

DRVNA INDUSTRIJA

ZNANSTVENO STRUČNI ČASOPIS ZA PITANJA DRVNE TEHNOLOGIJE • ZAGREB • VOLUMEN 59 • BROJ 4
SCIENTIFIC AND PROFESSIONAL JOURNAL OF WOOD TECHNOLOGY • ZAGREB • VOLUME 59 • NUMBER 4



Heritiera simplicifolia (Mast.) Kosterm.

4/08

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 24 30

SUIZDAVAČI
Co-Publishers

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

OSNIVAČ
Founder

Institut za drvnoindustrijska istraživanja, Zagreb

GLAVNI I ODGOVORNI UREDNIK
Editor-in-Chief

Ružica Beljo Lučić

UREDNIČKI ODBOR
Editorial Board

Mladen Brezović, Zagreb, Hrvatska
Denis Jelačić, Zagreb, Hrvatska
Vlatka Jirouš-Rajković, Zagreb, Hrvatska
Darko Motik, Zagreb, Hrvatska
Stjepan Pervan, Zagreb, Hrvatska
Silvana Prekrat, Zagreb, Hrvatska
Stjepan Risović, Zagreb, Hrvatska
Tomislav Sinković, Zagreb, Hrvatska
Ksenija Šegotić, Zagreb, Hrvatska
Jelena Trajković, Zagreb, Hrvatska
Karl - Friedrich Tröger, München, Njemačka
Štefan Barčík, Prag, Češka
Jože Resnik, Ljubljana, Slovenija
Marko Petrič, Ljubljana, Slovenija
Mike D. Hale, Bangor, Velika Britanija
Peter Bonfield, Watford, Velika Britanija
Klaus Richter, Dübendorf, Švicarska
Jerzy Smardzewski, Poznań, Poljska
Marián Babiak, Zvolen, Slovačka
Željko Gorišek, Ljubljana, Slovenija
Katarina Čufar, Ljubljana, Slovenija

IZDAVAČKI SAVJET
Publishing Council

prof. dr. sc. Ivica Grbac (predsjednik),
Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu;
prof. dr. sc. dr. h. c. Mladen Figurić,
Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu;
Zdravko Jelčić, dipl. oec., Spin Valis d.d.;
Ivan Slamić, dipl. ing., Tvin d.d.;
Petar Jurjević, dipl. ing.,
Hrvatsko šumarsko društvo;
Darko Vuletić, dipl. ing.,
Hrvatske šume d.o.o.;
Vlado Jerbić, dipl. ing., Belišće d.d.

TEHNIČKI UREDNIK
Production Editor

Stjepan Pervan

POMOĆNIK TEHNIČKOG UREDNIKA
Assistant to Production Editor

Zlatko Bihar

LEKTORICE
Linguistic Advisers

Zlata Babić, prof. (hrvatski - Croatian)
Maja Zajšek-Vrhovac, 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:



Sadržaj

Contents

NAKLADA (Circulation): 700 komada · **ČASOPIS JE REFERIRAN U (Indexed in):** CA search, CAB Abstracts, Compendex, DOAJ, EBSCO, Forestry abstracts, Forest products abstracts, Geobase, Paperchem, SCOPUS · **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. · **KONTAKTI s uredništvom (Contacts with the Editor)** e-mail: editoridi@sumfak.hr · **PRETPLATA (Subscription):** godišnja pretplata (annual subscription) za sve pretplatnike 55 EUR. Pretplata u Hrvatskoj za sve pretplatnike iznosi 300 kn, a za dake, studente i umirovljenike 100 kn, plativo na žiro račun 2360000 - 1101340148 s naznakom "Drvena industrija" · **ČASOPIS SUFINANCIRA** Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa Republike Hrvatske. · **TISAK (Printed by)** - DENONA d.o.o., Ivanićgradska 22, Zagreb, tel. 01/2361777, fax. 01/2332753, E-mail: denona@denona.hr; URL: www.denona.hr · **DESIGN** Aljoša Brajdić · **ČASOPIS JE DOSTUPAN NA INTERNETU:** <http://drvnaindustrija.sumfak.hr>

DRVNA INDUSTRIJA · Vol. 59, 4 · str. 149 - 212 · zima 2008. · Zagreb
REDAKCIJA DOVRŠENA 30.11.2008.

IZVORNI ZNANSTVENI RADOVI <i>Original scientific papers</i>	151-162
INFLUENCE OF SAW BLADE CLEARANCE OVER THE WORKPIECE ON TOOL-WEAR Utjecaj ispona lista kružne pile iznad obratka na trošenje oštrica alata <i>Mikuláš Siklienka, Luboš Mišura</i>	151-155
FIBERS OF SECONDARY LIGNO-CELLULOSE MATERIALS AND THEIR INFLUENCE ON PROPERTIES OF INSULATING FIBERBOARDS Vlakanca sekundarnih ligno-celuloznih materijala i njihov utjecaj na svojstva izolacijskih ploča vlaknatica <i>Henrich Lübke, Vlastimil Borůvka, Marian Babiak</i>	157-162
PRETHODNO PRIOPĆENJE <i>Preliminary paper</i>	163-167
ANALIZA ZNAČENJA OBRTA I SLOBODNIH ZANIMANJA U RAZVOJU DRVNE STRUKE Analysis of the Importance of Crafts and Freelance Businesses in the Development of Wood Industry <i>Darko Motik, Vesna Carev-Laškarin, Miljana Kocbek-Nižetić, Tomislav Grladinović</i>	163-167
PREGLEDNI RAD <i>Review paper</i>	169-180
PILANARSTVO U REPUBLICI HRVATSKOJ II. dio – Hrvatsko pilanarstvo u novom tisućljeću Sawmilling in Croatia Part 2 – Croatian Sawmilling in New Millennium <i>Josip Ištvančić, Alan Antonović, Pervan Stjepan, Vladimir Jambrečković, Zlatko Benković, Marijan Kavran</i>	169-180
STRUČNI RAD <i>Professional paper</i>	181-186
HOLLOW WOODEN POST AND ITS INTERACTION WITH METAL STRUCTURAL MEMBERS Šuplji drveni stupovi i njihovo spajanje metalnim okovima <i>Juraj Detvaj, Andrej Argay, Daniel Ruman</i>	181-186
KONFERENCIJE I SKUPOVI <i>Conferences and meetings</i>	187-188
SAJMOVI I IZLOŽBE <i>Fairs and exhibitions</i>	189-202
NOVOSTI IZ STRUKE <i>Technical novelties</i>	203-205
NAŠI SURADNICI <i>Our partners</i>	206-208
UZ SLIKU S NASLOVNICE <i>Species on the cover</i>	209-210

Influence of saw blade clearance over the workpiece on tool-wear

Utjecaj ispona lista kružne pile iznad obratka na trošenje oštrica alata

Original scientific paper · Izvorni znanstveni rad

Received – prispjelo: 7. 02. 2008.

Accepted – prihvaćeno: 28. 10. 2008.

UDK: 630*822.33

ABSTRACT • This paper presents the results of experimental measurement of tool-wear in the cutting process with circular saw of oak wood depending on the upper clearance of 5 mm and 50 mm, respectively. The circular saw blade made of HSS by Pilana was used for the experiment. The measurement was carried out by the experimental equipment designed by the Department of Woodworking, Technical University of Zvolen and DMMA-36 circular saw made by Reszelski Zakład Przemysłu Leśnictwa in Reszel.

The tool-wear was evaluated by two parameters and namely by the radius of the cutting edge r_n and by the cutting edge recession SV .

The results of tool-wear are presented in dependence on the indicated chip length and cutting material length. With the change of the clearance from 5 mm to 50 mm and with the thickness of the test specimen $h = 30$ mm almost double amount of sawn wood is required to attain the same chip length. The results have shown that in dependence on the length of the cutting material, the tool wear is smaller at a higher clearance of saw blade over the workpiece.

Key words: circular saw, tool-wear, clearance, saw blade

SAŽETAK • U radu su izneseni rezultati eksperimentalnih mjerenja trošenja alata u procesu piljenja hrastovih uzoraka kružnom pilom u ovisnosti o visini ispona lista pile iznad obratka. Piljeno je s isponom pila 5 i 50 mm. Za eksperimentalno piljenje upotrijebljene su kružne pile izrađene od alatnog čelika proizvođača Pilana. Mjerenja su provedena u Zavodu za obradu drva Tehničkog sveučilišta u Zvolenu, na stroju tipa DMMA-36, proizvedenome u tvrtki Reszelski Zakład Przemysłu Leśnictwa u Reszelu. Trošenje alata izmjereno je uz pomoć dvaju parametara; mjeren je radijus zaobljenosti oštrice r_n i parametar istrošenosti oštrice SV .

Rezultati trošenja alata prikazani su u ovisnosti o ukupnoj duljini odvojenih čestica te o ukupnoj duljini propiljenih uzoraka. Promjenom ispona kružne pile od 5 mm na 50 mm i pri visini piljenja 30 mm potrebno je ispiliti gotovo dva puta veću duljinu uzoraka da bi se postigla jednaka ukupna duljina odvojenih čestica. Rezultati mjerenja pokazali su da je u ovisnosti o ukupnoj duljini ispiljenih uzoraka istrošenost rezne oštrice manja ako se pili s većim isponom alata kružne pile iznad obratka.

Gljučne riječi: kružna pila, trošenje alata, ispon lista pile

1 INTRODUCTION

1. UVOD

The wear can be defined as a gradual change of micro-geometry of wedge in the course of cutting,

when the tool is losing its ability to cut. This is caused by the fact that particles of metal are separated from the wedge. A tool is worn when the wedge has come into a critical state, which is accompanied by an intolerable degradation in quality of the work-piece surface, unde-

¹ The authors are professor and assistant at the Faculty of Wood Sciences and Technology, Technical University in Zvolen, Republic of Slovakia.

¹ Autori su profesor i asistent Fakulteta znanosti o drvu i drvne tehnologije Tehničkog sveučilišta u Zvolenu, Republika Slovačka.

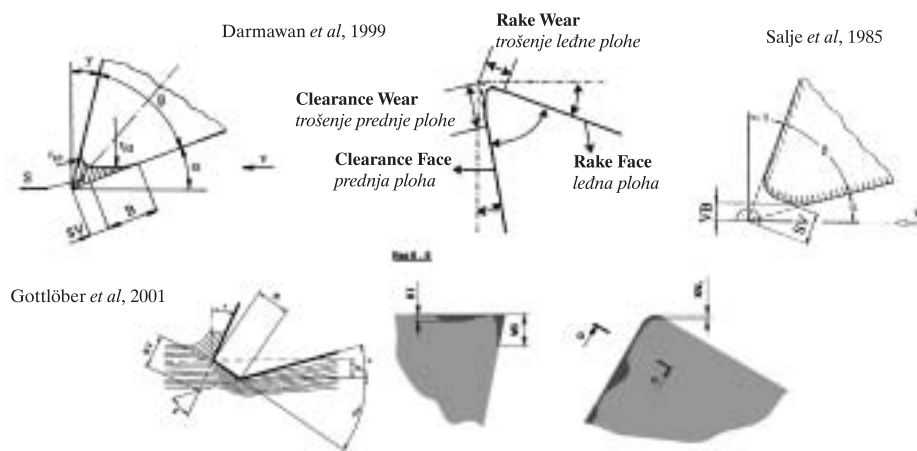


Figure 1 Methods of measurement of the cutting wedge tool-wear (Darmawan *et al.*, 1999; Gottlöber *et al.*, 2001; Salje *et al.*, 1985)
Slika 1. Metode mjerenja trošenja rezne oštrice (Darmawan *et al.*, 1999; Gottlöber *et al.*, 2001; Salje *et al.*, 1985)

sirable increasing of cutting power, burning, and dimensional inaccuracy of the work-piece (saw blade snaking), Prokeš (1980).

It can be concluded from the survey of direct methods of measurement of the cutting wedge tool-wear (Fig. 1), that individual authors (Darmawan *et al.*, 1999; Gottlöber *et al.*, 2001; Salje *et al.*, 1985) have tried to do their best in recording the rate of the cutting wedge tool-wear, and made use of various characteristics for its determination. The same characteristics are measured by individual authors in different directions and the acquired values are not mutually comparable. One characteristic does not always express the total rate of the cutting wedge tool wear and it is necessary to measure more characteristics, or give the graphic description of the cutting wedge point prior and after the tool wear. A great disadvantage of individual characteristics of the tool wear lies in their very small values, unclear transition from round to straight form, etc. The survey implies that there are no uniform methods of measurement of the cutting wedge tool wear in wood working, which is a problem from the viewpoint of comparison of experimental results.

The aim of this paper is to investigate the change of the cutting wedge profile in dependence on the saw blade clearance over the cut. The relational quantity is a very substantial factor regarding the degree of tool wear. The rate of tool wear (the individual ways of measurements are presented in Figure 1) can be evaluated with respect to the cut area or with respect to the indicated chip length (trajectory of saw tooth in the test sample). The saw blade clearance has a great influence on the length of chip, whereas in the cut area there is no change. Previous research has given poor information about the effects of saw blade clearance over the cut on the cutting wedge wear.

The main task of this paper was to show the effect of technological parameter, mainly the clearance of the saw blade over the work-piece, on the tool wear of the cutting wedge.

At present there are many authors dealing with tool wear in dependence on the sawn running metres or on the quantity of the cut area. However, these indices do not belong to the most accurate criteria for the eva-

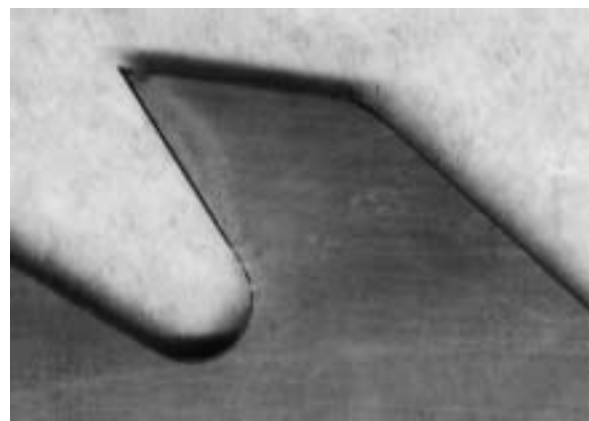
luation of the tool wear. This is due to the fact that the cutting conditions are changing (indicated length of chip, feed per tooth,...) at different technological parameters of cutting, and consequently our results cannot be mutually compared. Therefore we want to point out the significance of the effects of clearance on the tool wear of the cutting wedges.

2 MATERIALS AND METHODS

2. MATERIJAL I METODE

The measurement was carried out in the experimental test stand designed by the Department of Woodworking (Siklienka *et al.*, 1999). It is a joiner circular saw. The cutting process was carried out with a circular saw blade made of high-speed steel. The saw blade had the following parameters:

Parameters of the circular saw blade HSS / *Parametri lista kružne pile*



Diameter / <i>promjer:</i>	400 mm
Saw blade thickness / <i>debljina lista pile:</i>	2.5 mm
Number of teeth / <i>broj zubi:</i>	32
Width of cut / <i>širina propiljka:</i>	3.6 mm
Permissible rotational speed / <i>dopuštena frekvencija vrtnje:</i>	3800 min ⁻¹
Producer / <i>proizvođač:</i>	Pilana (CZ)
Angles / <i>kutovi:</i> clearance angle / <i>prsni kut</i> $\gamma = 15^\circ$, wedge angle / <i>kut oštrice</i> $\beta = 50^\circ$, rake angle / <i>leđni kut</i> $\alpha = 25^\circ$	

Table 1 Re-calculation of the indicated length of chip l_t to common metres L at clearance $p = 5$ mm

Tablica 1. Preračunane vrijednosti ukupne duljine odvojenih čestica l_t u metre ispljenih uzoraka L pri isponu lista kružne pile $p = 5$ mm

l_t , m	0	1000	2000	4000	6000	8000	10000	12000	14000	16000	18000	20000	22000	24000
L , m	0	45	91	182	274	365	457	548	640	731	822	913	1004	1096
l_t , m	26000	28000	30000	32000	34000	36000	38000	40000	42000	44000	46000	48000	50000	
L , m	1187	1278	1370	1461	1552	1644	1735	1826	1918	2009	2100	2192	2283	

Table 2 Re-calculation of the indicated chip length l_t to common metres L at clearance $p = 50$ mm

Tablica 2. Preračunane vrijednosti ukupne duljine odvojenih čestica l_t u metre ispljenih uzoraka L pri isponu lista kružne pile $p = 50$ mm

l_t , m	0	1000	2000	4000	6000	8000	10000	12000	14000	16000	18000	20000	22000	24000
L , m	0	84	168	336	504	672	840	1008	1177	1345	1513	1681	1849	2017
l_t , m	26000	28000	30000	32000	34000	36000	38000	40000	42000	44000	46000	48000	50000	
L , m	2185	2353	2521	2689	2857	3025	3193	3362	3530	3698	3866	4034	4202	

Experimental tests were carried out on oak test samples (*Quercus Robur*). The samples were handled so as to contain the least possible number of knots, resin canals, and have approximately the same structure of wood (annual rings). The wood was sawn tangentially. The sawn wood was dried and seasoned to $12 \pm 1\%$ of moisture content. After drying, the samples with dimensions of 30 mm x 150 - 250 mm x 1000 mm were handled out.

In the cutting process the following saw blade clearances were used $p_1 = 5$ mm and $p_2 = 50$ mm and feed speed $v_f = 10$ m·min⁻¹. Cutting height was 30 mm. Individual samples were cut longitudinally on a circular saw at the given changed cutting conditions. The rate of tool-wear was monitored in dependence on the indicated length of chip (length of tooth path in the test samples). Recording of the tooth profile was carried out by the laboratory equipment shown in Fig. 2, which consists of digital camera, microscope and personal computer.

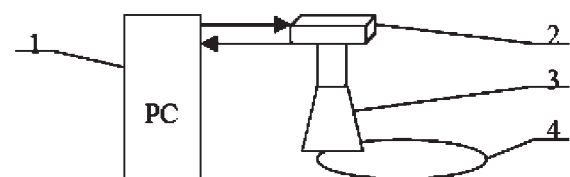


Figure 2 Laboratory equipment for scanning the cutting wedge tool-wear (1- personal computer, 2 - digital camera, 3 - microscope, 4 – saw blade)

Slika 2. Oprema za određivanje veličine trošenja oštrice kružne pile (1 – računalo, 2 – digitalna kamera, 3 – mikroskop, 4 – list kružne pile)

Saw blade was divided into 4 zones and two cutting wedges were chosen in each zone. Cutting wedges were chosen according to the initial condition of tool-wear (identical). The snapshots of the cutting wedge profile were recorded in the following working points of the indicated length of chip $l_t = 0$ m, 1000 m, 2000 m and then graded in 2000 m up to 50 000 m during experimental sawing with both clearances (5 and 50 mm). For better orientation, the indicated chip length l_t is

re-calculated to common metres L at clearance $p = 5$ mm and 50 mm in Tables 1 and 2. Common metres L represent the required running metres of material for attaining the indicated chip length and they were calculated according to Lisičan (1996).

Table 1 and Table 2 show that the increase of clearance from 5 to 50 mm cause the decrease of the length of cutting wedge passing through material and an increase of required running metres of material for attaining the same length of indicated chip up to nearly double.

The tool-wear was evaluated by means of two parameters i.e. by the radius of the cutting edge r_n and by recession of the cutting edge SV . These characteristics are shown in Fig. 3.

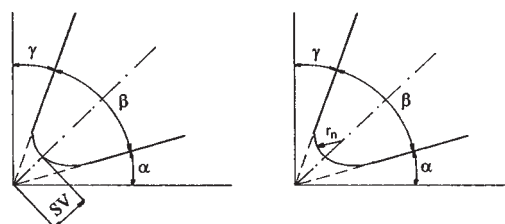


Figure 3 Parameters of measurement of the cutting wedge tool-wear (SV – recession, r_n – radius)

Slika 3. Parametri mjerenja trošenja rezne oštrice (SV – istrošenost oštrice, r_n – radijus oštrice)

As already mentioned the snapshots were performed by means of laboratory equipment and subsequently elaborated in the Impor 5 professional software. This software was also used for interleaving individual snapshots of cutting wedge during the cutting test.

3 RESULTS AND DISCUSSION 3. REZULTATI I DISKUSIJA

Figure 4 and Figure 5 present the actual contours of the cutting wedge at the determined measuring points. The gradual change of the cutting wedge during sawing at the clearance of 5mm over the cut is shown in Figure 4, and at the clearance of 50 mm in Figure 5.

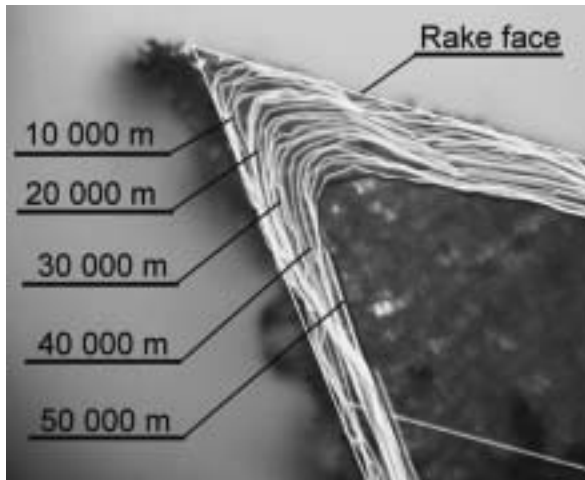


Figure 4 Tool wear of the cutting wedge at the clearance $p = 5$ mm

Slika 4. Trošenje oštrice pri isponu lista pile $p = 5$ mm

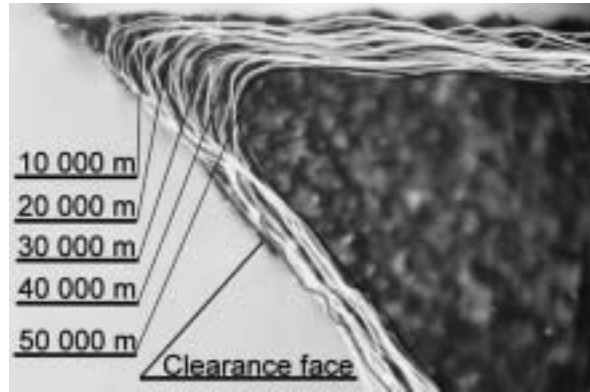


Figure 5 Tool wear of the cutting wedge at the clearance $p = 50$ mm

Slika 5. Trošenje oštrice pri isponu lista pile $p = 50$ mm

It can be concluded from these Figures that the tool wear (recession SV) of the cutting wedge is nearly the same at both clearances. At the higher clearance, $p = 50$ mm, greater tool wear was recorded of the round cutting edge (measured as radius of the cutting edge r_n) than at the clearance $p = 5$ mm. It should be emphasized that the change of clearance causes the change of indicated chip length. With increasing clearance, the contact angle decreases, and so also does the indicated chip

length. Figure 6 and Figure 7 present the dependencies of tool wear on indicated chip length.

With the change of clearance from 5 mm to 50 mm and with the test specimen thickness $h = 30$ mm almost double amount of sawn wood is required to attain the same indicated chip length. It means that at a higher clearance, the tool wear is smaller in dependence on the cutting length (Fig. 8).

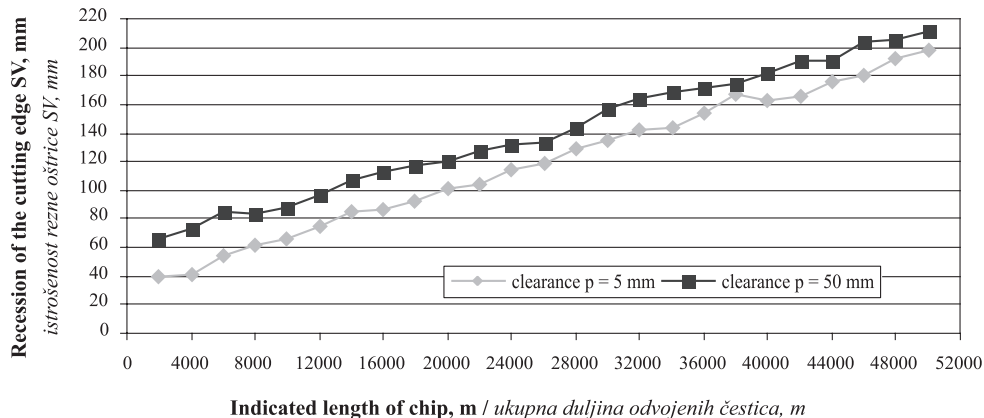


Figure 6 The affect of indicated chip length on the recession of the cutting edge SV

Slika 6. Utjecaj ukupne duljine odvojenih čestica na parametar SV istrošenosti rezne oštrice

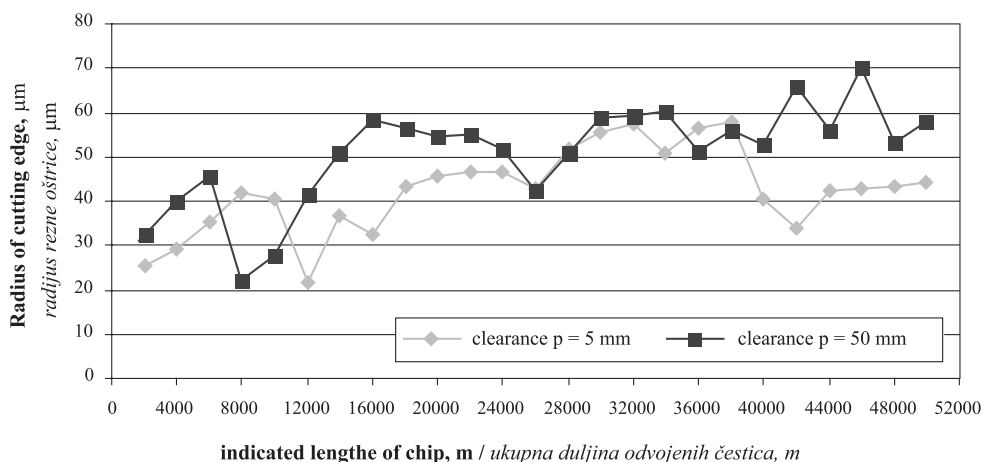


Figure 7 Effect of indicated chip length on radius of the cutting edge

Slika 7. Utjecaj ukupne duljine odvojenih čestica na radijus rezne oštrice

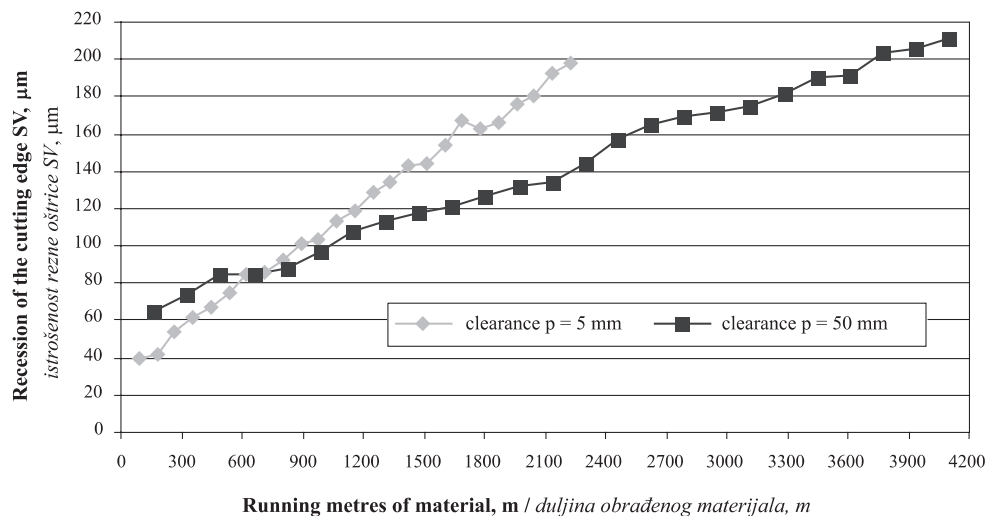


Figure 8 Effect of running metres of material on recession of the cutting edge *SV*
Slika 8. Utjecaj duljine obrađenog materijala na parametar *SV* istrošenosti rezne oštrice

4. CONCLUSION 4. ZAKLJUČAK

The aim of this paper was to point out the importance of clearance of saw blades.

With the change of clearance from 5 mm to 50 mm the tool wear is smaller in dependence on the cutting length. The choice of appropriate clearance is quite substantial. The change of clearance causes the change of parameters of the cutting process. However, it cannot be stated unambiguously that the greater the clearance, the better. Although the durability of cutting edge is longer, the increased clearance also affects other factors; at greater clearances the diameters of saw blades are greater as well as the thickness of the saw blades, which subsequently causes an increase in the amount of sawdust. Apart from this, with an increase of clearance, the stability of saw blade decreases. All these factors must be taken into account, and an optimum clearance of the saw blade over the cut must be found by a complex study of these factors.

5 REFERENCES 5. LITERATURA

1. Prokeš, S. 1980: Údržba a ostření dřevoobráběcích nástrojů. SNTL Praha, p. 94.
2. Darmawan, W.; Tanaka, Ch.; Usuki, H.; Ohtani, T. 1999: Performance of coated carbide tools when grooving wood-based materials: effect of work materials and coating materials on the wear resistance of coated carbide tools. In: *Annual Meeting of the Chugoku Shikoku branch of the Japan Wood Research Society*, Matsue, Shimane 1999, 25. september, p. 94 – 101.
3. Gottlöber, Ch.; Fischer, R. J.; Fischer, R. 2001: Development of a procedure to determine the wear of tools. In:

Trendy lesníckej, drevárskej a environmentálnej techniky a jej aplikácie vo výrobnom procese. Section 1. Proceedings MVK. Zvolen 4. – 6. september 2001, p. 67-71.

4. Lisičan, J. 1996: Teória a technika spracovania dreva. Matcentrum, Zvolen, ISBN 80-967315-6-4.
5. Salji, E.; Drückhammer, J.; Stühmeier, W. 1985: Neue Erkenntnisse beim Fräsen von Spanplatten mit unterschiedlichen Schnittbedingungen. *Holz als Roh und Werkstoff*, 43: 501-506.
6. Siklienka, M.; Naščák, L.; Banský, A. 1999: Monitorovacie zariadenie per sledovanie kontaktných javov pri obrábaní dreva. In: Proceedings „Stroj-nástroj-obrobok“. 2. International scientific conferences, 8. – 9. October 1999, Zvolen.

Acknowledgement Zahvala

This paper was made within the framework of the grant project „The research of physical and mechanical phenomena in specific conditions of primary and secondary processing of wood and wood materials“, number 1/4387/07, VEGA SR.

Corresponding address:

Prof. Ing. MIKULÁŠ SIKLIENKA, PhD

Department of Woodworking
 Faculty of Wood Sciences and Technology
 Technical University in Zvolen
 Masarykova 24
 960 53 Zvolen
 Slovakia
 e-mail: miki@vsld.tuzvo.sk



Portal of scientific journals of Croatia

<http://hrcak.srce.hr/>

Henrich Lübbe¹, Vlastimil Borůvka², Marian Babiak³

Fibers of secondary ligno-cellulose materials and their influence on properties of insulating fiberboards

Vlakanca sekundarnih ligno-celuloznih materijala i njihov utjecaj na svojstva izolacijskih ploča vlaknatica

Original scientific paper · Izvorni znanstveni rad

Received – prispjelo: 11.06.2008.

Accepted – prihvaćeno: 28. 10. 2008.

UDK: 630*863.31

ABSTRACT • This paper deals with the influence of addition of abraded fiber, as a partial substitute of softwood fibers, on the properties of insulating fiberboard. The fiber used was characterized by fractional composition of fiber length according to McNett (STN 50 0289) using the apparatus for the measurement of fiber length in aqueous suspension (ADV) and according to Brecht-Holl (STN 50 0289) by the determination of water retained by fiber, speed of dewatering and defibrator seconds. Insulating fiberboards were prepared with different content of abraded fiber. Mechanical properties (bending strength and tension strength perpendicular to the board plane) as well as physical properties (swelling, water uptake, thermal conductivity, thermal diffusivity specific heat and volumetric specific heat) were measured for the boards.

Keywords: Insulating fiberboards, secondary ligno-cellulose materials, abraded fiber

SAŽETAK • U radu je istraživana utjecaj djelomične zamjene vlakanaca osnovne sirovine (mekih vrsta drva) vlakancima dobivenim brušenjem već izrađenih ploča na svojstva izolacijskih ploča vlaknatica. Upotrijebljena vlakanca karakterizirana su frakcijskim sastavom duljine vlakanaca prema McNett-u (STN 50 0289) primjenom uređaja za mjerenje duljine pojedinog vlakanca u ispitivanoj vodenoj disperziji (ADV). Osim navedene, primjenjena je i Brecht-Hollova (STN 50 0289) određivanja količine vode zadržane u vlakancu, brzine odvodnje i mjerenja defibratorskih sekundi. Izrađene su i pripremljene ploče s različitim udjelom vlakanaca dobivenih brušenjem. Ispitana su mehanička svojstva (savojna čvrstoća i vlačna čvrstoća okomito na površinu ploče) te fizikalna svojstva (debljinsko bubrenje, upijanje vode, toplinska vodljivost, prolaznost topline, specifična toplina i prostorna specifična toplina) tako pripremljenih izolacijskih ploča vlaknatica.

Ključne riječi: izolacijske ploče vlaknaticе, sekundarni ligno-celulozni materijali, brušena vlakanca

The authors are ¹researcher at Slovak Pulp and Paper Research Institute a.s., ²researcher in the firm Smrečina Hofatex a.s. and ³professor at the Faculty of Wood Sciences and Technology, Technical University in Zvolen, Republic of Slovakia.

Autori su ¹znanstvenik u Slovačkom institutu za celulozu i papir, ²znanstvenik u tvrtki Smrečina Hofatex a.s. i ³profesor Fakulteta znanosti o drvu i drvne tehnologije Tehničkog sveučilišta u Zvolenu, Republika Slovačka.

1 INTRODUCTION

1. UVOD

Substitution of wood used for the production of insulating fiberboard by secondary raw material can be an important factor for the increase of competitiveness of an enterprise. According to the EU legislation, in addition to the main product, technologies of wood processing produce a secondary raw material (so far considered as waste) that either goes back to the production process or is further processed into another product including energy. In our case during the insulating fiberboard production fiber "waste" occurs during the equalization of the surface and thickness of the board. So far this "waste" was burnt.

The aim of this paper is to characterize this abrasive fiber and find the conditions of its return to the production cycle.

2 MATERIALS AND METHODS

2. MATERIJALI I METODE

Refined and abrasive fiber was obtained from the fiberboard production line. The fiberboards prepared contained 0, 5, 10, 15, 20 and 50 % of abraded fiber related to the absolute dry mass of the fiber used.

Fractionation of fiber was performed on the device according to Mc Nett (4 sorting units with the sieves arranged in cascades) and according to Brecht-Holl (the mass of different fractions is obtained as the mass of fiber rendered on the rougher sieve minus the mass of fibers rendered on finer sieve) (STN 50 0289). Fiber length was measured using ADV-3.1 Analyzer. The ADV-3.1 Analyzer is a laboratory device for quick and objective specification of the length composition of fibers in pulp and paper stock suspensions. The data obtained can be further used to specify fiber coarseness and the ratio of short fiber and long fiber components. The conductivity sensor operates on the basis of conductivity changes in the measurement channel when the fiber passes through the electrode area.

Insulating fiberboard with the density of 250 kg/m³ were prepared in the laboratory line of the Swedish company Defibrator AB. Fiberboards were conditioned at normal conditions ($t=20^{\circ}\text{C}$, $RH=65\%$) and their physical and mechanical properties (density, swelling, water uptake, bending strength and strength perpendicular to the board plane) were determined according to the respective standards - STN EN 323, STN EN 622-4, STN EN 310, STN EN 319, STN EN 317. Thermal properties were measured using the apparatus Isomet produced by the company Applied Precision. The device compares time dependence of temperature during the heating and cooling phase and works on the principle of hot wire.

3 RESULTS AND DISCUSSION

3. REZULTATI I DISKUSIJA

In investigating abraded fiber and refined wood fibers of fiberboards of the density of 250 kg·m⁻³

(Tab.1), significantly higher concentration of particles was observed for the abraded fiber than for the original refined one. The portion of particles determined according to Brecht-Holl was 29.42 % for the abraded fiber, while for the refined fiber it was 7.75 %. Mechanical properties are worse due to almost four times higher amount of particles.

The amount of long fibers is decisive for the final properties of fiberboards. Its increasing amount directly improves strength properties. For the abraded fiber, the portion of long fibers determined according to Brecht-Holl is 34.34 %, while refined fibers show as much as 48.65 %. The portion of mean length fiber for the abraded fiber is by 10 % lower and for fine fiber by 3 % higher than for refined fiber. So, abraded fiber shows a higher portion of particles and a lower portion of long fibers.

During fiber fractionation of abraded fiber according to McNett with the mesh size of 50 to 100, half of the amount of fiber is kept in comparison with refined fiber. The difference goes to the residual fine fraction over 200 mesh, which is 31 % for abraded fiber while for refined fiber it is only 11.36 %.

If we suppose that the fractions of 28 mesh and 50 mesh have a sufficient fiber length, then it is necessary to add the sum of suitable fibers of the length over 1 mm contained in the fractions of 100 mesh and 200 mesh. The amount of such fibers was determined by the ADV method with the fractions of 100 mesh and 200 mesh of the abraded fiber. ADV method is not suitable for thicker fibers, i.e. fractions of 28 and 50 mesh.

The fraction of 100 mesh of abraded fiber contained fibers of the length over 1.0 mm in the portion of 55.64 %. In the total fiber mass of the sample, this fraction accounts for 5.54 %. In this mass, 55.60 % of fibers is of the length over 1 mm, which is 3.08 % of the total fiber mass in fiberboard. The fraction of 200 mesh with fiber length over 1.0 mm created 27 % of the distribution i.e. 0.69 % of the total fiber mass in the fiberboard.

In this mass, 27.94 % of fibers is longer than 1 mm, which is 0.19 % of the total mass of fibers in the board. According to Bauer McNett and ADV analysis of fibers of 100 and 200 mesh fraction, the total mass of abraded fibers of the length over 1mm is as follows: 52.275 % (26 mesh) + 10.356 % (50 mesh) + 3.08 % (5.540 x 0.5564 = 3.08) + 0.19 % (0.687 x 0.2794) = 65.90 %

It means that abraded fiber contains in total 65.9 % fibers longer than 1mm.

Determination of the amount of short and long fiber on a 120 mesh screen according to Brecht-Holl showed 77.93 % of abraded fiber. The difference between 77.93 and 65.90 is due to fine fiber that is kept on long fibers according to Brecht-Holl method.

According to Bauer McNett during fiber fractionation, 76.98 % is retained on 28 and 50 mesh screens. Fibers longer than 1mm in fractions kept at 100 and 200 mesh should be added to this percentage. 4.47 % is kept on the former mesh and 0.16 % on the latter. It means that a total of 81.61 % of fiber is longer than 1 mm.

Table 1 Properties of abraded and refined fiber (average values for 3 sets in 3 experiments)

Tablica 1. Svojstva brušenih i rafiniranih vlaknanca (srednje vrijednosti za skupine po tri eksperimenta)

Measured quantity <i>Mjerena količina</i>		Abraded fiber <i>Brušena vlaknanca</i>	Refined fiber for boards 250 kg·m ⁻³ <i>Rafinirana vlaknanca</i>
Dewatering (s) <i>Brzina odvodnje (s)</i> (6 g/1000g H ₂ O)	500 ml	2.48	5.99
	700 ml	3.15	13.79
	800 ml	3.98	23.27
Particles Brecht-Holl (%) <i>Iverje Brecht-Holl</i>		29.42	7.75
Brecht-Holl (%)	40 mesh / <i>otvor sita 40</i>	34.34	48.65
	120 mesh / <i>otvor sita 120</i>	14.17	24.47
	240 mesh / <i>otvor sita 240</i>	5.845	5.41
	Over 240 mesh <i>otvor sita veći od 240</i>	16.22	13.70
WRV (% water) <i>WRV (% voda)</i>		69.9	97.90
Bauer McNett	28 mesh / <i>otvor sita 28</i>	52.27	55.85
	50 mesh / <i>otvor sita 50</i>	10.35	21.13
	100 mesh / <i>otvor sita 100</i>	5.540	10.51
	200 mesh / <i>otvor sita 200</i>	0.687	1.14
	Over 200 mesh <i>otvor sita veći od 200</i>	31.142	11.36

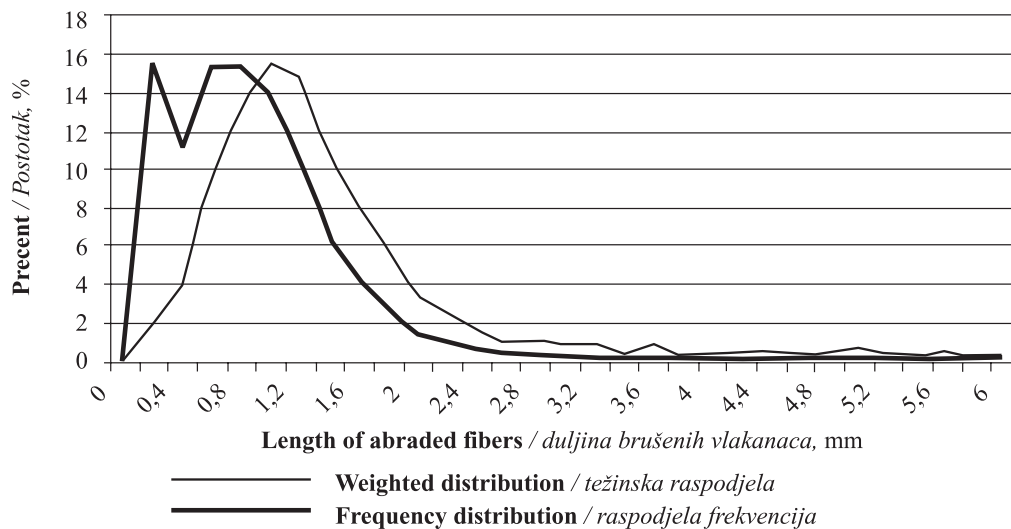


Figure 1 Analysis of length of abraded fiber fraction 3 on a 100 mesh screen determined by ADV method (the length over 1 mm shows 55.64 % of weighted distribution)

Slika 1. Analiza duljine brušenog vlaknanca frakcije 3 s otvorom oka sita 100 određenoga ADV metodom (duljina vlaknanca veća od 1 mm iznosi 55,64 % težinske raspodjele)

When abraded fiber is used, the fraction of fine fiber obviously increases either in the board or in technological water. Generally the increase of the fraction of fine fiber in insulating fiberboards shows an adverse reaction on the board properties.

Significant difference in the properties of abraded fiber can be observed in the speed of dewatering. Time of flow for 800 ml of abraded fiber is 3.98 seconds; for refined fiber in the same case it is around 27 seconds. In spite of higher fraction of fine fibers, the time of dewatering for abraded fiber is significantly lower. It means

that the fiber shows not only decreased ability to retain water but also its ability to create mechanical van der Waals and hydrogen bonds with other fibers are lowered. It results in decreased physical and mechanical properties of the boards.

This reasoning is also confirmed by the amount of water retained by fiber (WRV), where the percentage of retained water is significantly lower than that for refined fiber. Also the value of Defibrator seconds (DS) is significantly lower. With the increase of the fraction of abraded fiber, the time of water flow decreases in the deter-

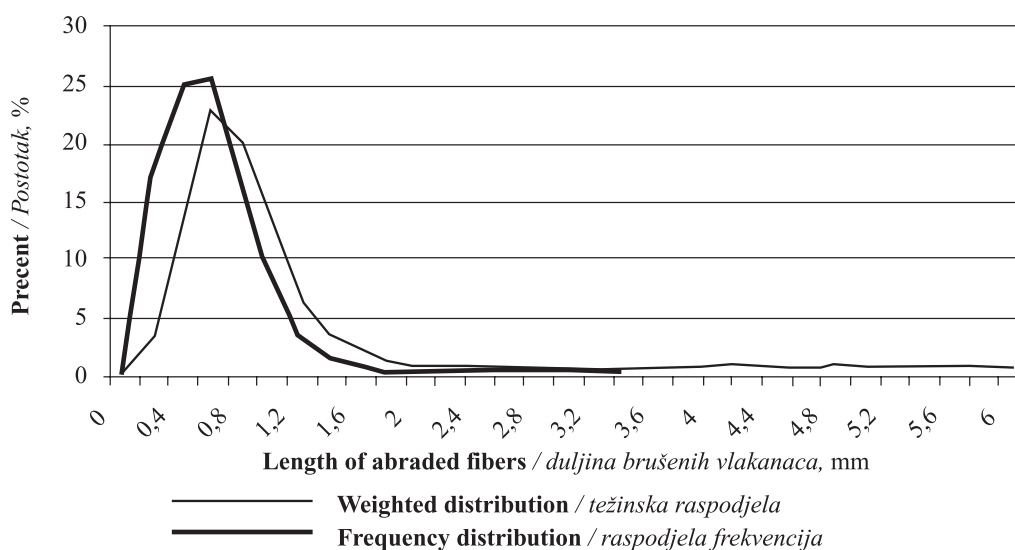


Figure 2 Analysis of length of abraded fiber 4 on a 200 mesh screen determined by ADV method. (The length over 1mm shows 27.94 % of the weighted distribution)

Slika 2. Analiza duljine brušenog vlakanca frakcije 4 s otvorom oka sita 200 određenoga ADV metodom (duljina vlakanca veća od 1 mm iznosi 27,94 % težinske raspodjele)

mination of DS ending only at 28.5 % of 100 % of abraded fiber. The decreasing value of DS is given in Tab. 2.

The analysis of the properties of abraded fiber shows that the addition of abraded fiber would increase the portion of particles and fine fibers in boards. Even longer abraded fibers would decrease the bonding ability of fibers in boards that would result in worse board properties. It is therefore necessary to optimize the amount of added abraded fibers in order to utilize cheap secondary raw material keeping the board properties optimal.

The boards with increasing proportion of abraded boards were prepared for the determination of influence of the added amount of abraded fiber. These boards were used for testing physical and mechanical properties cha-

racteristic for insulation board properties. We measured the bending strength and tension strength perpendicular to the board plane. The original value of the bending strength was 2.42 MPa and for 50 % of abraded fibers content it decreased to 0.85 MPa (Tab. 3).

Wood ultimate bending strength and tension strength in the board plane were tested with respect to mechanical properties. The bending strength decreased from the original value for the board without abraded fibers from 2.42 MPa to 0.85 MPa for the board with 50 % content of abraded fibers. (Tab. 3). Tension strength decreased from 64 kPa to 25.3 kPa for the boards with 50 % content of abraded fibers.

Table 2 Defibrator seconds (DS) of wood fiber with different portion of abraded fiber

Tablica 2. Defibratorske sekunde ukupne mase drvnih vlakana s različitim udjelom brušenih vlakana

Abraded fibers, % Brušena vlakana, %	0	5	10	15	20	25	50	100
DS, s	36.8	31.2	27.8	23.1	20.5	19.0	14.0	10.5

Table 3 Physical and mechanical properties of boards with abraded fibers

Tablica 3. Fizikalna i mehanička svojstva ploča izrađenih uz dodatak brušenih vlakana

Specimen number Broj uzorka	% of abraded fibers Postotak brušenih vlakana	Density Gustoća kg·m ⁻³	Bending strength Savojna čvrstoća MPa	Tension strength Vlačna čvrstoća kPa	Swelling after 2 hours Bubrenje nakon 2 sata %	Water uptake Upijanje vode %
1-3	0	281	2.42	64.0	2.19	11.9
5-7	5	280	2.25	60.0	2.33	12.48
9-11	10	274	2.19	59.0	2.31	13.05
13-15	15	274	2.07	58.0	2.42	16.12
17-19	20	273	1.69	46.3	2.79	16.3
21-23	25	261	1.39	44.3	2.78	16.6
25-27	50	243	0.85	25.3	3.47	20.3

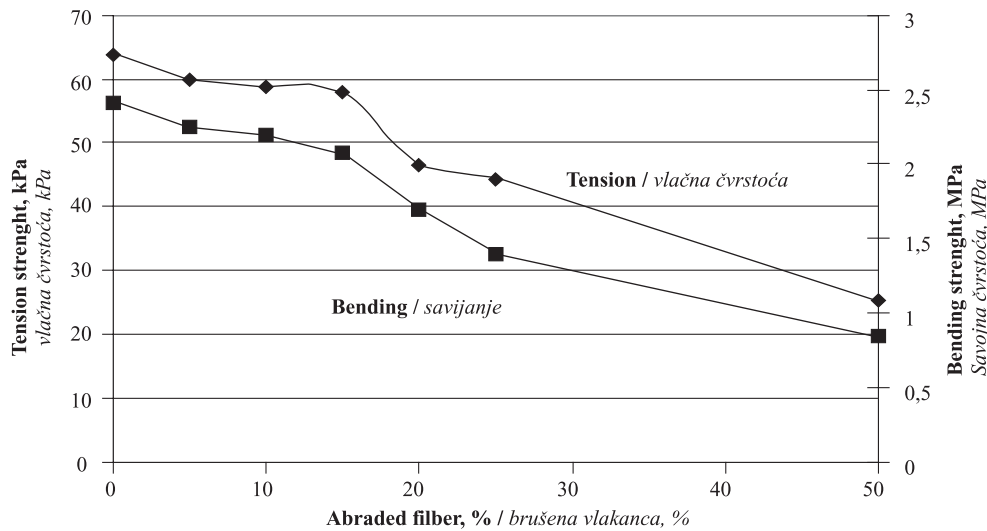


Figure 3 Ultimate bending strength (■) and tension strength (◆) versus abraded fibers content
Slika 3. Konačni iznosi savojne (■) i vlačne čvrstoće (◆) ploča s obzirom na sadržaj brušenih vlaknaca

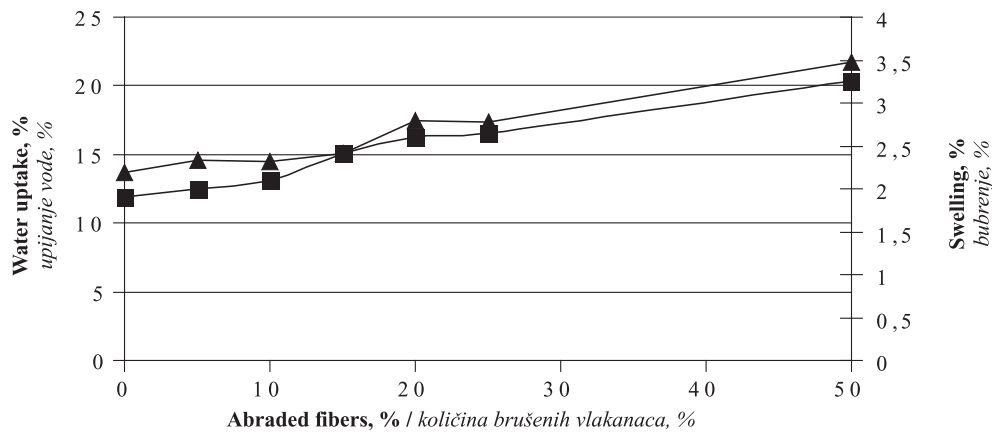


Figure 4 Water uptake (■) and swelling (▲) as a function of abraded fiber content
Slika 4. Upijanje vode (■) i debljinsko bubrenje (▲) kao funkcija količine brušenih vlaknaca

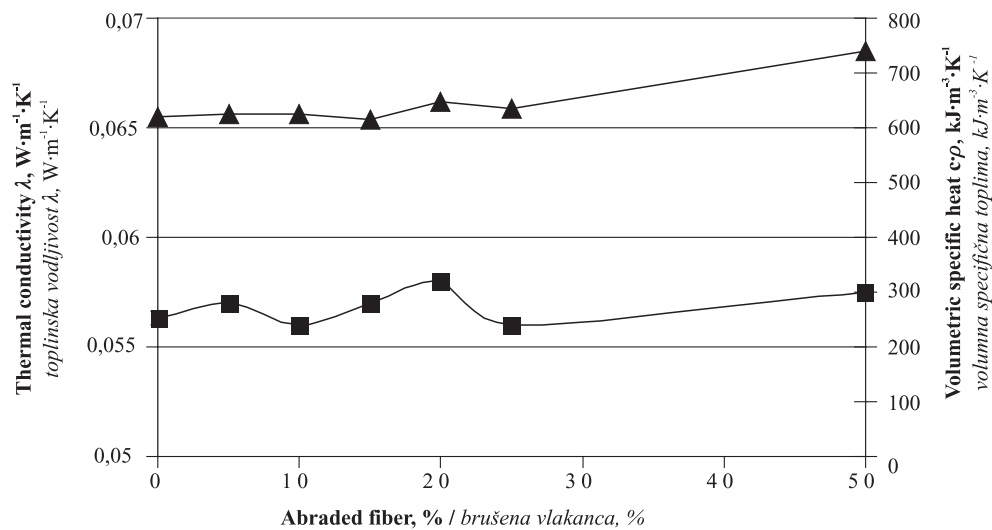


Figure 5 Thermal conductivity λ (■) and volumetric specific heat $c\rho$ (▲) of boards as functions of abraded fiber
Slika 5. Toplinska vodljivost λ (■) i prostorna specifična toplina $c\rho$ (▲) ploča kao funkcije količine brušenih vlaknaca

Figure 3 shows the relationship between the strength values and abraded fibers content. It can be seen that a more significant decrease of mechanical properties of boards occurs when the content of abraded fibers in the board is more than 15 %.

Physical properties (swelling and water uptake – Fig. 4) show the decrease at the same level. Swelling increases from 2.19 % to 3.47 % and water uptake from 11.9 to 20.3 %.

An addition of 5 % of abraded fibers decreases ultimate bending strength by 7 %, and tension strength by 6 %, while swelling and water uptake increase by 6.4 % and 4.9 %, respectively. An addition of 10 % decreases bending strength by 10.5 %, tension strength by 7.8 %, and swelling and water uptake by 5.5 % and 9.7 %.

The analysis of abraded fibers properties indicate that the decrease of physical and mechanical properties of boards is caused mainly by the decrease of bonding properties and also by higher content of fine fibers and particles in abraded fibers.

Thermal properties (thermal conductivity λ , specific heat c and also volumetric specific heat $c \cdot \rho$ of the boards) are constant up to 25 % of abraded fiber. The values for 50 % of abraded fibers are higher. The average value of λ for the boards without addition of abraded fibers is $0.056 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ and for the board with 50 % of abraded fibers λ is $0.0575 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

4 CONCLUSION 4. ZAKLJUČAK

The analysis of properties of abraded fiber shows an adverse influence of the addition of abraded fiber on the properties of insulating boards. It is caused by higher content of particles and fine parts in abraded fiber and also by the fact that abraded fiber is not magged. As a result, even long fiber has a low ability to form bonds with other fibers which leads to low values of defibrator seconds, rapid dewatering of fibers and lower amount of retained water. From technological point of view, some of the properties are positive (dewatering speed, less water retained). They provide faster dewatering of mat and higher dry mass of mat during pressing that gives a possibility to shorten the pressing time and save energy needed for drying.

It can be stated, based on physical and mechanical properties of laboratory prepared boards with the content of abraded fibers from 5 % to 50 %, that the addition of abraded fiber of 5 to 10 % causes the decline of board properties to 10 %. A stronger decline occurs when the content of abraded fibers in the board is more than 15 %.

An addition of abraded fibers of up to 25 % does not influence the values of thermal conductivity, specific heat and volumetric specific heat of the boards.

ACKNOWLEDGMENT ZAHVALA

This study was supported by the Slovak Research and Development Agency under the Contract No. APVV-0255-06.

5 REFERENCES 5. LITERATURA

1. Hamilton, F. 1987: Secondary Fibers and Non-Wood Pulping, Joint Textbook Committee of the Paper Industry, pp. 266.
2. Požgaj, A.; Chovanec, D.; Kurjatko, S.; Babiak, M. 1997: Štruktúra a vlastnosti dreva, Príroda, a.s. Bratislava, p.p. 484.
3. Borisiuk, P.; Nicewicz, D.; Pawlicki, J.; Klimczewski, M. 2007: The influence of the type and preparation of LC fibers on the properties of MDF. Drevársky výskum (Wood Research), 52(4): 79-87.
4. Siau, J.F, 1995: Wood: influence of moisture on physical properties. Dep. of Wood Sci. and Forest Prod., Virginia Polytechnic Inst. and State University.
5. STN 50 0289 – Určenie frakčného zloženia vlákni (Determination of fraction composition of fibers).

Corresponding address:

Ing. HENRICH LÜBKE

Slovak Pulp and Paper Research Institute a.s.
section Slovak Forest Products Research Institute
Lamačská cesta 3
841 04 Bratislava
Slovak Republik
E-mail: lubke.sdvu@vupc.sk

Analiza značenja obrta i slobodnih zanimanja u razvoju drvne struke

Analysis of the Importance of Crafts and Freelance Businesses in the Development of Wood Industry

Prethodno priopćenje · Preliminary paper

Prispjelo – received: 16. 9. 2008.

Prihvaćeno – accepted: 28. 10. 2008.

UDK: 630*79

SAŽETAK • U radu su prikazani struktura prihoda i zaposlenosti obrta i slobodnih zanimanja u djelatnostima prerada drva i proizvoda od drva (DD20) te proizvodnja namještaja (DN36) za Republiku Hrvatsku. Prikazani podaci obuhvaćaju razdoblje od godine 2002. do 2006, i to za svaku županiju posebno, kao i za cijelu državu. Ukupni rezultati stavljeni su u omjer s prihodima poduzeća tih industrijskih grana. Također su prikazani i trendovi u broju registriranih poduzeća te obrta i slobodnih zanimanja.

Rezultati istraživanja pokazuju da je posljednje godine došlo do znatnog smanjenja prihoda obrta i slobodnih zanimanja u promatranim industrijskim granama. Zamjetan je i trend smanjenja ukupnog broja obrtnika koji se bave proizvodnjom proizvoda od drva i namještaja u posljednjoj istraživanoj godini. Unatoč tome, ukupne vrijednosti prihoda i zaposlenosti u preradi drva i proizvodnji namještaja imaju sve veće vrijednosti tijekom promatranih godina.

Ključne riječi: prerada drva, proizvodnja namještaja, obrti, slobodna zanimanja

ABSTRACT • The paper presents the structure of revenue and employment in crafts and freelance businesses in timber and timber products processing (DD20) and furniture manufacture (DN36) of the Republic of Croatia. The data refer to the period from 2002 to 2006 and are presented separately for each county and for the state as a whole. The overall results are juxtaposed in relation to the revenue of the companies in these industrial branches. Trends in the number of registered companies, as well as crafts and freelance businesses are also presented.

According to the research results, there was a significant decrease in the revenue of crafts and freelance businesses in the monitored industrial branches in the last year. There was also a falling trend in the total number of craftsmen engaged in wood products and furniture manufacture in the last year of investigation. Despite this, total revenue and employment values in timber processing and furniture manufacture show a rising trend during the monitored years.

Keywords: timber processing, furniture manufacture, crafts, freelance business

¹ Autori su izvanredni profesori na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska. ² Autorice su zaposlene u Agenciji za podršku informacijskim sustavima i informacijskim tehnologijama (APIS IT d.o.o.), Zagreb, Hrvatska.

¹ The authors are associate professors at the Faculty of Forestry, University of Zagreb, Croatia. ² The authors are employed with the Agency for Information Systems and IT Support (APIS IT d.o.o.), Zagreb, Croatia.

1. UVOD
1 INTRODUCTION

U posljednjem razdoblju poprilično se aktivno raspravlja o značenju drvne struke, i to putem različitih vrsta pokazatelja poslovanja poduzeća za preradu drva i proizvodnju namještaja. Uz pomoć tih pokazatelja najčešće se govori o zaposlenosti, prihodima, rashodima, broju poduzeća koja se bave određenim djelatnostima (Motik i dr., 2007; Motik i dr., 1998). Stječe se dojam da su obrti i slobodne djelatnosti u preradi drva i proizvodnji namještaja gotovo zanemarene. S obzirom na to da i te gospodarske

grane ostvaruju znatne prihode i zaposlenost, one su važne i zbog vrlo visoke fleksibilnosti u poslovanju zbog malog broja zaposlenih po jednom obrtu i mogućnosti relativno brze prilagodbe na tržištu u ovisnosti o potražnji kupaca (Crnković-Stumpf, 1998; Schmithüsen i dr., 2003). Obrti i slobodna zanimanja u budućnosti bi mogli dobivati sve veće značenje zbog očekivanog okrupnjavanja poduzeća i njihova okretanja prema malim dobavljačima koji će svojom fleksibilnošću i brojem biti mnogo konkurentniji pri izradi određenih poluproizvoda negoli veća poduzeća (Mihić, 2006).

Tablica 1. Vrijednosti prihoda (u tis. kn) obrta i slobodnih zanimanja za preradu drva i proizvodnju namještaja po županijama
Table 1 Revenue values (in thousands of kuna) of crafts and freelance businesses for timber processing and furniture manufacture by county

Županija / County	Godina / Year									
	2002.		2003.		2004.		2005.		2006.	
	DD20	DN36	DD20	DN36	DD20	DN36	DD20	DN36	DD20	DN36
Grad Zagreb/City of Zagreb	46 165	62 632	58 090	75 005	61 698	77 887	52 593	90 225	42 430	70 822
Zagrebačka/Zagreb	50 501	18 979	55 874	21 763	66 450	21 697	64 939	28 486	55 724	17 153
Krapinsko-zagorska Krapina-Zagorje	36 997	6 910	44 437	8 807	53 797	11 047	57 370	10 774	43 193	5 561
Sisačko-moslavačka Sisak-Moslavina	18 362	7 050	18 152	10 938	21 198	7 983	23 870	9 585	20 213	7 536
Karlovačka/Karlovac	14 966	9 318	17 809	9 919	21 098	9 616	25 871	7 749	24 006	10 774
Varaždinska/Varaždin	26 915	9 928	29 076	11 152	31 574	12 088	31 428	15 063	23 967	19 081
Koprivničko-križevačka Koprivnica-Križevci	6 038	8 531	6 680	6 850	9 290	5 087	11 716	5 334	9 692	5 714
Bjelovarsko-bilogorska Bjelovar-Bilogora	14 598	1 350	15 718	1 298	13 903	1 111	15 727	1 233	15 365	1 730
Primorsko-goranska Primorje-Gorski kotar	24 989	27 021	30 107	30 965	44 493	26 249	52 143	27 684	33 723	26 521
Ličko-senjska/Lika-Senj	3 317	2 250	4 085	1 970	2 919	2 459	4 237	1 076	3 921	716
Virovitičko-podravska Virovitica-Podravina	15 111	1 783	15 802	2 031	20 810	2 025	23 343	2 100	16 821	3 940
Požeško-slavonska Požega-Slavonia	5 248	1 006	5 175	2 097	5 313	1 893	7 319	1 979	5 782	2 237
Slavonsko-brodsko Slavonia-Brod	20 753	31 550	24 590	30 003	29 502	30 013	34 361	37 007	25 849	16 631
Zadarska/Zadar	19 941	9 712	27 747	10 192	35 908	12 338	36 876	12 751	11 867	9 736
Osječko-baranjska Osijek-Baranja	20 002	8 454	21 527	13 516	26 054	16 345	30 567	17 722	15 730	11 196
Šibensko-kninska Šibenik-Knin	3 118	5 944	3 183	5 409	3 303	7 346	4 469	7 079	6 114	8 108
Vukovarsko-srijemska Vukovar-Srijem	13 343	8 204	14 972	9 158	14 092	7 788	13 847	8 967	13 818	8 537
Splitsko-dalmatinska Split-Dalmatia	12 671	29 217	11 125	34 514	12 450	38 183	14 684	48 809	13 133	38 815
Istarska/Istria	20 581	19 304	25 144	18 595	28 223	20 335	29 389	22 917	36 570	24 454
Dubrovačko-neretvanska Dubrovnik-Neretva	8 624	4 913	9 963	5 862	15 558	8 294	13 629	10 243	5 122	9 916
Medimurska/Medimurje	25 052	3 134	27 003	3 743	29 070	1 967	29 506	1 821	26 657	2 647
Ukupno RH/Total R.C.	407 290	277 190	466 259	313 788	546 702	321 752	577 883	368 603	449 697	301 823

Kako su podaci o poduzećima za preradu drva i proizvodnju namještaja navedeni u Državnom zavodu za statistiku, podaci o poslovanju obrtnika i osoba koje se bave slobodnim zanimanjem potječu od Ministarstva financija. Podaci su obrađeni u Centru za analizu i obradu podataka, a na temelju obrade godišnjih prijava poraza na dohodak od obrta i slobodnih zanimanja.

2. METODA RADA 2 METHODS

Za potrebe ovog rada analizirani su podaci o prihodima, zaposlenosti i broju obrta te slobodnih zanimanja od 2002. do 2006. godine (Anić i dr., 1999), i to posebno za djelatnost prerade drva (DD20), a posebno za djelatnost proizvodnje namještaja (DN36). Podaci su analizirani po županijama tako da se mogu analizirati odnosi među pojedinim regijama (Gulin i dr., 2004). Nadalje, analizirani podaci obrta i slobodnih zanimanja stavljeni su u omjer s podacima koji ostvaruju poduzeća za preradu drva i proizvodnju namještaja, tako da su prikazani trendovi udjela obrta i slobodnih zanimanja u ukupnoj proizvodnji koju ostvaruje drvna struka, kao i u ukupnoj zaposlenosti po godinama.

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA 3 RESULTS

U tablici 1. prikazana je struktura prihoda koju ostvaruju obrti i slobodna zanimanja iz djelatnosti prerade drva i proizvodnje namještaja. Podaci su prikazani po županijama od 2002. do 2006. godine. Na temelju tih podataka vidljivo je da očekivano najveće prihode ostvaruju obrti i slobodna zanimanja sjeverozapadnog dijela Hrvatske i grada Zagreba. Trend pokazuje povećanje proizvodnje i za djelatnost prerade drva i za proizvodnju namještaja do 2005. godine, dok je 2006. godine vidljivo znatno smanjenje proizvodnje.

U skladu s podacima o ostvarenim prihodima obrta i slobodnih zanimanja u razdoblju od 2002. do 2006. godine očekivano je došlo i do smanjenja zaposlenosti u promatranim djelatnostima 2006. godine (tabl. 2). Vidljivo je da se više od polovice zaposlenih u obrtima i slobodnim zanimanjima nalazi u gradu Zagrebu i sjeverozapadnom dijelu Hrvatske, s tim da je veći udio tog područja u djelatnosti prerade drva negoli u djelatnosti proizvodnje namještaja.

Tablice 3. i 4. pokazuju ukupne vrijednosti prihoda za Republiku Hrvatsku, te se može uočiti stalno

Tablica 2. Zaposlenost obrta i slobodnih zanimanja za preradu drva i proizvodnju namještaja po županijama
Table 2 Employment in crafts and freelance businesses for timber processing and furniture manufacture by county

Županija / County	Godina / Year									
	2002.		2003.		2004.		2005.		2006.	
	DD20	DN36	DD20	DN36	DD20	DN36	DD20	DN36	DD20	DN36
Grad Zagreb/City of Zagreb	264	353	301	370	315	392	278	419	192	280
Zagrebačka/Zagreb	338	80	326	81	349	92	348	91	283	68
Krapinsko-zagorska/Krapina-Zagorje	243	71	250	76	274	97	268	34	178	18
Sisačko-moslavačka/Sisak-Moslavina	99	47	119	61	126	53	111	51	96	53
Karlovačka/Karlovac	94	54	91	52	98	55	131	52	121	50
Varaždinska/Varaždin	172	64	180	60	195	59	166	63	134	67
Koprivničko-križevačka/Koprivnica-Križevci	58	28	80	22	87	22	63	17	71	16
Bjelovarsko-bilogorska/Bjelovar-Bilogora	81	6	87	7	72	8	82	7	81	5
Primorsko-goranska/Primorje-Gorski kotar	125	97	131	114	162	115	153	105	120	94
Ličko-senjska/Lika-Senj	18	6	16	7	18	6	23	2	25	2
Virovitičko-podravska/Virovitica-Podravina	119	9	102	6	158	7	200	17	93	23
Požeško-slavonska/Požega-Slavonia	52	4	54	7	42	6	47	5	29	7
Slavonsko-brodsko/Slavonia-Brod	154	167	173	195	201	199	162	234	130	92
Zadarska/Zadar	83	58	110	53	123	57	118	59	65	33
Osječko-baranjska/Osijek-Baranja	133	80	153	99	148	100	139	86	106	59
Šibensko-kninska/Šibenik-Knin	14	21	17	32	20	31	25	33	27	40
Vukovarsko-srijemska/Vukovar-Srijem	99	40	89	54	86	50	64	51	73	51
Splitsko-dalmatinska/Split-Dalmatia	59	161	55	185	48	192	51	166	53	169
Istarska/Istria	140	89	116	90	123	89	122	87	150	82
Dubrovačko-neretvanska/Dubrovnik-Neretva	28	18	33	26	48	28	31	38	24	39
Međimurska/Međimurje	204	16	195	18	218	17	217	9	206	12
Ukupno RH/Total R.C.	2 577	1 469	2 678	1 615	2 911	1 675	2 799	1 626	2 257	1 259

Tablica 3. Vrijednosti prihoda u preradi drva (djelatnost DD20)**Table 3** Revenue values in timber processing (business activity DD20)

Vrijednosti za Republiku Hrvatsku (u tis. kn) Values for the Republic of Croatia in thousands of kuna	Godina / Year				
	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.
Poduzeća / Companies	2 620 554	2 773 710	3 179 617	3 215 564	3 665 370
Obrti i slobodna zanimanja / Crafts and freelance businesses	407 290	466 259	546 702	577 883	449 697
Ukupno / Total	3 027 844	3 239 969	3 726 319	3 793 447	4 115 067
Udio obrta i slobodnih zanimanja u ukupnoj vrijednosti proizvodnje (u %) / Share of crafts and freelance businesses in the total production value (in %)	13,5	14,4	14,7	15,2	10,9

Tablica 4. Vrijednosti prihoda u proizvodnji namještaja (djelatnost DN36)**Table 4** Revenue values in furniture manufacture (business activity DN36)

Vrijednosti za Republiku Hrvatsku (u tis. kn) Values for the Republic of Croatia in thousands of kuna	Godina / Year				
	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.
Poduzeća / Companies	2 272 183	2 576 366	2 673 032	2 770 901	3 238 459
Obrti i slobodna zanimanja / Crafts and freelance businesses	277 190	313 788	321 752	368 603	301 823
Ukupno / Total	2 549 373	2 890 154	2 994 784	3 139 504	3 540 282
Udio obrta i slobodnih zanimanja u ukupnoj vrijednosti proizvodnje (u %) / Share of crafts and freelance businesses in the total production value (in %)	10,9	10,9	10,7	11,7	8,5

povećanje proizvodnje poduzeća za preradu drva i proizvodnju namještaja. Za razliku od poduzeća, u obrtima i slobodnim zanimanjima smanjuje se proizvodnja posljednje promatrane godine. To se odražava i na udio obrta i slobodnih zanimanja u ukupnoj proizvodnji Republike Hrvatske. Stoga je vidljivo da udio obrta i slobodnih zanimanja u ukupnoj proizvodnji pada za nekoliko postotnih bodova 2006. godine u odnosu prema 2005. godini. Razlog smanjenju proizvodnje zasigurno je jednim dijelom i zatvaranje pojedinih obrta i slobod-

nih zanimanja te otvaranje poduzeća za preradu drva i proizvodnju namještaja.

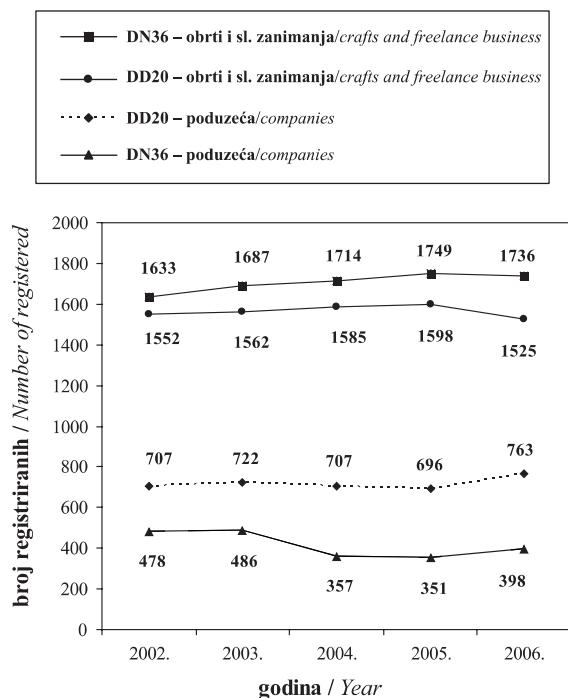
Zaposlenost u poduzećima za preradu drva i proizvodnju namještaja svake godine raste, što je vidljivo iz tablica 5. i 6. U obrtima i slobodnim zanimanjima smanjio se udio u ukupnoj zaposlenosti za preradu drva s, primjerice 20,9%, koliko je iznosio 2003. godine na 14,9% 2006. godine. U proizvodnji namještaja taj je udio smanjen s 13,7%, koliko je iznosio 2004. godine, na 9,9% 2006. godine.

Tablica 5. Broj zaposlenih u preradi drva (djelatnost DD20)**Table 5** Employment in timber processing (business activity DD20)

Vrijednosti za Republiku Hrvatsku Values for the Republic of Croatia	Godina / Year				
	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.
Poduzeća / Companies	11 520	10 121	11 584	11 404	12 845
Obrti i slobodna zanimanja / Crafts and freelance businesses	2 577	2 678	2 911	2 799	2 257
Ukupno / Total	14 097	12 799	14 495	14 203	15 102
Udio obrta i slobodnih zanimanja u ukupnoj zaposlenosti (u %) / Share of crafts and freelance businesses in total employment (in %)	18,3	20,9	20,1	19,7	14,9

Tablica 6. Broj zaposlenih u proizvodnji namještaja (djelatnost DN36)**Table 6** Employment in furniture manufacture (business activity DN36)

Vrijednosti za Republiku Hrvatsku Values for the Republic of Croatia	Godina / Year				
	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.
Poduzeća / Companies	11 200	10 348	10 563	10 507	11 446
Obrti i slobodna zanimanja / Crafts and freelance businesses	1 469	1 615	1 675	1 626	1 259
Ukupno / Total	12 669	11 963	12 238	12 133	12 705
Udio obrta i slobodnih zanimanja u ukupnoj zaposlenosti (u %) / Share of crafts and freelance businesses in total employment (in %)	11,6	13,5	13,7	13,4	9,9



Slika 1. Broj registriranih poduzeća te obrta i slobodnih zanimanja u RH od 2002. do 2006. godine

Figure 1 Number of registered companies, and crafts and freelance businesses in the Republic of Croatia from 2002 to 2006

Slika 1. prikazuje broj registriranih poduzeća, obrta i slobodnih zanimanja u Republici Hrvatskoj od 2002. do 2006. godine. Trendovi upućuju na to da je znatno povećan broj registriranih poduzeća za preradu drva te obrta i slobodnih zanimanja koji se bave proizvodnjom namještaja. Nasuprot tome, posljednjih je godina primjetno smanjenje broja registriranih obrta i slobodnih zanimanja na području prerade drva te poduzeća za proizvodnju namještaja.

4. ZAKLJUČAK 4 CONCLUSION

Na temelju istraženih podataka o prihodima, zaposlenosti i broju registriranih poduzeća te obrta i slobodnih zanimanja moguće je zaključiti da obrti i slobodna zanimanja ostvaruju znatne udjele u proizvodnji namještaja i preradi drva, kao i u zaposlenosti.

Očekivano je znatno veći broj registriranih obrta i slobodnih zanimanja u odnosu prema broju poduzeća koje se bave promatranim djelatnostima. Razlog je mnogo veći broj zaposlenih u poduzećima, u kojima prosjek zaposlenosti po poduzeću na razini Republike Hrvatske iznosi 22 zaposlenika.

S obzirom na to da je zamjetno značajno smanjenje zaposlenosti te prihoda obrta i slobodnih zani-

manja 2006. godine, odnosno posljednje istraživane godine, moguće je zaključiti da bi takva zanimanja svakako trebala poticati i država i lokalna zajednica, ponajprije zbog fleksibilnosti proizvodnje, relativno niskih ulaganja u proizvodnju, stručnosti te posebnih znanja i vještina obrtnika i umjetnika.

Da bi poduzeća bila konkurentna na domaćemu i stranom tržištu, posebna bi pozornost trebala biti usmjerena na zahtjeve kupaca koji su s vremenom postali sve veći. Pritom mogu biti presudni znanje i vještine obrtnika i osoba koje se bave slobodnim zanimanjem.

5. LITERATURA 5 REFERENCES

1. Anić, V.; Mahović-Komljenović, M. 1999: Poslovanje obrtnika i osoba koje obavljaju samostalnu djelatnost, *Slobodno poduzetništvo* 6 (23/24): 5-73.
2. Crnković-Stumpf, B. 1998: Analiza procjene i pretvorbe poduzeća iz djelatnosti obrtništva, *Ekonomski pregled* 49 (7/8): 783-793.
3. Gulin, D.; Tušek, B.; Žager, L. 2004: Poslovno planiranje, kontrola i analiza, Zagreb, Hrvatska zajednica računovođa i financijskih djelatnika.
4. Mihić, M. 2006: Buying behavior and consumption: social class versus income, *Management* 11 (2): 77-92.
5. Motik, D.; Pirc, A. 2007: Tržište namještaja i ostalih drvnih proizvoda Republike Hrvatske do 2006. godine, *Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu*, Zagreb.
6. Motik, D.; Figurić, M. 1998: Calculation methods and their influence upon the business of a company, 1. Vedecská konferencia s medzinárodnou účasťou Nové trendy v systémoch riadenia podnikov, Herľany, 123-127.
7. Schmithüsen, F.; Kaiser, B.; Achmidhauser, A.; Mellinshoff, S.; Kammerhofer, A.W. 2003: *Unternehmerisches Handeln in der Wald und Holzwirtschaft – Betriebswirtschaftliche Grundlagen und Managementprozesse*, Deutscher Betriebswirte-Verlag, Gernsbach, Germany.
8. *** 2008: Statističko izvješće o obradi godišnjih prijava poreza na dohodak od obrta i slobodnih zanimanja od 2002. do 2006. godine, Porezni vjesnik, Zagreb.

Corresponding address:

Associate Prof. DARKO MOTIK, PhD

Department for Production Organization
Faculty of Forestry
University of Zagreb
Svetošimunska 25
HR-10000 Zagreb
Croatia
E-mail: motik@sumfak.hr

Vodeći informativni
časopis u sektoru
prerade drva i
proizvodnje namještaja

Distribucija na
2000 stručnih
adresa u Hrvatskoj
i zemljama Regije

Šest brojeva godišnje,
26 rubrika s
aktualnostima,
besplatnim malim
oglasima i tržišnim
barometrom

Tjedne elektronske
vijesti s pregledom
najnovijih
informacija



TJEDNO BESPLATNO DOSTAVLJAMO SEKTORSKE VIJESTI NA VAŠ E-MAIL

REGISTRIRAJTE SE: newsletter@drvo-namjestaj.hr

Izdavač: Centar za razvoj i marketing d.o.o.
J. P. Kamova 19, 51 000 Rijeka

Tel.: + 385 (0)51 / 458-622, 218 430, int. 213
Faks.: + 385 (0)51 / 218 270
E-mail: mail@drvo-namjestaj.hr

www.drvo-namjestaj.hr

STRUČNI ČASOPIS



TEMATSKI PRILOZI

Pílanarstvo u Republici Hrvatskoj

II. dio – Hrvatsko pílanarstvo u novom tisućljeću

Sawmilling in Croatia

Part 2 – Croatian Sawmilling in New Millennium

Pregledni rad • Review paper

Prispjelo – received: 1. 2. 2008.

Prihvaćeno – accepted: 28. 10. 2008.

UDK: 630*822.03; 630*832; 674.093

SAŽETAK • U radu je dan prikaz trenutačnog stanja i predviđanje budućeg stanja u hrvatskom pílanarstvu. Prikaz se temelji na dostupnim podacima o sadašnjem stanju te na fragmentima i citatima iz raznih studija i radova u kojima su izneseni scenariji događanja u neposrednoj budućnosti. Hrvatska ima vrlo dugu tradiciju u obradi drva, koja se temelji na prvim industrijskim kapacitetima što su pripadali pílanama i proizvodnji píljene građe. Na tehnologiju i promjene u hrvatskom pílanarstvu u novom tisućljeću utjecalo je više činilaca, od kojih su najvažniji promjena u kvaliteti trupaca, razvoj domaće i svjetske finalne obrade drva te opći razvoj strojeva i opreme. Općenito, sektor drvne industrije Republike Hrvatske obilježava velik broj malih poduzeća i razmjerno mali broj velikih proizvođača. Osobito je zamjetan problem prevelikog kapaciteta pílanske industrije, koji je još uvijek tri puta veći od dopuštenog etata sječe u našim šumama. Najveći se dio píljene građe koji se proizvede na našim pílanama izvozi, pretežito u zapadnoeuropske zemlje. Izvoz je, naime, uvjet opstanka industrijske obrade drva u situaciji relativno vrlo niske potražnje na domaćem tržištu. Strateško je pak opredjeljenje države i drvne branše da se struktura izvoza drvnih proizvoda izmijeni u korist proizvoda višeg stupnja finalne obrade.

Ključne riječi: hrvatsko pílanarstvo, pílanska obrada drva, pílanski proizvodi, pílanska sirovina

ABSTRACT • This paper presents an overview of the current status of the Croatian sawmilling industry and a future forecast. This overview is based on data available regarding the current status, including fragments (facts) and citations from various studies and papers that describe the scene of events in the near future. Croatia has a long tradition in wood processing. The tradition of wood processing in Croatia was founded on the first industry capacities - sawmills and sawmilling products. In the new millennium, many factors affected technology and changes in the Croatian sawmilling industry. The most significant changes were in the quality of logs, development of domestic and global (foreign) final wood processing, as well as the general development of machinery and equipment. Generally, wood industry sector in the Republic of Croatia is marked by a large number of small enterprises and a relatively small number of large manufacturers. The most evident problem is the large capacity of sawmill industry, which is still three times greater than the allowed annual cut in our forests. The bulk of sawmilling products, manufactured in our sawmills, are exported primarily to the countries of West Europe. Export is, therefore, a condition for survival of sawmill industry in a situation where there is a relatively low demand in the domestic market. Howe-

Autori su redom ¹asistenti, ²docenti na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, ³stručni suradnik Ministarstva regionalnog razvoja, šumarstva i vodnoga gospodarstva - Uprave za drvenu industriju i ⁴pomoćnik direktora u Hrvatskoj gospodarskoj komori - Sektoru za poljoprivredu, prehrambenu industriju i šumarstvo, Republika Hrvatska

Authors are ¹Assistants, ²Assistant Professors at the University of Zagreb - Faculty of Forestry, ³Expert Assistant at the Ministry of Regional Development, Forestry and Water Management - Department of Wood Industry and ⁴Assistant Manager at the Croatian Chamber of Economy-Department of Agriculture, Food Industry and Forestry, Republic of Croatia

ver, the strategic policy of the State and wood sector is to change the export structure of wood products in favour of products of higher quality of final wood processing.

Key words: Croatian sawmilling industry, sawmilling technology, sawmilling raw material, sawmilling products

1. UVOD

1 INTRODUCTION

Hrvatska ima vrlo dugu tradiciju u obradi drva. Tradicija obrade drva u Hrvatskoj izrasta na prvim industrijskim kapacitetima koji su pripadali pilanama i proizvodnji piljene građe. Razvoju te gospodarske grane pridonijela je šumovitost zemlje, tradicija u obrtništvu i, naravno, pripadnost europskim gospodarskim tokovima.

Općenito, drvna industrija Hrvatske sve se do pedesetih godina 20. stoljeća temeljila na primarnoj obradi drva, a glavni izvozni proizvod drvoobrađivačkoga gospodarstva bila je piljena građa. Za razliku od pilanske obrade drva, proizvodnja namještaja se znatnije počela razvijati krajem pedesetih godina i usko se vezala za pilansku obradu, kao izvor sirovine (Laufer, 1996; Prka, 1996).

2. PILANSKA SIROVINA

2 SAWMILLING RAW MATERIAL

Pilanarstvo Republike Hrvatske najviše je zainteresirano za uspješnu pilansku obradu tvrdih listača. Razlog tome je struktura drvnih zaliha prema vrstama drva u našim šumama. Od tvrdih listača najvažniji su prije svega hrast te bukva, zatim jasen, a znatno manje druge vrste kao što su grab, bagrem i dr. Od mekih listača najzanimljivije su lipa, joha i topola, od četinjača jela i smreka, a samo u neznatnoj količini borovi. Iako su vrlo zanimljive, razne vrste voćkarica (trešnja, orah i kruška) obrađuju se u relativno malim količinama, sukladno zastupljenosti u ukupnoj strukturi vrsta drva u našim šumama (sl. 1, 2. i 3).

Polazište dosadašnjeg razvoja i svih strategija razvoja industrijske obrade drva, posebice pilanske

obrade, jest domaća sirovinska osnova. Riječ je o trupcima određene kakvoće i dimenzija (promjera i duljina), koji se mogu profitabilno obrađivati u primarne piljenice u pilanama (Prka, 1996).

Iako organizirano hrvatsko šumarstvo, kao i iskorištavanje šuma, ima tradiciju dulju od 120 godina, tek je Zakonom o šumama iz 1991. godine prvi put ustrojeno u jedinstveno poduzeće na cijelom prostoru Hrvatske. Javno poduzeće Hrvatske šume, p.o. Zagreb, osnovano je na temelju Zakona o šumama i počelo radom 1. siječnja 1991. godine. Država kao vlasnik osnovala je poduzeće radi gospodarenja šumama i šumskim zemljištem u državnom vlasništvu i trajne skrbi za očuvanje i unapređenje šuma i šumskog ekosustava na cijelom području Hrvatske. Nakon niza restrukturiranja Hrvatske šume su trenutno društvo s ograničenom odgovornošću. Predviđivi sirovinski resursi Republike Hrvatske proizlaze iz dugoročne gospodarske osnove šumskogospodarskog područja i Programa razvoja od 1991. do 2025. godine Hrvatskih šuma, d.o.o. kao najvažnijeg dobavljača pilanske sirovine (tabl. 1. do 4). Nacionalnom šumarskom politikom i strategijom određen je cilj prema kojemu treba razviti i održavati fleksibilnu drvnu industriju konkurentnu na međunarodnom tržištu i sposobnu za optimalno iskorištavanje pilanske sirovine (Papp i Čuković, 1996; Grbac, 2003).

Kopnena površina Republike Hrvatske iznosi 56 594 km². Šume i šumska zemljišta u Republici Hrvatskoj čine jedinstveno šumskogospodarsko područje na površini od 26 887 km², odnosno na 47 % ukupne kopnene površine države. Različitim tipovima vegetacije obraslo je 24 028 km², odnosno 42 % kopnene površine. Sa 20 190 km² odnosno sa 75 % resursa gospodare Hrvatske šume, d.o.o. Sa 5 818 km² odnosno sa 22 % privatni vlasnici, a s 879 km², odnosno s 3 % ostale

Tablica 1. Ocjena buduće proizvodnje šumskih sortimenata

Table 1 Assessment of future production of forest assortments

Naziv sortimenta <i>Name of assortment</i>	Udjel sortimenta <i>Assortment share</i> %	Proizvodnja / <i>Production</i> m ³		
		1995.	2005.	2025.
furnirski trupci / <i>Veneer logs</i>	4	120 000	160 000	150 000
pilanski trupci / <i>Sawmilling logs</i>	44	1 320 000	1 710 000	1 630 000
ostalo oblo drvo / <i>Other roundwood</i>	9	270 000	350 000	320 000
ukupno oblo drvo / <i>Total-roundwood</i>	57	1 710 000	2 220 000	2 100 000
sitno industrijsko drvo / <i>Small industrial wood</i>	16	480 000	620 000	600 000
ogrtjevno drvo / <i>Fuelwood</i>	27	810 000	1 060 000	1 000 000
ukupno sitno industrijsko i ogrtjevno drvo <i>Total small industrial and fuelwood</i>	43	1 290 000	1 680 000	1 600 000
Sveukupno / <i>Total</i>	100	3 000 000	3 900 000	3 700 000

Izvor/Source: Program razvoja 1991-2025. Hrvatske šume d.o.o.



Slika 1. Hrastovi trupci
Figure 1 Oak logs



Slika 3. Jelovi trupci
Figure 3 Fir logs



Slika 2. Bukovi trupci
Figure 2 Beech logs

Drvena zaliha iznosi oko 397 963 000 m³. Godišnji prirast iznosi 10 526 000 m³, a siječe se 6 564 000 m³ odnosno 62 % prirasta. Od te količine proizvede se 1 969 200 m³ trupaca (30 %), 656 400 m³ celuloznog drva (10 %) te 1 312 800 m³ ogrjevnog drva (20 %), a ostatak od 2 625 600 m³ (40 %) ostaje neiskorišten u šumi (Matić, 2007).

Bukva je najmnogodrvnija vrsta, s 36 % udjela, slijedi hrast lužnjak s 12,2 %, hrast kitnjak s 9,7 %, grab s 9,1 %, poljski jasen s 3,2 %, javor, bagrem, pitomi kesten, lipa, joha, vrba i topola s oko 8,5 % udjela bjelogoričnih vrsta (listača), kojih je u drvnj zalihi ukupno 87,3 %. Crnogoričnih vrsta (četinjača) ima ukupno 12,7 %, od čega je jele 7,9 %, smreke 2,1 %, crnog bora s 1 %, ostalih borova 1,5 %, a ostale vrste u ukupnoj drvnj zalihi sudjeluju sa 0,2 % (tabl. 2).

državne ustanove. Od ukupnog broja šumskih vrsta, autohtonih drvenastih šumskih vrsta ima oko 260, a od tog broja gospodarski je važnih oko 60.

Osnivanjem Hrvatskih šuma d.o.o. ustrojeno je i novo komercijalno poslovanje. Prodaja drvnih sortimentata ostvaruje se na način i postupkom utvrđenim Pra-

Tablica 2. Drvne zalihe prema vrstama drva u Republici Hrvatskoj
Table 2 Growing stock by wood species in the Republic of Croatia

Vrsta drva Wood species	Drvna zaliha / Growing stock							
	HŠ, d.o.o. Croatian forests d.o.o		Ostale državne šume Other publics		Privatne šume Private forests		Ukupno Total	
	1000 m ³	%	1000 m ³	%	1000 m ³	%	1000 m ³	%
hrast lužnjak (<i>Quercus rubur</i> L.)	45 034	14,9	238	1,4	3 368	4,3	48 640	12,2
hrast kitnjak (<i>Quercus petraea</i> L.)	28 728	9,5	109	0,6	9 573	12,2	38 410	9,7
cer (<i>Quercus cerris</i> L.)	3 414	1,1	0	0,0	2 768	3,5	6 182	1,6
medunac (<i>Quercus pubescens</i> Willd.)	1 502	0,5	5	0,0	2 829	3,6	4,336	1,1
crnika (<i>Quercus ilex</i> L.)	517	0,2	25	0,1	4,404	5,6	4,946	1,2
bukva (<i>Fagus sylvatica</i> L.)	113 191	37,4	11 238	65,2	18 916	24,2	143 345	36,0
poljski jasen (<i>Fraxinus angustifolia</i> L.)	11 793	3,9	75	0,4	894	1,1	12 762	3,2
obični jasen (<i>Fraxinus excelsior</i> L.)	118	0,0	7	0,0	80	0,1	206	0,1
crni jasen (<i>Fraxinus ornus</i> L.)	37	0,0	0	0,0	93	0,1	130	0,0
američki jasen (<i>Fraxinus americana</i> L.)	228	0,1	0	0,0	35	0,0	263	0,1
obični grab (<i>Carpinus betulus</i> L.)	23 242	7,7	76	0,4	13 022	16,6	36 340	9,1

nastavak tablice 2. / table 2 continuation

crni grab (<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.)	510	0,2	51	0,3	548	0,7	1 109	0,3
bijeli grab (<i>Carpinus orientalis</i> Mill.)	80	0,0	0	0,0	61	0,1	141	0,0
gorski javor (<i>Acer pseudoplatanus</i> L.)	1 361	0,5	162	0,9	718	0,9	2 242	0,6
klen (<i>Acer campestre</i> L.)	647	0,2	0	0,0	627	0,8	1 274	0,3
nizinski brijest (<i>Ulmus carpinifolia</i> Gled.)	369	0,1	0	0,0	94	0,1	463	0,1
bagrem (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.)	1 418	0,5	8	0,0	6 572	8,4	7 998	2,0
crni orah (<i>Juglans nigra</i> L.)	284	0,1	0	0,0	12	0,0	296	0,1
pitomi kesten (<i>Castanea sativa</i> Mill.)	2 175	0,7	1	0,0	1 536	2,0	3 713	0,9
divlja trešnja (<i>Prunus avium</i> L.)	381	0,1	0	0,0	680	0,9	1 062	0,3
ostale voćkarice / <i>Other fruit trees wood species</i>	195	0,1	0	0,0	54	0,1	249	0,1
ostale tvrde listače <i>Other hardwood broadleaved wood species</i>	10 263	3,4	266	1,5	741	0,9	11 270	2,8
malolisna lipa (<i>Tilia cordata</i> Mill.)	2 298	0,8	0	0,0	970	1,2	3 269	0,8
crna joha (<i>Alnus glutinosa</i> Gaertn.)	3 948	1,3	14	0,1	3 864	4,9	7 826	2,0
obična breza (<i>Betula pendula</i> Roth.)	189	0,1	0	0,0	415	0,5	604	0,2
obična vrba (<i>Salix alba</i> L.)	2 374	0,8	66	0,4	673	0,9	3 113	0,8
domaće topole (<i>Populus alba</i> L.; <i>Populus nigra</i> L.)	1 358	0,4	62	0,4	1 799	2,3	3 219	0,8
euroamerička topola (<i>Populus euramericana</i> Dode.)	2 157	0,7	45	0,3	162	0,2	2 363	0,6
ostale meke listače <i>Other softwood broadleaved species</i>	1 199	0,4	11	0,1	208	0,3	1 418	0,4
jela (<i>Abies alba</i> Mill.)	27 840	9,2	2 942	17,1	624	0,8	31 406	7,9
smreka (<i>Picea abies</i> Karst.)	6 622	2,2	1 325	7,7	602	0,8	8,549	2,1
bijeli (obični) bor (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	1 461	0,5	72	0,4	307	0,4	1 840	0,5
crni bor (<i>Pinus nigra</i> Arnold.)	3 330	1,1	191	1,1	369	0,5	3 890	1,0
alepski bor (<i>Pinus halepensis</i> Mill.)	1 892	0,6	193	1,1	542	0,7	2 627	0,7
primorski bor (<i>Pinus pinaster</i> Aiton.)	46	0,0	0	0,0	0	0,0	46	0,0
pinj (<i>Pinus pinea</i> L.)	38	0,0	0	0,0	0	0,0	38	0,0
borovac (<i>Pinus strobus</i> L.)	921	0,3	0	0,0	95	0,1	1 016	0,3
europski ariš (<i>Larix europea</i> Lam.)	512	0,2	2	0,0	7	0,0	520	0,1
duglazija (<i>Pseudotsuga taxifolia</i> Britt.)	117	0,0	0	0,0	0	0,0	117	0,0
ostale četinjače / <i>Other coniferous</i>	542	0,2	58	0,3	0	0,0	582	0,1
ostale vrste / <i>Other wood species</i>	106	0,0	2	0,0	35	0,0	143	0,0
ukupno / <i>Total</i>	302 417	100,0	17 245	100,0	78 301	100,0	397 963	100,0
udio / <i>Share in total wooden raw material, %</i>	76,0		4,3		19,7		100,0	

Izvor/Source: Šumskogospodarska osnova područja 2006-2015.

vilnikom o prodaji proizvoda i usluga. Od početka 1994. godine prodaja se obavlja na četiri osnovna načina, i to u skladu sa zaključkom Vlade Republike Hrvatske: prema ugovoru, javnim nadmetanjem za domaće tržište, javnim nadmetanjem za međunarodno tržište, maloprodajom i veleprodajom.

Politika prodaje zasniva se na ovim čimbenicima: slobodnom tržištu šumskih i drvnih proizvoda na kojemu mogu sudjelovati svi koji zadovoljavaju zakonske uvjete; cijene šumskih i drvnih proizvoda utvrđuju se na temelju ponude i potražnje, u skladu sa zakonskim

propisima; prodaja šumskih proizvoda obavlja se putem javnih nadmetanja, slobodnom prodajom i na temelju ugovora (Papp i Čuković, 1996).

Kao što je već spomenuto, privatne šume u Republici Hrvatskoj sudjeluju u ukupnoj šumskoj površini s 22 % ili 590 633 ha. Prema sada dostupnim podacima, tom površinom gospodari oko 600 000 šumoposjednika. Prosječna veličina šumskog posjeda je oko 0,8 ha. Procijenjena drvena masa iznosi oko 80 m³/ha, s trendom pada zalihe, što znatno zaostaje za onom u državnim šumama, koja iznosi oko 190 m³/ha. Planskoga go-

Tablica 3. Proizvodnja šumskih sortimenata (1991-2005)
Table 3 Production of forest assortments in Croatia (1991-2005)

Godina Year	Oblovina / Roundwood			Prostorno drvo / Stacked wood			Ukupno / Total		
	Plan Plan m ³	Ostvareno Realization m ³	%	Plan Plan m ³	Ostvareno Realization m ³	%	Plan Plan m ³	Ostvareno Realization m ³	%
1991.	2 005 400	1 648 500	82	1 850 300	1 322 900	71	3 855 600	2 971 400	77
1992.	1 432 200	1 601 600	111,8	1 187 000	1 037 900	87,4	2 619 200	2 639 500	100,8
1993.	1 626 600	1 550 300	95,3	1 059 900	963 400	90,9	2 686 500	2 513 700	93,6
1994.	1 405 500	1 490 000	105,9	1 263 300	1 328 000	105,1	2 669 800	2 818 000	105,6
1995.	1 386 725	1 399 089	101	1 414 644	1 205 382	85	2 801 369	2 604 471	93
1996.	1 495 241	1 467 719	98	1 527 937	1 403 191	92	3 023 178	2 870 900	95
1997.	1 682 068	1 596 980	95	1 594 263	1 517 218	95	3 276 331	3 114 198	95
1998.	1 645 433	1 637 525	100	1 724 978	1 434 158	83	3 370 411	3 071 683	91
1999.	1 677 595	1 728 041	103	1 587 311	1 462 498	92	3 264 906	3 190 539	98
2000.	...	1 819 000	...	...	1 771 000	...	...	3 590 000	...
2001.	1 814 225	1 793 680	99	1 797 865	1 608 015	89	3 612 090	3 401 695	94
2002.	1 813 331	1 785 030	98	1 756 175	1 762 265	100	3 569 806	3 547 295	99
2003.	1 856 868	1 861 940	100	1 840 971	1 950 146	106	3 697 839	3 812 086	103,1
2004.	1 884 329	1 905 461	102	2 010 171	1 873 390	93	3 894 500	3 778 857	97
2005.	1 848 537	...	...	1 862 531	...	...	3 711 066	...	...

Izvor/Source: Hrvatske šume, d.o.o.

spodarenja tim šumama gotovo nema. Vlasnici pretežito pripadaju starijoj populaciji seoskog stanovništva. Prema podacima Državnog zavoda za statistiku, u razdoblju od 1995. do 2004. godine zabilježena je proizvodnja drvnih sortimenata iz privatnih šuma iznosila 1 435 000 m³, što je 4,35 % ukupno proizvedene količine. Vrijednost otkupa proizvedenih drvnih sortimenata iz privatnih šuma na tržištu za petogodišnje razdoblje iznosi samo 3 830 000 kuna, što je 0,07 % ukupne vrijednosti otkupa drva u Hrvatskoj.

Donošenjem Nacionalne šumarske politike i strategije, 2004. godine osnovan je Odjel za privatne šume u Upravi šumarstva Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodnoga gospodarstva. Krajem 2005. godine osnovana je i Šumarska savjetodavna služba sa zadatkom da privatnim vlasnicima šuma pomogne u gospodarenju šumama. Samim time počeli su se ostvarivati uvjeti za pokretanje privatnoga šumarskog sektora u smjeru uspješnijeg pristupa gospodarenju šumama. Da bi šumovlasnik legalno prodao drvo iz svoje šume, mora najprije zatražiti dozvolu za sječu, zatim nakon izrade drva napraviti izmjeru, obilježiti drvene sortimente, te nabaviti popratnice koje izdaje Šumarska savjetodavna služba, dok je klasificiranje u nadležnosti Hrvatskih šuma d.o.o. Da bi nakon toga (mali) šumovlasnik legalno prodao drvo, može (Trninić, 2006):

- drvo kao poljoprivredni proizvod prodavati na tržišnici na malo,
- kao fizička osoba sklopiti ugovor s registriranim trgovcem, koji onda prodaje njegovo drvo i ostvaruje dodatnu zaradu,

- kao fizička osoba svoje drvene sortimente prodavati zajedno s onima iz državnih šuma, koje se prodaje u ograničenim količinama određenim za prodaju na dražbi te se cjelokupna količina prodaje jednom ponuditelju, uz jedinstvenu (najpovoljniju) cijenu. Objava oglasa o prodaji drva putem dražbe moguća je samo u dnevnom tisku ili u Narodnim novinama.

3. PILANSKI PROIZVODI 3 SAWMILLING PRODUCTS

Hrvatske pilane uglavnom su se orijentirale na rad za potrebe finalnih proizvoda od drva, bilo u sklopu zajedničkog poduzeća, bilo za druge finalne pogone, koji nisu u sustavu s pilanom, odnosno za obradu drva kao izvozni proizvod.

Proizvodni asortiman primarne obrade drva, tj. primarne pilane, jesu piljenice: neokrajčane piljenice, prije svega samice, polusamice, kladarke i okrajčane piljenice, a proizvode se i druge vrste pilanskih proizvoda kao što su pragovi, grede, gredice, letve i dr. Piljenice lošije kvalitete, tzv. doradne, također su dio asortimana primarne obrade drva, namijenjene za obradu u doradnoj pilani (ili u sekundarnoj obradi). U doradnoj se pilani od primarnih piljenica izrađuju namjenski drveni elementi i popruge.

Pilanski proizvodi, klasični ili u obliku namjenskih drvnih elemenata, po pravilu služe za daljnju obradu u finalne proizvode kao što su namještaj, drveni podovi, drveni proizvodi za graditeljstvo, drvena galanterija i razni drugi proizvodi od drva.

Tablica 4. Plan proizvodnje šumskih sortimenata u 2007. godini**Table 4** Production plan of forest assortments in 2007

Šumski proizvod / Forest product	Količina / Quantity, m ³
hrast lužnjak / Pedunculate oak furnirski trupci F1, F2 / Veneer logs	71 435
hrast lužnjak / Pedunculate oak pilanski trupci / sawmilling logs	300 693
hrast kitnjak / Sessile oak furnirski trupci F1, F2 / Veneer logs	20 107
hrast kitnjak / Sessile oak pilanski trupci / Sawmilling logs	161 388
bukva / Beech furnirski trupci F, L / Veneer logs	188 445
bukva / Beech pilanski trupci / Sawmilling logs	557 409
jasen / Ash furnirski trupci F / Veneer logs	27 627
jasen / Ash pilanski trupci / Sawmilling logs	105 386
grab / Hornbeam	88 214
voćkarice / Fruit trees	9 223
OTB / Other hardwood broadleaved species	36 766
lipa / Lime	27 963
joha / Alder	23 702
topola / Poplar OMB / Other softwood broadleaved species	117 853
jela-smreka / Fir-Spruce	353 983
OC / Other conifers	30 163
ukupno trupci / Total logs	2 120 357
tanka oblovina / Thin roundwood	77 640
celulozno drvo / Pulp wood	1 390 445
ogtjevno drvo / Fuel wood	665 044
Sveukupno / Total	4 253 486

Izvor/Source: Hrvatske šume, d.o.o.

Pilanski proizvodi tvrdih listača najčešće se izrađuju od trupaca hrasta, bukve, zatim jasena i nekih drugih vrsta, npr. javora, bagrema i graba. Najčešće se izrađuju neokrajčane i poluokrajčane piljenice samice, polusamice, doradne piljenice te razne vrste drvnih elemenata i popruga (sl. 4). Pragovi i kladarke izrađuju se u nešto manjim količinama.

U proizvode od mekih listača ubrajamo proizvode od drva lipe, topole, vrbe i johe. Po pravilu, od mekih se listača izrađuju neokrajčane piljenice i samice te drvni elementi. Okrajčena građa i letve iznimno se izrađuju od topole i vrbe ponajprije za izradu paleta. Iznimno se od svih vrsta mekih listača mogu izrađivati i kladarke.

Pilanski proizvodi četinjača su oni od trupaca jele i smreke te, u manjim količinama od trupaca običnoga i crnog bora te ariša. Trupci četinjača obično se obrađuju



Slika 4. Visokokvalitetne neokrajčene hrastove piljenice (samice)

Figure 4 High quality unedged oak boards

tehnikom prizmiranja i piljenja u cijelo. Za razliku od tvrdih listača, piljenice se najčešće izrađuju u okrajčanom obliku. Osim za elemente za građevnu stolariju i namještaj, jelovina i smrekovina rabe se za izradu građe za graditeljstvo, grede, gredice i letve. Iznimno se smrekovi trupci za proizvodnju rezonantnog drva obrađuju načinom piljenja kartje.

Piljenice od raznih vrsta voćkarica proizvode se u vrlo malim količinama. Nešto je opsežnija proizvodnja od oraha i trešnje. Od takvih se trupaca obično izrađuju neokrajčene piljenice i kladarke te drvni elementi i popruge.

U Hrvatskoj se pilanski proizvodi od egzota proizvode u malim količinama. Egzote se najčešće dobavljaju u obliku samica, kladarki ili drvnih elemenata koje se kasnije obrađuju u drvne elemente i popruge za izradu namještaja i parketa (Prka, 1996).

4. PILANSKA TEHNOLOGIJA I KAPACITETI 4 SAWMILLING TECHNOLOGY AND CAPACITY

Na tehnologiju i promjene u hrvatskom pilanarstvu u novom tisućljeću utjecalo je više činilaca, od kojih su najvažniji promjena kvalitete trupaca, posebno pad njihove kakvoće i promjera, razvoj domaće i svjetske finalne obrade drva te opći razvoj strojeva i opreme.

Trupci tvrdih listača u klasičnim su se pilanama do prije 40 i više godina obrađivali uglavnom na jarmaćama. Zbog visoke, u to doba uobičajene kvakvoće trupaca proizvedene su piljenice imale zadovoljavajuću kakvoću. Tada su se trupci uglavnom obrađivali prema koncepciji maksimalnoga kvantitativnog iskorištenja.

Sve veća potražnja kvalitetnijih piljenica, uz istodobni pad kakvoće trupaca, pridonijela je uvođenju tračnih pila trupčara u pilane tvrdih listača, ali i četinjača. Trupci tvrdih listača manjeg promjera i niže kakvoće nisu se više mogli obrađivati specijalnim tehnikama piljenja kao što su slavonski način i kartje, a koji su s obzirom na specifičnost asortimana, kakvoću i teksturu osiguravali profitabilnu klasičnu pilansku obradu. Individualno piljenje trupaca tračnim pilama pridonijelo je povećanju proizvodnje kvalitetnijih piljenica.

Tehnološke promjene u hrvatskom pilanarstvu usmjerene su prema ostvarivanju maksimalnoga vrijednosnog iskorištenja kao rezultatu kvantitativnoga i kvalitativnog iskorištenja, a time i prema povećanju učinka obrađivanja u namjenskoj obradi trupaca s obzirom na dosadašnju klasičnu pilansku obradu. Naime, klasičnom pilanskom tehnologijom izrađivali su se pilanski proizvodi prema određenim normama kakvoće, a po pravilu su bili namijenjeni nepoznatom tržištu i nepoznatom kupcu. Namjenskom pilanskom tehnologijom izrađuju se specificirani pilanski proizvodi za poznate finalne proizvode. To se ponajprije odnosi na pilane koje obrađuju listače (posebno tvrde listače)

Prema tehnološkoj osnovi, hrvatske bi se namjenske pilane mogle svrstati u dvije skupine:

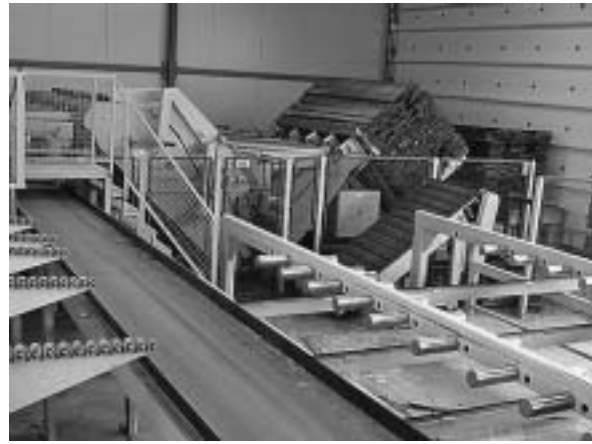
- pilane koje nisu izravno vezane za određene pogone finalne industrije,
- pilane koje su izravno vezane za određene pogone finalne industrije.

Osnovna značajka pilana koje nisu izravno u sustavu s finalnom industrijom jest da od kvalitetnih primarnih piljenica kao gotov proizvod izrađuju samice za tržište. Sve ostalo, lošije, tzv. piljenice za doradu i dio piljenog materijala koji ostaje pri izradi samica, obrađuje se u piljene elemente za razne pogone finalne obrade drva. Dio piljenog materijala koji dimenzijama i kakvoćom ne odgovara izradi elemenata namijenjenih finalnim proizvodima npr. namještaju, služi za izradu popruga.

Pilane koje su izravno uključene u sustav s nekim pogonom za finalnu obradu drva imaju nešto drugačija obilježja. Pri obradi trupaca mogu se proizvesti neokrajčane piljenice, tj. samice i piljeni elementi. Ako pogoni za finalnu obradu koji su u sustavu s pilanom, nemaju potrebe za tom piljenom građom, pilane izrađuju i samice za tržište. Samice se izrađuju od kvalitetnijih primarnih piljenica i u količinama koje ne narušavaju potrebe finalne obrade. Ako finalna proizvodnja ima potrebe za cjelokupnom građom, tada se sve piljenice namjenski obrađuju u piljene elemente.

Općenito drvenu industriju Republike Hrvatske obilježava velik broj malih poduzeća i razmjerno malo velikih proizvođača. Osobito je izražen problem prevelikih kapaciteta pilanske industrije, koji su još uvijek tri puta veći od dopuštenog etata sječe u našim šumama.

Stanje u velikom broju pogona za primarnu obradu drva prilično je loše: oprema je stara dvadeset i više godina, uz rad u dvije smjene, vrlo često i u tri, tehnički je dotrajala. Tehnološki zaostalom opremom ne mogu se obrađivati trupci, od kojih bi se dobivale piljenice visoke kvalitete (npr. problemi s točnošću piljenja, kvali-



Slika 5. Detalj unutrašnjosti jedne suvremeno opremljene hrvatske doradne pilane (PM Lignum)

Figure 5 Interior of a modern Croatian secondary sawmill

tetom piljene površine piljenica i dr.). Obradom nije moguće ostvariti optimalno količinsko i kvalitativno iskorištenje trupaca, ostvariti obradu potrebnih količina trupaca, povećati produktivnost rada i dr. Većina doradnih pilana u sličnom je stanju kao i primarne pilane. Jedan broj primarnih, poglavito doradnih pilana opremljen je modernom opremom za krojenje piljenica optimiranjem uz pomoć računala (sl. 5).

Mnoge pilane još se uvijek kao primarnim strojem koriste i pilama jarmačama. Poznato je da tračne pile trupčare u obradi tvrdih listača imaju niz prednosti pred jarmačama, što je vezano za individualni način piljenja, veće mogućnosti različitih tehnika piljenja i dr. No usprkos takvim prednostima tračnih pila trupčara, one su ostale nedovoljno iskorištene. Primjerice, vrlo se rijetko primjenjuje način piljenja trupaca paralelno s izvodnicom (plaštom) trupca, pri čemu neokrajčana građa gotovo jednake širine po cijeloj duljini trupca, nema presijecanja žice trupca, najkvalitetniji dio trupca uz plašt pretvara se u piljenice duljine trupca. Rjeđe se primjenjuju i načini piljenja trupaca pri kojima veći dio piljenica ima teksturu blistače i polublistače (sl. 6).

Velik broj pilana ima slaba ili nikakva rješenja za pilanski ostatak, tj. za piljevinu, koru, okorke, okrajke i dr. Uglavnom se ti ostaci iskorištavaju za proizvodnju toplinske energije, prodaju se stanovništvu za ogrjev i sl. Pritom pilane nerijetko imaju velike probleme i troškove za zbrinjavanje svih ostataka u kasno proljeće, ljeto i ranu jesen. Treba spomenuti da pilane sve više ulazu u pogone za proizvodnju briketa, peleta i drvenog ugljena. Navedeni ostaci ne nalaze veću primjenu u proizvodnji ploča od usitnjenog drva.



Slika 6. Pilansko postrojenje (Viševica komp - Perušić)

Figure 6 Sawmilling plant

S obzirom na sve veću potražnju piljene građe umjetno osušene do određenog sadržaja vode, sve se veće značenje pridaje i tom segmentu obrade drva. Trenutačno postoji vrlo veliku tehnološka razlika među pojedinim tvrtkama koje se bave sušenjem i parenjem drva, što uvelike ovisi o količini uloženi sredstava i stručnosti osoba koje se time bave. Na temelju rezultata istraživanja problematike hidrotermičke obrade drva u nekim pogonima Hrvatske provedenog tijekom 2001. godine mogu se donijeti određeni zaključci. Stanje sušionica prema starosti bilo je takvo da je oko 20 % sušionica bilo starije od 20 godina. Taj podatak stvara dojam da je stanje bilo relativno dobro. Problem je u činjenici da je u velikim drvoobrađivačkim sustavima razvijen hijerarhijski način odlučivanja i vlasništva, pa osoba koja je tehnolog sušenja nema pravo odlučivati o održavanju sušionica ni o potrebnim investicijama i sl. Tehnolog sušenja ima ograničen pristup informacijama izvan pogona i ne može često samostalno kontaktirati sa znanstvenim institucijama i proizvođačima sušionica i opreme. Za razliku od takvih tvrtki, manje privatne pilane tvrtke u jednoj osobi kao vlasniku objedinjuju više različitih funkcija, pa su te osobe zainteresirane za rješavanje problema koji se pojavljuju pri sušenju kako ne bi snosili izravan financijski gubitak. Istraživanjem se došlo i do spoznaje da postoji

izrazita razlika u kvaliteti sušenja u pojedinim tvrtkama s obzirom na uloženi novac, kvalitetu kupljenih sušionica i kontrolne opreme, poznavanje problematike sušenja, kvalificiranost osoba i interes za unapređenjem proizvodnje, koji je usko povezan s financijskim mogućnostima (Pervan, 2001).

Dio instaliranih pilanskih kapaciteta u pojedinim regijama prilično je prilagođen raspoloživoj drvnj sirovini. Nepovoljna lokacija pilanskih pogona jest ona u većim centrima, što znači veliku udaljenost za dopremu drvene sirovine. Visoki troškovi transporta najčešće nisu isplativi za trupce najnižih klasa kakvoće, trupce manjih promjera i vrste drva manje vrijednosti (vrba i topola). U nekih vrsta drva troškovi prijevoza iznose i do 40 % cijene trupaca (Prka, 1996).

Najveći dio piljene građe koji se proizvede u hrvatskim pilanama izvozi se, pretežito u zapadnoeuropske zemlje. Izvoz je, naime, uvjet opstanka industrijske obrade drva u uvjetima vrlo male potražnje na domaćem tržištu. Strateško je opredjeljenje države i drvene struke da se struktura izvoza drvnih proizvoda izmijeni u korist proizvoda višeg stupnja finalne obrade. U tablici 5. prikazani su podaci o proizvodnji piljene građe, a u tablici 6. prikazana je struktura izvoza piljene građe u Republici Hrvatskoj.

Tablica 5. Proizvodnja piljene građe u Republici Hrvatskoj

Table 5 Sawnwood production in Croatia by years and different wood species

Piljena građa, m ³ /god. Sawnwood, m ³ per year	Godina / Year							
	1989.	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.
hrast / Oak	298 211	253 330	175 043	196 358	200 784	176 227	169 186	182 837
bukva / Beech	398 437	338 731	236 155	247 289	245 815	225 701	217 454	224 750
jasen / Ash	35 769	34 475	14 599	25 799	32 556	21 064	33 447	20 955
^a OTL / ^b OHBS	40 450	37 779	16 109	25 606	36 310	27 178	26 407	20 607
topola / Poplar	40 307	24 450	9 315	9 761	8 722	7 147	6 075	5 855
^c OML / ^d OSBS	57 200	50 283	33 023	26 213	29 282	33 346	24 831	27 959
četinjače / Conifers	228 064	190 212	102 679	117 685	145 776	119 106	100 944	114 449
ukupno / Total	1 098 438	929 260	596 923	650 711	699 245	609 771	578 344	597 412
Piljena građa, m ³ /god. Sawnwood, m ³ per year	1997.	1998.	1999.	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.
hrast / Oak	157 103	145 186	143 538	178 002	209 369	173 171	167 062	187 694
bukva / Beech	241 372	226 703	245 144	287 586	283 625	279 160	260 066	255 211
jasen / Ash	24 048	17 586	14 404	38 573	35 470	37 830	36 706	29 090
^a OTL / ^b OHBS	22 639	19 467	19 966	15 169	20 793	25 752	17 990	22 454
topola / Poplar	18 164	20 332	14 149	11 093	11 409	10 465	19 309	15 925
^c OML / ^d OSBS	16 918	10 574	10 003	16 980	18 186	13 831	20 541	22 596
četinjače / Conifers	137 129	140 983	107 502	115 461	97 243	85 430	81 142	95 150
ukupno / Total	617 373	580 831	554 706	662 864	676 095	625 639	602 816	628 120

Izvor/Source: DZS Hrvatske, Croatia drvo i HGK.

^aOTL-ostale tvrde listače; ^bOHBS-Other hardwood broadleaved species; ^cOML-ostale meke listače; ^dOSBS-Other softwood broadleaved species

Tablica 6. Struktura izvoza piljene građe u Republici Hrvatskoj
Table 6 Structure of sawnwood export in Croatia by years and different wood species

Piljena građa <i>Sawnwood</i>	Vrijednost izvoza, USD / <i>Export value, USD</i>			
	1989.	1994.	1999.	2004.
hrast / <i>Oak</i>	43 604 000	41 777 000	47 350 000	60 175 000
bukva / <i>Beech</i>	29 575 000	34 419 000	46 594 000	46 736 000
jasen / <i>Ash</i>	7 782 000	12 071 000	10 076 000	...
ostalo / <i>Other</i>	10 252 000	14 583 000	10 532 000	34 087 000
ukupno / <i>Total</i>	91 313 000	102 850 000	114 552 000	140 998 000

Izvor/Source: DZS Hrvatske, Croatiadrvo i HGK.

5. PILANARSTVO REPUBLIKE HRVATSKE – POGLED U BUDUĆNOST 5 SAWMILLING IN CROATIA – FUTURE VIEW

Razmatranje budućnosti razvoja industrijske prerade drva i papira u Hrvatskoj posljednjih je nekoliko godina bilo predmetom raznih studija. Neke su se studije opsežnije, a neke manje opsežno dotakle i pitanja hrvatskog pilanarstva. Osim što se bavi rješavanjem raspodjele trupaca između Hrvatskih šuma d.o.o. i tzv. finalista aktualna se strategija razvoja industrijske prerade drva i papira zapravo daje prednost promjeni strukture proizvodnje u industrijskoj obradi drva s primarne obrade drva (pilanarstva) u korist finalne obrade drva i izvoza. Zanimljivo je da strategija u zaključku donosi prognozu FAO-a za Hrvatsku iz koje je vidljivo da se naša zemlja svrstava u skupinu zemalja koje će imati višak piljene građe, što znači da nam se predviđa uloga izvoznika piljene građe i elemenata, a ne finalnih proizvoda od drva. Trenutačno je točno da se ne možemo olako odreći od razvoja i unapređenja pilanarstva u nas, kako god favorizirali finalnu obradu.

Posljednja studija koja se posebno temeljito pozabavila predviđanjima događanja i u pilanarstvu prezentirana je 1995. pod naslovom *Stanje, pravci i strategija razvitka industrijske prerade drva u Republici Hrvatskoj do 2010. godine*. Pokazatelji dijela te studije, u kojoj se obrađuju stanje i pravci razvoja pilanske obrade drva u Republici Hrvatskoj predviđaju da će se do 2005. godine drvna sirovina, koja je namijenjena pilanskoj obradi, planirati u količinama od 1 730 000 m³, a do 2025. godine u opsegu od 1 630 000 m³ trupaca godišnje. Iz tih se podataka može zaključiti da će za pilansku obradu u tom razdoblju biti na raspolaganju prosječno 1 700 000 m³ trupaca godišnje. Razvrstavanjem trupaca po kakvoći pri prodaji, a ne, kao do sada, po namjeni, osigurat će se rentabilna i profitabilna obrada drva u primarnoj pilani i trupaca najniže kakvoće.

Studija pokazuje da se od približno 1 700 000 m³ pilanskih trupaca godišnje, koliko će ih biti na raspolaganju, može proizvesti oko 1 150 000 m³ primarnih piljenica. Od te količine oko 230 000 m³ piljenica otpada na neokrajčenu komercijalnu građu kvalitete I/IV, a oko 920 000 m³ na piljenice u doradnoj kvaliteti. Udio pilanskog ostatka u obliku kore pri tome iznosi 170 000 m³ (kora nije uračunana u ukupnu količinu, jer se drvo

mjeri i kupuje bez kore), u obliku piljevine 130 000 m³, a u obliku ostaloga drvnog ostatka 299 000 m³. Gubici pri sušenju i zbog nadmjera iznose 115 000 m³.

Daljnjom sekundarnom obradom od 920 000 m³ doradnih piljenica može se proizvesti oko 92 000 m³ piljenica koje se neće dalje obrađivati, 400 000 – 450 000 m³ piljenih elemenata, uz oko 99 500 m³ piljevine te ostatak korisnog materijala od 158 000 do 248 000 m³. Gubici pri sušenju i zbog nadmjere iznose 82 000 m³.

Iz proizvedenih piljenih elemenata teorijski se može proizvesti oko 28 000 000 do 34 000 000 komada raznih stolica, 13 200 000 m² klasičnog parketa debljine 22 mm ili 22 000 000 m² mozaik - parketa debljine 8 mm. Dodatnom obradom komercijalnih piljenica iz primarne, odnosno doradne obrade u finalne proizvode te se količine mogu povećati za približno 30 %.

Promatrano u vrijednosnim odnosima, na 1 kn vrijednosti ulazne sirovine u primarnoj se pilanskoj obradi vrijednost povećava na oko 1,5 do 2 kn, u namjenskoj izradbi piljenih elemenata na oko 3 do 5 kn, a pri izradi finalnog proizvoda na 9 do 15 kn i više.

Od drvnih ostataka pilanske obrade teorijski se može proizvesti oko 305 000 do 346 000 m³ gotovih ploča od usitnjenog drva. Od piljevine i kore može se gorenjem proizvesti oko 1 489 000 MWh toplinske energije.

Studija o stanju i pravcima razvoja pilanske obrade drva predviđa da će se pilanska obrada razvijati u dvije odvojene tehnološke cjeline: kao primarna obrada u primarnim pilanama i kao doradna obrada u doradnim.

Odnos transportnih troškova i vrijednosti pilanskih trupaca pogoduje i ekonomski zahtijeva približavanje određenih pilanskih kapaciteta šumskom području što je drvna sirovina niže kakvoće i niže vrijednosti. To će potaknuti da se bliže drvnjoj sirovini grade manji pilanski kapaciteti, tzv. obiteljske pilane ili pilane onih kapaciteta koji će po vrsti, kakvoći, promjeru, količini i dr. odgovarati raspoloživoj sirovini. Prostorno približavanje primarnih pilana određenih kapaciteta drvnjoj sirovini bit će nužno radi omogućivanja profitabilne obrade i znatnijeg sniženja troškova transporta do potrošača u odnosu prema troškovima transporta primarnih piljenica, poglavito prosušenih i suhih. Radi ostvarivanja profita, može se očekivati da će se uz primarne pilane još češće graditi kapaciteti za umjetno

sušenje i parenje te će se isporučivati piljenice s konačnom vlagom koja je potrebna za finalni proizvod.

Smanjenje troškova u obradi drva trebalo bi se postići i obradom dijela primarnih piljenica u piljene drvene elemente, pri čemu ostatak kao piljevina, sitni ostaci i dr. ostaju na lokaciji pilane, a oni iznose 40 % i više.

Proizvodnja primarnih piljenica osnovica je za razvoj obrade drva u proizvode s višim stupnjem obrade. Određeni sortimenti primarnih proizvoda u niže kvalitete i iskoristivosti imaju slabe izgleda za uspješnu prodaju bez određenog stupnja dorade.

Razvoj sekundarne pilanske obrade može se očekivati u sustavu primarnih pilana ili u sklopu samostalne obrade drva, u kojoj će se drvna sirovina u obliku primarnih piljenica kupovati od primarnih pilana na organiziranom tržištu. Primarne će se piljenice obrađivati u doradnoj pilani u svježem stanju ili osušene do konačne vlage potrebne za finalni proizvod od drva. Doradne pilane manjeg kapaciteta koje nisu u sustavu pilane, najčešće će izrađivati grube piljene elemente u prosušenom ili svježem stanju i, eventualno, sa željenim sadržajem vode od primarnih piljenica. One će biti organizirane kao obiteljske doradne pilane i trebale bi kooperirati s pogonima za finalnu obradu drva. Doradne pilane većeg kapaciteta, privatizirane i obiteljske, koje će biti u sustavu primarnih pilana, kao i one koje će biti tehnološki, organizacijski ili vlasnički odvojene od primarnih pilana po pravilu bi trebale izrađivati grube, poludovršene, a iznimno i gotove elemente željene suhoće (Prka, 1996).

Kada je riječ o novopremljenim ili renoviranim pilanama glede tehnološke opremljenosti i modernizacije te računalne podrške instaliranih strojeva sve će se veće značenje pridavati čimbenicima unapređenja pilanske proizvodnje (Brežnjak, 1997), tj.:

- visokom stupnju automatizacije i primjene kompjutorske tehnologije,
- poboljšanju kvalitete piljenja odnosno obrade piljenica,
- povećanju iskorištenosti pilanske sirovine (točnost piljenja, širina raspiljka, odgovarajuće namještanje trupaca za raspiljivanje i dr.),
- povećanju kapaciteta strojeva,
- duljegom vijeku trajanja strojeva, posebno duljem vremenu uporabe listova pile provođenjem postupaka stelitiranja i izrade vrhova zubaca od tvrdog materijala i sl.,
- većoj sigurnosti pri radu, boljim uvjetima rada radnika, rješavanjem problema buke i drvene prašine odnosno brige za okoliš u najširem smislu itd.

U pilanskoj obradi tvrdih listača sve će se više iskorištavati komparativne prednosti tračnih pila trupčara, ponajprije individualni pristup piljenju trupaca. Već se danas tračne pile trupčare mogu opremiti računalima radi određivanja položaja raspiljka s obzirom na zadane debljine piljenica. Za manje vrijednu sirovinu npr. za trupce manjeg promjera rabiće se i postojeće, odnosno modernizirane verzije jarmača s pomičnim slogovima listova pila. Za takvu sirovinu sve će se

češće upotrebljavati višestruke i višelisne kružne pile trupčare i paralice, kojima će se dijelovi tanjih trupaca obrađivati u određene pilanske proizvode točno definiranih značajki (prizma, flič, deblja planka, listovi i sl.). U obradi četinjača veliko će značenje i dalje imati tračne pile trupčare. Također će se i nadalje djelomično koristiti određene komparativne prednosti jarmača pri raspiljivanju četinjača. Iako za obradu jednog dijela te vrste pilanske sirovine postoji mogućnost i obrade višestrukim tračnim i kružnim pilama trupčarama ili iveračima, što je uobičajeno, osobito u najsjevernijim zemljama zapadne Europe i Amerike, za prihvaćanje ove tehnologije biti će potrebno još vremena.

Primjenom računalno podržanih linija danas je izradba piljenih elemenata u novopremljenim hrvatskim doradnim pilanama takva da se piljenice najprije uzdužno raspiljuju u letve zadanih širina, a zatim se te



Slika 7. Detalj upravljačkoga radnog mjesta s računalnim sustavom za optimiranje položaja raspiljka na višelisnoj kružnoj pili (PM Lignum)

Figure 7 Computer-supported control for optimizing sawkerf position on multiple circular saw



Slika 8. Detalj računalom upravljane kružne pile za poprečno piljenje drvnih elemenata optimiranjem duljina (PM Lignum)

Figure 8 Computer-supported crosscut circular saw with optimization of stock length cutting

letve poprečno prikračuju na određene duljine prema zadanoj specifikaciji. Taj način izrade omogućuje veći priljev duljih elemenata, koje se i najčešće traži, ali i imaju najveću vrijednost (sl. 7. i 8). Dio doradnih pilana

će i dalje obrađivati piljenica poprečno-uzdužnim načinom piljenja s obzirom na raspoloživu tehnologiju i koncepciju proizvodnje.

U uvjetima današnje nesređenosti tržišta pilanske sirovine i proizvoda spominje se i projekt burze pilanske sirovine, odnosno pilanskih proizvoda. Prevladava stajalište da je za hrvatsko tržište primjeren model administrativno - virtualne burze na kojoj proizvođačke tvrtke objavljuju ponude svojih roba, odnosno na kojoj potencijalni kupci dobivaju dnevni pregled ponuda, prate cijenu pojedinih sortimenata te se nadmeću pri kupnji. Takva burza ne bi sama konkurirala pri kupnji roba, već bi samo služila kao portal na kojemu bi se povezivali kupci i dobavljači. Predlaže se da se burza ustroji kao dioničko društvo u vlasništvu vodećih sektorskih tvrtki, državnih institucija, Hrvatskih šuma, d.o.o. i HGK. To bi jamčilo da će zadovoljiti osnovne ciljeve svoga postojanja - jačati ponudu piljene građe na domaćem tržištu te stvoriti transparentniji način prodaje pilanske sirovine u zemlji i inozemstvu (Kavran, 2006).

Kadrovi, odnosno zaposlenici u pilanskoj obradi drva značajan su činitelj razvoja pilanske obrade, koji utječe na oblikovanje organizacijske strukture poduzeća i na mjesto pilane u organizaciji. Uvođenjem novih tehnologija uz potporu računala porast će potreba za stručnjacima, što će se očitovati i na poboljšanju kvalitete njihova školovanja. S tim u svezi nastali su i nastaju novi planovi i programi školovanja, kako u srednjim strukovnim školama za zanimanja rukovatelja na pojedinim pilanskim strojevima, tako i na fakultetima za upravljačko osoblje.

6. ZAKLJUČAK 6 CONCLUSION

Na kraju ćemo ovaj članak završiti citatom prof. dr. sc. Marijana Brežnjaka, profesora emeritusa, koji je iznio sljedeće postavke o pilanama, kakve nam zapravo trebaju u Hrvatskoj.

Hrvatska suvremena industrijska pilanska obrada treba biti utemeljena na namjenskoj tehnologiji. Pod time mislimo na obradu ulazne sirovine, tj. pilanskih trupaca ili, poželjnije, duge oblovine, i to pretežno ili, još bolje, u potpunosti, u piljene elemente namijenjene konačnoj finalizaciji u određene gotove uporabne proizvode za poznatog kupca. Takvi piljeni elementi - obradci po svojim dimenzijama, kvalitetom drva, kvalitetom obrade, sadržajem vode u drvu, točnošću isporuke te, eventualno, i drugim posebnim zahtjevima, moraju odgovarati potrebama industrije finalnih proizvoda.

Suvremena pilanska tehnologija zahtijeva i modernu, učinkovitu opremu primarnim i sekundarnim pilanskim strojevima i drugim odgovarajućim uređajima, uz primjenu i kompjutorske tehnologije. Posebno se naglašava potreba uporabe, i to kao primarnih pilanskih strojeva, suvremenih tračnih pila trupčara, primjerice, s mogućnošću piljenja paralelno s plaštom trupca i barem djelomično kompjutoriziranih linija za obradu primarnih piljenica u namjenske elemente za različite potrebe finalnoj industriji namještaja, građevne stolarije,

sve različitijih podnih elemenata, zidnih obloga i brojnih drugih proizvoda.

Zbog mnogih je ekonomsko-organizacijskih razloga korisno da suvremene namjenske pilane proizvode piljene obratke za veći broj finalnih pogona. Time se stvaraju vrlo dobri preduvjeti za uspješno kompleksno i potpuno kvantitativno i kvalitativno iskorištenje pilanske sirovine, na korist pilanske obrade drva, ali i cjelokupne drvne industrije. Takva su nam pilanska postrojenja sigurno više nego potrebna.

U kontekstu produktivnosti rada, ona ne mora biti uvijek maksimalna (a te su mogućnosti danas goleme), već u određenim okolnostima optimalna. Pritom mislimo na mnoštvo okolnosti o kojoj stvarna, odabrana produktivnost rada ovisi, prije svega na sadašnju cijenu rada u Hrvatskoj i na troškove investicija, upravljanja i održavanja visokosofisticiranih najsuvremenijih sustava proizvodnje u pilanskoj industriji, koji se u različitim okolnostima mogu znatno razlikovati. Dakle, povećanje produktivnosti pilanske proizvodnje sigurno je nužno, ali do neke optimalne razine (svakako imajući na umu da će potreba za većom produktivnošću rada biti u porastu ovisno o našem općem tehnološkom, tehničkom i ekonomskom napretku). Pritom treba zaboraviti da se suvremeni visokoproduktivni uređaji i cijeli sustavi obrade trupaca i piljenica uvode u dijelu proizvodnoga pilanskog procesa, gdje će najviše pridonijeti većem iskorištenju sirovine i kvaliteti proizvedenih piljenica (u svim njezinim oblicima).

Pilanska obrada drva mora biti prije svega "u službi" visokovrijednih proizvoda naše finalne industrije kao što je izrada namještaja. No za takvu se razvojnu strategiju mora izboriti i industrija finalnih proizvoda. Ona kvalitetom i cijenom svojih krajnjih uporabnih proizvoda, posebno onih namijenjenih izvozu, na određene načine treba pridonijeti i tehničkom unapređenju i modernizaciji pilanske obrade drva. U suprotnome, pilane će se, osobito one u svom najprimitivnijem tehničko - tehnološkom izdanju, zalagati samo svoje profitabilne interese: proizvoditi primarne piljenice, eventualno uz najnužniju razinu dorade, te ih (osobito one najkvalitetnije) plasirati na strana tržišta. O tom problemu zajedničku ekonomsku, tehnološku i tehničku politiku trebaju voditi i primarna i finalna obrada te prerada drva, radi što uspješnijeg iskorištenja zajedničkoga prirodnog blaga Hrvatske (Brežnjak, 2003).

LITERATURA REFERENCES

1. Brežnjak, M. 1997: Pilanska tehnologija drva 1, udžbenik, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
2. Brežnjak, M. 2003: Kako shvatiti napis *Dosta je pilana*, Drvna industrija, 54 (4): 227-235.
3. Grbac, I. 2003: Nacionalna šumarska politika i strategija, Gospodarski forum: trgovina drvom – trendovi u Hrvatskoj i na svjetskom tržištu, Rijeka, 24. travnja 2003.
4. Kavran, M. 2006: Mogući modeli funkcioniranja burze piljene građe i elemenata, međunarodni seminar *Marketing u šumarstvu i drvnoj industriji*, Dubrovnik-Hrvatska.

5. Laufer, F. 1996: Gospodarska kretanja i stanje u drvnoj industriji Hrvatske, međunarodni stručni simpozij *Revitalizacija i restrukturiranje šumarstva i drvne industrije Republike Hrvatske*, Tuhelj.
6. Matic, S. 2007: Bioenergija - izazov i prilika šumarstva Hrvatske, međunarodno savjetovanje *Nove tehnologije i materijali u industrijama baziranim na sektoru šumarstva*, Ambianta, Zagreb.
7. Mekić, S. 2007: Od pilane do peleta, *Drvo*, 14 (54): 10-11.
8. Papp, J.; Čuković, D. 1996: Šumarstvo u Hrvatskoj, međunarodni stručni simpozij *Revitalizacija i restrukturiranje šumarstva i drvne industrije Republike Hrvatske*, Tuhelj.
9. Pervan, S.; Grbac, I.; Ištvanic, J. 2001: Najčešće teškoće u hrvatskoj sušioničkoj praksi, *Drvena industrija*, 52 (3): 131-136.
10. Prka, T. 1996: Stanje i pravci razvitka pilanske prerade drva u Republici Hrvatskoj, međunarodni stručni simpozij *Revitalizacija i restrukturiranje šumarstva i drvne industrije Republike Hrvatske*, Tuhelj.
11. Sabadi, R. 2000: Gospodarska kretanja i nove tehnologije, zbornik znanstvenog skupa *Vrhunske tehnologije u uporabi šuma*.
12. Trninić, S. 2006: Ograničenja u prodaji šumskih proizvoda iz privatnih šuma, međunarodni seminar *Marketing u šumarstvu i drvnoj industriji*, Dubrovnik-Hrvatska
13. ***1996: Šumskogospodarska osnova područja za razdoblje 1996-2005, Hrvatske šume, d.o.o. Zagreb.
14. ***2006: Šumskogospodarska osnova područja za razdoblje 2006-2015, Hrvatske šume, d.o.o. Zagreb.
15. ***1995: Stanje, pravci i strategija razvitka industrijske prerade drva u Republici Hrvatskoj do 2010. godine, Croatiadrvo, Zagreb.
16. ***2004: Strategija razvoja industrijske prerade drva i papira, NN 114/2004
17. ***2005: Nacionalna bilanca drvne sirovine s projektom burze piljene građe i elemenata, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
18. ***www.hrsume.hr
19. ***www.pilinarstvo.com
20. ***www.dzs.hr
21. ***www.pmlignum.com

Corresponding address:

JOSIP IŠTVANIĆ, PhD

Department for Material Technologies
University of Zagreb Faculty of Forestry
Svetošimunska 25
HR-10002 Zagreb
Croatia
e-mail: istvanic@sumfak.hr

Napomena:

Slika 6. objavljena je u časopisu *Drvo*, 14 (54): 10-11.
Slike 5, 7. i 8. objavljene su na web stranici
www.pmlignum.com

Hollow wooden post and its interaction with metal structural members

Šuplji drveni stupovi i njihovo spajanje metalnim okovima

Professional paper · Stručni rad

Received – prispjelo: 14. 11. 2007.

Accepted – prihvaćeno: 28. 10. 2008.

UDK: 630*833

ABSTRACT • Wood is a competitive material to metal and concrete in the production of bearing members. These wooden bearing members are increasingly applied in building constructions. By reason of its natural character and properties, this material improves the architectural look of the structure, and hence it is suitable for use in different constructions.

Design feature – hollow wooden post is produced by gluing 12 lamellas with trapezoidal cross-section, furnished with slip feather and groove. Each lamella side is cut at an angle of 15° in order to achieve a closed circle in its cross-section. Hollow wooden post is especially made of spruce timber.

Wood–steel structural joints between individual structural members have a very important role in wooden structural constructions.

Key words: wooden post, bearing members, structural members, spruce timber

SAŽETAK • U proizvodnji nosivih elemenata u graditeljstvu drvo je konkurentan materijal metalu i betonu. Uporaba drvenih nosača je u porastu. Radi njihova prirodnog izgleda i svojstava drva kao materijala, drveni nosači oplemenjuju arhitektonske konstrukcije i zbog toga se sve češće upotrebljavaju u raznim nosivim konstrukcijama.

Šuplji drveni stup proizvodi se sljepljivanjem 12 lamela trapezoidnog presjeka, pri čemu je spajanje izvedeno uto-rom i perom. Svaka stranica lamele odrezana je pod kutom od 15°, a njihovim se spajanjem dobiva gotovo kružni poprečni presjek stupa. Takvi se stupovi izrađuju od smrekova drva.

U drvenim nosivim konstrukcijama važnu ulogu imaju metalni okovi koji služe za povezivanje drvenih nosivih elemenata.

Ključne riječi: drveni stupovi, nosivi elementi, metalni okovi, smrekovina

1 INTRODUCTION

1. UVOD

Due to their physical, mechanical and aesthetical properties, the use of hollow wooden posts has a relatively wide range of application in structural constructions. They can be installed properly indoors and outdoors. Indoors they bring a sense of convenience coupled with natural wooden look, wooden structure, co-

lor and unique scent. Outdoors, together with other wood based constructions, they provide a new look and meaning to a load carrying columnar wooden structural member (Detvaj *et al*, 1993; Šurikova *et al*, 1997).

Physical and mechanical properties of wood make it competitive to concrete and steel in constructions, as a fully natural alternative for load carrying members.

Authors are ¹assistant professor and ²assistants at the Faculty of Wood Science and Technology, Technical University of Zvolen, Slovak Republic. Autori su ¹docent i ²asistenti na Fakultetu znanosti o drvu i drvene tehnologije Tehničkog sveučilišta u Zvolenu, Republika Slovačka.



Figure 1 Indoor application of hollow wooden post
Slika 1. Primjena drvenih nosača na unutarnjim konstrukcijama



Figure 2 Outdoor application of hollow wooden post
Slika 2. Primjena drvenih nosača na vanjskim konstrukcijama

Possibilities of use are e.g.: streetlights, stairway support, terrace support, floor and balcony support, i.e. everywhere where the load carrying function is needed. Indoors it also has a secondary function of wiring integration (electrical, technical installations, air conditioning installations, etc.) through its hollow interior (Fig. 1 and Fig. 2).

2 PRODUCTION AND CARRYING CAPACITY OF STANDARD HOLLOW WOODEN POSTS

2. PROIZVODNJA I NOSIVOST STANDARDNIH DRVENIH NOSAČA

Hollow wooden posts are made as standard between 150 and 820 mm in diameter and 2.5, 3, 5 and 10 m in length. Production of nonstandard dimensions is limited by production technology.

By assembly of 12 lamellas glued together, vacuum is developed by working pressure so that negati-

ve pressure is developed in the post hollow interior and outer air pressure forces down the lamellas equally from all sides, Figure 3.

Several adhesives can be chosen for gluing. However the price for resin and phenol resin adhesives is higher, most producers use right these adhesives in technological operation of gluing. That is because resorcinol-based adhesives give the product the best stability and resistance of glued joint (Sedliačik and Sedliačik, 2000).

When applying glue, it is necessary to consider the final exposition of hollow wooden post, glue properties, wood surface quality, joint visibility, durability and joint strength, and resistance to environmental conditions where the final product will be exposed. In practice resorcinol-based and PVAC mounting adhesives are usually used regardless of the exposition of wooden post, as they give the post properties expected for outdoor use.



Figure 3 Body assembly and glue application
Slika 3. Postupak slaganja i lijepljenja nosača

Among others, the following adhesives are often used: melamine-formaldehyde, phenol-resorcinol, PF and melamine-urea formaldehyde adhesives. The characteristics of hollow wooden posts, which define the post in structural constructions, are the diameter, wall thickness and side dimension marked as a . Other attributes defining the wooden post and factors determining its carrying capability are the radius of gyration i , moment of inertia I , elastic modulus W , lamella area in cross-section A , as shown in Table 1 and Figure 4.

Diameter function in sectional characteristics is the side dimension of lamella used in sectional composition of wooden member, where lamellas area is the function of the post diameter and wall thickness. Increasing post diameter and retention of equivalent wall thickness can cause rising of sectional characteristics and also gross carrying capacity of wooden member.

Table 1 shows that the top carrying capacity is provided by the post 2.5 m long. By retaining the above said characteristics and changing the length, the load carrying capacity of the member decreases, because with increasing the slenderness ratio the carrying capacity of wooden member decreases.

Table 1: Dimensions, sectional characteristics and carrying capacity of standard hollow wooden posts

Tablica 1. Dimenzije i karakteristike poprečnog presjeka te nosivost standardnih drvenih nosača

Code <i>Kod</i>	Diameter <i>Promjer</i>	Wall thickness <i>Debljina stijenke</i>	Side dimension <i>Dimenzija stranica</i>	Area <i>Površina</i>	Radius of gyration <i>Radijus vrtnje</i>	Moment of inertia <i>Moment inercije</i>	Elastic modulus <i>Modul elastičnosti</i>	Weight <i>Masa</i>	Maximum permissible load at effective length <i>Najveće dopušteno opterećenje efektivne duljine</i>			
									F_d $L=2.5m$	F_d $L=3m$	F_d $L=5m$	F_d $L=10m$
	OD		a	A	i	I	W	kg/m	kN	kN	kN	kN
150032	150	32	40	12.1	44	23.23	309.7	5.77	163.7	122.2	46.5	0.0
195032	195	32	52	16.8	59	59.23	607.5	8.0	287.9	260.2	116.0	30.1
240032	240	32	64	21.4	75	121.31	1 011.0	10.2	392.5	372.9	227.7	61.2
300044	300	44	80	36.2	93	312.77	2 085.2	17.2	660.9	653.6	526.7	156.1
300064	300	64	80	48.6	87	372	2 477.8	23.1	890.7	870.2	654.7	186.2

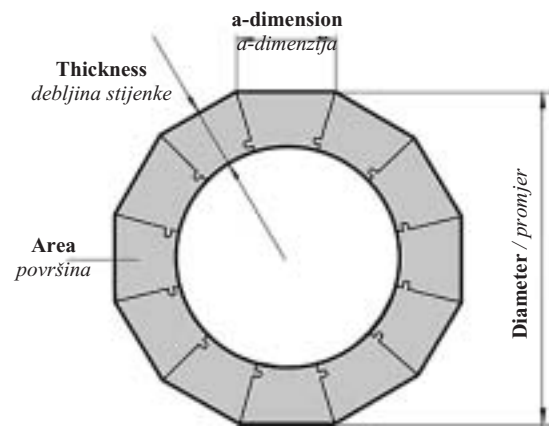


Figure 4 Post frontal cross-section and base determining parameters

Slika 4. Važni parametri poprečnog presjeka nosača

Planned strengths F_d are in Table 1 according to Swedish Eurocode, while the maximum allowable load of the member is $F_d = 75\%$ of the load value at which the failure occurs in wooden structural elements.

Hollow wooden posts were tested in our country and the test results were slightly different from the values and results shown in Table 1. Produced and thereafter tested posts had the following dimensions: diameter of 300 mm, lamella side dimension of 77 mm, wall thickness of 38.6 mm. Post length was 2 450 mm. The strength at which loss of the supporting member stability occurred was equal to 1 050 kN. The difference was probably caused by the used adhesive and applied production technology, which is in this specific case different from "Swedish" technology.

3 WOOD POST AND STEEL MEMBER JOINTS

3. SPAJANJE DRVENIH STUPOVA METALNIM OKOVOM

In wooden structural constructions the use and durability of wood-steel structural joints depends on joint design between individual structural members. The main ambition of design engineers is to develop the simplest post and steel member joints, using minimum

variety of bond medium, fulfilling however the request on bond realization and functionality. The selection of bond medium is not only set by loading and carrying capacity, but also by aesthetic criteria, cost effectiveness and production process (Semanco, 2002).

Moreover it is necessary to consider the assembling method and architects' objectives.

If the wooden post is exposed outdoors, it is necessary to take into consideration that the contact between wood and other humid and hygroscopic material e.g. concrete and brick, can cause the capillary tran-

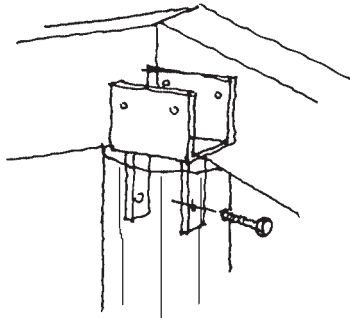


Figure 5 Head beam securing
Slika 5. Učvršćenje glavne grede

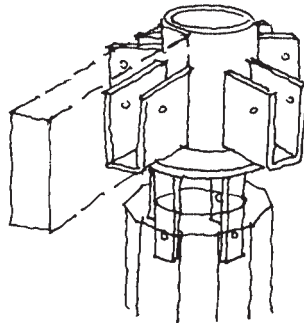


Figure 6 Bearer junction at the post
Slika 6. Način spajanja nosača i stupa

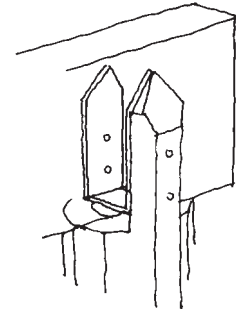


Figure 7 Bearer securing against pitching
Slika 7. Osiguranje nosača od iskliznuća

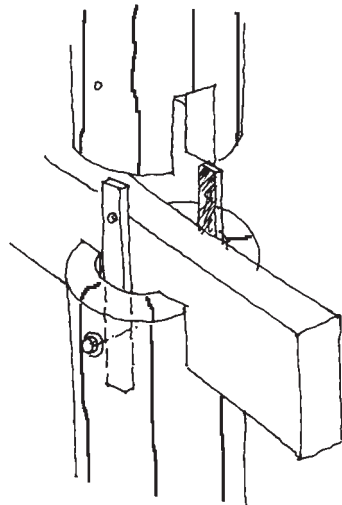


Figure 8 Bearer half embedded at post and post length adjustment
Slika 8. Križni sastav nosača i stupa s mogućnošću produljenja visine stupa

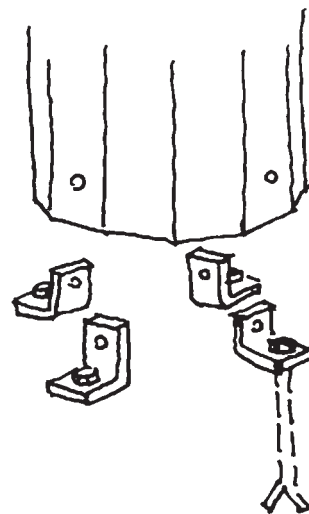


Figure 9 Fundamental hinge joint
Slika 9. Sidrenje stupa uz pomoć kutnika

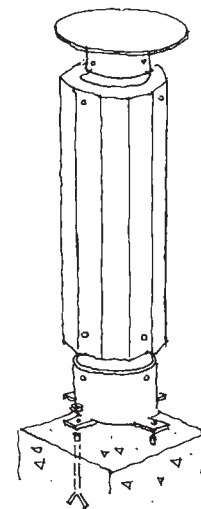


Figure 10 Fundamental hinge joint
Slika 10. Sidrenje stupa metalnom stopom

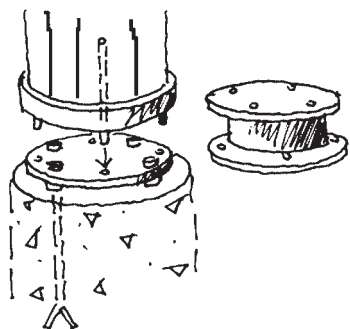


Figure 11 Fundamental rigid mounting
Slika 11. Ukrućenje osnove (temelja) stupa

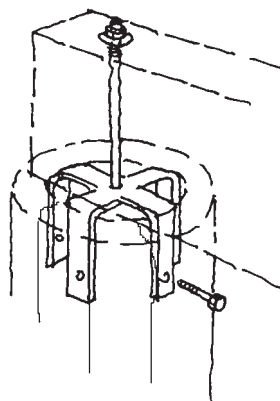


Figure 12 Bearer securing against pitching
Slika 12. Osiguranje nosača od iskliznuća

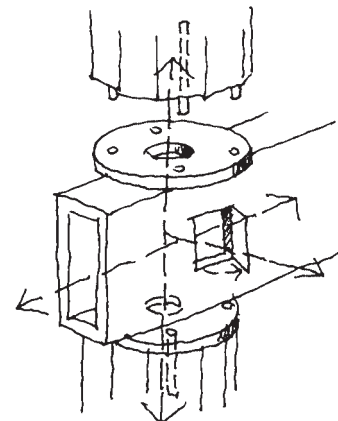


Figure 13 Post junction with steel elements
Slika 13. Način spajanja stupa čeličnim veznim elementima

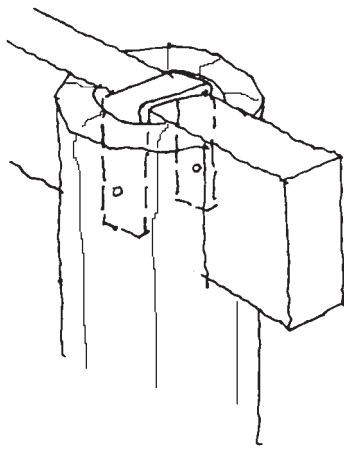


Figure 14 Entire embedding of bearer at post
Slika 14. Utorno upuštanje grede u stup

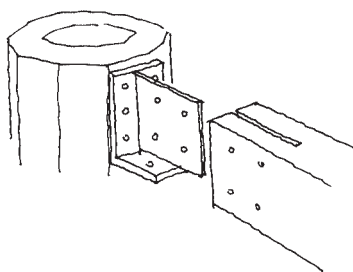


Figure 15 Anchoring a bridging joist on post
Slika 15. Povezivanje grede i stupa

sport of humidity. In this case the anchoring of the post with anchored footing and steel bolts is advisable (Hrčka, 1994; Gerner, 2003).

Possible interactions of steel with hollow wooden post in structural constructions are shown in Fig. 5 to Fig. 15.

Just in case of post anchoring in outdoor conditions, we worked out static expertise of steel footing and hollow wooden post in accordance with STN 73 1701, (1983). It deals with hinge joint, which represents the best wood characteristics as construction material. On the other hand it is difficult to achieve rigid mounting in structural construction (though the footings can partially receive the bending moment).

Various species of footing are designed for concrete techniques of post usage, be the post fixed, mostly in exteriors - Fig. 11, or in interiors, used for force transmission from roof structure or ceiling structure to foundations. Footings are additionally fastened by bolts or plugs, and their purpose is to transmit tensile forces. The pressure forces are transmitted through the contact of post and anchoring footing.

4 EXAMINATION OF PROPOSED FOOTING BOND

4. PRORAČUNAVANJE POSTOLJA NOSAČA

Examination of the proposed footing bond is made in accordance with STN 73 1701 (1983) and Komzala (1996).

Three cases are considered in this examination:

- tensile force carrying capacity (according to the amount of bond media)
- capacity of contact surface for sore pressure
- side stress of footing

Selected statements: hollow wooden post, diameter of 300 mm, wall thickness of 64 mm, activity condition factors $\gamma_{R1} = 1, \gamma_{R2} = 1$.

- This case is frequent in open wood structures (summer houses, half span roofs for car ports), where the post serves for bearing a roof structure. The proposal considers 4 steel plugs with the diameter of 16 mm, used for anchoring the post with footing. Selected statements: plugs diameter $d = 16$ mm, wall thickness $t_1 = 64$ mm, amount of plugs = 4 pcs, activity condition factors $\gamma_{R1} = 1, \gamma_{R2} = 1$.

For single-shear plug bonds the following applies:

$$T_{1d} = 5 \cdot t_1 \cdot d \cdot k = 5120N \cdot \gamma_{R1} \cdot \gamma_{R2} = 5120N \quad (1)$$

$$T_{2d} = 22 \cdot d^2 \cdot \sqrt{k} = 5632N \cdot \gamma_{R1} \cdot \gamma_{R2} = 5632N \quad (2)$$

Maximum tensile force on the post at the footing connection point:

$$n = \frac{N_d}{T_{1d}} \Rightarrow N_d = T_{1d} \cdot n = 5120 \cdot 4 = 20480N = 20,48kN$$

If the maximum allowable load on the post is required at the footing point, then it would be necessary to provide more bond media, increase the lamella thickness, or increase the diameter of bonding media.

By this type of stress should be considered capacity in sore pressure of steel plug at footings band steel and dimension of the anchor steel in single footing.

- Capacity of contact surface for sore pressure:

$$\text{Contact surface of post face } A = 48,6 \cdot 10^3 \text{ mm}^2$$

Wood computing strength of pressure parallel to grain $R_{CDII} = 12$ MPa

Expertise for sore pressure of post face to steel footing:

$$\frac{F_{MAX}}{A} \geq R_{CDII} \cdot \gamma_{R1} \cdot \gamma_{R2} \Rightarrow F_{MAX} = \quad (3)$$

$$= A \cdot R_{CDII} \cdot \gamma_{R1} \cdot \gamma_{R2} = 583,2 \text{ kN}$$

Where F_{max} is maximum force of sore pressure that should not be exceeded.

- Side stress of footing:

Wood computing strength of pressure across the fibers in bearer pile $R_{CD\perp} = 2,4$ MPa

Post side contact surface on one steel band $A_K = 7500 \text{ mm}^2$

$$\frac{N_{MAX}}{A_K} \geq R_{CD\perp} \cdot \gamma_{R1} \cdot \gamma_{R2} \Rightarrow N_{MAX} = \quad (4)$$

$$= A_K \cdot R_{CD\perp} \cdot \gamma_{R1} \cdot \gamma_{R2} = 18kN$$

- Where N_{max} is maximum horizontal force of sore pressure of wood side surface, which should not be exceeded.

By this type of stress it is necessary to consider the anchor steel weld joint with footings steel sheet, Fig. 16.

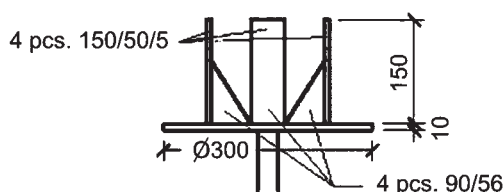


Figure 16 Footing steel sheet
Slika 16. Čelični okvir za temeljenje nosača

Equal force that must be transmitted through steel band 150/50/5 mm is obtained by bending moment and that is why it is recommended to stiffen it with steel folding and to weld it together on four sides with fillet weld of 5 mm as shown in Figure 16.

4 CONCLUSION

4. ZAKLJUČAK

Use and dimensioning of wooden columnar member as well as steel anchoring material depend on specific conditions, exposure of the member to static magnetic fields, and specific types and size of forces and stress on wooden structural member. For these and other conditions it is necessary to prepare particular reports, e.g. investigation of buckling stress, investigation of tensile stress in real situation for exploring the possibility of carving, and even the investigation of cross wind resistance, i.e. all construction factors, based on which the main role of the bearing member will be defined.

5 REFERENCES

5. LITERATURA

1. Detvaj, J.; Hrčka, I.; Dudas, J.; Šúriková, A. 1993: Návrh stĺpového konštrukčného prvku na výrobu drevostavieb.

Proceedings of scientific papers, DF TU Zvolen, p. 105-115, ISBN 80-05-01107-5

2. Hrčka, I.; Oswald, A.; Dzurenda, L.; Makovíny, I. 1994: Projektovanie drevených stavieb. Technical University in Zvolen, pp. 342, ISBN 80-228-0332-4
3. Gerner, M. 2003: Tesařské spoje, pp. 220, ISBN 80-247-0076-X
4. Komzala, M. 1996: Návrh technológie výroby dutých drevených prvkov a overenie ich mechanických vlastností. Technical University in Zvolen, diploma work, pp. 44.
5. Sedliačik, J.; Sedliačik, M. 2000: Lепенie dreva. Technical University in Zvolen, pp. 236, ISBN 80-228-0968-3
6. Semanco, S. 2002: Zlepšovacie mechanických a úžitkových vlastností dutých drevených stĺpov. Technical University in Zvolen, dissertation, pp. 74.
7. Šúriková, A.; Detvaj, J.; Dudasová, V. 1997: Dutú drevené stĺpy z hľadiska požiarnej odolnosti. AFX, Technical University in Zvolen, p. 77-85, ISBN 80-228-0687-0
8. *** 1983: STN 73 1701 – Navrhovanie drevených stavebných konštrukcií, ÚNM, Praha.
9. *** COMWOOD – propagand materials of Martinsons

Corresponding address:

Assistant Professor JURAJ DETVAJ, PhD

Faculty of Wood Sciences and Technology
Technical University in Zvolen
Masarykova 24
960 53 Zvolen
Slovakia
e-mail: detvaj@vsld.tuzvo.sk

Međunarodno znanstveno savjetovanje Izazovi u šumarstvu i drvnoj tehnologiji u 21. stoljeću

Na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu 16. listopada 2008. godine održana je proslava u povodu 110. godišnjice utemeljenja Šumarskog fakulteta te 60. godišnjice osnutka Drvnotehnološkog odsjeka Šumarskog fakulteta. Naime, 20. listopada 1898. godine otvorena je Šumarska akademija pri ondašnjemu Mudroslovnom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Tim je činom šumarska nastava u Hrvatskoj dobila sveučilišni status i utemeljena je kao četvrta u nizu na Zagrebačkom sveučilištu. Na Šumarskom je fakultetu Sveučilišta u Zagrebu 1948. godine osnovan Drvnotehnološki odsjek te je uz 110. godišnjicu utemeljenja Fakulteta proslavljena 60. godina obrazovanja stručnjaka potrebnih za razvoj prerade drva i proizvodnje namještaja u Republici Hrvatskoj.

U prigodi proslave tih jubileja na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu organizirano je međunarodno znanstveno savjetovanje pod naslovom *Izazovi u šumarstvu i drvnoj tehnologiji u 21. stoljeću*. Pozivne referate izložili su znanstvenici s područja šumarstva i drvne tehnologije, profesori šumarskih i drvarskih fakulteta iz nekoliko europskih zemalja i Sjedinjenih Američkih Država.



mr. sc. Petar Jurjević – predsjednik Hrvatskoga šumarskog društva

Darko Vuletić, dipl. ing. – predsjednik uprave Hrvatskih šuma, d.o.o.

Nadan Vidošević – predsjednik Hrvatske gospodarske komore

prof. dr. sc. Zlatko Kniewald – predsjednik Akademije tehničkih znanosti

Akademik Slavko Matić – predsjednik Akademije šumarskih znanosti

prof. dr. sc. Igor Čunderlik – dekan Drvarskog fakulteta iz Zvolena, koji je pozdravio skup u ime gostiju iz inozemstva

Robert Laginja, ravnatelj – Ministarstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnoga gospodarstva

prof. dr. sc. Radovan Fuchs, državni tajnik – Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa.

Nakon govora dekana izv. prof. dr. sc. Andrije Bognera, na svečanoj su proslavi predane nagrade i priznanja eminentnim znanstvenicima iz struke te najboljim studentima. Tako su za razvoj visokoškolske šumarske nastave priznanja dobili akademik Slavko Matić, profesor emeritus Boris Ljuljka te dr.sc. Joso Gračan. Studenti su od dekana primili nagrade *Dušan Klepac*. S Drvnotehnološkog odsjeka nagrade su dobili Bojan Trope, student preddiplomskog studija Drvna tehnologija te Marko Mijaković, student diplomskog studija Oblikovanje proizvoda od drva. Sa Šumarskog odsjeka nagrade *Dušan Klepac* dobili su Krešimir Sinjeri, student preddiplomskog studija Urbano šumarstvo, zaštita prirode i okoliša te Mile Drača, student diplomskog studija Šumarstvo.

Nakon završetka svečanog dijela proslave nastavljen je znanstvena konferencija koja je bila podijeljena u dvije sekcije, šumarsku i drvnotehnološku.



Svečana proslava počela je u 9 sati pozdravnim govorom dekana Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu izv. prof. dr. sc. Andrije Bognera. Nakon toga slijedili su pozdravni govori uzvanika na svečanosti ovim redoslijedom:

dr. sc. Miroslav Benko – ravnatelj Šumarskog instituta iz Jastrebarskog

Silvija Zec, dipl. ing. – tajnica Hrvatske komore inženjera šumarstva i drvne tehnologije



Ušćuplić, Mirza Dautbašić, Tarik Treštić, Osman Mujezinović, University of Sarajevo, Faculty of Forestry

Na drvnotehnoškoj sekciji održano je također deset izlaganja, a naslovi prezentacija i izlagači bili su:

- *Osnivanje i razvoj drvnotehnoškog odsjeka na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu* – Boris Ljuljka, Radovan Despot, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet
- *Iskustva Bolonjskog procesa na Fakultetu drvne tehnologije na Tehničkom sveučilištu u Zvolenu* – Igor

Na šumarskoj sekciji održano je deset izlaganja, a naslovi prezentacija i izlagači bili su:

- *Prošlost, sadašnjost i budućnost sveučilišne šumarske nastave u Republici Hrvatskoj* – Milan Oršanić, Tibor Pentek, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet
- *Zahvati u okolišu šuma i klimatske promjene kao važni čimbenici njihovog sušenja i propadanja* – Slavko Matić, Akademija šumarskih znanosti
- *Uporaba šumske biomase u Austriji – pregled sadašnjeg stanja i moguća očekivanja* – Karl Stampfer, Christian Kanzian, University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Vienna te Tomislav Poršinsky, Dubravko Horvat, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet
- *Privodno uzgajanje šuma kao odgovor na povećane potrebe za općekorisnim funkcijama šuma u promjenjivu okolišu* – Jurij Diaci, University of Ljubljana, Biotechnical Faculty
- *Utjecaj smrekovih monokultura na značajke tla i njihova konverzija u mješovite šume* – Emil Klimo, Mendel University of Agriculture and Forestry, Brno
- *Šumarsko inženjerstvo srednje Europe – stanje i budući razvoj* – Janez Krč, Boštjan Košir, Igor Potočnik, University of Ljubljana, Biotechnical Faculty te Tibor Pentek i Marijan Šušnjar, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet
- *Zaštita genofonda i oplemenjivanje u budućnosti: mogućnosti molekularne biologije* – Berthold Heinze, The Research and Training Centre for Forests, Natural Hazards and Landscape, Vienna
- *Fitocenološka istraživanja šumskih ekosustava na početku 21. stoljeća* – Igor Dakskobler, Jovan Hadži Institute of Biology, Scientific Research Centre of the Slovene Academy of Sciences and Arts
- *Perspektive uređivanja šuma* – Andrej Bončina, University of Ljubljana, Biotechnical Faculty te Juro Čavlović, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet
- *Aktualna slika zdravstvenog stanja šuma Bosne i Hercegovine na početku 21. stoljeća* – Midhat

Čunderlik, Technical University in Zvolen, Faculty of Wood Sciences and Tehnology

- *Trendovi razvoja u drvnotehnoškom obrazovanju u Mađarskoj* – Tibor Alpar, University of West Hungary in Sopron, Faculty of Wood Science
- *Integrirana, tržišno zasnovana metodologija za razvoj sektora drvnih proizvoda* – Richard P. Vlosky, Louisiana Forest Products Development Center
- *Uvođenje procesa EU VOC u proizvodnju namještaja Slovenije* – Marko Petrić, University of Ljubljana, Biotechnical Faculty
- *Trendovi u istraživanju drvnih svojstava* – Marian Babiak, Technical University in Zvolen, Faculty of Wood Sciences and Technology
- *Numerička analiza pojava u drvu prouzročениh toplotom, vlagom ili ostalim vanjskim utjecajima* – Izet Horman, Faculty of Engineering, University of Sarajevo
- *Kontrola kvalitete toplinski modificiranog drva – nova metoda za testiranje TMT* – Andreas O. Rapp, Leibniz University Hannover, Faculty of Architecture and Landscape Sciences
- *Antropometrijski aspekti u dizajniranju namještaja* – Jerzy Smardzewski, Agricultural University of Poznan, Faculty of Wood Tehnology
- *Ponašanje toplinski modificiranog drva (TMT) u vanjskoj promjeni – trajnost, trošenje i izgled* – Christian R. Welzbacher, Christian Brischke, Andreas O. Rapp, Natural University Hannover, Faculty of Architecture and Landscape Sciences.

U sklopu drvnotehnoške sekcije tiskan je i zbornik radova u povodu 60. godišnjice osnutka Drvnotehnoškog odsjeka, te se očekuje da će zbornik radova zainteresirati znanstvenike i stručnjake s područja prerađivanja drva i proizvodnje namještaja koji se bave istraživačkim i praktičnim radom.

izv. prof. dr. sc. Darko Motik

NOVI IZAZOVI I TREND OVI NA AMBIENTI 2008.

Nakon šest dana trajanja sajma na Zagrebačkom velesajmu završio je jubilarni, 35. međunarodni sajam namještaja, unutarnjeg uređenja i prateće industrije Ambiente, najveći do sada. Taj je sajam utjecajno okupljalište svih značajnih subjekata iz drvnoprerađivačke industrije i industrije namještaja, proizvođača, stručnjaka, dizajnera, znanstvenika, poslovnih ljudi, krajnjih potrošača i specijaliziranih medija. Velik marketinški poticaj razvoju domaće drvne industrije i industrije namještaja, ponovno se i ove godine potvrdio kao poslovno vrlo uspješan međunarodni sajam, zanimljiv poslovnim i stručnim posjetiteljima iz zemlje i inozemstva te nezaobilazan poslovni i marketinški događaj, kao sajamska priredba koju drvna industrija i industrija namještaja tradicionalno unapređuje s ciljem svoje promidžbe. Od 14. do 19. listopada svoje su najnovije proizvode, usluge i tehnologije s tog područja na više od 51 500 m² izložbenog prostora predstavila 744 izlagača, od čega 361 domaći i 383 inozemna, iz 31 zemlje. Najbolji pokazatelj sve uspješnije i sve veće Ambiente ogleda se u tvrdnji izlagača da je važno nastupiti na toj prestižnoj manifestaciji. I broj posjetitelja iz godine je u godinu sve veći i davno je premašio broj od 55 000.

Otvarajući Ambientu, ministar regionalnog razvoja, šumarstva i vodnoga gospodarstva Petar Čobanković istaknuo je kako stanje drvnog sektora potvrđuje svakogodišnji rast izvoza tog sektora. Činjenica da je Vlada prihvatila pokroviteljstvo ovogodišnje jubilarne, 35. Ambiente potvrđuje da je drvoindustrijski sektor važan dio hrvatskoga gospodarstva.

Prema mišljenjima izlagača posljednjih nekoliko godina, hrvatska dravno-prerađivačka industrija i indu-



Izložbeni prostor tvrtke Spin Valis

strija namještaja smatraju je najvažnijim godišnjim događajem drvne industrije. Namještaj je, kao i ostali proizvodi i usluge za uređenje doma, roba trajne vrijednosti te je stoga jedno od vrlo snažnih područja interesa i zadovoljenja osnovnih potreba svih slojeva stanovništva kao krajnjih korisnika.

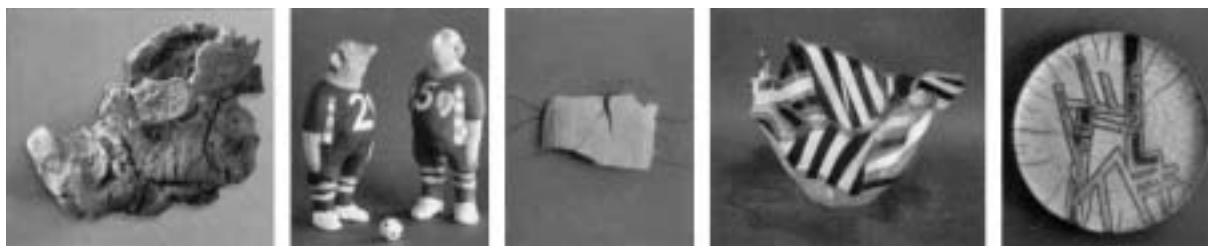
Zbog toga sajam, osim poslovnoga ima i snažan promotivni karakter i stvarno je mjesto susreta ponude i potražnje, proizvođača, trgovaca, stručnjaka, poslovnih ljudi te krajnjih korisnika i medija. Ambiente je, s nizom te brojnim posjetom, posebno važna za razvoj kulture stanovanja uopće.

Jedan od najpoznatijih svjetskih sajmova, hano-verski Domotex, na ovogodišnjoj je Ambienti na konferenciji za novinare predstavio svoj program tepiha, prostirki, tekstilnih podnih podloga, parketa, laminata, vlakana, pređe, tkanina, jednom riječju - svega što se ugrađuje, kao i ostalih podnih obloga, podloga u interijeru i eksterijeru. Sljedeća priredba Domotexa održat će se od 17. do 20. siječnja sljedeće godine. Prema riječima projekt menadžera, u 18 izložbenih paviljona, na površini od 92 500 m², svoje će proizvode i usluge predstaviti 1 350 izlagača iz cijeloga svijeta. Među njima ove će se godine predstaviti 15 izlagača iz Hrvatske. Na 450 m² izložbene površine uglavnom će se predstaviti hrvatski proizvođači parketa, koji su se već etablirali na njemačkome, ali i na svjetskom tržištu.

Devetnaestu godinu zaredom Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, u suradnji sa Zagrebačkim velesajmom, u sklopu Ambiente organizira međunarodni znanstveno-stručni skup na kojemu



Ministar u obilasku sajma



Neki izlošci od keramike i stakla

najeminentniji stručnjaci govore o recentnim temama značajnim za unapređenje drvne industrije u svim segmentima, s ciljem unapređenja proizvodnje, razvojnih proizvoda i plasmana na domaće i svjetsko tržište.

ATRAKCIJE ZA POSJETITELJE

MIKS 08 – Međunarodna izložba keramike i stakla

Suvremeni ambijent u kojemu se stanuje ili bori tijekom rada te u trenutcima odmora i druženja treba udovoljiti mnogim funkcionalnim, civilizacijskim, kulturološkim, ali i estetskim datostima. Stoga je i na 35. Ambienti održana Međunarodna izložba umjetničke keramike i stakla na kojoj je izloženo više od sto unikatnih djela trideset autora iz Hrvatske, Italije, Maroka i Slovenije te, kao posebno ugodno iznenađenje, djela više suradnika Udruge za promicanje inkluzije, tzv. uri keramike. Sva ta djela mogu znatno pridonijeti skladnom izgledu novodizajniranih, ali i postojećih interijera te su istodobno zbog vrlo raznolikih rješenja svojevrsan prozor u svijet suvremene umjetničke keramike i stakla. MIKS je ujedno i najposjećenija izložba suvremenoga likovnog stvaralaštva u Hrvatskoj.



Ivan Generalić (1914-1992), SELO, 1936.



Mladen Veža (1916), ASOCIJATIVNA MASLINA, 1969.

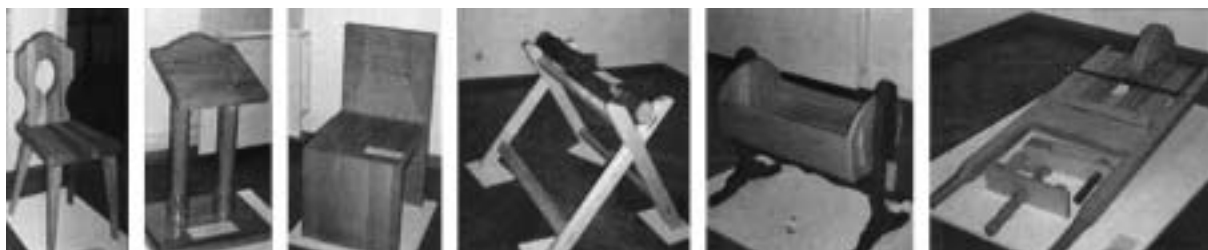
Predaukcijska izložba i aukcija umjetnina

Na ovogodišnjoj Ambienti održana je 24. javna *Jesenska aukcija umjetnina* i *Predaukcijska izložba Aukcijske kuće Kontura*. Oko 100 umjetničkih radova (grafika, slika i skulptura) bilo je ponuđeno i izloženo na Predaukcijskoj izložbi u Kineskom paviljonu (paviljonu 11) od početka sajma 14. listopada pa do subote 18. listopada u 17 sati, kada je aukcija i održana. Donijela je velik broj kvalitetnih i zanimljivih umjetničkih djela, radove u pastelu, gvašu i ulju najpoznatijih hrvatskih slikara 20. stoljeća.

Izložba radova učenika strukovnih škola

Agencija za strukovno obrazovanje predstavila je ove godine u sklopu 35. međunarodnog sajma nam-

ještaja, unutarnjeg uređenja i prateće industrije Ambianta '08 strukovne škole obrazovnog smjera Šumarstvo, prerada i obrada drva. U paviljonu 11d predstavilo se osam škola, svaka na sebi svojstven način, s temom "*Hrvatska baština*". Uz uradak na koji se izložba tematski oslanja, škole su izložile suvenire, različite uporabne predmete, dijelove namještaja i građevne stolarije. Uz prezentaciju kojom je predstavljen tijekom nastajanja izloženog uratka, škole su predstavile postojeća drvodjeljska zanimanja radi približavanja struke neupućenima i znatiželjima.



Dio izložbe strukovnih škola

Povijest drvene industrije

Hrvati su kroz povijest pokazali da se znaju služiti drvom. Višestoljetna tradicija u preradi drva ima niz uspješnih i dojmljivih primjera. Parlamenti, crkve, prestižni hoteli i luksuzne vile u svojim promidžbenim materijalima danas navode da ih uz venecijansko murano staklo krasi i hrast iz Slavonije. To je rezultat dobrih trgovačkih veza za vrijeme Austro-Ugarske, te početka ozbiljnog i promišljenog gospodarenja našim šumama i razvoja pilana tijekom 19. stoljeća. Preradu drva u razdoblju nakon Drugoga svjetskog rata pa do devedesetih godina (kojemu je posvećena ovogodišnja izložba) obilježava snažna industrijalizacija, koja stvara niz velikih prerađivačkih sustava.



Dio izložbe Povijest drvene industrije

Razvoj je očit, primjenjivala se je tadašnja moderna tehnologija, a finalni su proizvodi, većinom namještaj, izvoženi na najzahtjevnija tržišta.

Početak devedesetih karakteriziraju kaotične prilike prouzročene tranzicijom i gubitkom tržišta u okruženju, da bi se prilike popravile početkom ovog desetljeća. Prvi je puta zabilježen 2005. godine suficit cijeloga drvnog sektora, a trendovi oporavka vidljivi su sve do danas. Izvoz je prošle godine porastao za 29%, a taj se trend nastavlja i u ovoj godini.

Drvo je prvo



U sklopu ovogodišnje Ambiente nastavlja se kampanja DRVO JE PRVO pod nazivom *Šuma priča bajku o drvu*. Kampanja je započeta na lanjskoj Ambienti, a cilj joj je bio predstaviti brojne prednosti drva kao materijala te, što je još važnije upoznati javnost s racionalnim i održivim hrvatskim modelom upravljanja šumama.

Drvo pripada rijetkim hrvatskim sirovinским resursima. Šumovitost od 48%, odnosno površina pod šumom veća od 2 milijuna hektara osigurava drvnu zališu od preko 350 m³. Svake godine posiječe se oko 80% ukupnog prirasta pa se drvene zalihe stalno povećavaju. Tako održivo i trajno gospodarenje šumama svrstava hrvatsko šumarstvo u red zapaženijih u Europi.

Život ljudi prirodno je povezan s drvom. Ugodna i lijepa tekstura i topao osjećaj na dodir čine drvo materijalom koji mnogi odabiru za izradu predmeta što ih osjećamo i s kojima živimo. Cijela je kampanja trebala podsjetiti širu javnost na drvo kao materijal i približiti joj emotivnu vezu čovjeka i drveta, vezu koja predmetima od drva daje dodatnu vrijednost.

Kampanja DRVO JE PRVO daje prve rezultate, a oni se ogledaju u sve uspješnijem dizajniranju proizvoda, davanju prednosti drvu pred ostalim materijalima i podizanju svijesti o ekološkom pristupu od uređenja prostora do iskorištavanja biomase u energetske svrhe, a konačni je cilj povećanje upotrebe drva u svim segmentima života. Nužno je dodatno izgraditi imidž drva kao materijala koji znači višu razinu kvalitete života. Sustavno djelovanje svih segmenata kampanje dugoročno bi rezultiralo jačanjem tržišta drvnih proizvoda, razvoju drvnog sektora i šumarstva, povećanjem zaposlenosti u drvnjoj industriji i odgovornijim pristupom okolišu, šumi, drvu i proizvodima iz obnovljivih izvora.

MOBIL OPTIMUM 2008.

Na prigodnoj svečanosti održanoj na Zagrebačkom velesajmu, dodijeljene su zlatne, srebrne i brončane plakete za prestižnu nagradu *Mobil Optimum*, koja se dodjeljuje u obliku priznanja za najbolje ocijenjene pojedinačne proizvode ili asortiman proizvoda te garnitura ili skupina proizvoda iz programa namještaja i opreme za unutarnje i vanjsko uređenje.

Stručni ocjenjivački sud, kojim je predsjedao prof. dr. sc. Ivica Grbac dodijelio je zlatne, srebrne i brončane plakete i diplome te pohvale tvrtkama navedenim u tablicama 1-4.

Čestitajući nagrađenima, predsjednik Ocjenjivačkog suda prof. dr. sc. Ivica Grbac posebno je naglasio da su ovogodišnji natjecatelji za nagradu *Mobil Optimum* pokazali zavidnu razinu dizajna te je i kvaliteta proizvoda primjerena tome. Nagrade su priznanje za rad i napore, ali istodobno i obveza za sljedeću godinu.

Tablica 1. Dobitnici zlatnih plaketa i diploma

Izlagač	BRUNO-HAL, d.o.o., Sveta Nedjelja	SVEA, lesna industrija, Zagorje o/S, Slovenija	EDURO, d.o.o., Zagreb	INKEA, d.o.o., Zagreb
	za asortiman garnitura za opremanje dječjih soba	za uspješan razvoj kuhinjske garniture	za uspješan dizajn odmičnih staklenih vrata	za novi koncept i dizajn uredskog namještaja
Proizvod	dječji namještaj PLANET	kuhinjski namještaj OLEA	vrata EDURO KAMENGLAS	Wellness office – zdravi ured
Proizvođač	ALPLES, Železniki	SVEA, lesna industrija	EDURO, d.o.o.	INKEA, d.o.o.
Autor	Katarina Globočnik, dipl.ing.arh.	Irena Kajnč	Vladimir Šafarić i razvojni tim Eduro	dizajnerski tim INKEE



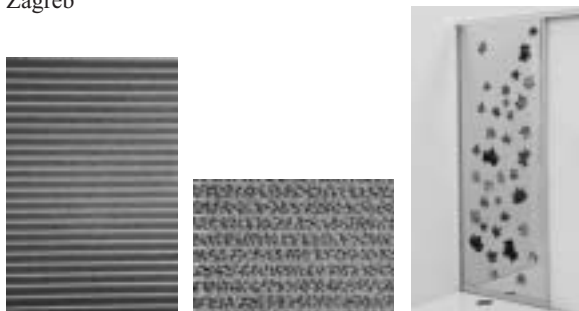
Garnitura dječjeg namještaja PLANET, Alples, Železniki, Slovenija



Garnitura uredskog namještaja WELLNESS OFFICE, Inkea, Zagreb



Garnitura kuhinjskog namještaja OLEA, Svea, Zagorje ob Savi, Slovenija



ISPUNA PIJESAK ISPUNA ŠLJUNAK ISPUNA JESENSKO LIŠĆE

Odmična staklena vrata EDURO KAMENGLAS, Eduro, Zagreb

Tablica 2. Dobitnici srebrnih plaketa i diploma

Izagač	FINVEST-CORP, d.d., Čabar	SPIN VALIS d.d., Požega	STILLES, d.d., Sevnica, Slovenija	VLADIĆ, d.o.o., Zagreb
	za uspješno ostvarenje ojaštucene garniture za sjedenje	za uspješno ostvarenje garniture dnevnog boravka	za visoku kvalitetu sobnog namještaja	za uspješno oblikovanje ojaštucene garniture za sjedenje
Proizvod	garnitura MONDEO	Garnitura MICHELLE	namještaj spavaonice MANHATTAN	garnitura LEJLA
Proizvođač	FINVEST-CORP, d.d.	SPIN VALIS d.d.	STILLES, d.d.	SZR STIL CAZIN
Autor	razvojni tim FINVEST-CORPA	Razvojni tim SPIN VALIS	Jani Vozelj	Romana Vladić

Tablica 3. Dobitnici brončanih plaketa i diploma

Izagač	DIP, d.d., Karlovac	FERENČIĆ, d.o.o., Viškovo	KONTURA NOVA, d.o.o., Zagreb	ODEJA, d.d., Škofja Loka, Slovenija
	za uspješno ostvarenje asortimana podnih obloga	za uspješno ostvarenje namještaja za spavaonice	za uspješno ostvarenje vrtnog namještaja	za asortiman posteljne opreme
Proizvod	gotovi parket TATOO LINE	spavaća soba BARBARA CLASIC	HEAVEN COLLECTION	MYSTIC i ORIENT
Proizvođač	DIP, d.d.	FERENČIĆ d.o.o.	EMU Group Spa, Italija	ODEJA, d.d.
Autor	razvojni tim DIP d.d	Robert Arh, Elvis Sušanj	Jean-Marie Massaud	Lili Panjtar

Tablica 4. Dobitnici pohvala

Izagač	DEKO-KAMEN, d.o.o., Zagreb	GRAMAT, d.d., Zagreb	PERFECTA, d.o.o., Sv. Križ Začretje
	za uspješno oblikovanje građevnog materijala	za uspješan razvoj garniture dječjeg namještaja	za uspješno oblikovanje kreveta
Proizvod	asortiman DEKO OPEKA RUSTICA	garnitura DINO	krevet OVAL
Proizvođač	DEKO-KAMEN, d.o.o.	GRAMAT, d.d.	PERFECTA, d.o.o.
Autor	razvojni tim Deko-Kamen	razvojni tim GRAMAT, d.d.	razvojni tim PERFECTADREAMS



Prof. dr. sc. Ivica Grbac s dobivenim priznanjem

Posebno priznanje dobio je prof. dr. sc. Ivica Grbac kao predsjednik Organizacijskog odbora Međunarodnog sajma namještaja, unutaršnjeg uređenja i prateće industrije Ambianta za 15 godina nesebičnoga i samoprijegornog rada te za veliki doprinos razvoju, rastu i uspjehu tog sajma.

O IZLOŠCIMA

U masi tkanina sa životinjskim uzorcima, naslonjača u boji Pink Panthera, loših imitacija Starckovih stolica te kraljevski dizajniranih kreveta istaknuo se, ipak - hrvatski dizajn.

Minimalizam, ravne linije i jednostavne forme više nisu u trendu, a novi hit u uređenju interijera na hrvatski način jest kičasti i šareni namještaj, inspiriran barokom. To je rezime Ambiente cijenenog sajma koji je tijekom 35 godina održavanja u javnosti postao važan dio kulture stanovanja, uređenja interijera i drvene industrije.

Kao da nitko od izlagača nije mogao predvidjeti crne dane i recesiju. Jedini predstavnici *shabby-chic* namještaja u Hrvatskoj jest T. J. Elegans. Kristalno bijeli namještaj, koji čak i nije toliko *shabby-chic* jer uopće ne izgleda staro ni pohabano, teško bi se mogao uklopiti u dom modernog čovjeka jer ne djeluje praktično ni udobno, nego se dobiva dojam da je izrađen s namjerom da bude izložen u muzeju.

Slovenski proizvođač Meblo odavno je dio građanske tradicije uređenja stana u Hrvatskoj. I oni su pokazali svoje viđenje neobaroka, ali ipak na umjereniji i pristupačniji način. Najatraktivnije su bile velike



Kičasti i šareni namještaj



Shabby-chic namještaj

podne lampe. Vrhunac luksuza ponudio je Keyton. Stolice za masažu, po kojima su poznati, odlučili su uljepšati. Rezultat je stolica čiji je zadatak da vas opusti, dobro izmasira i relaksira sve mišiće, a uz to je i vrlo atraktivna. Naime, ukrašena je kristalima Swarovski, a ta "dodatna vrijednost" košta 50 000 kuna.



Dnevni boravak, Meblo

Jedna od zanimljivosti Mebla na ovogodišnjem sajmu Ambianta svakako je bila najnovija linija garnitura Delta Salotti s dekorativnim ispisom. Ta atrakcija od sada će biti dostupna i svim Meblovim kupcima, što znači da ćete u svoju garnituru moći "utkati" stihove, slike, sve prema vlastitim željama, ili odabrati neki od ponuđenih ispisa na uzorcima kože. Posebno mjesto na sajmu bilo je posvećeno talijanskom brandu Selva i njihovim novim linijama Fontana i Riviera, koji na poseban način interpretiraju prošlost u sadašnjosti.

Puno drvo, ručno obojeno i lakirano, s aplikacijama od srebrnih ili zlatnih listića, konstanta su Selvine kvalitete. Kao i uvijek, zaslužen mjesto na štandu dobio je program *Jogi za zdravo spavanje*, s novitetima u ponudi - antialergijskim madracima s bakrenim nitima i dodacima srebra, morskih trava te aromaterapeutskih premaza.

Velika je pozornost pridana i dekorativnom tekstu te tapetama poznatih svjetskih dizajnera Dedar, Sahco Hesslein, Kinnasand i Zimmer Rohde, uklopljenih u spavaću sobu i dnevni boravak, dakle onih koji interijeru daju završnu notu.

Ambiciju u sekciji uredskog namještaja iskazala je Inkea iz Zagreba koja je predstavila simpatičan poslovni prostor što bi istodobno trebao biti i wellness, a to ponudu čini vrlo zanimljivom (ergonomski radni stolci i taburei koji nalikuju na male robote). Zadatak koji si je postavio razvojni tim bio je unaprijediti radno okruženje. Naglasak je stavljen na zadovoljavanje fizičkih i psihičkih potreba radnika u uredskom okruženju, s ciljem unapređenja i očuvanja zdravlja i razvoja ljudskih potencijala.

Predloženi koncept ureda nazvan je *Wellness office* - zdravi ured, čime se želi istaknuti važnost kretanja i aktivnosti pri dugotrajnom radu u sjedećem položaju te naglasiti postojanje elemenata radnog mjesta koje treba uskladiti s rezultatima antropometrijskih mjerenja i ergonomskim zahtjevima.

Na ovogodišnjoj Ambienti predstavljena je kuhinja Olea proizvođača Svea iz Slovenije. Svea, prestižni brand u proizvodnji kuhinjskoga i ostalog nam-



Wellness office – zdravi ured, Inkea



Izložbeni prostor tvrtke PPS Galeković

ještaja jednostavno oduševljava na međunarodnim sajmovima namještaja. Svea ne bi bila Svea kad ne bi dobila najviša priznanja na takvim sajmovima. Olea je funkcionalna kuhinja čistog užitka. Sjajna bjelina kuhinje u kombinaciji američkog oraha pravo je osvježenje svakog doma. Dodatni čar daju joj dodaci u obliku linijskih, ali ekstravagantnih kvadratnih prihvatnika, moderne radne ploče, kao i rasvjeta u sklopu kuhinjskih elemenata koja osvjetljava unutrašnjost i površinu radnih ploča te je puna tehnoloških inovacija. Oleu su zapazili eminentni trgovci namještajem, kako hrvatski, tako i strani, te, naravno, oduševljeni posjetioци sajma.



Kuhinja Olea, Svea



Kuhinja Olea, Svea

Na prošlogodišnjoj, ali i na ovoj Ambienti glavno iznenađenje bio je definitivno paviljon 1, atraktivno uređen prostor koji se bogatim sadržajem i načinom uređenja definitivno vinuo do razine najpoznatijih svjetskih sajmova namještaja, unutarnjeg uređenja i prateće industrije. Organizirano je i natjecanje u polaganju parketa, koje postaje tradicija paviljona 1.

Osam najboljih hrvatskih polagača parketa prijavilo se za ovogodišnje natjecanje koje organizira gru-

pacija Drvo u graditeljstvu Hrvatske gospodarske komore. Natjecatelji su imali na raspolaganju dva sata da pokažu što znaju i umiju. Stručni sud ocjenjivao je brzinu rada, preciznost, kvalitetu izvedbe i maštovitost u kreaciji, dok su se za to vrijeme mnogobrojnim posjetiteljima koji su se uživo uvjerali u spretnost naših majstora podopolagača predstavile vodeće tvrtke za proizvodnju parketa u Hrvatskoj.

Gotovo svi stručnjaci koji se bave problematikom oblikovanja, proizvodnje ili prodaje namještaja suglasni su u jednoj činjenici: u budućnosti će biti gotovo nemoguće pouzdano prognozirati trendove u dizajnu i proizvodnji namještaja. Očito je da raznolikost oblikovanja i pratećih trendova stalno raste. Ipak, i dalje preostaje moguća identifikacija nekoliko razvojnih smjerova koji, ako se iniciraju u odgovarajućem vremenu i na primjerenome mjestu, mogu znatno povećati konkurentnost proizvoda i njegov položaj na tržištu.

Da bi osvijetlila ulogu i značenje drva i proizvoda od drva, Hrvatska je gospodarska komora prošle godine, u suradnji s Ministarstvom regionalnog razvoja, šumarstva i vodnoga gospodarstva te Hrvatskim šumama, započela kampanju *Drvo je prvo*. Kampanja je strateški podijeljena u tri cjeline: prva godina posvećena je edukativnom segmentu kampanje, druga emotivnome, a treća imidžu, kako bi sinergijski i sustavno djelovanje svih segmenata kampanje dugoročno rezultiralo jačanjem tržišta drvnih proizvoda, razvojem drvnog sektora i šumarstva, povećanjem zaposlenosti u drvanoj industriji i odgovornijim pristupom okolišu, šumi, drvu i proizvodima iz obnovljivih izvora. Prvi dio kampanje, edukativni, završen je te je kampanja *Drvo je prvo* slavila svoj prvi rođendan i krenula na drugi dio puta, emotivni. U edukativnom dijelu kampanje cilj je bio upoznavanje s drvom. Drvo je izuzetno fleksibilan, učinkovit i moderan materijal. Jedini je potpuno obnovljiv i stoga se sve češće odabire za gradnju i opremanje životnog prostora. Cilj edukativne kampanje jest predstaviti brojne prednosti drva kao materijala te, što je još važnije, upoznati javnost s racionalnim i održivim modelom upravljanja šumama koji se provodi u Hrvatskoj. Na ovogodišnjoj je Ambienti kampanja *Drvo je prvo* promovirala svoj drugi dio – emotivni smjer, u kojemu će podsjetiti širu javnost i približiti joj emotivnu vezu s drvom, vezu što predmetima od drva daje dodatnu vrijednost, koja je neporeciva, iako ju je gotovo nemoguće kvantificirati. Život ljudi prirodno je povezan s drvom.



Izložbeni prostor tvrtke Parketi Požgaj

Ugodna i lijepa tekstura i topao osjećaj na dodir čine drvo materijalom odabira za predmete koje dodirujemo i s kojima živimo. Sljedeće godine na redu je i treći, završni dio kampanje – izgradnja imidža. Cilj tog segmenta kampanje je dodatno povećanje percepcije vri-

jednosti drva kao materijala, čime se posredno utječe na čestoću odabira proizvoda od drva. Naime, cilj kampanje *Drvo je prvo* jest povećana upotreba drva u svim segmentima života, a da bi se to postiglo, nužno je dodatno izgraditi imidž drva kao materijala koji znači višu razinu kvalitete življenja.

Među ostalim, kampanja svojim ustrajnim i sustavnim obrazovanjem teži edukaciji i povećanju svijesti naše nacije o značenju uporabe drva i finalnih proizvoda od drva te održivoga gospodarenja šumama. Na toj svijesti uz pomoć svoje bogate prošlosti, možemo graditi svoju sadašnjost i budućnost jer posjedujemo neprocjenjivo blago – čiste i ekološki zaštićene šumske površine. Finalni proizvodi oblikovani od naših cijenjenih vrsta drva, ugrađeni u domaće i inozemne interijere, potiču svijest korisnika, uz ostalo i o nacionalnom identitetu te o očuvanju namještaja, prostora i zdravlja korisnika.

Jedan od bitnih parametara uspješnosti jest implementacija kreativnih potencijala i mašte u dizajn proizvoda, ali i poticanje sustavnih istraživačko-razvojnih procesa koji optimizacijom proizvodnih procesa dugoročno ostvaruju tržišnu konkurentnost i isplativost proizvoda. Svjetski međunarodni sajmovi pokušavaju odrediti bitna "trendovska" obilježja u dizajnu i industriji namještaja, a među njima je i Ambienta, koja je postala hrvatski brand.

Andrej Publić, dipl. ing.

LISTOPAD U ZNAKU IZLOŽBI DIZAJNA

Posjet izložbama 0708 u Zagrebu i Bienale industrijskega oblikovanja 21 u Ljubljani

Ovogodišnji listopad protekao je u znaku dizajna i u hrvatskoj i u slovenskoj metropoli. U Zagrebu se od 6. do 23. listopada 2008. u paviljonu 19 Zagrebačkog velesajma održavala peta po redu izložba hrvatskih dizajnerskih radova jednostavnog imena 0708, dok se u Ljubljani, u Muzeju arhitekture Dvorac Fužine, u gotovo isto vrijeme, od 2. listopada do 2. studenog 2008. na *Bienalu industrijskega oblikovanja 21* moglo vidjeti više od 120 odabranih radova industrijskih dizajnera iz 18 država svijeta.

Te dizajnerske događaje obišli su nastavnici i studenti Drvnotehnološkog odsjeka Šumarskog fakulteta (sl. 1), pri čemu su imali priliku uočiti razlike, ali i sličnosti u razmišljanju profesionalaca i studenata dizajna u kategorijama industrijskog dizajna, vizualnih komunikacija i mode. Na obje izložbe prikazani su proizvodi i ideje te koncepti u gotovo svim navedenim kategorijama.



Slika 1. Studenti i nastavnici u posjetu izložbi *BIO 21* u Ljubljani

Iako je riječ o izložbama jednake tematik – *dizajn* – u osnovi je riječ o potpuno različitom prikazu industrijskog dizajna, počevši od selekcije radova, kvalitete (i kvantitete) radova, načina prezentacije te brojnih drugih parametara. Razloge tome treba tražiti u idejnom postavu izložbi, načinu selektiranja, ali i u društveno-gospodarskom okruženju u kojemu radovi nastaju.

21. bienale industrijskog dizajna u Ljubljani

Bienale industrijskega oblikovanja, odnosno bienalna izložba industrijskog dizajna, skraćeno *BIO*, ove je godine slavio svoj dvadeset i prvi rođendan. S obzirom na svoje prethodne izlagačke koncepte, ove je godine uveo nekoliko novosti, počevši od osuvremenjivanja metode sudjelovanja na natječaju (putem weba), selekcije radova te samog načina žiriranja.

Ako se vratimo u povijest postojanja te izložbe, *BIO* je jedan od najstarijih međunarodnih događaja na području industrijskog dizajna, s tradicijom duljom od četrdeset godina. Počevši davne 1963. godine više kao nužnost i potreba dizajnera profesionalaca za izlaganjem vlastitih ostvarenja, *BIO* je u ove 42 godine kvalitetom izloženih radova potvrdio svoju veličinu i međunarodni značaj. Tome pridonosi i strukovna potpora međunarodnih dizajnerskih organizacija ICSID (International Council of Societies of Industrial Design), ICOGRADA (International Council of Graphic Design



Associations) i BEDA (Bureau of European Design Associations).

Svake dvije godine na *Bijenalu* komuniciraju profesionalni dizajneri, naručitelji, proizvođači i studenti dizajna iz Europe i cijelog svijeta te prikazuju posljednja dostignuća i ideje s područja industrijskog dizajna, vizualnih komunikacija i grafičkog dizajna. U dizajnerskim radovima nastoje se istaknuti obilježja dobrog dizajna, kvaliteta, originalnost i inovativnost, te istodobno promovirati suvremeni trendove u internacionalno i interdisciplinarno orijentiranim rješenjima. No bez obzira na internacionalnu prirodu rješenja, kao i opću prepoznatljivost svjetskih previranja i globalnih problema o kojima dizajneri promišljaju, vidljive kulturološke i sociološke razlike ujedno čine izložbu uvijek i iznova iznenađujućom i individualnom.

Nastao kao potreba dizajnera da svijetu obznanе svoje ideje, *BIO* se u više od pola stoljeća tradicije pretvorio u predstavljanje najnovijih trendova u suvremenom dizajnu, s posebnim naglaskom na inovativnim proizvodima koji su usmjereni na svakodnevne ljudske potrebe, na održivi razvoj, društvenu odgovornost i korisnike s posebnim potrebama.

Novost za sudionike ove je godine, među ostalim, bio način slanja radova. Naime, svih godina do sada radove za izložbu odabirale su nacionalne komisije, najčešće sastavljene od odabranih članova društva dizajnera (pri čemu je najveće negodovanje sudionika izazivalo nerijetko subjektivno procjenjivanje radova). Ove je godine prvi put uvedena međunarodna selekcija (komisija u sastavu Iva Babaja, Hrvatska; Vivian Cheng Wai Kwan, Hong Kong; Paulo Maldonado, Portugal; Victor Margolin, SAD i Johan Valcke, Belgija), koja je procjenjivala sve zaprimljene radove. Od ukupno 421 pristiglog rada iz čak 29 država svijeta odabrano je i izloženo, prema kriterijima najprikladnijih radova, 126 radova iz 18 zemalja u kategorijama proizvodi / *products* (47 radova), vizualne komunikacije / *visual communications* (14 radova) i dizajn koncept / *design concepts* (65 radova). Nagrade BIO Zlatna medalja (*BIO Gold Medal*), BIO Dobar dizajn (*BIO Quality Concept Award*), BIO Časna pohvala (*Honourable Mention*) i nagrada RTV Slovenija za studentski rad dodijeljene su rješenjima izrazite kreativnosti i inovativnosti odnosno radovima koji su odgovarali na aktualna pitanja današnjice kao što su održivi razvoj i društvena odgovornost.

Izložci su bili raspoređeni na dva kata Dvorca Fužine, a nekolicina njih dobila je pravo značenje tek iščitavanjem naziva rada ili obrazloženjem rješenja koje se nalazilo uz rad. Ono što je posjetitelja moglo privući svakom radu (a autorice ovog teksta redovito i jest) jesu neobično oblikovno rješenje, drugačija uporaba materijala nego što smo navikli ili na prvi pogled nedefinirana funkcija proizvoda. Ove godine pozornost nisu privlačili „veliki predmeti“ već, dapače, brojni mali proizvodi od kojih nam se sastoji svakodnevni život – počevši od višenamjenske posude za voće ili osobne „sitnice“ od neočekivanog materijala, uporabno i kulturološki neobičnoga, ali ergonomski izuzetnog



Slika 2. *Love Mattress*. Dovrtljivo konceptualno rješenje madraca. Dizajn: Mehdi Mojtabavi, Teheran, Iran, 2007.

pribora za jelo, rasvjetnog tijela, mlinca za papar, kuhinjske slavine, telefona za starije osobe, tehničke olovke, seta za manikiranje, igračka za djecu, okova za staklena vrata, modularnoga produžnog kabela, namještaja za sjedenje (stolice i naslonjači), preko lopate za snijeg, vezova za pancericе ili skije, kao i izuzetno domišljatih konceptualnih rješenja, primjerice porculanskih električnih prekidača i utičnica, vješalica, rasvjetnih tijela, kuhinjskog namještaja, madraca (sl. 2), sjednih dodataka za stolice ili samih stolica, višenamjenskog namještaja za odlaganje i pohranu, štapa za trekking, vatrogasne sjekire za spašavanje, invalidskih kolica, pumpice za inzulin, taktilne mape grada za slijepe osobe, urbane opreme, ukrasnih lonaca za cvijeće, sve do motocikla, riječnih plovila ili uređaja za uništavanje opasnih eksploziva i dr.

Dizajn danas, barem onakav kakav se mogao prepoznati na ovogodišnjem *BIO 21* ne pati od grandioznosti i veličine, već postaje mala, ali nezaobilazna komponenta za stvaranje bolje kvalitete življenja u svim segmentima ljudske svakodnevnice. Možda je zato prvi dojam većine posjetitelja bila zbunjenost i neznatno razočarenje postavom jer je izostala očekivana vanjska forma (lnost) izloženih predmeta. Dizajneri nisu toliko opterećeni isključivo izgledom proizvoda, već njegovim dubljim kulturološkim, sociološkim i nadasve inkluzivnim značenjem. Jednostavnije rečeno, dizajnira se s namjenom, svrhom i ciljem da oblikovani predmet olakša gotovo sve svakodnevne, što znači i one najmanje, segmente ljudskog postojanja i djelovanja te poboljša kvalitetu života. Dizajn proizvoda nedjeljiv je od dinamičnog razvoja suvremene kulture korisnika.

Iz nagrađenih radova jasno se iščitava da današnji dizajneri sve više pozornosti pridaju obraćaju utjecaju samog proizvoda na društvo. Primjer toga je zlatnom medaljom nagrađen ambiciozni projekt ljubljanske uspinjače, dizajniran za prijevoz posjetitelja na Ljubljanski grad i staru tvrđavu (sl. 3), koja, prema žiriju, „na izuzetan način spaja elemente estetike, funkcionalnosti i orijentacije prema korisniku“. Rješenje na funkcionalan i nenametljiv način prožima staro i novo, a priroda jednostavno komunicira sa suvremenim tehnološkim dostignućima modernog doba.



Slika 3. Uspinjača na Ljubljanski grad. Dizajn: Miha Kerin, Majda Kregar, Ambijent, d.o.o., Ljubljana, Slovenija; suradnici: Smiljan Buzeti, Brane Kregar, Irena Predalič, Martin Ravnikar; proizvođač Garaventa AG i partneri, Goldau, Švicarska; naručitelj: Grad Ljubljana, Ljubljana, Slovenija, 2006. (Zlatna medalja BIO).

Sličan je primjer i Zlatnom medaljom *BIO* okrunjena knjiga uzoraka *Brošura 40ish sheets of paper* hrvatskoga grafičkog Studija Cuculić, namijenjena prezentaciji tvrtke proizvođača papira (sl. 4). Brošura idejno spaja dva naizgled nepomirljiva svijeta - svijet poezije (i poetične slike) i komercijalne uzorke papira. Jedinstveno iskustvo stvoreno različitim tehnikama tiska upotpunjeno je tiskanim stihovima (svaki je drukčije tipografije) i prikladnim ilustracijama, pri čemu svaka nova stranica komercijalno drukčiji papir. Brošura je uistinu rijedak spoj estetskoga, emotivnoga i komercijalnoga.

Pojam dizajna često se povezuje s novim konceptima proizvoda izrađenih od novih, sintetičkih materijala (sl. 5), no jedan od također nagrađenih radova pokazuje kako „tradicionalni“ materijali nisu izostavljeni te se jednako često upotrebljavaju u suvremenom životu. Nagrada za koncept dodijeljena je slovenskom dizajneru Igoru Ravbaru za štapove za trekking od furnirskog otpreska, izrađene prema ergonomskim zahtjevima, koji nimalo ne zaostaju za štapovima izrađenima od suvremenih kompozita, što potvrđuje da je moderne oblike itekako moguće postići i uporabom drva i drvnih materijala (sl. 6).

Izložba hrvatskog dizajna 0708

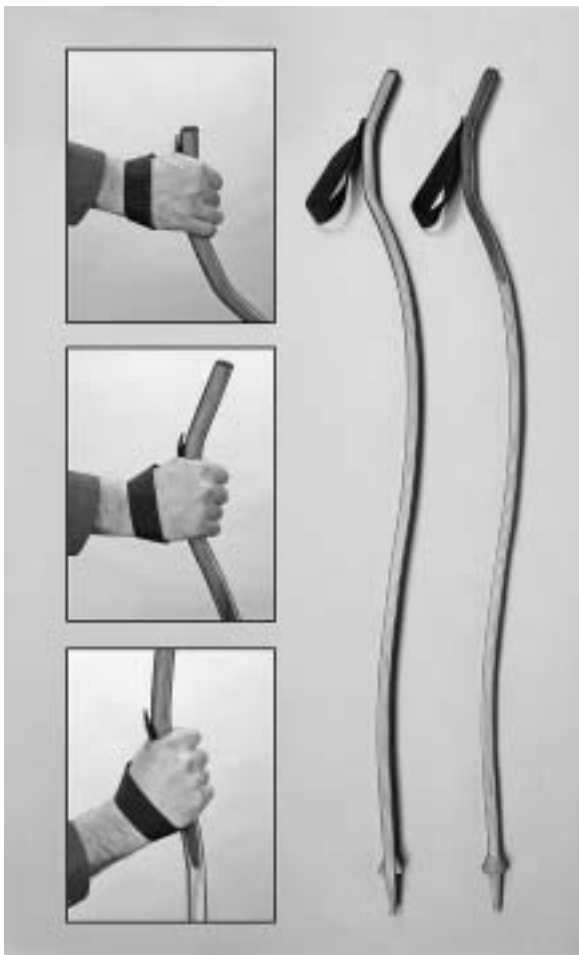
Svi koji prate domaću dizajnersku scenu u Hrvatskoj, nakon posjeta izložbi hrvatskog dizajna 0708 mogli su ostati ugodno iznenađeni kvalitativnim i konotativnim dosezima radova profesionalnih dizajnera i studenata. Peta po redu, 0708 se od prethodnih izložaba dizajna uistinu isticala sveobuhvatnim pristupom svakoj kategoriji, počevši od dizajna vizualnih komunikacija,



Slika 4. Brošura 40ish listova papira. Dizajn: Studio Cuculić, Zagreb, Hrvatska; tisak: Kratis, d.o.o., Zagreb; naručitelj: Igepa Papiri d.o.o., Zagreb, Hrvatska, 2007. (Zlatna medalja BIO).



Slika 5. *Qube White*, alternativni asortiman samostojećih kućanskih aparata. Dizajnerica: Tina Jerbarek, Gorenje design studio, d.o.o., Ljubljana; naručitelj: Gorenje, d.d., Velenje, Slovenija, 2007. (Dobar dizajn *BIO*)



Slika 6. *3P štapovi za trekking*. Dizajner Igor Ravbar, Ljubljana, Slovenija, 2007/2008. (Dobar dizajn *BIO*)

preko industrijskog/produkt dizajna, sve do novouvedenih kategorija koncepta, te odjevnoga i modnog dizajna. U organizaciji Hrvatskoga dizajnerskog društva, na izložbi su predstavljena najbolja ostvarenja u navedenim kategorijama nastala kao profesionalni i kao studentski radovi u posljednje dvije godine. To su radovi koji su već u proizvodnji ili su važni kao konceptualna odnosno studentska rješenja koja bi jednog dana mogla naći svoje mjesto u svakodnevnoj uporabi.

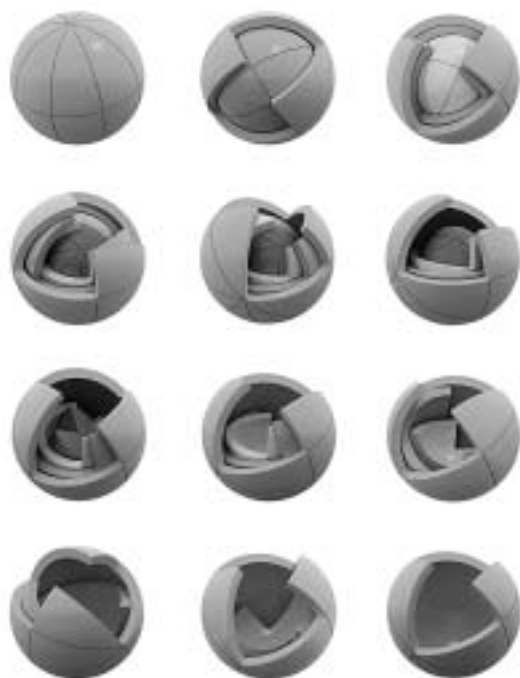
Prema riječima selektora, ove je godine zaprimljeno gotovo najviše radova do sada - više od 800 njih u svim kategorijama. Znači li to da dizajn u Hrvatskoj prima veće značenje u svijesti proizvođača i naručitelja ili su to i dalje samoinicijativne „igre“ dizajnera?!

Već sam odabir mjesta održavanja izložbe i izgled paviljona 19 na Zagrebačkom velesajmu (do sada su se izložbe dizajna održavale u galerijama, gdje su već zbog te činjenice dobivale elitistički i isključivo „kulturološki“, a ne praktični karakter dostupan pogledu javnosti), kao i veća kvaliteta i brojnost radova u pojedinim segmentima, dao naslutiti da nije samo riječ o idejnim rješenjima, već da dizajn u Hrvatskoj već ima odjeka u svijesti naručitelja i proizvođača i iz kulturnoga, ali i gospodarskog okruženja.

Selektori izložbe bili su hrvatski dizajneri, edukatori i teoretičari Lana Cavar, Željko Serdarević, Ante Tonči Vladislavić i Koraljka Vlajo. Izložba je predstavila ukupno 266 rada u sve četiri kategorije.

S obzirom na veliku količinu prikazanih radova, važno je spomenuti da je ove godine uvedeno nekoliko novosti u načinu odabira i prezentiranju radova. Naime, dosadašnje su kategorije (grafički i industrijski dizajn, dizajn elektroničkih medija) izmijenjene; nova kategorija dizajna vizualnih komunikacija od ove godine objedinjuje donedavne kategorije grafičkog dizajna i dizajna elektroničkih medija. Izložba industrijskog dizajna po prirodi je ostala ista, no odabrani su radovi s idejom i porukom da se društvu ciljano prikaže koji sve segment proizvodnje postoji u Hrvatskoj. Nova kategorija *koncept* dizajna uvedena je kako bi se mogla zasebno prezentirati sve veća zastupljenost prisutnost samoiniciranih dizajnerskih radova samoopažajnog ili društveno-kritičkog sadržaja, u čemu su aktivno sudjelovali profesionalci, studenti i edukatori. U obuhvat izložbe prvi su put ušli modni i odjevni dizajn te kategorija studentskih radova. Jednakovrijednom prezentacijom studentskih ostvarenja autori su željeli svratiti pozornost i na ulogu dizajnerske edukacije i njezino značenje u našem društvu. Uočljivo je da je segment novih naraštaja studenata postao posve ravnopravan s profesionalnim, ponajviše po sklonostima mlađeg naraštaja dizajnera prema korištenju novih medija i tehnologija u vizualnim komunikacijama te vrlo razvijenom senzibilitetu mladih za potrebe korisnika (industrijskih) proizvoda svakodnevne uporabe u svim segmentima društva. Dobar primjer toga su didaktička igračka *Oblo*, namijenjena razvoju fine motorike u djece predškolske dobi, rad studenta Marka Pavlovića sa Studija dizajna iz Zagreba (sl. 7), te alat za ljuštenje i rezanje namirnica *Oštar predmet*, rad studentice Maje Mesić (sl. 8). Oba rada imala je priliku vidjeti i publika i u Zagrebu i u Ljubljani, što potvrđuje domišljatost koncepta i inovativnost obaju proizvoda. Nedavno je na svjetskom natjecanju dizajnera IDEA08 u SAD *Oblo* nagrađen zlatnom medaljom. Eto, kad je nešto originalno, poticajno i kad je jednostavno *dobar dizajn*, prepoznaje se i u svijetu.

Svjetski je poznato da su hrvatski grafički dizajneri kreativni i društveno svjesni. Stoga i nije iznenadi-



Slika 7. Oblo. Dizajn: Marko Pavlović; mentor: Mladen Orešić; asistentica: Ivana Fabrio; Studij dizajna, Zagreb, 2006/2007. (nagrada Hrvatskoga dizajnerskog društva za najbolji proizvod).

la velika brojnost radova u kategoriji *dizajn vizualnih komunikacija* (153 profesionalna i 43 studentska rada). No pravo iznenađenje i nadasve ohrabrujuća kategorija bila je ove godine kategorija *industrijski / produkt dizajn*, u kojem je prikazano čak 29 profesionalnih radova i 28 studentskih radova (naime, prisjetimo se izložbe 040506 u Rovinju, kada su u toj kategoriji bila izložena samo dva profesionalna rada!). Među profesionalnim radovima bilo je najviše primjera namještaja, brodica i ambalaže, i to namještaja većinom izrađenoga od drva i drvnih materijala (sl. 9), drvene ambalaže (evo kako zanimljivo iskoristiti drvene ostatke) (sl. 10) i četiri realizirana projekta male brodogradnje (koja i te kako rabi drvo!) (sl. 11). Kategorija *koncept*, s 10 profesionalnih radova i 14 studentskih radova, obuhvatila je neizvedene i konceptualne radove te rješenja koja nisu bila u strogoj kategorizaciji. Kategorijom *modnoga i odjevnog dizajna*, sa šest izloženih djela, predstavljen je značajan segment i toga dizajnerskog stvaralaštva u Hrvatskoj, koji do sada nije bio prezentiran.

Novosti izložbe su, osim prethodno spomenutoga, bili i međunarodno žiriranje radova te broj uvedenih



Slika 9. Stol Groove, asimetrične konstrukcije, izrađen od punoga hrastova drva s ekološkim premazom te visokokvalitetnim okovom, podsjeća na dio biblioteke iz 19. st. Dizajn: Romina Radović; naručitelj: DIN Novoselec, 2007.



Slika 8. Oštar predmet. Dizajn: Maja Mesić; mentor: Mladen Orešić; Studij dizajna, Zagreb, 2006/2007. (počasno priznanje za produkt / industrijski dizajn)

nagrada. Za razliku od svih prethodnih godina, umjesto isključivo domaćih teoretičara i edukatora, ocjenjivanje radova i dodjelu nagrada obavio je ocjenjivački sud sastavljen od međunarodno priznatih dizajnera: Karel Boonzaaijer (NL), Lana Cavar (HR), Dan Michaelson (SAD), Sean Murphy (VB), Nataša Persuh (SLO), Benjamin Reichen (GB), Željko Serdarević (HR) i Koraljka Vlajo (HR). Uz novouvedenu *Veliku nagradu Hrvatskog dizajnerskog društva za najbolji rad*, dodijeljene su *nagrade HDD-a* i *počasna priznanja* u svim navedenim kategorijama, kako bi se moglo odgovoriti na velik raspon tipologija radova unutar široko definiranih kategorija. Dobitnik *Nagrade HDD-a za životno djelo* ove je godine Mihajlo Arsovski, čija je izložba radova nedavno održana u Galeriji Studentskog centra u Zagrebu.

Diskusija umjesto zaključka

Pregledom radova na obje izložbe može se zaključiti kako dizajn danas više nije samo forma i funkcija.



Slika 10. *Ambalaža +*, praktična drvena konstrukcija ambalaže. Dizajn: Antonio Šunjerga; naručitelj: Obiteljsko gospodarstvo Šunjerga, 2008.



Slika 11. *Adriana 44*, motorna jahta srednje klase. Dizajn: Brodarski institut – Nikola Orešković, Joško Alujević, Ivana Peko; suautori: Marin Vindač, Davor Pranjić, Mislav Bezovnik; suradnik: Pero Miloš; naručitelj: SAS Vektor, Zadar, 2008.

ja, već sadržava i dozu jednostavne estetike, suptilnosti i individualnosti ali i velike humanosti i okrenutosti korisniku. Problemi s kojima se susreću industrijski dizajneri u Hrvatskoj, nažalost, i dalje postoje, osobito u komunikaciji s proizvođačima na svim područjima. To je bolno pitanje koje još uvijek nije riješeno, a primjer su i česte kritike upućene prijašnjim izložbama Hrvatskoga dizajnerskog društva, koje su se odnosile na nerealnu sliku stvarnog stanja, nerijetko stvorenu subjektivnim odabirom selektora, koji su razlog za deklarativno *dobar dizajn* nalazili u radovima koji gotovo nikada nisu doživjeli stvarnu proizvodnju, vidljivost i uporabnost u širem društvenom kontekstu.

Na ovogodišnjoj 0708 prikazano je čak dvadeset i devet realiziranih projekata industrijskog dizajna. To je za svaku pohvalu, no više od pola izuzetno zanimljivo osmišljenih radova profesionalaca i studenata nastalo je



Slika 12. *Basic*. Dizajn: Grupa - studio za industrijsko i grafičko oblikovanje - Filip Despot, Tihana Gotovuša, Ivana Radovanović; naručitelj: Artisan, Tešanj, BiH, 2007. (počasno priznanje za produkt / industrijski dizajn u profesionalnoj kategoriji)

za strane naručitelje (slika 12 i 13) ili je rezultat samoinicijativnih akcija bez poticaja naručitelja. Asortiman drvenog namještaja *Basic* primjer je kako se namještaj od drva može oblikovati vizualno jednostavno, domišljato, elegantno i profinjeno, uz naglašena ergonomska rješenja te ručnu doradu koja daje poseban dojam unikatnog. Kolekcija je namijenjena proizvodnji u malim serijama i po narudžbi. Rustikalnoj toplini oraha, hrasta, javora ili trešnje suprotstavljene su minimalističke linije dizajna s detaljima urezanim u korpus elementa. To je primjer kako je nebrojeno puta naša kreativnost prepoznata u drugim državama.

Iznenadujuća količina samoiniciranih projekata pokazuje, nažalost, postojanje dvaju mogućih problema u hrvatskoj dizajnerskoj praksi: 1. ideja je mnogo, 2. dobrih je realizacija malo, odnosno, (1) dizajneri uviđaju navike i potrebe suvremenog društva, bolje rečeno svakodnevnih probleme „malog čovjeka“, njegove strahove i nerijetku potrebu za emotivnim evokacijama u proizvodima, no (2) i dalje izostaje prava „spona“ koja će ojačati sluh proizvođača i ostvariti vizije dizajnera, čime bi se ostvarila obostrana korist (jednostavnim jezikom - profit) i postigla konkurentnost u širem smislu.

Nažalost, većina proizvođačkih tvrtki u Hrvatskoj i dalje se više bavi svakodnevnim problemima i proizvodnjom poluproizvoda ili proizvoda za inozemne naručitelje nego sustavnim promišljanjem vlastitoga dizajnerski osmišljenog proizvoda ili uvođenjem procesa dizajna u vlastitu tvrtku.



Slika 13. *Satyr*, sustav fotelja s čeličnim, lakiranim ili kromiranim nogama, sa sjedalima i naslonima od ojaštucene furnirske ploče. Dizajn: For Use/Numen - Sven Jonke, Christoph Katzler, Nikola Radeljković; naručitelj: ClassiCon, München, 2006.

Ipak, da suradnja između proizvođača i dizajnera može donijeti obostrani uspjeh i biti na obostranu korist potvrđuje nekoliko zanimljivih projekata prikazanih na izložbi, i to u rasponu od dizajna traktora, preko namještaja sve do jahti i jedrilica.

Poznato je kako hrvatska brodogradnja proživljava najteže dane u svojoj povijesti. No mala privatna brodogradilišta iskazuju spremnost za nove pothvate, i to u suradnji s dizajnerima. Čak četiri primjera dizajniranih jahti i jedrilica osmislili su domaći timovi stručnjaka i dizajnera.

Da traktor može izgledati simpatično i humanije, a ne nezgrapno i glomazno kako smo navikli, dokazuje rad *Tuber 40* dizajnera Tomislava Jelića i Tomislava Kraljevića (sl. 14). U tom primjeru nije zanimljivo samo spomenuti kako je tvrtka Labinprojekt iz Istre prije nekoliko godina „imala hrabrosti“ angažirati te dizajnere u osmišljavanju vlastitih proizvoda – poljoprivredne mehanizacije, već je prava zanimljivost da je nedavno, na dodjeli nagrada za najbolji menadžment dizajna u Cardiffu (UK), tvrtka nagrađena počasnim priznanjem za menadžment dizajna u kategoriji velikih tvrtki Europe. Nagradu je dobila upravo za projekt *Tuber 40* koji je i na *0708* dobio počasno priznanje za produkt / industrijski dizajn u profesionalnoj kategoriji.



Slika 14. *Tuber 40*. Dizajn: Tomislav Jelić, Tomislav Kraljević; naručitelj: Labinprogres, Labin, 2008. (počasno priznanje za produkt / industrijski dizajn u profesionalnoj kategoriji)

Za razliku od mnogih razvijenih zemalja u kojima se gospodarski rast umnogome temelji na razvoju dizajna, u nas je on tek u začetku. Nekoliko spomenutih primjera industrijskog dizajna na izložbi *0708* ove godine ipak daje nadu i budi optimizam, no sagledavajući stanje u hrvatskoj industriji, i što je još važnije, stanje svijesti brojnih subjekata, optimizam još uvijek nije toliko zarazan da na idućoj izložbi dizajna kategorija industrijskog dizajna zaživi u znatno većem broju izložaka, osobito u segmentu proizvodnje *hrvatskog namještaja* koji dizajniraju hrvatski kreativci i koji je izrađen od hrvatskog drva, za hrvatske proizvođače. Ako tome pridodamo sve dosadašnje akcije Ministarstva regionalnog razvoja šumarstva i vodnoga gospodarstva (nekadašnjeg Ministarstva za poljoprivredu, šumarstvo i vodno gospodarstvo) i Uprave za drvnu industriju, Ministarstva malog i srednjeg poduzetništva, Hrvatskoga dizajnerskog društva i nekadašnjeg Hrvatskog dizajn centra, Šumarskog fakulteta, Hrvatske gospodarske komore, Zagrebačkog velesajma i brojnih drugih subjekata koji nastoje involvirati dizajn u sve pore hrvatskog društva i proizvodnog sektora, tada rezultati na ovoj izložbi u području industrijskog dizajna nisu velebni niti ohrabruju.

No treba imati viziju, strpljenje i otvorenost za komunikaciju kako bi se projekt *razvoja proizvoda od drva* ostvario u smislu postizanja konačnog cilja - stvaranja prepoznatljivog branda domaćeg proizvoda od drva. Nadamo se da će najavljena Strategija dizajna drvnog sektora biti znatan doprinos spomenutome.

Danijela Domljan, dipl. dizajnerica
Marija Kajapi, studentica

WEINIG – NEKADA SAN, DANAS STVARNOST I BUDUĆNOST

Uvijek se maštalo o tome kako bi stroj sve radio sam, uz neznatnu pomoć čovjeka kao poslužitelja. Danas je to moguće s novim tehnologijama koje nam se nude na tržištu. Vodeći je proizvođač visokoproduktivnih strojeva u Europi WEINIG GROUP iz Njemačke.

Prilagođujući se globalnoj ekspanziji manjih drvnoindustrijskih pogona diljem svijeta Weinig je razvio strojeve visokog učinka zato što je konkurencija u proizvodnji namještaja i prateće opreme sve veća.

Riječ je o četverostranim blanjalicama, izrazito velikih brzina pomaka (većih od 100 m/min) i s velikim brojem okretaja radnog vretena (do 12 000 okr./min) te višelisnim kružnim pilama s automatskim prilagođivanjem razmaka između listova pile, sve radi što većeg iskorištenja strojeva. Zato nije besmislena izreka da je stroj koji ne radi skup stroj.

Dana 23. listopada 2008. godine nekoliko je asistenata i studenata sa Šumarskog fakulteta u Zagrebu posjetilo kućni sajam poduzeća Weinig – In Tech 08 u organizaciji tvrtke Intercet, d.o.o. iz Slovenije. Weinig kućni sajam organiziran je u sklopu proizvodnje u mjestu Tauberbischofsheim. Sajmu su nazočili i ljudi iz gospodarstva, potencijalni kupci s kojima su obavljani razgovori o interesima za vlastitu proizvodnju. Na sajmu su prezentirane najnovije tehnologije u obradi drva. Strojeve je moguće graditi, tj. prilagoditi zahtjevima kupca, i to su tzv. namjenski strojevi.

Svakome je omogućeno izraditi za sebe alat po želji. Profilni noževi za četverostrane blanjalice izrađuju se tako da se najprije izradi šablon koji se postavlja na Rondamat 960, stroj koji kopiranjem prema izrađenoj šablوني oblikuje željeni profil na alatu.

Powermat 1000 ima sve prednosti nove generacije strojeva i mnoge fleksibilnosti. On nudi snažnu plat-

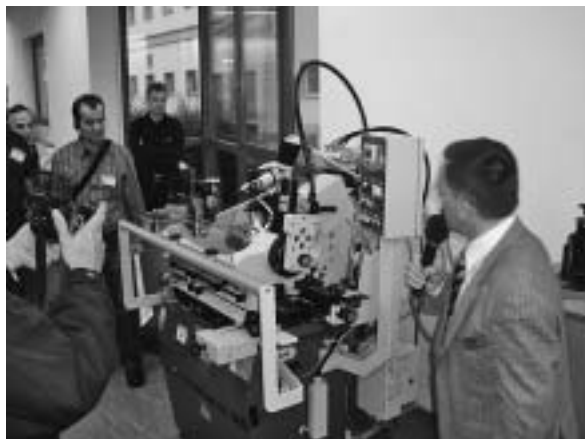


Izrada profilnih noževa

formu i mogućnost ugradnje 11 nosača alata, čime je spreman za najzahtjevnije zadatke proizvodnje. Pametno posluživanje Touch Screenom u sekundi pokreće proizvodnju. Uza sve to, nova tehnologija VARIO za odsis daje završni sjaj kvaliteti i vremenu prilagodbi.



Razgledavanje i prezentacija rada strojeva



Rondamat 960

Velika brzina i fleksibilnost odlike su Powermata 2000. Za male i velike serije koje se izmjenjuju nekad su bila potrebna dva različita stroja. Sada je dovoljan jedan Powermat 2000. Brzo i ekonomično, uz minimalno vrijeme podešavanja alata, s lakoćom ispunjava različite operacije.

Powermat 3000 je potpuno automatiziran stroj za profiliranje. Riječ je o ultimativnom stroju, ako je potrebna *Just-in-time* proizvodnja te ekonomična proizvodnja manjih serija. Ispunjava najviše zahtjeve moderne tehnologije.



Powermat 2000

Ti strojevi nemaju konvencionalna vretena već PowerLock sustav. Kompaktne glave alata zamjenjuju se u sekundi, pritiskom na gumb. Takav sustav omogućuje i do 12 000 okr./min.

I posljednja serija, Hydromat, omogućuje „nezamislive“ posmične brzine (i do 1 000 m/min), što je omogućeno velikim brojem reznih oštrica po radnom vretenu.

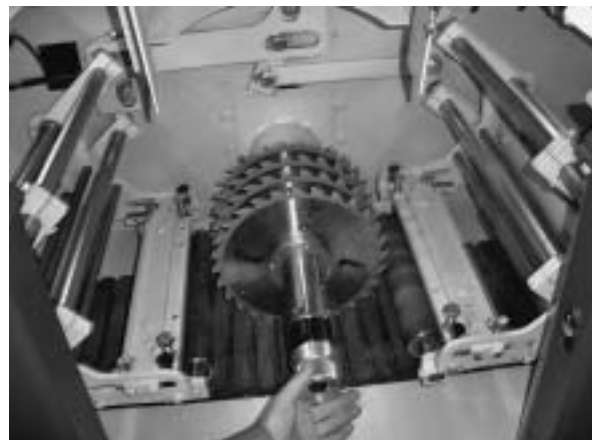
Na sajmu su bili izloženi i strojevi koji su danas u „mirovini“. Ima i muzejskih primjeraka masivne, robu-sne konstrukcije.

Osim četverostranih blanjalica, WEINIG nudi višelisne kružne pile i optimizere, te strojeve za oštrenje noževa.

Ono što karakterizira stroj Conturex jest mogućnost izrade okruglih prozora i raznih nepravilnih oblika. Na izlazu iz stroja elementi prozora samo se sa-



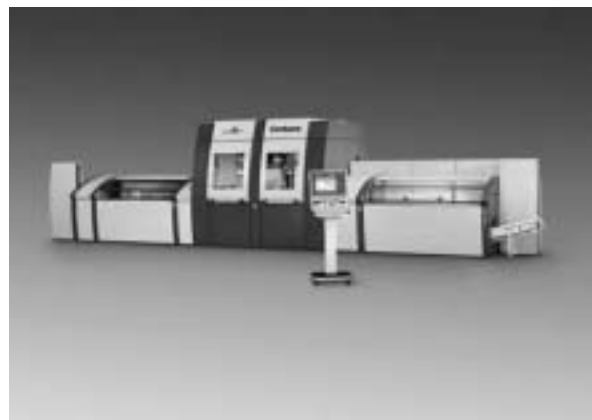
Izložbeni primjerak prvih modela



Osovina s hidrauličnim upinjanjem listova kružne pile bez distantnih prstenova



Glava s noževima za velike posmične brzine



Conturex



Stariji model visokih performansi

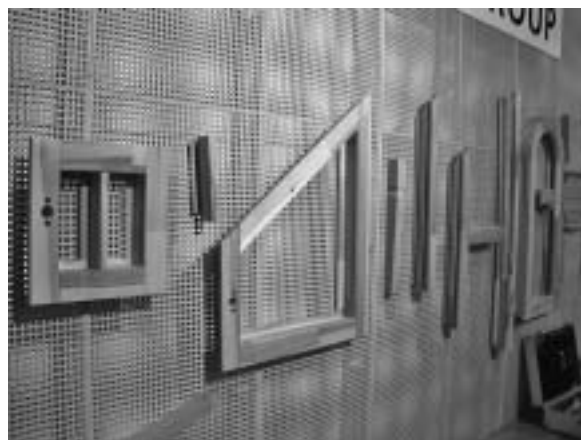
stavljaju i prozor je gotov, spreman za površinsku obradu. Broj alata postavljenih na taj stroj govori o njegovim mogućnostima.

Djelatnici WEINIG-a demonstrirali su rad sa svakim strojem i savjetovali posjetiteljima koji je od njih najbolji za određeni tip proizvodnje. To je velika prednost takvih sajмова na kojima potencijalni kupac može vidjeti sve mogućnosti stroja i prema tome odabrati najbolje za sebe.

Nakon razgledavanja strojeva obišli smo proizvodni pogon. Sve se radi bez žurbe jer se samo na taj način može održati ono što Weinig nudi. Od 365 dana u godini samo se četiri dana odvajaju za remont strojeva i



Stražnja strana Conturexa s alatima



Prozori izrađeni na Conturexu



Mini stol izrađen na Conturexu za cca 5 minuta

njihova proizvodnja kreće dalje. Svaki se stroj nakon sklapanja priprema za rad. Na taj je način nakon dopreme kupcu stroj spreman za rad.

Predvečer smo napustili grupaciju WEINIG i uputili se u tvornicu automobila AUDI. Prošli smo kroz pogone za proizvodnju modela Audi A6. Sve je puno robotike, prevladava sofisticirana proizvodnja koja, nakon što se razgleda, opravdava cijenu vozila. Motori za

Audi A6 rade se u Mađarskoj, a sve ostalo u Njemačkoj, u pogonima koje smo obišli. Dnevno s trake izlazi oko 650 automobila tog modela. Uz svu robotiku u proizvodnji, zaposleno je 13 000 ljudi. Taj broj govori sve o opsegu proizvodnje.

Na kraju zahvaljujemo svima koji su nam omogućili put u Njemačku, na kućni sajam Weinig - In Tech '08. Hvala im što smo bili u prilici saznati što se od najnovije tehnologije za drvenu industriju nudi na tržištu. Ponajprije hvala gospodinu Vinku Golmajeru iz tvrtke Intercet, d.o.o. u Sloveniji, koji je organizirao posjet i sa svojim djelatnicima bio vođa puta. Zahvaljujemo i našim domaćinima na gostoprimstvu u Tauberbischofsheimu, grupaciji Weinig.

Nadamo se da će se takvi stručni posjeti i ubuduće organizirati jer se na taj način gospodarstvo može pripremiti za unapređenje u proizvodnji. Takvi sajmovi pridonose upoznavanju novih tehnologija, što je vrlo pozitivno jer su zahtjevi i ukusi kupaca namještaja različiti. Stoga se proizvodnja mora prilagođavati zahtjevima tržišta.

Matija Jug, dipl. ing.

FSC CERTIFIKACIJA ŠUMA I DRVNIH PROIZVODA

Općenito je prihvaćeno stajalište da se bogatstvom šuma i šumskim zemljištem treba upravljati na način da se poštuju sociološke, ekonomske, ekološke, kulturne i duhovne potrebe sadašnjih i budućih naraštaja. Štoviše, povećana društvena svijest o uništavanju i degradaciji šuma dovela je do toga da se potrošači žele osigurati da kupnjom drveta i drugih proizvoda šume neće pridonijeti tom uništavanju, već pomoći očuvanju šumskog bogatstva za budućnost. Odgovarajući na takve zahtjeve, pojavile su se međunarodne organizacije koje su izradile standarde što ih je potrebno zadovoljiti kako bi se steklo pravo na zaštićenu markicu koja će diferencirati proizvode nastale odgovornim gospodarenjem šumama u usporedbi s onima koji to nisu. Najstarija i najprihvaćenija takva organizacija je Vijeće za nadzor šuma (The Forest Stewardship Council - FSC). To je međunarodno tijelo koje pojedinim organizacijama daje dozvolu za izdavanje certifikata i time jamči autentičnost njihovih nalaza. Cilj je programa FSC da se promovira ekološki odgovorno, društveno korisno i ekonomski održivo gospodarenje šumama u svijetu tako da se ustanovi općepoznati standard koji će se priznati i poštovati u skladu s načelom odgovornog šumarstva.

FSC je osnovan 1993. uz potporu glavnih ekoloških nevladinih udruga kao što su World Wildlife Fund, Friends of the Earth i Greenpeace. To je nevladina udruga sa sjedištem u Oaxaci, Meksiko, a certifikate izdaje putem ovlaštenih tvrtki. Dosada je izdano oko 775 certifikata u 66 zemalja svijeta.

U novije vrijeme sve je više zahtjeva upućeno hrvatskoj drvnj industriji da svoje proizvode koje izvozi na zapadno tržište popratu certifikatom. To je rezultat nastojanja velikih maloprodajnih lanaca drvnih proizvoda da svojim kupcima ponude etički prihvatljive proizvode. Kao veliki promotori FSC znaka ističu se britanski B&Q, američki Home Depot i švedska Ikea. Oni su svojim inzistiranjem da njihovi dobavljači posjeduju FSC certifikat znatno profilirali tržište, jer je ispitivanjima javnog mišljenja ustanovljeno da bi više od 80 % kupaca dalo prednost certificiranim proizvodima.

Bitna komponenta FSC certificiranja jest neprekinut nadzorni lanac u prometu drvnim proizvodima (Chain of Custody) koji jamči da drvo upotrijebljeno za izradu konačnog proizvoda potječe iz šuma kojima se gospodarilo, te da je jasan put što ga je ono prošlo u raz-

ličitim fazama prerade. Na taj se način za svaki certificirani proizvod može ustanoviti njegovo podrijetlo. To, naravno, zahtijeva da svi sudionici u lancu budu certificirani, odnosno da se pridržavaju određenih standarda. Prvo, certifikat mora biti izdan organizaciji koja gospodari šumama i time postaje izvor certificirane sirovine za drvenu industriju, da bi zatim certifikat trebala dobiti primarna prerada drva, finalisti i, konačno, trgovci drvnim proizvodima.

U Hrvatskoj je proces certificacije počeo 1999, kada su izdani prvi certifikati, i to Hrvatskim šumama, Upravi šuma Vinkovci i DI Spačvi. Nakon opsežnih radova, od listopada 2002, certificirana je cjelokupna površina kojom gospodare Hrvatske šume (2 milijuna hektara). Time je otvorena velika mogućnost hrvatskoj drvnj industriji da iskoristi tu komparativnu prednost jer joj se omogućuje nabava većine svoga drva iz certificiranih izvora.

U svijetu je prema FSC sustavu certificirano oko 68 milijuna hektara šuma, te su spomenuta dva milijuna hektara hrvatskih šuma iznimno mnogo, osobito ako se uzme u obzir veličina naše zemlje. Ako se pak gleda relativno, površina državnih šuma Hrvatske najveći je svjetski certifikat. Certifikat može izdati samo organizacija koju ovlasti FSC centrala (za HŠ to je britanska tvrtka Soil Association Woodmark) koja obavlja inspekciju organizacije te uvidom u dokumentaciju i stanje na terenu utvrđuje stupanj usklađenosti sa standardom. FSC certifikat izdaje se na pet godina, a podložan je godišnjim monitoring posjetima.

Osim Hrvatskih šuma, u Hrvatskoj ima 42 certifikata za drvenu industriju (tzv. COC certifikata). Činjenica da je većina hrvatske drvene sirovine certificirana znatno olakšava i stjecanje COC certifikata za drvenu industriju. To je pogodnost koju naša drvena industrija treba prepoznati i iskoristiti s obzirom na konkurenciju na zapadnoeuropskom tržištu. Hrvatske šume osnovale su tvrtku-kćer Hrvatske šume consult d.o.o. koja svojim iskustvom može znatno pomoći drvnj industriji da se poveže s tvrtkom ovlaštenom za izdavanje certifikata. Svi zainteresirani mogu se obratiti Ratku Matoševiću (tel. 098/44 11 77) ili na ratko.matoševic@hrsume.hr, koji će ih upoznati s potrebnim procedurama za stjecanje certifikata.

Ratko Matošević,
Hrvatske šume consult d.o.o.



HRVATSKO ŠUMARSKO DRUŠTVO (HŠD)

Hrvatsko šumarsko društvo ima izvor u Hrvatsko-slavonskome gospodarskom društvu, koje je na poticaj šumara osnovano u Zagrebu 1841. godine. Unutar njega, zaslugom šumara Dragutina Kosa, 1846. godine osnovano je šest sekcija. Šumarska je sekcija utemeljena 26. prosinca 1846. u Prečecu pokraj Zagreba. Taj se dan smatra početkom rada Hrvatskoga šumarskoga društva, iako su šumari bili većina već pri osnivanju Hrvatsko-slavonskoga gospodarskog društva.

Šumari doista mogu reći da su oduvijek u Europi jer je prvo šumarsko društvo osnovano u njemačkoj pokrajini Baden-Württemberg 1839, u Mađarskoj 1851, u Austriji 1852. itd.

Društvo je osnivač i pokretač svih znatnijih postignuća šumarske prakse, obrazovanja i znanosti. Ako bismo nabrajali samo najvažnije, onda su to iniciranje donošenja Zakona šumskog već 1852. te njegova stroga primjena od 1858; početak rada Gospodarskošumarskog učilišta u Križevcima 1860; priprema (tijekom 1876) i tiskanje znanstveno-stručnoga i staleškoga glasila "Šumarski list" 1877, koji izlaskom iz tiska broja 11-12/2001 bilježi 125. godište neprekidnog tiskanja; priprema i sudjelovanje na Milenijskoj izložbi u Budimpešti 1896. godine, gdje su Kraljevine Hrvatska i Slavonija imale svoj izložbeni prostor, a šumarstvo i prerada drva svoj posebni paviljon; gradnja Hrvatskoga šumarskog doma (ugao Trga Mažuranića, Vukotinovićeve i Perkovčeve) 1898. i u njemu početak rada Šumarske akademije (20. listopada 1898) kao četvrte visokoškolske ustanove Sveučilišta u Zagrebu (tada još "prislonjene" uz Mudroslovni fakultet); postav Šumarskog muzeja u istoj zgradi (čiji su izložci kasnije, nažalost, razdijeljeni); vraćanje nacionaliziranog dijela zgrade Hrvatskoga šumarskog doma ponovno u vlasništvo HŠD-a 1977/78; osnivanje Akademije šumarskih znanosti 1996. godine. Tijekom proteklih godina mnoge su ekskurzije, predavanja i stručne rasprave u sklopu HŠD-a bile temeljem radova, odluka, zakona, propisa i naputaka za rad u šumarstvu i preradi drva, iako je bilo vremena "kada se struka slabo slušala". Zahvaljujući praksi, obrazovanju i znanosti spojenima i isprepletenima baš u svojoj udruzi HŠD-u, posrednim ili neposrednim utjecajem udruge, ali i članova pojedina, donošene su prave odluke, a onemogućivane ili barem ublaživane one koje bi bile pogubne za šume i šumarstvo Hrvatske. Tako su zbog 95 %-tne površine prirodnih šuma šume Hrvatske ostale među najprirodnijima i najočuvanijima u Europi.

Nepovoljne utjecaje raznih onečišćivača i posljedice civilizacijskih tekovina (tvornica, autocesta, nafto-

voda, dalekovoda, kanala i sl.) na šume šumarski stručnjaci nastoje ublažiti načinom gospodarenja koji odgovara današnjim ekološkim uvjetima.

Godine 1996. Hrvatsko šumarsko društvo svečano je obilježilo 150. obljetnicu svog utemeljenja. U toj prigodi tiskano je šest knjiga, od kojih ona Hrvatsko šumarsko društvo 1846-1996. na 450 stranica iscrpno prikazuje rad HŠD-a.

Tijekom svog postojanja HŠD je "što milom, što silom" mijenjao organizacijske oblike i nazive (Šumarski klub, Društvo inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije i sl.). Prema Zakonu o udrugama donesenom 1997. godine, nakon najšire demokratske rasprave članstvo (više od 2 800 članova) izabralo je organizacijski oblik nevladine jedinstvene udruge na razini države, s 19 ogranaka koji su glede aktivnosti i financiranja samostalni. Osim zajedničkog Statuta, kojega su se dužni držati članovi i svi ogranci, svaki ogranak može imati i posebna pravila koja definiraju određene specifičnosti. U članku 2. Statuta HŠD-a stoji: "Hrvatsko šumarsko društvo je jedinstvena udruga inženjera i tehničara šumarstva, drvne tehnologije, kemijske prerade drva i prometa drvnim proizvodima, te drugih stručnjaka s odgovarajućom stručnom spremom (najmanje srednjom), koji rade na poslovima iz navedenih oblasti", a članak 12. kao cilj HŠD-a navodi okupljanje stručnjaka iz djelatnosti navedenih u članku 2. "radi promicanja i zaštite interesa struke i članstva, unapređenja struke, promicanja inženjerskog i tehničkarskog poziva, tehničkog razvoja i istraživanja, obrazovanja (srednjeg i visokog) i stalnog usavršavanja za postizanje optimalnog tehnološkog i gospodarskog razvoja, blagostanja, zdravlja, očuvanja okoliša i kvalitete društva". Navedeni cilj ostvaruje se različitim djelatnostima, koje su navedene u daljnjem tekstu članka 12. Statuta. Članke 2. i 12. ističemo da bismo zainteresirane podsjetili tko sve može biti članom HŠD-a i što je njegov cilj, jer je u svim ograncima osim u Osijeku, Sl. Brodu, Požegi, Virovitici i djelomice Zagrebu, osim šumara, bezrazložno malen broj članova ostalih struka.

Vodeći brigu o 43,5 % površine Hrvatske, šumarska struka, osim brige za šumu kao izvor sirovine za daljnju preradu, ima posebno naglašenu odgovornost za očuvanje općekorisne funkcije šume: socijalne (turiističke, estetske, rekreacijske, zdravstvene) i ekološke (hidrološke, protuerozijske, klimatske, protuimisijске, vjetrobranske i dr.), kao i očuvanje biodiverziteta hrvatskih šuma.

Stoga se HŠD zalaže da šumarska struka bude zastupljena pri izradi svih zakona i projekata koji se odnose na hrvatski prostor.

ŠUMARSKI LIST

Potreba za tiskanjem stručnog časopisa osjećala se netom nakon osnivanja Šumarske sekcije Hrvatsko-slavonskoga gospodarskog društva, pa prvi šumarski godišnjak izlazi 1847, zatim 1851. i 1852. godine. No pisana domoljubna i šumarska riječ na hrvatskom jeziku smetala je tuđinu, pa taj rad zamire u vrijeme Bachova apsolutizma. Ponovno je, pojačanim radom HŠD-a, tijekom 1876. godine pripremljen, a 1. siječnja 1877. tiskan prvi broj "Šumarskog lista". Taj prvi broj uredio je Vladoj Köröskényi, tadašnji tajnik HŠDa.

Od tada do danas njegovih 130 godišta na više od 61 500 stranica svjedokom su stručne i domoljubne riječi.

Urednici su mu bili ljudi od struke i pera kao što su Fran Kesterčanek, Josip Kozarac, Andrija Petračić, Ivo Čeović, Antun Levaković, Josip Balen, Milan

Anić, Roko BeniĆ, Milan Androić, Zvonimir Potočić. Danas je glavni urednik Branimir Prpić. Časopis objavljuje znanstvene i stručne članke s područja šumarstva, prerade drva, zaštite prirode, lovstva, ekologije, prikaze stručnih predavanja, savjetovanja, kongresa, proslava i sl, prikaze iz domaće i strane stručne literature te važnije spoznaje s drugih područja, bitne za razvoj i unapređenje šumarstva i prerade drva. Časopis također objavljuje sve što se odnosi na stručna zbivanja u nas i u svijetu, podatke i crtice iz prošlosti šumarstva, prerade i uporabe drva te aktivnosti Hrvatskoga šumarskog društva.

Časopis je referiran u SCI-Expanded, Forestry abstracts, CAB abstracts, Agricola, Pascal, Geobase (IM) i dr.



Mengkulang

NAZIVI I NALAZIŠTE

Poznato je oko šest vrsta roda *Heritiera* spp. u jugoistočnoj Aziji koje daju drvo trgovačkog naziva mengkulang. U Malaji i Sabahu najčešća je vrsta *Heritiera simplicifolia* Mast. Rod *Heritiera* spp. (sinonim *Tarrietia* spp.), pripada porodici *Sterculiaceae*. Prirodno je rasprostranjen u Burmi, na Tajlandu, u Laosu, Vijetnamu, Kambodži, Indoneziji i Maleziji. Lokalna su mu trgovačka imena mengkulang, palapi, teraling, tarrietia, huynh, dong chem, sempong, sonloc, lumbayau, may nhom pa, kanzo. Drvo roda *Heritiera* spp. često se prodaje pomiješano s crvenim merantijem i crvenim lauanom, koji pripadaju rodu *Shorea* spp.

STABLO

Stabla roda *Heritiera* spp. narastu od 30 do 45 m visoko, a imaju debla promjera 60 do 120 cm. Debla su obično ravna, valjkasta i čista, duga od 18 do 24 m.

DRVO

Makroskopska obilježja

Bjeljika je blijeda i nije uvijek uočljiva. Srž prelazi iz gotovo bijele u svježem stanju u blijedu narančasto-smeđu, plavkastoružičastu, crvenu, crvenosmeđu, ili čak tamnu zlatnosmeđu. Žica je ravna do dvostruko usukana, katkad privlačnoga izgleda nepravilne žice. Tipično je prilično grube teksture i često sjajnih površina. Može biti lomne srži i kvrga. Površina drva je lako uljasta zbog gumastih tvari u stanicama drva.

Mikroskopska obilježja

Drvo je difuzno porozno. Pore su u skupinama, obično u kratkim radijalnim nizovima od 2-3 ili u radijalnim nizovima od 4 i više pora. Prosječni tangenti promjer traheja kreće se od 100 do 170-310 mikrometara. Prosječna gustoća pora je 1-4/mm². Perforacije članaka traheja jednostavne su. Intervaskularno jažičenje je izmjenično, prosječnog promjera 3-5 mikrometara. Jažice između traheja i trakova uočljivo (izrazito) su ograđene, slične inervaskularnim jažicama. U šupljinama traheja srži nalaze se žučkasti do crvenkastosmeđi depoziti. Vlakanca drva su srednje debelih stijenki, prosječnih duljina 900-1600-2300 mikrometara. Jednostavne ili slabo ograđene jažice ograničene su uglavnom na radijalne stijenke. Aksijalni je parenhim fino trakast i nije marginalan, već je apotrahealno difuzan do zoniran, paratrahealno oskudan ili vazicentričan. Drvni su traci široki 1-3-7 stanica. Gustoća im je 3-10 na tangenti milimetar. Traci su u dvije različite širine. Široki su viši od 1 mm. Staničje trakova je heterogeno. Heterocelularni traci sastavljeni

su od dva i više tipova stanica. Uspravne stanice ograničene su na rubne redove traka, većinom na jedan niz stanica ili često 2-4 niza uspravnih stanica. Drvo ima i stanice toka. Cijelo staničje, osim najvećih trakova, etažnog je rasporeda. Nema međustaničnih kanala. Prizmatični kristali nalaze su u stanicama trakova ili u aksijalnom parenhimu, po jedan u stanici. Zrnca silicija nalaze se u stanicama trakova ili u aksijalnom parenhimu. Postojanje silicija u drvu azijskih vrsta roda *Heritiera/Tarrietia* jedino je pouzdano obilježje njihova razlikovanja od afričkih (*Tarrietia utilis* Sprague i *T. densiflora* Aubrev. et Norm. - Niangon).

Fizikalna i mehanička svojstva

Prosječna gustoća prosušenog drva (ρ_{12-15}) kreće se od 640 do 720 kg/m³. Čvrstoća drva mengkulang slična je čvrstoći tikovine (*Tectona grandis* L. f.) i drva utile (*Entandrophragma utile* Sprague) te općenito bolja od čvrstoće drva niangon (*Tarrietia utilis* Sprague i *T. densiflora* Aubrev et Norm.).

TEHNOLOŠKA SVOJSTVA

Obradivost

Drvo sadržava male količine silicija, pa zatupljivanje alata može biti veliko. Piljenje je otežano zbog kombinacije silicija i nepravilne žice. Blanjanje (ravnjanje), tokarenje i glodanje također ovise o kombinaciji silicija i nepravilne žice. Strojna je obrada općenito teška, obično uz jako zatupljivanje oštrica alata. Drvo se dobro ljušti i reže. Pri čavljanju puca, pa je nužno predbušenje. Dobro se lijepi, a dobro se i brusi. Politiranje i bojenje uspješno se može obaviti nakon kitanja. Materijal nije pogodan za savijanje pod parom. Ručnim se alatima vrlo teško i slabo obrađuje.

Sušenje

Suši se naglo do normalnom brzinom, a proces treba pažljivo nadgledati. Nakon proizvodnje osušeni je materijal u upotrebi stabilnih dimenzija.

Trajnost i zaštita

Mengkulang nije pogodan za upotrebu u dodiru s tлом jer je slabo otporan na napade gljiva truležnica i termita. Ipak, sasvim se zadovoljavajuće upotrebljava u srednje suhim uvjetima, zaštićen od napada termita. Srednje se teško impregnira.

Uporaba

U Maleziji se mengkulang rabi kao drvo opće namjene, prikladno za unutrašnje konstrukcije, podove, namještaj i gradnju čamaca. Na stranim se tržištima preporučuje za građevnu stolariju, podove i ostale namjene, kao alternativa drvu mahagonija. Od njega se rade privlačni furniri i stolarske ploče.

Literatura

1. Richter, H.G.; Dallwitz, M.J. 2000 nadalje. Commercial timbers: descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. In English, French, German, Portuguese, and Spanish. Version: 16th April 2006. <http://delta-intkey.com>
2. Rendle, B.J. 1970: World timbers, London: Ernest Benn Limited University of Toronto press, 50.
3. *** 1964: Wood dictionary, Elsevier publishing company, Amsterdam.
4. *** 1994: Woods of the world, Tree talk, Inc., 431 Pine Street, Burlington, VT 05402.

izv. prof. dr. sc. Jelena Trajković
dr. sc. Bogoslav Šefc

Upute autorima

Sve autore molimo da prije predaje rukopisa pažljivo prouče sljedeća pravila. To će poboljšati suradnju urednika i autora te pridonijeti skraćenoj 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 i pregledne radove, prethodna priopćenja, stručne radove, 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 proizvoda, 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 predavanja 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 dvaju izabranih recenzenata. Izbor recenzenata i odluku o klasifikaciji i prihvatanju članka (prema preporukama recenzenata) donosi Urednički odbor.

Svi prilogi 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 svoje 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 izvještavati o istinitim znanstvenim ili tehničkim postignućima. Autori su odgovorni za terminološku i metrološku usklađenost svojih priloga.

Radovi se, u dva tiskana primjerka i u elektronskom zapisu, šalju na adresu:

Uredništvo časopisa "Drvena industrija"
Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Svetošimunska 25, HR - 10000 Zagreb
E-mail: drind@sumfak.hr

Rukopisi

Predani rukopisi smiju sadržavati najviše 15 jednostrano pisanih DIN A4 listova s dvostrukim 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.

Tekst treba biti napisan u MS Wordu, u normalnom stilu bez dodatnog uređenja teksta. Uredništvo prihvaća elektronski zapis na disketi, CD-u ili putem elektronske pošte.

Prva stranica poslanog rada treba sadržavati puni naslov, ime(na) i prezime(na) autora, podatke o zaposlenju (ustanova, grad i država), te sažetak s ključnim riječima (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 1/2 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 izbjegavanje dugačkih uvoda. Osnovna poglavlja trebaju biti označena odgovarajućim podnaslovima. Napomene se ispisuju na dnu pripadajuće stranice, a obročuju 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 redom.

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. Za pisanje formula koristiti Equation Editor (program za pisanje formula unutar MS Worda). 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 zasebnoj 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 tiskani na laserskom printeru. Tekstu treba priložiti izvorne crteže ili fotografske kopije. Slova i brojkice moraju biti dovoljno veliki da budu lako čitljivi nakon smanjenja širine slike ili tablice na 160 ili 75 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 poledini 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. (Badun, 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 Forestry 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: *Badun, 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. Cote, 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 co-operation between the editors and authors and help to minimise 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 and review papers, short notes, professional papers, 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 woodworking industry.

Submission of a manuscript implies that the work has not been submitted for publication elsewhere or published before (except 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 co-authors (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 the translation into Croatian for foreign authors.

The scientific and professional papers are subject to a thorough review by at least two selected referees. The Editorial Board makes 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 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 author has obtained the permission for the reproduction of portions of text published elsewhere, 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 printout and an electronic version to the following address:

Editorial Office "Drvna industrija"
Faculty of Forestry, Zagreb University
Svetošimunska 25, HR - 10000 Zagreb, Croatia
E-mail: drind@sumfak.hr

Manuscripts

Submitted manuscripts must consist of no more than 15 single-sided 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.

Manuscripts should be written in MS Word, in normal style. Electronic version on diskettes, CD or sent by e-mail will be accepted with the printout.

The first page of the typescript should present full title, name(s) of author(s) with professional affiliation (institution, city and state), abstract 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 characterised 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 let-

ters 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. Formulas should be written by using Equation Editor in MS Word. Units are written in normal (upright) letters, physical symbols and factors are written in italics. Formulas 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 sheet 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 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 160 mm or 75 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 highgloss 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, except 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 Holzerzeugnisse*. 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.

Côte, 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.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

ŠUMARSKI FAKULTET

Svetošimunska cesta 25, Zagreb - ž.r. 2360000 - 1101340148 MB 3281485

tel: 00385(0)1/235 - 2478 fax:00385(0) 1/ 235- 2528

PRETPLATNI LIST

Izašao je broj 4 časopisa Drvna industrija, volumen 59, a uskoro tiskamo i prvi broj volumena 60. Pozivamo Vas da obnovite svoju pretplatu ili se pretplatite, ako do sada još niste, na časopis za volumen 60, te na taj način pomognete njegovo izlaženje. Cijena sva četiri broja jednog godišta (volumena) je 300,00 kn u Hrvatskoj, odnosno 55 EURA u inozemstvu. Ukoliko ste suglasni s uvjetima i cijenom pretplate na cjelokupno godište časopisa molimo Vas da popunite obrazac na poledini i pošaljete ga na fax broj: +385/1/235 2 528 ili na adresu:

ČASOPIS DRVNA INDUSTRIJA

Šumarski fakultet Zagreb, Svetošimunska cesta 25

HR-10000 Zagreb

Hrvatska

Predsjednik Izdavačkog savjeta
časopisa Drvna industrija

prof. dr. sc. Ivica Grbac v.r.

Glavni i odgovorni urednik
časopisa Drvna industrija

prof. dr. sc. Ružica Beljo Lučić

ČASOPIS "DRVNA INDUSTRIJA"

Cjenik oglašavanja za 2009. godinu

ADVERTISING PRICE LIST FOR 2009

1/1 A4 stranica na drugoj, trećoj i četvrtoj strani ovitka	4.550,00 kn
1/1 A4 stranica na prvim i zadnjim stranicama do ovitka	4.300,00 kn
1/1 A4 stranica na drugim mjestima	3.800,00 kn
1/2 A4 stranice na drugim mjestima	2.700,00 kn
1/4 A4 stranice na drugim mjestima	2.050,00 kn

Ovitak, kao i prve i zadnje stranice do ovitka tiskaju se u boji. Za oglas tiskan u dva ili više susjednih brojeva odobravamo popust 20%.

1/1 A4 Page on the second, third and fourth cover pages	910 EUR
1/1 A4 Page on two first inner pages.....	860 EUR
1/1 A4 Page on other places	760 EUR
1 A4 Page on other places	540 EUR
1/4 A4 Page on other places	540 EUR

Cover and first inner pages are printed in colour. For 2 advertisements published in successive issues a discount of 20 % is granted.

The bill for advertisements is payable in international currency by equivalent change (please contact the Editorial office for details).

Glavna i odgovorna urednica
časopisa Drvna industrija

Editor-in-Chief

Prof. Ružica Beljo Lučić, PhD

Predsjednik Izdavačkog savjeta
časopisa Drvna industrija

President of Publishing Council

Prof. Ivica Grbac, PhD

PRETPLATA NA ČASOPIS DRVNA INDUSTRIJA

za volumen 60

Želimo se pretplatiti na časopis Drvna industrija, volumen 60 i želimo primati _____ primjeraka svakog broja. Cijena jednog volumena (godišta) iznosi 300,00 kn u Hrvatskoj ili 55 EURA u inozemstvu.

Obvezujemo se uplatiti iznos od _____ kn (EURA) na žiro račun broj:

2360000-1101340148

ili

devizni račun:

2100061795

(plaćanje SWIFTOM: ZABA HR 2X2500 - 03281485)

s naznakom "Za časopis Drvna industrija, poziv na broj 3 02 03"

Tvrtka: _____

Matični broj tvrtke: _____ tel: _____ fax: _____

M.P.

Potpis odgovorne osobe

WOOD INDUSTRY SUBSCRIPTION

We wish to subscribe for the WOOD INDUSTRY journal for Vol. 60 and wish to receive _____ copies of each issue. We shall pay an amount of 55 EUR by bank draft in EUR funds or international money order by SWIFT to ZAGREBACKA BANKA d. d. - code ZABHR2X 2500-03281485

Name _____

Company/organization _____

Tax number _____ Phone _____ Fax _____

Address (street, city) _____

Postal code, region, country _____

Signature _____



JEDANAEST GODINA IZ OBLASTI STRUČNI

drvo

Časopis za drvenu industriju,
obrt, tehnologiju,
trgovinu i informatiku

Izdavač:

TILIA'CO d.o.o.

Rujanska 3

10000 Zagreb

tel./fax:

01/3873-402,

01/3873-934

e-mail:

tiliaco@zg.htnet.hr

www.drvo.hr



LABORATORIJ ZA ISPITIVANJE NAMJEŠTAJA I DIJELOVA ZA NAMJEŠTAJ



ovlašteni laboratorij za ispitivanje kvalitete namještaja i dijelova za namještaj

istraživanje drvnih konstrukcija i ergonomije namještaja

ispitivanje zapaljivosti i ekolozičnosti ojastučenog namještaja

sudska stručna vještačenja

ispitivanje materijala i postupaka površinske obrade

Kvaliteta namještaja se ispituje i istražuje, postavljaju se osnove normi za kvalitetu, razvijaju se metode ispitivanja, a znanost i praksa, ruku pod ruku, kroča naprijed osiguravajući dobar i trajan namještaj s prepoznatljivim oznakama kvalitete. Kvalitete koja je temelj korisniku za izbor namještaja kakav želi. Taj pristup donio je Laboratoriju za ispitivanje namještaja pri Šumarskom fakultetu međunarodno priznavanje i nacionalno ovlaštenje te članstvo u domaćim i međunarodnim asocijacijama, kao i usku suradnju s njemačkim institutom LGA. Laboratorij je član udruge hrvatskih laboratorija CROLAB čiji je cilj održavanje hrvatskih ispitnih, mjeriteljskih i analitičkih laboratorija u interesu unaprjeđenja sustava kvalitete laboratorija te lakšeg pridruženja europskom tržištu korištenjem zajedničkih potencijala, dok je Šumarski fakultet punopravni član udruženja INNOVAWOOD kojemu je cilj doprinijeti poslovnim uspjesima u šumarstvu, drvenoj industriji i industriji namještaja s naglaskom na povećanje konkurentnosti europske industrije.

Istraživanje kreveta i spavanja, istraživanja dječjih kreveta, optimalne konstrukcije stolova, stolica i korpusnog namještaja, zdravog i udobnog sjedenja u školi, uredu i kod kuće neka su od brojnih istraživanja provedeno u Zavodu za namještaj i drvene proizvode, kojima je obogaćena riznica znanja o kvaliteti namještaja.

Dobra suradnja s proizvođačima, uvoznicima i distributerima namještaja čini nas prepoznatljivima

Znanje je naš kapital



385.1.235.2454 tel
385.1.235.2531 fax
ln@sumfak.hr
www.sumfak.hr

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
ŠUMARSKI FAKULTET
ZAVOD ZA NAMJEŠTAJ I DRVNE PROIZVODE
Svetotlimunska c. 25, p.p. 422
HR-10082 ZAGREB