpunije pravne zaštite.

Usto se može očekivati da će država novim poticajima omogućiti poduzetnicima da ne forsiraju prodaju samo trupaca ili piljene građe, već da se orijentiraju i na proizvodnju namještaja i drugih finalnih proizvoda od drva, što bi potaknulo nova zapošljavanja, konkurentnost poduzeća na domaćemu i stranom tržištu i, što je najvažnije, nakon dugo vremena došlo bi do razvoja drvne struke u cjelini, na opće zadovoljstvo.

LITERATURA REFERENCES

1. Andrijanić, I. 1995: Vanjskotrgovinsko poslovanje, Mikrorad, Zagreb.
2. Figurić, M. 1994: Osnove ekonomike proizvodnje u šumarstvu i preradi drva, I. dio, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
3. Figurić, M. 1995: Osnove gospodarenja, II. dio, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
4. Figurić, M., Motik, D. 1996: Izvoz i uvoz drva i drvnih proizvoda Republike Hrvatske 1990-1995., Zbornik radova sa 150-godišnjice Hrvatskog šumarskog društva pod naslovom Uporaba drva, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, str. 123-135.
5. Petrović, M. 1992: Vanjskotrgovinsko poslovanje, Informator, Zagreb.
6. Sabadi, R. 1988: Osnove trgovačke tehnike, trgovačke politike i marketinga u šumarstvu i preradi drva, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
7. *** 1995: Stanje, pravci i strategija razvitka industrijske prerade drva u Republici Hrvatskoj do 2010. godine, Croatia drvo, Zagreb.
8. *** 1999: Forest Products Annual Market Review 1998 – 1999, Timber Bulletin – Volume XLVIII, No. 3, New York and Geneva.
9. *** 1999: Statistički ljetopis, Državni zavod za statistiku, Zagreb.

Osobna iskaznica "Hrvatskih šuma"

"Hrvatske šume" - javno poduzeće za gospodarenje šumama i šumskim zemljištima u Republici Hrvatskoj, p.o. Zagreb, djeluju od 1. siječnja 1991., a temeljna im je zadaća gospodariti državnim šumama i šumskim zemljištima.

"Hrvatske šume", p.o. Zagreb, gospodare s oko 80% svih šuma i šumskog zemljišta i zauzimaju 43% kopnene površine Republike Hrvatske.

Temeljno je načelo hrvatskog šumarstva potrajno gospodarenje. U skladu s tim, Zakon o šumama obavezuje na jednostavnu i proširenu biološku reprodukciju šuma. Jednostavna biološka reprodukcija obuhvaća pripremanje radove u obnovi sastojina, doznaku stabala i prosjecanje šuma. Ti se radovi obavljaju u skladu sa šumskogospodarskom osnovom koja vrijedi do 2005. godine na ploštini oko 328.000 ha. Proširena biološka reprodukcija obuhvaća plantažiranje i pošumljivanje neobraslih površina te konverziju i sanaciju sastojina na ploštini oko 97.918 ha. Sve su to šumskougospodarski radovi, koji s radovima na zaštiti šuma predstavljaju značajan dio šumske djelatnosti. Najveći dio ovih radova financira se prihodom od prodaje drva, budući da Zakon o šumama i načelo potrajnosti nalažu vraćanje stečenih prihoda u šumu.

Od ostalih gospodarskih djelatnosti šumarstvo se razlikuje:

- posebno dugom ophodnjom ili proizvodnim ciklusom; katkad prođe i 150 godina između početka i svršetka proizvodnog procesa, od ulaganja kapitala do ostvarenja prihoda;

- obavezom održavanja proizvodne osnove na nepromjenjenoj razini, odnosno održavanja opstojnosti šume i potrebne biomase za kakvoćni prirast drveta;

- obavezom obnove šuma na krškom zemljištu mediteranskog i submediteranskog pojasa od Savudrije do Prevlake, posebno značajnog za turizam;

- obavezom održavanja i poboljšanja opće korisnih i ekoloških funkcija šume.

Šuma veže znatnu količinu ugljičnog

dioksida, stvara kisik, sprječava eroziju tla, održava zalihu pitke vode te čuva postojeći, prirodni vodni režim; ona je mjesto za razonodu i odmor i, napokon, pridonosi stalnosti globalnog ekosustava. Zato su "Hrvatske šume" dužne gospodariti šumama višenamjenski;

- konačno, drvo kao tvorivo rijetka je obnovljivatvar koja se može izravno tehnički rabiti.

Šumarstvo ima energetska pozitivna bilanca te mali utrošak energije po jedinici proizvoda.

Ustroj je "Hrvatskih šuma" - javnog poduzeća za gospodarenje šumama i šumskim zemljištima u Republici Hrvatskoj, p.o. Zagreb, trostupanjski - Direkcija u Zagrebu, 16 uprava šuma i 171 šumarija. "Hrvatske šume" imaju oko 10.000 zaposlenika, pri čemu oko 1200 s akademskom naobrazbom.

U 1996. godini "Hrvatske šume" su na gospodarenju šumama obavile oko 50% radova vlastitim zaposlenicima i sredstvima rada, a 50% radova putem usluga drugih. Poduzeće gospodari s 13.669 km tvrdih šumskih cesta, što je duljinski oko 50% svih javnih prometnica Hrvatske. Tijekom 1995. izgrađeno je vlastitim sredstvima 90,3 km donjega stroja i 86,2 km gornjega stroja šumskih cesta te 320 km protupožarnih prosjeka.

U 1996. godini sječni je etat "Hrvatskih šuma" iznosio 4.934.000 m³, a prirast drveta iznosio je 8.123.000 m³. "Hrvatske šume" financiraju znanstvenoistraživački rad Šumarskog fakulteta i Šumarskog instituta u godišnjem iznosu od 6.900.000 kn. One gospodare s dijelom, točnije 30 državnih lovišta, gdje se danas kao prvenstvena zadaća nameće obnova ratom uništenoga fonda divljači.

Višenamjenski potrajnim gospodarenjem šumama i šumskim zemljištem, kojim se podjednako osiguravaju ekološke, općekorisne i gospodarske funkcije šume. "Hrvatske šume", p.o. Zagreb, uvećavaju nacionalno bogatstvo i pridonose opstojnosti hrvatske države.

PRIMJENA ELEKTRONIKE I INTERNETA U NAMJEŠTAJU (Međunarodni sajam namještaja, Köln, 2000)



Nikada prije elektronika i moderni mediji nisu tako dominirali namještajem kao u 2000. godini. Integracija komunikacijske tehnologije viđena je za svaku vrstu namještaja, od namještaja za dnevne sobe preko spavaćih soba do kuhinjskog namještaja. Nasuprot tome, samo računalna tehnologija omogućuje individualnost koja je glavni trend na Međunarodnom sajmu namještaja 2000. u Kölnu održanom od 17. do 23. siječnja 2000. Međunarodni sajam namještaja 2000 u Kölnu bio je mjesto izlaganja proizvodnih programa 1 544 dobavljača iz 48 zemalja, kao i očitovanja zahtjeva više od 145 000 posjetitelja, uključujući oko 35 000 krajnjih korisnika posljednja dva dana otvorena za posjetitelje. Statistika posjetitelja odgovara rezultatima iz 1998. godine (145 738), kada je nedolazak njemačkih posjetitelja nadoknađen povećanim zanimanjem iz inozemstva. Udio stranih izlagača iznosio je 65 %, a bilježi se otprilike 35 - postotno povećanje inozemnih trgovaca posjetitelja, što obilježava kölnsku izložbu kao mjesto narudžaba i informacija za sektor namještaja.

Prateći uspješne poslove na Međunarodnom sajmu namještaja 2000. u Kölnu, u industriji i trgovini očekivan je povratak potražnje namještaja. U trgovini namještajem na malo, prodaji kuhinja i opreme za unutrašnje prostore očekuje se povećanje prodaje od 2 % u 2000. godini, a pretpostavke se temelje na buđenju tržišta namještajem koje je vidljivo iz podataka s kraja prošle godine i iz ekonomskih prognoza. Međunarodni sajam namještaja 2000. u Kölnu okarakteriziran je dobrim, a u nekim slučajevima i vrlo dobrim poslovnim rezultatima. Jedna od ključnih tema na sajmu bilo je bolje povezivanje proizvođača i trgovaca. Industrija pojačano nudi svojim trgovačkim partnerima marketinšku potporu, kao i cjelokupne proizvodne programe od pojedinog dobavljača. Interior Lifestyle Centre, priređen u dvorani 13.3, primljen je s entuzijazmom. Na tom su mjestu tvrtke koje se bave opremanjem namještajem prikazale svoje programe i filozofiju opremanja. Na području novih proizvoda razmotreni su na pristup orijentiran životnom stilu, suvremeni trendovi poimanja novih tržišta i ciljanih grupa kupaca.

Veliko zanimanje privukli su izlagači u Centru kuhinja i kupaonica, u kojem se svake pame godine predstavljaju inovacije s tog područja. Kuhinje postaju sve profesionalnije i savršenije. Primjerice novi se unutrašnji sustavi optimalno koriste prostorom u ormarima. Monitor s Internetom u kuhinji osim recepata nudi posebne ponude iz najbližih prodavaonica.

Tamne vrste drva i aluminij popularni su u kuhinjama i u drugim dijelovima stana.

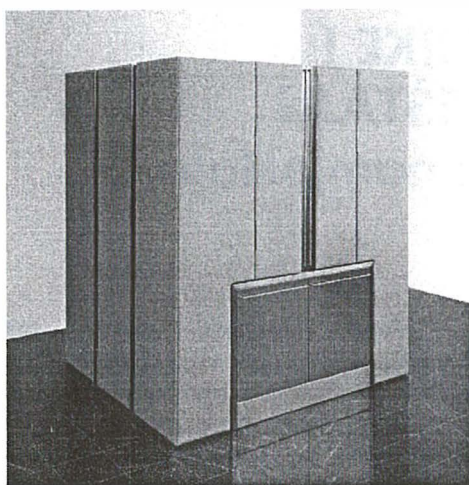
Slika 1.

Proizvođač kuhinjskog namještaja tvrtka LEICH privukla je veliku pozornost svojom HIGH-TECH kuhinjom u koju je ugradila LCD monitor s priključkom za Internet, pomoću kojega korisnik u kuhinji može brzo doći do korisnih recepata ili cijena potrepština u najbližoj trgovini



Slika 2.

Sklopiva kuhinja KUBUS idejno je rješenje Stefana Umdascha, a dizajnerski projekt izradila je Brigitte Kornmüller. Kuhinja KUBUS vrlo se jednostavno otvara pomoću dva elektromotora, a specijalno konstruirane vodilice i kotačići omogućuju dugotrajnu upotrebu. Kuhinja KUBUS izrađena je od visokokvalitetnih materijala među kojima treba izdvojiti pročelja kuhinje koja su izrađena od drva zebрана čija tekstura ističe posebnost u estetskom smislu. Iako je osnovna ideja bila mogućnost sklapanja kuhinje u cjelinu, dizajnerskim je rješenjem omogućena i funkcionalna upotreba kuhinje.



Svjetlije vrste drva - bukva, javor i breza, postupno se zamjenjuju tamnijim vrstama - orahom, crnom trešnjom, wengéom i, ponekad, ružinim drvom. Kao dodatak aluminiju pojavljuje se brušeno staklo i visokokvalitetna plastika uvrštena u nove kolekcije namještaja. Funkcionalnost je ključni zahtjev, a namještaj postaje sve "inteligentniji" zahvaljujući modernim okovima, materijalima i finim tehnikama proizvodnje te time omogućuje još bolju ponudu. Na području ojastučenog namještaja prikazane su mnoge jednoboje i prirodne boje tkanina, ali i sivih i crnih nijansi koje se vrlo dobro mogu kombinirati s aluminijem.

Međunarodni sajam namještaja 2000. u Kölnu zaokružen je radionicom POINT OF SUPPLY - Ideas, Visions and Support, paralelnim predavanjima u Kongresnom centru East tijekom svih pet dana. Osnovni je naglasak na komunikaciji između dobavljača i industrije namještaja te proizvođača namještaja i trgovaca. POINT OF SUPPLY također je bio svojevrsna servisna stanica za izlagače na sajmu, jer su prisutni dobavljači u kratkom vremenu mogli odgovoriti i raspraviti određena pitanja i probleme kupaca. Najposjećeniji su bili podnevni forumi s određenim gorućim temama.

Međunarodni sajam namještaja 2000 u Kölnu također je označio početak partnerstva između KölnMessea i Museuma of Applied Art Cologne. Otvaranje sajma obilježila je izložba Jaspera Morrisona "International Design - the State of Affairs". Prvog dana muzej je ukupno posjetilo 1 500 posjetitelja.

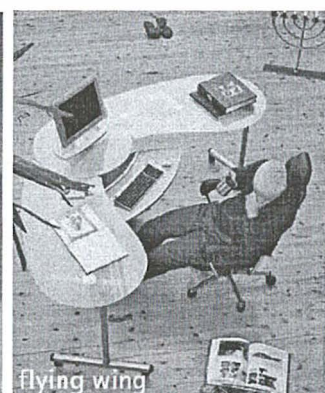
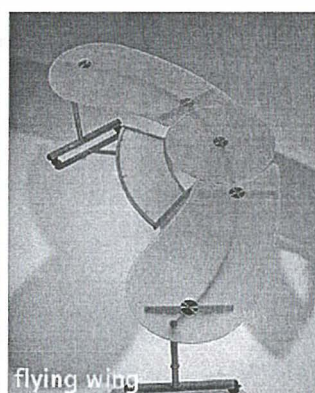
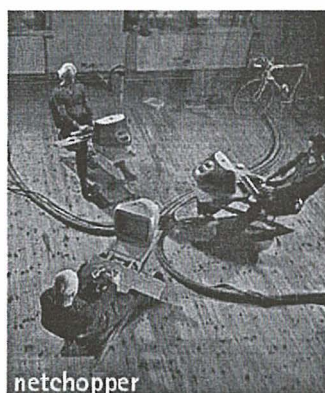
High-tech

Velik broj proizvođača ponudio je proizvodnju po mjeri i dizajn prema ukusu korisnika. Uniformirani su trendovi u odlasku, a nova je tendencija namještaj koji će omogućiti osobnost. Usprkos otvorenosti prema high-techu i cyber-space modelima, emocionalnost je još uvijek popularna. Također je primijećeno veće miješanje životnih stilova. Slična propusnost primijećena je glede funkcionalnosti namještaja, u svezi s kojim se za blagovaoničkim stolom mogu vidjeti stolci za ljuljanje pričvršćeni za noge stola, duga klupa kao komoda, noćni ormarići koji mogu služiti za sjedenje ili kao ormar ako se poslože jedan na drugoga, dok je sve manje primjera "inteligentne" upotrebe prostora u stanovima.

Povećana je želja izlagača da ponude potrošačima potpuni svijet stanovanja, što nije viđeno samo na Interior Lifestyle centre sektoru sajma. Harmonija potpunosti očito je postala kontrapunkt općeg utjecaja. Sajam je

Slika 3.

Tvrtka DITTRICH DESIGN predstavila se svojom vizijom kućnog ureda. Futuristički izgled njihovih proizvoda postignut je i upotrebom aluminijskih profila i brušenog stakla u izradi programa uredskog namještaja.



trebao više upoznati potrošača sa takvim svijetom stanovanja, što je i razlog zbog kojega povećan broj proizvođača nudi svojim partnerima univerzalni koncept i pojačanu pomoć za prezentaciju u marketingu. Proizvođači vide Internet kao priliku za izravniju komunikaciju s trgovinom i zahvaljujući njemu mogu biti fleksibilniji prema željama potrošača nego prije.

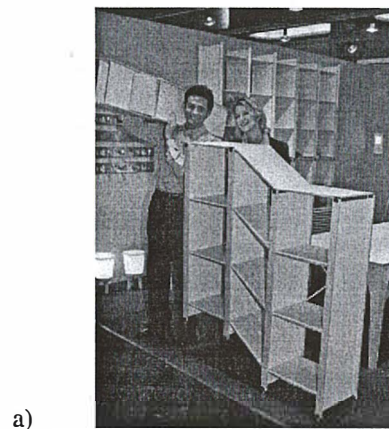
Materijali

Drvo ostaje najvažniji materijal za proizvodnju namještaja u 2000. godini. Među važnije vrste drva mogu se svrstati bukovina, trešnjevine, johovina, brezovina i borovina. Hrastovina se vraća u svjetlu toplih tamnih tonova. Tamnije vrste, kao orahovina, sve se više upotrebljavaju, ružino se drvo također može vidjeti sve češće, kao i afrički wengé ili prigodno obojen orah, koji su popularni u kombinaciji sa svjetlijim tonovima. Pobjednik među materijalima je metal. Aluminij reflektira trendove sivih tonova boje koji se pojavljuju u dekorativnim tkaninama za ojastučeni namještaj. U futurističkom dizajnu glavnu ulogu imaju nehrđajući čelik i kromirani metalni dijelovi. Sljedeći materijal po redu je staklo, koje se primjenjuje u zamagljenim izvedbama ili kao brušeno. Plastika je također zadržala svoje mjesto. Polikarbonat transformiraju stolicu u gotovo nematerijalno ništa ili napola prozirna vrata u briljantnim bombon bojama koje ističu pop-akcent. Pleteni namještaj i namještaj od ratana još imaju važnu ulogu u country izgledu.

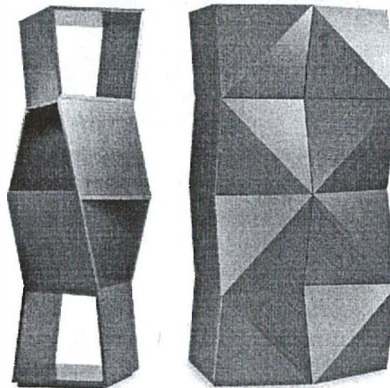
Dnevne sobe

Kruti i teški ormari stvar su prošlosti, što se može vidjeti pogledom na namještaj dnevnih soba izloženih na sajmu. Modularna su rješenja idealna za moderno mobilno društvo. Individualni su elementi u nekim slučajevima jednostavno složeni jedan na drugi, a imaju ugrađene ručke za prenošenje na stranicama radi seljenja iz sobe u sobu. Mnogi su modeli predstavljeni odvojeni od podloge, pričvršćeni na zid ili postavljeni na noge. Otvorene police pokatkad su u kombinaciji s ljestvama, mogu se protezati od zida do zida, osobne stvari u njima izrađene su od mat stakla, po mogućnosti s prigušenim osvjetljenjem. Modularni sustav polica FOLDER prikazan na slici 4.a) dimenzija je 44,5x34,5x120 cm, sastavljen je pomoću okova tako da ga je moguće sklopiti, uzeti pod ruku i odnijeti. Također ga je moguće nadograđivati u visinu i sa strane. Na sajmu su predstavljeni i ormarići s kutnim kliznim

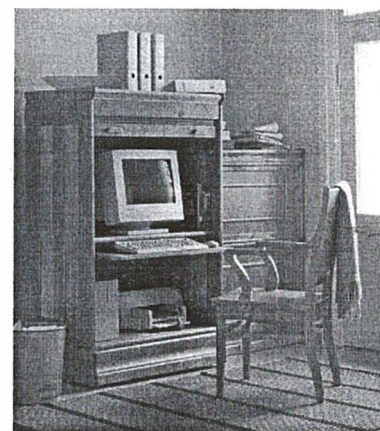
vratima koji pokrivaju površinu i smanjuju ormarić na minimalističku kocku. Na slici 4.b) prikazana je polica ORIGAMI avangardnoga nepravilnog vanjskog oblika. Te je police također moguće nastavljati i dograđivati po želji korisnika. Naravno, audio, video i TV oprema lijepo se uklapaju u takav stil, kao i u konvencionalnije modele ormarića. Kao dodatak na području kućne zabave proizvođači su rafinirano integrirali komunikacijsku tehnologiju u namještaj. Kućno računalo može čak biti pohranjeno u elegantni sekreter od trešnjevine. Takav primjer prikazan je na slici 4.c). U današnje vrijeme informatička je oprema nužan dio svakog kućanstva, a taj primjer kombinacije suvremenoga i klasičnoga dokazuje kako se u klasičan životni stil može uklopiti suvremena informatička oprema.



a)



b)



c)

Slika 4.

Namještaj dnevnih soba

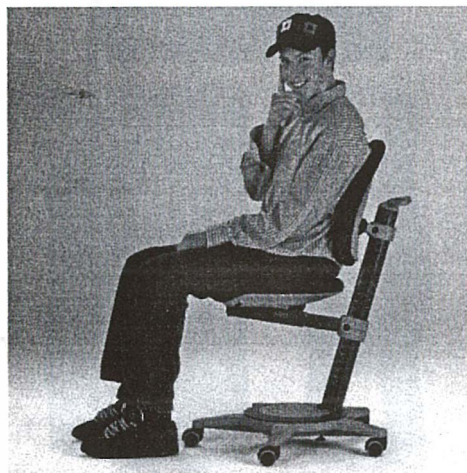
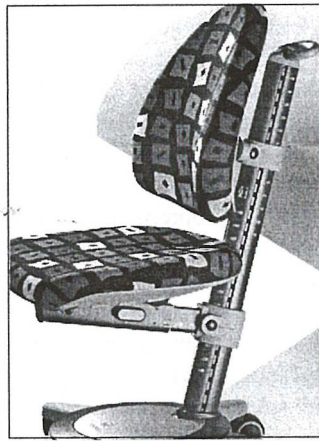
a) Modularni sustav polica FOLDER proizvođača Philip Morris

b) Avangardni modularni sustav polica ORIGAMI proizvođača Angelo

c) Klasični sekreter s informatičkom opremom tvrtke Boknäs Furniture Ltd

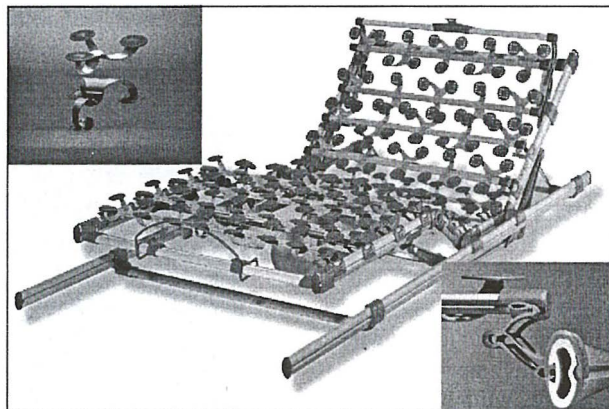
Slika 5.

Proizvođač dječjeg namještaja MOLL predstavio se sa svojim novim proizvodom - radnom dječjom stolicom MAXIMO. Radna stolica ima mogućnost prilagodbe visine naslona i sjedala te dubine sjedenja. Potpuno je funkcionalna i u skladu s ergonomskim zahtjevima, a jednostavnost prilagođavanja je velika. Na nosivoj konzoli zacrtani su stupnjevi do kojih se naslon i sjedalo prilagođuju prema visini djeteta.



Slika 6.

Elastična podloga WINX 300 koja svojim pojedinačnim elementima omogućuje podupiranje tijela pri spavanju i odmoru u potpuno prirodnom položaju. Ta podloga ima mogućnost podizanja uzglavlja i uznožja u položaj za čitanje, te se povlači unazad kako bi se čitač približio izvoru svjetlosti na noćnom ormariću.



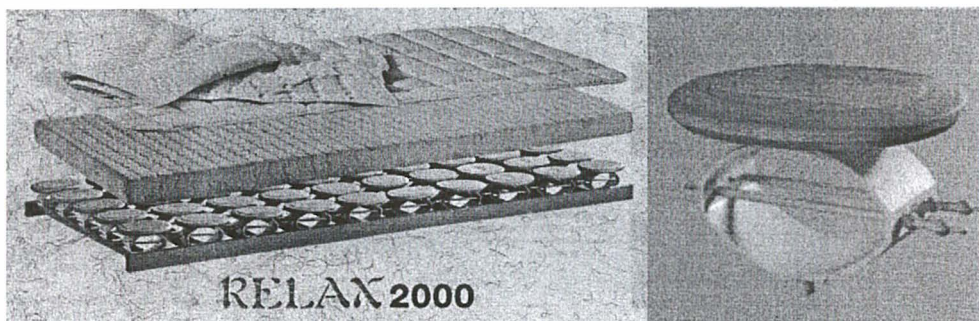
Namještaj za djecu i mlade

Prostor s namještajem za računalo neizbježan je dio sobnog namještaja za mlade, a karakteriziran je high-tech izgledom. U takvom stilu prevladavaju staklo i metal kao neizbježni materijali. I najmanji se mogu zabaviti uz maštovit, svijetlo obojeni dječji namještaj – dvorci i šatori za igru, cijele obitelji medvjedića i miševa na poleđini naslona stolice ili na pročeljima ormara, s mačićima i psićima klempavih ušiju na ojastučenim sjedalima. Ponegdje se ipak djeca moraju braniti od šarenih polunaslonjača s originalnim krpicama koje im kupuju odrasli.

Glavno obilježje tinejdžerske sobe glede opremanja namještajem jest flat-pack namještaj, koji je zabilježio veliki napredak što se tiče funkcionalnosti i dizajna. Naravno, tu se može naći velik raspon vrsta drva, metala i staklenih elemenata, zaokretnih i sklopivih vrata, potpuno opremljen kućni ured u jednom paketu. U mnogim slučajevima predmontirani okov sprječava probleme sastavljanja.

Spavaće sobe

U spavaćoj sobi walk-in closet (ugrađeni ormar) na kupovnoj je listi većine potrošača, što je i razlog da proizvođači nude modele ugrađenih ormara s većim iskorištenjem prostora. Nažalost, za manje sobe važna su tema prava rješenja u dobrom iskorištenju takvih prostora. U garderobama ima sve više svjetla zahvaljujući LED tehnologiji. Riječ je o svjetilkama koje vrlo lagano mogu kliziti po vodilicama do svakog komada odjeće u ormaru. Kreveti se najčešće postavljaju na noge, jer se tako mogu prilagođavati po visini, a to nije pogodno ne samo za starije ljude već i za ostale korisnike. Sve češće i mladi žele ugodnije ustajati iz kreveta. Jaka težnja za zdravim življenjem može se prepoznati u rješenjima unutrašnjih konstrukcijskih elemenata kreveta. Na primjer, elastične letvice



Slika 7.
Krevetni sustav RELAX 2000 izrađen od prirodnih materijala, a svojim pojedinačnim elementima izrađenim od drva nudi i pojedinačno prilagođavanje elastičnosti svakog podupirućeg elementa

zamijenjene su pojedinačnim elementima koji se vrlo uspješno prilagođuju potrebama tijela. Prilagođujući okviri sklopovi kreveta koji se transformiraju u sjedeći položaj u budućnosti će raditi na načelu pritiska na gumb. Osim već poznatih takvih krevetnih sustava kao što je WINX 300 tvrtke LATTO-FLEX (sl. 6), u skladu s trendom uporabe u potpuno prirodnih materijala, pojavljuju se i podloge s pojedinačnim elementima izrađenim od drva. Takav je proizvod RELAX 200 (sl. 7), a prikazao ga je proizvođač SIGL-NATURBETT.

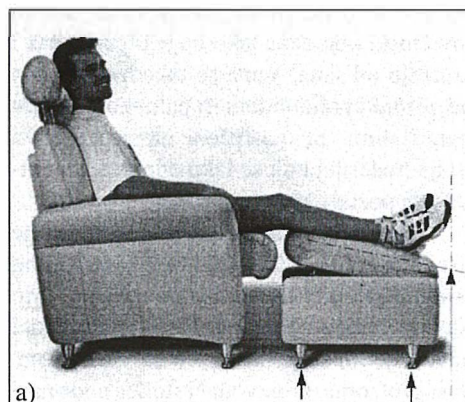
Novi mehanizmi koji izvršavaju operacije na osnovi usmenih naredaba reagiraju na svaku riječ. "Želim spavati", kaže umorni korisnik u mikrofon ugrađen u krevet, i uzglavlje se počne spuštati u položaj za spavanje, a na naredbu "Čitati" uzglavlje se ponovo postavlja u položaj pod 45°. U ovoj se godini planira proizvesti takav proizvod namijenjen serijskoj proizvodnji. Svatko tko se boji djelovanja podzemnih voda može spavati na slami, baš kao janješce u štatici. Nekolicina izlagača predstavila je nove vatrootporne ležajeve - madrace. Iako oni nemaju nikakve veze s vatrootpornim brodovima, prezentirani su sa sustavom trosstrukih spremnika za fizički idealnu potporu tijela u krevetu koji se sve vrijeme prilagođuje prema individualnim potrebama u svim varijablama.

Ojastučeni namještaj

Vrlo često, udobnost je naziv za igru s ojastučanim namještajem koji se, barem kada je riječ o TV naslonjačima za opuštanje, razvio u "sjedeći sustav". Motornom snagom korisnik može sebe i dio namještaja, uključujući i uznožje, podignuti u uspravni položaj ili se može koristiti rafiniranom tehnologijom proizvođača zračnih jastuka koji omogućuju sjedalu i naslonu da se potpuno prilagode pritisku tijela. Takav proizvod pod nazivom ERGOSELECT predstavila je udruga AKTION GESÜND RÜCKEN (sl. 8.a). I dok jedni proizvode naslonjače za opuštanje koji se potpuno

mogou prilagoditi prema tijelu korisnika, drugi proizvođači idu i malo dalje pa nude naslonjače za opuštanje u koje je ugrađen mehanizam s kotačićima koji masiraju korisnika prilikom odmora u naslonjaču. Takav jedan proizvod prikazan je na slici 8.b). Proizvođač je tvrtka EUROKEYTON.

Većina ljudi ne želi sjediti na dvosjedu već na damskoj ležaljci. To su ustanovili i dizajneri pa su stoga ponudili brojne mogućnosti za produljenje sjedala, npr. pomoću rukonaslona koji se spuštaju. U naslonjače mogu biti ugrađene naprave za masažu, a naslonjači se mogu transportirati i tako slabije pokretnim ljudima mogu biti zamjena za invalidska kolica. Širinom od 78 cm oni mogu bez problema proći kroz normalna kućna vrata. Moderni ojastučeni namještaj uvelike je prilagođen dimenzijama manjih prostora. Čak i u tzv. potrošačkom sektoru mogu se vidjeti takvi modeli. U novim kolekcijama prevladavaju kockasti



Slika 8.
Naslonjači za opuštanje

a) Naslonjač za opuštanje ERGOSELECT predstavila je udruga AKTION GESÜND RÜCKEN



b) Naslonjač za opuštanje tvrtke EUROKEYTON

Slika 9.

Ojastučena kutna garnitura GOOD TIME proizvođača WALTERA KNOLLA, ravnih linija, bojom i tkaninom, postavljena na aluminijsko postolje, s mogućnošću preobrazbe damske ležaljke u oblik pogodan za odmor, tipični je predstavnik ojastučenog namještaja prikazanog na sajmu. Proizvode WALTERA KNOLLA možete potražiti i u Zagrebu - tvrtka "OS", tel. 4826 281.



oblici, ali se i među njima mogu naći privremena rješenja. Jednostavni kockasti oblici sa zaobljenim izrezanim oblicima iz sjedala i naslona također naglašavaju kontrastne boje, a izbočeni su izvana, te udobni iznutra.

Na ojastučenom namještaju najčešća je siva boja, ali dizajneri pokazuju ohrabrenje novim krem tonovima sa svijetlocrvenom, lila, plavom i žutom bojom. Različiti uzorci čija je namjena osigurati življi izgled jedva imaju bilo kakvu ulogu kad je riječ o tkaninama za ojastučeni namještaj. Vuna je očito novi favorit među tkaninama za ojastučeni namještaj. Razlog tome je njezin prirodan sadržaj masnoća, veća otpornost na nečistoće od sintetike, a usto površinski obrađena tako da je otporna čak i na mrlje od vina. Vuna se također miješa s kašmirom i poliamidom ili pamukom. Među materijalima za ojastučeni namještaj koža ostaje materijal koji se lako održava, ali i alcantarā postaje sve popularnija.

Preobrazba i z naslonjača u stolicu nije više jasna kao prije. Proizvođači ojastučenog namještaja za blagovaonice nude vrlo udobne stolice koje omogućuju da korisnici ostanu sjediti dugo nakon što završe s jelom. Nasuprot tome, proizvođači stolica nude naslonjače za ljuljanje koji se u domu mogu uklopiti u bilo koju ojastučenu kolekciju namještaja. Udobnost je glavni zahtjev u oba slučaja. Udobno je sjedenje ergonomski proračunano i omogućeno ne samo prostornim širinama između rukonaslona. Čak i male stolice posjeduju mogućnost opuštanja uz njihanje, i to pomoću samo jedne noge, kako je zamislio jedan izlagač u Avantgarde Design Centru. Proizvođači stolica mnogo uče o statičnosti stolica, njihovoj stabilnosti i materijalima, pa tako krhke konstrukcije zahvaljujući odličnim tehnologijama spajanja mogu podnijeti velika opterećenja na di-

jelove naslona i sjedala.

Stol u svom klasičnom obliku s četiri noge inspirira avangardne dizajnere, kao i klasične kolekcije za blagovaonice. Očito se obitelji i prijatelji sve češće okupljaju oko velikog stola. Modeli koji "štede" prostor mogu se povećavati na različite načine - umetanjem elemenata ili jednostavnim preklapanjem gornje ploče. U stanovima se može rabiti klub stol, koji se može povisiti tako da služi kao stol za blagovanje. U proizvodnji stolova vidljiv je kraj nepomičnih modela. Manje i veće ploče stolova mogu se okretati oko osi. Okvir stola može imati kontejner i može se sastojati od ojastučenih elemenata koji se mogu razvući u prave polunaslonjače. Stol u obliku bubrega ponovno doživljava svoj povratak u četiri razine, a može se rasprostrijeti kao pupoljak ili, zahvaljujući zupčastom urezu, kao element koji ne zauzima mnogo prostora, a prikladan je za rad na računaru. Materijali koji se upotrebljavaju za stolove kao dodatak staklu i drvu mogu biti njišuće konstrukcije ili fino obrađen mramor, koji uz upotrebu adheziva, može biti oblikovan kao MDF ploče.

Kuhinje i kupaonice

Stalci za rezanje mesa, ploče od širinski i dužinski lijepljenoga masivnog drva i krupni držači noževa dio su popularnoga proizvodnog programa proizvođača kuhinja. Štednjak, zajedno s frižiderom i strojem za pranje suđa, postupno se premješta u sredinu prostorije. Ne poštujući konvencionalne linije kuhinja, proizvođači kuhinja ne žele više štednjak smještati uza zid. Otoci i mostovi kao konstrukcijska rješenja u sklopu kuhinjskog namještaja omogućuju komunikaciju sa štednjakom prilikom pripreme hrane. Konstrukcijska rješenja kuhinjskog

**Slika 10.**

Tvrtka LEICH nije privukla pozornost samo svojom inovacijom uvođenja Interneta u kuhinju, već se svojim dizajnom u svijetlo-tamnim bojama i niskim kuhinjskim elementima postavljenim na noge i funkcionalnim rješenjima, dobro uklopila u trendove u kuhinjskom namještaju koji su prikazani na kölnskom sajmu

namještaja koji prelazi u sobni prostor ponuda je svih dobavljača kuhinjskog namještaja. Kontakti preko štednjaka putem Interneta s gotovo cijelim svijetom imali su premijeru na kölnskom sajmu. Jedan izlagač instalirao je LCD monitor pomoću kojega je preko štednjaka mogao kontaktirati s dobavljačima i servisnim kompanijama. Drugi proizvođači planiraju ponuditi slične proizvode na tržište potkraj ove godine.

Korisnici mogu imati koristi i od manje spektakularnih inovacija. Prekidač za svjetlo unaprijeđen je tako da je onaj tko gasi svjetlo mokrim rukama zaštićen od strujnog udara, a dvostruka vrata hladnjaka omogućuju pohranu vina, ulja, začina i umaka pri normalnim temperaturama. Okov i zaštitne letvice na vratima ormara ne dopuštaju ulazak prašine u ormar i omogućuju vratima tiho i lagano zatvaranje. Katkad je i mala promjena mjesta dovoljna za ljepši ugođaj. Štednjak u novim kuhinjama slijedi stroj za pranje posuđa i postupno se penje na nove visine.

Inovacije obuhvaćaju i posebno široke ladice koje karakterizira poseban dizajn. Savršenstvo u tehnologiji okova povećalo je nosivost ladica od 50 do 80 kilograma. I velike ladice duljine 1,2 do 1,5 metara mogu se uklopiti u kuhinjski namještaj, kao i u vim dubinama do 75 cm, što znači i povećanje prostora za pohranu, čime se povećava i radna površina.

Glede dizajna, u općem sektoru namještaja postoje neke tendencije za primjenom svjetlijih, prijateljskijih tonova i aluminija. Tamne vrste drva i boje koje se upotrebljavaju, osim sive metalik boje za potpuno cool elemente, pojavljuju se uglavnom kao kontrastni elementi. Toplina je povezana sa željenim tonovima vanilije, slonove kosti, boje pijeska i terakote. Ocean-sko plava i pripadajući tonovi daju dah

svježine ostalim bojama. Vrste drva porodane su po korištenju, kao i na području namještaja za dnevne sobe.

Ljudi svoje kupaonice očito žele pretvoriti u ambijentalne prostore koje im nudi njihova normalna okolina življenja. Najčešće se upotrebljavaju svijetle vrste drva s bukovičom kao prevladavajućom vrstom. U malim prostorima mnogi dobavljači nude asimetrična rješenja, svaki bi ugao trebao biti koristan, čak i pod kosinom krova. Porculan se rabi za izradu kada, a za avangardni namještaj koristi se čak i staklo. Mineralni je mramor osnova za prah koji u kombinaciji s akrilnim veznim sredstvima tvori materijal koji se može izvanredno oblikovati.

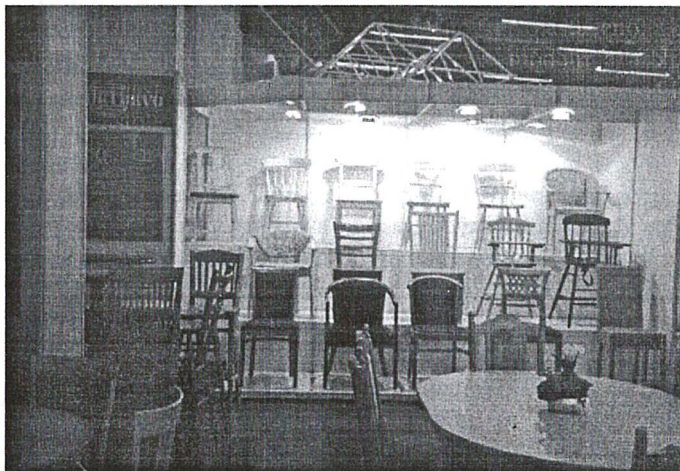
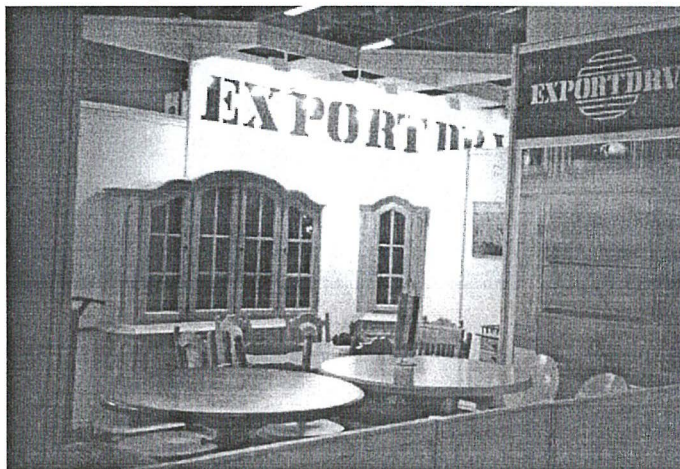
Tvrtka EXPORTDRVO d.d. na kölnskom sajmu

Na Međunarodnom sajmu namještaja Köln 2000 na 168 m² izložbenog prostora EXPORTDRVA d.d. u paviljonu 7, predstavili su se brojni hrvatski proizvođači namještaja: BOR, Novi Marof s kutnim garniturama BADEN u johi i AACHEN u bukvi; BRESTOVAC, Garešnica s vitrinom HAAG; VRBOVSKO - s bukovim stolicama A-264 MS; MUNDUS, Varaždin sa stolicama, naslonjačima, barskim stolicama s ojaštanjem i bez njega te s različitim površinskim obradama, izrađenim od natur, trešnje, oraha, mahagonija, te okretnim stolicama s mehanizmom Mod KB-5033, KB-811, RB-18; ORIOLIK, Oriovac s ojaštanim naslonjačem Relax POLO i dvosjedom ANITA; LEPA, Lepoglava sa stolicama iz programa Sistem - 1000 mogućnosti; ITC, Varaždin sa svojim prepoznatljivim tokarenim namještajem iz dječjeg programa, hokerima te raznim stolicama; ŠAVRIĆ iz Krapine - sa stolicama Mod-526; DIK Đurđenovac sa stolicama

CHIPENDALE, LADDERBACK, REGENCY i dr.; MOBILIA Osijek d.d., Vladislavci sa stolicama i naslonjačima Mod PRINCE OF WALES i stolicom BASTION u izvedbama sirovo drvo, površinski

obrađeno i ojastučeno; BILOKALNIK, Križevci s modelima ENIUM Classic - vitrine, komode i predsoblja, te DI NOVOSELEC iz Novoselca s regalom VUKOVAR.

Slika 11.
Detalji s izložbenog prostora tvrtke EXPORTDRVO d.d.



Sljedeći Međunarodni sajam namještaja u Kölnu održat će se od 15. do 21. siječnja 2001.

Prof. dr. sc. Ivica Grbac
Želimir Ivelić, dipl. ing.



Mr. sc. Stjepan Pervan, dipl.ing., obranio je 18. veljače 2000. godine na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu pred povjerenstvom u sastavu: prof.dr.sc. Vladimir Bruči (Šumarski fakultet), izv.prof.dr.sc. Željko Gorišek (Biotehniška fakulteta u Ljubljani) i prof.dr.sc. Ivica Grbac (Šumarski fakultet) doktorsku disertaciju *Utjecaj dimenzija na gradijent sadržaja vode u procesu sušenja hrastovih elemenata* i time stekao pravo na akademski naziv doktora znanosti iz znanstvenog područja biotehnologije, znanstvenog polja drvna tehnologija. Mentor disertacije bio je prof.dr.sc. Ivica Grbac, a članovi povjerenstva bili su isti pred kojima je rad i obranjen.

Podaci iz životopisa

Stjepan Pervan rođen je 26. prosinca 1967. godine u Varaždinu. Na Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Drvnotehnološki odsjek, upisao se 1986. godine. Zvanje diplomiranog inženjera drvne industrije stekao je 1992. godine.

U radnom je odnosu na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu od 4. veljače 1993. godine u svojstvu mlađeg asistenta, te zatim asistenta za kolegij Hidrotermička obrada drva na Katedri za mehaničku preradu drva, zatim u Zavodu za ploče i kemijsku preradu drva. Vodi vježbe iz navedenog kolegija.

Dana 30. rujna 1993. upisan je u registar istraživača Ministarstva znanosti i tehnologije pod brojem 202625.

U prosincu 1992. godine upisao je poslijediplomski studij na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu s područja hidrotermičke obrade drva, te je položio sve programom predviđene ispite.

Dana 6. lipnja 1996. godine obranio je magistarski rad s naslovom *Pouzdanost računalom podržanog sušenja bukovine u klasičnoj komornoj sušionici*.

Do obrane disertacije objavio je 13 radova, od toga 7 znanstvenih i 6 stručnih. Sudjelovao je na tri znanstvena i stručna savjetovanja u zemlji i inozemstvu.

Prikaz disertacije

Doktorska disertacija mr. sc. Stjepan Pervana *Utjecaj dimenzija na gradijent sadržaja vode u procesu sušenja hrastovih elemenata* sadrži 90 stranica teksta u koji je uključeno 26 slika, 14 tablica i 9 stranica literature s 88 navoda.

Disertacija je podijeljena na devet osnovnih poglavlja: *Uvod i postavka problema, Opći dio i prethodna istraživanja, Praktična primjena ispitivanja sadržaja vode i njegove distribucije, Materijal i metode, Rezultati i rasprava, Zaključci, Sažetak, Prilog, Literatura*.

Uvod i postavka problema

U uvodnom razmatranju autor upozorava na značenje sadržaja vode kao jedne od osnovnih sastavnica drva kao higroskopskog materijala, a koja, ako je neodgovarajuća, može prouzročiti velike probleme u kasnijim tehnološkim fazama obrade i pri konačnoj uporabi proizvoda od piljenog drva.

Autor kao postavku problema navodi tezu o postojanju razlike u gradijentu sadržaja vode u ovisnosti o dimenzijama elemenata, uspoređujući hrastove elemente međusobno, kao i njihov odnos prema piljenicama.

Opći dio i prethodna istraživanja

U tom poglavlju autor objašnjava osnovne pojmove vezane za sadržaj vode i njegov gradijent. Definirani su pojmovi sadržaja vode, gradijenta i načina određivanja sadržaja vode različitim načinima.

Navedeni su osnovni pojmovi koji određuju pojam piljenog elementa, njegove proizvodnje u pilanskoj preradi drva, način klasifikacije te, posebno, odnos elemenata i postupka sušenja (jednofazni ili dvofazni postupak sušenja te prednosti i nedostaci sušenja elemenata u odnosu prema piljenicama od kojih se izrađuju).

Zasebno se navode rezultati dosadašnjih istraživanja u svezi s tom problematikom, koji se odnose na metode određivanja raspodjele i varijacija sadržaja vode u piljenicama i piljenim elementima u eksperimentalnim pogonskim uvjetima.

Na kraju poglavlja autor je upozorio na problematiku istraživanja gradijenta sadržaja vode, te na veliku prirodnu varijabilnost mjerenih svojstava hrastovih elemenata, kao i na velik broj utjecajnih parametara koji proistječu iz složenosti postupka sušenja.

Praktična primjena ispitivanja sadržaja vode i njegove distribucije

Na osnovi prethodnih istraživanja autor naglašava važnost ispitivanja sadržaja vode sa stajališta industrijske prakse, što je prikazano dvama primjerima koji se provode u Sjedinjenim Američkim Državama i u Europskoj zajednici, a čiji je cilj poboljšanje kvalitete samog postupka tehničkog sušenja piljene građe. To podrazumijeva temeljitiju kontrolu sadržaja vode i njegove raspodjele u osušenoj piljenoj građi.

Tim se programima osim samoga sadržaja vode i njegovih varijacija, ističe osobita važnost tehničke kvalitete sušionica (glavna i pomoćna oprema, kontrolni sustav) radi stvaranja jedinstvenog standarda kojim bi se uzeli u obzir svi potrebni čimbenici i omogućila uniformnost poslovanja i kvalitete osušene građe na razini cijeloga tržišta.

Dosadašnja istraživanja kvalitete sušenja i u kvalitetu uključenoga gradijenta sadržaja vode uglavnom su se temeljila na određivanju kriterija kvalitete samo za piljenice, dok je segment piljenih elemenata bio zapostavljen.

Općenito, nije bila jasno određena granica između kvalitete sušenja i kvalitete piljene građe, a pogotovo se dosadašnje spoznaje nisu uobličile u jedinstvene norme kvalitete sušenja.

Kvaliteta piljenica određena je normama za piljenu građu koji postoje u mnogim zemljama, pa i u Hrvatskoj, a određivanje kvalitete elemenata prepušteno je neposrednom dogovoru između kupaca i proizvođača.

Određene razlike u sušenju piljenica i elemenata stvorile su potrebu redefiniranja postavki budućeg standarda za određivanje kvalitete sušenja piljene građe s obzirom na elemente, a čiji je sastavni dio i gradijent sadržaja vode.

Materijal i metode

Metoda rada koja je prilagođena materijalu istraživanja i postavljenim ciljevima sastojala se od nekoliko osnovnih faza.

Prva je faza bila izbor odgovarajućih krojnih dimenzija piljenih elemenata od hrastovine, pri čemu se krenulo od pretpostavke da se u najvećoj mjeri poštuju stvarni praktični uvjeti kako bi se na što bolji način interpretirali podaci potrebni za postizanje ciljeva rada. Za prikupljanje potrebnih podataka provedeni su postupci sušenja elemenata od hrastovine triju različitih dimenzija.

Druga je faza izrada uzoraka hrastovih elemenata, pri čemu je autor primijenio jednu od metoda kojom se moguće koristiti i u laboratorijskim i u praktičnim uvjetima.

Slijedila je izmjera u laboratorijskim uvjetima, uz najveću moguću preciznost primjenom umjerene opreme da bi se dobili što točniji podaci.

Na kraju je provedena obrada i analiza tih podataka, uz određivanje specifičnih površina isparavanja elemenata od hrastovine, te izrada sušioničkih dijagrama i dijagrama tjeka sušenja za sva tri procesa.

Rezultati i rasprava

Na osnovi ciljeva istraživanja i prikupljenih podataka autor je obradio rezultate istraživanja dobivene primjenom određene metode u promatranim uvjetima.

Rezultate je iznio u zasebnim tablicama za elektrootpomu i gravimetrijsku metodu za sva tri procesa posebno, a nakon toga je statistički dokazao (F-testom) pretpostavku o jednakosti varijanci osnovnih normalnih distribucija sadržaja vode, a u svezi s očekivanim konačnim sadržajem vode od 9%.

Autor je zasebno tablično i grafički prikazao raspodjelu sadržaja vode po debljini i širini elemenata te odredio pripadajuću krivulju ovisnosti gradijenta sadržaja vode o dimenzijama elemenata od hrastovine, kao i toj krivulji odgovarajući koeficijent korelacije. Zasebno su određeni korelacijski koeficijenti odnosa početnoga i konačnog sadržaja vode izmjerenoga elektrootpornom metodom.

Zaključci

U poglavlju zaključaka autor navodi da ne postoji statistički značajna veza između promjene dimenzija hrastovih elemenata i gradijenta sadržaja vode u tim elementima u postupku sušenja, kao i da ne postoji statistički značajna veza između početnoga i konačnog sadržaja vode izmjerenoga elektrootpornom metodom.

Velik broj utjecajnih parametara koji se odnose na materijal ovog istraživanja (podrijetlo hrastovine, kvaliteta građe od koje su elementi ispiljeni, način rukovanja i postupanja sa sirovinom i sl.), sušionice (konstrukcijski i kvalitativni kriteriji), načina sušenja (kvaliteta kontrole procesa i režima sušenja) i ograničenja same izrade i izmjere uzoraka za praktične bi uvjete zahtijevale vrlo velik broj uzoraka, što je u stvarnosti iznimno teško izvesti.

Za daljnje točnije utvrđivanje činjeničnog stanja u ispitivanjima koja će sli-

jediti istraživanje provedeno u ovoj disertaciji svi parametri sirovine, postupka i opreme istraživanja bit će razdijeljeni na zasebne cijeline, individualno ispitani, te će biti utvrđena njihova međusobna interakcija.

Iz takvog opsežnog istraživanja oblikovat će se smjernice budućeg razvoja prakse sušenja hrastovih elemenata, ali i elemenata ostalih vrsta drva.

Na kraju disertacije autor navodi kako dobiveni rezultati upućuju na činjenicu da kategoriju drvnih elemenata valja promatrati kao zasebnu kategoriju s obzirom na piljenice, jer zahtijevaju modifikaciju nekih kriterija istraživanja raspodjele sadržaja vode i kvalitete sušenja primijenjenih na piljenicama, uz poštovanje sadašnjih i uz prijedlog budućih standarda.

Ocjena rada

U radu je analizom problematike gradijenta sadržaja vode u hrastovim elementima točno uočen problem te su dobro odabrani i jasno definirani mogući utjecajni parametri na kvalitetu sušenja elemenata. Metodologija istraživanja opširno je i jasno opisana, a rezultati istraživanja sustavno su prikupljeni i analizirani. Cijelo je istraživanje potkrijepljeno iscrpnom analizom dosadašnjih istraživanja. Autor je pokazao samostalnost u radu te sposobnost primjene znanstvenih metoda u praktičnim uvjetima tijekom prikupljanja i analize rezultata.

Prof. dr. sc. Ivica Grbac

Zahvala recenzentima Homage to the reviewers

Uredništvo "Drvene industrije" u ovoj prilici želi iskazati svoju zahvalnost svim članovima Uređivačkog odbora i recenzentima na doprinosu u izdavanju kvalitete našeg časopisa u volumenu 50 (1999).

Recenzenti znanstvenih članaka jedan su od osnovnih oslonaca i instituciji znanstveno-stručnog časopisa. Oni svojim dobronamjernim i nesebičnim sudjelovanjem u radu Uredništva određuju karakter i kvalitetu tiskanih radova, a time i neposredno oblikuju sadržaj i profil časopisa. Njihova je pomoć dragocjena i autorima jer već sam poticaj i recenzija vrhunskih stručnjaka određenog područja doprinose objavljivanju rezultata mukotrpnog rada u najboljem mogućem izdanju. Smisao objavljivanja radova jest dobrobit naših čitatelja, te se nadamo da će i oni cijeni ti doprinos recenzenata pripremi radova za tisak.

Osim zahvalnosti članovima Uređivačkog odbora koji su marljivo sudjelovali u ocjeni i izboru radova za tisak, osobitu zahvalnost upućujemo sljedećim recenzentima radova objavljenih u 50. godištu "Drvene industrije":

The editors of the "Drvena industrija" ("Wood Industry") journal would like to express their sincere appreciation and gratitude to the reviewers who have reviewed the manuscripts received during 1998/1999 and whose names are listed below:

Dr Peter Bonfield, BRE, Watford, Velika Britanija
Doc. Ing. Juraj Detvaj, C.Sc., Drevarska Fakulteta Zvolen, Slovačka
Dr Stjepan Petrović, Krems Chemie, Krems, Austrija
Prof. Dr. Jürgen Sell, EMPA, Dübendorf, Švicarska
Doc. Ing. Anna Šúriková, C.Sc., Drevarska Fakulteta Zvolen, Slovačka
Mr Karl-Friedrich Tröger, Institut für Holzforschung, München, Njemačka
Prof. dr. Franc Bizjak, Biotehniška fakulteta Ljubljana, Slovenija
Prof. dr. Jože Resnik, Biotehniška fakulteta Ljubljana, Slovenija
Prof. dr. Mirko Tratnik, Biotehniška fakulteta Ljubljana, Slovenija
Doc. dr. Marko Petrič, Biotehniška fakulteta Ljubljana, Slovenija
Prof. dr. Janez Kopač, Strojarska fakulteta Ljubljana, Slovenija
Doc. dr. Andreja Žgajnar Gotvajn, Fakulteta za kemiju in kemijsko tehnologiju Ljubljana, Slovenija
Prof. dr. sc. Mladen Biffi, Zagreb
Mr. sc. Božidar Lapaine, Studij dizajna, Zagreb
Prof. dr. sc. Božidar Petrić, Zagreb
Prof. dr. sc. Rudolf Sabadi, Zagreb,
Prof. dr. sc. Branimir Prpić, Zagreb,

te suradnici sa Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu:

Izv. prof. dr. sc. Andrija Bogner
Doc. dr.sc. Bojana Dalbello Bašić
Prof. dr. sc. Vlado Goglia
Prof. dr.sc. Ivica Grbac
Doc. dr. sc. Tomislav Grladinović
Prof. dr. sc. Mihovil Hus
Prof. dr. sc. Vladimir Sertić
Doc. dr.sc. Anđelka Šajković
Prof. dr. sc. Stjepan Tkalec.

Nadamo se da će doprinosti recenzenata i u budućem radu Uredništva osigurati uspješnost i vrijednost časopisa.

Dr. sc. Hrvoje Turkulin
Glavni i odgovorni urednik

BIBLIOGRAFIJA ČLANAKA, STRUČNIH INFORMACIJA I IZVJEŠTAJA OBJAVLJENIH U "DRVNOJ INDUSTRIJI" U VOLUMENU 50 (1999 GODINA), UDK I ODK

630*116 Hidrologija. Zaštita voda, zaštita tla i erozija

O b l a k, L.; J e l a č i ć, D.; G r e g e r, K.: Hrvatske tvrtke za preradbu drva i onečišćivanje voda, br. 2, str. 93-99.

630*331.1 Stupanj iskorišćenja i otpaci

D o m a c, J.; R i s o v i ć, S.; S e v e r, S.: Ostatak pri obradbi drva u Zagrebačkoj županiji, br. 3. Str. 141-148.

634*79 Ekonomska i organizacijska pitanja drvne industrije

M o t i k, D.: Karakteristični modeli planiranja proizvoda i proizvodnih programa u industriji namještaja, br. 4, str. 193-203.

630*81 Drvo i kora, struktura i svojstva

T r a j k o v i ć, J.; D e s p o t, R.: Uz sliku s naslovnice (Topolovina), br. 2, str. 125.

T r a j k o v i ć, J.; D e s p o t, R.: Uz sliku s naslovnice (Johovina), br. 3, str. 175.

T r a j k o v i ć, J.; D e s p o t, R.: Uz sliku s naslovnice (Obična jelovina), br. 4, str. 239.

630*812. 111 Boja

J i r o u š, V.; L j u l j k a, B.: Boja drva i njezine promjene prilikom izlaganja atmosferskim utjecajima, br.1, str. 31-39.

630*812. 16 Zrake i zračenje

M i h u l j a, G.; B o g n e r, A.; T u r k u l i n, H.: Modificiranje površine bukovine ozračivanjem UV svjetlošću, br. 3, str. 133-140.

634*813.2 Organski sporedni sastavni dijelovi: Ekstraktivne tvari

B o ž i č k o, I.; T i š l e r, V.; S e r t i ć, V.: Prirodne smole, br. 2, str. 101-105.

630*822.39 Kružne pile

R i s o v i ć, S.: Ovisnost kakvoće piljenja drva u listu kružne pile, I. – Analiza utjecajnih čimbenika na kakvoću piljenja drva, br. 1, str. 19-29

630*824.8 Lijepila i lijepljenje

T k a l e c, S.; P r e k r a t, S.; D a l b e l o B a š i ć, B.; J a l ž a b e t i ć, D.: Čvrstoća spojeva izvedenih klinastim zupcima pri dužinskom spajanju bukovine, br. 2, str. 73-79.

M i h u l j a, G.; B o g n e r, A.; T u r k u l i n, H.: Modificiranje površine bukovine ozračivanjem UV svjetlošću, br. 3, str. 133-140.

630*824.81 Lijepila: općenito

B o g n e r, A.; G r b a c, I.; M i h u l j a, G.: Zaostala naprežanja u lijepljenim drvnim konstrukcijama, br. 4, str. 185 – 191.

630*832. Pilane, njihova funkcija i proizvodi

K o s, A.; H o r v a t, D.; Š e g a, K.: Istraživanje nekih čimbenika zaprašenosti radne okolice u pogonima za finalnu obradbu drva, br. 1, str. 11-18

R i s o v i ć, S.: Ovisnost kakvoće piljenja drva u listu kružne pile, I. – Analiza utjecajnih čimbenika na kakvoću piljenja drva, br. 1, str. 19-29

630*836.1 Pokućstvo i umjetna stolarija

M o t i k, D.; J e l a č i ć, D.; Č a p o, M.: Istraživanja sklonosti posjetitelja na Zagrebačkom sajmu namještaja, br. 3, str. 149 – 157.

630*839.84 Ostali drveni otpaci: ostale upotrebe osim kao ogrijev

D o m a c, J.; R i s o v i ć, S.; S e v e r, S.: Ostatak pri obradbi drva u Zagrebačkoj županiji, br. 3. Str. 141-148.

630*879

K o p r i v š e k, J.; D e v j a k, S.: Dokumentacija u poslovnim sustavima preradbe drva sa stajališta njezine određenosti za popunjavanje, br. 3, str. 159 – 166.

630*945 Informativna i savjetodavna služba

G r b a c, I.; V u k e l i ć, J.: Obilježavanje 100. Obljetnice šumarske i 50. Obljetnice drvnotehnološke sveučilišne nastave u Hrvatskoj, br. 1, str. 41-44.

G r b a c, I.; V u k e l i ć, J.: Stotinu godina Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, br. 1, str. 45-51.

G r b a c, I.; V u k e l i ć, J.: Dodjela priznanja ustanovama i pojedincima, br. 1, str. 51-53.

* * * T k a l e c, S.: In memoriam, Božidar Sinković, dipl. ing. br. 1, str. 54.

G o g l i a, V.: Novi znanstveni djelatnici – Dr. sc. Stjepan Risović, br. 1, str. 55-58.

G r b a c, I.; I v e l i ć, Ž.: Namještaj u trendu "East meets West" (Međunarodni sajam namještaja, Köln 99), br. 1, str. 59-64.

I v e l i ć, Ž.; G r b a c, I.: Stručna ekskurzija u tvrtke Weinig i Grecon-Dimter, br. 2, str. 107-114.

B o g n e r, A.: Nove knjige, Materijali - udžbenik za drvodjelske škole (V. Frgić), br. 2, str. 115-116.

T r a j k o v i ć, J.: Međunarodno znanstveno savjetovanje - Površinska svojstva i postojanost drvnih proizvoda za građevinarstvo, br. 2, str. 117-119.

G r b a c, I.: Ambianta '99, 26. Međunarodni sajam namještaja, unutarnjeg uređenja i prateće industrije, br. 2, str. 121-122.

* * * G r b a c, I.: In memoriam, Josip Štimac, dipl. ing. br. 3, str. 131-132.

P e t r o v i ć, S.: Stanje i tendencije u razvoju pločastih materijala (osvrtno na sajmove Interzum-Köln i Ligna – Hannover), br. 3, str. 167 – 172.

J e l a č i ć, D.: Novi znanstveni djelatnici, Dr. sc. Anđelko Živković, br. 3, str. 173 – 174.

****: Uvodnik, br. 4, str. 181 – 184.

Jelačić, D.: ISEODI '99, br. 4, str. 205 – 207.

Grbac, I.; Ivelić, Ž.; Ambiena '99 - Konstrukcije i kvaliteta namještaja – Iskorak u zaštiti korisnika, br. 4, str. 209 – 212.

Grbac, I.; Ivelić, Ž.; Ambiena '99 – 26. Međunarodni sajam namještaja, unutarnjeg uređenja i prateće industrije, br. 4, str. 213 – 221.

Grbac, I.; Ivelić, Ž.; INTERZUM '99 – Nova riješenja za novo tisućljeće, 40 godina interzuma – kompetentnost u tehnici i trendovima, br. 4, str. 223 – 229.

Vovk – Jakovac, J.: Exportdrvo na sajmu namještaja – Koln 2000, br. 4, str. 231 – 233.

Figurić, M.: Nove knjige, Upravljanje proizvodnim sustavima u preradi drva i proizvodnji namještaja (T. Grladinović, Zagreb 1999.), br. 4, str. 235 – 236.

***Despot, R.; Grladinović, T.: In memoriam, Zdravko Virag, dipl. ing. br. 4, str. 237.

Glavas, M.: Hrvatsko šumarsko društvo, ogranak Zagreb, program aktivnosti, br. 4, str. 240.

Bihar, Z.; Despot, R.: Bibliografija članaka, stručnih informacija i izvještaja objavljenih u "Drvnoj industriji" u volumenu 49 (1998. godina), UDK i ODK, br. 1, str. 65-67.

504.064.2.003.3

Richter, K.; Kunninger, T.; Werner, F.: Drvni proizvodi u usporednim ekološkim vrednovanjima, br. 2, str. 81-92.

BIBLIOGRAPHY OF ARTICLES, REVIEWS, TECHNICAL INFORMATION AND REPORTS PUBLISHED IN THE "DRVNA INDUSTRIJA" JOURNAL IN VOLUME 50 (1999), UDC AND ODC

630*116 – Hidrology. Water conservation, soil conservation and erosion

Oblak, L.; Jelačić, D.; Greger, K.: Croatian wood processing firms and water pollution, No. 2, p. 93-99.

630*331.1 Re-logging

Domac, J.; Risović, S.; Sever, S.: Residue in wood processing of Zagreb County, No. 3, p. 141 -148.

634*79 Economics and organization in wood industry

Motik, D.: Characteristic planning models for products and production programs in furniture manufacturing, No. 4, p. 193-203.

630*81 Wood and bark, structure and properties

Trajković, J.; Despot, R.: Species on the cover (White poplar), No. 2, p. 125.

Trajković, J.; Despot, R.: Species on the cover (Black alder), No. 3, p. 175.

Trajković, J.; Despot, R.: Species on the cover (Silver fir), No. 4, p. 239.

630*812. 111 Colour

Jirouš, V.; Juljka, B.: The colour and the changes of colour of wood during weathering, No 1, p 31-39.

630*812. 16 Rays

Mihulja, G.; Bogner, A.; Turkulin, H.: Modification of the beech-wood surface by UV-irradiation, No. 3, p. 133-140.

634*813.2 Minor organic constituents: Extractives

Božičko, I.; Tišler, V.; Sertić, V.: Natural resins, No. 2, p. 101.105.

630*822.33 Circular saws

Risović, S.: The tensions in the circular saw blade affecting the wood sawing quality, I- The analysis of the factors affecting the wood sawing quality, No 1, p 19-29.

630*824.8 Glues and gluing

Tkalec, S.; Prekrat, S.; Dalbelobašić, B.; Jalžabetić, D.: Strength of end-grain finger joints in beech wood, No. 2, p. 73-79.

Mihulja, G.; Bogner, A.; Turkulin, H.: Modification of the beech-wood surface by UV-irradiation, No. 3, p. 133-140.

630*824.81 Glues: general

Bogner, A.; Grbac, I.; Mihulja, G.: Residual stresses in the glued structural members of wood, No. 4, p. 185 – 191.

630*832. Mills, their function and products

Kos, A.; Horvat, D.; Šega, K.: Dusty influence research in final woodworking companies, No 1, p 11-18.

Risović, S.: The tensions in the circular saw blade affecting the wood sawing quality, I- The analysis of the factors affecting the wood sawing quality, No 1, p 19-29.

630*836.1 Furniture and cabinet-making

Motik, D.; Jelačić, D.; Čapo, M.: Customer preferences' research at the Zagreb Furniture Fair, No. 3, p. 149 – 157.

630*839.84 Other waste wood: uses other than as fuel

Domac, J.; Risović, S.; Sever, S.: Residue in wood processing of Zagreb County, No. 3, p. 141 -148.

630*879

Koprišek, J.; Devjak, S.: Documentation in a wood industry business system from the viewpoint of filing, No. 3, p. 159 – 166.

630*945 Advisory services; publicity, propaganda; education, training; research

Grbac, I.; Vukelić, J.: Denotation of the 100 Anniversary of the forests teaching and the 50 Anniversary of wood technology teaching in Croatia, No. 1, p 41-44

Grbac, I.; Vukelić, J.: A Hundred years of the Faculty of Forestry, University of Zagreb, No. 1, p 45-51.

Grbac, I.; Vukelić, J.: The awards to the institutions and to the individuals, No 1, p 51-53.

***Tkalec, S.: In memoriam, Božidar Sinković, dipl. ing. No. 1, p.54.

Goglić, V.: Scientists and their careers - Dr. sc. Stjepan Risović, No. 1, p 55-58.

Grbac, I.; Ivelić, Ž.: The "East meets West", the trend of furniture (International furniture fair, Köln 99), No. 1, p 59-64.

Ivelić, Ž.; Grbac, I.: Study tour in Weing and Grecon Com-

panies, No. 2, p 107-114.

B o g n e r, A.: New books, Materials (V. Frgić), No. 2, p. 115-116.

T r a j k o v i ć, J.: International conference – Surface properties and durability of exterior Wood buildings components, No. 2, p. 117-119.

G r b a c, I.: Ambianta '99, 26th. International furniture Fair., No. 2, 9. 121-122.

* * * G r b a c, I.: In memoriam, Josip Štimac, dipl. ing. No. 3, p. 131-132.

P e t r o v i ć, S.: The situation and tendencies in the development of the boards materials (review to the fair Interzum – Köln and Ligna – Hannover), No. 3, p. 167 – 172.

J e l a č i ć, D.: Scientists and their careers, Dr. sc. Anđelko Živković, No. 3, p. 173 – 174.

* * * * : Editorial, No. 4, p. 181 – 184.

J e l a č i ć, D.: ISEODI '99, No. 4, p 205 – 207

G r b a c, I.; I v e l i ć, Ž.: Ambianta '99 – Constructions and quality of the furnitur – The step towards to the users , No. 4, p. 209 – 212.

G r b a c, I.; I v e l i ć, Ž.: Ambianta '99 – 26th International furniture Fair, No. 4, p. 213 – 221.

G r b a c, I.; I v e l i ć, Ž.: INTERZUM '99, No. 4, p. 223 – 229.

V o v k – J a k o v a c, J.: Exportdrvo on the furniture Fair – Köln 2000, No. 4, p. 231 – 233.

F i g u r i ć, M.: New books, (T. Grladinović, Zagreb 1999.), No. 4, p. 235 – 236.

* * * D e s p o t, R.; G r l a d i n o v i ć, T.: : In memoriam, Zdravko Virag, dipl. ing. No. 4, p. 237.

G l a v a š, M.: Croatian Forestry Society, Zagreb department, the activities programme, No. 4, p. 240.

B i h a r, Z.; D e s p o t, R.: Bibliography of articles, reviews, technical information and reports, published in the "Drvna industrija" ("Wood industry") journal in the Volume 49 (1998), UDC and ODC, No. 1, p. 65-67.

504.064.2.003.3

R i c h t e r, K.; K u n n i n g e r, T.; W e r n e r, F.: Holzprodukte in vergleichenden Okobilabzen, No. 2, p. 81-92.

Bibliografiju pripremili:

Zlatko Bihar

Doc. dr. sc. Radovan Despot

OBIČNA OSKORUŠA

NAZIVI

Obična oskoruša (*Sorbus domestica* L.) pripada botaničkom podrodu *Sorbus* (jarebika i oskoruše), roda *Sorbus* L., potporodice *Pomoideae*, porodice *Rosaceae*. Strani nazivi su zahme Ebereshe, Speierling (Njemačka), service tree (Velika Britanija), cormier, sorbier domestique (Francuska), sorbo domestico (Italija).

NALAZIŠTE

Oskoruša je sredozemno-srednjoeuropska vrsta koja voli vapnenačku podlogu, suhe i tople položaje. Raste u mješovitim listopadnim šumama i šikarama, u zajednici šume hrasta medunca i kurike i u zajednici hrasta sladuna i cera.

STABLO

Obična oskoruša je srednje visoko drvo s jakim deblom i okruglastom krošnjom. Kora joj je u mladosti glatka, svijetlosivkasta do crvenkastosmeđa. Kasnije potamni, uzdužno raspucava i stvara pločasti lub.

DRVO

Makroskopska obilježja

Drvo obične oskoruše je jedričavo sa širokom bjeljikom. Godovi su uočljivi, rastesito porozni s drvnim trcima nevidljivima bez povećala. Bijel je bijeložučkasta do bijelocrvenkasta, srž je crvenosmeđa, fine je građe i lijepe teksture.

Mikroskopska obilježja

Traheje su pojedinačne, sitne (promjera do 50 μm) i mnogobrojne sa slabim spiralnim zadebljanjima i jednostavnom perforacijom.

Staničje drvnih trakova je homogeno. Traci su jednorodni do dvoredni, visoki do 35 stanica.

Mehanički elementi su debelih stijenki i širokih lumena, s brojnim jasno ograđenim jažicama. Parenihim je difuzan i nalazi se pretežno u kasnom drvu.

Fizička svojstva

| | |
|--|-------------------------|
| Gustoća apsolutno suhog drva (ρ_0) | oko 880 kg/m^3 |
| Gustoća prosušenog drva (ρ_{12-15}) | oko 910 kg/m^3 |
| Poroznost | oko 42 % |
| Radijalno utezanje (β_r) | oko 6,5 % |
| Tangentno utezanje (β_t) | oko 11 % |
| Volumno utezanje (β_v) | oko 18 % |

Ostala svojstva

Drvo oskoruše nešto je tvrđe i čvršće od kruškovine. Dobro se obrađuje, reže i ljušti. Suši se dobro s malom sklonošću raspucavanju i vitoperenju. Dobro se lijepi i površinski obrađuje. Teško se cijepa, male je trajnosti i srednje ogrijevne snage.

Uporaba

Po strukturi, pa i ostalim svojstvima, drvo oskoruše slično je kruškovini i jabukovini, pa im je i uporaba slična. To je stolarsko, kolarsko i tokarsko drvo. Sličnih je svojstava i drvo ostalih vrsta roda *Sorbus*, kao npr. jarebika (*S. aucuparia* L.), muginja (*S. aria* L.) i brekinja (*S. torminalis* L.).

J. Trajković i R. Despot

Upute autorima

Sve autore molimo da prije predaje rukopisa pažljivo prouče sljedeća pravila. To će poboljšati suradnju urednika i autora te pridonijeti skraćenju razdoblja od predaje do objavljivanja radova. Rukopisi koji budu odstupali od ovih odredbi i ne budu udovoljavali formalnim zahtjevima bit će vraćeni autorima radi ispravaka, i to prije razmatranja i recenzije.

Opće odredbe

Časopis "Drvena industrija" objavljuje izvorne znanstvene, stručne i pregledne radove, prethodna priopćenja, izlaganja sa savjetovanja, stručne obavijesti, bibliografske radove, preglede te ostale priloge s područja iskorištavanja šuma, biologije, kemije, fizike i tehnologije drva, pulpe i papira te drvni proizvod, uključivši i proizvodnu, upravljačku i tržišnu problematiku u drvnoj industriji.

Predaja rukopisa razumijeva uvjet da rad nije već predan negdje drugdje radi objavljivanja i da nije već objavljen (osim sažetka, dijelova objavljenih predavanjima ili magistarskih radova odnosno disertacija, što mora biti navedeno u napomeni); da su objavljivanje odobrili svi suautori (ako ih ima) i ovlaštene osobe ustanove u kojoj je rad proveden. Kad je rad prihvaćen za objavljivanje, autori pristaju na automatsko prenošenje izdavačkih prava na izdavača te pristaju da rad ne bude objavljen drugdje niti na drugom jeziku bez odobrenja nositelja izdavačkih prava.

Znanstveni i stručni radovi objavljuju se na hrvatskome uz širi sažetak na engleskome ili njemačkome, ili se pak rad objavljuje na engleskome ili njemačkome, s proširenim sažetkom na hrvatskom jeziku. Naslovi i svi važni rezultati trebaju biti dani dvojezično. Ostali se članci uglavnom objavljuju na hrvatskome. Uredništvo osigurava inozemnim autorima prijevod na hrvatski.

Znanstveni i stručni radovi podliježu temeljitoj recenziji bar dva ju izabranih recenzenta. Izbor recenzenata i odluku o klasifikaciji i prihvaćanju članka (prema preporukama recenzenata) donosi Urednički odbor.

Svi prilozi podvrgavaju se jezičnoj obradi. Urednici će zahtijevati od autora da prilagode tekst preporukama recenzenata i lektora, a urednici zadržavaju i pravo da predlože skraćivanje i poboljšanje teksta.

Autori su potpuno odgovorni za svo je priloge. Podrazumijeva se da je autor pribavio dozvolu za objavljivanje dijelova teksta što je već negdje drugdje objavljen, te da objavljivanje članka ne ugrožava prava pojedinca ili pravne osobe. Radovi moraju izjavljavati o istinitim znanstvenim ili tehničkim postignućima. Autori su odgovorni za terminološku i metrološku usklađenost svojih priloga.

Radovi se, u dva primjerka, šalju na adresu:

Uredništvo časopisa "Drvena industrija"
Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Svetošimunska 25, 10 000 Zagreb.

Rukopisi

Tekst mora biti brižno pripremljen s obzirom na sažetost i odrednice stila i jezika da bi se izbjegli ispravci pri ispravljanju tiskarskog sloga.

Predani rukopisi smiju sadržavati najviše 15 jednostrano pisanih DIN A4 listova s dvosturkim proredom (30 redaka na stranici), uključivši i tablice, slike i popis literature, dodatke i ostale priloge. Dulje članke je preporučljivo podijeliti u dva ili više nastavaka.

Uredništvo uz ispis prihvaća i diskete formatirane na IBM kompatibilnim osobnim računalicama s tekstem obrađenim u procesorima Word Perfect 5.1, Word Perfect for Windows 5.1/5.2 i Microsoft Word.

Prva stranica poslanog rada treba sadržavati puni naslov na hrvatskome i engleskome, ime(na) i prezime(na) autora, podatke o zaposlenju (ustanova, grad i država), te sažetak s ključnim riječima na hrvatskome (približno 1/2 DIN A4 stranice, u obliku bibliografskog sažetka).

Znanstveni i stručni radovi na sljedećim stranicama trebaju imati i naslov, prošireni sažetak i ključne riječi na jeziku različitom od onoga na kojem je pisan tekst članka (npr. za članak pisan na engleskome ili njemačkome naslov, prošireni sažetak i ključne riječi trebaju biti na hrvatskome, i obratno). Prošireni sažetak (približno 1 1/2 stranice DIN A4), uz rezultate, trebao bi omogućiti čitatelju koji se ne služi jezikom kojim je pisan članak potpuno razumijevanje cilja rada, osnovnih odrednica pokusa, rezultata s bitnim obrazloženjima te autorovih zaključaka.

Posljednja stranica sadrži titule, zanimanje, zvanje i adresu (svakog autora, s naznakom osobe s kojom će Uredništvo biti u vezi).

Znanstveni i stručni radovi moraju biti sažeti i precizni, uz izbjegvanje dugačkih uvoda. Osnovna poglavlja trebaju biti označena odgovarajućim podnaslovima. Napomene se ispisuju na dnu pripadajuće stranice, a obroćuju se susljedno. One koje se odnose na naslov označuju se zvjezdicom, a ostale natpisnim (uzdignutim) arapskim brojkama. Napomene koje se odnose na tablice pišu se ispod tablice, a označavaju se uzdignutim malim pisanim slovima abecednim re-

dom. Latinska imena pisana kosim slovima trebaju biti podcrtana.

U uvodu treba definirati problem i, koliko je moguće, predočiti granice postojećih spoznaja, tako da se čitateljima koji se ne bave područjem o kojemu je riječ omogući razumijevanje namjera autora. Materijal i metode trebaju biti što preciznije opisane da omoguće drugim znanstvenicima obnavljanje pokusa. Glavni eksperimentalni podaci trebaju biti dvojezično navedeni.

Rezultati trebaju obuhvatiti samo materijal koji se izravno odnosi na predmet. Obvezatna je primjena metričkog sustava. Preporučuju se SI jedinice. Rjeđe rabljene fizikalne vrijednosti, simboli i jedinice trebaju biti objašnjeni pri prvom spominjanju u tekstu. Osobito pazljivo treba prikazati formule, ako je moguće u jednom retku, s jasnim razlikovanjem broja 0 i slova "o", kao i slova "I" i brojke 1. Jedinice se pišu normalnim (uspravnim) slovima a fizikalni simboli i faktori kosim slovima. Formule se susljedno obročavaju arapskim brojkama u zagradama, npr. (1) na kraju retka.

Broj slika mora biti ograničen na samo one koje su prijeko potrebne za pojašnjenje teksta. Isti podaci ne smiju biti navedeni u tablici i na slici. Slike i tablice trebaju biti zasebno obročene arapskim brojkama, a u tekstu se na njih upućuje jasnim naznakama ("tablica 1" ili "slika 1"). Naznaka željenog položaja tablice ili slike u tekstu treba biti navedena na margini. Svaka tablica i slika treba biti prikazana na zasebnom listu, a njihovi naslovi moraju biti tiskani na posebnim listovima, i to redosljedom. Naslovi, zaglavlja, legende i sav ostali tekst u slikama i tablicama treba biti pisan hrvatskim i engleskim ili hrvatskim i njemačkim jezikom.

Slike i tablice trebaju biti potpune i jasno razumljive bez pozivanja na tekst priloga. Naslove slika i crteža ne pisati velikim tiskanim slovima. Uputno je da crteži odgovaraju stilu časopisa i da budu izvedeni tušem ili tiskani na laserskom tiskalu. Tekstu treba priložiti izvorne crteže ili fotografske kopije. Slova i brojke moraju biti dovoljno veliki da budu lako čitljivi nakon smanjenja širine slike ili tablice na 130 ili 62 mm. Fotografije trebaju biti crno-bijele; one u boji tiskaju se samo na poseban zahtjev, a trošak tiskanja u boji podmiruje autor. Fotografije i fotomikrografije moraju biti izvedene na sjajnom papiru s jakim kontrastom. Fotomikrografije trebaju imati naznaku uvećanja, poželjno u mikrometrima. Uvećanje može biti dodatno naznačeno na kraju naslova slike, npr. "uvećanje 7500 : 1".

Svaka ilustracija na poleđini treba imati svoj broj i naznaku orijentacije te ime (prvog) autora i skraćeni naslov članka. Originalne se ilustracije ne vraćaju autorima.

Diskusija i zaključak mogu, ako autori tako žele, biti spojeni u jedan odjeljak. U tom tekstu treba objasniti rezultate s obzirom na problem koji je postavljen u uvodu u odnosu prema odgovarajućim zapažanjima autora ili drugih istraživača. Valja izbjegavati ponavljanje podataka već iznesenih u odjeljku "Rezultati". Mogu se razmotriti naznake za dalja istraživanja ili primjenu. Ako su rezultati i diskusija spojeni u isti odjeljak, zaključke je nužno iskazati odvojeno.

Zahvale se navode na kraju rukopisa.

Odgovarajuću literaturu treba citirati u tekstu i to prema harvardskom ("ime - godina") sustavu, npr. (Bađun, 1965). Nadalje, bibliografija mora biti navedena na kraju teksta, i to abecednim redom prezimena autora, s naslovima i potpunim navodima bibliografskih referenci. Nazive časopisa treba skratiti prema publikacijama Biological Abstracts, Chemical Abstracts, Forestry Abstracts ili Forest Products Abstracts. Popis literature mora biti selektivan, osim u preglednim radovima. Primjeri navođenja:

Članci u časopisima: Prezime autora, inicijal(i) osobnog imena, godina: naslov. Skraćeni naziv časopisa, godište (ev. broj): stranice (od - do). Primjer:

Bađun, S. 1965: *Fizička i mehanička svojstva hrastovine iz šumskih predjela Ludbrenik, Lipovljani. Drvena ind. 16 (1/2): 2 - 8.*

Knjige: Prezime autora, inicijal(i) osobnog imena, godina: naslov. (ev. izdavač-editor): izdanje (ev. tom). Mjesto izdavanja, izdavač, (ev. stranice od - do). Primjeri:

Krpan, J. 1970: *Tehnologija furnira i ploča. Drugo izdanje. Zagreb: Tehnička knjiga*

Wilson, J.W.; Wellwood, R.W. 1965: *Intra-increment chemical properties of certain western canadian coniferous species. U: W. A. Côté, Jr. (Ed.): Cellular Ultrastructure of Woody Plants. Syracuse, N.Y., Syracuse Univ. Press, pp. 551-559.*

Ostale publikacije (brošure, studije itd.): Müller, D. 1977: *Beitrag zur Klassifizierung asiatischer Baumarten. Mitteilung der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft Hamburg, Nr. 98. Hamburg: M. Wiederbusch.*

Tiskani slog i primjerci

Autoru se prije konačnog tiska šalju po dva primjerka tiskanog sloga. Jedan primjerak treba pažljivo ispraviti upotrebom međunarodno prihvaćenih oznaka. Ispravci su ograničeni samo na tiskarske greške; dodaci ili promjene teksta posebno se naplaćuju. Autori znanstvenih i stručnih radova primaju besplatno po pet primjeraka časopisa. Autoru svakog priloga dostavlja se po jedan primjerak časopisa.

Instructions for authors

The authors are requested to observe carefully the following rules before submitting a manuscript. This will facilitate cooperation between the editors and authors and help to minimize the publication period. Manuscripts that differ from the specifications and do not comply with the formal requirements will be returned to the authors for correction before review.

General

The "Drvna industrija" ("Wood Industry") journal publishes original scientific, professional and review papers, short notes, conference papers, reports, professional information, bibliographical and survey articles and general notes relating to the forestry exploitation, biology, chemistry, physics and technology of wood, pulp and paper and wood components, including production, management and marketing aspects in the wood-working industry.

Submission of a manuscript implies that the work has not been submitted for publication elsewhere or published before (excerpt in the form of an abstract or as part of a published lecture, review or thesis, in which case that must be stated in a footnote); that the publication is approved by all coauthors (if any) and by the authorities of the institution where the work has been carried out. When the manuscript is accepted for publication the authors agree to the transfer of the copyright to the publisher and that the manuscript will not be published elsewhere in any language without the consent of the copyright holders.

The scientific and technical papers should be published either in Croatian, with extended summary in English or German, or in English or German with extended summary in Croatian. The titles and all the relevant results should be presented bilingually. Other articles are generally published in Croatian. The Editor's Office provides for translation into Croatian for foreign authors.

The scientific and professional papers are subject to a thorough review by at least two selected referees. The choice of reviewers, as well as the decision about the accepting of the paper and its classification - based on reviewers' recommendations - is made by the Editorial Board.

All contributions are subject to linguistic revision. The editors will require authors to modify the text in the light of the recommendations made by reviewers and linguistic advisers. The editors reserve the right to suggest abbreviations and text improvements.

Authors are fully responsible for the contents of their contribution. The Editors assume that the permission for the reproduction of portions of text published elsewhere has been obtained by the author, and that the publication of the paper in question does not infringe upon any individual or corporate rights. Papers must report on true scientific or technical progress. Authors are responsible for the terminological and metrological consistency of their contribution.

The contributions are to be submitted in duplicate to the following address:

Editorial Office "Drvna industrija"
Faculty of Forestry, Zagreb University
Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Croatia

Manuscripts

The text should be prepared carefully - also with regard to language, style and conciseness - in order to avoid corrections at the proof reading stage. Submitted manuscripts must consist of no more than 15 single-sided typewritten DIN A-4 sheets of 30 double-spaced lines, including tables, figures and references, appendices and other supplements. It is advised that longer manuscripts be divided into two or more continuing series.

Diskettes formatted on IBM compatible PC's (5.25 or 3.5 inch) with the text processed in Word Perfect 5.1, Word Perfect for Windows 5.1/5.2 and Microsoft Word will be accepted with the printout.

The first page of the type-script should present: full title in Croatian and English, name(s) of author(s) with professional affiliation (institution, city and state), summary with keywords in the main language of the paper (approx. 1/2 sheet DIN A4, concise in abstract form).

The succeeding pages of scientific and professional papers should present a title and extended summary with keywords in a language other than the main language of the paper (e.g. for a paper written in English or German, the title, extended summary and keywords should be presented in Croatian, and vice versa). The extended summary (approx. 1 1/2 sheet DIN A4), along with the results, should enable the reader who is unfamiliar with the language of the main text, to completely understand the intentions, basic experimental procedure, results with essential interpretation and conclusions of the author.

The last page should provide the full titles, posts and address(es) of (all) the author(s) with indication as to whom of the authors are editors to contact.

Scientific and professional papers must be precise and concise and avoid lengthy introductions. The main chapters should be characterized by appropriate headings. Footnotes should be placed at the bottom of the same page and consecutively numbered. Those relating to the title should be marked by an asterisk, others by superscript

arabic numerals. Footnotes relating to the tables should be printed below the table and marked by small letters in alphabetical order. Latin names to be printed in italic should be underlined.

Introduction should define the problem and if possible the frame of existing knowledge, to ensure that readers not working in that particular field are able to understand author's intentions.

Materials and methods should be as precise as possible to enable other scientists to repeat the work. Main experimental data should be presented bilingually.

Results: only material pertinent to the subject can be included. The metric system must be used. SI units are recommended. Rarely used physical values, symbols and units should be explained at their first appearance in the text. Formulae should be particularly carefully presented, in one line if possible, with a clear distinguishing between letter "O" and zero (0), or letter "I" and number 1. Units are written in normal (upright) letters, physical symbols and factors are written in italics. Formulae are consecutively numbered with arabic numerals in parenthesis (e.g. (1)) at the end of the line.

The number of figures must be limited to those absolutely necessary for clarification of the text. The same information must not be presented in both a table and a figure. Figures and tables should be numbered separately with arabic numerals, and should be referred to in the text with clear remarks ("Table 1" or "Figure 1"). The position of the figure or a table in the text should be indicated on the margin. Each table and figure should be presented on a single separate sheet. Their titles should be typed on a separate sheets in consecutive order. Captions, headings, legends and all the other text in figures and tables should be written in both Croatian and in English or German.

Figures and tables should be complete and readily understandable without reference to the text. Do not write the captions to figures and drawings in block letters. Line drawings should, if possible, conform to the style of the journal and be done in India ink or printed on the laser printer. Original drawings or photographic copies should be submitted with the manuscript. Letters and numbers must be sufficiently large to be readily legible after reduction of the width of a figure/table to either 130 mm or 62 mm. Photographs should be black/white. Colour photographs will be printed only on special request; the author will be charged for multicolour printing. Photographs and photomicrographs must be printed on high-gloss paper and be rich in contrast. Photomicrographs should have a mark indicating magnification, preferably in micrometers. Magnification can be additionally indicated at the end of the figure title (e.g. Mag. 7500: 1). Each illustration should carry on its reverse side its number and indication of its orientation, along with the name of (principal) author and a shortened title of the article. Original illustrations will not be returned to the author.

Discussion and conclusion may, if desired, be combined into one chapter. This should interpret results in relation of the problem as outlined in the introduction and of related observations by the author(s) or others. Avoid repeating the data already presented in the "Results" chapter. Implications for further studies or application may be discussed. A **conclusion** should be added if results and discussion are combined.

Acknowledgements are presented at the end of manuscript.

Relevant **literature** must be cited in the text according to the name-year (Harvard-) system. In addition, the bibliography must be listed at the end of the text in alphabetical order of the author's names, together with the title and full quotation of the bibliographical reference. Names of journals should be abbreviated according to Biological Abstracts, Chemical Abstracts, Forestry Abstracts or Forest Products Abstracts. The list of references should be selective, excerpt in review papers. Examples of the quotation:

Journal articles: Author, initial(s) of the first name, year: Title. Abbreviated journal name, volume (ev. issue): pages (from - to). Example: Porter, A.W. 1964: *On the mechanics of fracture in wood*. *For. Prod. J.* 14 (8): 325 - 331.

Books: Author, first name(s), year: Title. (ev. editor): edition, (ev. volume), place of edition, publisher (ev. pages from - to). Examples: Kollmann, F. 1951: *Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe*. 2nd edition, Vol. 1. Berlin, Göttingen, Heidelberg: Springer
Wilson, J.W.; Wellwood, R.W. 1965: *Intra-increment chemical properties of certain western Canadian coniferous species*. In: W. A. Côté, Jr. (Ed.): *Cellular Ultrastructure of Woody Plants*. Syracuse, N.Y., Syracuse Univ. Press, pp. 551-559.

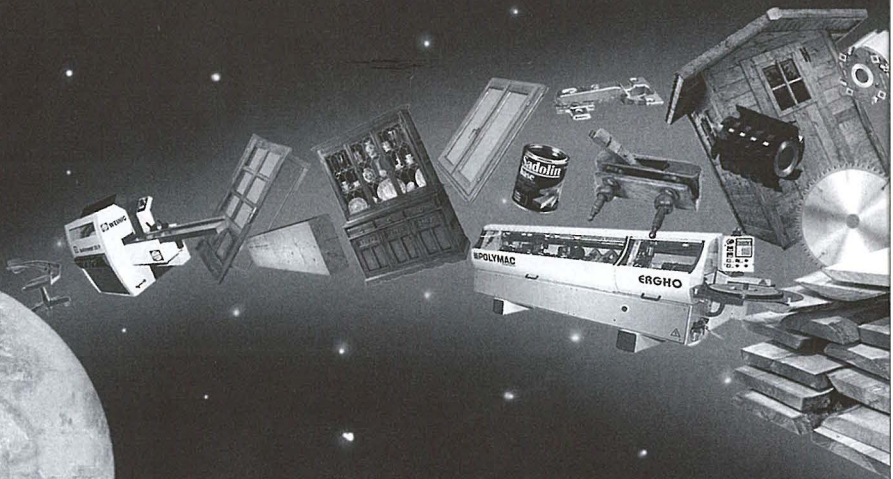
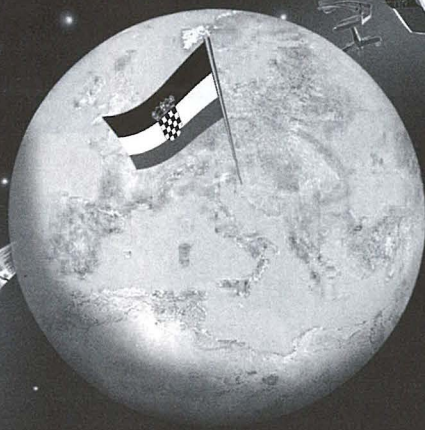
Other publications (brochures, reports etc.): Müller, D. 1977: *Beitrag zur Klassifizierung asiatischer Baumarten*. *Mitteilung der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft Hamburg, Nr. 98*. Hamburg: M. Wiederbusch.

Proofs and journal copies

Galley proofs are sent to the author in duplicate. One copy should be carefully corrected, using internationally accepted symbols. Corrections should be limited to printing errors; amendments to or changes in the text will be charged.

Authors of scientific and professional papers will receive 5 copies of the journal free of charge. A copy of a journal will be forwarded to each contributor.

časopis
drvo...



**... najjači hrvatski medij za
promociju drvne industrije i obrta**

Obavijest čitateljima:

Zbog tiskanja ograničenog broja primjeraka nismo u mogućnosti naknadno isporučivati starije brojeve.

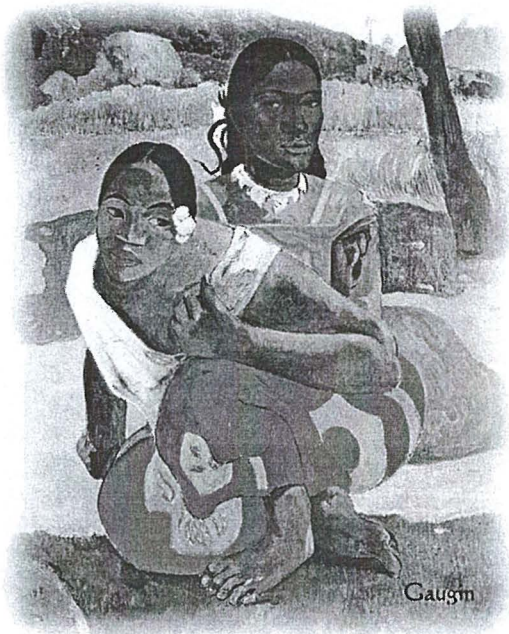
Zato osigurajte vlastiti primjerak i ne propustite obnoviti pretplatu. Ispunite priloženi kupon za pretplatu ODMAH. Pretplata u Hrvatskoj samo 122 kn.

Časopis Drvo vaš je najvažniji promotivni medij. Koristite pogodnosti pripreme vašeg reklamnog materijala i zakupa stalnog prostora u DRVU.

Izdavač:
TILIA'CO

Rujanska 3, 10000 Zagreb, Croatia,
tel.: +385 /01/387-3934,
tel./fax: +385 /01/387-3402,
e-mail: tiliaco@zg.tel.hr,
<http://www.netstudio.hr/tiliaco/>





Egzotično je oduvijek bilo privlačno

Od svojih početaka, još tamo davne 1928. godine, u dvorištu Jurišičeve 19 (današnja Rotonda) nadomak Jelačić placu, FURNIR je postao vodeći hrvatski trgovac kvalitetnim drvom i proizvodima od drva.

Danas Vam možemo ponuditi preko 5000 artikala sa svih strana svijeta. Drvni proizvodi iz Indonezije, Tajlanda, Čilea ili Finske nisu nam više nepoznanica. Posebno bismo istakli našu bogatu ponudu egzotičnih klasičnih parketa, kojom se zbog širine, kvalitete i osobito cijene s razlogom ponosimo.

U ponudi imamo indonezijske vrste: aveni KEMPAS, žuti PUNAH, smeđe-aveni SILKWOOD, tamno smeđi ROYALWOOD, zlatno-smeđi GOLDEN LION; tajlandske vrste: svjetlo smeđi RUBBER WOOD, crveno RUŽINO DRVO, smeđi TEAK, čileanske vrste: CRVENI ULMO.

Pozivamo Vas da lakirane uzorke navedenih parketa pogledate u dućanu u Heinzelovoj ulici ili u našem novom, najvećem i najmodernijem DRVNOM CENTRU u Hrvatskoj, u Velikoj Gorici.

Dobro došli u Furnirov svijet drva

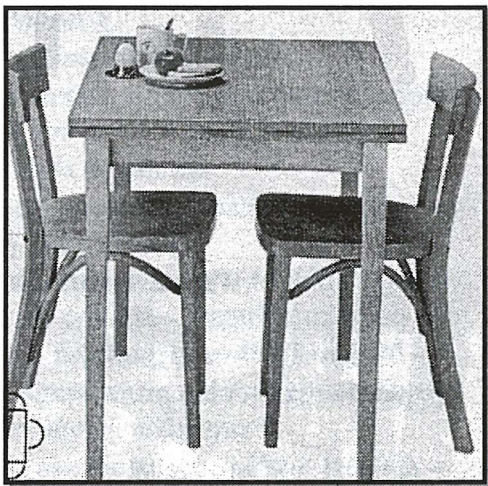
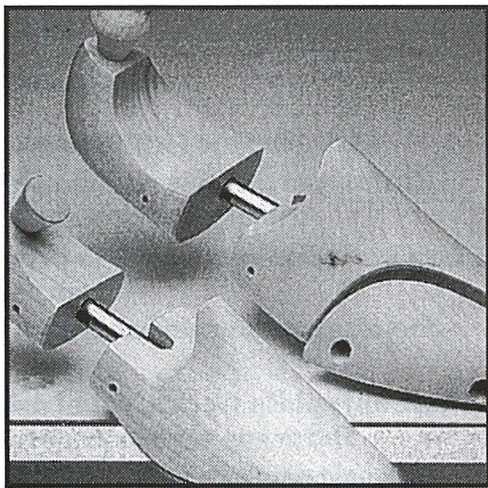
Furnir

Zagreb, FURNIR, Heinzelova 34, telefon: 01/45 52 133, fax: 01/46 60 180; Velika Gorica, DRVNI CENTAR, Ljudevita Posavskog 49, telefon: 01/62 23 854, fax: 01/62 23 861; Split, AMG-FURNIR, Solinska cesta 84a, telefon: 021/21 29 12; Dubrovnik, BRASS DESIGN-FURNIR, Batala bb, telefon: 020/41 14 82; Osijek, LESNINA LGM-FURNIR, Ulica jablanova bb, telefon: 031/17 81 26; Pula, BAESA INTERIJERI-FURNIR, Jeretova bb, telefon: 052/21 52 45; Pleternica, VEXTER-FURNIR, Kralja Zvonimira bb, telefon: 034/25 10 82



twin

1913
1999



twin d.d.

DRVNA INDUSTRIJA VIROVITICA
Ulica Zbora narodne garde 2
33000 VIROVITICA, HRVATSKA
centrala tel. 033/742-200, fax 033/742-204

Tuzemna prodaja namještaja tel. 033/742-207, 742-216, fax. 742-204 • Izvoz namještaja tel. 033/742-271, 742-219, fax. 742-211
Prodaja kalupa i galanterije tel. 033/742-205 • Prodaja piljene građe i parketa tel. 033/742-217
Nabava tel. 033/742-206, 742-215, fax. 742-212

Predstavništvo Zagreb, Savska ulica 92, tel. 01/6177-620, 6177-623, 6177-624, fax. 01/6177-612
Predstavništvo Split, Čiovska 25, tel/fax 021/358-983
Predstavništvo Rijeka, Tkalačka 3, tel/fax 051/336-553
1999.



ZIDI



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU, ŠUMARSKI FAKULTET
ZAVOD ZA ISTRAŽIVANJA U DRVNOJ INDUSTRIJI**

10 000 Zagreb, Svetošimunska 25, tel: +385 01 230-22-88, fax: +385 01 218-616

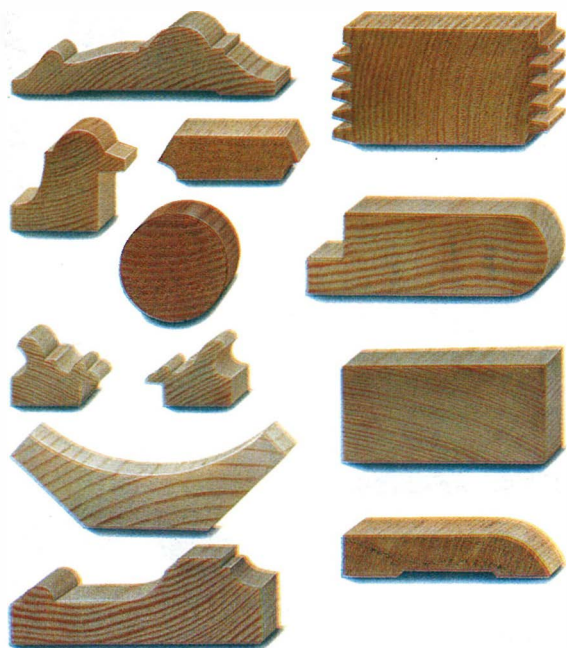
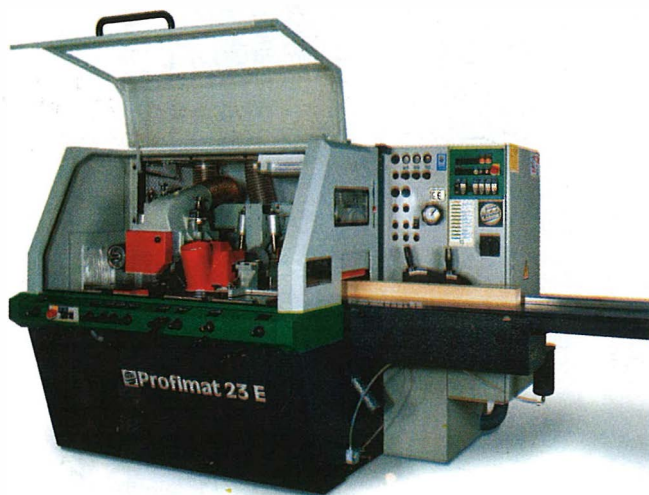
Za potrebe cjelokupne drvne industrije provodi znanstvena istraživanja i ostale usluge u rješavanju tržišnih, proizvodnih, organizacijskih, obrazovnih i ekonomskih problema unapređivanja proizvodnje i plasmana drvnih proizvoda na tuzemno i inozemno tržište.

Djelatnost Zavoda:

- Istraživanje i ispitivanje drva i proizvoda od drva,
- Znanstvena razvojna i primjenjena istraživanja u području drvne tehnologije i drvnoindustrijskog strojarstva,
- Izrada studija razvoja novih proizvoda, tehnologije i organizacije proizvodnje,
- Projektiranje drvnoindustrijskih i obrtničkih tehnologija i pogona prerade drva,
- Atestiranje ploča iverica, jedini ovlaštenu laboratorij u Hrvatskoj od Državnog zavoda za normizaciju i mjeriteljstvo,
- Ispitivanje namještaja i dijelova za namještaj, ovlaštenu laboratorij u Hrvatskoj od Državnog zavoda za normizaciju i mjeriteljstvo,
- Laboratorijska ispitivanja kvalitete - atestiranje svih drvnih materijala, poluproizvoda i finalnih proizvoda,
 - Ovlašteno mjerilište za buku i vibracije,
- Organiziranje savjetovanja i simpozija s područja drvne tehnologije,
 - Izdavanje stručnih edicija i publikacija,
- Permanentno obrazovanje uz rad za sve obrazovne profile u drvnoj struci,
 - Strategija razvoja poduzeća,
- Istraživanje tržišta poduzeća-studije komparativnih mogućnosti proizvoda i poduzeća,
- Uvođenje MRP I i II sustava upravljanja proizvodnjom i poslovanjem uz podršku računala - zajedno s informatičkim inženjeringom,
 - Makro i mikro organizacija poduzeća - projekti, studije,
- Organizacija procesa proizvodnje - studija rada, kontrole kvalitete, organizacija tehnološkog procesa,
 - Analiza troškova poslovanja s prijedlogom racionalizacije,
 - Optimizacija procesa proizvodnje i poslovanja,
 - Sustav planiranja i obračunavanja troškova proizvodnje i poslovanja,
 - Primjena ISO-9000 sustava u poduzeću,
- Stručna vještačenja, te recenzije znanstvenih i stručnih radova.

Na raspolaganju Vam stoje vrhunski stručnjaci za područje drvne tehnologije, očekujemo Vaše upite i uspješnu suradnju.

Weinig Profimat Profilirka. Kupite radije odmah Original.



Weinig Profimat je 15 puta brži od pojedinačnih strojeva.

Zastupnik:

drvastroj d.o.o.

Rendićeva 22, 10000 Zagreb, tel./fax: 00385/1/ 2317-996
mob.: 098/ 359 703, e-mail: drvastroj@zg.tel.hr

Za Vaš novac dobivate sve ovo:

- masivno gusnato postolje
- DigiSet – brzo namještanje alata
- velike mogućnosti aksijalnog podešavanja na svim vretenima
- kardanski pogon bez lanca
- veliki promjeri obrade
- kompaktna izvedba
- do 260 mm širina obrade
- 4, 5 ili 6 vretena
- veliki broj različitih opcija
- pneumatski pritisak na posmičnim valjcima
- zaštitnu kabinu (od povreda, buke i prašine)
- prvoklasni servis i školovanje
- njemačka kvaliteta izvedbe

Atraktivna cijena. Visoka vrijednost pri prodaji stroja. Bez rizika – 10.000 isporučenih Profimata – ne možete pogriješiti.



Pitajte Weiniga!

Michael Weinig AG

Weinigstrasse 2/4

97941 Tauberbischofsheim

Njemačka

Tel. +49 (0) 93 41 / 86-0

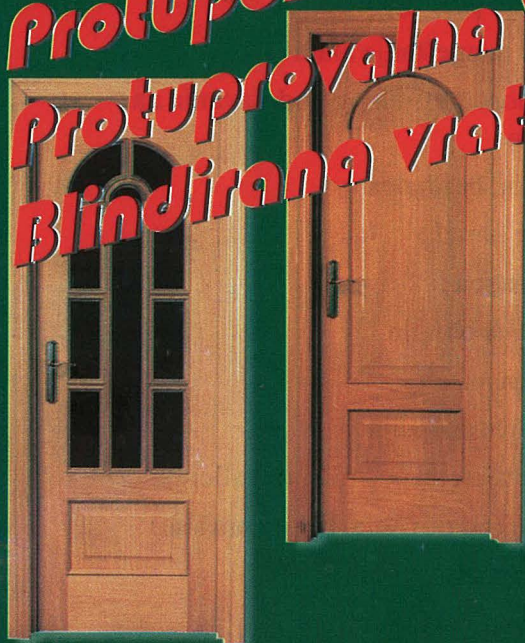
Fax +49 (0) 93 41 / 86-1693

E-mail weinig.mc5@t-online.de

Internet www.weinig.com

Provjereno
najpovoljnije
cijene u Hrvatskoj!

Protupožarna vrata - prva u Hrvatskoj
Protuprovalna vrata
Blindirana vrata



Prozori, balkonska, sobna i
protuprovalna vrata najviše
kvalitete iz uvoza

EuroLam
d.o.o. ZAGREB



Protuprovalna vrata



samo
2.975 kn

NORMA

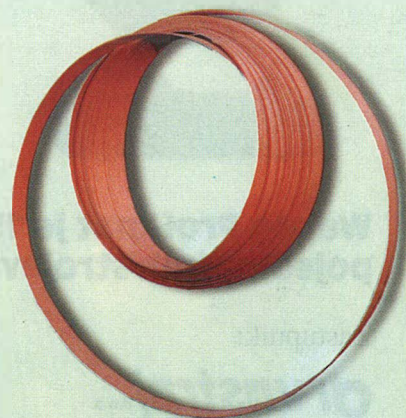
Najveći izbor vrata sa ili bez dovratnika

- nelakirano
- lakirano
- lakirano po narudžbi

Preko 50 vrsta traka od furnira, laminata i PVC-a



**Samoljepljive trake
od furnira
i laminata za
oblaganje rubova
ploča**



Trake **LAMIX** u namotajima svih standardnih žirina i debljina od 0.30-3 mm. raznih boja i dezena sa ili bez prethodno nanešenog ljepila.

Rubne trake:

melaminske već od 0.61 kn/m².

prirodni furnir već od 0.95 kn/m²

EuroLam

Avenija Dubrovnik 15, Zagrebački velesajam,
Paviljon 12/1, 10000 Zagreb
Tel./fax: ++385 01 6527-859
Tel.: ++385 01 6550-449, 6550-704

Zagrebački Velesajam



Mjesto novih poslova

U 90 godina postojanja Zagrebački velesajam je postao mjesto komunikacije hrvatskog gospodarstva sa svijetom. Malo je sajmova u svijetu, koji imaju takvu dugu tradiciju i značaj, kao što je ima Zagrebački velesajam.

Smješten u gradu Zagrebu, stjecištu i raskrsnici svih poslovnih kontakata ovoga dijela Europe, Zagrebački velesajam odavno je poticao interes šire međunarodne javnosti i postao mjesto susreta Istoka i Zapada.

Na pragu trećeg milenija, Zagrebački velesajam ima svoje visoko mjesto u svjetskom sajmovanju. Godišnje se održava 30-tak međunarodnih sajamskih priredbi, od kojih 16 nosi znak UFI-a, kao međunarodno priznati sajmovi, koji udovoljavaju najvišim kriterijima svjetskoga sajmovanja.

Unapređivanje sajmovanja, izazovi tržišta i zahtjevi suvremenog svjetskog sajmovanja, odrednice su budućeg razvoja. Time ćemo moći zadržati poslovni korak i konkurenciju na svjetskom sajamskom tržištu. Uspješnost i poslovnost postali su image Zagrebačkog velesajma.

Zagrebački velesajam
Avenija Dubrovnik 15, 10020 Zagreb
Tel. 01/6503 111, fax. 01/6520 643

www.zv.hr

Zagrebački
Velesajam 

EXPORTDRVO



UGLED I TRADICIJA
JAMSTVO SU
NAŠEG POSLOVANJA