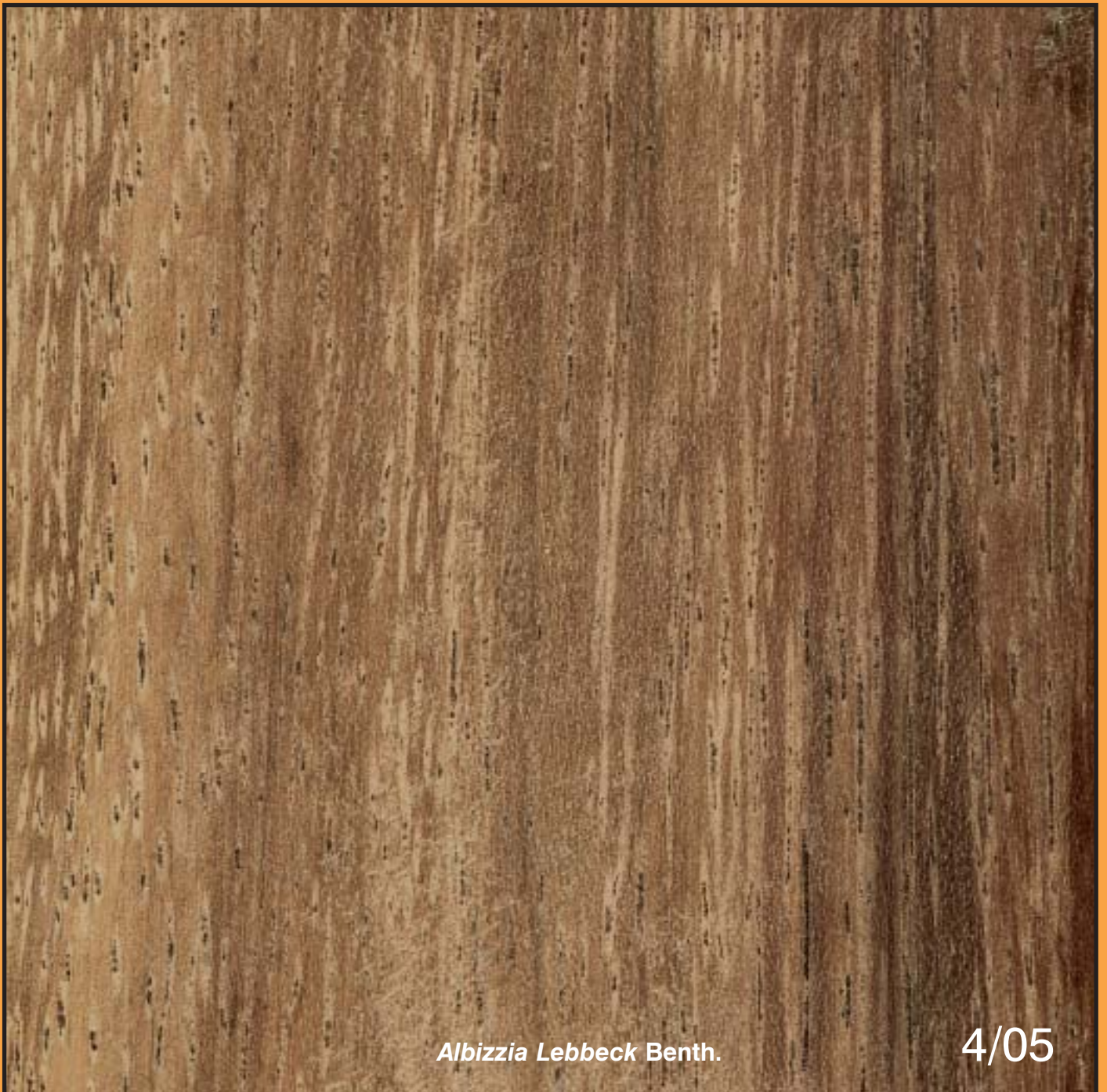


DRVNA INDUSTRIJA

ZNANSTVENO STRUČNI ČASOPIS ZA PITANJA DRVNE TEHNOLOGIJE • ZAGREB • VOLUMEN 56 • BROJ 4
SCIENTIFIC AND PROFESSIONAL JOURNAL OF WOOD TECHNOLOGY • ZAGREB • VOLUME 56 • NUMBER 4



Albizzia Lebbeck Benth.

4/05

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; fax (*385 1) 235 25 64

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
Ivica Grbac
Krešimir Greger
Vlatka Jirouš-Rajković
Ante P. B. Krpan
Silvana Prekrat
Stjepan Risović
Tomislav Sinković - svi iz Zagreba
Karl - Friedrich Tröger, München, Njemačka
Štefan Barcik, Zvolen, Slovačka
Jože Resnik, Ljubljana, Slovenija
Marko Petrič, Ljubljana, Slovenija
Mike D. Hale, Bangor, Velika Britanija
Peter Bonfield, Watford, Velika Britanija
Jürgen Sell, Dübendorf, Švicarska
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;
Željko Čerti, dipl. ing., Spin Valis d.d.;
Ivan Slamić, dipl. ing., Tvin d.d.;
Hranislav Jakovac, dipl. ing.,
Hrvatsko šumarsko društvo;
mr. sc. Darko Beuk, dipl. ing.,
Hrvatske šume d.o.o.

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):** Forestry abstracts, Forest products abstracts, CAB Abstracts, CA search · **PRILOGE** treba slati na adresu Uredništva. Znanstveni i stručni članci se recenziraju. Rukopisi se ne vraćaju. · **MANUSCRIPTS** are to be submitted to the editor's office. Scientific and professional papers are reviewed. Manuscripts will not be returned. · **KONTAKTI s uredništvom (Contacts with the Editor)** e-mail: editor-di@sumfak.hr · **PRETPLATA (Subscription):** godišnja pretplata (annual subscription) za sve pretplatnike 55 EUR. Pretplata u Hrvatskoj za sve pretplatnike iznosi 300 kn, a za đake, 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. 01/2361-777, fax. 01/2352-753, E-mail: denona@denona.hr; URL: www.denona.hr · **DESIGN** Aljoša Brajdić · **ČASOPIS JE DOSTUPAN NA INTERNETU:** <http://drvnaindustrija.sumfak.hr>

DRVNA INDUSTRIJA · Vol. 56, 4 · str. 157- 216 · zima 2005. · Zagreb
REDAKCIJA DOVRŠENA 4.5.2006.

IZVORNI ZNANSTVENI RAD

Original scientific paper 161-163

CUT LAYER OF A CIRCULAR SAW WITH RADIAL RUN-OUT OF CUTTING EDGES Površina strugotine pri piljenju kružnom pilom različitih ispona zubi

Roman Wasielewski, Tomasz Walkowiak 161-163

PRETHODNO PRIOPĆENJE

Preliminary report 165-170

DIFFERENCES IN VOLUME OF ROUND TIMBER CAUSED BY DIFFERENT DETERMINATION METHODS

Razlike u vrijednostima obujma trupca kao posljedica različitih metoda njihova određivanja

Karel Janák 165-170

STRUČNI RADOVI

Professional papers 171-188

DETERMINATION OF CUTTING FORCES IN CUTTING WOOD MATERIALS

Određivanje sila rezanja pri obradi drvnih materijala

Zdeněk Kopecký, Miroslav Rousek 171-176

SYSTEM FOR ESTABLISHING INTRADEPARTMENTAL PRICES IN SLOVAK WOOD PROCESSING INDUSTRY Sustav za utvrđivanje cijena među odjelima slovačke industrije za preradu drva

Marek Potkány 177-188

SAJMOVI I IZLOŽBE

Fairs and exhibitions 189-204

ZNANSTVENICI I NJIHOVE KARIJERE

Scientists and their careers 205-207

NOVE KNJIGE

New books 208

NAŠI SURADNICI

Our partners 209-211

UZ SLIKU S NASLOVNICE

Species on the cover 212

Uvodnik

Poštovani čitatelji i suradnici!

U samo nekoliko mjeseci pred vas smo iznijeli četiri broja Drvne industrije, cijelo godišće. Vjetar u leđa sasvim sigurno bili su nam radovi pripremljeni za međunarodni susret zavoda *Interkatedra 2005 – Woodworking technique*. Zahvaljujući organizatorima susreta, profesoru Vladi Gogliji sa Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i docentu Štefanu Barćiku s Fakulteta za znanost o drvu i tehnologiju Tehničkog sveučilišta u Zvolenu, radovi su objavljeni ili će biti objavljeni u Drvnoj industriji nakon uobičajenoga recenzentskog postupka i udovoljavanja svim pravilima objavljivanja u našem časopisu. Radove su pripremili kolege iz zavoda koji se bave strojevima i uređajima za obradu drva s Tehničkog sveučilišta u Zvolenu (Slovačka), Mendelova poljoprivredno-šumarskog sveučilišta u Brnu (Češka), Poljoprivrednog sveučilišta u Poznanu (Poljska) i Tehnološkog sveučilišta u Gdanjsku (Poljska). Vjerujem da će ti „strojarski“ radovi pronaći čitatelje među studentima i znanstvenicima, a i među stručnjacima u drvnome sektoru.

Nadam se da će nam to pomoći da uhvatimo korak ... No za ustaljeni rad i redovitost izlaženja potrebna je veća angažiranost domaćih autora (to ću ponoviti koliko god puta bude trebalo!). Moram istaknuti da postoje izuzeci, vjerni suradnici koji redovito pripremaju priloge i radove za Drvnu industriju. Na tome im iskreno zahvaljujem.

Pri tome ističem angažiranost članova Zavoda za namještaj i drvne proizvode, posebno u pisanju stručnih priloga i prikaza s poznatih sajmova važnih za drvnu struku. Prilozi sa sajmova donose nam dio atmosfere sa svjetskih pozornica na kojima se zbiva sve što je vezano za drvo ili za uređenje životnoga prostora. Među priložima o sajmovima uvijek su i oni naše vrijedne suradnice iz Exportdrva, gospođe Vovk-Jakovac. Istaknula bih i izuzetan stručni prilog kolegice Jirouš-Rajković – *Mali leksikon pojmova s područja površinske obrade drva*, kao iznimno vrijedno i korisno štivo objavljeno ovom prilikom, u broju 3/05.

Iz broja u broj uz sliku s naslovnice naši suradnici iz Zavoda za znanost o drvu podučavaju nas o obilježjima poznatih i manje poznatih vrsta drva, stvarajući na taj način vrijednu zbirku tekstova o strukturnim, mehaničkim, fizikalnim i uporabnim svojstvima raznih vrsta drva.

Kako je kvaliteta objavljenih radova dijelom i zasluga recenzenata, oni zaslužuju da njihova imena budu trajno otisnuta na stranicama časopisa.

Radove pristigle u Uredništvo i objavljene u 56. godištu recenzirali su:

Dear readers and contributors!

In just a few months we brought before you four issues of Drvna industrija, the yearly Volume. The papers prepared for the international meeting of the institutions *Interkatedra 2005 - Woodworking Technique* were the wind at our back. Thanks to the organisers of the meeting, Professor Vlado Goglia from the Faculty of Forestry, University of Zagreb and Assistant Professor Štefan Barčík from the Faculty for Wood Science and Technology, Technical University of Zvolen, the papers have been published or will be published in *Drvna industrija* after the usual reviewing procedure and if complying with all publishing requirements set for our journal. The papers were prepared by the colleagues of the departments specialized for machinery and woodworking devices from the Technical University of Zvolen (Slovakia), Mendel University of Agriculture and Forestry of Brno (Check Republic), Agricultural University of Poznań (Poland) and University of Technology of Gdańsk (Poland). I believe that these “engineering” papers will find readers amongst students and scientists, as well as amongst wood sector professionals.

I hope that this will help us to keep pace... However, for providing continuity of work and regularity of publishing, greater involvement of domestic authors is needed (I will repeat this as many times as it takes!). I must point out that there are exceptions, faithful contributors who prepare regularly their professional contributions and papers for *Drvna industrija*. I thank them sincerely.

I have to point out the engagement of the members of the Department of Furniture and Wood Products, especially in writing contributions and presentations related to world-known fairs relevant for wood profession. Contributions from fairs bring us part of the atmosphere from the world scenes on which everything connected to wood or management of human environment takes place. Amongst the contributions on fairs, there are always those of our praiseworthy contributor from Exportdrvo, Ms. Vovk-Jakovac. I would also like to point out the exceptional contribution of our colleague Ms. Jirouš-Rajković – “Lexicon of Wood Surface Treatment”, as an exceptionally valuable and useable text published on this occasion in issue 3/05.

From one issue to the other, along with the front page picture our experts from the Department of Wood Science teach us on the features of well-known and less known wood species, thereby creating a valuable collection of texts on structural, mechanical, physical and useable properties of various wood species.

As the quality of the published papers partly also depends on reviewers, their names deserve to find their place on the pages of the journal.

The papers submitted to the Editor's Office and published in the 56th volume have been reviewed by:

- Alena Očkajová – Fakultet prirodnih znanosti Sveučilišta “Matej Bel”, Banská Bystrica (Faculty of Natural Sciences, Matej Bel University in Banská Bystrica)
- Anđelka Šajković – Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu (Faculty of Forestry, University of Zagreb)
- Ankica Čavlović – Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu (Faculty of Forestry, University of Zagreb)
- Boris Ljuljka – Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu (Faculty of Forestry, University of Zagreb)
- Danko Diminić – Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu (Faculty of Forestry, University of Zagreb)
- Darko Motik – Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu (Faculty of Forestry, University of Zagreb)
- Franc Pohleven – Biotehnički fakultet Sveučilišta u Ljubljani (Biotechnical Faculty, University of Ljubljana)
- Grzegorz Wieloch – Poljoprivredno sveučilište Poznań (Agricultural University in Poznań)
- Hrvoje Turkulin – Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu (Faculty of Forestry, University of Zagreb)
- Iztok Winkler – Biotehnički fakultet Sveučilišta u Ljubljani (Biotechnical Faculty, University of Ljubljana)
- Josip Ištvančić – Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu (Faculty of Forestry, University of Zagreb)
- Jože Resnik – Biotehnički fakultet Sveučilišta u Ljubljani (Biotechnical Faculty, University of Ljubljana)
- Kazimierz Orłowski – Strojarski fakultet Tehnološkog sveučilišta Poznań (Mechanical Engineering Faculty, Gdansk University of Technology)
- Krešimir Kufrin – Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu (Faculty of Philosophy, University of Zagreb)
- Leon Oblak – Biotehnički fakultet Sveučilišta u Ljubljani (Biotechnical Faculty, University of Ljubljana)
- Mikuláš Siklienka – Fakultet za znanost o drvu i tehnologiju Tehničkog sveučilišta Zvolen (Faculty of Wood Sciences and Technology, Technical University in Zvolen)
- Miroslav Rousek – Fakultet šumarstva i drvne tehnologije Mendelova poljoprivredno-šumarskog sveučilišta u Brnu (Faculty of Forestry and Wood Technology, Mendel University of Agriculture and Forestry)
- Mladen Figurić – Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu (Faculty of Forestry, University of Zagreb)
- Roman Wasielewski – Strojarski fakultet Tehnološkog sveučilišta Poznań (Mechanical Engineering Faculty, Gdansk University of Technology)
- Rudolf Sabadi – profesor u mirovini, Zagreb (retired professor, Zagreb)
- Stjepan Risović – Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu (Faculty of Forestry, University of Zagreb)
- Štefan Barcik – Fakultet za znanost o drvu i tehnologiju, Tehničkog sveučilišta Zvolen (Faculty of Wood Sciences and Technology, Technical University in Zvolen)
- Tomislav Grladinović – Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu (Faculty of Forestry, University of Zagreb)
- Vera Kovačević – Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu, Faculty of Chemical Engineering and Technology, University of Zagreb)
- Vladimir Jambrečković – Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu (Faculty of Forestry, University of Zagreb)
- Vlado Goglia – Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu (Faculty of Forestry, University of Zagreb)
- Zdeňek Kopecký – Fakultet šumarstva i drvne tehnologije Mendelova poljoprivredno-šumarskog sveučilišta u Brnu (Faculty of Forestry and Wood Technology, Mendel University of Agriculture and Forestry)

Uz iskrenu zahvalu na trudu i iskazanoj volji da pomognu autorima i Uredništvu časopisa u objavljanju što kvalitetnijih radova pozivamo ih i dalje na suradnju.

A vas, dragi čitatelji i suradnici, pozivamo da čitate naš časopis, šaljete nam svoje priloge i preporučite nas i drugima u zemlji i inozemstvu.

Glavna urednica

We are sincerely thankful for their efforts and will to help the authors and the journal's Editorial Board in publishing high-quality articles and we would like to express our hope for further cooperation.

And you, dear readers and contributors, we invite you to read our journal, to send your contributions and recommend us to others in the country and abroad.

Editor-in-Chief

Roman Wasielewski, Tomasz Walkowiak¹

Cut layer of a circular saw with radial run-out of cutting edges*

Površina strugotine pri piljenju kružnom pilom različitih ispona zubi*

Izvorni znanstveni rad • Original scientific paper

Prispjelo - received: 13. 10. 2005. • Prihvaćeno - accepted: 25. 4. 2006.

UDK: 630*822.02; 630*822.332.4

ABSTRACT • This paper presents the influence of the radial run-out of circular saw blade teeth on changes of cut layer thickness for each blade and change of total cut layer thickness for the saw. Additionally the influence is presented of workpiece position in relation to the saw on cut layers thickness.

Key words: wood cutting, circular saw, radial run-out

SAŽETAK • U radu se obrađuje utjecaj radijalnog ispona zubi kružne pile na promjene debljine strugotine za svaku oštricu i na promjenu ukupne debljine strugotine za sve zube na pili. Osim toga, analiziran je i utjecaj položaja obratka u odnosu na list pile na debljinu strugotine.

Ključne riječi: rezanje drva, kružna pila, radijalni ispon zubi

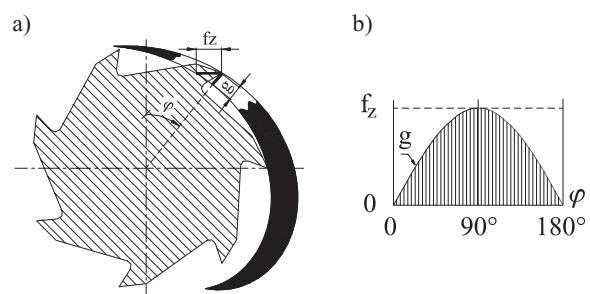
1 INTRODUCTION

1. UVOD

The fundamental parameter that determines technical and economic effects of wood cutting process is the shape and value of cut layer cross-section.

In previous analyses of circular saw cut conditions, very often mean values of the cut layer cross-section have been used derived from geometrical and kinematical machining conditions developed theoretically (Goglia et al, 2003). In such machining conditions the value of feed per tooth f_z and thickness of cut layer g are equal for each circular saw blade tooth (Figure 1a). Besides the value of feed per tooth, rotation is constant for every angle of circular saw and thickness of cut layer changes as shown in Figure 1b.

This way of determination of cut layer cross-section is actually insufficient in many cases because the determined cross-sections of cut layers do not take into



g – thickness of cut layer (debljina strugotine), f_z – feed per tooth (posmak po zubu), φ – angle (kut)

Figure 1 Theoretical parameters of machining with circular saw: a) cut layers, b) values of parameters of cut layer

Slika 1. Teorijski parametri obrade kružnom pilom: a) površina strugotine, b) vrijednosti parametara površine strugotine

consideration the fundamental parameters, which influence their values. The determination of these parameters should include errors of cut system e.g. error of ra-

¹ Authors are associate professor and assistant at the Mechanical Engineering Faculty, Gdansk University of Technology, Poland.

¹ Autori su profesor i asistent na Strojarskom fakultetu Tehnološkog sveučilišta u Gdanjsku, Poljska.

* Rad je pripremljen za sastanak Interkatedra 2005 „Woodworking technique”

* The paper was prepared for meeting Interkatedra 2005 „Woodworking technique”

dial run-out of blade teeth, or the actual number of blade teeth used in the machining area. A detailed analysis of the current conditions of circular saw machining requires the determination of cut layer cross-section in real-life conditions.

2 MATERIAL AND METHODS

2. MATERIJAL I METODE

The value of cut layer intersection is the result of cutting thickness and shape of the blades. In many cases, when the shape of blade teeth is equal, the analysis of the cut layer intersection could be limited to the analysis of cutting thickness. Additionally, as the circular saw is a multibladed tool, the cut layer could be determined for each blade tooth or for the whole circular saw (every blade tooth actually used in the machining area).

2.1 Cut thickness of circular saw blade teeth

2.1.1. Debljina reza zuba kružne pile

In real-life conditions of machining there is always an error of radial run-out of tooth blades. Radial run-out is the result of difference between radii of particular tooth blades of circular saw versus its axis of rotation. The radial run-out of the saw may be caused by

manufacturing errors of the saw (Wasielewski and Orłowski, 2005), errors resulting from mounting on the spindle and errors of the spindle itself.

The value of radial run-out for particular tooth blades can be described as:

- radial run-out, determined by difference between radii of given tooth blade and first tooth blade taken as reference basis

$$\Delta R = R_i - R_1 \quad (1)$$

- an increment of radial run-out, described as difference between radius of given tooth blade and previous tooth blade

$$dR = R_i - R_{i-1} \quad (2)$$

Determination of thickness of cut layers for particular tooth blades for any distribution of radial run-out is a complex task requiring the analysis of movement trajectory for all tooth blades in relation to the machined material. For this purpose special software application was developed. The software application determines changes of thickness of cut layers by tooth blades based on distribution of radial run-out on particular tooth blades of the saw.

An example of calculation of results in real-life conditions of machining by saw with $D = 400$ mm diameter including 18 straight tooth blades is shown in Fi-

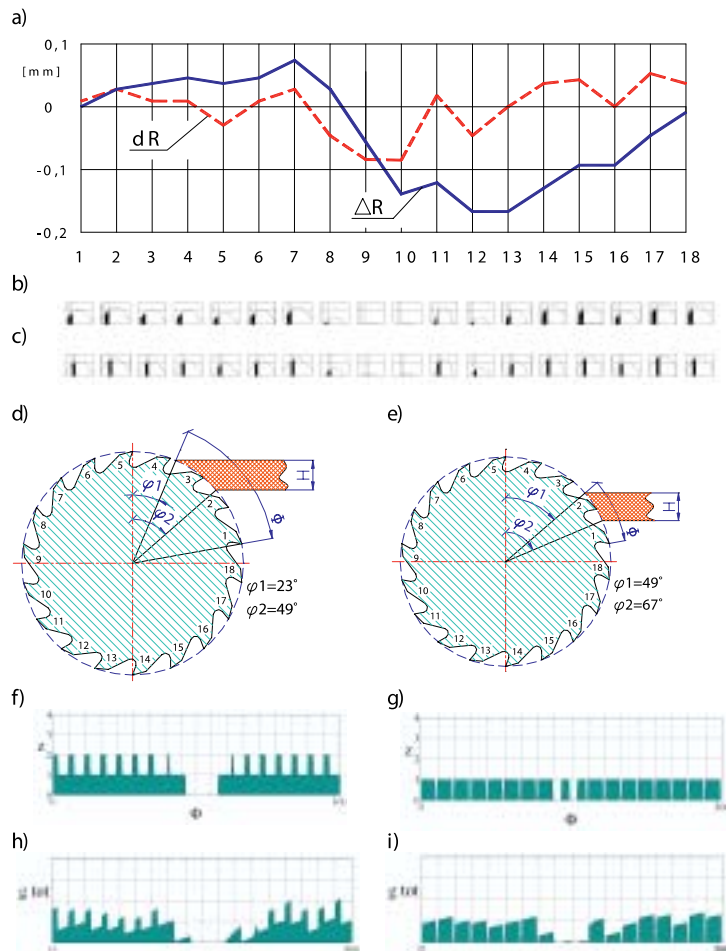


Figure 2 Machining thickness of the sample of circular saw blade tooth
Slika 2. Debljina strugotine pri piljenju kružnom pilom

a) measured radial run-out of circular saw (izmjereni ispon reznih bridova); b) cut layer thickness for each circular saw blade tooth under conditions shown in Figure 2d (debljina strugotine za svaki zub kružne pile prema uvjetima prikazanim na slici 2.d); c) cut layer thickness for each circular saw blade tooth under conditions shown in Figure 2e (debljina strugotine za svaki zub kružne pile prema uvjetima prikazanim na slici 2.e); f, g) number of tooth blades having contact with the material at the actual moment when conditions shown in Figure 2d and Figure 2e are met (broj oštrica u dodiru s materijalom u trenutku kad se steknu uvjeti prikazani na slikama 2.d i 2.e); h, i) total thickness of cut layer of the saw when conditions shown in Figure 2d and Figure 2e are met (ukupna debljina strugotine u uvjetima prikazanim na slikama 2.d i 2.e)

figure 2 (Wasielewski and Walkowiak, 2005). Distribution of radial run-out ΔR achieved from measurements and increment of radial run-out dR of tooth blade is presented in Figure 2a. In this example the saw with large errors of radial run-out is presented in order to show the influence of radial run-out on thickness change of the cut layer.

The calculation of the cut layer thickness for each blade tooth was made using the mean value of feed per tooth $f_z = 0.1$ mm. The calculation results for each blade tooth in the form of graphs presenting changes of cut layer thickness depending on circular saw rotation angle (contrary to Figure 1b) are shown in Figure 2b and Figure 2c. In Figure 2b the calculation results are presented for the case shown in Figure 2d and in Figure 2c for the case shown in Figure 2e.

2.2 Total machining thickness of circular saw

2.2. Ukupna debljina strugotine

In addition to changes of cut layer thickness for each blade tooth, changes of total cut layer thickness g_{tot} are fundamental for the whole saw, because they decide about the changes of the saw operating conditions. This layer is the sum of the cut layer thickness for blades which are cutting the material at a specific moment. Changes of total cut layer thickness g_{tot} in a saw operating cycle are the result of changes of number of tooth blades having contact with the cut material and radial run-out of circular saw blade teeth.

For the examples of machining shown in Figure 2d and Figure 2e, the changes of blade number Z , which are in contact with the machined material, are presented in Figure 2f and Figure 2g. The changes of total cut layer thickness g_{tot} in the saw operating cycle are shown in Figure 2h and Figure 2i.

3 RESULTS AND DISCUSSION

3. REZULTATI I RASPRAVA

The analysis of the cut layer thickness for each blade tooth in machining under the above conditions show that radial run-out of circular saw blade teeth have a significant impact on the cut layer thickness. Additionally it can be noticed that the size of changes of cut layer thickness depends on the increment of radial run-out and not on the total value of radial run-out. Under the above machining conditions, blades No. 9 and 10 do not have contact with the cut material, during machining as shown in Figure 2d blades No. 8, 11 and 12 work in unfavourable conditions, because the minimum value of their cut layer thickness is equal to zero, which favour material kneading.

The working cycle of a circular saw is a full rotation of the saw Φ starting from the moment when the

blade No. 1 comes into the material ($\Phi = 0^\circ$). It can be seen in the described example that for specific values of rotation angle no saw blade teeth have contact with the machining material. This changeable number of blades, which have contact with the machined material, and radial run-out of circular saw blade tooth cause the change of total cut layer thickness g_{tot} . Comparison of examples under different sawing conditions related to different position of the cut material in relation to the saw (Figure 2d and Figure 2e) shows considerable influence of this parameter on the changes of the cut layer thickness for each blade tooth, as well as changes of total cut layer thickness in the operating cycle of the circular saw.

4 CONCLUSION

4. ZAKLJUČAK

In real-life conditions of machining there is always an error of radial run-out of tooth blades. In most cases it results in considerable changes of the cut layer intersection for each tooth blade and considerable changes of total cut layer intersection in circular saw operating cycle. The developed software application allows the delimitation of these changes under specific machining conditions.

5 REFERENCES

5. LITERATURA

1. Goglia, V., Risović, S., Beljo Lučić, R., Đukić, I. 2003: Mehanika kružnih pila, II. Dio: Piljenje hrastovine – utjecaj položaja lista pile. (Circular saw mechanics, Part II: Oak sawing – influence of saw blade position). *Drvna industrija* 54(3):141-145.
2. Wasielewski, R., Orłowski K, 2005: Wizyjna kontrola ostrzy pi³ tarczowych. *Przemysł Drzewny* 56.
3. Wasielewski, R., Walkowiak T. 2005: Analysis of radial run-out of circular saw's cutting blades. *Proceedings of 17th IWMS in Rosenheim, Germany.*

Corresponding address:

Assoc. Prof. ROMAN WASIELEWSKI, PhD.

Department of Manufacturing Engineering and Automation

Mechanical Engineering Faculty
Gdansk University of Technology
Narutowicza 11/12

80-952 Gdańsk, Poland

e-mail: rwasiele@pg.gda.pl



LABORATORIJ ZA ISPITIVANJE NAMJEŠTAJA I DIJELOVA ZA NAMJEŠTAJ

www.sumfak.hr
e-mail: lin@sumfak.hr

ovlaštenu
laboratorij za
ispitivanje
kvalitete
namještaja
i dijelova za
namještaj

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
ŠUMARSKI FAKULTET
ZAVOD ZA NAMJEŠTAJ I DRVNE PROIZVODE
HR-10002 ZAGREB
Svetošimunska 25, p.p 422
tel. 01/235 2454
fax. 01/235 2531

istraživanje drvnih
konstrukcija i
ergonomije
namještaja



ispitivanje
zapaljivosti i
ekološkiosti
ojastučenog
namještaja

Kvaliteta namještaja se ispituje i istražuje, postavljaju se osnove normi za kvalitetu, razvijaju se metode ispitivanja, a znanost i praksa, ruku pod ruku, kroče naprijed osiguravajući dobar i trajan namještaj s prepoznatljivim oznakama te 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. Tako je Laboratorij član udruge hrvatskih laboratorija CROLAB čiji je cilj udruživanje hrvatskih ispitnih, mjeriteljskih i analitičkih laboratorija u interesu unapređenja sustava kvalitete laboratorija, te lakšeg pridruživanja europskom tržištu korištenjem zajedničkih potencijala, dok je Šumarski fakultet punopravni član udruženja INNOVAWOOD kojemu je cilj doprinijeti poslovnim uspjesima u šumarstvu, drvnjoj industriji i industriji namještaja s naglaskom na povećanje konkurentnosti europske industrije.

sudska
stručna
vještačenja

Istraživanja 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 provedena u Zavodu za konstrukcije i tehnologiju proizvoda od drva, kojima je obogaćena riznica znanja o kvaliteti namještaja.

ispitivanje
materijala i
postupaka
površinske
obrade

Dobra suradnja s proizvođačima, uvoznicima i distributerima namještaja
čini nas prepoznatljivim.
Znanje je naš kapital.

Karel Janák¹

Differences in volume of round timber caused by different determination methods*

Razlike u vrijednostima obujma trupca kao posljedica različitih metoda njihova određivanja*

Prethodno priopćenje • Preliminary report

Prispjelo - received: 13. 10. 2005. • Prihvaćeno - accepted: 25. 4. 2006.

UDK: 630*832.10; 630*832.155; 674.021

ABSTRACT • Different methods of measuring and calculating the volume of logs in the forest after felling (“hand measuring”) and in log yards of sawmills (“electronic measuring”) give different results – volume of logs. The subject of this paper is the quantification of differences caused by the number and direction of scanning, by rounding and by volume calculation. The main results of measuring carried out under the actual sawmill conditions are as follows: single direction scanning is used for orientation or rough measuring, and not for exact measuring of round timber (at least two perpendicular directions are necessary), rounding (no cutting) has a very low influence (generally, not by single pieces), calculation of volume by sections results in a higher volume level when compared to the standard Huber’s method of calculation based on mid diameter.

Keywords: round timber, dimension measurement, log volume

SAŽETAK • Različite metode mjerenja i izračunavanja obujma trupaca u šumi nakon rušenja (“ručno mjerenje”) i na stovarištima pilana (“elektroničko mjerenje”) daju različite vrijednosti. Tema ovog rada jest kvantifikacija razlika prouzročena brojem i smjerom skeniranja, zaokruživanjem dobivenih vrijednosti i izračunavanjem obujma. Glavni rezultati mjerenja dobiveni u stvarnim pilanskim uvjetima jesu: skeniranje u jednom smjeru može se provoditi za orijentaciju ili grubo mjerenje, a ne za točno mjerenje oblovinne (nužna su najmanje dva unakrsna smjera skeniranja); zaokruživanje (ne odsijecanje) općenito vrlo malo utječe na razlike u vrijednostima obujma; izračunavanje obujma po sekcijama rezultira većom vrijednošću obujma u usporedbi sa standardnom Huberovom metodom izračunavanja prema srednjem promjeru trupca.

Ključne riječi: oblovina, mjerenje dimenzija, obujam trupca

¹ Author is assistant at Department of Forestry and Forest Product Technology, Faculty of Forestry and Wood Technology, Mendel University of Agriculture and Forestry in Brno, Czech Republic

¹ Autor je asistent na Odsjeku za šumarstvo i tehnologiju šumskih proizvoda, Fakultet šumarstva i drvene tehnologije, Mendelovo poljoprivredno i šumarsko sveučilište u Brnu, Češka.

* Rad je pripremljen za sastanak Interkatedra 2005 „Woodworking technique”

* The paper was prepared for meeting Interkatedra 2005 „Woodworking technique”

1 INTRODUCTION

1. UVOD

At present, an electronic apparatus for scanning the diameter and length of round timber is the standard equipment of cross-cutting sorting lines of sawmills and a considerable part of sorting carriages is equipped with this device. The measurement is necessary in cross-cutting long round timber to logs and for sorting logs in particular groups according to the production requirements. Values obtained by these devices make possible to determine dimensions and volume of particular logs with high accuracy. Consequently, they are also increasingly used as a basis for the payment of round timber to its suppliers – thus becoming part of business relations.

However, in the course of logging operations (with the exception of felling carried out by harvesters) the comparable accuracy and density of measurements are not feasible. So, the traditional method of measurement by means of a tape-measure and calliper still largely predominates as well as the determination of round timber volume by the Huber's method.

Different methods of measurements and calculations result in differences in the values of the obtained log volume. The origin of a dubious relationship between the supplied round timber volume and money paid for it can often be found in the relationship between the supplier and processor of the raw material. In the Czech Republic, the absence of a legal standard determining technical parameters of scanning devices, method of processing the measured values and methods of calculation of the log volume largely account for this situation. The currently applied procedures of data processing try to get closer to the results of measurements obtained by a classical method, which gives a slight advantage to the raw material supplier or favours technological requirements of the raw material processor and urges the supplier to adapt to the requirements.

Conditions for the establishment of repeatability of results of both types of measurement imply precise knowledge of the measurement method, the way of processing the measured data, determination of the raw material volume and potential differences arising between results determined by the classical and electronic method. This paper deals with the analysis of selected effects and quantification of differences in the volume of raw material caused by different methods of its determination. The objective and wish of the author will be fulfilled if this paper contributes to the explanation of the origin of these differences.

2 ANALYSIS OF CURRENT CONDITIONS

2. ANALIZA TRENUTAČNIH UVJETA

The volume of round timber determined by electronic scanning of dimensions differs from the volume determined by manually measured dimensions. Differences occur in the actual values of dimensions during their scanning, during processing and during the actual calculation. The main causes are as follows:



Figure 1 The entry of a cross-cut and sorting line in the Bylnice sawmill in the period of measurements (the scanning device is placed in a wooden shelter)

Slika 1. Ulaz na liniju za poprečno krojenje i sortiranje u pilani u Bylnicama za trajanja mjerenja (uređaj za skeniranje smješten je u drvenoj kućici)

- *mechanical implementation of a transport line* – affects the stability of logs during scanning which particularly influences scanning the log length and evaluation of the stem curvature (if carried out);
- *the raw material shape* – mainly curvature, root swelling. In processing crooked raw material demands on the mechanical implementation of transport lines are markedly higher;
- *parameters of a scanning device* - mainly accuracy (usually ± 1 mm), frequency of measurements (usually 50 - 200 Hz) and directions of scanning. Under conditions of our country, two directions of scanning perpendicular to each other are usual, less frequently one direction only. 3D measurement (scanning the whole peripheral curve) is still not much used;
- *filtration of values* - selection and equalization of the original data extremely different from other values. The origin of different data usually lies in frayed parts of bark, rests of branches etc. which can shade input parts of the scanning device. During filtration, comparison is made of values scanned in close vicinity. Markedly different value (if not repeated) is considered to be erroneous and it is replaced by an average value obtained from neighbouring measurements. The way of defining the wrong value as well the way of its replacement is given by the type of filtration. In the next step, the values are only selected from all scanned values, which correspond to specified length steps, usually 10 cm. The filtration is usually carried out by the control unit of the actual scanning device. Thus, after the correction, the selected values proceed to the control computer;
- *the way of rounding* – mathematical rounding is used, rounding to even values (in electronic devices very rarely), processing to the nearest 1 cm (mm are not taken into account) or processing values in mm (without rounding);
- *the way of the determination of a diameter decisive for the volume calculation* – it is possible to use the only value scanned in the middle of a length (rarely),

the mean value of a diameter in a section (usually ± 10 cm from the length centre – used frequently), the value of the smallest diameter found in the same section (only in 3D scanning) or the average value of all measurements carried out throughout the length (less frequently);

- *the order of operations* – mainly the moment of rounding the values - before the diameter calculation, after the calculation or after both steps;
- *the way of bark deduction* – for a given species the constant value of bark is deducted (rarely) or a value derived from the raw material diameter for the given species (most frequently) (Doporučená pravidla, 2002) or the value of diameter o.b. is left (without deduction) and the volume of logs i.b. is determined in the next step according to tables (ČSN 49 0009, 1975);
- *the way of volume determination* – the Huber's method is used most frequently.

In order to achieve the uniformity of raw material volumes determined on the basis of manually and electronically obtained values of diameters, the calculation of the volume determination is not used at all and values of volume are obtained from a table adapted from (ČSN 48 0007, 1959) or (Černý and Pařez, 1995).

In order to achieve the highest accuracy of the volume of a given log, its volume is calculated as the sum of volumes of particular sections.

The section length corresponds to the length step of measuring the diameter (usually 10 cm) and its volume is defined as the volume of a cylinder of a diameter amounting to the section mid diameter. However, this calculation of volume is almost never used in practice because of the differences of its results as compared to the values obtained by traditional measurement.

3 MATERIAL AND METHODS

3. MATERIJA I METODE

The aim of this paper is to quantify the effects of various methods used for the determination of the raw material volume. The study was carried out under the following conditions:

- input data (diameters and lengths) result from the actual measurement of logs (inside bark) in a sawmill – maintaining conditions of practice, elimination of the effect of bark deduction;
- Norway spruce, the raw material includes both final logs and combined lengths;
- all methods of the calculation start from identical input data - elimination of the effect of instability of a log, location and filtration of data, etc.;
- methods of determination of the raw material volume include effects of the mid diameter determination, ways of scanning, rounding and calculations by the Huber's method and a method by sections;
- evaluation consists in the volume deviation in [%] obtained by the given method as compared with the Huber's method – determination of the volume of logs i.b. in measuring the mid diameter i.b.



Figure 2 A measuring device identical with the device installed in the Stará Ves sawmill where a substantial part of measurements was carried out (a scanning frame with a vertical and horizontal system placed in front of the log sorter)

Slika 2. Mjerni uređaj jednak uređaju instaliranom u pilani u Staroj Vesi, gdje je obavljen znatan dio mjerenja (ekran za skeniranje s vertikalnim i horizontalnim sustavom smješten je ispred sortera trupaca)

The Huber's method calculates the volume of round timber (logs) in the same way as the volume of a cylinder. The length of the cylinder corresponds to the length of the log, the diameter of the cylinder corresponds to the middle diameter of the log., measured to the nearest 1 cm. The Huber's method was taken as the comparison method, because a lot of national standards for calculating the volume of round timber (including the Czech ones) are based on it.

The overview of parameters included into the comparison is shown in the Table of results obtained.

4 RESULTS AND DISCUSSION

4. REZULTATI I DISKUSIJA

The measurement was carried out in a sawmill of the South-Moravian Woodworking Plants Co in Bylnice and in a sawmill Katr Nová Ves Ltd. near Rýmařov. The program equipment of the sawmill Katr Nová Ves was adapted in such a way to make possible the independent storage of data from a scanning device before their processing. For the following analysis, values were used of the log diameter (in mm) scanned after barking and given separately in the horizontal and vertical direction after each 10 cm of length plus the total length in cm. Data of each of the logs made a separate file. On the basis of parameters determined by the methods whose effects were analysed, some 30 combinations were compiled - methods for the evaluation of the raw material volume. The results were processed using tables and diagrams separately for groups of logs of identical lengths and diameters. A total survey and comparison is given in the following table. The table was compiled on the basis of data on 1 793 logs. Further details can be found in (Janák and Peter, 2004).

Based on the above relationships, it can be concluded that there are almost no differences between va-

Table 1 An overview of methods of evaluation of the raw material volume and corresponding deviations
Tablica 1. Pregled metoda određivanja obujma trupaca i prikaz razlika koje iz njih proizlaze

Method of volume calculation <i>Metoda određivanja obujma trupaca</i>		Method of mid diameter determination <i>Metoda određivanja srednjeg promjera</i>	Direction of diameter scanning <i>Smjer skeniranja promjera</i>	Rounding (the unit of mid Ø) <i>Zaokruživanje (jedinica promjera)</i>	Deviation of the volume from the comparative method in % <i>Razlika vrijednosti obujma, %</i>		
					graphically - <i>grafički</i>	numerically - <i>numerički</i>	Mean <i>Srednja vrijednost</i>
According to the mid diameter <i>prema srednjem promjeru</i>	One value of measurement in the log mid length <i>jedna vrijednost mjerenja na sredini trupca</i>	crosswise <i>uzdužno</i>	mm		-0,26 + +0,03	-0,09	
		horizontal only <i>samo horizontalno</i>	cm		0		
		vertical only <i>samo vertikalno</i>	mm		+0,71 + +2,05	+1,46	
		vertical only <i>samo vertikalno</i>	cm		+0,74 + +2,13	+1,48	
	The mean of values measured in the section ±20 cm from the middle of the length <i>srednja vrijednost nekoliko mjerenja u razmaku ±20 cm</i>	crosswise <i>uzdužno</i>	mm		-2,31 + -0,81	-1,56	
		horizontal only <i>samo horizontalno</i>	cm		-2,34 + -0,82	-1,50	
		vertical only <i>samo vertikalno</i>	mm		-0,58 + +0,81	+0,13	
		vertical only <i>samo vertikalno</i>	cm		-0,78 + +0,70	+0,06	
	The mean of values of all measurements within the whole length <i>srednja vrijednost mjerenja na cijeloj dužini trupca</i>	crosswise <i>uzdužno</i>	mm		+0,62 + +3,41	+1,63	
		horizontal only <i>samo horizontalno</i>	cm		+0,61 + +3,49	+1,66	
		vertical only <i>samo vertikalno</i>	mm		-2,11 + -0,78	-1,35	
		vertical only <i>samo vertikalno</i>	cm		-2,12 + -0,71	-1,36	
According to 10 cm sections <i>prema promjeru odjeljaka dužine 10 cm</i>	The value of a smaller diameter in the section <i>vrijednost manjeg promjera na odjeljku trupca</i>	crosswise <i>uzdužno</i>	mm		-0,74 + +1,53	+0,69	
		horizontal only <i>samo horizontalno</i>	cm		-0,58 + +2,37	+0,72	
		vertical only <i>samo vertikalno</i>	mm		-0,31 + +4,05	+2,07	
		vertical only <i>samo vertikalno</i>	cm		+0,46 + +4,28	+2,06	
	The mean value from both ends of a section <i>srednja vrijednost promjera obaju krajeva odjeljka trupca</i>	crosswise <i>uzdužno</i>	mm		-2,05 + +0,50	-0,79	
		horizontal only <i>samo horizontalno</i>	cm		-2,11 + +0,79	-0,78	
		vertical only <i>samo vertikalno</i>	mm		-1,05 + +1,41	+0,16	
		vertical only <i>samo vertikalno</i>	cm		-1,04 + +1,67	+0,30	

lues calculated by the same methods in mm and cm. A maximum deviation amounts to 0.15 %. The values in cm were obtained by mathematical rounding and not by cutting off mm.

Methods based on horizontal measurement give 2.5 – 3 % higher values of the log volume than methods based on vertical measurement. This is the result of the position of the log on a longitudinal conveyor during measurements. The log cross-section is not ideally circular but oval. During rolling the log on a conveyor the timber is stabilized by its “larger area” on drive dogs. In this case, the value of a horizontally scanned diameter is higher than that the value of a vertically scanned diameter. Deviations from this condition are caused by the curvature of logs. A crooked log is stabilized in such a way that the plain of its curvature has to be horizontal regardless of flattening. The lowest deviation (0.06 %) is obtained by a method which takes into account the mean value of diameters scanned in the zone of ± 20 cm from the log centre in both directions and rounded to the nearest 1 cm. It corresponds to the generally accepted assumption because the method is the nearest to the Huber’s method. On the other hand, the method calculating the mid diameter shows a relatively high value of positive deviations (0.69 and 0.72 %) from all measurements in both directions along the whole length - the most objective value with respect to the actual dimensions of a log.

The results of methods calculating the raw material volume based on the volume of sections, taking the section diameter as the mean value of the vertical and horizontal measurement at both ends of the section (positive deviations 1.0 and 1.1 %) are close to the determined values. If a smaller value is considered as the section diameter and not the mean value (i.e. mean diameter at the smaller end of the section) the results are very similar to the results of the Huber’s method (positive deviations 0.16 and 0.30 %). Consequently it can be concluded that the method for determining the log volume that uses mean values of the whole log length is more accurate than the Huber’s method and that the Huber’s method gives slightly lower values as compared with the actual conditions.

In most relationships, it is possible to notice higher deviations with the increasing diameter and length of a log. It is known and it can be mathematically proved that the Huber’s method slightly under-measures long logs and over-measures short logs. The results achieved show the same tendency. However, it is not possible to use them as the virtually measured evidence of this dependence with respect to the markedly lower number of long and large-diameter logs (insufficiently large population from the aspect of statistics).

Generally, large differences can be noticed in the resulting values between particular methods (ranging about ± 2 %). However, if we exclude methods only taking into account values of the vertical or horizontal measurement, we can determine the difference between particular methods amounting to about ± 0.5 %. If we also exclude methods taking into account mean values

of diameters obtained by measurements carried out throughout the log length, a difference of ± 0.2 % is recorded between the remaining methods.

5 CONCLUSION

5. ZAKLJUČAK

Based on the analysis and comparison of results obtained by particular methods, it can be concluded as follows.

- Methods determining the mid diameter of raw material as the mean value of two measurements perpendicular to each other in the log centre or of more couples perpendicular to each other within a section of ± 20 cm from the log centre are close to the Huber’s method both from the viewpoint of scanning and assessing the volume and values of the obtained raw material (up to ± 0.15 %).
- Therefore, these methods can be recommended for the electronic receipt of raw material as an “electronic equivalent” of the Huber’s method.
- Methods determining the mid diameter of the raw material based on values obtained by one-direction measurement show high deviations (± 2 %) and, hence, they are virtually unusable for the requirements of the electronic receipt of raw material.
- Methods determining the raw material volume as the sum of volumes of particular sections and using crosswise scanning are methodically more accurate than the Huber’s method. Their use appears to be prospective, however, not in combination with the Huber’s method. According to the results obtained, the method determining the mid diameter as the mean value of all measurements (crosswise) carried out throughout the log length is close to the above methods.
- Rounding the values to the nearest 1 cm (no cutting off of mm!) does not show any substantial effect on the calculation of the raw material volume (differences ≤ 0.03 %, in two cases ≤ 0.13 %).

In further operations, it appears that it would be useful to:

- verify the effect of neglecting the value of incomplete cm (i.e. cutting off of tenths, not mathematical rounding to the nearest 1 cm) which is currently carried out more frequently in practice;
- verify the effect of narrowing a section used for the diameter calculation of ± 20 cm from the length centre (used in the paper) to ± 10 cm (currently more common in practice);
- verify the effect of sorting at 0.5 cm (and thus also using the diameter with a gradient of 0.5 cm) which appears to be prospective in large plants (both cutting off and rounding);
- include whole peripheral curves of logs into scanning methods - 3D measurement (prospective in large plants);
- compare deviations obtained during “manual” measurements with deviations obtained during measurements carried out by electronic devices (obtained by repeated measurements of the same group of logs).

6 REFERENCES

6. LITERATURA

1. Černý, M., Pařez, J. 1995: Tabulky a polynomy pro výpočet objemu kulatiny bez kůry. MLVH Praha,
2. Janák, K., Peter, B. 2004: Elektronická přejímka surviny. Research report, Faculty of Forestry and wood technology, MUAf Brno.
3. *** 1959: ČSN 48 0007 – Tabulky objemu kulatiny podle středové tloušťky. UNM Praha.
4. *** 1975: ČSN 48 00 09 - Tabulky objemu kulatiny bez kůry podle středové tloušťky měřené v kůře. UNM Praha
5. *** 2002: Doporučená pravidla pro měření a třídění dříví v České republice. MZe Praha.

Corresponding address:

Ing. KAREL JANÁK, CSc.

Faculty of Forestry and Wood Technology
Mendel University of Agriculture and Forestry
Zemědělská 3
613 00 Brno, Czech Republic
e-mail: karel.janak@mendelu.cz

Zdeněk Kopecký, Miroslav Rousek¹

Determination of cutting forces in cutting wood materials*

Određivanje sila rezanja pri obradi drvnih materijala*

Stručni rad • Professional paper

Prispjelo - received: 29. 9. 2005. • Prihvaćeno - accepted: 25. 4. 2006.

*UDK: 630*822.02; 630*822.332.4*

ABSTRACT • *The paper gives information on a part of research and educational orientation of the Department of Forest and Forest Products Technology, Mendel University of Agriculture and Forestry in Brno. The design and measuring device of a "cutting stand" are presented. After the stand modernization, the quality of torque measurement was considerably increased by use of a HBM T34 tensometric sensor equipped with a data logger. Results obtained show a very good sensitivity of the measuring device for cutting solid wood and agglomerated materials.*

Keywords: *measuring stand, wood agglomerated materials, cutting, circular saw blade*

SAŽETAK • *Rad informira o istraživačkoj i obrazovnoj orijentaciji Odjela za šumarstvo i tehnologiju šumskih proizvoda Mendelova sveučilišta poljoprivrede i šumarstva u Brnu. U njemu se opisuje stroj na kojemu se obavljaju mjerenja te mjerni uređaji koji se upotrebljavaju za mjerenja. Nakon modernizacije stroja i mjernih uređaja kvaliteta mjerenja momenta znatno se povećala uporabom tenzometričkog senzora HBM T34 opremljenoga snimačem podataka. Dobiveni rezultati pokazuju vrlo dobru osjetljivost mjernog uređaja pri mjerenju sila rezanja tijekom obrade cjelovitog drva i materijala na bazi drva.*

Ključne riječi: *stroj i mjerna oprema, materijali na bazi drva, rezanje, kružna pila*

1 INTRODUCTION

1. UVOD

Within a research plan and educational training conducted by our Department, a stand for cutting solid wood and agglomerated materials has been modernized recently (Fig. 1). In educational training, the stand is particularly used in subjects "Construction of Machines and Devices" and "Theory of Machining", where students are acquainted with the stand design and used measuring equipment. Moreover, within laboratory training

in the course "Theory of Machining", they can verify theoretical calculation methods for determining cutting forces and resistances. At present, it is also possible to use the stand for carrying out researches related to determining and comparing cutting forces in cutting agglomerated materials.

The results obtained can help in dimensioning the machine and tool equipment of dimension saws and at the same time, in optimizing technological conditions of machining in order to prevent unnecessarily high energy consumption and damage to machines and tools. The

¹ Authors are assistant and assistant professor at Department of Forestry and Forest Product Technology, Faculty of Forestry and Wood Technology, Mendel University of Agriculture and Forestry in Brno, Czech Republic

¹ Autori su asistent i docent na odsjeku za šumarstvo i Tehnologiju šumskih proizvoda, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije, Mendelovo poljoprivredno i šumarsko sveučilište u Brnu, Češka.

* Rad je pripremljen za sastanak Interkatedra 2005 „Woodworking technique”

* The paper was prepared for meeting Interkatedra 2005 „Woodworking technique”

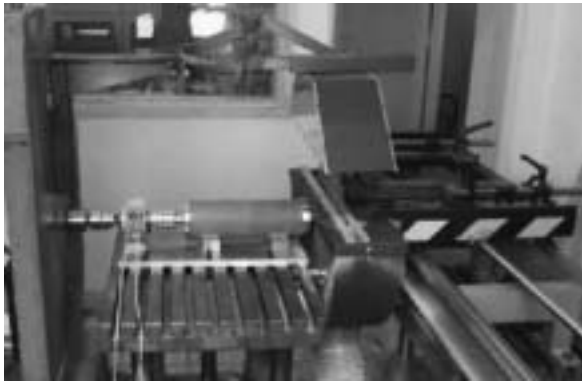


Figure 1 General view of the stand in the Department laboratory

Slika 1. Prikaz stroja s mjernom opremom u laboratoriju Odjela

aim of this paper is to give information on stand possibilities and to present part of our research in the field of cutting solid wood and agglomerated materials.

The stand is equipped with the sensor of torque and rotation speed on the saw shaft and with the sensor of feed force on a carriage for feeding the material to be cut. The measured values were recorded by a data logger Spider 8 and evaluated by use of the Conmes Spider program in the form of diagrams.

2 EXPERIMENTAL STAND, MATERIAL AND TOOLS

2.1 STROJ ZA PROVOĐENJE MJERENJA, MATERIJALI I ALATI

The diagram of the stand and the measuring chain are shown in Figure 2. The experimental device enables continuous change of the circular sawblade speed and feed of the material to be cut. The saw spindle is driven by the dynamometer DC motor, whose rotation speed is continuously changed by the Leonard machine set in a range of 0 to 11 500 rpm with a maximum torque of $M_{k\max} = 14 \text{ Nm}$. The movement of the track carriage to fix a workpiece is carried out by means of a ball screw driven by an asynchronous electric motor with a frequency converter FC. Thus, the feed speed v_f can be changed in a range of 3 to 5 $\text{m} \cdot \text{min}^{-1}$.

The circular sawblade rotation speed and torque are measured by a contactless sensor T34 FN – HBM,

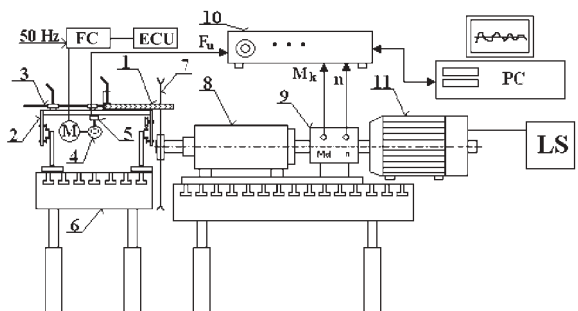


Figure 2 Experimental device arrangement

Slika 2. Shema stroja i mjernih lanaca

and the force for feeding a workpiece is determined tensometrically by a S2 –HBM sensor. Sensor signals are processed by a Spider 8 data logger (Fig. 3) and then transferred to a computer and presented in the form of diagrams by use of the Conmes Spider program.



Figure 3 Spider 8 data logger

Slika 3. Snimač podataka Spider 8

2.1 Material

2.1. Materijal

Within this research, more extensive and accurate measurements and evaluations were carried out of torque, power and feed forces in various types of solid wood and agglomerated materials, some of which are presented in the paper:

The following materials were processed:

Spruce sawn wood

(*smrekovina*) $h = 18 \text{ mm}, L = 1 \text{ m}, w = 15 \%$

Beech sawn wood

(*bukovina*) $h = 18 \text{ mm}, L = 1 \text{ m}, w = 8 \%$

Laminated particleboard, standard quality

(*laminirana iverica standardne kvalitete*) $h = 18 \text{ mm}, L = 1 \text{ m}, w = 7 \%$

Untreated particleboard

(*neobrađena iverica*) $h = 18 \text{ mm}, L = 1 \text{ m}, w = 7 \%$

Seven-ply plywood sheet

(*sedmoslojna šperploča*) $h = 18 \text{ mm}, L = 1 \text{ m}, w = 7 \%$

OSB board (*OSB ploča*) $h = 18 \text{ mm}, L = 1 \text{ m}, w = 7 \%$

HOBRA fibreboard

(*HOBRA vlaknatica*) $h = 15 \text{ mm}, L = 1 \text{ m}, w = 7 \%$

Five-ply plywood sheet

(*peteroslojna šperploča*) $h = 17 \text{ mm}, L = 1 \text{ m}, w = 7 \%$

Where: h – cutting height (*visina rezanja*), L – cutting length (*dužina rezanja*), w – moisture (*sadržaj vode*)

1 – material, 2 – carriage, 3 – clamping the material, 4 – ball screw, 5 – sensor of S2 force –HBM, 6 – grate table, 7 – circular sawblade, 8 – spindle, 9 – sensor of torque and rotation speed T34 FN – HBM, 10 – data logger Spider 8, 11 – dynamometer DC, FC – frequency converter, ECU – electronic control unit, PC – personal computer, LS – Leonard machine set

1 – materijal, 2 – kolica, 3 – pričvršćenje materijala, 4 – ku-glični vijak, 5 – senzor sile S2 –HBM, 6 – rešetka, 7 – kružna pila, 8 – vreteno, 9 – senzor momenta i brzine rotacije T34 FN – HBM, 10 – snimač podataka Spider 8, 11 – dinamometar DC, FC – frekvencijski konverter, ECU – elektronička kontrolna jedinica, PC – osobno računalo, LS – Leonardov set za stroj

2.2 Tools

2.2. Alati

- A. A standard circular sawblade with HW cutting tips (Pilana 22 5380 – 40 FZ)



Figure 4 Sawblades “A”
Slika 4. List pile “A”

Diameter $D = 350$ mm
Saw kerf thickness $s = 3.6$ mm
Number of teeth $z = 28$
Maximum height of cut $h_{\max} = 150$ mm
Cutting-edge:

- side rack $\gamma = 20^\circ$
- sharpness angle $\beta = 50^\circ$
- clearance angle $\alpha = 20^\circ$
- cutting angle $\delta = 70^\circ$
- edge radius $\rho = 0.02$ mm.

- B. A circular sawblade with HW cutting tips for cutting agglomerated materials by precutting (Pilana 22 53 97 – 11 TFZ L)

Diameter $D = 350$ mm
Saw kerf thickness $s = 3.6$ mm
Number of teeth $z = 108$
Maximum height of cut $h = 150$ mm

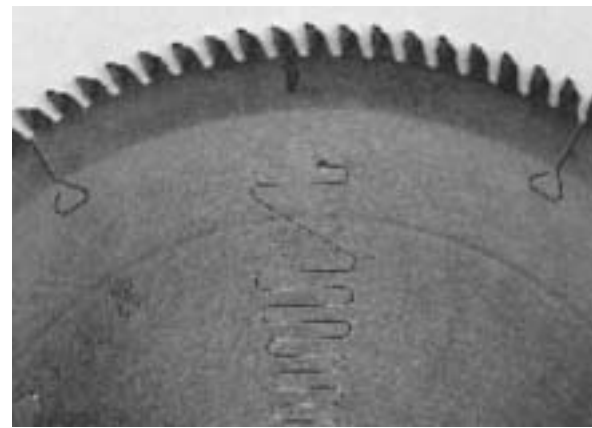


Figure 5 Sawblades “B”
Slika 5. List pile “B”

Cutting-edge:

- side rack $\gamma = 5^\circ$
- sharpness angle $\beta = 75^\circ$
- clearance angle $\alpha = 10^\circ$
- cutting angle $\delta = 80^\circ$
- edge radius $\rho = 0.02$ mm.

3 METHODS

3. METODE

The measurement was carried out under standard cutting conditions. The rotation speed of both types of saws was set to $n = 3500$ rpm. It corresponded to the cutting speed $v_c = 64$ m·s⁻¹. The rate of the workpiece feed was set by the frequency converter to $v_f = 5$ m·min⁻¹. Each cutting was repeated several times. Theoretical shift per saw tooth for sawblade A: $f_z = 0.24$ mm per tooth, for sawblade B: $f_z = 0.014$ mm per tooth. The moment of torsion M (Nm) and rotation speed n (rpm) and feed force F_u (N) were measured quantitatively. The configuration for measurement (beech – BK, $n = 3500$ rpm) is shown in Fig. 6.



Figure 6 Spider 8 measurement configuration
Slika 6. Konfiguracija mjerenja na Spideru 8

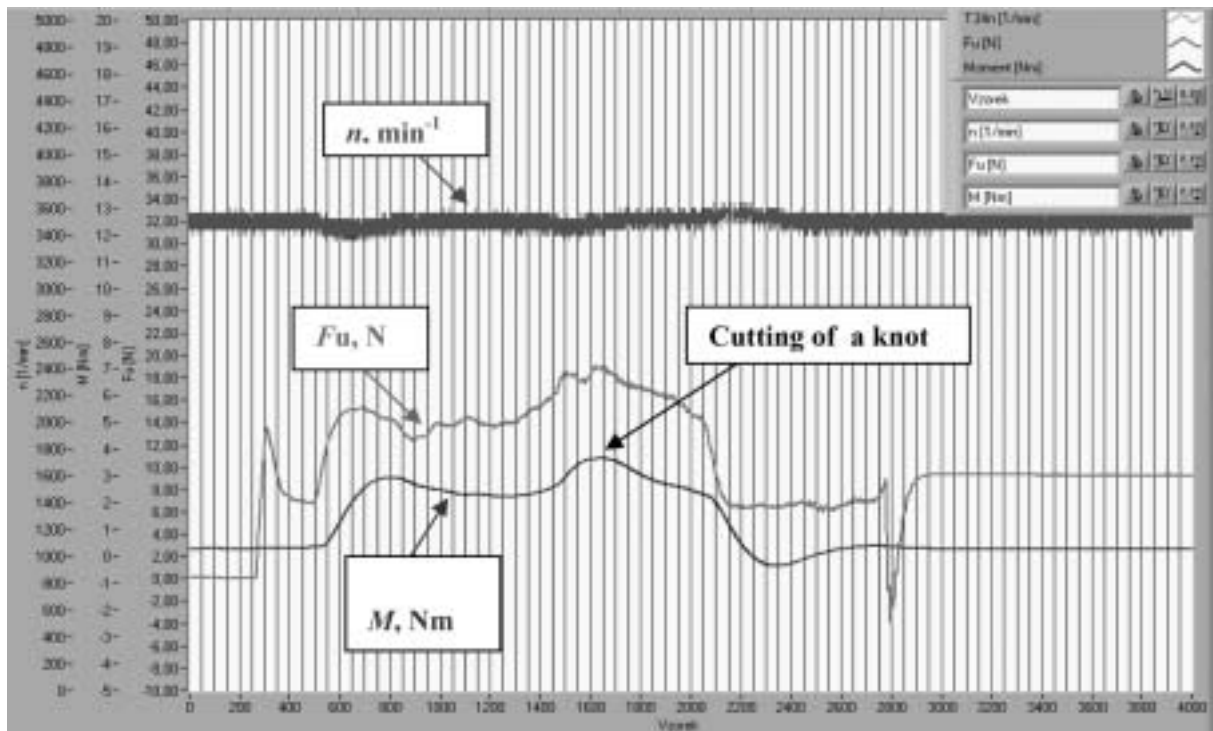


Figure 7 Measured sensitivity of testing parameters in cutting spruce
Slika 7. Osjetljivost mjerenja ispitnih parametara pri rezanju smrekovine

4 RESULTS AND DISCUSSION 4. REZULTATI I RASPRAVA

Our study was primarily aimed at verifying the measuring device sensitivity, which is documented by results in cutting solid wood, see Figure 7.

The sensitivity of the measuring device was tested by the measurement of dynamic processes in cutting spruce sawn wood including knots. Figure 7 shows the graphical record of the measurement of rotation speed n , moment M and feed force F_u in relation to the number of samples in ripping spruce lumber by a circular sawblade "A".

Dynamically changing parameters were sampled at a frequency of $f = 200$ Hz, which amounted to 4000 samples at the time of measurement of 20 seconds (Fig. 6). The course of the moment M curve shows an increase in the interval of measurement (samples 550 to 750) which indicates the start of cutting, ie the cutting tool penetration into the material. The moment reaches the value of 2.7 Nm there. In the range between 1000 and 1400 samples, the stabilized process of cutting occurs with a moment of 2.1 Nm (free of passive and aerodynamic resistances). The range of between 1650 and 1700 samples showed the presence of cutting knots where the moment value increased to 3.5 Nm. In another part roughly about 2050 samples, the moment returns to the value of 2.1 Nm for a short time and then up to the sample 2350 decreases to a value of -0.4 Nm which can be interpreted by the circular sawblade inertia in leaving the tool from the material and finishing the cutting.

Comparison of the measured results was carried out by theoretical calculations, see Table 1. The survey mentioned above shows that the "Volume Method" gi-

ves the closest results to the experimental results, and it is followed by the "Technological-Statistical Method". However, if all four methods are taken as approximate methods with respect to the selection of various tabulated values fluctuating about a mean value, then the obtained result can be considered as a relatively good result.

The second aim of this study was to compare the cutting forces in cutting agglomerated materials. As an example, the direction is given of the moment M and the feed force F_u in cutting laminated particleboard by a circular sawblade "B" (see Fig. 8). Determination of mean values of the moment of torsion M and feed force F_u was carried out in the area of the stabilized process of cutting.

Moments on the saw spindle required for cutting the selected agglomerated materials are shown in Figure 9. The highest moment was achieved in cutting an OSB board using a circular sawblade "B". In using the circular sawblade "A", the moment was by 25 % lower. From the viewpoint of energy, the fact was favourable and however from the viewpoint of the cutting surface quality, the situation was unfavourable. During the visual inspection of the cutting surface quality, fibres were torn up on the lower side of the board. It was partly caused by the absence of pre-cutting teeth in the circular sawblade "A", which are usual in sawblades for agglomerated materials, and by high value of draft per tooth.

Figure 10 shows the relative comparison between cutting forces of circular sawblades "A" and "B". The lowest relative increase of the cutting force was recorded in an OSB board (25%) while the highest one was recorded in a five-ply plywood sheet (44%).

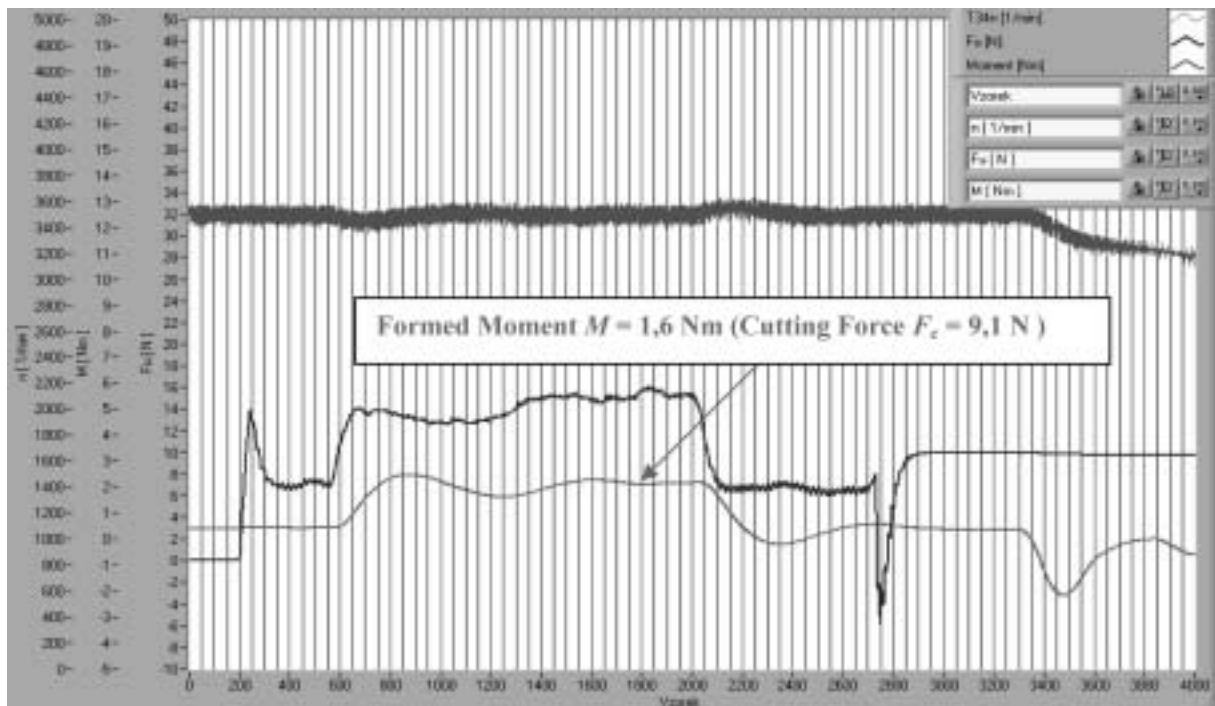
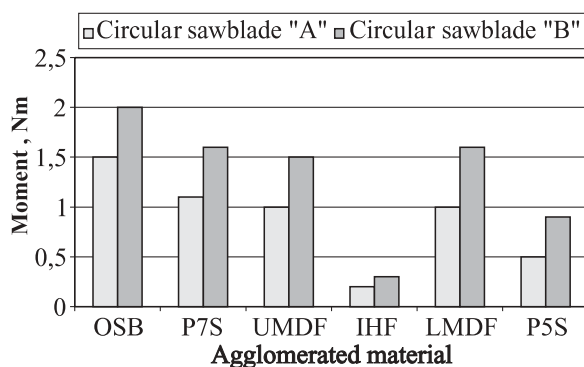


Figure 8 Graphical output of Conmes Spider program, laminated particleboard – circular sawblade “B”
Slika 8. Grafički izlaz programa Conmes Spider, laminirana iverica – kružna pila B



1 – OSB Oriented Strand Board, 2 – P7S Foliated Water-resistant Seven-ply Plywood Sheet, 3 – UMDF Untreated Medium Density Board, 4 – IFH Insulation Fibreboard Hobra, 5 – LMDF Laminated Medium Density Board, 6 – P5S Five-ply Plywood Sheet

1 – OSB ploča s orijentiranim iverjem, 2 – P7S vodootporna sedmoslojna šperploča s folijom, 3 – UMDF neobrađena ploča srednje gustoće, 4 – IFH izolacijska vlaknatica Hobra, 5 – LMDF laminirana ploča srednje gustoće, 6 – P5S peteroslojna šperploča

Figure 9 Comparison of parameters for cutting agglomerated materials

Slika 9. Usporedba momenata rezanja materijala na bazi drva

5 CONCLUSION

5. ZAKLJUČAK

After having completed the experiment and compared the diagrams showing parameters of the moment and cutting force it can be concluded that the obtained results indicate that the sensitivity of the measuring de-

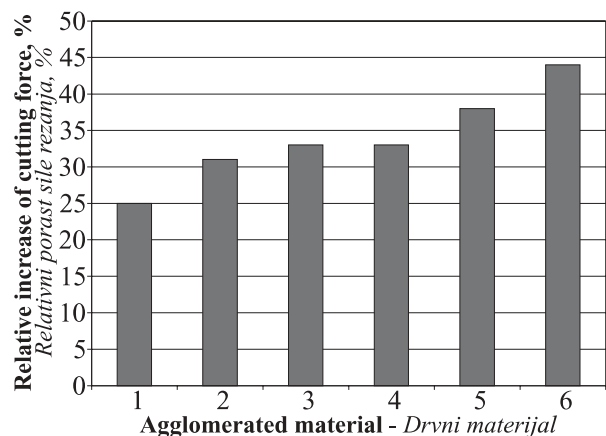


Figure 10 Relative comparison of a cutting force
Slika 10. Relativna usporedba sila rezanja

vice was very good. In cutting agglomerated materials, there is an evident harmony between measured curves of all types of materials and only in cutting HOBRA fibreboards the curve of parameters is different.

Moreover, it has also been established:

- the measured results are not quite comparable in view of setting various values of draft per tooth, which will be taken into consideration in further experiments,
- measurements can be carried out resulting in the determination of coefficients for the use of theoretical calculation methods (e.g. volume method and the method of table force),
- graphical outputs from a dynamometer make it possible to read the value of the moment consumed to overcome passive moments of tool mounting.

Table 1 Comparison between the experiment and theoretical calculations

Tablica 1. Usporedbe eksperimentalnih i teorijskih kalkulacija

Theoretical calculations <i>Teorijska kalkulacija</i>		
Cutting power <i>snaga rezanja</i>	Volume method <i>volumna metoda</i>	$P_c = 780.5 \text{ W}$
	Analytical method <i>analitička metoda</i>	$P_c = 558.4 \text{ W}$
	Technological-statistical method <i>tehnološko-statistička metoda</i>	$P_c = 675.1 \text{ W}$
	Table force method <i>metoda tablice sila</i>	$P_c = 586.5 \text{ W}$
Experimental measurement and calculation <i>Ekperimentalno mjerenje i kalkulacija</i>		
Cutting power <i>snaga rezanja</i>	$P_c = M \cdot \omega = 769.6 \text{ W}$	

6 REFERENCES

6. LITERATURA

1. Kolektiv 2003: Závěrečná zpráva úkolu EUREKA č. E!2379TM. MZLU, Fakulta lesnická a dřevařská v Brně, p.147.
2. Lisičan, J. a kol. 1996: Teoria a technika zpracovania dreva. Zvolen, Matcentrum, p. 626.
3. Úkol FRVŠ 2002/204: „Multifunkční výukový stand dřevoobráběcího stroje“.
4. Wasielewski, R. 2004: Assesment of radial run-out of circular saw. In Annals of Warsaw Agricultural University, Forestry and Wood Technology. 1. vyd. Warsaw: Warsaw Agricultural University Press, 2004, p. 599-602.
5. Wasilewski, R., Orłowski, K. 2004: System for control of the tooth geometry. In Annals of Warsaw Agricultural University, Forestry and Wood Technology. 1. vyd. Warsaw: Warsaw Agricultural University Press, 2004, p. 603-606.

Acknowledgment:

This paper was prepared in relation with a partial project within the MŠM 6215648902 research plan. Authors highly acknowledge the financial support of the project.

Corresponding address:

Dr. ZDENĚK KOPECKÝ

Department of Forestry and Forest Product Technology
Faculty of Forestry and Wood Technology
Mendel University of Agriculture and Forestry in Brno
Zemědělská 3
613 00 Brno
CZECH REPUBLIC
e-mail: kopeccky@mendelu.cz

Marek Potkány¹

System for establishing intradepartmental prices in slovak wood processing industry

Sustav za utvrđivanje cijena među odjelima slovačke industrije za preradu drva

Stručni rad • Professional paper

Prispjelo - received: 7. 9. 2005. • Prihvaćeno - accepted: 25. 4. 2006.

UDK: 630*79; 674.093:657.47

ABSTRACT • *The objective of this paper is the application of a possible alternative for establishing interdepartmental prices in the practice of a wood processing company. This alternative would be a verification of the basic assumptions for optimisation of planning and managerial decision-making.*

Key words: *intradepartmental price, costs, profit, contribution margin, calculation*

SAŽETAK • *Cilj je ovoga rada primjena mogućega alternativnog postupka za utvrđivanje cijena među pojedinim odjelima tvrtki za preradu drva. Ta bi alternativa bila potvrda osnovnih pretpostavki za optimizaciju planiranja i menadžersko donošenje odluka.*

Ključne riječi: *cijene među odjelima, troškovi, dobit, kontribucijska marža, kalkulacija*

1 INTRODUCTION

1. UVOD

The system for establishing intradepartmental prices is the basic element for measuring the output of lower organizational units. Nowadays such system is necessary because of the trend of decentralization and transfer of management responsibilities to lower organizational units (branches, operations, centres, etc.). It determines the conditions for measuring the output of lower organizational units, and also for optimizing the processes of planning and managerial decision-making.

This system is required so as to establish the right structure of the company, especially large-scale companies with complex organization, where the company

is made of several organizational units, such as divisions, which are divided into individual business centres. This system identifies how to determine the output price of lower organizational units. Through such a system it is also possible to allocate costs to individual centres. Although these costs do not have to be incurred directly by these units, they are treated as such because the units use the outputs of other intradepartmental centres.

2 CALCULATION OF COSTS TO OUTPUTS

2. KALKULACIJA TROŠKOVA PROIZVODA

The calculation can be expressed as an activity. Its aim is to establish the actual, alternatively calculated costs and other pricing elements incurred by the calcu-

¹ Author is assistant at the Department of enterprise management, Faculty of Wood Sciences and Technology, Technical University in Zvolen, Slovak Republic.

¹ Autor je asistent na Katedri za menadžment poduzeća, Fakultet za znanost o drvu i tehnologiju Tehničkog Sveučilišta u Zvolenu, Slovačka.

lating unit. The calculation is the result of these activities. The calculating scheme has a certain integrated structure and it indicates the value of costs and other pricing elements of the calculation. The term - calculation of costs to outputs is understood in two ways:

- as an activity determining the costs to outputs,
- as a result of this activity (actual calculation of costs incurred by the calculating unit).

All kinds of outputs can become the subject of calculation. Not only the output achieved by the company, or by a third party that provides services, but also individual kinds of outputs (semi-finished product) provided "internally" for the rest of the company (centres, divisions, operations).

According to the structure of costs, which is expressed as a calculating pattern, costs are divided into price calculation and cost calculation (Šatanová and Stadrukerová, 2002).

The cost calculation represents the value of invested capital determined by the estimate of its economic efficiency in individual sections of the company. The price of the final product is determined by summing up the profit margins.

The price calculation represents the costs with respect to the selling prices of the products. It shows the costs from the aspect of investment effectiveness. This is the so-called retrospective style of calculation.

The outputs of individual centres of the company can be measured so as to express the actual values, and also the value of intradepartmental prices. The development of the optimum system for establishing intradepartmental prices is directly related to the objectiveness in planning managerial tasks of individual centres. Generally, there are two basic approaches to establishing the intradepartmental prices (Král, 2001):

- Estimate of intradepartmental price subject to the *selling price* level,
- Estimate of intradepartmental price subject to the cost calculation (based on complete or incomplete - variable costs).

On the basis of two basic approaches, seven alternatives of intradepartmental prices were deduced by Klenger (In: Rajnoha, Podnikové plánovanie, 1999), which may be used for the assessment of intradepartmental outputs. These alternatives are as follows:

3 CHARACTERISTICS OF PRODUCTION PROCESS

3. OBILJEŽJA PROIZVODNOG PROCESA

Each manufacturing company has a unique production process, which depends on the industrial sector. This uniqueness is a result of technological development and organizational structure of the company. The flow of materials and outputs - semi-finished products and services can be determined from the organizational structure. This flow usually begins with the supply and after the transformation in the production process it ends with sales.

In the selected wood-processing company, supply and marketing activities are carried out on a commercial basis. All costs related to the supply and sales are transferred into individual centres by the scheduling key (the volume of production expressed by sales). The whole production process with the action of materials and outputs can be seen in the flowchart presented in Figure 2 along with supply-customer's relations. Beside these outputs, there is a whole production process cross referenced to drying and steaming outputs in the drying storerooms.

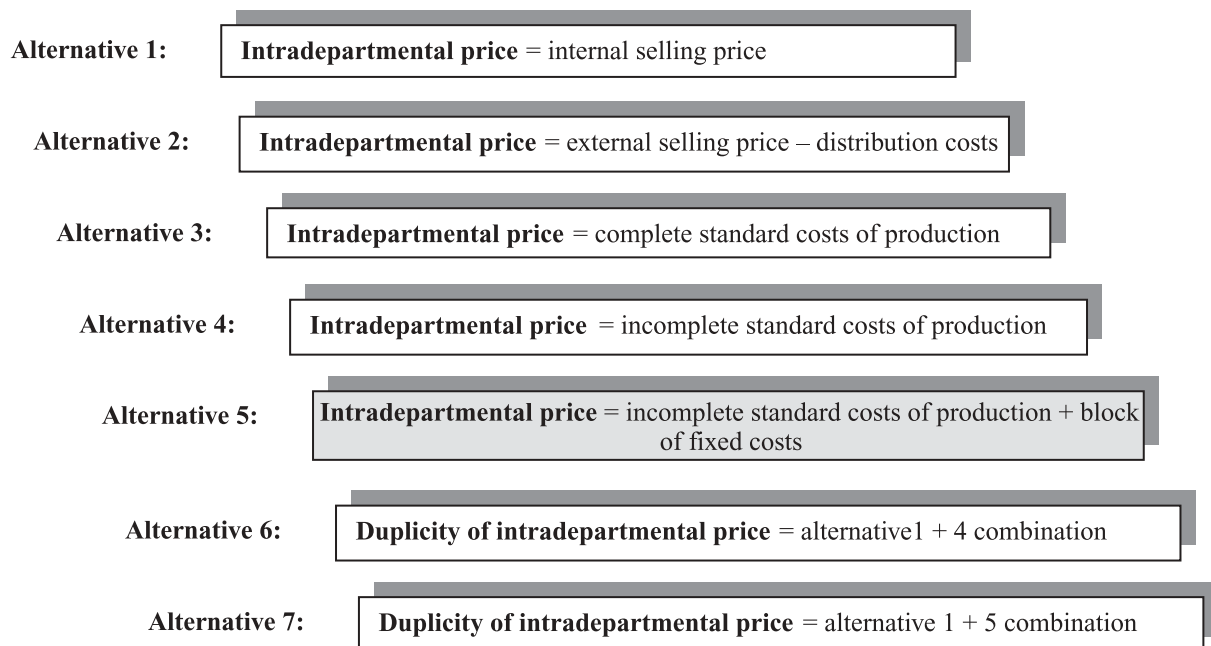


Figure 1 Potential alternatives of intradepartmental prices
Slika 1. Mogući prijedlozi određivanja cijena u pojedinim odjelima

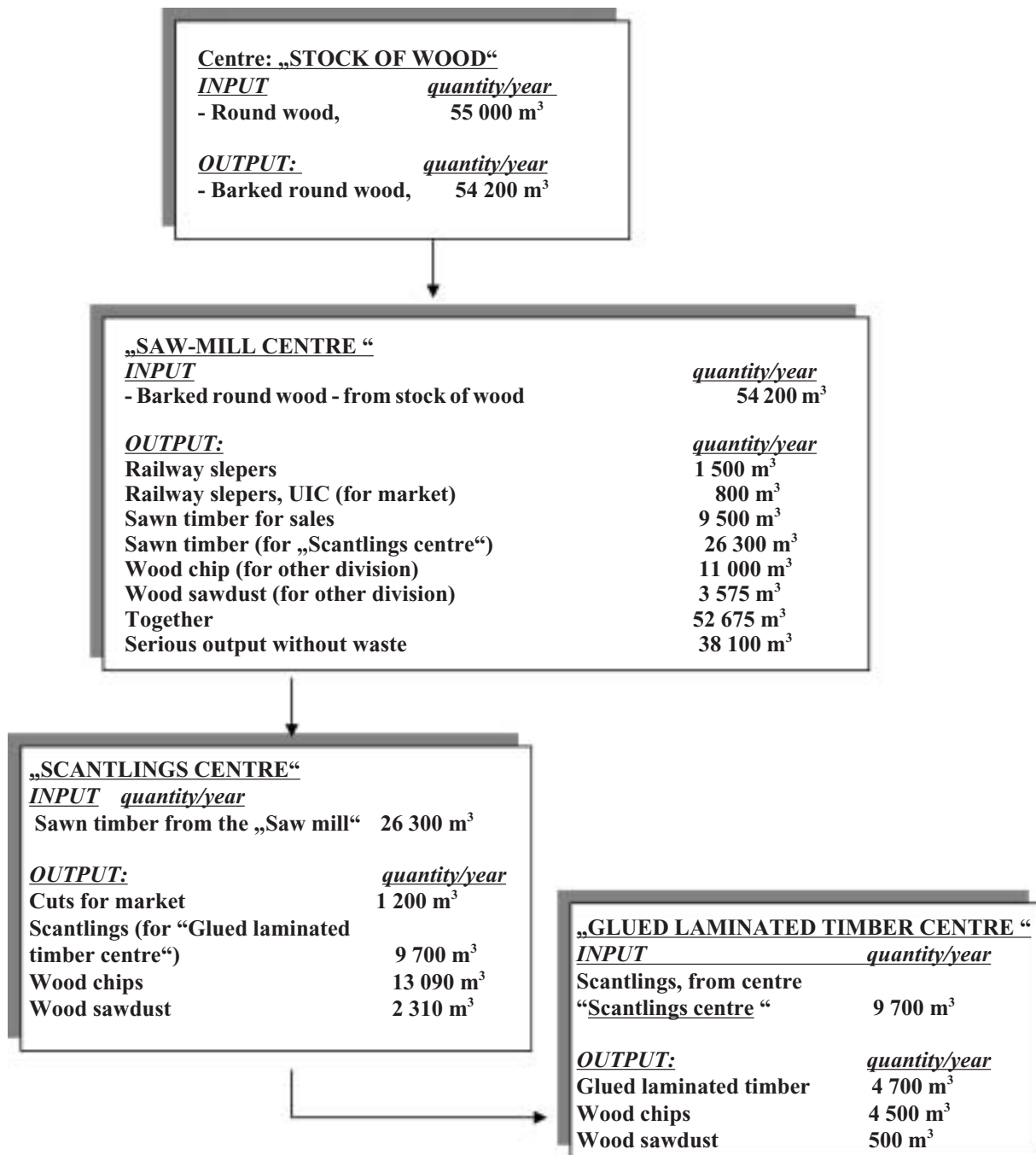


Figure 2 Production process flowchart showing materials and outputs
Slika 2. Shema proizvodnog postupka koja predočuje količine materijala i proizvoda

4 ALLOCATION OF COSTS TO OUTPUTS 4. RASPODJELA TROŠKOVA PROIZVODA

The allocation of costs to outputs must be determined by the kind of costs, which are allocated to individual centres (Table 1). Basically this is done by scheduling parameters with direct or indirect allocation. Such an allocation excludes the item „direct costs of material“. This cost item should be calculated in accordance with progressive grossing up of material costs (Schváb, 2004). It depends on specific features of technological processing of material in the sector of wood processing industry.

4. 1 Method of progressive grossing up of material costs

4.1. Metoda progresivnog određivanja troškova materijala

This method depends on specific features of technology in wood-processing industry and on mechanical and physical properties of wood. The basic idea is to gross up the variable costs of material per a unit of production (m³ of wood pole, sawn timber, scantlings, etc.) and to deduct the value of solid waste. This progressive method can be simply described as follows: variable costs of total input material are decreased by useful wa-

Table 1 Allocation of costs to individual centres (expense items are in thousand SKK since 2004)

Tablica 1. Raspodjela troškova prema pojedinačnim mjestima troška (troškovi su iskazani u tisućama SKK od 2004)

	Expense items / centre <i>Stavke troškova/ mjesto troška</i>	Sawmill centre <i>Pilana</i>	Scantlings Centre <i>Odjel za izradu elemenata</i>	Glued lam. tim. centre <i>Odjel za izradu lamelirane građe</i>	Administr. Centre <i>Administracija</i>	Division Together <i>Ukupni troškovi</i>
1	Amortization <i>amortizacija</i>	4 189.0	9 953.0	11 300.0	12.0	25 454.0
2	Property insurance <i>osiguranje imovine</i>	419.8	295.9	443.8	260.0	1 419.5
3	Charges for wood and air <i>troškovi sirovine i zraka</i>	211.4	30.0	6.0	-	247.4
6	Realty tax <i>porez na nekretnine</i>	491.4	46.9	243.8	-	782.1
7	Interest <i>kamate</i>	1 432.0	4 500.0	4 222.0	-	10 154.0
	Fixed cost together <i>ukupni stalni trošak</i>	6 743.6	14 825.8	16 215.6	272.0	38 057.0
8	Electricity <i>struja</i>	4 459.3	5 755.2	7 372.5	-	17 587.0
9	Steam <i>para</i>	1 810.5	1 542.8	6 540.1		9 893.4
10	Water <i>voda</i>	217.1	54.7	67.4	-	339.2
11	Separation <i>razdvajanje</i>	811.2	734.7	2 281.		3 827.6
	Energy + separation together <i>energija + razdvajanje, ukupno</i>	7 298.1	8 087.4	16 261.7	-	31 647.2
12	Lowers <i>minimalna plaća</i>	9 900.0	11 124.0	13 200.0	4 697.0	38 921.0
13	Social welfare <i>socijalno osiguranje</i>	3 762.0	5 251.8	6 371.1	1 773.1	17 158.0
14	Social costs <i>socijalni troškovi</i>	-	-	-	1 385.0	1 385.0
	Personal cost together <i>ukupni troškovi osoblja</i>	13 662.0	16 375.8	19 571.1	7 855.1	57 464.0
15	Fuelling <i>gorivo</i>	633.6	149.5	347.5	123.0	1 253.6
16	Repairs <i>popravci</i>	8 603.0	2 146.0	7 200.0	-	17 949.0
17	Phone + fax <i>telefon + faks</i>	-	4.8	1.8	23.4	30.0
18	Stationery <i>uredska oprema</i>	12.0	6.0	6.0	30.0	54.0
19	Security <i>sigurnosne mjere</i>	180.0	100.0	90.0	-	370.0
20	Travel cost <i>troškovi putovanja</i>	-	-	-	172.0	172.0
21	Translator services <i>služba prevođenja</i>	-	-	-	7.0	7.0
22	Cleansing articles <i>tumačenje odredbi</i>	20.0	10.0	15.0	-	45.0
23	Training <i>usavršavanje</i>	20.0	12.0	16.0	-	48.0
24	Promotion <i>promocija</i>	-	-	-	60.0	60.0
25	Representation <i>prezentacija</i>	-	-	-	6.0	6.0
26	Subsidiary material <i>pomoćni materijal</i>	367.0	453.0	80.0	-	900.0

Expense items / centre <i>Stavke troškova/ mjesto troška</i>		Sawmill centre <i>Pilana</i>	Scantlings Centre <i>Odjel za izradu elemenata</i>	Glued lam. tim. centre <i>Odjel za izradu lamelirane građe</i>	Administr. Centre <i>Administracija</i>	Division Together <i>Ukupni troškovi</i>
27	Colour, toners <i>boje, toneri</i>	8.0	-	-	40.0	48.0
28	Cleaning <i>čišćenje</i>	147.4	75.4	34.5	-	257.3
29	Liquidation <i>likvidacija</i>	19.8	2.0	21.2		43.0
30	Check-out <i>odjavljivanje</i>	20.0	20.0	30.0	-	70.0
31	Postal charges <i>poštarina</i>					-
32	Transport charges <i>cijene transporta</i>	545.0	195.0	540.0	-	1 280.0
33	Services, material <i>usluge, materijal</i>	20.0	20.0	20.0	18.0	78.0
34	Other services <i>ostale usluge</i>	130.0	80.0	135.0	10.0	355.0
35	Disposal of sewage water <i>otpadne vode</i>	40.0	-	-	-	40.0
36	Bank charges <i>bankovni troškovi</i>	92.0	140.0	32.0	-	264.0
37	Customs duties <i>carina</i>	120.0	15.0	20.0	-	155.0
38	Risk assets <i>imovinski rizik</i>	1 200.0	780.0	1 872.0	-	3 852.0
39	Court tax, skittles <i>sudske pristojbe</i>	17.0	8.0	30.0	40.0	95.0
40	Course variance <i>odstupanje od tijeka proizvodnje</i>	-	-	-	-	-
41	Commission – supply <i>provizija od dobavljača</i>	923.0	36.0	80.0		1 039.0
42	Rental <i>najamnina</i>	-	-	-	-	-
43	Share for guarantee fund <i>jamstvo</i>	37.7	34.8	42.2	11.7	126.4
44	Others <i>ostalo</i>	-	-	-	-	-
45	Commission – sales <i>provizija od prodaje</i>	150.0	80.0	200.0		430.0
46	Material for expedition <i>materijal za otpremu</i>	500.0	400.0	900.0	100.0	1 900.0
47	Administrative expense – comp. <i>administrativni troškovi tvrtke</i>					8 000.0
48	Administrative expense – divis. <i>administrativni troškovi odjela</i>					2 000.0
	Another cost together <i>ostali troškovi, ukupno</i>	13 805.5	4 767.5	11 713.2	641.1	40 927.3
	Together (Slovak krons - SKK) <i>Sveukupno (slovačke krune – SKK)</i>	41 509.2	44 056.5	63 761.6	8 768.2	168 096

* Variable character of cost
promjenjivi troškovi

** Exchange rate 1 EUR = 38.80 SKK (National bank of Slovakia, 31. 12. 2004)

** Valutni tečaj 1 EUR = 38,80 SKK (Nacionalna banka Slovačke, 31. 12. 2004)

ste (minus sales of waste utilization) and then they are divided into production quantity. The results of this progressive grossing up of the variable material costs are shown in Table 2.

This progressive method is shown as a practical example of block processing. It was applied in the

„Glued Laminated Timber Centre” and „Scantlings Centre”. Rotten parts of wood were removed and waste was produced by drying – in the centre “Glued Laminated Timber” only 4 600 m³ of glued laminated timber was made from the input quantity of scantlings of 9 700 m³, with material costs amounting to 54 140 261

Table 2 Survey of direct material costs of individual centres

Tablica 2. Pregled izravnih troškova ulaznih materijala pojedinih odjela

Centre Odjel	Input material costs <i>Ulazni troškovi materijala</i>	Lowered costs by sales of waste utilization <i>Umanjenje troškova prodajom ostataka</i>	Material variable cost for outputs per 1m ³ <i>Promjenjivi materijalni troškovi po m³ proizvoda</i>
Sawmill Centre <i>Pilana</i>	104 500 000 SKK	6 215 000 SKK	2 580 SKK/m ³
Scantlings Centre <i>Odjel za izradu elemenata</i>	67 845 026 SKK	7 007 000 SKK	5 581 SKK/m ³
Glued Laminated Timber Centre <i>Odjel za izradu lamelirane građe</i>	54 140 261 SKK	2 397 000 SKK	11 009 SKK/m ³

- Exchange rate 1 EUR = 38.80 SKK, 1 USD = 29.49 SKK (National bank of Slovakia, 31. 12. 2004)
- Valutni tečaj 1 EUR = 38,80 SKK, 1 USD = 29,49 SKK (Slovačka nacionalna banka, 31. 12. 2004)

Table 3 Classification of personal and energy costs to variable and fixed costs

Tablica 3. Razvrstavanje troškova osoblja/djelatnika i troškova energije na promjenjive i stalne

Centre Odjel	Sawmill <i>Pilana</i>		Scantlings <i>Piljeni drveni elementi</i>		Glued laminated timber <i>Lijepljena lamelirana građa</i>	
	VC <i>Promjenjivi troškovi</i>	FC <i>Stalni troškovi</i>	VC VT	FC FT	VC VT	FC FT
Item (SKK) <i>stavka (SKK)</i>						
Personal cost <i>troškovi osoblja</i>	9 257 040	4 404 960	14 372 040	2 003 760	15 563 580	4 007 520
Energy costs <i>troškovi energije</i>	7 152 138	145 962	7 925 652	161 748	15 936 466	325 234

Table 4 Allocation of costs to individual centres (Exchange rate 1 EUR = 38.80 SKK; National bank of Slovakia, 31. 12. 2004)

Tablica 4. Pridjeljivanje troškova pojedinačnim odjelima (valutni tečaj 1 EUR = 38,80 SKK; Slovačka nacionalna banka, 31. 12. 2004)

Cost item (SKK) <i>Vrsta troška</i>	Sawmill Centre <i>Pilana</i>	Scantlings Centre <i>Odjel za izradu elemenata</i>	Glued Laminated Timber Centre <i>Odjel za izradu lamelirane građe</i>
VC personal cost <i>promjenjivi trošak osoblja</i>	9 257 040	14 372 040	15 563 580
in0VC energy <i>promjenjivi trošak energije</i>	7 152 138	7 925 652	15 936 466
VC sales (items 32 +46) <i>promjenjivi trošak prodaje (stavke 32+46)</i>	1 045 000	595 000	1 440 000
VC together <i>ukupni promjenjivi troškovi</i>	17 454 178	22 892 692	32 940 046
FC sales (item 45) <i>stalni trošak prodaje (stavka 45)</i>	150 000	80 000	200 000
FC personal <i>stalni trošak osoblja/djelatnika</i>	4 404 960	2 003 760	4 007 520
FC energy <i>stalni trošak energije</i>	145 962	161 748	325 234
Other FC - costs assigned to outputs (items 1,2,3,6,7,36 - 45) <i>ostali stalni troškovi pridijeljeni izlaznim vrijednostima (stavke 1,2,3,6,7,36-45)</i>	9 133 300	15 839 600	18 291 810
Assigned FC together <i>ukupni pridijeljeni stalni troškovi</i>	13 834 222	18 085 108	22 824 564
FC unassigned to outputs (items 15-31, 33-35) <i>stalni troškovi nepridijeljeni izlaznim vrijedno- stima ili proizvodima (stavke 15-31, 33-35)</i>	10 220 800	3 078 700	7 997 000
Together <i>ukupno</i>	41 509 200	44 056 500	63 761 610

Sk (5 581 SKK/m³ of blocks), and after deducting the sales of waste utilization (sale of sawdust and cleft to other processing divisions), amounting to a total of 51 743 261 SKK. It can be concluded from these figures that material cost for glued laminated timber per production unit is 11 009 SKK/m³.

The method of progressive grossing up of material costs has the following structure:

Sawmill Centre: *input* – round wood, 1 900 SKK/m³ (55 000 m³) = 104 500 000 SKK

– Sales from waste utilization (6 215 000 SKK) = 98 285 000 SKK

outputs - railways sleepers, sawn timber (38 100 m³) = 2 580 SKK/m³

Scantlings Centre: *input* – sawn timber, 2 580 SKK/m³ (26 300 m³) = 67 854 000 SKK

– Sales from waste utilization (7 007 000 SKK) = 60 848 026 SKK

outputs - cuts, scantlings (10 900 m³) = 5 581 SKK/m³

Glued Laminated Timber: *input* – scantlings, 5 581 SKK/m³ (9 700 m³) = 54 140 261 SKK

– Sales from waste utilization (2 397 000 SKK) = 51 743 261 SKK

outputs - glued laminated timber (4 700 m³) = 11 009 SKK/m³

4.2 Allocation of costs to individual centres and outputs

4.2. Raspodjela troškova na pojedinačne odjele i proizvode

In the first place it is necessary to divide costs allocated to each output into assigned and unassigned costs. In collaboration with the company's specialists in specific areas, costs listed in Table 1 could be divided as follows:

Costs assigned to outputs:

– items: 1, 2, 3, 8 - 14, 32 and 36 – 45.

Costs unassigned to outputs:

– items: 15 - 31, 33 - 35, 47 and 48.

The next step to be taken is to specify variable costs (Table 1 – grey shading, VC) and fixed costs (FC). Personal and energy costs are not fully specified in Table 1. The personal costs are divided according to the number of direct or indirect participants in production. The energy costs are statistically divided according to the consumption of non-productive facilities. Almost 98% of energy is variable indeed and the division itself uses the following classification.

Table 4 has been compiled by use of the following information on costs of each individual centre.

Table 5 Allocation of costs to outputs of "SAW MILL CENTRE"

Tablica 5. Raspodjela troškova prema proizvodima PILANE

Centre <i>Odjel</i>	Saw mill (38 100 m ³ outputs) <i>PILANA (38 100 m³ proizvoda)</i>				
	Output <i>Proizvod</i>	Sawn timber for sale 9 500 m ³	Sawn timber -own consumption 26 300 m ³	Railways sleepers for sale 800 m ³	Railways sleepers consumption 1 500 m ³
Cost item (SKK) <i>Stavka troška (SKK)</i>		<i>Piljena građa za prodaju</i>	<i>Piljena građa za vlastitu uporabu</i>	<i>Željeznički prago- vi za prodaju</i>	<i>Željeznički pragovi za vlastitu uporabu</i>
VC personal cost <i>promjenjivi trošak osoblja</i>		2 308 186	6 390 030	194 374	364 450
VC energy <i>promjenjivi trošak energije</i>		1 783 341	4 937 040	150 176	281 580
VC sales <i>promjenjivi trošak prodaje</i>		963 835	0	81 165	0
VC together <i>sveukupni promjenjivi troškovi</i>		5 055 362	11 327 070	425 715	646 031
FC sales <i>stalni trošak prodaje</i>		138 350	0	11 650	0
FC personal <i>stalni trošak osoblja</i>		1 098 350	3 040 694	92 493	173 424
FC energy <i>stalni trošak energije</i>		36 395	100 756	3 065	5 747
Other FC - costs assigned to outputs (items 1,2,3,6,7, 36 - 45) <i>ostali stalni troškovi - troškovi pridijeljeni proizvodima (stavke 1, 2, 3, 6, 7, 36-45)</i>		2 277 332	6 304 614	191 775	359 579
Assigned FC together <i>ukupni pridijeljeni stalni troškovi</i>		3 550 426	9 446 064	298 983	538 749
Together <i>Sveukupno</i>		8 605 788	20 773 134	724 698	1 184 780

Table 6 Allocation of costs to outputs of “Scantlings centre”

Tablica 6. Raspodjela troškova po proizvodima ODJELA ZA IZRADU ELEMENATA

Centre <i>Odjel</i>	Scantlings centre, 10 900 m ³ ODJEL ZA IZRADU ELEMENATA, 10 900 m ³		
	Output (m ³) <i>Proizvod</i>	Scantlings 9 700 m ³ <i>Elementi</i>	Cuts 1 200 m ³ <i>Popruge</i>
Cost item (SKK) <i>vrsta troška</i>			
VC personal cost <i>promjenjivi osobni trošak</i>		12 789 797	1 582 243
VC energy <i>promjenjivi trošak energije</i>		7 053 103	872 549
VC sales <i>promjenjivi trošak prodaje</i>		0	595 000
VC together <i>ukupni promjenjivi troškovi</i>		19 842 900	3 049 792
FC sales <i>stalni troškovi prodaje</i>		0	80 000
FC personal <i>stalni troškovi osoblja</i>		1 783 163	220 597
FC energy <i>stalni troškovi energije</i>		143 941	17 807
Other FC - assigned cost to the Outputs (items 1,2,3,6,7, 36 - 45) <i>ostali stalni troškovi - pridijeljeni trošku proizvoda (stavke 1, 2, 3, 6, 7, 36-40)</i>		14 095 791	1 743 809
Assigned FC together <i>ukupni pridijeljeni stalni troškovi</i>		16 022 894	2 062 214
Together <i>sveukupno</i>		35 865 794	5 112 006

* Exchange rate 1 EUR = 38,80 SKK, 1 USD = 29,49 SKK (National bank of Slovakia, 31.12.2004)

* Valutni tečaj 1 EUR = 38,80 SKK, 1 USD = 29,49 SKK (Slovačka nacionalna banka, 31. 12. 2004)

They are divided into the structure of variable and fixed costs and allocated to the centre output.

It is then also possible to allocate the costs of individual centres to their outputs. In case of VC, the value is specified directly and fixed costs are divided into individual outputs according to the relation of each output to the total output of the centre in m³ (the production value is the scheduling key).

Only one product is manufactured in the „Glued Laminated Timber Centre" – glued laminated timber, and all of its assigned costs (referred to in Table 4) are allocated to this output in the same structure as the above outputs.

5 PROPOSAL OF THE SYSTEM FOR ESTABLISHING INTRADEPARTMENTAL PRICES IN A GIVEN COMPANY

5. PRIJEDLOG SUSTAVA UTVRĐIVANJA CIJENA MEĐU ODJELIMA ODREĐENE TVRTKE

The establishment of the system has an immediate effect on estimating the centre-profit. This method is based on the structure of the calculation of incomplete (variable) costs along with the calculation of contribution margin (CM) at individual levels. It can have the following form:

Sales of the centre (sales of products + intradepartmental output)

Prodaja odjela (*prodaja proizvoda + izlazne vrijednosti među odjelima*)

Variable costs (*promjenjivi troškovi*)

= **CM I** (Contribution margin for covering assigned FC and generation of profit)

= *CM1* (*kontribucijska marža za pokriće pridijeljenih stalnih troškova i ostvarenje dobiti*)

Fixed costs assigned to outputs (*stalni troškovi pridijeljeni izlaznim vrijednostima*)

= **CM II** (Contribution margin for covering unassigned FC and generation of dobit)

= *CM2* (*kontribucijska marža za pokriće nepridijeljenih stalnih troškova i ostvarenje dobiti*)

Fixed costs unassigned to outputs (*stalni troškovi nepridijeljeni izlaznim vrijednostima*)

= **Profit per centre** (Profit/Loss)

= *Dobit po odjelu (dobit/gubitak)*

Fixed cost unassigned to the centre (*centers*) (*stalni trošak nepridijeljen odjelu/odjelima*)

= **Profit per company**

= *Dobit po tvrtki*

Figure 3 Method of profit calculation for the selected centre and company

Slika 3. Postupak izračuna dobiti za odabrani odjel i poduzeće

Table 7 Survey of profit of „SAW MILL CENTRE"

Tablica 7. Pregled dobiti PILANE

Centre <i>Odjel</i>	SAW MILL <i>PILANA</i>							
Supplying centre <i>Centar za dobavljanje</i>	Stock <i>zaliha</i>							
Input material <i>Ulazni materijal</i>	Barked round wood 54 200 m ³ <i>okorana oblovina</i>							
Product <i>Proizvod</i>	Sawn timber for sale <i>piljena građa za prodaju</i>		Sawn timber -own consumption <i>piljena građa za vlastitu uporabu</i>		Railways sleepers for sale <i>željeznički pragovi za prodaju</i>		Railways sleepers own consumption <i>željeznički pragovi za vlastitu uporabu</i>	
Quantity <i>Količina</i>	9 500 m ³		26300 m ³		800 m ³		1 500 m ³	
	Sk/m ³	Together (SKK) <i>ukupno</i>	Sk/m ³	Together (SKK) <i>ukupno</i>	Sk/m ³	Together (SKK) <i>ukupno</i>	Sk/m ³	Together (SKK) <i>ukupno</i>
Var. intradepart. benefit <i>promjenjivi dohoci pojedinih odjela</i>			3 010	79 172 097			3 010	4 515 519
Fix. intradepart. benefit <i>stalni dohoci pojedinih odjela</i>				9 446 064				538 749
Intradepart. benefit together / sale <i>Dohoci pojedinih odjela, ukupno/prodaja</i>	6 000	57 000 000	3 010	88 618 161	7 000	5 600 000	3 010	5 054 268
-Accounting waste <i>-vrijednost otpada</i>	163	1 549 672	163	4 290 144	163	130 499	163	244 685
VC together <i>ukupni promjenjivi troškovi</i>	3 112	29 562 121	3 010	79 172 097	3 112	2 489 442	3 010	4 515 519
-VC Sale <i>-promjenjivi troškovi prodaje</i>	101	963 835	0	0	101	81 165	0	0
- VC material <i>promjenjivi troškovi materijala</i>	2 743	26 056 430	2 743	72 135 171	2 743	2 194 226	2 743	4 114 173
- VC mat. Calculation <i>kalkulacije promjenjivih troškova materijala</i>	2 580	24 506 759	2 580	67 845 026	2 580	2 063 727	2 580	3 869 488
-VC others <i>-ostali promjenjivi troškovi</i>	431	4 091 527	431	11 327 070	431	344 550	431	646 031
CONTRIBUTION MARGIN <i>kontribucijska marža</i>	2 888	27 437 879	0	9 446 064	3 888	3 110 558	0	538 749
FC assigned TOGETHER <i>pridijeljeni stalni troškovi, UKUPNO</i>		3 550 426		9 446 064		298 983		538 749
- FC sale <i>- stalni troškovi prodaje</i>		138 350				11 650		
- Other assigned FC <i>- ostali pridijeljeni stalni troškovi</i>		3 412 076		9 446 064		287 333		538 749
Output PROFIT <i>Dobit od izlaznih vrijednosti</i>		23 887 453		0		2 811 575		0
Unassigned Fixed Costs <i>Neprijeljeni stalni troškovi</i>	10 220 800							
PROFIT of the centre <i>Dobit odjela</i>	16 478 228							
Take out centre <i>Izlazni odjel</i>			Scantlings centre <i>Odjel za izradu elemenata</i>				Impregnation <i>impregnacija</i>	

* Exchange rate 1 EUR = 38.80 SKK, 1 USD = 29.49 SKK (National bank of Slovakia, 31.12.2004)

* Valutni tečaj 1 EUR = 38,80 SKK, 1 USD = 29,49 SKK (Slovačka nacionalna banka, 31. 12. 2004)

Speaking of methods for the calculation of profit of individual centres and the company as a whole, it is possible to apply the method for estimating the intradepartmental prices of individual outputs in accordance with Alternative 5 (see Figure 1).

Despite some specific disadvantages of this alternative, which determines the intradepartmental price up to the indication of incomplete standard costs of production + block of fixed costs (assigned to outputs), I still recommend this alternative for estimating the in-

Table 8 Survey of profit of „SCANTLINGS CENTRE"

Tablica 8. Pregled dobiti ODJELA ZA IZRADU ELEMENATA

Centre <i>Odjel</i>	SCANTLINGS CENTRE <i>ODJEL ZA IZRADU ELEMENATA</i>			
Supplying centre <i>Odjel za nabavu</i>	Sawmill <i>Pilana</i>			
Input material <i>Ulazni materijal</i>	Sawn timber / 26 300 m ³ <i>ispiljeno drvo / 26 300 m³</i>			
PRODUCT <i>PROIZVOD</i>	Cuts <i>popruge</i>		Scantlings <i>elementi</i>	
Quantity <i>Količina</i>	1 200 m ³		9 700 m ³	
	Sk/m ³	Together (SKK) <i>ukupno</i>	Sk/m ³	Together (SKK) <i>ukupno</i>
Var. intradepart. benefit <i>promjenjivi dohodci odjela</i>			8 666	84 063 216
Fix. intradepart. benefit <i>stalni dohoci odjela</i>				24 429 025
Intradep. benefit together / sale <i>ukupni dohoci odjela /prodaja</i>	12 400	14 880 000	9 309	108 492 240
-Accounting waste <i>-vrijednost otpada</i>	643	771 413	643	6 235 587
VC together <i>promjenjivi troškovi ukupno</i>	9 162	11 765 986	9 309	84 063 216
-VC Sale <i>-promjenjivi troškovi prodaje</i>	496	595 000	0	0
-VC material <i>-promjenjivi troškovi materijala</i>	0	0	0	0
- VC mat. calculation <i>kalkulacije promjenjivih troškova materijala</i>	2 046	2 454 792	2 046	19 842 900
- Var. intradepart. expense <i>promjenjivi međuodjelni trošak</i>	7 263	8 716 194	7 263	70 455 903
CONTRIBUTION MARGIN <i>kontribucijska marža</i>	3 238	3 885 427	0	24 429 025
FC assigned TOGETHER <i>ukupni pridijeljeni stalni trošak</i>		3 102 147		24 429 025
-FC sale <i>-stalni trošak prodaje</i>		80 000		0
-Other assigned FC <i>-ostali pridijeljeni stalni troškovi</i>		1 982 214		16 022 894
-Fix. intradepart. Expense <i>-stalni međuodjelni trošak</i>		1 039 934		8 406 130
PROFIT for output <i>Dobit za izlazne vrijednosti</i>		783 280		0
Unassigned Fixed Cost <i>Neprijeljeni stalni trošak</i>		3 078 700		
PROFIT of the centre <i>Dobit odjela</i>				- 2 295 420
Take out centre <i>Izlazni odjel</i>	Glued laminated timber centre <i>Lijepljena laminirana grada</i>			

*Exchange rate 1 EUR = 38.80 SKK, 1 USD = 29.49 SKK (National bank of Slovakia, 31. 12. 2004)

* Valutni tečaj 1 EUR = 38,80 SKK, 1 USD = 29,49 SKK (Slovačka nacionalna banka, 31. 12. 2004)

tradedepartmental price in the given division because of simple cost assignment to outputs.

The item of intradepartmental benefit is specified by the volume of internal or external marketable price

per a production unit (output of 1m³). By consistent inputs in the process of the next centre, the internal (intradepartmental) price is determined by Alternative 5. In this case of defining variable costs (cleared of the item

Table 9 Survey of profit of „GLUED LAMINATED TIMBER“
Tablica 9. Pregled dobiti ODJELA ZA IZRADU LAMELIRANE GRAĐE

Centre <i>Odjel</i>	GLUED LAMINATED TIMBER <i>LJEPLJENA LAMELIRANA GRAĐA</i>	
Supplying centre <i>Odjel za nabavu</i>	Scantlings Centre <i>Odjel za izradu elemenata</i>	
Input material <i>Ulazni materijal</i>	Scantlings / 9 700 m³ <i>elementi / 9 700 m³</i>	
PRODUCT <i>PROIZVOD</i>	Glued laminated timber <i>ljepljena laminirana građa</i>	
Quantity <i>Količina</i>	4 700 m ³	
	Sk/m ³	Together (SKK) <i>ukupno</i>
Var. intradepart. benefit <i>promjenjivi dohodak odjela</i>		
Fix. intradepart. benefit <i>stalni dohodak odjela</i>		
Intradep. benefit together/ sale <i>dohodak odjela, ukupno/ prodaja</i>	39 800	187 060 000
-Accounting waste <i>-vrijednost otpada</i>	510	2 397 000
VC together <i>promjenjivi trošak, ukupno</i>	24 934	117 191 262
-VC Sale <i>-promjenjivi trošak prodaje</i>	306	1 440 000
-VC material <i>-promjenjivi trošak materijala</i>	550	2 585 000
- VC mat. Calculation <i>kalkulacije promjenjivih troškova materijala</i>	6 702	31 500 046
- Var. intradepart. expense <i>promjenjivi izdaci odjela</i>	17 886	84 063 216
CONTRIBUTION MARGIN <i>kontribucijska marža</i>	14 866	69 868 738
FC assigned TOGETHER <i>ukupni stalni trošak</i>		47 253 589
-FC sale <i>-stalni trošak prodaje</i>		200 000
-Other assigned FC <i>-ostali pridijeljeni stalni trošak</i>		22 624 564
-Fix. intradepart. expense <i>-stalni izdaci odjela</i>		24 429 025
PROFIT for output <i>Dobit od prodaje proizvoda</i>		22 615 150
Unassigned Fixed Cost <i>Neprijeljeni stalni trošak</i>	7 997 000	
PROFIT of the centre <i>Dobit odjela</i>		14 618 150

* Exchange rate 1 EUR = 38.80 SKK, 1 USD = 29.49 SKK (National bank of Slovakia, 31. 12. 2004)

* Valutni tečaj 1 EUR = 38,80 SKK, 1 USD = 29,49 SKK (Slovačka nacionalna banka, 31. 12. 2004)

accounting for waste utilization) and value of assigned fixed costs (which are equal to the item of *contribution margin – CM*, Table 4, 5, 6) *intradepartmental benefit (IB)* is determined as the sum of variable costs and the pertaining contribution margin.

The value of the variable intradepartmental benefit can be determined by the count difference and fixed

intradepartmental benefit. Thereafter the alternative is applied for estimating the intradepartmental price up to the indication of *incomplete standard costs of production + block of fixed costs* (assigned to outputs). The intradepartmental price for the output of 1 m³ can be determined by the level of intradepartmental benefit, which is equal to the sum of the variable intradepar-

mental benefit (the level of variable costs) and fixed intradepartmental benefit (the level of assigned fixed costs).

It is not possible to take account of intradepartmental expenses in the „SAW MILL CENTRE". This centre implements production and accepts no outputs from any other intradepartmental centre. The input of this centre is wooden pole made directly from the material supplied by external suppliers. In other centres the intradepartmental expenses at the level of variable costs of input semi-finished products should be taken into consideration as well as fixed intradepartmental expenses at the level of output assigned fixed costs.

The following Table 8 shows zero values for the items of material costs within income calculation of the „Scantlings Centre". The reason lies in the specification of the production process. In this case the input material is only roughly processed (cutting, reduction, sharpening, etc.) and no other material is introduced in this process.

With “glued laminated timber” products, other material costs of the production process should be taken into consideration as well as with other centres. In this centre the input of glue into the production process accounts for a standard consumption of 550 SKK/m³.

Thereafter individual income can be established of specific centres of the selected division and after deducting overhead costs of the administration centre in a given division, total profit of the whole division can be determined as follows:

Profit centre „SAW MILL CENTRE"	
<i>Dobit odjela PILANA</i>	16 478 228 Sk
Profit centre „SCANTLINGS CENTRE"	
<i>Dobit ODJELA ZA IZRADU</i>	
<i>ELEMENATA</i>	- 2 295 420 Sk
Profit centre „GLUED LAMINATED	
TIMBER CENTRE"	
<i>Dobit ODJELA ZA IZRADU</i>	
<i>LAMELIRANE GRAĐE</i>	14 618 150 Sk
Profit of all centres:	
<i>Dobit svih odjela</i>	28 800 958 Sk
Overhead costs of the Administration	
Centre	
<i>Režijski troškovi administrativnih</i>	
<i>odjela</i>	8 768 200 Sk
Division profit	
<i>Profit odjela</i>	20 032 758 Sk

Then, it is possible to continue estimating the total profit of the whole company by summing individual profits of each division and subtracting the value of fixed costs of the company as a whole.

6 CONCLUSION

6. ZAKLJUČAK

This paper presents the system for establishing intradepartmental prices up to the indication of total incomplete standard costs of production and block of fixed costs. Such a system, besides respecting the peculiarities of transformation process, gives an opportunity of establishing a profit centre as well.

Thus, the profit centres (e.g. production divisions) become absolutely profitable with their own powers for managing and decision-making. And then, it is just up to responsible managers to decide which alternative of intradepartmental prices to apply in their decision-making. It should be noted here that the level of intradepartmental prices is finally often affected by the level of external prices.

7 REFERENCES

7. LITERATURA

1. Král, B. et al. 2001: Manažérske účtovníctvo, Bratislava: vyd. Súvaha s.r.o., p. 344.
2. Rajnoha, R. 2000: Podnikové plánovanie, Zvolen: LSDV, p. 207.
3. Schváb, O. 2004: Optimalizácia vnútropodnikových cien vo vybranom drevárskom podniku, Diplomová práca, TU DF Zvolen, p. 75.
4. Šatanová, A., Stadruckerová, J. 2002: Manažérske účtovníctvo, Zvolen: Vydavateľstvo TU vo Zvolene, p. 162.

Corresponding address:

Ing. MAREK POTKÁNY, PhD.

Department of enterprise management
Faculty of Wood Sciences and Technology
Technical University in Zvolen
Masarykova 24
960 53 Zvolen
Slovak Republic
e-mail: potkany@vsld.tuzvo.sk

NOVI DIZAJNERSKI TRENDOVI

Imm cologne, Köln, 2006.



KÖLN je grad u kojemu je prvi put proizvedena poznata "kolonjska" voda, grad poznat po vebnoj katedrali i muzejima, s prošlosti koja seže još u doba Rimljana, ali i grad suvremenosti koji ne prestaje biti intrigantna, zahvaljujući ponudi i dosljedno građenom imidžu jake industrije i, posebice, vrhunski organiziranim sajamskim priredbama – IMM, Interzum, Domotex... To su samo neke od najvećih.

No priča o sajmovanju nije od jučer. Naprotiv, ona ima dugu tradiciju i seže u daleku 1925. godinu. Već 1928. godine prvi je put izlagan i namještaj, koji se do danas, primjereno potražnji te novim načinima i navikama življenja, izborio počasno mjesto. Tako svake godine u siječnju svojim sajmom ima čast otvoriti novu sezonu i promovirati trendove za sljedeće razdoblje, pa i za sve ostale tematski slične svjetske sajmove. Posljednjih nekoliko godina *International Möbelmesse Köln* u potpunosti je izmijenio svoj vizualni identitet, a logo *imm cologne* počinje označavati prepoznatljiv brand.

Danas je *imm cologne* najveći i najpoznatiji sajam namještaja u svijetu, čiji je prostor prerastao ulogu mjesta izložbe i prodaje namještaja te postao središtem novih rješenja u izradi i prezentaciji namještaja i opremi interijera. Svatko tko je posjetio *imm cologne* imao je priliku upoznati najnovije trendove u oblikovanju prostora i namještaja u sljedećoj godini.

Veleban, cjelovit i izuzetno dobro planiran, *imm cologne* s pravom nazivaju vodećim sajmom namještaja i prateće opreme. Umijeće vrhunske organiziranosti i prepoznatljivog imidža sadržanoga u kulturnom i društveno-filozofskom konceptu inovacije, tradicije, dizajna i trendova, ove je godine potvrđeno i veličinom (oko 285 000 m²), brojem izlagača (1 333 izlagača iz 50 zemalja), posjetitelja (oko 116 000), ali i cjelokupnom novom koncepcijom paviljona. Zajedno s renoviranim južnim paviljonima (stari Rhine Halls je uklonjen) izgrađena su četiri potpuno nova suvremena sjeverna paviljona i novi glavni ulaz sa sjeverne strane od kojega *Messeboulevard* u smjeru sjever – jug povezuje paviljone i vodi posjetitelje do novoga konferencijskog i press centra. Izuzetno visok postotak inozemnih izlagača (60%) dao je odličan presjek globalnog tržišta. Za razliku od proteklih godina, iznenađujući je porast broja malih i srednje velikih trgovačkih tvrtki. Velike etablirane tvrtke i dalje vode po kvaliteti, pouzdanosti i prepoznatljivom vlastitom brandu, uvijek udobnome, funkcionalnom i primjerenom ukusu većine korisnika, ali i cjenovno višem razredu.

Novi koncept izlaganja, tematski proveden kroz sedam područja jednostavnih naziva - *Basic* (osnove), *Prime* (početak), *Sittable/Support* (sjedjenje), *Comfort* (udobnost), *Smart* (domišljatost), *Sleep* (spavanje), *Pure* (čistoća), izlagačima je olakšao određivanje postava s obzirom na njihove proizvode, promatračima omogućilo jednostavniju percepciju i razgled paviljona, a stručnjaci su lakše mogli kritički utvrditi, interpretirati i ocijeniti prave vrijednosti izloženih proizvoda i prostora, pri čemu su se jasno izdvojili određeni smjerovi budućeg razdoblja i cjelovit dojam sajma.

Imm cologne 2006 - otkrivanje sutrašnjih trendova

Dizajn – homing – wellness - obitelj

Krajnji kupac danas je sve zahtjevniji, a u nedostatku vremena da sam oblikuje ideju u mislima, on želi vidjeti, osjetiti i dodirnuti cjelovito oblikovan stambeni prostor ili barem određenu prostoriju koja će biti izložena pred njim (umjesto pojedinačnih komada namještaja razbacanih u nekom izložbeno - prodajnom salonu). Njoj će dodati osobni "pečat" i detalje pune emocija, rafiniranog ukusa i ljubavi, ali vođen primjerom dekorativnih izložaka. Kvaliteta življenja više se ne očituje samo u dobro provedenom odmoru ili pravilnoj i kvalitetnoj prehrani, već se ogleda u svakom kutku stambenog prostora i uporabe predmeta koji se shvaćaju i doživljavaju kao dio cjeline. Obilazak ovogodišnjeg *imm cologne* i razgledavanje izloženih eksponata potvrđuju socijalne i kulturološke promjene koje se događaju u 21. stoljeću na svim kontinentima. Život u obitelji ili među prijateljima u stambenim prostorima koji su opremljeni i dekorirani prema ukusu svakog pojedinca koji taj prostor dijele ove je godine doživio zamjetan vrhunac.

Raznolikost i individualnost

Ono što se već na prošlogodišnjem *imm cologne* moglo uočiti, na ovogodišnjem se sajmu najočitije potvrdilo: nepostojanje jedinstvenog pravca, stila ili trenda. Sve je moguće, sve je dopušteno, a osnovna misao vodilja je **individualnost**.

U području opremanja stambenog prostora vidljivo je nekoliko znakovitih odrednica. Sve je veće zanimanje za pojedinačno i individualno oblikovanje. Zapravo, oblikovanje i opremanje prostora postaje ispu-



Slika 1. Individualnost i jednostavna elegancija izražena kombinacijom različitih materijala; Morgen, Njemačka

njeno emocijama i toplinom, a "vlastiti stambeni kutak" postaje odraz kvalitete življenja. Težište je na **energiji prostora**, koja se postiže uravnoteženjem materijala, tekstura, boja i oblika.

Stil življenja nosi veću šarolikost u različitim bojama i teksturama, prilagođenima ukusima različitih korisnika u nekom prostoru. Namještaj je i dalje sve fleksibilniji, individualniji i sposoban prilagođivanju u različitim situacijama. To se vrlo dobro može uočiti osobito na ojastućenom namještaju, u različitim rješenjima naslonjača koji se gotovo uvijek mogu produžiti, proširiti ili premjestiti u drugi kutak prostora. I dalje je vrlo tražena klupa za sjedenje, kao i ojastučeni elementi u kombinaciji s cjelovitim drvom, koji nedvojbeno odaju dojam luksuza (sl. 1).

Ono što se na ovogodišnjem sajmu moglo vidjeti bilo je neznatno stagniranje u mnogim rješenjima. Naime, proizvodi nisu očitovali posebne inovacije niti su nudili nove pronalaskе za buduće stanovanje. Naprotiv, ciljajući na već poznate i privržene kupce, proizvođači su ostali pri svojim zastarjelim, tradicionalnim i klasičnim oblicima i rješenjima u masovnoj proizvodnji. Dakle, dok se s jedne strane industrijski dizajn i oblikovanje interijera minimalno razlikuju, dapače, prožimanje je neizostavno, s druge su strane pojedinačna rješenja proizvoda često manjkava, kontekstualno nerazvijena i prikrivena cjelovito dekoriranim okruženjem. Danas više nije presudno važan i ne prodaje se sam proizvod, koliko cjeloviti doživljaj i ugođaj opremljenog interijera. Proizvod u njemu lako se može zamijeniti i nadomjestiti drugim, ovisno o ukusu korisnika, dok dojam cjeline ostaje. Kućni namještaj i opremanje doma prate različitosti ukusa, navika i kulture življenja, koje doživljavaju nove transformacije ili primaju retro-oblika.

Dobar dizajn - tehnička profinjenost

Zanimanje za dizajn proizvoda i dalje je veliko, što podrazumijeva poštovanje nekoliko dizajnerskih parametara, počevši od optičkih i haptičkih, ergonomskih i ekoloških rješenja u proizvodnji i uporabi materijala te, poglavito, u inovacijama pojedinih elemenata.

Cilj je ostvariti *dobar dizajn*, koji se ponajprije očituje u kvaliteti proizvoda, inovativnosti i tehničkoj profinjenosti. No, *dobar dizajn* se u većini primjera očituje u dva smjera: kao vidljiva tehnička savršenost ili kao potpuna redukcija i jednostavnost.

Multifunkcionalnost i tehnička rafiniranost vidljiva je u različitim detaljima poput ugrađenih električnih motora i masažera u ojastućenom namještaju ili poput podiznih podloga ležaja (pomoću elektro-motora, na daljinsko upravljanje) krevetnih sustava, pomičnih stijena korpusnog namještaja iz kojih se podižu skriveni ravni ekrani LCD monitora ili dijelovi namijenjeni kućnom kinu, svjetlećih vitrina i polica koje lebde uz pomoć ugrađene indirektno LED rasvjete i sličnih detalja. Tehnička funkcionalnost u službi je "smislenosti" proizvoda, jer je čista funkcija odavno prevladana kategorija, a zahvaljujući razvoju novih tehnologija, high-tech uređaja, računalno vođenih elemenata ili ugrađenih robota nekadašnja jednoznačna funkcionalnost u proizvodima dobiva "viši smisao upotrebe".

Glocal stil

Izraz koji se ove godine na neki način nametnuo jest tzv. *glocal style*, a označava frazu izvedenu iz kombinacije riječi **globalno** i **lokalno**. Odraz tradicije i posebnih, neobičnih destinacija (zahvaljujući mogućnostima Interneta i dalekim putovanjima) stvaraju šarmantnu i dopadljivu kombinaciju *glocal stila*. Globalizacija je ubrzala miješanje kultura i stilova, pa se danas osjećaju različite mješavine i koncepti u opremanju stambenih prostora. Jedna od najuočljivijih jest kombinacija tradicionalne europske kulture, koja se pretapa i spaja s drugim kulturama, ponajviše orijentalnom, koja dolazi iz Kube, Meksika, Maroka, sjeverne Afrike, Indije, Kine ili Japana. Egzotičan svijet prepun boja, uzoraka, toplih drvnih materijala (bambus, morska trava, tikovina, ebanovina, palisanter, zebrano,...), kao i oblika, ostavlja traga na europskom tržištu namještaja i opreme za stambeni prostor.

Odrednice za opremanje u 2006.

Bez obzira na mješavine i različitosti stilova, na ovogodišnjem *imm cologneu* moguće je izdvojiti nekoliko karakterističnih odrednica koje će, prema svim pokazateljima, ostaviti traga na kupcima i na proizvođačima, te na tržištu namještaja i prateće opreme.

Dakle, mogli bi se istaknuti ovi provjereni trendovi:

- namještaj za multimediju, kućno kino i ostale elemente za kućnu zabavu (ne samo za svjetsko nogometno prvenstvo)
- multifunkcionalni elementi i "pametne" tehnologije – osnovni elementi dnevne i spavaće sobe (sl. 2)
- spavaća soba postaje *welness* oaza za opuštanje od napornog dana
- LED rasvjeta ugrađena u većini polica i ormara (sl. 3)



Slika 2. Multifunkcionalnost i nove tehnologije u proizvodnji namještaja za spavaću sobu; Musterring



Slika 3. LED rasvjetni sistemi ugrađeni u ormare i police; Mercury

- *feng shui* metoda opremanja prostora za energetsku ravnotežu doma i ukućana
- posebne vrste drva, poput zebrana ili palisandera, kojima se namješta prostor, što interijerima daje dojam prirodnoga i sofisticiranog ozračja
- orahovina u elegantnim kombinacijama sa staklom ili nehrđajućim čelikom
- visokotehnologizirani i high-tech materijali te tekstilne navlake u tkanju s cvjetnim uzorcima
- stilovi 50-ih i 60-ih ponovo su nezaobilazan hit
- demokratski i socijalni dizajn koji vodi brigu o korisnicima plićih džepova
- pojava vrste namještaja namijenjena "besposličarima" i "odmaračima"
- jake i istaknute boje, naglašeni uzorci i šarenilo za isticanje važnih detalja

Prateći događaji - snaga dizajna - četiri "i" - novi dizajn trendovi

Imm cologne je ove godine zračio dobrim i pozitivnim nabojem koji su osjetili i izlagači i posjetitelji. Zahvaljujući poticajnoj koncepciji organizatora, noviteti, dizajn i način izlaganja proizvoda, uz dodatak tehničke profinjenosti, *glocal stila* i emotivnosti i dalje su dominantni na *imm cologneu*.

Dokaz i potvrda toga je veliki interes za četiri "i", koja su ove godine doživjela znatnu transformaciju, uostalom, kao i sam prostor. Naime, četiri "i" predočuju četiri "čiste dizajnerske snage" i četiri najposjećenija projekta na *imm cologneu* (*Ideal houses cologne*, *Informed by cologne*, *Inspired by cologne*, *Interior innovation award*). Ove godine priključio im se poseban projekt [*d³*] koji je objedinio najjače dizajnerske teme: *Future point*, *NRG* i *Inspired by cologne*.

Informed by cologne

Dominirajuće svjetske trendove i važna nastojanja u području unutrašnjeg dizajna predstavio je dio zvan *informed by cologne*. Definicija budućih trendova u oblikovanju i shvaćanju proizvoda raščlanila je kategorizacije proizvoda i njihova usmjerenja, bilo da on ima značajke *novog*, *tehnicičkog*, *priče* ili *novih rituala*. Tim je nazivima ovogodišnje šesteročlano povjerenstvo za pronalaženje i utvrđivanje novih trendova u oblikovanju i opremanju unutrašnjeg prostora opisalo i definiralo smjerove koji će ove godine oblikovati suvremeno stambeno okruženje.

Tako se, obzirom na stavove, potrebe, izgrađeni sustav vrijednosti, kulturološka zaleđa, osjećaje i navike suvremenog korisnika razlikuju četiri formulacije koje odgovaraju kulturnim kategorizacijama odnosno stilovima života. Kategorizacije su nastale temeljem analize prošlogodišnjih trendova i dostignuća, kao i sugestija za razdoblje koje dolazi.

Očito je da se neki trendovi ponavljaju, no ono što je bitno primijetiti – **jedinstvenog trenda zapravo nema!** To više nisu obilježja koji se pojavljuju jedanput u godini i onda netragom nestaju i padaju u zaborav, već trend postaje dio izgradnje vlastite osobitosti na svim područjima življenja – od prehrane, spavanja, higijene, rada i druženja, te tako postaje dijelom tradicije i inovativnosti u razvoju vlastitoga duhovnog i fizičkog bića svakog pojedinca. Korisnikove navike i potrebe danas su najčešće podijeljene u nekolicinu stilova, ali uvijek s

naglašena dva pola (tehnološka savršenost - emotivnost; retro stil - inovacije, futurološka obilježja - snovi (mašta) ili tradicija - suvremenost), a često se polovi s vremenom transformiraju i prelaze u neki drugi stil, jer se mijenjaju i shvaćanja i navike korisnika.

Ove su godine izdvojena četiri trenda u oblikovanju unutrašnjeg prostora i namještaja za 2006. godinu, ispisana poput svojevrsnog "manifesta".

STORYTELLING. Unutar stambenog prostora svaki komad namještaja, kao i sam prostor "priča priču" o nama, našoj prošlosti i važnim stvarima koje nas okupiraju. Mikrosvijet našeg djetinjstva bio je idealan – pošten, human i jednostavan u razumijevanju. Otkrivamo "umijeće sporosti" kao umjetnost življenja. Dominiraju biljni uzorci (trava, lišće), kao i geometrijski *patcwork* uzorci, tople boje, od tamne bordo crvene i čokoladne do limunsko žute i maslinasto zelene, u kombinacijama s narančasto-crvenom (sl. 4).

TECHNIQUE NATURE. Cilj nam je dosegnuti bit svake stvari i poistovjetiti se sa strukturom predmeta. Uz pomoć računala otkrivamo da smo dio prirode i ponašamo se prema njezinim načelima. Ništa ne smijemo raditi bez smisla i odgovorni smo za svaku našu akciju. Ne možemo zapostaviti ni emocije, pa je senzualnost naš novi funkcionalizam. Inspiracija leži u računalnom dizajnu i čistoći svemirskih istraživačkih laboratorija, kao i u bestežinskim i vizualno laganim predmetima od plastike i metala. Bijela je dominantna, a sivoj tonovi daju određenu stabilnost. Uzorci su inspirirani prirodom promatranom pod mikroskopom, organske, sačaste, kristalne i ćelijaste strukture dobivene digitalnim printom (sl. 5).

THE NEW NEW. Zahtijevamo više, a nekadašnju krilaticu *manje je više* vraćamo u prošlost. Naš je svijet prepuni trgovački centar, a hedonistička histerija nam daje snagu i pokreće dalje. Nikada ne može biti dovoljno svega. Ne tražimo samo novo, mi tražimo supernovo! Naša je boja pink, pomiješana s prozirnom, metalik, te tamnoplavom, sve do crne, uz dodatak narančaste i hladno bijele. Materijali poput plastike, metala, prozirne folije, lameliranih struktura i stakla nezaobilazni su (sl. 6).

NEW RITUALS. Rituali su temelj našeg djelovanja i življenja, a podrijetlo definira naše postojaje na Zemlji. Vrijednosti i hijerarhijski poredak svemu



Slika 4. Informed by cologne; Storytelling



Slika 5. Informed by cologne; Technique nature



Slika 6. Informed by cologne; The new new



Slika 7. Informed by cologne; New rituals



Slika 8. Ideal houses cologne

daju značenje i smisao, sve što postoji ima svoje korijene. Izdžemo trajne vrijednosti predmeta i običaja. Osnovna nam je boja crna, u kombinaciji s jakom bojom bijele kave i badema, dok su oblici klasični, kockasti i ravni, velikih proporcija, najčešće u tamnom drvu, vuni, koži i svili (sl. 7).

Ideal houses cologne

U sada već tradicionalnom projektu postavljanja vizije idealne kuće budućnosti ove su godine svoja znanja, vještine i iskustvo ujedinili četvero međunarodno priznatih dizajnera: Dieter Rahms, Stefan Diez, Astrid Krough i Joris Laarman. Idealna kuća protezala se kroz sva tri kata paviljona 11; okružujući pokretne stepenice, vodila je posjetitelja kroz niz različitih vizija životnog prostora budućnosti. Provjereni majstor Dieter Rahms svoju je ideju imao priliku prikazati na cijelom jednom katu, dok su mladi "konkurenti" zauzeli ostali prostor. Razumijevanje, isticanje prirode i toplog življenja, kao i provjereni materijali poput drva, metala i zelenila, stajali su u Rahmsovoj viziji nasuprot trendovski, fleksibilno i dinamično zamišljenom idealnom prostoru, s pomičnim plohamo zidova, novim bojama, materijalima i uzorcima tekstila mladoga dizajnerskog trija. U svakom slučaju, rješenja su izazivala kontroverzne diskusije promatrača (sl. 8).

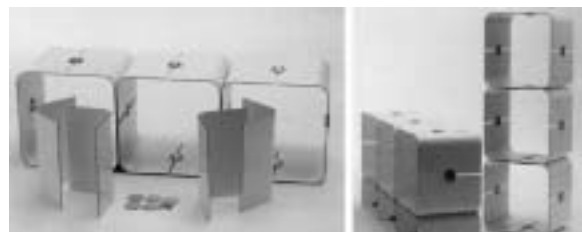
Koncentrirana dizajnerska snaga - [d³] dizajnerski talenti

Inspired by cologne 2006 - NRG - Future point

Radi promoviranja mladih dizajnera iz cijeloga svijeta, u paviljonu Rheinpark održan je program [d³] *design talents* koji je objedinio jednu lokaciju, jedan duh i tri događaja: *NRG*, *Inspired by cologne* i *Future point*.

NRG [e n ə d ʒ i]

NRG, izraz koji se čita kao [e n ə d ʒ i], što u prijevodu znači **energija**, omogućio je mladim neovisnim dizajnerima i studijima dizajna da svoje ideje prezentiraju širokoj publici. Uz namještaj (sl. 9 i 10) su predstavljene i nove ideje s područja dizajna tekstila, modnog dizajna i dizajna nakita.

Slika 9. NRG, [d³] dizajnerski talenti. Speziell Produktgestaltung; Fleckenstein/ Pohlmann/ Schwer, NjemačkaSlika 10. NRG, [d³] dizajnerski talenti. Duplico; dizajn VANNINI & CESARETTI, Milano

Inspired by cologne

Inspired by cologne – međunarodno natjecanje studenata dizajna i mladih diplomanata predstavilo je prototipove i proizvode s područja dizajna namještaja i interijera. Od 480 prijavljenih radova, na sajmu je bilo izloženo 36 najboljih (sl. 11 i 12).

Future point

U sklopu projekta *Future point* predstavili su se studenti dizajna i arhitekture sa sveučilišta iz cijeloga svijeta (sl. 13). Taj projekt već niz godina povezuje mlade dizajnerske snage - studente i industriju, počevši od proizvodnje, ekonomije i trgovine do ostalih područja državnoga gospodarstva. Do sada smo svake godine na međunarodnom natjecanju *imm cologne* i *Future pointa* u organizaciji Arhitektonskog fakulteta Sveučilišta primijenjenih znanosti u Kölnu i organizatora *imm cologne*, među uže odabranim radovima, u



Slika 11. Inspired by cologne, [d³] dizajnerski talenti. Pare Lounge Chair; dizajn Anon Pairot, Thailand. Potpuno ručno izrađeni naslonjač od tradicionalnog tajlandskog materijala - bambusa.



Slika 12. Inspired by cologne, [d³] dizajnerski talenti. Broken Shelves; dizajn Mareike Gast, Njemačka. Polica za slobodno slaganje knjiga, sendvič konstrukcija od čelika i MDF ploča.



Slika 13. Future point, veseo i neobvezan ugođaj



Slika 14. Fachhochschule Coburg

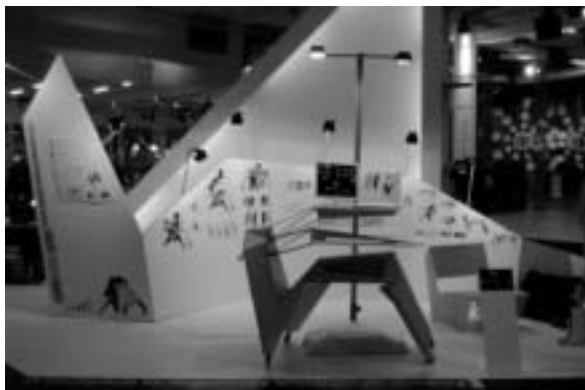
selekciji od 28 najboljih, imali priliku susresti već poznate i prepoznate škole i akademije dizajna poput *Fachhochschule Coburg* (koji je zbog izuzetne konceptualne ideje izlagao izvan službenog paviljona *Future pointa*) (sl. 14), *Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg* (sl. 15), *Hongik University*, Korea (sl. 16), *ECAL Lausanne*, *Fachakademie GAP*, *Staatliche Hochschule für Gestaltung Karlsruhe* i druge.

Novost je ove godine bila pojava dva sveučilišta iz Turske, kao i zanimljivo predstavljanje *Akademije likovnih umjetnosti iz Sarajeva, BiH*, Odjela produkt dizajna (sl. 17), koji su istraživali temu kulture objedo-

vanja. U potrazi za oblicima koji su mogli obuhvatiti finoću i profinjenost materijala (cjelovito, površinski neobrađeno, nelakirano drvo) i sadržaja (voće, kruh) dobivena su dizajnerska konceptualna rješenja koja bi u kontekstu kulturnih vrijednosti mogla pronaći mjesto na blagovaoničkim stolovima mnogih korisnika.

Interior innovation award

Interior Innovation Award (nagrada za inovativno uređenje prostora) namijenjena je proizvođačima koji konkuriraju inovativnim, domišljato koncipiranim i



Slika 15. Hochschule fur Angewandte Wissenschaften Hamburg



Slika 16. Hongik University, Koreja



Slika 17. Akademija likovnih umjetnosti Sarajevo, BiH

uspješno plasiranim novim proizvodima. Od 300 izuzetnih izloženih i prijavljenih proizvoda odabrana su 22. Odluku o tome olakšavaju uvedene kategorije: najbolje pojedinačno rješenje; najbolji sustav; najbolji detalj; inovacija u materijalu; inovacija u tradicionalnome. Nagrada omogućuje ravnopravno sudjelovanje ne samo trendseterskih i nekonvencionalno orijentiranih tvrtki, već i proizvođača kvalitetnih tradicionalnih rješenja proizvoda.

Novi izlagački koncepti na *imm cologne 2006*.

Već na početku spomenut je ovogodišnji novi koncept izlaganja, tematski proveden kroz sedam područja: *Basic, Prime, Sittable/Support, Comfort, Smart, Sleep i Pure*.

Iz svakog paviljona izbijalo je posebno pozitivno ozračje, zahvaljujući upravo samim izlagačima, načinu predstavljanja izložaka i pratećim sadržajima.

Prime (početak)

Paviljoni pod nazivom *Prime* povezali su posebne izložke potpuno različitih ukusa i prikazali ih u apsolutnom sjaju. U tom su dijelu uistinu pokazali svoj vrhunac namještaj za moderno uređenje dnevnog boravka, spavaće sobe, namještaj od masivnog drveta kao i stilski namještaj i reprodukcije. Cjelovito i prirodno drvo ima glavnu ulogu i ostvaruje onaj krajnji dojam kvalitete i življenja. Noviteti u tkaninama i dekoracijama, kao i detalji od nehrđajućeg čelika u novim konstrukcijama kamina (sl. 18), koje poput slike vise na zidu, stvaraju poseban ugođaj topline i ugođe te potpunog *welness* doživljaja. Kamin bez dima, tzv. hladni kamin, novitet je u stvaranju toplog ugođaja u domu u svako godišnje doba. Atraktivno i jednostavno stiliziran proizvod od nehrđajućeg čelika, svoju funkciju temelji na uporabi tekućega goriva, specijalnog bioalkohola dostupnoga u čak četiri različita mirisa. S obzirom



Slika 18. Riviera; dizajn Jort Mercur, proizvođač Safretti BV, Nizozemska



Slika 19. TAO; dizajn Brigitte Lichtner, proizvođač MAB Möbelfabrik Betschart AG, Švicarska



Slika 20. Colani; dizajn prof. Luigi Colani, proizvođač Flechtatelier Kurt Schütz GmbH, Njemačka



Slika 21. Design Academy Eindhoven; Informed by cologne, Prime



na to da dimnjak na to nije nužan, kamin može biti postavljen bilo gdje u prostoru.

Jedan od noviteta je i primjena *feng shui* metode u izradi i opremanju prostora (sl. 19), kao i novi načini uporabe poznatih materijala i tehnologija (pletено pruće) koji ostvaruju dojam senzacije i estetske začudnosti (sl. 20).

Zona *Prime* u jednom se dijelu tematski fokusirala na cjelovito drvo i trend *STORYTELLING*. Predmeti koji odražavaju toplinu, trenutke opuštnja i zabave, uz jednostavnost i ahrhetipske predmete od cjelovitog drva, okružuju vas čim uđete u taj izložbeni prostor koji je konceptualno osmislila *Design Academy Eindhoven* (sl. 21).

Comfort (udobnost)

Comfort je prezentirao ojastučeni namještaj, ponajviše garniture za sjedenje, naslonjače, dvosjede koji

su već samim nazivom *Comfort* (udobnost) asociirali na vrhunski ugođaj, osjećaj luksuza i udobnosti, osobito u području *Relaxation* (relaksacija, opuštanje). Za postizanje tih osjećaja dizajneri su se u potpunosti potrudili u uporabi svih domišljatih, na prvi pogled skrivenih ideja, multifunkcionalnih trikova, uključivši osjećaj iznenađenja i uzbuđenja pri otkrivanju novih mogućnosti promatranog elementa. Najjači je naglasak na malim i stilskim funkcijama, koji namještaj za sjedenje jednim jedinim potezom pretvaraju u prostran ležaj koji svojim obličjem ni najmanje ne narušava harmoniju elegancije i jednostavnosti (sl. 22), a "obični" naslonjač u "lebdću" relaksirajuću ležaljku koja postaje nezaobilazan "relaksacijski centar", jedinstveni predmet za moderno i svjesno opremanje doma. Prikazani *MVS Lounge* naslonjač (sl. 23), kombinira nekoliko prednosti u jednome modelu. Rezultat je inovativna ležaljka koja spa-

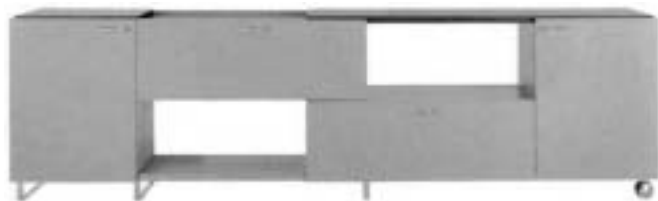


Slika 22. Genius; dizajn i proizvođač HASAG Mobil Gmb, Austrija

Antonia Citteria, Pierra Lissonia, Kurta Mulera, Pascale Mourguea i drugih, odraz su najsnažnijih trendova sutrašnjice. Karim Rashid je sa svoja dva proizvoda, *Dragonfly* i *Flap* (sl. 25), ostvario nevjerovatno jednostavan dizajn uz veliku dozu funkcionalnosti koji ne prestano zadivljuje i zrači lakoćom. *Dragonfly* je oblikovno jednostavna i funkcionalno genijalna dosjetka,



Slika 23. MVS; dizajn Maarten van Severen, proizvođač Durler, Belgija



Slika 24. Stretch; dizajn Thomas Althaus, proizvođač die Collection. Stretch (razvući) omogućuje razvučeni oblik koji novim položajem elemenata dobiva i nov, ali uvijek jednostavan izgled i funkciju.

ja znanstvene spoznaje o udobnosti sjedenja (razvijena u *Nasi*) i nove tehnologije izrade. Zahvaljujući primjeni spoznaja o tzv. nultoj točki gravitacije, osjećaj sjedenja je gotovo bestežinski, a uporaba novih materijala i tehnologija čini taj proizvod čistim i jednostavnim po obliću uz istodobnu harmoniju i ugodu cjeline.

Pure (čistoća)

''Najfinije delikatese'', detalji moderno dizajnerskog namještaja, tkanine, rasvjeta, kao i dodaci koji dom čine odrazom filozofije novog življenja, predstavljani su u paviljonu koji je okupio gotovo svu elitu u području proizvodnje takvih proizvoda. Atraktivne velike dekorativne kocke, jednostavni i multifunkcionalni elementi (sl. 24) ili rasvjetni lebdeći tanjuri, kao i zanimljivi detalji, bilo da su od novih i neobičnih materijala ili su neočekivane kombinacije i oblici, ostvarili su izuzetan spoj prošlih i budućih stilova. Velik utjecaj emocija u tom ''čistom'' paviljonu, koje su privukle i najeminentnija dizajnerska imena poput Hansa Wegnera,

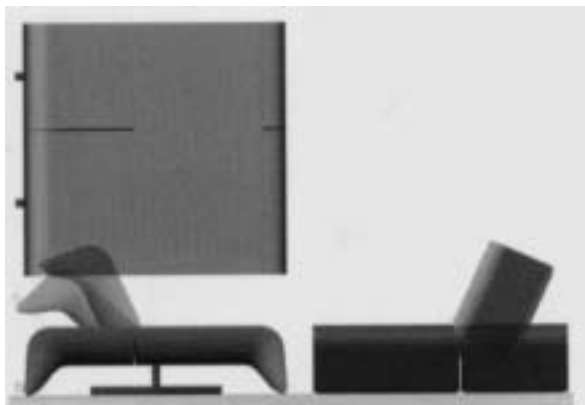
koja se od naslonjača pretvara u udoban *chaise-lounge*. *Flap* je inovativni okrugli stol koji dosjetljivim potezima raste u dužinu zahvaljujući dvama nastavcima, oblikovno zanimljivo smještenim uz postolje. Kombinacija dviju boja (ružičaste i zelene) uz srebrnu, potpun je dizajnerski ''pogodak u srce'' jednostavnih i emotivnih korisnika. Francuski dizajner Pascal Mourgue osmislio je funkcionalni naslonjač jednostavnih i pomalo ''retro'' zaobljenih linija koji se, zahvaljujući pomičnim naslonima za ruke i stražnjem dijelu, u nekoliko poteza pretvara u prostrani ležaj (sl. 26).

Smart (domišljatost)

Današnje doba, između ostaloga, karakterizira velika mobilnost i nestalnost. Zahvaljujući fleksibilnim poslovima koji ''putuju'' zajedno s nama, globalnom i internacionalnom tržištu rada, kao i velikoj fleksibilnosti mladih korisnika, čak oko 40% tržišta popunjava *cash & carry* i *flat-pack* namještaj. Jednostavan za uporabu, funkcionalan, složiv i lako prenosiv, takav je



Slika 25. Dragonfly, Flap; dizajn Karim Rashid, proizvođač Bonaldo Spa, Italija



Slika 26. Downtown; dizajn Pascal Mourgue, proizvođač Roset Mobil GmbH, Njemačka



Slika 27. Flat-pack namještaj. Love; dizajn Designstudio Kurt Beier, proizvođač Nici Home, Njemačka

namještaj odraz današnjih modernih nomada. Sa sloganom "mobilni namještaj za moderne korisnike" ta vrsta namještaja može ući u najmanje stambene prostore (najčešće garsonijere i jednosobne stanove) i svojim maštovitim transformacijama preoblikovati prostor u ovisnosti o trenutačnoj namjeni. Zahvaljujući funkcionalnom dizajnu, otpuštanjem nekoliko jednostavnih spojnih elemenata, naslonjač postaje neobvezan ležaj (sl. 27), jastuk se pretvara u prostrani prostor za odmaranje, a jednostavna vreća u ormar za garderobu.

Ostali paviljoni izlagali su tematski:

Basic (osnove) - Internacionalni temelji – namještaj za dnevne i spavaće sobe (Pav. 1)

Sittable/ Support (sjedjenje) - Stolovi, stolice, blagavaonički namještaj (Pav. 4.1)

Sleep (spavanje) - Madraci i sistemi za spavanje, kreveti, vodeni kreveti, posteljina... (Pav. 9)

Odrednice i noviteti u oblikovanju namještaja: materijali i obrade

Drvo

Drvo je u nekoliko posljednjih godina ponovno vrlo tražen i cijenjen materijal, posebice hrast, orah, bukva, trešnja, breza i joha. Površina obrađenog drva najčešće je natur ili izbjeljena, tamnocrvenkastih tonova, sve do modificiranih tamnih ploha. Tamno drvo ponovno je našlo svoje mjesto i počinje prevladavati nad svijetlim vrstama, a osim prirodno tamnih vrsta (wenge, palisander, tamni orah,...), česte su tonirane površine svijetlih vrsta drva. Već prošle godine isticali su se glatki furniri, često bajcani u tonovima tamne čokolade, čime se isticao kvalitetan, sofisticiran i profinjeni namještaj. Ove je godine hit boja tamnog lješnjaka, koja se pri uporabi na stolovima ili policama najviše kombinira s mliječnim staklom. Tamni se orah rabi za vrlo sofisticirane i ekstravagantne elemente, kao i drvo boje tamne čokolade, dok svoje mjesto kod izbirljivih kupaca pronalazi i tamni kesten. Naglašena je tekstura drva, posebice tropskih vrsta, koje već prirodno imaju istaknute razlikovne tonove teksture poput zebzana, makassara, tika, wengea ili palisandera, a istražuju se i novi oblici i konstrukcije (sl. 28).

Na području oblikovanja i proizvodnje namještaja za odlaganje (ormari, police,...) te stolova i stolica drvo i drveni materijali i dalje su najčešće rabljeni materijali, cijenjeni zbog emotivne, ekološke ali i unikatne komponente pri opremanju i uređenju doma. Česta su traženja novih oblika ili konstrukcijskih detalja (sl. 29). Namještaj od cjelovitog drva ili furnirane površine pločastog namještaja (iverica, MDF, i sve češća HC (*honey-comb*) ploča), u samom je vrhu piramide kad je riječ o kvaliteti finalnih proizvoda. Za cjenovno niži razred odgovarajuću zamjenu cjelovitom drvu ili furniru moguće je pronaći u pločastome namještaju obloženom kvalitetnim i dekorativno nenadmašnim folijama (sl. 30).

Glede površinske obrade, uz poznata ulja i voskove na prirodnim osnovama, lakovi su sve traženiji, posebno oni visokog sjaja, a na proizvodima stvaraju dojam visokokvalitetnoga i elegantnog detalja. Velika je zastupljenost namještaja od cjelovitog drva premaza-



Slika 28. Uporaba egzota je sve češća. Klupa od cjelovitog drva palisandera u kombinaciji s kožnim detaljima; Gruber+Schlager, Njemačka

nog uljnim premazima ili voskovima, izbijeljenoga ili čak bajcanoga u nijansu čokolade ili tabacca.

Boje su, na pločastom namještaju obloženom dekorativnim folijama ili laminatima nadmašile same sebe u različitostima nijansi, od pastelnih sve do jarkih, tamnih i svijetlih, što, uostalom, potvrđuju i spomenuti selektirani trendovi za ovu godinu.

Ojastučeni namještaj

Različite vrste, teksture i kvalitete materijala za ojastučeni namještaj ove su godine u rasponu svih nijan-

si, od nježnih i prirodnih tonova, smeđe boje drva do krem i bijele, sve do jakih i naglašenih, poput narančaste, crvene i crno-bijele. Zapravo, na sceni, više nego ikada, prevladava široka paleta različitih dekorativnih materijala i boja za ojastučeni namještaj, za razliku od nekadašnjih trendovskih diktata. Ove godine sve je moguće i sve je dostupno: prugasto, karirano ili cvjetno (sl. 31), ovisno o ukusu i raspoloženju korisnika. Jednostavni, ravni i geometrijski oblici ojastučenih garnitura koje godinama već plijene pozornost mnogih posjetitelja sve se više počinju nadomještati toplim, zaobljenim organskim formama na kojima ne zaostaje ni vrhunska izvedba. Na primjeru *Florence* ljuljajućega i okretnog naslonjača kombinacija mekane forme i materijala (koža) uistinu zrače elegancijom i profinjenim dizajnom (sl. 32).

Od vrsta materijala možda su najčešći vuna, pamuk, lan i platno, no zahvaljujući novim tehnologijama i inovacijama na području tekstilne industrije, sintetički materijali, mikrofibra i kombinacije s prirodnim materijalima dosežu vrhunac. Ni koža nije zaboravljena, naprotiv, ide u korak s elegantnim i sofisticiranim površinskim obradama furnira ili cjelovitog drva. Novost su izdignute i čupave površine tkanina, jednobojne ili s naglašenim cvjetnim uzorcima (sl. 33).
Korpusni namještaj

Slični trendovi koji su uočeni za ojastučeni, vidljivi su i na pločastom korpusnom namještaju. Većina rješenja prati određene parametre, kao što su boja, oblik,



Slika 29. Domišljati oblici i konstrukcije u namještaju od cjelovitog drva; Alemi design



Slika 30. Zastupljenost pločastog namještaja od iverice oplemenjene folijom visoke kvalitete izrade i dekorativnih mogućnosti



Slika 31. Klasični dizajn ne zastarijeva, osobito onaj evociran emocionalnim dodacima poput cvjetnog uzorka; Frommholz, Njemačka



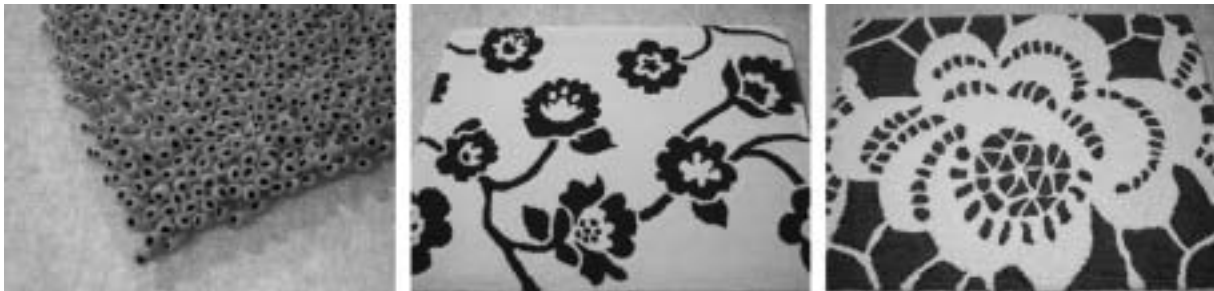
Slika 32. FLORENCE; dizajn Kristian Dylmer, proizvođač Lind furniture

materijal i površina. Pritom se svakako treba naglasiti da su pojedini proizvodi izuzetno usklađeni s trendovima i dostignućima IT tehnologije, multimedije i digitalnog stila života, poglavito ravnih LCD i plazma ekrana. Pri tome su pojedina funkcionalna područja objedinjena u

multifunkcionalna rješenja, pa se nerijetko unutar jednog ormara ili komode skriva još neka mogućnost. Skriveni se elementi pojavljuju jednim pritiskom na daljinski upravljač, a aktiviranjem i pomicanjem cijelog sustava otkriva se ekran, DVD ili zvučnici kućnog kina (sl. 34) koji su dobro skriveni iza vrata ili leđa elementa. Uporaba staklenih vrata ili zrcala u kombinaciji s cjelovitim drvom u multimedijском pločastom namještaju puni je pogodak ove sezone (sl. 35), osobito kad je riječ o tvrtkama koje su već godinama učvrstile svoj položaj kao vrhunski, ekološki i zdravstveno svjesni proizvođači namještaja od cjelovitog drva provjerenog podrijetla. Sada su na redu hrabre kombinacije novih medija i ostalih prirodnih materijala (staklo, kamen...). Sve se više u proizvodnju namještaja uvode furnirane sačaste ploče (*honey comb*), poglavito ako se želi istaknuti "masivnost" i punoća elemenata, za što se upotrebljavaju deblje ploče koje izgledaju masivno, a zapravo su vrlo lagane (sl. 36). Također se na području oblikovanja korpusnih elemenata kombiniraju ili istražuju novi materijali, osobito kao dekorativni elementi (npr. digitalni i reljefni otisci) na frontama (sl. 37).

Kombinacije materijala

U skladu s uravnoteženjem energija u prostoru, pri izradi namještaja većinom se nastoji izbjeći plastika ako proizvođači žele postići energetska stabilnost, ali i vrhunsku kvalitetu okruženja. No ako se promatraju inovativnost i dizajn, onda ona u nekim segmentima postaje nezaobilazan materijal u kombinacijama s



Slika 33. Noviteti u tekstilnim dekorima poput trodimenzionalnih tepiha i jakih cvjetnih uzoraka; Danish Carpets, Danska



Slika 34. Korpusni namještaj skriva multimedijske elemente; Musterring, Njemačka



Slika 35. Dosljednost i usklađenost uporabe cjelovitog drva s novim trendovima kombinacije stakla, rasvjete i kućnog kina; Bergmann, Njemačka



Slika 37. Novi materijali i tehnologije u službi oblikovanja korpusnog namještaja - noviteti u 3D reljefnoj obradi površine fronti; proizvođač Grubber+Schlager, Njemačka



Slika 36. Korpusni namještaj od sačastih ploča; Hartmann, Njemačka



Slika 38. Kombinacije materijala - korpus ormara od cjelovitog drva i obojeno staklo na frontama

drvom ili metalom, najčešće na frontama vrata. Sveprisutan je trend i uporaba tamno obojenog stakla na frontama korpusnog namještaja izrađenoga od cjelovitog drva ili furniranog pločastog materijala (sl. 38). Toplo drvo zahtijeva kontraste, pa su najčešće kombinacije s hladnim metalom, posebice s nehrđajućim čelikom, aluminijem ili kromom. Tu odličnu i vizualno nikad pogrešnu kombinaciju moguće je vidjeti na stolovima, ormarima ili policama. Omiljena je i upotreba egzotičnih vrsta drva i furnira u kombinacijama s drugim materijalima, primjerice staklom, plastikom i pločama obloženim dekorativnom folijom (sl. 39).

Kultura spavanja

Trećinu života, barem tako kažu stručnjaci s područja medicine, provedemo spavajući. No kako spavamo i je li vrijeme koje provedemo spavajući dovoljno kvalitetno za odmor i obnavljanje našeg organizma? Suvremeni način života, kraće vrijeme spavanja u korist budnosti, rada ili zabave rezultira poremećajima sna, nesanicom, nemirnim snovima i nekvalitetnom regeneracijom tijela. Prema rezultatima mnogih istraživanja, sve je veći broj ljudi koji pate od problema kardiovaskularnog sustava, bolova u leđima, vratu i glavi,



Slika 39. Kombinacije egzota s pločama obloženim dekorativnom folijom; Morgen, Njemačka

pojavljuju se bolesti kralješnice i mišićno - koštane deformacije.

Te činjenice pokazuju koliko je zdravlje današnjeg čovjeka ugroženo, a stručnjaci s područja medicine, ortopedi, somnolozi, psiholozi i drugi interdisciplinarno se

udružuju sa stručnjacima ostalih područja kao npr. dizajnerima, konstruktorima, proizvođačima i prodavačima namještaja radi očuvanja zdravlja. Zdrav san je jedno od važnijih područja interesa, što je prvi put istaknuto i na ovogodišnjem *imm cologneu*, u kojem je cijeli paviljon bio posvećen samo jednoj temi: *spavanju*.

Tržište snova u paviljonu 9, nazvanom jednostavno *Sleep*, prikazano je običnom posjetitelju u potpuno drugačijem svjetlu nego dosad. Izloženi proizvodi pokrili su cijelo tržište namijenjeno zdravom spavanju, počevši od ne baš naglašeno "dizajnerskih", koliko od "medicinskih" rješenja krevetnih sustava, s posebnim naglaskom na zdravlju i novostima u konstrukcijama i različitim modelima ležaja - madraca i jastuka, posteljine, sustava za održavanje i čišćenje, kao i pratećih usluga u tom području.

"Pametne" i tehnološki do savršenstva razrađene konstrukcije ležaja - madraca otvorile su područje zdravog spavanja kao potpuno samostalnu kategoriju, kao kombinaciju potpuno novih koncepata i ideja kulture zdravog življenja i novih ukusa i navika korisnika.

S obzirom na to da je posljednjih nekoliko godina cijeli segment spavanja poprimio "tehničku" konotaciju zahvaljujući nizu tehnoloških i multifunkcionalnih inovacija na području oblikovanja krevetnih sustava, paviljon *Sleep* upotpunjen je trendom *Technique Nature*, koji su konceptualno razradili studenti *Hogeschool Antwerpen*. Konceptualno rješenje utemeljeno je na ideji povezivanja stanja sna i budnosti, poglavito položaja tijela, faza spavanja i međusobno povezanih osjećaja, kojih nismo svjesni, poput sanjanja, ležanja, sigurnosti, udobnosti, zaštite, disanja ili okruženja. Koncept je rezultirao prostornom i materijalnom strukturom otvorene atraktivne kupole izvedene od podosta složene konstrukcije međusobno spojenih i transparentnih lameliranih prstenova. Cijela se kupola pomicala gore-dolje, u skladu s čovjekovim pulsom i disanjem, baš kao u snu (sl. 40).

U paviljonu izloženi modeli ujedinili su funkciju, trendove u suvremenim navikama korisnika, kao i one male, sitne dodatke koji svijet snova čine maštovitim i poželjnim te se moraju nalaziti u svačijoj spavaćoj sobi. Profesionalni i cjeloviti proizvodi za zdrav san, bez obzira na to što su katkad naglašavali isključivo zdravstvenu komponentu i dalje nezaobilazno zrače emocijama čineći proizvod poželjnim, no nadasve zdravim i nužnim, do te mjere da su posebno izložene konstrukcije vodenih kreveta, tehnološki savršene i digitalizirane varijante podloga, koje se uz pomoć električnih motora i daljinski vođenih upravljača pomiču prema individualnim željama i potrebama, jastuci različitih oblika i ispunjena te prateći detalji. Na jednome mjestu mogli su se vidjeti i upoznati proizvodi vodećih svjetskih proizvođača krevetnih sustava poput tvrtki *Dunlopillo*, koji je izložio novitete u području konstrukcija podnica *MultiLux*, latex ležaj-madrac *Majestic Comfort* te nova navlaka izrađena od mikrovlakana; *Thomas/Latoflex*, s potpuno izmijenjenim programom ležaja - madraca, među kojima se ističe modularni model *Evo*, izrađen od novorazvijenog *ClimaCell* točkasto-elastičnoga i proz-



Slika 40. Koncept *Spavanje*. Rješenje su razradili studenti *Die Fachbereiche Architectur, Innenarchitectur und Produktdesign der Hogeschool Antwerpen* u skladu s trendom *Technique Nature*; paviljon *Sleep*

račnog materijala; *Schlaraffia, Rummel*, koji je u sklopu tvrtke *SENSOflex* izložio nekoliko noviteta, a jedan od njih je *SENSOflex care L*, opružna konstrukcija ležaja - madraca od hladno lijevane spužve obložene prirodnim lateksom koji ima pet zona i svojom konstrukcijom osigurava optimalnu klimu; nadalje tu su *Sembella, Steffen, Tempur, Phi-ton, Bodyform, Sannovit* i mnogi drugi proizvođači. U tom je paviljonu izlagala i uspješno predstavila svoje proizvode i hrvatska tvrtka *Perfecta d.o.o.*

Usprkos vanjskim sličnostima oblik i dimenzija, svaki posjetitelj mogao se uvjeriti da svaki madrac zapravo uopće ne mora nužno biti "madrac". Bez obzira na to bio on u klasičnoj unutrašnjoj konstrukciji ispunjen Bonell ili džepičastom opružnom jezgrom, latexnom spužvom, hladno lijevanom spužvom ili *Tempur* pjenom, pokriven klasičnom pamučnom navlakom ili navlakama s dodatkom posebnih vlakana u kojima su esencije aloe vere ili eukaliptusa ili imao ugrađenu potpuno novu tehnologiju vodenih i zračnih komora odnosno akustičnih senzora, svaki madrac morao je biti isproban i dodirnut (ali ne samo rukom!), te je tako omogućio stvaran doživljaj različitosti pojedinih izložaka različitih izlagača. Nezaobilazni su također i tzv. masažni madraci, kao i madraci različitih mješavina ispunjene i s više zona, te madraci koji imaju mogućnost prilagođavanja pojedinih obilježja. Pojava implementiranih elemenata, poput masažera za potkoljenice, leđa i ostale dijelove tijela, stimulatora cirkulacije i regulatora tlaka čine te visokotehnologizirane proizvode sve nezaobilaznijima u novoj, višoj i svjesnijoj razini kulture spavanja. U kombinaciji s tehnološki do savršenstva razvijenim podlogama, takvi ležajevi - madraci, uz odgovarajuću ponudu pokrivača, jastuka i ostale opreme osiguravaju najbolje uvjete spavanja.

Dobar je primjer i nizozemski proizvođač *Phi-ton*, čiji ležaj - madrac, u kombinaciji s pomičnom konstrukcijom podloge, osigurava potpunu prilagodbu



Slika 41. Dizajn, udobnost i tehnologija krevetnih sustava; dizajn Fried-Jan Unger, Phi-ton B.V., Nizozemska



Slika 42. Novi koncept 3D jastuka; dizajn Fried-Jan Unger, Phi-ton B.V., Nizozemska

spavaču (sl. 41). Četiri električna pomična sustava, međusobno savršeno koordinirana, polako i jednostavno pomiču krevet u željeni položaj. Integrirani masažni sustav, kontroliran infracrvenim sustavom ili daljinskim uređajem, daje savršen osjećaj slobode i ugone. Novitet tog proizvođača je također ponuda jastuka (sl. 42). *Phi-ton* je ove godine prvi put izložio novi koncept izrade 3D jastuka, koji imaju savršeno ujednačene komponente. Nema pritiska, fiziološki su i mikroklimatski parametri, poput zračnosti, antialergijskih i drugih psiho-fiziološko-higijenskih svojstava, optimalni.

Vodeni su kreveti, možda dijelom zahvaljujući i izuzetno osmišljenome marketinškom konceptu i priči imali u pavljonu svoje posebno mjesto. Priča seže do

majčine utrobe, gdje smo još kao nerođene bebe osjećali ugodu, zaštitu i toplinu. Takav koncept podržava i konstrukcija vodenog kreveta koja, prema rezultatima mnogih znanstvenih istraživanja podržava krevetnu klimu dobro poznatu ljudskim bićima. No kako sva ljudska bića nisu jednaka, tako svima ne odgovara osjećaj spavanja na vodenom krevetu. Najveći je problem udovoljiti željama spavača na dvostrukom (tzv. bračnom) madracu. Proizvođači su do te razine razvili svoje sustave prilagodbe kreveta individualnim potrebama spavača da je, primjerice, prvi puta na *imm cologneu* belgijska tvrtka *Bodytone* izložila rješenje koje omogućuje zadovoljenje različitih navika bračnih parova. Dvostruki krevet ima dvije različite strane - jednu ispunjenu već provjerenom konstrukcijom *BODYTONE* vodenog ležaja - madraca, i drugu s *BODYTONE BIOACTIVE* madracem ispunjenim viskozno-elastičnom pjenom s visokoelastičnom i prozračnom navlakom. Dakle, kvaliteta, individualnost, inovativnost i prilagodljivost svakom pojedinom spavaču.

Zaključni dojmovi

Kao zaključak s ovogodišnjeg posjeta *imm cologneu*, može se istaknuti da opće šarenilo i različitost kombinacija, oblika, boja i materijala u dizajnu i izradi namještaja i opremi unutrašnjeg prostora doseže vrhunac. Naglašena individualnost teško se ostvaruje unutar zastajale i nefleksibilne masovne proizvodnje, pa se cijeli sektor proizvodnje namještaja okreće manjim i fleksibilnijim kooperativnim i visokotehnologiziranim pogonima koji su se sposobni brzo prilagoditi novonastalim tržišnim uvjetima. Usto, dizajn je neizostavan parametar ostvarivanja toliko željene dodane vrijednosti finalnog proizvoda. Najčešće se on skriva pod funkcionalnošću, kvalitetom, inovativnošću ili individualnošću kako u samom oblikovno-konstrukcijsko-tehnološkom rješenju, tako i u cjelovitoj popratnoj marketinškoj usluzi koja rezultira prepoznatljivošću u masi konkurentnih proizvoda. Jedan od načina isticanja na sajmu jest i cjelovito oblikovan štand koji promatrača poziva da uživa u izloženim proizvodima i atmosferi. Većina svjetskih tvrtki više nema jedinstven proizvod,



Slika 43. Štand hrvatskog izlagača Exportdrva d.d. na *imm cologneu* 2006.

već on dolazi suptilno "upakiran" u cjelovitu ponudu proizvoda i usluga, emocija i stvarne kvalitete koje stvaraju prepoznatljiv i priznat brand.

Ove je godine jedini predstavnik na području namještaja za opremu stambenog prostora iz Hrvatske (uz spomenutu tvrtku *Perfecta d.o.o.* na području spavanja) bila tvrtka *Exportdrvo d.d.* (sl. 43), koja je okupila nekoliko domaćih proizvođača. No ako promatramo cilj koji bi se takvim izlaganjem trebao postići, a to je cjelovito i zamjetno predstavljanje hrvatskog sektora proizvodnje namještaja i hrvatskih finalnih proizvoda od drva, istaknutih prepoznatljivim atributima koji nedvojbeno pokazuju kulturni ili društveno-filozofski koncept tradicije, dizajna ili inovacije, uz oblikovanje izložbenog prostora koji promatraču nudi toplinu, emotivnost i privlačnost interijera te ga zadržava i intrigira cjelokupnim doživljajem, nažalost ni ove godine on nije ostvaren. Kvalitetni proizvodi izrađeni od slavonske

hrastovine i bukovine u ekološki usmjerenom konceptu oblikovanja i izlaganja proizvoda bili su izloženi bez zamjetnih vizualnih sadržaja, dekorativnih elemenata, oblikovanog ugođaja ili ciljanog stila za naglašeno ciljanog kupca. Bez spomenutog "pratećeg truda", koji često zahtijeva više energije od same izrade uzoraka i proizvoda, danas više nikako nije moguće postati i ostati konkurentan u prikazivanju vlastitih mogućnosti na globalnom svjetskom tržištu. Uz dosljedna ulaganja u promidžbu i sustavnu izgradnju prepoznatljivog branda, bilo finalnih proizvoda ili cjelokupnog sektora namještaja, možemo uspjeti u krajnjem cilju – ostvarenju konkurentnosti vlastitih finalnih proizvoda i pratećih usluga, umjesto da i dalje, uz razne izgovore, prestanemo pretrpavati štand kvalitetnim namještajem koji umjesto na hrvatskom parketu stoji na tradicionalnoj uvoznoj heugi, bez imalo mašte.

Do sljedeće godine čeka nas mnogo posla.

Prof. dr. sc. Ivica Grbac, ivica.grbac@zg.htnet.hr
Danijela Domljan, dipl. dizajnerica,
domljan@sumfak.hr

Mr. sc. Josip Ištvančić, dipl. ing. drvne industrije obranio doktorsku disertaciju

Drvnotehnoški odjel Šumarskog fakulteta u Zagrebu bogatiji je za novoga doktora znanosti s područja pilanske obrade drva. Na temelju svih potrebnih prethodnih administrativnih postupaka, Josip Ištvančić obranio je pred izabranim Povjerenstvom Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu 30. studenog 2005. godine svoj disertacijski rad s naslovom *Racionalnost pilanske obrade tehničke oblice običnog oraha (Juglans regia L.), divlje trešnje (Prunus avium, L.) i pitomog kestena (Castanea sativa Mill.)*.

Mentorica pri izradi disertacije bila je izv. prof. dr. sc. Ružica Beljo Lučić. Za ocjenu disertacije, Fakultetsko vijeće Šumarskog fakulteta u Zagrebu imenovalo je stručno povjerenstvo u sastavu:

- prof. dr. sc. Marijan Brežnjak, *profesor emeritus*, predsjednik
- izv. prof. dr. sc. Ružica Beljo Lučić, mentorica, članica
- prof. dr. sc. Fuad Serdarević, Mašinski fakultet, Sarajevo, član.

ŽIVOTOPIS PRISTUPNIKA

Josip Ištvančić rođen je 28. travnja 1965. godine u Maloj Trnovitici, općina Garešnica. Osnovnu školu i Srednju drvodjeljsku školu pohađao je i završio u Zagrebu. Početkom 1986. godine, nakon odsluženja redovitoga vojnog roka, zapošljava se u tadašnjoj tvornici građevnog materijala "Andrija Žaja" kao radnik u pogonu stolarije. Školske godine 1987/88. upisuje se na Drvnotehnoški odsjek Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Tijekom apsolventskog staža 1991/1992. sudjeluje u Domovinskom ratu. U rujnu 1993. godine uspješno završava studij i stječe zvanje diplomiranog inženjera drvne industrije.

Početkom 1994. godine zapošljava se u poduzeću Elgrad promet u Maloj Gorici, na mjestu tehnologa pilanske obrade, gdje radi do travnja 1995. godine. Od studenog 1995. do rujna 1997. godine zaposlen je u DIP-u Turopolje kao tehnolog pilanske obrade drva, kada je izabran za mlađeg asistenta na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu za predmet Tehnologija masivnog drva odnosno za kolegij Pilanska prerada drva. Iste je godine upisao poslijediplomski znanstveni studij iz usmjerenja Vođenje procesa u preradbi drva, s izbornim predmetima iz skupine Pilanska prerada drva.

Obranom magistarskog rada s naslovom *Pilanska prerada divlje trešnje (Prunus avium L.)* 10. srpnja 2001. godine stekao je pravo na akademski naslov magistra znanosti s područja biotehničkih znanosti. Do sada je samostalno ili u suautorstvu objavio deset znanstvenih i stručnih radova te udžbenik za drvodjeljske



strukovne škole. Sastavio je i prvi naš internetski portal iz pilanarstva, na čemu i dalje radi.

PRIKAZ DISERTACIJE

Povjerenstvo za ocjenu disertacije utvrdilo je da rad sadržava 204 + VI stranica; 88 slika s prikazima mjernih i obradbenih postupaka, statističke obrade, shematske prikaze, fotografije i dr.; 126 tablica; 132 naslova uporabljenih bibliografskih jedinica.

Rad je podijeljen na ova poglavlja: Uvod, Cilj istraživanja, Dosadašnja saznanja, Objekt i metode istraživanja, Rezultati istraživanja, Rasprava, Zaključci, Literatura.

Na početku rada uz naslovnice su dana i ova poglavlja: Administrativni protokol, Podaci za temeljnu bibliografsku karticu sa sažetkom na hrvatskome i engleskom jeziku, Predgovor, Sadržaj. Na kraju rada su još i poglavlja Popis slika, Popis tablica, Korišteni znakovi, Životopis, Prilozi.

1. Uvod

Pristupnik se u uvodnom dijelu rada osvrće na značenje i cilj obrađivane teme kao šire problematike obrade i prerade drva, posebno u u našim prilikama. Dan je osvrt na stanje i tendencije razvoja drvne industrije i šumarstva u Hrvatskoj, posebno s obzirom na pilansku obradu drva. Prikazani su značajniji statistički pokazatelji.

telji potreba i potražnje pilanskih proizvoda te hrvatski resursi. U uvodu je naglašen udio pojedinih, najčešće traženih vrsta drva u našoj pilanskoj industriji, posebno među drvom voćkarica. Na temelju dosadašnjih malobrojnih studija o korištenju tanke i rjeđe korištene oblovine u pilanarstvu, autor je nastojao objasniti problematiku, pojam i definiciju tanke oblovine u pilanskoj obradi. Na temelju prethodnih istraživanja i studija raspravlja o potrebama i mogućnostima racionalne obrade tanke oblovine već spomenutih vrsta drva u nas.

2. Cilj istraživanja

Pristupnik konstatira da je u današnjoj domaćoj pilanskoj obradi drva obrada oblovine malih dimenzija zbog više razloga vrlo važna. Pronalaze se nova područja uporabe drva, potrebama kojih se ne može uvijek udovoljiti korištenjem samo nekoliko naših najrasprostranjenijih vrsta. Treba imati na umu i pad promjera i pad kvalitete trupaca tih vrsta drva.

Stoga pristupnik kao cilj svojih istraživanja postavlja utvrđivanje najvažnijih čimbenika racionalne pilanske obrade voćkarica malih dimenzija običnog oraha, divlje trešnje i pitomog kestena, tj. vrsta koje su u nas vrlo malo istraživane u smislu pilanske obrade ili nisu uopće istraživane. Napominjemo da analogna istraživanja jedva nalazimo u domaćoj i stranoj stručnoj literaturi (a i ondje u posve drukčijim okolnostima). Kao otežavajuće praktične (ne i znanstvene) okolnosti istraživanja, u nas se postavljaju problemi relativno male količine i koncentracije istraživanih voćkarica. Pristupnik, očito dobar poznavalac širokog područja obrade drva, racionalnost pilanske oblovine voćkarica bazira na podacima dobivenim na temelju iskorištenja oblovine voćkarica u obliku piljenih elemenata, uključivši pri tome i popruge. Iskorištenje suvremeno analizira kao kvantitativno, kvalitativno i vrijednosno, tj. kao kompleksno iskorištenje sirovine u obliku masivnog drva u svakoj fazi obrade:

- kvantitativno iskorištenje tehničke oblice u obliku piljenica
- kvantitativno iskorištenje piljenica u obliku drvnih elemenata i popruga
- kvantitativno iskorištenje tehničke oblice u obliku drvnih elemenata i popruga
- kvalitativno iskorištenje tehničke oblice u obliku drvnih elemenata i popruga
- kvalitativno iskorištenje primarnih piljenica iz svake oblice u obliku elemenata i popruga
- vrijednosno iskorištenje piljenica u obliku drvnih elemenata i popruga
- vrijednosno iskorištenje tehničke oblice u obliku drvnih elemenata i popruga.

U dosadašnjim znanstvenim studijama pilanskog iskorištenja drugih vrsta drva i različitih obilježja, koje su provođene u nas (a i u svijetu!), takvo temeljito praćenje iskorištenja od pojedinog trupca i pojedine piljenice pa sve do krajnjeg pilanskog proizvoda u znanstvenoj nam literaturi nije poznato! Stoga ovaj znanstveni rad ima specifičnu vrijednost i s obzirom na metodologiju istraživanja.

3. Dosadašnja istraživanja

Autor je na temelju vrlo opsežno proučene hrvatske i strane znanstvene i stručne literature, ali i na osnovi vlastitih iskustava, postavio teze svojih istraživanja. Pritom je jasno uočio da uspješnost racionalne pilanske obrade naše tanke oblovine ne ovisi samo o njezinom iskorištenju, već da pritom treba voditi brigu i o drugim pokazateljima kao što su ekonomičnost, rentabilnost, produktivnost rada, vrste strojeva i uređaja za obradu drva, uporabljeni alati, režimi rada itd. Ovaj pregled dosadašnjih istraživanja na području pilanske obrade (ne samo tanke oblovine nego i manje korištenih vrsta drva), pristupnik je sustavno izradio upravo kao poseban, sveobuhvatan sažeti priručnik pilanske obrade drva.

4. Objekt i metode istraživanja

Na temelju razmatranja opisanih u prethodnim poglavljima autor je kao objekt svojih istraživanja odabrao pilansku obradu domaćeg oraha, divlje trešnje i pitomog kestena. Ulazna sirovina bile su izabrane oblice bolje kvalitete, dužine 1 m, grupirane u dvije debljinske skupine: srednjeg promjera 15 – 19 cm i one srednjeg promjera 20 – 24 cm. U svakoj je debljinskoj skupini bilo po 30 komada kratkoga oblog drva. Autor je bio svjestan da se takve oblice (bez obzira i na lošiju kvalitetu drva) po pravilu iskorištavaju za preradu u celulozno drvo, ploče iverice i vlaknatice. Osim toga, rabe se i za proizvodnju toplinske energije (u različitim oblicima) ili briketa i za druge namjene. Način korištenja tanke i kratke oblovine ovisi o stanju na tržištu, odnosno o cijeni koja se za različite proizvode može postići na tržištu. U tom je smislu u svijetu poznata posebna tržišna konkurencija u korištenju tanke oblovine (ovisno o vrsti drva i drugim činiteljima) za proizvodnju različitih vrsta ploča ili za proizvodnju toplinske energije. Stoga studija korištenja tanke oblovine spomenutih vrsta drva za proizvodnju masivnog drva manjih dimenzija (piljeni elementi i popruge) ima veliko značenje. Ta istraživanja svakako možemo smatrati pionirskim pothvatom ne samo u nas već i u svijetu.

U ovom su poglavlju detaljno opisani načini mjerenja oblica, piljenica i proizvedenih elemenata i popruga. Također su navedeni načini određivanja kvalitete svih pojavnih oblika drva, od oblica do gotovih proizvoda. Oblice su ispiljene individualnim načinom piljenja na tračnoj pili trupčari određenih svojstava, tehnikom ucijelo, paralelno s osi trupčića. Daljnju obradu piljenica u gotove (sirove) proizvode proveo je sam autor u svojoj radionici odgovarajućim uzdužnim i poprečnim piljenjem kružnim pilama, a dobivene je podatke statistički obradio uz pomoć računalnog paketa Statistica.

5. Rezultati

U tom su poglavlju dane tablice s rezultatima istraživanja i objašnjenjima statističke obrade podataka te grafički prikazi rezultata istraživanja. Navedeni su i rezultati kvantitativnog iskorištenja oblica u obliku piljenica i gotovih proizvoda. Nadalje, u poglavlju nalazimo i podatke o kvantitativnom iskorištenju piljenica

u gotove proizvode te podatke o kvalitativnom iskorištenju oblica za gotove proizvode i, na kraju, najvažnije – vrijednosno iskorištenje oblica s obzirom na gotove proizvode, tj. na sirove elemente i popruge.

6. Rasprava

Analizirajući rezultate svojih istraživanja, autor navodi teškoće koje je imao u eksperimentalnom dijelu rada, a koje objektivno nije mogao izbjeći. U ovom poglavlju pristupnik znalački obrazlaže razlike iskorištenja koje je dobio na temelju svojih istraživanja s obzirom na iskorištenja koja se postižu pilanskom obradom standardne oblovene naših najvažnijih vrsta listača. Također analizira rezultate iskorištenja tanke (nestandardne) oblovene listača, koja su otprije obavljena u nas, ali uz različite uvjete istraživanja. Zaključuje da je stoga vrlo teško uspoređivati te rezultate s rezultatima istraživanja što ih je on proveo na do sada neistraživanim vrstama voćkarica.

7. Zaključci

Vrlo je zanimljivo da se kvalitativno i, najvažnije, vrijednosno iskorištenje oblica voćkarica znatnije ne razlikuje od iskorištenja do sada istraživanih tankih trupčića malog broja istraživanih domaćih vrsta listača. U provedenim istraživanjima najbolje su koeficijente kvantitativnoga, kvalitativnoga i vrijednosnog iskorištenja imali trupčići oraha. Autor to pripisuje relativno najboljoj kvaliteti istraživanih trupčića (najmanje grešaka drva) te najvećoj cijeni koja se postizala na tržištu za proizvedene elemente i popruge. Suprotno tome, cijena koja se postizala na tržištu za iste proizvode od trešnje i kestena bila je znatno manja. To ne znači da se uz tržišnu potražnju elemenata ili popruga od trešnjina i kestenova drva (a tržište može biti vrlo promjenjivo) rezultati vrijednosnog iskorištenja istraživanih vrsta voćkarica ne mogu i znatnije mijenjati. Autor zaključuje da iskorištenje kao najvažniji čimbenik uspješnosti pilanske prerade drva u određenim uvjetima (uz odgovarajuću tehnologiju, tehniku, organizaciju, koncentraciju sirovine i druge činitelje već spominjane u prošlim poglavljima) može osigurati racionalnu pilansku preradu drva malih dimenzija (tzv. tehničke oblice) običnog oraha, divlje trešnje i pitomog kestena.

MIŠLJENJE I OCJENA

Stručno povjerenstvo za ocjenu disertacije naglašava da izbor i obrada disertacijske teme imaju veliku važnost za nalaženje novih mogućnosti u strategiji racionalnog korištenja drva malih dimenzija. To se odnosi i na mogućnosti racionalne pilanske obrade drva voćkarica. Drvo voćkarica, iako relativno slabo zastupljeno u sirovinskoj bazi za pilansku obradu, na nekim područjima finalnih proizvoda može osigurati veliku vrijednost određenim rafiniranim finalnim proizvodima (pojedini dijelovi namještaja, podne i, posebno, zidne obloge i sl.).

Metoda autorova istraživanja izvanredno je temeljita i znanstveno utemeljena. Statistička obrada od-

govarajućih rezultata istraživanja provedena je korektno i jasno je interpretirana. Na temelju vlastitih istraživanja i proučene literature kandidat daje korisne preporuke za uspješnu pilansku obradu trupčića (oblica) voćkarica.

Povjerenstvo smatra da su dobiveni rezultati izvrsna podloga za simulacije i ocjenu racionalnosti/isplativosti pilanske obrade trupčića voćkarica u određenim proizvodnim uvjetima.

Autor je svojim doprinosom znanstvenom području biotehničkih znanosti pokazao da može uspješno i samostalno izabrati predmet istraživanja, pravilno odabrati i primijeniti normirane mjerne postupke, promišljeno provesti raščlambu rezultata mjerenja te na osnovi svega toga donijeti valjane zaključke i preporuke.

Rad je tehnički uzorno opremljen, grafička je priprema slikovnih prikaza prikladna za praćenje dobivenih rezultata, mjeriteljski su iskazi u skladu s priznatim normama, ispis jednadžbi i mjernih veličina zakonit, a metode statističke obrade rezultata istraživanja pravilno odabrane i točno interpretirane.

Kandidatu se preporučuje da pri objavljivanju rezultata dobivenih provedenim istraživanjima naglasi vrijednosno iskorištenje kao najbitniji pokazatelj provedenih istraživanja te pilanske obrade uopće. Bilo bi korisno istaknuti vrijednosno iskorištenje i u novčanim iznosima, kojima se izravno iskazuju trenutačni trendovi na tržištu pilanskih proizvoda drva voćkarica.

Na kraju ovog prikaza disertacijskog rada s područja pilanske obrade drva, uz razumijevanje Šumarskog fakulteta u Zagrebu, valja naglasiti da izvanredno važno područje pilanske obrade drva zbog više objektivnih i subjektivnih razloga već dugo godina, blago rečeno, nedopustivo stagnira. To se odnosi prije svega na bijednu znanstveno-nastavnu ekipiranost, nedostatak eksperimentalnih pogona (u sklopu i s potrebama nastavno-eksperimentalnog rada iz drugih adekvatnih područja) te suvremene istraživačke opreme, a nadasve na skućene prostorije za rad nastavnog osoblja.

Dr. sc. Josipu Ištvančiću, dipl. ing., srdačno čestitamo na uspješno obranjenom disertaciji *Racionalna pilanska obrada tehničke oblice običnog oraha* (Juglans regia L.), *divlje trešnje* (*Prunus avium* L.) i *pitomog kestena* (*Castanea sativa* Mill.).

Dobro poznavajući njegov dosadašnji rad uopće i njegov stručni rad na području pilanske obrade drva, kako u proizvodnoj praksi, tako i na našem fakultetu, te skromnost i prijateljsko-kolegijalni odnos s drugim znanstvenicima Šumarskog fakulteta u Zagrebu, kao i sklonost ekipnom radu – vjerujemo da je Šumarski fakultet u Zagrebu dobio kvalitetnog novog doktora znanosti. Neka ga, uz njegovu sklonost radu na izabranom području, uz daljnju izobrazbu (strani jezici, informatičke tehnologije i dr.) prati i sreća na mukotrpnom putu istinskog znanstvenika i nastavnika.

prof. dr. sc. Marijan Brežnjak, *profesor emeritus*

Sveučilišni udžbenik Ojastučeni namještaj

prof. dr. sc. Ivica Grbac i mr. sc. Želimir Ivelić

Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet i Akademija šumarskih znanosti izdali su krajem 2005. godine sveučilišni udžbenik *Ojastučeni namještaj* u nakladi od 1 000 primjeraka.

Format 246 x 175, ukupno 293 stranice, 286 fotografija, crteža, dijagrama i tabličnih prikaza, te 96 naslova uporabljene literature.

Autor Ivica Grbac redoviti je profesor Zavoda za namještaj i drvene proizvode Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, gdje predaje u dodiplomskom i poslijediplomskom studiju Drvnotehnološkog odsjeka. Na Arhitektonskom fakultetu u Zagrebu predaje na dodiplomskom Studiju dizajna. Predstojnik je Zavoda za namještaj i drvene proizvode. Svoje znanstveno i nastavno djelovanje vezao je za dizajn, konstrukcije i tehnologiju finalnih proizvoda od drva i kvalitetu namještaja.

Suaautor Želimir Ivelić tijekom rada na udžbeniku bio je asistent na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, u Zavodu za konstrukcije i tehnologiju proizvoda od drva, za predmete Dizajn, Drvene konstrukcije i Ojastučeni namještaj. Danas je zaposlen u tvrtki Hespo d.o.o. u Prelogu kao voditelj Proizvodnje namještaja i Razvoja proizvoda.

Udžbenik svojim sadržajem potpuno pokriva potrebe nastavnog predmeta *Ojastučeni namještaj* i većim dijelom predmeta iz područja dizajna, konstrukcija i tehnologija proizvodnje namještaja. Stoga je sadržaj za potrebe dizajna podijeljen na poglavlje o povijesti namještaja, za potrebe nastave konstruiranja opširno su obrađene konstrukcijske vrste ojastučenog namještaja, materijali i tehnologija izrade ojastučenih proizvoda uvršteni su za potrebe određivanja tehnoloških procesa u industrijskoj proizvodnji, kao i zdravstveni aspekti te kvaliteta ojastučenog namještaja.

Raspored poglavlja metodički je prilagođen nastavnim predmetima, a ujedno povezuje sadržaje iz programa drugih predmeta unutar izbornih skupina studija.

Domaća i inozemna literatura te podaci iz suvremene prakse industrijske proizvodnje i ispitivanja kvalitete bogato je korištena i citirana. Posebno se ističu rezultati znanstvenog rada autora, koji su dijelom citirani u sadržaju djela.

Udžbenik je prvi te vrste i jedinstvena je knjiga za potrebe visokoškolske nastave te ga se s pravom može smatrati izvornim hrvatskim udžbenikom.

Abecedni popis pojmova naknadno se obrađuje, te će biti dodan sadržaju.

U Hrvatskoj za sada ne postoji udžbenik sličnog sadržaja, osim skriptata u pojedinim drvodjelskim škola-



ma. Sadržaji rukopisa izneseni su opširno, ali pregledno i jasno, s dovoljno ilustracija, likovnim priložima i crtežima, što najbolje odgovara studentima dizajna i konstruktorima namještaja, kao i stručnjacima u praksi.

Udžbenik je rezultat sinteze brojnih dosadašnjih radova i iskustava autora priznatih kao vrsnih stručnjaka za područje ojastučenog namještaja u zemlji i inozemstvu. Praćenjem promjena koje nastaju uvođenjem suvremenih tehnologija u industriji namještaja te potrebe za osuvremenjivanjem nastavnih programa, autori su napisali više poglavlja koja prate razvojne trendove svjetske proizvodnje ojastučenog namještaja.

Udžbenik *Ojastučeni namještaj* može se nabaviti na Šumarskom fakultetu u Zagrebu, u Zavodu za namještaj i drvene proizvode, Svetošimunska cesta 25, telefon 01/2352-454; telefaks: 2352-531.

Cijena za studente iznosi 150,00 kn, a za ostale pravne i fizičke osobe 200,00 kn. Uplata na žiro račun Šumarskog fakulteta 230000-1102340148, s pozivom na broj 3-02-07.

Cijena za inozemstvo 50 EUR, uplata: SWIFT ZABA HR 2x 2500 – 03281485.

prof. dr. sc. Stjepan Tkalec

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 drvnjoj 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 drvnjoj 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 drvnjoj 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, Vukotinićeve i Perkovčeve) 1898. i u njemu početak rada Šumarske akademije (20. listopada 1898) kao četvrte visokoškolske ustanove Sveučilišta u Zagrebu (tada još "prisonjene" uz Mudroslovni fakultet); postavljanje 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 udruagama 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, protuimisijske, 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 Čević, 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 Forestry abstracts, CAB abstracts, Agricola, Pascal, Geobase (IM) i dr.



KOKKO

NAZIVI I NALAZIŠTE

Kokko je trgovački naziv drva botaničke vrste *Albizia lebbek* Benth. iz porodice *Leguminosae*. Rodu *Albizia* pripada više od 100 vrsta uglavnom srednje velikog drveća rasprostranjenoga u mnogim tropskim predjelima. *Albizia lebbek* potječe iz jugoistočne Azije, kultivira se diljem tropskih predjela, a divlja se može naći i u Nigeriji. Obično raste na padinama brežuljaka u suhim, ali i u vlažnim šumama nekih predjela Indije, a nalazimo ga i na obroncima Himalaje, na visinama do 1500 m. Prirodno je rasprostranjena u Burmi, Kambodži, Kini, Polineziji, Indiji, Laosu, Maleziji, Filipinima, Novoj Kaledoniji, Tajlandu i Vijetnamu. Botanički naziv roda piše se i kao *Albizzia*, a vrsta se označava i kao *lebbeck* ili *lebek*. Uz najrasprostranjeniji trgovački naziv kokko, za istu se vrstu rabi i *siris*, *lebbek* (Velika Britanija i SAD), *Weru* (Njemačka), *albizzia indiana* (Italija).

STABLO

Albizia lebbek naraste do visine 27 m s deblom maksimalnoga prsnog promjera oko 90 cm. Stabla u Indiji dosežu obično 15 - 18 m, s čistim deblima dužine od 7,5 do 9 m.

DRVO

Makroskopska obilježja

Bjelkasta bjeljika bojom se jasno razlikuje od srži. Netom srušena srž je zlatnosmeđa, kasnije potamni u bogatu tamnosmeđu boju sličnu orahovini, često s privlačnim svjetlijim prugama. *Albizia lebbek* svojedobno se prodavala kao istočnoindijska orahovina, no grublje je teksture. Općim je izgledom sličnija iroku (*Chlorophora* spp.). Zbog svoje boje i teksture katkad se zna zamijeniti s mahagonijima (*Swietenia* spp.). Drvo ima izrazitu dvostruku spiralnu žicu, što radijalnim površinama daje prugast izgled. Pore na tangentskim površinama stvaraju šare slične lauuanu (*Shorea* spp.), ali je drvo sjajnije. Tekstura je gruba, a drvo izrazito zamrljano.

Pore su običnim okom dobro uočljive na svim presjecima drva, kao i nepravilno raspoređene tangentne vrpce paratrahealnog parenhima. Drvni traci koji su uži od pora vidljivi su tek pod povećalom. Godovi nisu uvijek izraziti.

Mikroskopska obilježja

Članci traheja imaju promjer veći od 0,2 mm, s jednostavnim perforacijama. Pore su gustoće do 20 po mm² i raspoređene su u kratkim radijalnim nizovima po 4. U srži su ispunjene gumastim tvarima. Aksijalni parenhim je većinom paratrahealan, krilat i trakast. Drvni su traci uži od 50 μm i homocelularni su. U posebnim se stanicama nalaze romboidni kristali. Libriformska su vlakanca septirana.

TEHNOLOŠKA SVOJSTVA

Obrađivost

Kokko se srednje teško pili i reže zbog nepravilne i dvostruko usukane žice, pa je i učinak zatupljivanja oštrica alata u skladu s tim. Pri blanjanju se preporučuje mali kut rezanja, ne veći od 20°. Tokarenje, modeliranje, bušenje i druge drvodjeljske operacije srednje su teško izvedive običnim alatima. Drvo se zadovoljavajuće lijepi, a čavle drži slabo do zadovoljavajuće. Brušenjem se lako postiže glatka, sjajna površina. Fina prašina proizvedena piljenjem i brušenjem nadražuje oči, nos i grlo. Politiranje je zadovoljavajuće, kao i voštenje. Drvo kokko može se dobro obojiti. Teško se savija i teško se obrađuje ručnim alatima.

Sušenje

Drvo se srednje teško suši, uz zamjetno uzdužno utezanje. Sušenje od sirovog stanja u sušionici je zadovoljavajuće. Trupci su podložni teškim čeonim raspuklinama, pa čela treba premazati. Preporučljivo ih je rasparati u sirovom stanju kako bi se spriječio razvoj radijalnih raspuklina. Zatim ih treba sušiti natkrivene da se spriječe površinske pukotine. Pomnim prirodnim sušenjem mogu se zadovoljavajuće osušiti daske do 25 mm debljine. Prosušeno drvo zadržava oblik i pri uporabi je stabilnih dimenzija.

Trajnost i zaštita

Drvo srži srednje je trajno, ali je podložno napadu morskih štetočinja i termita. Drvo bjeljike izrazito je slabo trajno. Srž je nepermeabilna, pa se ne da impregnirati zaštitnim sredstvima, dok je bjeljika permeabilna.

Uporaba

Kokko se u Indiji smatra prvorazrednim drvom za konstrukcije, namještaj, obloge i unutarnje stolarske radove. To je drvo po gustoći u prosušenom stanju (u prosjeku oko 640 kg/m³) gotovo jednako drvu američkoga crnog oraha (*Juglans nigra*). Istodobno je čvršće i stabilnije od drva lauana (*Shorea* spp.), koje je veće gustoće. U posljednje se vrijeme i u nas može naći gotov kvalitetan parket od srži drva kokko.

Literatura

1. Brazier, J. D., i Franklin, G. L., 1961: Identification of Hardwoods - A microscope key, FPR Bulletin No. 46, HMSO, London.
2. Rendle, B.J., 1970: World timbers, London: Ernest Benn limited University of Toronto press, str. 42.
3. Wood dictionary, Elsevier publishing company, Amsterdam, 1964
4. Woods of the world, 1994, Tree talk, Inc., 431 Pine Street, Burlington, VT 05402
5. *** 1960: Identification of Hardwoods - A lens key, FPR Bulletin No. 25, HMSO, London.

doc. dr. sc. Jelena Trajković
doc. dr. sc. Radovan Despot

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 proizvodi, 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 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 obdaju 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 obdaju 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 obdajene 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 brojke 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/izdavač); 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 56, a uskoro tiskamo i prvi broj volumena 57. Pozivamo Vas da obnovite svoju pretplatu ili se pretplatite, ako do sada još niste, na časopis za volumen 56, 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

Glavni i odgovorni urednik
časopisa Drvna industrija

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

izv. prof. dr. sc. Ružica Beljo Lučić

ČASOPIS "DRVNA INDUSTRIJA"

Cjenik oglašavanja za 2005. godinu
ADVERTISING PRICE LIST FOR 2005

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

Predsjednik Izdavačkog savjeta
časopisa Drvna industrija

Editor-in-Chief

President of Publishing Council

Associate Prof. Ružica Beljo Lučić, PhD

Prof. Ivica Grbac, PhD

PRETPLATA NA ČASOPIS DRVNA INDUSTRIJA

za volumen 57

Želimo se pretplatiti na časopis Drvna industrija, volumen 57 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. 57 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 _____

