

DRVNA INDUSTRIJA

ZNANSTVENO STRUČNI ČASOPIS ZA PITANJA DRVNE TEHNOLOGIJE • ZAGREB • VOLUMEN 50 • BROJ 3
SCIENTIFIC AND PROFESSIONAL JOURNAL OF WOOD TECHNOLOGY • ZAGREB • VOLUME 50 • NUMBER 3



3/99

Alnus glutinosa Gaertn.



HRVATSKE ŠUME

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

spin wallis

namještaj koji traje!

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

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



spin wallis

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



BRUNO - HAL

HARMONIJA



KUHINJE **SVEA**

LEONA ▷

IRENA ▽



**SALON
POKUĆSTVA**



ZAGREBAČKI VELESAJAM, PAVILJON 12
TEL./FAX: 01/6550 - 459, 6554 - 307

TRGOVINA I USLUGE

BRUNO - HAL

DRVNA INDUSTRIJA

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

IZDAVAČ I UREDNIŠTVO

Publisher and Editor's Office

Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Faculty of Forestry, Zagreb University
10000 Zagreb, Svetošimunska 25
Hrvatska - Croatia
Tel. (*385 1)235 25 55; fax (*385 1)21 86 16

SUIZDAVAČI

Co-Publishers

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

OSNIVAČ

Founder

Institut za drvnoindustrijska istraživanja, Zagreb

GLAVNI I ODGOVORNI UREDNIK

Editor-in-Chief

dr. sc. Hrvoje Turkulin

UREDNIČKI ODBOR

Editorial Board

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

IZDAVAČKI SAVJET

Publishing Council

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

TEHNIČKI UREDNIK

Production Editor

Zlatko Bihar

LEKTORICE

Linguistic Advisers

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

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

Časopis izlazi četiri puta u godini.

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

The journal is published quarterly.

OVAJ BROJ ČASOPISA SUFINANCIRA:



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

Sadržaj

Contents

NAKLADA (Circulation): 600 komada • **ČASOPIS JE REFERIRAN U (Indexed in):** Forestry abstracts, Forest products abstracts, Agricola, Cab abstracts, Paperchem, Chemical abstracts, Abstr. bull. inst. pap. chem, CA search • **PRILOGE** treba slati na adresu Uredništva. Znanstveni i stručni članci se recenziraju. **Rukopisi se ne vraćaju.** **MANUSCRIPTS** are to be submitted to the Editor's office. Scientific and professional papers are reviewed. Manuscripts will not be returned • **PRETPLATA (Subscription):** Godišnja pretplata (annual subscription) za sve pretplatnike 55 USD. Pretplata u Hrvatskoj za sve pretplatnike iznosi 300 kn, a za đake, studente, i umirovljenike 100 kn, plativa na žiroračun 30102-603-929 s naznakom "Drvena industrija" • **ČASOPIS SUFINANCIRA** Ministarstvo znanosti Republike Hrvatske. Na temelju mišljenja Ministarstva prosvjete, kulture i športa Republike Hrvatske br. 532-03-1/7-92-01 od 15. lipnja 1992. časopis je oslobođen plaćanja poreza na promet • **SLOGI TISAK (Typeset and Printed by)** - „MD” - kompjutorska obrada i prijelom teksta - ofset tisak Zagreb, tel. (01) 3880-058, 6194-528, E-mail: tiskara-md@zg.tel.hr, URL: <http://www.ergraf.hr/tiskara-md> • **DESIGN** Aljoša Brajdić • **ČASOPIS** je dostupan na **INTERNETU:** <http://www.ergraf.hr/tiskara-md>

DRVNA INDUSTRIJA • Vol. 50, 3 • str. 129-178 • jesen 1999. • Zagreb
REDAKCIJA DOVRŠENA
 1999. 12. 10.

IN MEMORIAM

JOSIP ŠTIMAC 131

PRETHODNO PRIOPĆENJE

Preliminary paper • • • • •

MODIFICIRANJE POVRŠINE BUKOVINE OZRAČIVANJEM UV SVJETLOŠĆU
Modification of the beech - wood surface by UV - irradiation

Goran Mihulja, Andrija Bogner, Hrvoje Turkulin 133-140

PREGLEDNI RADOVI

Rewiew papers • • • • •

OSTATAK PRI OBRADBI DRVA U ZAGREBAČKOJ ŽUPANIJI
Residue in wood processing of Zagreb County

Julije Domac, Stjepan Risović, Stanislav Sever 141-148

ISTRAŽIVANJA SKLONOSTI POSJETITELJA NA ZAGREBAČKOM SAJMU
NAMJEŠTAJA

Customer preferences research at the Zagreb Furniture Fair

Darko Motik, Denis Jelačić, Martina Čapo 149-157

STRUČNI RAD

Professional paper • • • • •

DOCUMENTATION IN A WOOD INDUSTRY BUSINESS SYSTEM FROM
THE VIEWPOINT OF FILING

Dokumentacija u poslovnim sustavima preradbe drva sa stajališta njezine
obrađenosti za popunjavanje

Jože Kropivšek, Srećko Devjak 159-166

SAJMOVI I IZLOŽBE

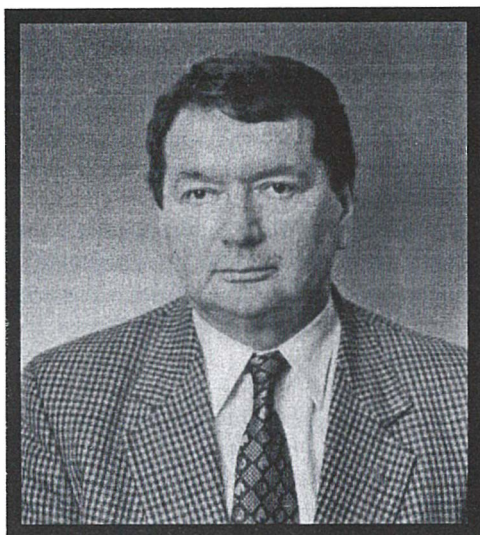
Fairs and exhibitions 167-172

NOVI ZNANSTVENI DJELATNICI

Scientists and their careers 173-174

UZ SLIKU S NASLOVNICE

Species on the cover 175



Josip Štimac, dipl. inž.
(1944 – 1999)

Dana 25. srpnja 1999. godine preminuo je Josip Štimac, dipl.inž., član Izdavačkog savjeta časopisa *Drvena industrija*, priznati stručnjak za drvenu industriju i generalni direktor tvrtke Exportdrvo d.d. Na njegovo posljednje počivalište na zagrebačkome groblju Mirogoju ispratili su ga brojni prijatelji, kolege suradnici i poštovatelji iz mnogih institucija i poduzeća.

Gospodin Josip Štimac, dipl.inž., rođen je 3. ožujka 1944. u Novoj Rači, nedaleko od Bjelovara. Nakon završetka srednje škole u Bjelovaru upisuje studij na Šumarskom fakultetu u Zagrebu (Odjel DI, na kojemu je diplomirao u travnju 1969). Nakon završetka studija zapošljava se u tadašnjem DIK-u Papuk Pakrac, gdje obavlja razne tehničke i organizacijske poslove, od pripravnika do rukovoditelja pogona krojačnice elemenata.

Godine 1972. gospodin Štimac mijenja mjesto zaposlenja i nastavlja raditi u DI-ju Goranprodukt u Čabru, gdje se poglavito bavi investicijskim poslovima uvođenja suvremene tehnologije u Goranprodukt.

Godine 1976. ponovno je u DIK-u Papuk Pakrac, ovaj put kao generalni direktor. Zahvaljujući njegovoj iznimnoj organizatorskoj i stručnoj sposobnosti, poduzeće Papuk Pakrac u doba njegova vođenja doživljava velik uspon, čime se svrstava u red vodećih proizvođača u preradi drva, a posebno proizvodnji stolica, afirmirajući se diljem Europe i Sjedinjenih Američkih Država.

Djelatnost Josipa Štimca kao iznimnog stručnjaka i organizatora, ubrzo biva zapažena i priznata u stručnim krugovima

naše djelatnosti. Stručnjaka takvog profila i renomea poželjeli bi mnogi u svojoj sredini, pa i tvrtka Exportdrvo, koja mu 1985. predlaže da svojim sposobnostima i radom pomogne daljnjem unapređenju proizvodnje i plasmana proizvoda drvene industrije kako na domaćemu tako i na inozemnom tržištu. Josip Štimac prihvaća taj izazov i od 1985. g. kao priznati stručnjak nastavlja svoju djelatnost u poduzeću Exportdrvo.

Niz godina, bolje rečeno sve do početka 1997.g., obavlja dužnost direktora Finalnog sektora, koji pod njegovim vodstvom ostvaruje zavidne rezultate u plasmanu hrvatskog namještaja diljem svijeta. Gospodin Josip Štimac 31. siječnja 1997. g. biva imenovan glavnim direktorom dioničkog društva Exportdrvo, i tu dužnost uspješno obavlja sve do svoje nenadane i prerane smrti. Kao predstavnik tvrtke Exportdrvo bio je član Izdavačkog savjeta časopisa "Drvena industrija" i vanjski istraživač na znanstvenim projektima.

Tijekom svih ovih godina uvijek je podupirao sve napredne ideje u struci i znanosti, te uspostavljao uspješnu suradnju s Institutom za drvo i Šumarskim fakultetom - DT odsjekom, posebno Zavodom za istraživanja u drvnoj industriji, s mnogo osjećaja za razvoj struke.

Davao je punu potporu izdavanju jedinoga znanstvenog časopisa s područja drvene tehnologije - našoj "Drvnoj industriji". Nije se oglašio na traženje savjeta i pomoći pri znanstvenim i stručnim savjetovanjima te izdavanju udžbenika i skripata. Podupirao je razvoj dizajna namještaja i mladih dizajnera. Zanimao ga je napredak naše šumarske i drvnotehnološke znanosti, volio je hrvatske šume, veselio ga je razvoj našega novog nastavnog programa za obrazovanje inženjera drvene tehnologije. Uvijek je rado raspravljao o problemima naše djelatnosti i pomagao nam da ustanovimo jesmo li u našim inovacijama na dobrom putu ili se moramo korigirati. Sve to nigdje nije zapisano kao formalni dio njegove aktivnosti, ali on je bio stalno s nama.

Opis životnoga i radnog vijeka g. Josipa Štimca svakako treba dopuniti s nekoliko činjenica koje govore o Josipu Štimcu kao iznimnoj osobi i čovjeku koji je svu svoju energiju i stvaralački potencijal stavio na raspolaganje interesima društva Exportdrvo i njegovih zaposlenika. Najbolja potvrda toga jest činjenica da je dužnost glavnog direktora bez ikakvih ograda i rezervi, preuzeo u trenutku kada je došla u pitanje daljnja opstojnost Exportdrva, a slijedom toga i egzistencija njezinih

zaposlenika. Zahvaljujući osobnom angažmanu i neograničenoj požrtvovnosti, uz znatnu potporu našega glavnog partnera – proizvodnje, Exportdrvo se uspjelo othrvati svim silama i sačuvati svoju opstojnost i jedinstvenost.

Uz svoje priznate stručne i organizatorske sposobnosti, kao zaljubljenik u struku – šumarstvo i drvenu industriju, Josip Štimac uvijek je inzistirao na njegovanju dobrih poslovnih odnosa s našim partnerima tako da su se te veze tijekom vremena pretvorile u iskrene ljudske i prijateljske odnose te još više učvrstile nerazdvojnu vezu Exportdrva s proizvodnjom, a na obostranu i zajedničku

korist.

Dragi prijatelju, napustio si nas i otišao onamo gdje je ljepše i pravednije. Ipak, mnogi naši budući uspjesi u znanosti, struci i nastavi i tvoji su uspjesi i po tome ćemo te pamtiti.

Dragi naš Joža, velika ti hvala u ime struke, u ime svih tvojih kolega i prijatelja sa Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, u ime Hrvatskog šumarskog društva i Exportdrva.

Neka ti je laka hrvatska zemlja.

Ivica Grbac

Goran Mihulja, Andrija Bogner, Hrvoje Turkulin¹⁾

Modificiranje površine bukovine ozračivanjem UV svjetlošću

Modification of the beech – wood surface by UV - irradiation

Prethodno priopćenje - Preliminary paper

Prispjelo - received: 26. 07. 1999. • Prihvaćeno - accepted: 16. 09. 1999.

*UDK 630*812.16;824.8*

SAŽETAK • U radu su provedena istraživanja mogućnosti modificiranja površine bukovine elektromagnetskim valovima UV dijela spektra.

Istodobno djelovanje vlage i UV svjetlosti velikog intenziteta djeluje na promjene svojstava bukovine povećavajući energiju površinskog sloja drva i čvrstoću. Kako ti parametri imaju najveći utjecaj na čvrstoću u sustavima lijepljenja, načinjen je pokus da bi se utvrdilo može li takvo djelovanje prouzročiti povećanje čvrstoće slijepljenog spoja. Djelovanje UV svjetlosti procijenjeno je mjerenjem promjene površinske energije i čvrstoće spoja izlaganih i neizlaganih uzoraka.

Uzorci su u osnovi bili izrađeni prema DIN-u EN 204, ali je duljina uzoraka smanjena kako bi kontrolirana površina obuhvaćala što je moguće veću površinu ispitnih pločica od kojih su uzorci bili izrađeni. Opterećenje je izvedeno tlakom.

Rezultati naznačuju da se UV osvjetljavanjem prije lijepljenja može povećati čvrstoća spoja.

Proširenjem tog pokusa utvrdit će se točni parametri te metode.

Ključne riječi: bukovina, modificiranje površine, UV svjetlost, čvrstoća slijepljenog spoja.

SUMMARY • The paper presents research into the possibilities of the modification of the beech-wood surface by exposure to the electromagnetic waves in the UV spectral portion.

The simultaneous action of moisture and high-intensity UV light causes changes of the beech-wood properties and its surface energy. Since these parameters are highly influential in the gluing mechanisms, the experiment has been performed with the scope of determining whether such exposure can lead to an increase in the glue-bond strength. The effect of UV light was assessed by measurements of the surface energy and the glue-bond strength of the

¹⁾ Autori su redom asistent, izv. profesor. i docent na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

Authors are an assistant, an associate professor and an assistant professor, respectively, at the Faculty of Forestry of the Zagreb University.

exposed and control specimens.

The test specimens were made according to the DIN EN 204 norm, the length of the specimens being reduced in order that the testing surface occupies the greater proportion of the surface of the assembled wood plates. The shear stress was induced by compression to the specimens. The results indicate that the UV irradiation prior to adhesive application can improve the strength of the bond. The continuation of this experiment will enable the determination of exact parameters of the method.

Key words: *beech-wood, surface modification, UV light, glue-bond strength.*

1. UVOD

U procesima lijepljenja drva moguće je ostvariti dobru adhezijsku vezu ako tekuće ljepilo dobro kvasi površinu drva koje želimo zaljepiti. Na taj će se način ostvariti potreban bliski kontakt i između molekula polimernog materijala koji služi kao ljepilo i drvnih polimera, pa će to omogućiti stvaranje zadovoljavajućih adhezijskih veza.

Na kvašenje površine drva utječu mnogi činitelji, npr. starenje površine, hrpa-vost i temperatura. Da bismo poboljšali kvašenje, moramo povećati energiju površinskog sloja drva ili smanjiti površin-sku napetost ljepila. U ovom radu obrađujemo samo mogućnosti povećanja ener-gije površinskog sloja drva. Povećanje ener-gije površinskog sloja drva prema dosadašnjim istraživanjima (prema na-vodima Bognera, 1993) moguće je postići:

- modifikacijom površine mehaničkim metodama
- modifikacijom površine kemijskim aktiviranjem
- modifikacijom površine ozračivanjem.

Istraživanje smo započeli pretpostavkom da UV svjetlost, djelujući na vlažnu površinu drva, u kratkom vremenu izlaganja prouzrokuje promjene koje mogu pozitivno utjecati na adheziju. Pretpostavka se temelji na činjenicama dokazanim u dva znanstvena rada, i to autora Bognera (1993) i Turkulina (1996).

Prva je činjenica vezana za mogućnost da se elektromagnetnim zračenjem može postići povećanje energije površinskog sloja drva (Bogner, 1993). Taj je podatak iznimno važan, jer je poznato da porast iznosa ener-gije površine povećava kvašenje površine drva ljepilom, a time i adheziju sustava drvo - ljepilo.

Druga činjenica vezana je za podatke koji pokazuju da kratkotrajnim izlaganjem vlažnog drva UV svjetlosti dobivamo povećanje čvrstoće površinskog sloja (Turkulin, 1996). Taj je podatak bitan jer se povećanjem čvrstoće supstrata (u ovom

slučaju drva) može povećati i čvrstoća sus-tava drvo - ljepilo.

2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Određiti režim vlaženja površine kako bi za vrijeme izlaganja UV svjetlosti u QUV uređaju vlažnost bila na razini točke zasićenosti vlaknaca.

Procijeniti vrijeme izlaganja u kojemu će površina drva postići najveći iznos ener-gije površinskog sloja.

Ustanoviti vrijeme od posljednjeg vlaženja do vađenja ispitnih pločica iz QUV uređaja. Taj je podatak potrebno odrediti radi uklanjanja utjecaja drugih tehnoloških para-metara na lijepljenje (kvašenje, penetraciju i dr.), npr. razlike u vlažnosti površine izla-ganih i neizlaganih ispitnih pločica.

Određiti tlak prešanja za vrijeme lije-pljenja. Najnižim potrebnim tlakom izbjeći utjecaj tlaka na kvašenje i penetraciju.

Izraditi probe i ispitati smičnu čvrstoću spoja.

Proučiti sljubnice i donijeti zaključke.

3. MATERIJALI I METODE ISTRAŽIVANJA

Za ispitivanje je rabljena bukovina gustoće $0,681 \text{ g/cm}^3$, prosječnog sadržaja vode 8,7% (određeno elektro - otpornim vlagomjerom GANN HT 85T). Materijal je strojno obrađen u ispitne pločice dimenzija $10 \times 115 \times 160 \text{ mm}$ polublistave / blistave površinske teksture. Dimenzije ispitnih pločica određene su raspoloživom površinom izlaganja u QUV uređaju. Svrha i broj ispitnih pločica prikazani su u tablici 4.1.

Svi su uzorci najprije obrađeni blanjanjem na debljači, a kasnije, nakon kondicioniranja površine sljubnica, ručno su izbrušene brusnim papirom FLINT - SCHLEIF K 120. Budući da su metode istraživanja zahtijevale vlaženje površine drva destiliranom vodom, uzorci su vlaženi ručnom prskalicom.

Svrha ispitnih pločica <i>Type of test plates</i>	Broj ispitnih pločica (kom.) <i>Number of test plates</i>
1. Određivanje energije površinskog sloja <i>Determination of the surface energy</i>	
Suho izlagane u QUV uređaju <i>Exposed dry in QUV</i>	6
Vlažene tijekom izlaganja u QUV uređaju <i>Wetted during QUV exposure</i>	6
2. Praćenje sadržaja vode tijekom izlaganja <i>Moisture control during exposure</i>	4
3. Određivanje podobnosti ljepila <i>Determination of the applicability of the adhesive</i>	
Vlažene tijekom izlaganja u QUV uređaju <i>Wetted during QUV exposure</i>	1
Kontrolne neizlagane pločice <i>Unexposed control plates</i>	1
4. Ispitne pločice za glavno ispitivanje <i>Test plates for the main test</i>	
Izlagane u QUV uređaju <i>Exposed in the QUV</i>	12
Kontrolne neizlagane pločice <i>Unexposed control plates</i>	12

Tablica 1.
Popis ispitnih pločica uporabljenih u radu • List of test plates used in experiments

Metode

Mjerenje energije površinskog sloja uvelike ovisi o kapilarnim silama tog sloja. Dakle, ta sila postoji u poroznim i hrapavim površinama kao što je drvo. Može se mjeriti energijom koja se utroši da bi se određeni volumen vode premjestio s jednog mjesta na drugo. Mjerenje je obavljano (prema Bogneru, 1993) tako da je staklena kapilara promjera 0,35 mm, napunjena vodom, pažljivo postavljena čelom na površinu drva i tu ostavljena jednu minutu kako bi se površina zasitila vodom. Nakon toga izmjerena je promjena razine vode u kapilari Δh i izračunana energija površinskog sloja prema jednadžbi:

$$E_{ps} = \Delta h^2 \cdot \rho \cdot g \text{ (J/m}^2\text{)} \dots\dots\dots (1)$$

gdje je:

ρ - gustoća vode (1000 kg/m³)

g - ubrzanje (9,81 m/s²)

Δh - visina stupca vode koju je drvo "izvuklo" iz kapilare (mm)

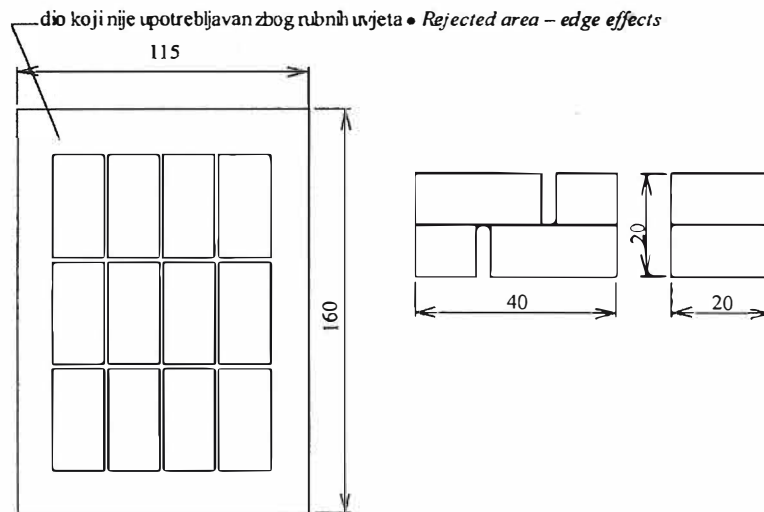
Parametri poput uvjeta i vremenskih interвала izlaganja UV svjetlosti uzeti su po uzoru na režime izlaganja kojima se koristio Turkulin (1996). On je drvo izlagao pri visokoj relativnoj vlažnosti zraka (>95%) pri čemu je drvo bilo zasićeno vodom. Voda se pokazala potičućim činiteljem promjena koje dovode do početnog povećanja prekidne čvrstoće osvijetljenog površinskog sloja drva. U ovom pokusu nije bilo moguće

održavati visoku vlažnost zraka u komori jer bi to prouzročilo ne samo vlaženje površine nego i vlaženje dubljih slojeva ispitnih pločica, a time i njihove deformacije. Osim toga, izlaganjem UV svjetlosti u suhim uvjetima autori su željeli postići da na kraju izlaganja, tj. prije lijepljenja, površina ima približno jednak sadržaj vode (~12%) kao i površina neizlaganih pločica.

Razvoj režima izlaganja odnosi se na točnije određivanje procijenjenog vremena izlaganja u kojemu će površina drva postići najveći iznos energije površinskog sloja. To je provedeno izdvajanjem 12 ispitnih pločica, kojima je zatim izmjerena energija površinskog sloja. Jedna skupina od šest ispitnih pločica bila je izlagana UV svjetlosti mokrom površinom natopljenom vodom, a druga je skupina radi usporedbe izlagana bez vlaženja površine. Ispitne pločice za vlažno izlaganje prskane su destiliranom vodom neposredno prije ulaganja u QUV uređaj. Nakon 10 min vlaženje je nastavljeno na ispitnim pločicama broj 4, 6, 8, 10, 12. Potom je nakon svakih 10 min ponovljen postupak vlaženja, s time da je nakon 30 min od daljnjeg vlaženja izuzeta ispitna pločica broj 4, nakon 60 min i ispitna pločica broj 6, pa nakon 90 min broj 8, nakon 150 min broj 10, te nakon 210 min ispitna pločica broj 12. Ako svakom navedenom vremenu posljednjeg vlaženja pojedinih ispitnih pločica dodamo 30 min (vrijeme sušenja koje ispitna pločica

Slika 1.

Shema izrade uzoraka od ispitnih pločica te njihov oblik i dimenzije •
 Scheme of the specimen positions as machined from the assembly plates and the dimensions of the test specimen



još provede u uređaju da bi sadržaj vode pao na 12%) dobijemo ukupno trajanje izlaganja pojedine ispitne pločice.

Nakon izlaganja svaka je ispitna pločica ostavljen dodatnih 30 min u laboratorijskim uvjetima ($t = 20^{\circ}\text{C}$ i relativna vlaga zraka 78%) kako povišena temperatura površine ne bi utjecala na rezultate mjerenja energije površinskog sloja drva. Rezultati promjene energije površinskog sloja u vremenu prikazani su dijagramom (sl. 2). Najjača aktivacija površine ostvarena je nakon 60 min izlaganja.

Tijekom tih ispitivanja primijećena je potreba usavršavanja režima vlaženja jer su se ispitne pločice vidno deformirale zbog prevelike količine vode. Rezultati dodatnog pokusa prikazani su dijagramom na slici 3. Prema dijagramu, izabran je povoljan režim vlaženja.

Biło je potrebno provjeriti brzinu otvrdnjavanja ljepila kako bi se izbjegla mogućnost preranog želiranja ljepila nanesenog na ohlađenu modificiranu površinu drva, posljedica čega bi bila nemogućnost usporedbe rezultata kontrolnih i modificiranih skupina uzoraka. Provjera je obavljena tako da je na ispitnu pločicu naneseno ljepilo, ispitna pločica je potom položena na kosinu te je niz nju puštena metalna kuglica. Rezultat je pokazao približno jednaku duljinu puta kuglice na ispitnoj pločici modificirane i nemodificirane površine.

Režimi izlaganja određeni su ovim parametrima glavnog pokusa:

- upotrebene su lampe UV-A 340
- temperatura crne plohe $-57 \pm 2^{\circ}\text{C}$
- temperatura u QUV uređaju $60 \pm 5^{\circ}\text{C}$
- ukupno trajanje izlaganja: 60 minuta
- režim vlaženja ispitnih pločica vodom: svakih 5 minuta počevši od nule (7 puta tijekom izlaganja)
- količina nanosa vode prilikom vlaženja:

dva pritiska na ručicu raspršivača

- trajanje sušenja površine (drugi dio izlaganja): 30 minuta nakon posljednjeg vlaženja.

Ispitne pločice su zalijepljene PVAc ljepilom Drvofix S, obostranim nanosom nazubljenom lopaticom u ukupnoj količini $180 - 200 \text{ g/m}^2$. Otvoreno vrijeme iznosilo je oko 5 minuta. Prešanje je provedeno jednos-trukom ručnom mehaničkom prešom u koje se okretanjem vijka glavne osovine sabija čelična opruga.

Parametri prešanja bili su:

- lijepljenje na hladno
- ispitne pločice stezane u dvije grupe (prve suho izlagane, a druge vlažene pri izlaganju)
- specifični tlak od 2 MPa
- vrijeme stezanja 24 sata.

Slijepljene ispitne pločice su nakon vadenja iz preše kondicionirane sedam dana pri 20°C i 75-postotnoj relativnoj vlazi zraka. Zatim su na kružnoj pili (prema skici sl. 1) izrađeni uzorci za ispitivanje čvrstoće.

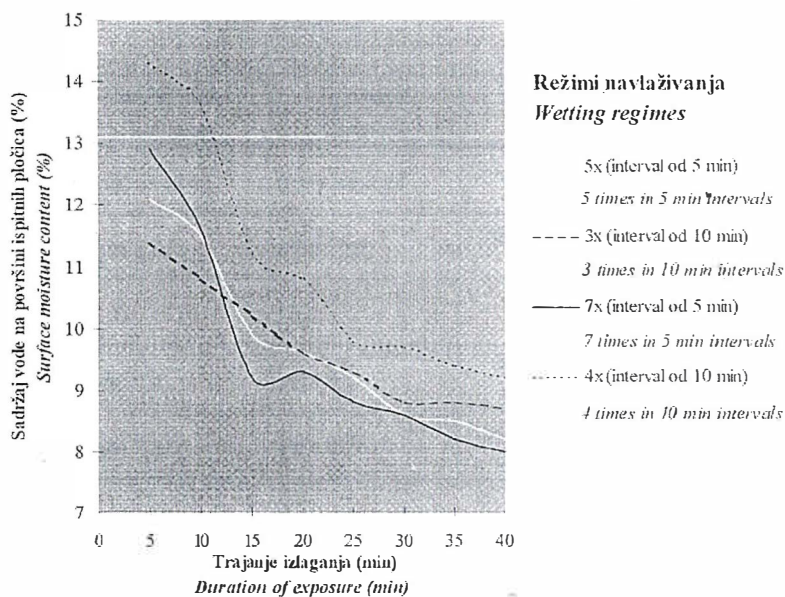
Smično naprezanje u takvog oblika uzoraka postiže se tlakom, pa stoga uzorak ima dimenzije $40 \times 20 \times 20 \text{ mm}$ kako bi se deformacije pri naprezanju svele na minimum. Površina preklopa odgovara uzorcima prema DIN-u EN 204. Za takav oblik uzoraka odlučili smo se zato što preklopna mjesta pokrivaju mnogo veću površinu ispitnih pločica od preklopnih mjesta uzoraka prema DIN standardu. Na taj se način od slijepljenih ispitnih pločica može izraditi tros-truko više uzoraka.

Mjerenje sile loma obavljeno je na kitalici WOLPERT konstantnom brzinom pomaka glave od 6 mm/min .

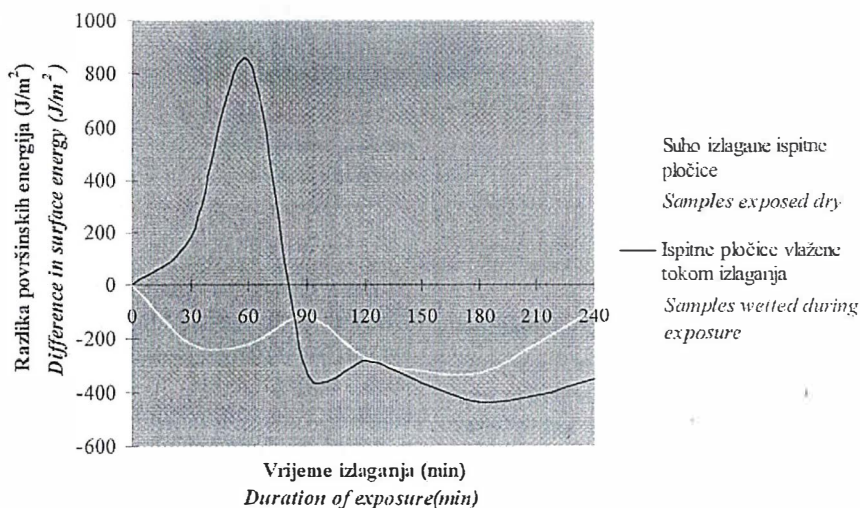
Lomna je površina svrstana u kategorije *lom po ljepilu* (kohezijski lom unutar sloja ljepila), *lom po drvu* (lom se širi kroz sloj drva) te *lom po međusloju* (tj. kroz ljepi-

lom impregnirani površinski sloj sljubnice).
Stupnjevanje udjela pojedine vrste loma na lomnoj površini provedeno je u razredima od 5%.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA



Slika 2.
Promjena vlažnosti uzoraka za vrijeme izlaganja • Changes in the surface moisture content during exposure



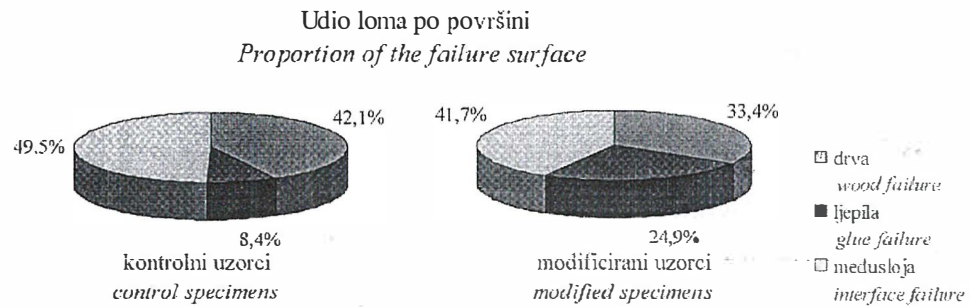
Slika 3.
Promjena površinske energije za vrijeme izlaganja • Changes in the surface energy during exposure

Utjecaj UV svjetlosti <i>UV light effect</i>	Kontrolni <i>control</i>	Modificirani <i>modified</i>
broj uzoraka <i>Number of specimens</i>	71 kom (pcs)	71 kom (pcs)
srednja vrijednost čvrstoće <i>Mean strength value</i>	13,0 MPa	11,9 MPa
standardna devijacija <i>Standard deviation</i>	2,51	3,92
minimalni iznos čvrstoće <i>Minimum strength value</i>	5,6 MPa	2,3 MPa
maksimalni iznos čvrstoće <i>Maximum strength value</i>	17,2 MPa	16,9 MPa

Tablica 2.
Pokazatelji kakvoće spoja svih uzoraka • Bond strength parameters of all the tested specimens

Slika 4.

Obilježja lomne površine svih uzoraka • Characteristics of the failure surfaces of all tested specimens



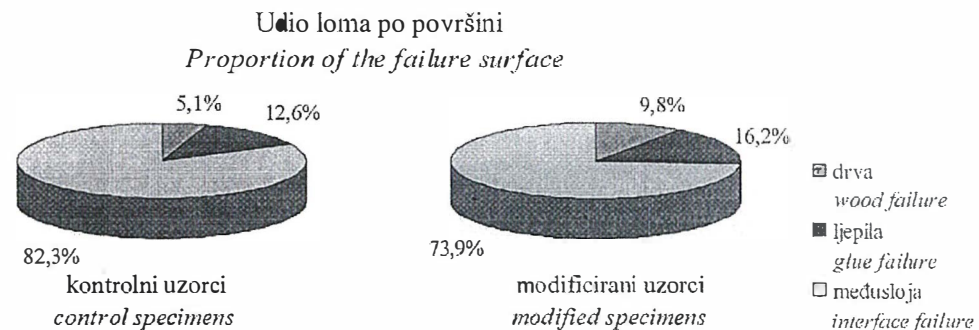
Tablica 3.

Pokazatelji kakvoće spoja uzoraka s lomom po međusloju • Bond strength parameters of the specimens that failed in the interface

Utjecaj UV svjetlosti UV light effect	Kontrolni control	Modificirani modified
broj uzoraka Number of specimens	39 kom. (pcs)	33 kom. (pcs)
srednja vrijednost čvrstoće Mean strength value	12,7 MPa	13,1 MPa
standardna devijacija Standard deviation	2,57	2,32
minimalni iznos čvrstoće Minimum strength value	7,0 MPa	8,9 MPa
maksimalni iznos čvrstoće Maximum strength value	17,2 MPa	16,7 MPa

Slika 5.

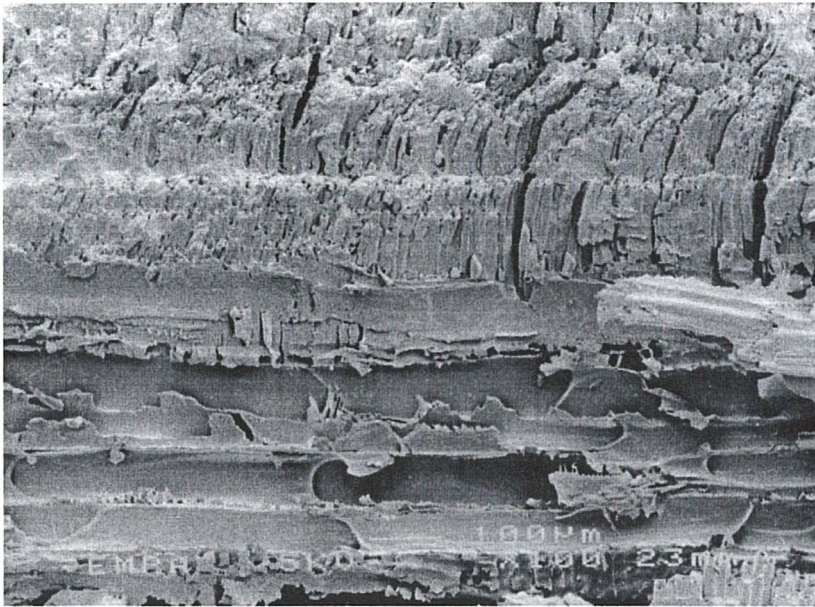
Obilježja lomne površine uzoraka s lomom po međusloju • Characteristics of the failure surfaces of specimens that failed in the interface



5. DISKUSIJA

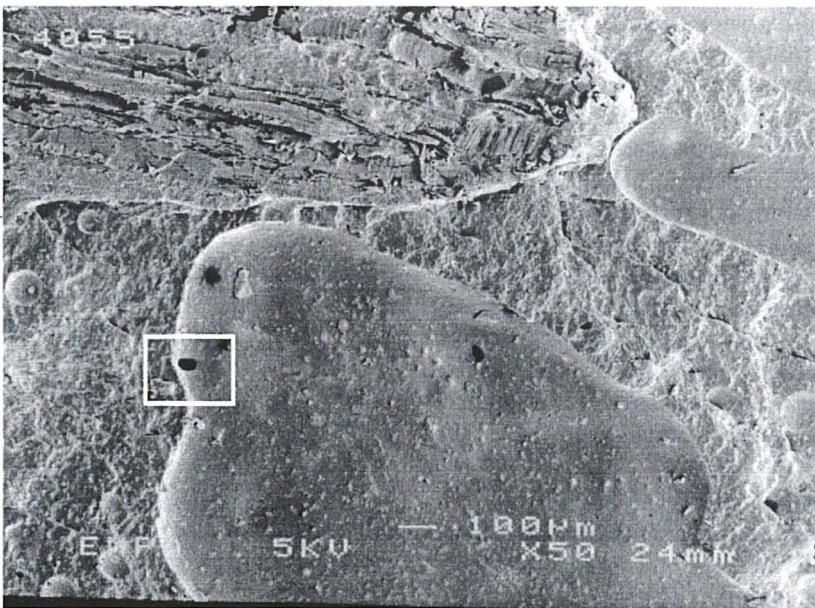
Rezultati ispitivanja smične čvrstoće uzoraka izrađenih od ispitnih pločica koje su bile izlagane utjecaju UV svjetlosti nisu se u potpunosti pokazali onakvima kakve smo očekivali. U tablici 2 usporedili smo rezultate s kontrolnim uzorcima i ustanovili pojavu kvalitetnijih spojeva na uzorcima koji su bili slijepljeni bez modificiranja površine. Međutim, ti su podaci uzeti s rezervom, jer je utjecaj neočekivanih tehnoloških parametara prouzročio takovo rasipanje rezultata da ih ne možemo svrstati u normalnu distribuciju, te ti rezultati predstavljaju nepotpunu sliku nastalu samo analizom čvrstoće na smik. Uz vrijednosti čvrstoće potrebno je analizirati i podatke udjela loma po površini ljepila, međusloja i drva. Rezultati udjela loma po ljepilu u uzorcima što su izlagani UV svjetlosti zamjetno su veći nego u neizlaganih uzoraka (sl. 4). Promatranjem se može uočiti i mnogo veći broj lomova po drvu u

uzoraka čija je površina bila modificirana. Uočeno je da većina spojeva koji iskazuju lom po ljepilu imaju glatku i sjajnu površinu. Radi boljeg uvida u izgled sljubnice, izrađene su mikrofotografije lomnih površina. Uočeno je da lumeni koji su dobro kvašeni i impregnirani ljepilom u potpunosti pokazuju obilježja koherentnoga polimernog materijala koji ima kruti lom (sl. 6). Tipične mikrofotografije potvrđuju da u velikom broju proba nije ostvaren potpuni kontakt između sljubnica (sl. 7 i 8). Pretpostavlja se da je uzrok te pojave prerana polimerizacija ljepila u manjeg broja uzoraka usprkos provedenoj kontroli adekvatnosti ljepila. Osim toga, postoji mogućnost da tijekom prešanja nije postignut dovoljno velik tlak, na što upućuje pojava glatkih i sjajnih sljubnica i u kontrolnih uzoraka.



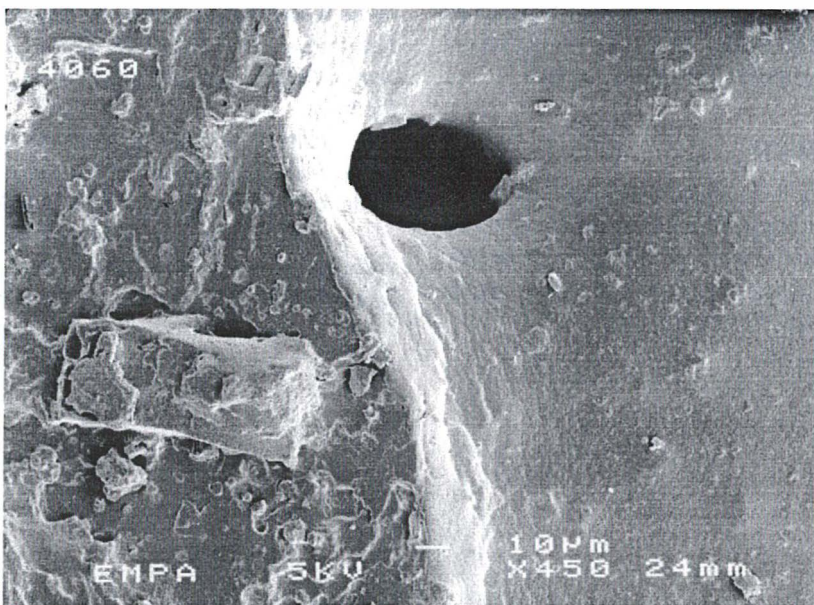
Slika 6.

Lomna površina međusloja u kojemu su lumeni djelomično ili potpuno uklopljeni u sloj ljepila. (SEM mikrografija, povećanje 100 puta.) • Failure surface of the interface. The lumina are partly or completely embedded in the adhesive. SEM micrograph, magnification 100 times.



Slika 7.

Lomna površina međusloja (gore) ili u sloju ljepila (dolje). (SEM mikrografija, povećanje 50 puta.) • Failure surface of the interface (upper), and in the adhesive layer (lower). SEM micrograph, magnification 50 times.



Slika 8.

Detalj sa slike 7: površina kohezijskog loma u sloju ljepila (lijevo) i površina nestisnutog ljepila sa zračnim mjehurićem (desno). (SEM mikrografija, povećanje 450 puta.) • Detail from figure 7: Surface of the cohesive failure within the adhesive layer (left) and surface of the non-set adhesive area incorporating an air bubble (right). SEM micrograph, magnification 450 times.

Te činjenice dovode u pitanje ispravnost jednostrane analize rezultata na temelju prekidne čvrstoće kušalica. Stoga smo izvršili sljedeće.

1. Izuzeli smo uzorke u kojih smo uočili da je kohezijski lom po ljepilu gladak i sjajan jer takav lom upućuje na nedovoljan tlak prilikom prešanja odnosno na prerano želiranje ljepila.

2. Izuzet ćemo i uzorake u kojih je uočen 100-postotni lom po drvu jer takvi rezultati ne mogu biti izravno povezani s čvrstoćom lijepljenog spoja, iako ti rezultati naznačuju da je spoj čvršći od samog drva ili je raspodjela naprezanja pri trganju bila nepravilna.

3. Budući da nas najviše zanimaju promjene koje se zbivaju u tzv. međusloju, promatrat ćemo uzorake čiji se lom po 50 i više posto površine kreće međuslojem. Ti su rezultati prikazani u tablici 3. i na slici 5.

Sljedeći navedene odrednice, dobili smo nove podatke. Tako prikazani podaci (tabl. 3) prekidnih čvrstoća pokazuju da je srednja vrijednost čvrstoće u modificiranih uzoraka (13,1 MPa) i u kontrolnih (12,7 MPa). Uzmemo li u obzir povećanje u iznosu 0,45 MPa ili 3,5%, taj rezultat možemo teoretski prikazati kao zadovoljavajući. Osim prosječne, i najviša zabilježena čvrstoća, a i rasipanje podataka, povoljniji su u modificiranih nego u kontrolnih uzoraka. Odabir kušalica čiji se lom u 50 i više postotaka kreće međuslojem opravdavamo činjenicom da utjecaj takvog načina modifikacije ne seže duboko u površinu drva (< 100 µm) te stoga možemo reći da je u području djelovanja UV svjetlosti postignut pozitivan rezultat. Međutim statistička analiza pokazuje da razlika srednjih vrijednosti u datim uzorcima nije signifikantna pa ne možemo tvrditi da smo ovim pokusom dokazali povećanje čvrstoće spojeva.

6. ZAKLJUČCI

Ovo je istraživanje pokazalo da je metoda modifikacije površine drva UV svjetlošću potencijalno vrlo perspektivna laboratorijska, ali i vrlo jednostavna i jeftina pogonska metoda za poboljšanje čvrstoće spoja.

Istodobno djelovanje UV svjetlosti i vode na površini drva uzrokuje snažnu reakciju koja u trajanju izlaganja od 60 minuta pridonosi povećanju površinske energije drva. Unatoč tehničkim nedostacima u ovom prethodnom istraživanju, pokazale su se jasne naznake da je modifikacijom vlažne površine bukovine djelovanjem UV svjetlosti moguće ostvariti veću čvrstoću slijepljenih PVAc spojeva. Daljnja će se istraživanja provesti na većoj skupini uzoraka, s poboljšanim režimom prešanja, na više vrsta drva i s više vrsta ljepila kako bi se potvrdila postavka o povoljnom djelovanju UV zračenja na čvrstoću spoja.

8. LITERATURA

1. Bogner, A. 1993: Kvašenje drva i adhezija, *Drvena industrija* 44 (4) 123 - 130.
2. Bogner, A. 1993: Modifikacija površine bukovine radi poboljšanja lijepljenja (doktorska disertacija), Šumarski fakultet Zagreb
3. Derbyshire, H.; Miller, E. R.; Turkulin, H. 1996: Investigation into the photodegradation of wood using microtensile testing, Part 2: An investigation of the changes in tensile strength of different softwood species during natural weathering, *Holz als Roh- und Werkstoff* 54(1):1-6
4. Turkulin, H. 1996: Fotodegradacija proizvoda od drva u građevinarstvu (doktorska disertacija), Šumarski fakultet Zagreb

ZAHVALA

Autori zahvaljuju Odsjeku za istraživanje drva švicarskoga saveznog instituta Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (EMPA), zbog korištenja njihova FE SEM uređaja.

Authors wish to express their gratitude to the Wood Department of the Swiss Federal Laboratories for Materials Testing and Research (EMPA) for the use of their FE SEM facilities.

Autori također zahvaljuju gospodi Ivanu Šantiću i Darku Culifaju koji su kao studenti sudjelovali u provođenju pokusa.

Authors also appreciate the help provided by mr. Ivan Šantić and Darko Culifaj who contributed to the experimental work.

Julije Domac, Stjepan Risović, Stanislav Sever

Ostatak pri obradbi drva u Zagrebačkoj županiji

Residue in wood processing of Zagreb County

Pregledni rad - Review paper

Prispjelo - received: 16. 9. 1999. • Prihvaćeno - accepted: 16. 11. 1999.

*UDK: 630*331.1;630*839.84;621*31+182*

SAŽETAK • U radu se iznose rezultati raščlambe postupanja s drvnim ostatkom u drvno-prerađivačkim pogonima Zagrebačke županije. Dan je pregled obradbe trupaca u 1996, 1997. i 1998. godini. Utvrđen je rast propiljenih trupaca. Sukladno rastu raspiljenih trupaca, porasla je i količina drvnog ostatka. Istraživanje je samo potvrdilo spoznaje o znatnim količinama drvnoga ostatka na području Zagrebačke županije, pa se tako u 2000. godini očekuje 69 570 tona drvnoga ostatka, što je 23,3 posto više nego li u 1998. godini. Dio poduzeća koristi drvni ostatak kao gorivo u vlastitim kotlovnica za dobivanje vrele odnosno tople vode ili vodene pare za grijanje prostorija te sušenje i parenje drva. U jednom se poduzeću kao energent rabi plin. Dio se drvnoga ostatka briketira u jednom poduzeću, dok se peletiranje ili drugi slični postupci preradbe ne primjenjuju. Dio se drvnoga ostatka prodaje ili poklanja pučanstvu za ogrjev, stelju i slične namjene, a dio se dijeli radnicima. Ukupna je količina drvnoga ostatka nakon podmirenja vlastitih potreba u 1998. godini iznosila 31 175 tona. Usto treba napomenuti da i šumski ostatak i prostorno drvo s područja Zagrebačke županije predstavlja izvor energije. On nastaje pri redovitim radovima u šumi. Njegovim bi se energijskim iskorištavanjem ostvarili višestruko korisni učinci.

Cljučne riječi: drvni ostatak, šumska biomasa, kogeneracija, energija

SUMMARY • This work brings out the results of the analysis of the management of wood residue in wood processing plants of Zagreb County. Analyses of the logs processing realised throughout the years 1996, 1997 and 1998 show a rise in wood processing. In accordance with this rise in logs processing, what became noticeable was an increase in the amount of wood residue. The conducted research only confirmed the previous knowledge of considerable

Julije Domac, dipl. ing., Energetski institut "Hrvoje Požar", Ulica grada Vukovara 37, HR – 10 000 Zagreb, E-mail: jdomac@eihp.hr

Doc. dr. sc. Stjepan Risović, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska 25, HR – 10 000 Zagreb, E-mail: risovic@hrast.sumfak.hr

Prof. dr. sc. Stanislav Sever, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska 25, HR – 10 000 Zagreb, E-mail: stanislav.sever@zg.tel.hr

zornost posvećena utvrđivanju obradbenih kapaciteta za drvo, ostvarene obradbe trupaca, ukupne količine drvnoga ostatka, stanja trenutnog korištenja drvnog ostatka i njegova viška.

Istraživanje je provedeno u 47 drvo-prerađivačkih poduzeća na području Zagrebačke županije. Za potrebe analize u tablici 4. prikazani su rezultati istraživanja za 40 poduzeća.

Podatak o ostvarenoj količini prerađenih trupaca od 1996. do 1998. godine dobiven je uvidom u postojeću dokumentaciju svake pilane ili u većim poduzećima, radne jedinice.

Količina drvnoga ostatka u 1997. i 1998. godini dobivena je na osnovi vaganja u pojedinim pilanama, procjene vlasnika pilane ili poslužitelja na strojevima za piljenje, kao i prema literaturnim izvorima, npr Bura (1987). Zbog udjela listača i čet-

injača u uzorku, prilikom pretvorbe određenoga obujma (m^3) u masu (t) drvnoga ostatka, računato je s prosječnom gustoćom drva $\rho = 550 \text{ kg/m}^3$. U sljedećoj fazi upotpunjenja podataka u promatranim pogonima, kao i pri proširenju na ostale pogone u Županiji, bit će upotpunjena slika o drvnom ostatku i drugim podacima, npr. o energijskoj vrijednosti, udjelu pojedinih vrsta drva u ostatku, mokrini i dr.

5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

5. Results

U tablicama 4. i 5. dani su rezultati istraživanja u 40 pogona koji su obavljali proizvodne zadaće ili su se uhadavali (pilana br. 39).

Ostvarena obradba trupaca promatrana je za 1996, 1997. i 1998. godinu. Utvrđen je rast proizvodnje (sl. 2),

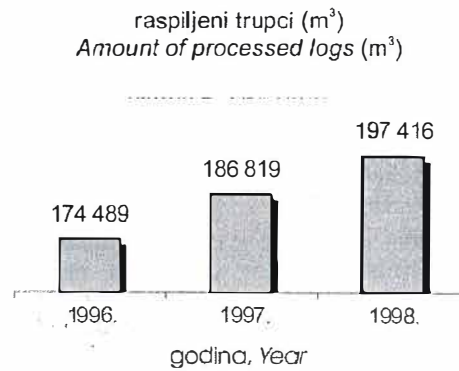
Pilana broj Sawmill no.	Ostvarena proizvodnja (m^3) Realised processing (m^3)			Stvarni drveni ostatak (t) Amount of wood (t)		Očekivani drveni ostatak (t) Expected wood residue (t)
	1996	1997	1998	1997	1998	2000
1	10 000	10 800	12 420	3 250	3 600	3 900
2	0	500	3 200	70	415	1 200
3	700	700	600	193	165	190
4	3 000	3 500	3 500	400	400	400
5	800	1 000	1 000	200	200	200
6	2 300	2 500	2 500	350	350	400
7	7 000	7 000	18 400	2 300	5 800	6 000
8	5 500	6 000	6 000	1 550	1 550	1 700
9	1 600	1 500	1 500	590	590	600
10	0	1 400	1 850	230	290	600
11	1 300	1 250	1 150	310	285	300
12	150	150	100	30	30	50
13	5 000	6 000	7 000	2 480	2 850	4 000
14	4 000	3 000	3 000	580	580	920
15	4 000	4 500	5 000	700	800	1 000
16	8 500	8 000	7 000	2 520	2 250	2 450
17	70	60	60	12	10	10
18	100	70	50	0	10	0
19	11 850	12 630	11 200	5 052	4 480	5 950
20	1 700	1 500	1 400	290	280	330
21	3 400	3 500	5 200	390	550	550
22	4 000	4 000	5 000	430	430	500
23	7 000	7 500	8 200	2 800	3 000	3 100
24	1 800	2 000	1 840	750	660	750
25	0	2 200	2 600	510	590	630
26	0	0	0	0	310	320
27	200	300	0	40	10	330
28	2 250	2 500	2 500	270	270	300
29	14 000	20 000	20 000	250	300	350
30	200	380	700	70	130	150
31	3 980	4 197	4 295	1 640	1 790	2 000
32	2 800	3 100	4 200	1 300	1 850	2 300
33	21 000	18 000	15 200	6 000	4 800	5 000
34	1 060	1 100	1 200	0	200	0
35	11 120	9 586	5 011	1 300	870	1 000
36	22 209	22 796	21 300	11 900	11 000	16 500
37	3 600	3 400	3 000	1 380	1 200	1 600
38	8 230	10 130	12 360	2 900	3 500	3 500
39	0	0	300	0	0	500
40	70	70	80	10	10	10

Tablica 4.

Rezultati istraživanja u nekim drvo-prerađivačkim poduzećima Zagrebačke županije • Results of the research conducted in some wood processing enterprises in Zagreb County

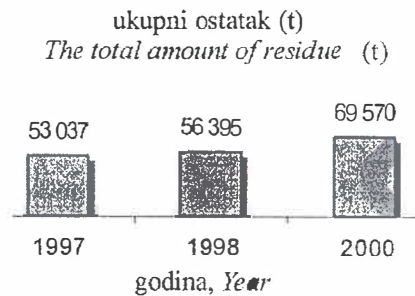
Slika 2.

Ukupno ispiljeni trupci • The total amount of processed logs



Slika 3.

Ukupni drvni ostatak • The total amount of wood residue



Tablica 5.

Struktura drvnoga ostatka u promatranim drvnoprerađivačkim poduzećima u 1998. godini • Structure of wood residue management in the wood processing plants monitored in 1998

Pilana broj Sawmill no.	Drvni ostatak Wood residue	Za vlastite potrebe Own needs	Povrat vlasnicima Returned to owners	Prodano Sold	Poklonjeno Given away	Odbačeno Thrown	Višak ostatka Wood residue sur plus
1	2	3	4	5	6	7	8 (5+6+7)
1	3 600	1 800		1 000	800		1 800
2	415			415			415
3	165			65	50	50	165
4	400	150				250	250
5	200			100	100		200
6	350		150	200			200
7	5 800	5 800					0
8	1 550			1 550			1 550
9	590		590				0
10	290		90	50	150		200
11	285	185	50	50			50
12	30					30	30
13	2 850	2 250				600	600
14	580		150	150	280		430
15	800			800			800
16	2 250	1 400		850			850
17	10				10		10
18	10	5				5	5
19	4 480	3 480		1 000			1 000
20	280		230	50			50
21	550				150	400	550
22	430			430			430
23	3 000		300	1 400	1 300		2 700
24	660	290			370		370
25	590			590			590
26	310			30	280		310
27	0						0
28	270		130	140			140
29	300	300					0
30	130			130			130
31	1 790	1 200		590			590
32	1 850	1 800		50			50
33	4 800			4 800			4 800
34	200			100	100		200
35	870	870					0
36	11 000	4 000		7 000			7 000
37	1 200			1 200			1 200
38	3 500			1 000		2 500	3 500
39	0						0
40	10	0	0	0	10	0	10
Ukupno - Total	56 395	23 530	1 690	23 740	3 630	3 805	31 175

djelomično uzrokovan zbog povećanja proizvodnje u pojedinim tvrtkama, ali i otvaranjem novih pogona. Ipak, istraživanje je pokazalo da je u promatranom razdoblju, od 1996. do 1998. godine, zatvoren određen broj pilana (7), pa se podaci o njihovoj obradbi i količini drvnoga ostatka nisu mogli biti uzeti u obzir.

Sukladno porastu obradbe trupaca primjetno je i povećanje drvnoga ostatka. Istraživanje je samo potvrdilo spoznaje o znatnim količinama drvnog ostatka na području Zagrebačke županije (sl. 3), pa se tako u 2000. godini očekuje 69 570 tona ostatka, što je za 23,3 posto više nego li u 1998. godini. Za usporedbu, količina drvnoga ostatka povećana je u 1998. godini za 6,3 % u odnosu prema 1997. godini.

Za ocjenu stvarnog viška drvnog ostatka najznačajnija je bila spoznaja o njegovu sadašnjem korištenju te o možebitnom ostatku nakon podmirenja vlastitih potreba. Stvarni višak drvnoga ostatka predstavlja razliku ostatka nastaloj u promatranoj godini i uporabljenoga za podmirenje vlastitih potreba, kao i vraćenoga ostatka u onim pilanama koje obavljaju uslužnu piljenje. Većina poduzeća koristi drveni ostatak u vlastitim kotlovnica za grijanje prostorija i sušenje drva, dok se u jednom pogonu kao energent rabi plin. Samo se u jednom poduzeću dio drvnog ostatka briketira, a peletiranje ili drugi postupci preradbe uopće se ne primjenjuju. Svi vlasnici pilana koji su drveni ostatak prodali, negdje odložili, poklonili pučanstvu ili vlastitim djelatnicima za ogrjev, odnosno stelju i slične namjene, voljni su isti prodati za rad središnje toplinske jedinice, pa je stoga navedeni ostatak smatran viškom. U tablici 5. dana je struktura drvnoga ostatka u 1998. godini.

Za većinu je tvrtki skrb o drvnom ostatku znatan problem, a za organizirani su odvoz i otkup po simboličnim, minimalnim cijenama zainteresirani i oni pogoni koji trenutno sav višak drvnoga ostatka uspijevaju

prodati okolnom pučanstvu. Od 40 istraživanjem obuhvaćenih poduzeća, 37 ih je iskazalo da imaju višak drvnoga ostatka. Samo tri, ili 7,5 % zasada uspijeva riješiti problem svoga drvnog ostatka, što iznosi 6 970 tona ili 12,36 % u odnosu na ukupni ostatak u 1988. godini. Od navedenih 37 tvrtki u dvije se planira podizanje novih kotlovnica i sušionica za drvo.

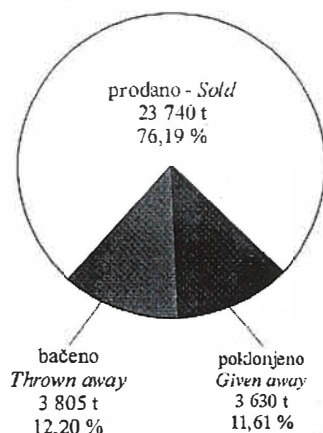
U 27,5 % poduzeća, ili njih jedanaest, koja koriste vodenu paru ili vrelu / toplu vodu nastalo je u promatranim godinama 29 185 tona ili 51,75 % drvnoga ostatka, pri čemu je iskorišteno 16 560 tona, a ostalo je iskazano kao višak.

U osam pilana koje obavljaju uslužnu piljenje, krupni drveni ostatak (1 690 tona) vraćan je korisnicima usluga piljenje.

Nakon podmirenja svih vlastitih potreba za energijom i odvoženja krupnoga ostatka od strane vlasnika ispiljenih trupaca, ukupna količina drvnoga ostatka u 1998. godini iznosila je 31 175 tona ili 55,28 % ukupno nastalog ostatka u promatranoj godini. Iskazani ostatak predstavlja raspoloživi energent za možebitnu novu bioenerganu. Vlasnici pilana višak biomase rješavaju na tri načina; prodajom, poklonom i odlaganjem na odlagalište. Na slici 4. prikazana je struktura sklonjenoga drvnoga ostatka u istraživanim tvrtkama.

Iskazani višak drvnoga ostatka kreće se od nekoliko desetaka tona u manjim tvrtkama do nekoliko tisuća tona na godinu u većima. Dinamika nastajanja izravno ovisi o proizvodnji, odnosno obradbi trupaca, ali najveći višak drvnoga ostatka nastaje u ljetnim mjesecima.

Valja napomenuti da energijski potencijal čini i šumski ostatak i prostorno drvo s područja Uprave šuma Zagreb, koji nastaju pri redovitim radovima u šumi, a čijim bi se energetskim iskorištavanjem znatno povećala moguća šumska biomasa pogodna kao energent u Zagrebačkoj županiji.



Slika 4.
Struktura sklonjenoga viška drvnoga ostatka •
Structure of the managed wood residue surplus

Darko Motik¹, Denis Jelačić¹, Martina Čapo²

Istraživanja sklonosti posjetitelja na Zagrebačkom sajmu namještaja

Customer preferences' research at the Zagreb Furniture Fair

Pregledni rad - Review paper

Prispjelo - received: 17. 06. 1999. • Prihvaćeno - accepted: 16. 11. 1999.

*UDK: 634*836.1*

SAŽETAK • U ovom je radu provedeno istraživanje tržišta na zagrebačkom sajmu namještaja Ambienta' 98, na način da je provedena anketa među posjetiteljima, potencijalnim kupcima namještaja i poslovnim partnerima.

Takvim pristupom istraživanju dobivena je realna slika stanja ponude i potražnje na Ambienti' 98. Ukupno je obrađeno 1 020 posjetitelja sajma.

Utvrđeno je da su današnji kupci namještaja sve zahtjevniji i da za svoj novac žele dobiti što bolju kvalitetu. Rezultati pokazuju da Ambienta mora zadovoljiti sve grupe potrošača, prihvatiti neke eksperimentalne ideje mladih dizajnera, kao i slijediti tradiciju kvalitetnog proizvoda i poslovanja.

Dobiveni rezultati istraživanja mogu pomoći proizvođačima i distributerima namještaja pri donošenju kvalitetnih odluka glede poslovne strategije poduzeća te nastupa na tržištu s određenom skupinom proizvoda koju preferiraju kupci.

Ključne riječi: istraživanje tržišta namještaja, sklonosti posjetitelja

SUMMARY • The research presented in this paper was carried out at the Zagreb Furniture Fair Ambienta '98 using a survey among the potential buyers of furniture and business partners.

This kind of research gave a real picture of demand and supply at Ambienta of '98. A total of 1 020 Fair visitors were questioned.

Several conclusions were made and it was established that today furniture buyers are more demanding and that they want a higher quality for their money. Results show that Ambienta

¹ Autori su djelatnici Šumarskog fakulteta u Zagrebu, Hrvatska.

Authors are from the Faculty of Forestry of the Zagreb University, Croatia.

² Autorica je student Šumarskog fakulteta u Zagrebu, Hrvatska.

Author is a student at the Faculty of Forestry of the Zagreb University, Croatia.

has to satisfy the demands of all groups of customers, to accept some experimental ideas of young designers and to follow the tradition of high quality product and business.

The Results of the research can help furniture manufacturers and distributors to make high quality decisions regarding firms' business strategies, and regarding market performance with a specific group of products preferred by furniture buyers.

Key words: furniture market research, customer preferences.

1. UVOD I PROBLEMATIKA

1. Introduction and problem issue

Na današnjem tržištu namještaja sve se više očituje potreba proizvodnje i prodaje proizvoda u skladu sa zahtjevima kupaca, što je ujedno i osnova suvremene marketinške koncepcije. Stoga je u ovom radu prikazano na koji je način moguće doći do spoznaja o potrebama, željama i mogućnostima kupaca određene skupine namještaja, da bi se na osnovi tih podataka mogla utvrditi daljnja strategija nastupa na sajmovima namještaja s proizvodima koje kupci preferiraju.

Ciljevi marketinškog istraživanja kvalitete namještaja svode se na to da se analizom prikupljenih informacija dobiju što vjerodostojniji i potpuniji odgovori na kompleks temeljnih pitanja: kakvi su trendovi među kupcima namještaja i, na osnovi toga, kakve je proizvode, u kojoj količini, gdje, kada i po kojoj cijeni objektivno moguće prodati.

Istraživanje tržišta omogućuje provedbu marketinške koncepcije. Ono može spriječiti ili odgoditi komercijalizaciju proizvoda koji nije zadovoljio orijentaciju prema kupcu.

Cilj istraživanja tržišta jest dobivanje informacija na temelju kojih se donose poslovne odluke koje po pravilu imaju dalekosežne posljedice.

Istraživanje tržišta namještaja može pomoći u dobivanju odgovora na pitanje u kojem se smjeru proizvođači i distributeri namještaja žele razvijati i kako stići do određenog cilja putem istraživanja postojećih mogućnosti te identificiranja područja djelovanja atraktivnih za poduzetnike.

2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA

2. Aim of research

S obzirom na navedenu problematiku, zadani su sljedeći ciljevi ovog rada:

- na temelju anketnog upitnika dobiti osnovne podatke o istraživanju sklonosti posjetitelja zagrebačkog sajma namještaja
- anketirati posjetitelje na Ambientu '98 i dobiti potrebne podatke o njihovim potrebama, željama i mogućnostima

- dobiti podatke o tome kakav namještaj zadovoljava današnju potražnju i kakvo je mišljenje kupaca o hrvatskim proizvođačima i distributerima namještaja
- na osnovi rezultata zaključiti na koji način razmišlja današnji kupac, koji su njegovi zahtjevi, prilagodljivost i dosljednost u odabiru namještaja.

3. METODA RADA

3. Work method

Tijekom razmatranja problematike istraživanja sklonosti posjetitelja na zagrebačkom sajmu namještaja, utvrđeno je da bi na temelju anketnog upitnika bilo poželjno anketirati što veći broj posjetitelja sajma kako bi se dobio uvid u potražnju i ponudu namještaja na tržištu i uvidjelo koje su prednosti i nedostaci naših proizvođača u usporedbi s inozemcima.

Stoga je anketirano 1 020 posjetitelja zagrebačkog sajma Ambienta '98 različite dobi, spola i zanimanja te je na taj način dobiven kvalitetan uzorak pomoću kojeg je bilo moguće izvesti odgovarajuće rezultate istraživanja i izvesti adekvatan zaključak.

Prikupljanje podataka obavljeno je anketiranjem posjetitelja na različitim prostorima na sajmu i u različitim vremenskim razmacima tijekom trajanja Ambiente '98. Odabir ispitanika na sajmu dobiven je metodom slučajnih uzoraka

Anketiranje je provedeno tako da je kupcima ponuđen odgovarajući broj pitanja bitnih za postizanje ciljeva ovoga rada, kao i mogućnost da sami upišu svoje dojmove vezane za određenu skupinu pitanja.

Prilikom istraživanja korištena je univarijantna metoda, dok su podaci prezentirani pomoću grafičkih prikaza.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

4. Results of research

U istraživanju je korištena sljedeća anketa za prikupljanje primarnih podataka:

1. Koliko ste puta posjetili Ambientu u Zagrebu?

a) jedanput

- b) dvaput
c) više od dva puta
2. Koji je Vaš cilj posjeta sajmu?
a) Želim razgledati nove proizvode u industriji namještaja
b) Želim ostvariti nove trgovačke kontakte
c) Došao sam na dogovorene trgovačke razgovore
d) Imam drugačiji cilj (možete navesti koji)
3. Pri izboru namještaja i dodatne opreme za stanovanje pri kupnji su najznačajniji kriteriji (rangirati od prvog do posljednjeg mjesta - 1 je najznačajniji)
a) kvaliteta
b) funkcionalnost
c) dizajn i izgled
d) ime proizvođača
e) moda
f) cijena
g) ostalo
4. Pri razgledavanju novih proizvoda obraćate li pozornost na certifikate o ekološkoj prihvatljivosti proizvoda?
a) da, uvijek
b) ponekad
c) ne, nikad
5. Je li Vam važno da je namještaj potpuno izrađen od drva?
nije važno
1 2 3 4 5 vrlo važno
6. Koju biste vrstu drva izabrali za svoj namještaj?
a) hrast, bukva
b) svijetle vrste (jasen, javor)
c) drvo izrazitih boja (trešnja, mahagonij)
d) tamne vrste (orah)
e) četinjače (smreka, jela bor)
f) nije važna vrsta drva
7. Što Vas je najviše zainteresiralo na Ambientu '98?
a) Konkretni proizvod.
b) Kompleksnost i predstavljena ponuda namještaja.
c) Prezentacija poduzeća i uređenost izložbenih prostora.
d) Ostalo.
8. Kakvo imate mišljenje o organizatorima izložbenih prostora?
a) Izložbeni su prostori pregledni i svrhoviti.

- b) Izložbeni su prostori nedovoljno pregledni.
c) Ne sviđa mi se, uljepšao bih ga.

9. Nabrojite tri hrvatska proizvođača koji su Vas se najviše dojmili na sajmu?

10. Imate li kakvu ideju o uljepšanju ili primjedbe organizatoru sajma?

11. Spol muško – žensko
12. Zanimanje
13. Mjesto stanovanja
14. Starost

U tablici 1. prikazani su svi odgovori na pitanja u anketnom upitniku ispitanika uz pomoć frekvencija i postotaka s time da je u svakom stupcu prikazano pitanje sa pripadajućim potpitanjem.

Pitanje Question		Frekvencija Frequency	Postotak Percentage
1	a	327	32,1
	b	198	19,4
	c	495	48,5
2	a	651	63,8
	b	176	17,3
	c	75	7,4
	d	118	11,6
4	a	372	36,5
	b	472	46,3
	c	176	17,2
5	a	249	24,4
	b	93	9,1
	c	253	24,8
	d	165	16,2
	e	260	25,5
6	a	378	37,1
	b	194	19,0
	c	177	17,4
	d	99	9,7
	e	53	5,2
	f	119	11,7
7	a	470	46,1
	b	270	26,5
	c	205	20,1
	d	75	7,4
8	a	764	74,9
	b	157	15,4
	c	99	9,7
11	a	622	61,0
	b	398	39,0
12	a	4	0,4
	b	24	2,4
	c	297	29,1
	d	57	5,6
	e	374	36,7
	f	264	25,9
13	a	595	58,3
	b	425	41,7
14	a	122	12,0
	b	388	38,0
	c	227	22,3
	d	144	14,1
	e	109	10,7
	f	30	2,9

Tablica 1.

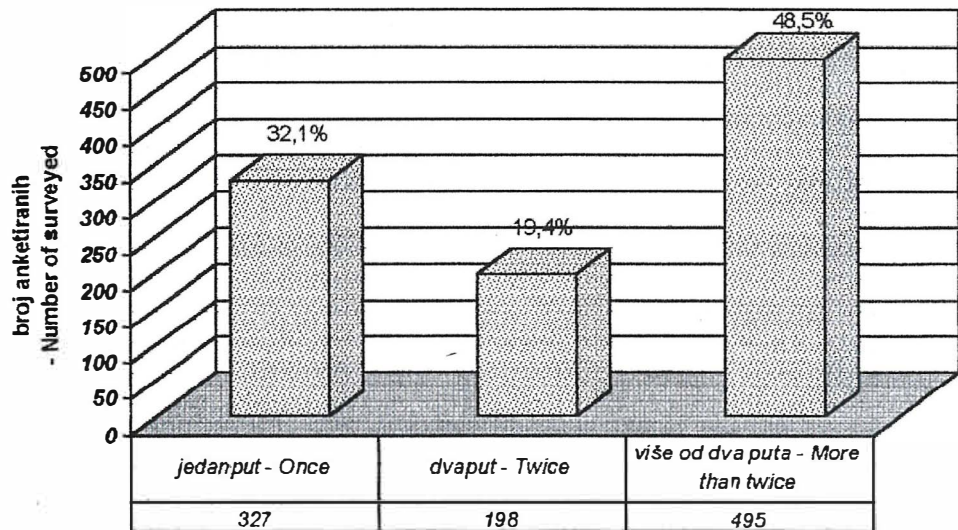
Izračunane vrijednosti ispitanika pomoću frekvencija i postotaka
• Values of frequency and percentage regarding particular questions

4.1. Grafički prikazi dobivenih rezultata 4.1. Survey results shown graphically

Anketirani su posjetitelji odgovarali na pitanje koliko su puta posjetili Ambientu u Zagrebu. Njih 327 posjetilo je Ambientu

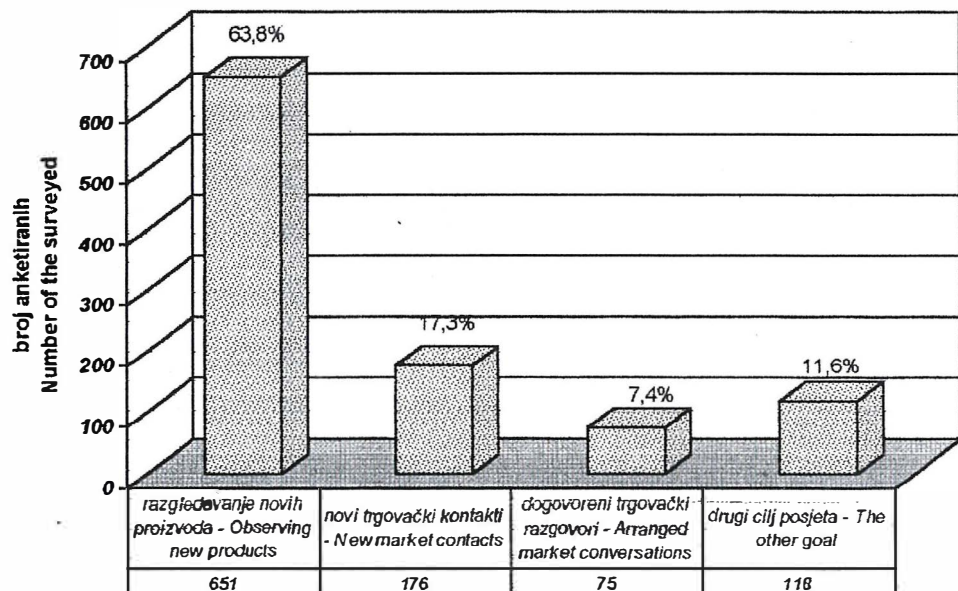
Slika 1.

Grafički prikaz broja anketiranih u odnosu prema broju posjeta sajmu • Fair customer survey on number of visits



Slika 2.

Grafički prikaz odgovora o razlogu posjeta sajmu • Survey results regarding the main goal of visits



prvi put odnosno jedanput, 198 posjetitelja posjetilo je Ambientu dvaput, a 495 posjetitelja posjetilo je Ambientu više puta.

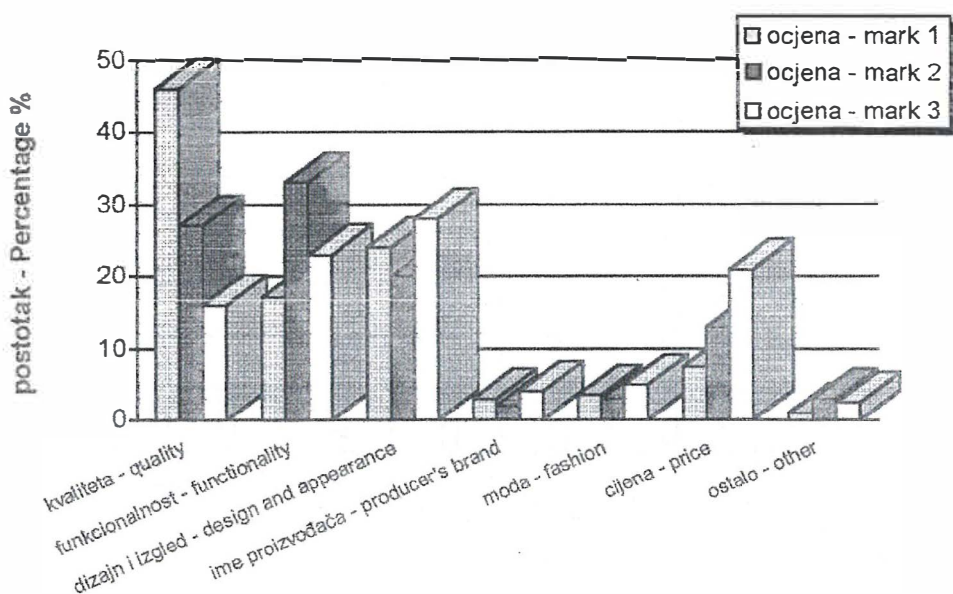
Anketirani su posjetitelji odgovarali na pitanje koji im je bio cilj posjeta sajmu. Njih 651 odgovorilo je da su željeli razgledati nove proizvode u industriji namještaja, 176 posjetitelja odgovorilo je kako žele ostvariti nove trgovačke kontakte, 75 posjetitelja došlo je na dogovorene trgovačke razgovore, a 118 posjetitelja imalo je neki drugi cilj. Od toga broja njih 26 navelo je kako im je cilj posjeta informiranje javnosti i dobivanje informacija od izlagača, 60 anketiranih su sami izlagači, dok su ostala 32 posjetitelja kao cilj posjeta navela kupovinu određenih proizvoda (opremanje poslovnih prostora, opremanje stana).

Pri izboru kriterija za odabir namještaja uzeta su u obzir: kvaliteta, funkcionalnost, dizajn, ime proizvođača, moda, cijena i ostalo.

Najvažniji kriteriji za odabir namještaja ocijenjen je ocjenom 1, drugi po važnosti ocjenom 2, a treći kriterij ocjenom 3.

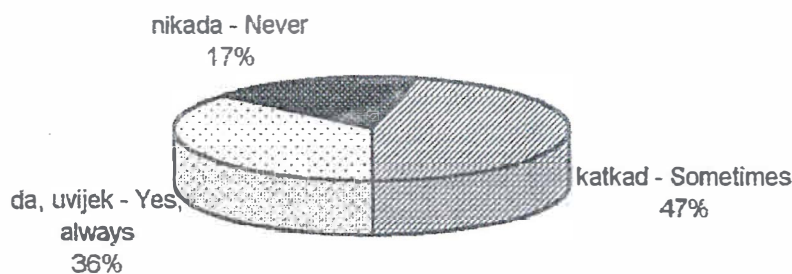
Pri anketiranju kupaca o ekološkoj prihvatljivosti proizvoda željeli smo doznati koliko pozornosti obraćaju na certifikate o ekološkoj prihvatljivosti proizvoda. Najveći broj posjetitelja (472) naveo je da katkad obraća pozornost na certifikate, njih 372 uvijek obraća pozornost na certifikate, a 176 posjetitelja nikada ne obraća pozornost na certifikate o ekološkoj prihvatljivosti proizvoda.

Na pitanje je li važno da namještaj bude izrađen od drva dobiveni su podjednaki odgovori, odnosno podjednak broj posjetitelja opredijelio se za namještaj od drva i za namještaj od kombiniranog materijala. Ako posjetitelj nije smatrao važnim da namještaj bude izrađen od drva, dao je ocjenu 1, a ako je smatrao da je to vrlo važno, dao je ocjenu 5.



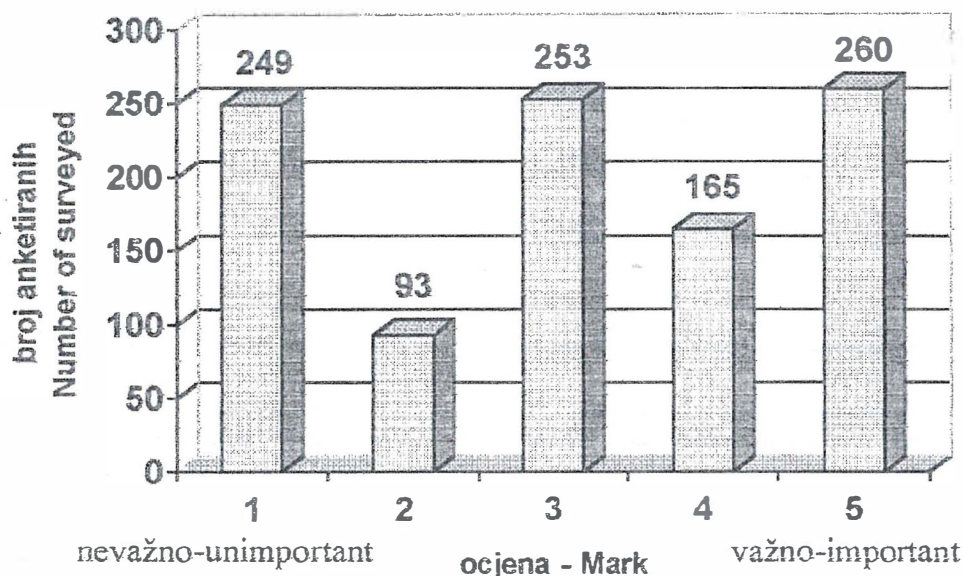
Slika 3.

Grafički prikaz ocjene najvažnijeg kriterija za odabir namještaja • Selection of the most important criterion for furniture choice



Slika 4.

Grafički prikaz broja anketiranih koji su obratili pozornost na certifikate o ekološkoj prihvatljivosti proizvoda • Results of analysis on a number of customers who paid attention to a certificate on ecological acceptability of a product



Slika 5.

Grafički prikaz odgovora o važnosti da namještaj bude potpuno od drva • Analysis on how important it is for furniture to be made of wood

S obzirom na vrste drva od kojih je izrađen namještaj, jedno od pitanja odnosilo se na vrstu drva od koje bi željeli da namještaj bude izrađen. Najviše se anketiranih izjasnilo za hrastovinu i bukovinu (37%). Za svijetle vrste drva odlučilo se 19% anketiranih. Najmanje anketiranih odlučilo se za drvo izrazitih boja (10%) i za četinjače (5%). Za 12% anketiranih nije važno od kojeg je drva

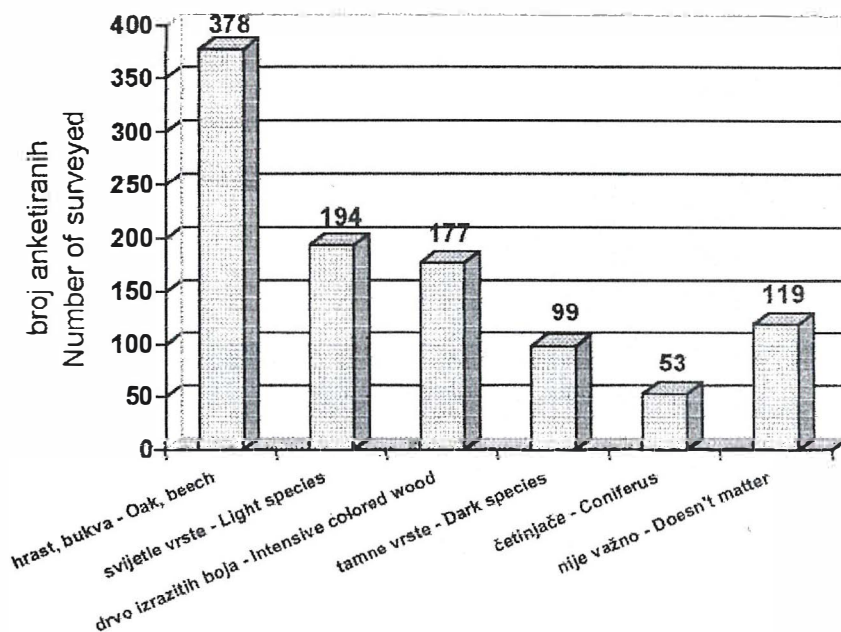
izrađen namještaj.

Rezultati pokazuju da je najviše anketiranih bilo zainteresirano za konkretni proizvod (46,1%). Velik dio posjetitelja želio je kupiti konkretan proizvod ili opremiti određeni prostor. Kompleksnost i predstavljena ponuda namještaja zanimala je 26,5% anketiranih.

Prezentacija poduzeća i urednost

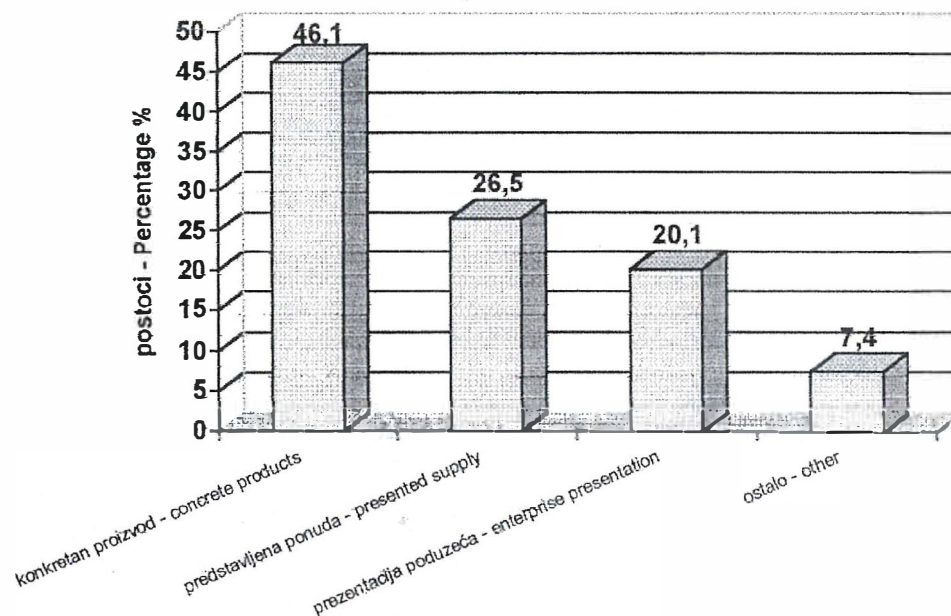
Slika 6.

Grafički prikaz odgovora o izboru drva za namještaj • Selection of a kind of wood for furniture



Slika 7.

Grafički prikaz odgovora na pitanje što je anketirane najviše zanimalo na Ambienti 98' • What were visitors at the Ambients most interested in



izložbenih prostora privukla je 20,1% anketiranih posjetitelja.

Ostali sadržaji Ambiente koji nisu navedeni u upitniku zanimali su 7,4% ispitanika.

Od ukupnog broj ispitanika 74,9 % njih smatra da su izložbeni prostori dovoljno pregledni te dobro osmišljeni i organizirani.

Njih 15,4% mišljenja su da su prostori nepregledni, nedovoljno osvijetljeni i loše organizirani prema djelatnostima proizvođača, a udjelu od 9,7% ispitanika uopće se ne sviđa izložbeni prostor.

Pitanje broj 10 u anketnom upitniku glasilo je imaju li posjetitelji ideju ili primjedbu glede organizacije priredbe. Naveli su nekoliko prijedloga za unapređenje sajamske priredbe koje navodimo u tekstu.

Anketirani su iznijeli mišljenje da bi proizvođači namještaja trebali imati povlastice u odnosu na trgovce.

Te bi se povlastice odnosile na atraktivniji prostor sajma i veličinu izložbenog prostora.

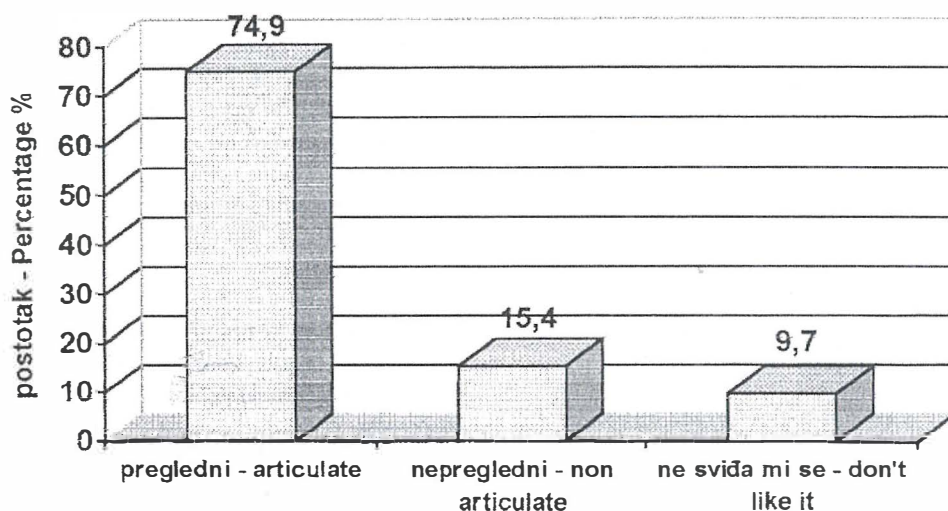
Također bi bilo potrebno grupirati izlagače u paviljone prema vrsti proizvoda i djelatnosti.

Prigovor je bio na premalo popratnih sadržaja koji se odnose na drvenu industriju u svezi s pratećim strojevima i alatima.

Trebale bi se uvesti neke povlastice u vezi s cijenama i veće pogodnosti plaćanja.

Iznesen je i prijedlog da se bolje osmisle štandovi i dade više eksperimentalnih ideja.

U osmišljavanje štandova treba uk-



Slika 8.
Grafički prikaz mišljenja anketiranih o organizaciji izložbenih prostora • The surveyed visitors' opinion on exhibition space organization

Redni broj No.	Naziv poduzeća Enterprise	Broj glasova Number of votes
1.	Exportdrvo	77
2.	Gaj	40
3.	TVIN	37
4.	Savrić	35
5.	Spačva	27
6.	A.P. 94	26
7.	DIK Đurđenovac	22
8.	Oriolik	21
9.	Lepa	20
10.	Trokut	19
11.	Spin Valis	18
12.	Bilokalnik	17
13.	Meblo Trade	16
14.	Hespo	15
15.	Mundus	15
16.	DI "Stjepan Sekulić"	13
17.	Hrast	12
18.	Kenda	10
19.	Tehnopaneli	10
20.	Cadoro	10
21.	Jadran TMN	9
22.	Finvest Corp	8
23.	Bor	8
24.	ITC-Varaždin	7
25.	Benkom	5
26.	Drvoprodukt	4
27.	Delnice	4
28.	Art Idea	4
29.	PIN	4
30.	Drvoplast	3
31.	A-G Dinas	3
32.	AAG - Dizajn centar	3
33.	Svea	3
34.	DI Novosevec	2
35.	Mobilija	2

Tablica 1.
Rezultati glasovanja za proizvođača koji se najviše dojmio posjetitelja • Which exhibition space impressed visitors the most

ljučiti arhitekta i dizajnera.

Predloženo je da se zabrani dugo zadržavanje uz izložke kako bi svatko imao priliku razgledati ih.

Nužno je bolje popratiti sajam u medijima.

U anketi provedenoj za vrijeme trajanja Ambiente' 98 sudjelovalo je 1 020 ispitanika.

Među njima je bilo 61% muškaraca i 39% žena.

Glede stručne spreme, najviše je anketiranih bilo s visokom stručnom spremom, a najmanje je bilo niskokvalificiranih radnika.

Stručna sprema Professional qualification	Postotak(%)
NKV	0,4
KV	2,4
SSS	29,1
VSS	5,6
VSS	36,7
Student	25,9

Tablica 2.
Stručna sprema anketiranih • Professional qualification of visitors

S obzirom na mjesto stanovanja, veći dio posjetitelja došao je na sajam iz Zagreba ili okolice (58,33%), a ostatak ispitanika, 41,66% njih, došli su iz ostalih dijelova RH ili iz inozemstva.

Istraživanje dobi anketiranih pokazuje

da je najviše posjetitelja u dobi između 20 i 30 godina, dakle mlađe populacije, a brojnost se smanjuje s porastom dobi.

Tablica 3.
Prikaz dobi
posjetitelja • Age of
visitors

Starost - Age	Postotak (%)
mlađi od 20 g. - Less than 20	12,0
20 - 30	38,0
30 - 40	22,3
40 - 50	14,1
50 - 60	10,7
60 i više - 60 and more	2,9

4.2. Diskusija o rezultatima 4.2. Discussion

Osnovni cilj ovog rada bila je razrada i analiza ankete provedene među posjetiteljima Ambiente' 98, koja je obuhvatila 1 020 osoba.

Pitanja su bila podjeljena u šest skupina.

Prva skupina pitanja odnosila se na razlog dolaska i posjećenosti Ambiente.

Lijepo opremanje prostora u kojemu živimo jedna je od glavnih vrednota u životu. Posjećenost Ambiente svjedoči koliko je zanimanje za upoznavanje suvremenog uređenja životnog prostora. Posjetitelji su odgovarali na pitanje koliko su puta posjetili Ambientu u Zagrebu. Međutim, treba istaknuti da su među posjetiteljima krajnji kupci i poslovni partneri kao dvije glavne grupacije posjetitelja. Njihovi odgovori daju naslutiti da postoji kontinuitet u posjećivanju Ambiente.

Ambienta je mjesto na kojemu proizvođači namještaja pronalaze nove partnere za trgovačke poslove, na kojemu krajnji kupci upoznaju ponudu namještaja i na kojemu distributeri pokušavaju uspostaviti vezu između krajnjih kupaca i proizvođača. Cilj posjeta većine ispitanika je razgledavanje novih proizvoda, što pokazuje povećano zanimanje i poslovnih partnera i krajnjih kupaca za nove proizvode.

Druga skupina pitanja odnosila se na odlučujući činitelj pri kupovini namještaja.

Odgovori na 3. pitanje pokazuju da je kvaliteta namještaja odlučujući činitelj za kupce pri izboru određenog proizvoda.

Treća skupina pitanja trebala je pokazati koliko javnost pozornosti pridaje ekološki prihvatljivom namještaju. Činjenica je da u proizvodnju takvog namještaja treba uložiti više novca, pa je takav namještaj po pravilu skuplji.

Većina ispitanika uvijek ili pokatkad obraća pozornost na ekološki prihvatljiv proizvod, što govori da se svijest kupaca namještaja i po tome pitanju mijenja te da su kupci sve educiraniji na tome području.

Četvrta skupina sadržavala je pitanja o izboru materijala za namještaj.

Odgovori na pitanje je li važno da namještaj bude izrađen isključivo od drva pokazuju da većina kupaca želi namještaj potpuno izrađen od drva, iako je znatan broj kupaca odgovorio da im to nije bitno.

Kupci imaju negativan stav prema pločama ivericama i drugim materijalima za izradu namještaja, i to uglavnom zbog mehaničkih svojstava. Naime, u svijetu je namještaj predmet mode i mijenja se svakih nekoliko godina. U nas nije tako - namještaj se kupuje na dulje vrijeme i mehanička svojstva materijala imaju veliku ulogu u odabiru proizvoda.

Pri izboru materijala za izradu namještaja pokazalo se da je većina kupaca tradicionalno usmjerena - za namještaj su izabrali klasičan materijal: hrast i bukvu.

Posjetitelje Ambiente najviše je zanimala kupovina ili razgledavanje konkretnih proizvoda.

Peta skupina pitanja odnosila se na organizaciju izložbenih prostora.

Mišljenje većine posjetitelja je da su štandovi dovoljno pregledni i dobro osmišljeni. No uz izrazito rastuću ponudu proizvoda, potrebno je sve više surađivati s arhitektima kako bi se dobilo na boljoj preglednosti izložaka.

Glede odgovora na pitanja koji su proizvođači imali najatraktivniju ponudu na sajmu, izneseni su podaci za ona poduzeća koja su dobila dva ili više glasova, a ona s jednim glasom nisu ni navedena u radu. Osim toga, neki posjetitelji nisu dali svoj glas nikome, odnosno smatrali su da nijedno poduzeće nije imalo atraktivnu ponudu na sajmu. Najviše glasova dobio je izlagač s cjelokupnom ponudom, dobrom komunikacijom sa strankama, primamljivim prezentacijskim materijalom i dobrom marketinškom strategijom. Najviše glasova dobilo je Exportdrvo iako nije proizvođač namještaja. Uočljivo je da su poduzeća koja su visoko rangirana po dojmovima posjetitelja pretežito smještena u paviljonu 10 i 10A, manji dio njih je u paviljonu 11A, a ostali su zastupljeni u vrlo malom postotku.

Nekolicina posjetitelja imala je ideje o poboljšanju organizacije sajma.

Šesta skupina pitanja odnosila se na osobne karakteristike anketiranih posjetitelja.

Većina anketiranih bili su muškarci, no nije bilo mnogo manje ni žena, što pokazuje da je zanimanje za Ambientu u oba spola podjednako.

Većina anketiranih pripada skupini sa VSS-om što pokazuje velik interes obrazovnih, znanstvenih i stručnih krugova za Ambientu.

Prema mjestu stanovanja anketiranih, većina njih je bila iz Zagreba i njegove okoline.

Pretežit broj posjetitelja pripadao je aktivnom naraštaju u dobi od 20 do 50 godina.

5. ZAKLJUČAK

5. Conclusion

Na temelju dobivenih rezultata proizvođači i distributeri namještaja mogu donositi kvalitetnije odluke o poslovnoj strategiji, jer je obrađeno nekoliko pitanja koja izravno utječu na poslovanje poduzeća. To se ponajprije odnosi na kriterije pri kupnji namještaja, koji se bitno razlikuju od kriterija prije nekoliko godina, kada je najvažniji čimbenik pri izboru namještaja bila njegova prodajna cijena. Sada kupci imaju više kriterije i prije svega zahtijevaju kvalitetan namještaj, zatim namještaj lijepog izgleda i nadasve funkcionalan.

Iako je u svijetu zamjetna tendencija da namještaj, a pogotovo stolice, bude izrađen od plastičnog i metalnog materijala, u nas prevladava zahtjev da namještaj bude izrađen od drva.

Korisna je i informacija o vrsti drva za namještaj. Naime, vidljivo je da tamnije vrste drva i drvo četinjača kupci ne preferiraju pri izboru namještaja.

Pri nabranjanju proizvođača koji su ostavili jak dojam na posjetitelje uočeno je da većina posjetitelja, nažalost, ne razlikuje proizvođače od distributera. S obzirom na dobivene rezultate može se zaključiti da je vrlo bitno na kojim mjestima poduzeća izlažu svoje proizvode, te da su najatraktivniji prostori paviljona 10 i 10A.

Današnji su kupci namještaja sve zahtjevniji i za svoj novac žele dobiti što bolju kvalitetu. Pri opremanju prostora oslanjaju se na svoje ideje. Rezultati pokazuju da Ambianta mora zadovoljiti sve skupine potrošača, prihvatiti neke eksperimen-

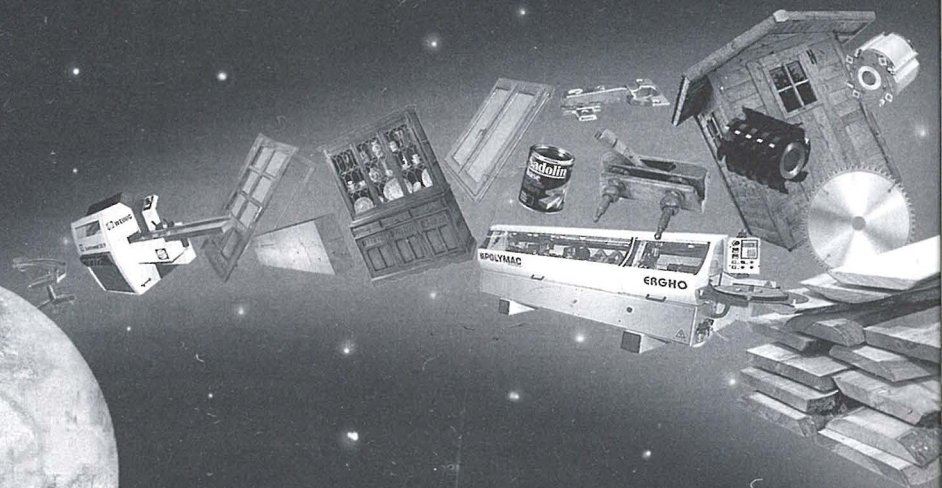
mentalne ideje mladih dizajnera, kao i slijediti tradiciju kvalitetnog proizvoda i poslovanja. Izlagači na sajmu, i proizvođači i trgovci, nedostavno kvalitetno promiču svoje proizvode. To se posebice odnosi na certifikate o kvaliteti i ekološkoj prihvatljivosti. Događa se da proizvodi koji imaju takve certifikate uopće nisu predstavljeni kao proizvodi s certifikatom već samo kao proizvod određene tvrtke i prolaze relativno nezapaženi.

LITERATURA

References

1. Bazala, A. 1991: ISTRAŽIVANJE TRŽIŠTA - METODE I PODRUČJA ISTRAŽIVANJA, "Velebit-Velegraf" - Zagreb
2. Bratko, S., Henich, V., Obrab, R. 1996: PRODAJA, Narodne novine, Zagreb
3. Jedlička, M. 1998: Marketingová stratégia podniku, Magna, Trnava
4. Motik, D., Jelačić, D., Figurić, M. 1997: The analysis of promotional activities in the furniture industry, VIII Interchair Meeting of Organizers and Economists in Wood Industry, XII Economic Forum, ISEODI -97, Stubičke Toplice, str. 93-98.
5. Motik, D., Jelačić, D., Figurić, M. 1997: Research on the furniture market by interviewing buyers in urban centers, Mezinárodná vedecká konferencia, Les-drevo-životné prostredie 97, Zborník, Zvolen, str. 117-126.
6. Rocco, F. 1994: Marketinško upravljanje, Školska knjiga, Zagreb
7. Schadendorf, Ch. 1994: Strategisches marketing im forstbetrieb, Österreichischer Kunst- und Kulturverlag, Wien
8. Šupin, M., Kusa, A., Motik, D.: Trends of furniture industry development on European market, International Conference Use of wood in 21st Century, Ambianta '97 - 24. international fair of furniture, interior decoration and support industry, Zagreb, October, 17th 1997, str. 51-54.
9. Tratnik, M., Oblak, L. 1994: Konkurenčnost nekaterih ljubljanskih pohištvenih trgovin, Les - Wood, Vol. 46, No. 10, Ljubljana.

časopis
drvo...



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

Obavijest čitateljima:

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

Zato osigurajte vlastiti primjerak i ne propustite obnoviti pretplatu. Ispunite priloženi kupon za pretplatu ODMAH.

Pretplata u Hrvatskoj samo 122 kn.

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

Izdavač:

TILIA'CO

Rujanska 3, 10000 Zagreb, Croatia,

tel.: +385 /01/387-3934,

tel./fax: +385 /01/387-3402,

e-mail: tiliaco@zg.tel.hr,

<http://www.netstudio.hr/tiliaco/>



Jože Kropivšek¹⁾, Srečko Devjak²⁾

Documentation in a wood industry business system from the viewpoint of filing

Dokumentacija u poslovnim sustavima preradbe drva sa stajališta njezine određenosti za popunjavanje

Stručni rad - Professional paper

Prispjelo - received: 18. 12. 1998. • Prihvaćeno - accepted: 16. 09. 1999.

*UDK: 630*879*

ABSTRACT • *In the recent period, documentation in business systems has undergone changes mainly due to new technologies, which make up an integral part of a modern business system. The document recording medium is in the process of change, and the electronic medium has gained in importance. Also the content, form and, in particular, the systems of document designation are in the process of change. A proposal for such a system, adapted as appropriate to the characteristics of the wood industry, is described in greater detail of this article. Document designation has an important role both in the documentation flows between the various entities and processes in a business system and in the process of filing. The latter is especially stressed in the article. The study was carried out in a wood industry company.*

Key words: *documentation, archive, designation*

SAŽETAK • *Odnedavno, dokumentacija u poslovnim sustavima pretrpjela je promjene uglavnom zbog novih tehnologija, koje tvore integralni dio modernog poslovnog sustava. Medij za pohranu podataka neprekidno se mijenja i od sve veće važnosti je elektronički medij. Isto tako, mijenjaju se sadržaj i izgled, a posebice sustav određenja dokumentacije. U ovom radu prikazan je vrlo detaljno prijedlog za takav sustav prilagođen potrebama prerade drva. Određenje dokumenta od velike je važnosti i za protok dokumenta između različitih elementata procesa i poslovnog sustava i za proces njegova popunjavanja, što je detaljnije prikazano u radu. Istraživanje je provedeno u radnim uvjetima tvrtke za preradbu drva.*

Ključne riječi: *dokumentacija, pismohrana, određenost*

¹⁾ Autor je asistent na Biotehniški fakulteti Univerze u Ljubljani

Author is an assistant at the Biotechnical Faculty of the University of Ljubljana

²⁾ Autor je docent na Visoki upravni šoli Univerze u Ljubljani

Author is an assistant professor at the Administrative Management College of the University of Ljubljana

1 INTRODUCTION

1 Uvod

Companies are confronted with development of various technologies which directly influence the manner in which individual parts of the business process are carried out. In particular, the fast development of information and telecommunication technologies (ITT) and its strong impact on the information- and documentation-related concept of business operations in a company are the basic reasons for organisational changes in a business system. The introduction of modern ITT into business operations requires, on the one hand, technical changes connected with the technical characteristics of the new information technologies and, on the other hand, organisational changes resulting from the new media of data transmission and recording, the form and content of communication interfaces between individual subjects, as well as the availability of operational and other data for all levels in the organisational structure. Simultaneously with the opening of new possibilities by new technology it is also necessary that in the business system certain conditions be established so that such technology could in fact be introduced. In the framework of this article we present a segment of the preparation of a documentation basis from the viewpoint of the recording medium, the form, content and, in particular, the designation of documents. The latter has an important role both in the documentation flows towards external business entities (suppliers, customers...) and towards the processes and entities within the business system itself, as well as in the process of filing, which is especially pointed out in the article. The study was carried out in a wood industry company.

2 DEFINING THE PROBLEM AND OBJECTIVES

2 Postavljanje problema i ciljevi

In the wood industry, production companies encounter problems resulting from a great number of documents, which accompany a particular customer's order. A great problem is also the paper medium of data recording which is, on the one hand, very rigid in so far as any changes and corrections are involved, and, on the other hand, in spite of the relative permanence of the recording, rather unsuitable for archival storage, in particular because of the requirements for large space and the time consuming search for documents in a file. The problem is further

increased by the ever rising quality criteria as demanded by customers. And such a quality level can be ensured by the producers in the first place by the introduction of modern document handling processes.

In addition to the problem of the great scope of documentation, which accompanies a single customer order, in the company there also occurs the problem of a great number of diverse orders resulting from production based on a known buyer. This implies a very great number of different designations for individual documents, and these must be systematised as appropriate so that a particular document could be uniformly defined. With regard to the content each document (information) is classified and allocated to its function, sub-function and to the working phase of the business system. In this way the significance, importance and the advantage of the information and documents are evaluated which are all important for the decision-making process when managing the production process or the entire business system. It gives an assurance and respect to the hierarchical structure of document management. One of the objectives of the study was to determine a manner and system of document designation, which would ensure their traceability and, ultimately, uniformly define place in the file.

3 DOCUMENTATION IN A BUSINESS SYSTEM

3 Dokumentacija u poslovnim sustavima

3.1 Types of documentation

A document can be defined as »a record on a piece of paper (note of the author: or any other writing medium) with official validity, which shows or confirms the existence of something« (Turk, 1987). Recorded on the document are the data whose structure and/or content depend on its designed purpose. The term documentation should be deemed to mean a group of documents belonging together on the basis of a certain clue; such a code is ordinarily the process in which the documentation is being used, for example, production, sales and similar documentation. But documents can also be assembled in documentation on the basis of other requirements.

Documentation forms the basis for the transmission of data and information between individual business subjects. Usually, documents are recorded on paper, but with the development of information and telecommunication technologies (ITT), in the recent period the role of electronic documents has

become increasingly more important. Naturally, this is just the basic classification of documents (documentation), for these can also be classified according to their content, place of origin, place of use etc.

On the basis of the above the types of classification of a business documentation system based on a few principal criteria allow one to become aware of the complexity of the problems relating to document management in a business system and to the re-viewability of the documentation used in reference to any kind of business event, activity or process in a business system.

Due to the above mentioned considerations, which are directly connected with documentation, it is very important that each individual document has an appropriate form and, in particular, such content as corresponds with the actual need for the data at the place of use of the document. A document must comprise just those data, which are necessary or sufficient for a particular process in which they are being used. The data must be precise and should not be repeated in one and the same document even if expressed in a different form. In designing documents, one should also take into consideration the purpose of a document used for transmitting the data between two business subjects.

In addition to the foregoing, a business documentation system should also take into consideration the principle of traceability and of the uniform designation of documents. In a business system the documents have to be classified and allocated according to the business functions to which the documents refer and provide the information. These documents have an important influence on the decision making process of a particular business function.

3.2 Designation and traceability of documentation

Each document should be uniformly designated, and this is usually ensured by setting up a system of designation in which to each document a designation or identification number is assigned. Such designation must ensure a uniform determination of a document, so that by means of such a designation the document can be easily found among the whole of the documents and, it must make possible the determination of the group of documents (the documentation concerning a client's order) to which such a document belongs.

The latter characteristic of designation results from the need for the traceability of the documentation, which is important in

particular in ensuring quality management and direction of the business process (according to ISO 9000, which suggests a functional organisation of documents - information). The principle of the traceability of documentation ensures that a document can be traced throughout a business process, including the collection and storage of documentation for filing purposes. This can best be achieved by assigning the appropriate designations to individual documents, which must then make possible the generating of a new document coming next in the business process and, ultimately, the determining of the group to which a particular document belongs (Vujošević, 1992). The latter is very important in the case of the re-use of a document of an older date (e.g., in responding to complaints) or of a search for specific technological solutions that were already used in reference with an order in the past.

According to ISO 9001, a document designation system should ensure the uniform designation and traceability of documents. A comprehensive document identification comprises the following (Potočnik, 1996):

- document number (in practical cases mostly consisting of a designation for the type of document and of the number itself),
- name of document,
- consecutive number of the issue (version),
- date of validity,
- first name, family name and signature of the person responsible for authorisation,
- first name, family name and signature of the person who prepared the document,
- page number (e.g., 2 through 5).

The document number and its contents are the key part of the documentation designation in so far as traceability is concerned. Such designation represents a uniform identification of the document which provides the basis for setting up a system of tracing documents throughout the business process, as well as for setting up a document filing system which makes possible efficient and precise searching of a specific document in the file. In practice, an identification number mostly consists of a document number, which is most often the consecutive number of a particular event within the business system (customer's order, workshop documentation, sales documentation, paying documentation,) and the designation of a document type, which specifically determines each document within a set of different documents in one documentation (those con-

cerning a particular event). Document designation is very important when using modern document handling technologies.

3.3 Computer-aided documentation flows

At home and abroad, for the exchange of data or documents between entities within a business system and in the outward direction (with business partners and their processes and entities), modern business systems use information and telecommunication technology (ITT) more and more. This technology makes possible the preparation of documents by means of computer processing, the transfer of such documents via a telecommunication network, on-line use of transferred data in the receiver's process and, last but not least, an efficient collection and storage of such data in a file, where these are always accessible for use as often as required. In the case of computer processing of a document what is very important is in particular an efficient and precise system of designation (Kropivšek, 1996).

An essential advantage of computer-aided documentation flows in all phases of the above mentioned use of ITT is precision and a quick transmission of data between entities, and these two factors are closely linked with the quality and usefulness of the information transmitted by the data (Gričar, 1988). Precision of data is ensured on the one hand by an efficient transmission of data between two subjects directly from one computer to another and, on the other hand, by the introduction of such mechanisms in the entire systems as to prevent any unnecessary occurrence of mistakes.

With having regard to the scope of the use of ITT in the business operations of a company, we distinguish between (Kropivšek, 1996):

1. *computer-aided internal business operations of a company*: the term covers the preparation, transfer and storage of data/documents in the framework of a business system by means of ITT; from a technological viewpoint, these are primarily the various CAD tools (designing), business information systems (computer networks, central data base, screen interfaces, ...), data bases, computer systems for production management and control, and

2. *computerised data exchange with partners*: this comprises the so-called inter-organisational systems based on information technology; technological bases for such systems are provided by computers, telecommunications and standards, which make possible the flow of information, also known

under the term electronic data interchange (EDI).

Both applications of ITT in company business operations are very important from the viewpoint of the control, collection and storage of documents/data involved in internal business operations as well as in business transactions of the company in the outward direction. In this field it is important to mention the period of archival storage on an electronic medium. For some documents this period is regulated by legal acts (3-6 years). The rest of the documents are stored in the archive for shorter or longer periods depending on their usefulness for the business process. The period of storage has a great impact on the electronic archive capacity and therefore has to be consistently monitored and considered.

4 RESULTS

4 Rezultati

4.1 Research activities and area of research

The problem was studied in a wood industry company. In the initial part of the research, we carried an analysis of the existing situation in the company concerned, and it was established that in the entire business system more than 1.7 million documents, or more than 5.6 million A4 paper pages had to be managed. These two figures dictate the need for the use of a modern approach to document handling as made possible by the recording media developed in the recent period and on which document designation also depends, and, on the other hand, they also require the setting up of an efficient system of organisation of files, otherwise it would in the opposite case be impossible or at least time consuming to find a particular document or piece of information in a file. With this in mind, a proposal was prepared which takes into consideration both issues: the part of the organisation of document handling and the ultimate document filing relating to the documentation proper and the part relating to the technological processes. Here, our attention will focus on the first part, that is, the one relating to documentation.

4.2 Document content and recording medium

As the primary role of a document is to transmit data between entities within a business system and outside it, to other business systems, it is the contents of the document that makes the usefulness of the document greater or smaller. In this connec-

tion it is important that the document should contain just the data which are necessary and sufficient for a particular process. The data must be precise and should not be repeated in a document even if they are expressed in other forms. This is because repetitive data are often accompanied by inconsistencies, which render the preparation and maintenance of the information system more difficult.

When analysing the documentation flows in a business system under consideration, we established that the content of certain documents overlapped at various places, and that with the introduction of a computer-aided information system some documents were no longer needed (e.g., the dispatch document, which just informs the accountancy department that a certain order has been completed and that it is ready for dispatching from the warehouse, would no longer be needed if in the accountancy department this information could be obtained independently in the general operational data base.).

The content of the document has a major impact on the form of the document. Documents must be in the form corresponding to their designed use. Thus, all documentation should be adapted to the place of use, and it should be easy and unambiguous to read regardless of whether it is recorded on paper or electronic medium. The form and content of documents in the case of automatic data exchange with business partners are clearly defined by document standards. In the case of internal transactions, the basic outlines are provided by ISO 9000.

With the introduction of electronic documents into business operations, both the content and form of documents undergo changes. The content changes in so far as this is supported by the more simple connections between business subjects. Certain fields in some documents will become superfluous because they are copied from some other document, which, in electronic medium, is simply "appended" to the former, but they are stored separately. In this way we gain in transparency and also as regards the quantity of the stored documentation. The form of electronic documents is adapted to the work in the electronic medium (screen interfaces). Instead of formatting paper documents for their use in a certain process and designing them as unalterable throughout the entire process, electronic documents are formatted for each working place separately. The content remains the same, but the form (in particular screen interfaces) changes in accordance with the workplaces. As regards

their form, documents should be user-friendly and specially adapted to the capabilities of the one for whom the document is intended. When entering certain data in such document, it is necessary to prevent logical errors (by introducing restrictions and simultaneous control of individual fields), which ultimately increases the reliability of the information contained in the document. The collecting of documentation on electronic medium in the file is also much more precise and practically errorless and without delays, which is due to the automated data flow; each document used and comprising all changes and additions travels to a standard place where it is then stored on a physical medium (temporarily). Thus, it is easy to control the received documentation, to update it in the case when its content has undergone changes during the business process, and also to search for a particular document needed in the process of consideration of complaints or in the case of any subsequent use of particular documents and data.

4.3 Designation of documents

Designation of documents in a business system should ensure:

- uniform determination of a document in the business system;
- traceability - to be able to know at all times the place in the system where a particular document can be found;
- precise location in the file assigned to particular documentation.

A document identification number is the key part in document designation. In automated data processing, numerical value represents one of the essential pieces of information for review and processing purposes. The document identification number in practical cases mostly consists of a document number, which is usually identical with a consecutive number of an event in the business system, and a designation for the document type.

On the basis of the analysis carried out, of the envisaged technological and technical solutions for documentation handling and the set-up of the organisation of filing, a proposal was prepared concerning the designating of documentation. The proposal is based on the following general assumptions:

- designation must be strictly numerical, because of the envisaged automatic processing of the designation in the framework of the data bases;
- the structure of document designation should make possible the various types of automatic processing in the framework of

the data bases which should include a list of the stored documents, as well as the tracing of documents throughout the business process;

- in the proposed manner of designation, documents should be separated, for the designation is different in the case of documents generated alongside the business process (plans, technical documentation) and the various operational documents (orders, workshop documentation, ...).

The designation proposed in the framework of this study envisages the following matrix for the formation of an identification number (Kropivšek, 1998):

1. designation for documents generated alongside the production process (plans, technical documentation, rules, ...) - comprises process management and direction documents

- this group of documents has a simpler designation because, in general, such documents are less numerous;
- the designation consists of one two-digit and two four-digit numbers delimited by a point:

ii - document type (according to the code list)
 xxxx - consecutive document number
 yyyy - year of generation of the document

ii.xxxx.yyyy

2. designation for operational documents (orders, delivery notes, workshop documentation, ...) - this is the documentation used for material and production processes management

- it must consist of four parts, each delimited from the other by a point:

ii- document type (according to the code list)
 xxx - consecutive document number within one documentation set
 aaaaa - designation of documentation to which a particular document

ii.xxx.aaaaa.yyyy

Key to designations:

- *document type* is a two digit number since the analysis revealed that in a business system there are no more than a few tens of different document types. For the purpose of developing the entire document

designation it is necessary first to determine the document types and prepare the so-called code list of document types according to which individual document groups are then classified;

- *consecutive number of document* defines a particular document in terms of time, and this satisfies the rule of the need for the traceability of the documents throughout the business process; this applies both to the first and the second group;
- *documentation designation* assigns each operational document to a precise location in the business system, as well as in the file, and this is most important because of the great number of different orders of a buyer in a business system (as pointed out already when defining the problem). This increases the transparency of the file and simplifies document management in the file and, of course, in the business system in general. It is the designation of a business event and the processes related to the same;
- *year of generation of the document* is a four-digit number designation and is so designed mainly on the basis of experience with two-digit designation systems in anticipation of transition into the new millennium.

Not only is a document uniformly designated by means of such designations, but also its content is easy to determine, for on the basis of the designation key information concerning the content of the document is obtained. In filing, in the case of electronic medium of document recording this designation is supplemented by additional fields, and this simplifies and improves the quality of the search for a document in the file. Key words can also be added, to make the designation even more comprehensive.

4.4 Process of filing and designating of documentation

The filing process is closely connected with documents in the documentation flows of a business system, which form its substance, and with the designation of such documents, which is a powerful tool for use in managing the content of the file. Figure 1 shows documentation flows in a wood industry production company, with focus on the file and the documentation arriving from individual parts of the business systems into the file. The file is divided into several logical units, which are directed from a single centre. Documentation flows in the direction from the business system to the file are confined

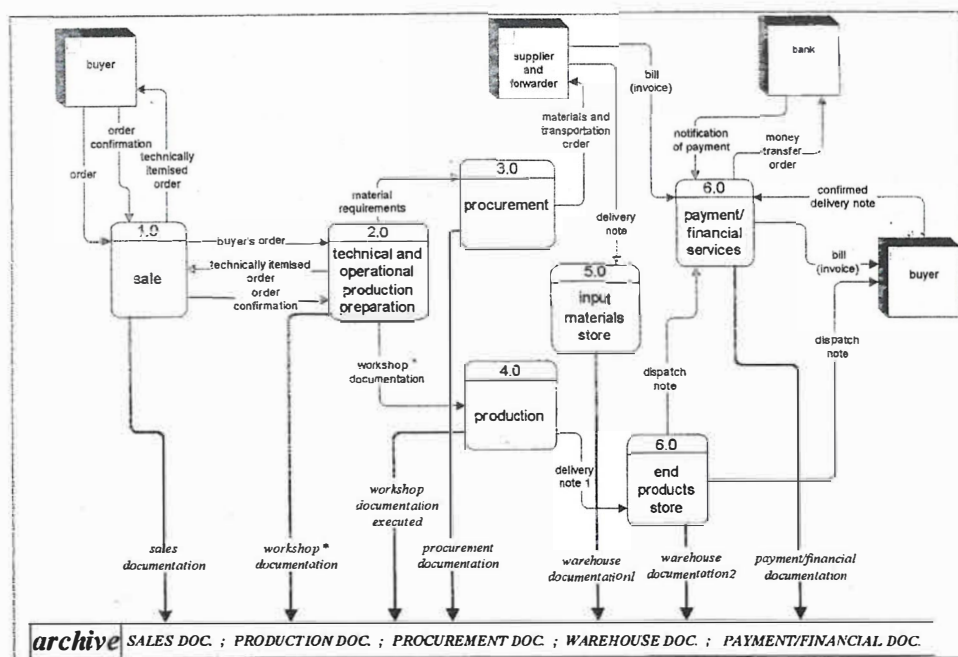


Figure 1.
Data flow diagram (DFD) in a wood industry production company, with focuses on the documentation flows for filing purposes •
Diagram toka podataka u drvnoindustrijskoj tvrtki s poudarkom na toku dokumentacije za potrebe pismohrane dokumentacije

Key: *workshop documentation includes: work order, technological processes, lists of materials, other workshop documentation (recipes, ...)

to documentation which, according to the definition of the designation process, belongs to the second group. The designation of each individual document should as a rule also comprise a designation referring to the documentation to which it belongs (designation »aaaa« in the above proposed matrix). This designation is important primarily because of more precise classification and allocation of documents in the file and because, ultimately, it ensures a more simple and efficient search for a specific document (belonging to a specific order of a buyer) in the file. The latter is the fundamental role of the file, which should store documents primarily with a view to ensure that these can be found and reviewed or re-used at any time. This is very important primarily in settling disputes (complaints) with business partners and in the decision-making process, for which the information is derived mostly from the file.

For a presentation of documentation flows the method of drawing data flow diagrams (DFD) is most commonly used (Kroenke, 1992). Here are presented all the important documentation flows from the aspect of archiving in the following DFD.

Of course, appropriate designation of documents and their filing at a common location are not enough for efficient document filing. In addition to the foregoing, an efficient file must in the first place be aligned with the structure and process of the business system, it must be designed in conformity with the modern technological trends in the field of information science, etc. Also, des-

ignation and filing of documentation must be carefully planned and in close correlation with the entire business system and its functions.

5 CONCLUSION 5 Zaključak

The part of the proposal relating to documentation deals with the content and form of the document, the recording medium and, in particular, the systems of designation. It has been established that the development of ITT has a major impact also on the documentation-related concept of the organisation of business operations of a modern business system. Its impact shows in particular in the need for new recording media, which must make possible the generation, transfer and storage of documents in an electronic form. Also dependent on such new recording media are the modified contents and form of the individual documents, which are in the first place more effective (they contain precisely those data which the receiver of the document needs for his/her work), and, of course, very flexible in the event of changes or corrections. Also, new document handling methods, as well as ISO 9000 recommendations require a specific manner of forming the identification number, which should ensure a uniform determination of the document in its active role, where what is of particular importance is the traceability of the same throughout the business process. Additionally, this also makes possible an

easy handling of a document in the file as well. A special matrix for the identification number was also defined, which ensures a uniform document designation and also provides the basic information about the contents of the document. This matrix for the formation of an identification number of the document is most suitable for computer-aided business operations and an electronic file. Documentation flows in a business system are clearly shown and defined in a schematic diagram, in particular from the viewpoint of the documentation flows in the direction from the business process to the file. Knowledge of these flows is very important in understanding the importance of document designation to ensure document traceability in a business process and in storing the documents in a file.

LITERATURE AND SOURCES

1. Gričar, J. 1988: Smeri razvoja računalniškega izmenjavanja podatkov. J. Gričar: Računalniško izmenjavanje podatkov. Kranj, Visoka šola za organizacijo dela, p. 7-15.
2. Kroenke, D.M. 1992: Management information systems. 2nd edition. New York Šetec, McGRAW-HILL
3. Kropivšek, J. 1996: Organizacijsko - informacijski prijemi zagotavljanja učinkovitosti poslovanja podjetja. Ljubljana, OEL96, p. 71-77.
4. Kropivšek, J. 1998: Organizacija arhiviranja dokumentacije v lesnoindustrijskem podjetju. Ljubljana, Master's degree paper
5. Potočnik, E. 1996: ISO 9001: Iz teorije v prakso. Ljubljana, Taxus
6. Turk, I. 1987: Pojmovnik poslovne informatike. Ljubljana, Društvo ekonomistov
7. Vujošević, N. 1992: Sistem kakovosti po ISO 9000: Smernice za zgradbo sistemov kakovosti. Ljubljana, Gospodarski vestnik

STANJE I TENDENCIJE U RAZVOJU PLOČASTIH MATERIJALA

(osvrst na sajmove

Interzum - Köln, 7-11. svibnja 1999. i

Ligna - Hannover, 10-15. svibnja 1999)

O važnosti tih dviju gospodarskih priredaba svjetskih razmjera najviše govori stalno rastući broj izlagača i posjetitelja te vrlo pozitivne ocjene. Oba sajma pružaju posjetiteljima mogućnost da na temelju prikupljenih informacija steknu uvid u sadašnje stanje te procijene trendove razvoja materijala, tehnika, tehnologija i dizajna. Zbog širine teme ovaj će se prikaz ograničiti uglavnom na područje pločastih materijala i opreme za njihovu proizvodnju.

Pločasti materijali u području stanovanja

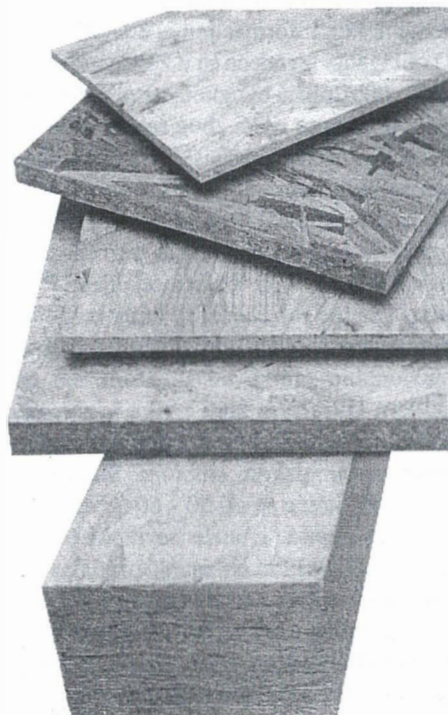
INTERZUM je ove godine bio u znaku prezentacije materijala (ploča, furnira, dekorativnih folija, papira itd.) za područje stanovanja. Ponuda tih materijala prikazana je u perfektno stiliziranom okolišu. Primjerice, za određeni dizajn površina izabrana je odgovarajuća glazba, slike, pa čak i mirisi (Pfleiderer). Promatrano sa stajališta proizvoda, moglo se ustanoviti da su se dobavljači pločastih materijala širokim izborom površina za proizvodnju namještaja uglavnom orijentalirali na samačka kućanstva, pri čemu stambeni prostori poput kuhinje, kupaonice, spavaće i dnevne sobe nisu međusobno strogo odijeljeni. Među ponuđenim pločastim materijalima treba posebno istaknuti jedan (sl.1), koji tek traži svoje mjesto na tom području. To su OSB (Oriented Strand Board) ploče, proizvedene od uskog i dugačkog iverja (Strands), čije je područje primjene dosada bilo graditeljstvo, a na sajmu Interzum prikazane su kao oplemenjene police regala velike nosivosti (Thermopal). Kako mu sam naziv kaže, iverje se tijekom natresanja može okrenuti u određenom smjeru, pa se ta mogućnost iskorištava za proizvodnju ploča naprijed određene čvrstoće na savijanje, odnosno može se simulirati tipični učinak šperploče.

U području dizajna iskazan je izrazit trend stanovanja uz prirodne materijale, pri čemu je drvo osobito traženo. Izlagači ploča, furnira i lajsni prikazali su također nova tehnička rješenja i sklonost tzv. toplim vrstama

drva u dizajnu. U ponudi proizvođača furnira prevladavale su svijetle vrste drva, ali nisu izostale ni izrazito tamne vrste furnira.

Pločasti materijali za gradnju kuća

Pločasti su materijali osim za namještaj sve zanimljiviji i za gradnju kuća i podova. Veliko je zanimanje iskazano i za porozne MDF ploče namijenjene izolaciji krovništa te za konstrukcijske elemente (Hornitex). Srednjetevrde MDF ploče sve su češće u proizvodnji namještaja, a ponajviše se rabe za unutarnje uređenje kuća za odmor. Osobitu pozornost privukle su ploče otporne na vlagu, proizvedene od slame žitarica za proizvodnju namještaja (Isobord), te ploče sa znatnim dodatkom pluta radi poboljšanja klime u stambenom prostoru (Schlingmann). Situacija u području furnirskih ploča ostaje i dalje donekle neizvjesna, a veću šansu imaju specijalne ploče i otpresci. Pozitivna su iskustva zabilježena u području obnove objekata, pa se daljnji razvoj na tom području može ocijeniti optimističnim. Bitno je



Slika 1.
OSB (Oriented Strand Board) ploče

spomenuti i sigurno mjesto iverica s okomitim položajem iverja, tzv. okal ploča (Sauerländer Spanplatten GmbH), posebice šupljih, koje su, zahvaljujući većoj otpornosti na vatru, boljoj zvučnoj izolaciji i većoj sigurnosti učvrstile svoj položaj u skupini pločastih materijala. Tako se jedan stari i dobro poznati proizvod profilirao kao moderan materijal.

Zanimljivo je istaknuti još jedan važan proizvod u skupini pločastih materijala. To je Timberstrand (do 21. travnja 1999. poznat kao Intralam ili Laminated Strand Lumber), koji nalazi primjenu u graditeljstvu kao pločasti materijal ili kao nosač kraćeg raspona. Međutim, mnogo važnije područje primjene vjerojatno se otvara u industriji vrata, i to za proizvode visokih zahtjeva glede stabilnosti, sigurnosti od provale, postojanosti na vatru te akustičke i toplinske izolacije.

Oplemenjeni pločasti materijali

U području materijala za oplemenjivanje površina uočene su kvalitetne inovacije papira za oplemenjivanje. Nove vrste papira lakše se tiskaju i uz manji utrošak energije impregniraju, što omogućuje stalno proširenje njihove upotrebe. Tehnika tiska sve je bolja, pa se trodimenzionalni (3D) efekti mogu postići i u najmanjim serijama prema želji kupca (Letron, Linnemann, Thermopal), a vrijeme izrade dekora sve je kraće (umjesto prije nekoliko tjedana danas nekoliko dana ili sati).

Višegodišnje diskusije o najpovoljnijim folijama za 3D oblaganje u protoku dobile su na Interzumu jasan odgovor: to i dalje ostaju pretežito PVC (polivinilklorid) folije. Prema nekim informacijama, 80 - 90 % svih 3D oblaganja izvedena su u PVC varijanti. O ABS (akrilnitril-butadien-stirol) folijama nije bilo mnogo riječi zbog relativno visoke cijene, kao ni o poliolefinским (PO) folijama, koje se mogu upotrebljavati samo u sklopu vrlo uskih tehnoloških parametara. I folije na bazi poliestera privlače malo pozornosti jer im je cijena 20 - 30 % veća od cijene PVC-folija. Unatoč toj činjenici, tema razgovora na sajmu bio je jedan novi proizvod, tj. trodimenzionalno oblikovan finišfilm, što pod nazivom Ultraform nudi tvrtka Linnemann kao dekorpapir (80 g) impregniran modificiranim melaminskom smolom. Stupanj osmoljavanja kreće se od 50 - 60 %, računato na težinu papira, i može se rabiti u svim vrstama 3D preša za oblaganje pri tlaku 6 - 7 bara i temperature prešanja oko 120°C. Vrijedno je spomenuti i tzv. transferfiniš-filmove s poboljšanom otpornošću na habanje, kojima se postiže relativno kratko vrijeme od

momenta nanošenja do isporuke.

Brže, preciznije i automatiziranije

LIGNA je i ovaj puta potvrdila svoju dosadašnju reputaciju sveobuhvatnoga i odlično organiziranog sajma strojeva i opreme za drvenu industriju. Ono što odmah upada u oči je mnoštvo inovacija u smislu povećanja produktivnosti primjenom bržeg inženjeringa, skraćanja vremena proizvodnje i stavljanja u pogon te modularne konstrukcije inteligentnih strojeva. Novost je također veća ponuda specijaliziranih tvrtki koje traže svoje mjesto na tržištu pronalazanjem optimalnih sustavnih rješenja. U jednoj nedavno objavljenoj studiji tvrtke Frost & Sullivan vidljiva je tendencija potpuno integriranim sustavima. Taj trend nije uočljiv samo u većih nego i u manjih tvrtki, koje sve više uvode automatizaciju u proizvodnju i logistiku.

Na ovoj se Ligni potvrdilo da kupci žele iz istog izvora dobiti kompletna rješenja s mehanikom, elektronikom, projektima i puštanjem u rad. Prednost dobivanja takvih sustavnih rješenja od iste tvrtke jest to što ona nositelju posla pri planiranju, realizaciji, održavanju i servisu stvara manje problema. Naime, kompleksna rješenja određenih problema više su nego samo kombinacija rješenja pojedinih podsustava. S tim u vezi zanimljiv je i trend oblikovanja otvorenih sustava u procesu automatizacije neke tvornice. Ti otvoreni sustavi s pojedinačnim, periferno raspoređenim inteligentnim sastavnicama koje su međusobno povezane, omogućuju napuštanje klasičnih rješenja s glavnim ključnim ormarom. Umjesto toga, upravlja se ondje gdje je potrebno: na stroju, uređaju za transport i manipulaciju, u automatiziranom skladištu itd. U usporedbi s dosadašnjim rješenjima to praktično znači decentralizaciju, ali je istodobno, unatoč podijeljenim upravljačkim punktovima, omogućeno centralno odvijanje funkcija i provedba kontrole. Nove decentralizirane sustave automatizacije koji ispunjavaju uvjete na sajmu je prikazalo nekoliko izlagača (Währle).

Velika pomoć u razvoju koncepata za budućnost jest simulacija, čije su mogućnosti na sajmu demonstrirane na primjeru tvornice za 2010. godinu. Koncept je u 3D verziji prikazao zatvoreni sustav od trenutka primanja narudžbe do isporuke namještaja visoke vrijednosti. Simulirane su različite smetnje u odvijanju procesa kako bi se dobile spoznaje o njihovom utjecaju na cjelokupni proces. Danas se već govori o SCM-u (Supply Chain

Management), tj. o optimiranju toka materijala i informacija unutar cijelog lanca stvaranja vrijednosti proizvoda.

Proizvodnja i tržište pločastih materijala, stanje i tendencije razvoja

O stanju i tendencijama razvoja industrije pločastih materijala bilo je dosta riječi u hali 2 Hanoverskog sajma, gdje su bili smješteni najvažniji proizvođači opreme. O novostima na tom području izvještavano je i u sklopu 2. European Wood-based Panels Symposium, održanoga tijekom Ligne. Općenito, trenutačne se prilike u proizvodnji pločastih materijala mogu pozitivno ocijeniti. Sve poznate prognoze (FAO, OECD, EPF) polaze od pretpostavke da se može očekivati daljnji porast potrošnje. O tome govore i podaci Komiteta za drvo pri UN-ECE-u. Za ovu godinu u Europi se očekuje ukupna potrošnja od 45 mil. m³ (furnirske ploče, iverice, vlaknate), a u 2000. god. očekuje se porast od 1,9 %, što je trend koji bi se mogao zadržati i u budućnosti. Od ukupne proizvodnje pločastih materijala na bazi usitnjenog drva 73 % otpada na iverice, 14 % na MDF ploče i 2 % na OSB ploče. U toj se skupini materijala u 1999. očekuje porast od 1,8 %, a u 2000. od 3,7 %. S obzirom na nove kapacitete u izgradnji (Poljska, Francuska, Engleska), može se pretpostaviti da će se zalihe na skladištu povećavati.

Današnji rast tržišta ploča na bazi usitnjenog drva dobiva poticaje dva "najmlađa" tipa ploča: MDF-a i OSB-a. Povećanje njihove proizvodnje iznosilo je 20 % odnosno 16 %. Potrošnja MDF ploča u 1998. iznosila je 1 mil. m³, odnosno 19,6 % više nego u 1977. godini. U odnosu prema stanju prije deset godina, potrošnja tih ploča porasla je za 66 %, odnosno prosječno 23 % u godini. Razvoj teži sve većim i bržim postrojenjima, što je uočljivo i na primjeru postrojenja koje je trenutačno u izgradnji, a kapacitet mu je 1 000 m³/dan i brzina natresne trake 1 000 mm/s. Radi iskorištenja sinergetskih učinaka, katkad se proizvodne linije za MDF ploče grade na istoj lokaciji gdje već postoje proizvodne linije za iverice ili OSB ploče. Provode se također istraživanja radi zamjene masivnog drva u vanjskim klimatskim uvjetima MDF pločama. Ako ta istraživanja uspješno završe, otvorit će se potpuno nova tržišta za tu vrstu ploča.

Proizvodnja OSB ploča u 1998. g. u Europi je iznosila 800 000 m³, što je u odnosu prema 1997. g. porast za oko 16 %. Unatoč

usporenom rastu, u ovoj godini OSB i MDF ploče pripadaju proizvodima s većim izgledima u budućnosti. Prema podacima EPF-a (European Panel Federation), proizvodni kapaciteti za iverice u sljedećem će razdoblju rasti za 12 %, za MDF ploče 30 %, a za OSB ploče 60 %. U SAD-u je taj proizvod na dobrom putu da zamijeni oivičeno drvo u graditeljstvu, a sve važniju ulogu imaju i LVL (Laminated Veneer Lumber ili Microllam) ploče, izrađene od relativno debelih uzdužno (u smjeru vlaknaca) složenih furnira četinjača. Iako su razvoj tih proizvoda i otvaranje tržišta krenuli iz SAD-a, optimizam glede njihova daljnjeg razvoja temelji se na novim tehničkim rješenjima iz europskih zemalja, ponajprije Njemačke. U nastavku navode se neka od tih rješenja.

Neke inovacije u proizvodnji pločastih materijala

Zahvaljujući prijedlozima tvrtke Siempelkamp, izrađen je stroj (Esterer, Wuster & Ditz) sa sustavom noževa Pallman koji omogućuje izradu geometrijski definiranog iverja (Strand) kao statički sigurne osnove za proizvodnju CSL (Konstruktion Strand Lumber), tj. proizvoda izrađenih od debelih OSB ploča.

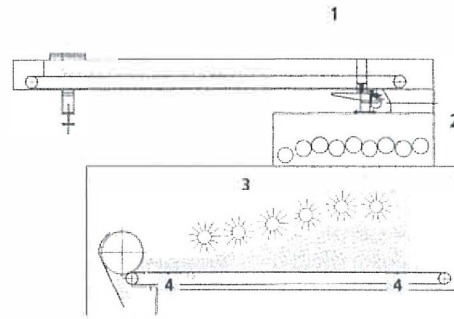
Sušara za iverje **Eco - Dry** tvrtke Swiss Combi, prema mjerenjima WK - Instituta - Braunschweig, pogodna je za sušenje pilanske piljevine bogate smolom pri čemu se zahvaljujući zatvorenom kružnom toku plinova nastalih tijekom sušenja selektivnim spaljivanjem uvelike rješava i problem mirisa.

Na području obljepjivanja iverja i dalje se ostaje na provjerenim turbosustavima za miješanje, ali se pritom mora priznati da se glede raspodjele i raspršivanja ljepila na iverje moraju i dalje tražiti bolja rješenja. U traženju tih rješenja proizvođači strojeva i opreme moraju usko surađivati s proizvođačima ljepila. Stoga je prisutnost proizvođača ljepila (npr. Neste Chemicals, BASF, Dyno) u hali 2 bila logičan rezultat potrebe da se na jednome mjestu dobiju informacije o novim tendencijama u tehnici i tehnologiji lijepjenja, kao i veznim sredstvima za proizvodnju pločastih materijala.

U području natresanja iverja tvrtka Kvaerner prikazala je **Screen Former** uređaj za natresanje koji, kao i strojevi za natresanje iverja, u struji zraka omogućuje kontinuirani prijelaz u strukturi ploče od finog iverja u vanjskom do krupnog iverja u srednjem sloju, s jednom bitnom razlikom u odnosu prema dosadašnjem sustavu: nije

Slika 2.

Natresna stanica tvrtke Diefenbacher s dobrim miješanjem i učinkovitim doziranjem 1 -zaokretna traka, 2 -kružni separator, 3 -vaga za kontrolu doziranja i natresanja, 4 -integrirana vaga



potreban zrak za separaciju, što ujedno znači i manji utrošak energije. Stroj radi s reverzibilnim sitima stupnjevite izvedbe složenima u istoj ravnini jedno iza drugoga. Iverje se pomoću posebno oblikovanih elemenata prebacuje preko njih i tako separira. Za izradu natresnog tepiha potrebna su dva takva stroja koji se međusobno kreću u suprotnom smjeru. Tradicionalnu natresnu stanicu tvrtke Shenk u pojednostavljenoj i preciznoj izvedbi prikazala je tvrtka Diefenbacher. Na više mjesta instalirane elektromehaničke vage (sl. 2) automatski korigiraju natresni profil s preciznošću $\pm 2\%$ u uzdužnom i poprečnom smjeru.

Kao prilog povećanju kapaciteta proizvodnje prikazana su dva uređaja za predgrijavanje natresnog tepiha, osobito u proizvodnji debelih MDF ploča. Tvrtka Kvaerner prikazala je tzv. **Core Heater**, koji se instalira oko 4 mm ispred ulaza u Contiroll preše, a radi tako da se natresni tepih pomoću tračne pile razdvaja na dva dijela. Tračnu pilu neposredno slijedi klinasta letva, pomoću koje se u prostor prema dolje i gore dovodi (injektira) vodena para temperature 160°C pod tlakom 3 bara. Na taj se način omogućuje relativno brzo predgrijavanje natresnog tepiha od temperature radnog prostora do 70°C , čime se, navodno, povećava kapacitet linije za oko 20 %.

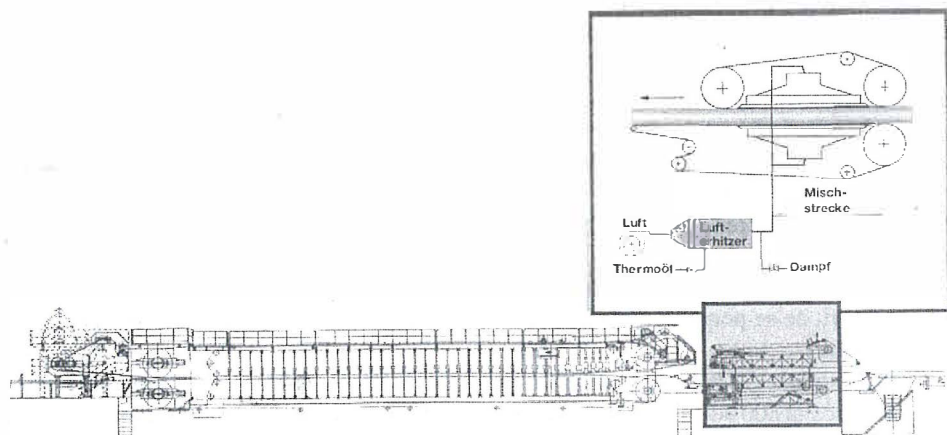
Tvrtka Siempelkamp uz svoja Contiroll postrojenja isporučuje dodatni uređaj za

predgrijavanje, tzv. **Conti - Therm** (sl. 3), u kojega se natresni tepih između sitastih traka pod tlakom odozgo i odozdo dovodi mješavini vrućeg zraka i pare, pri čemu osim ubrzanog prolaska topline omekšavaju vlakanca, što se pozitivno odražava na kvalitetu gotovog proizvoda i trajnost traka za prešanje. Prvi uređaj te vrste instaliran u SAD-u omogućio je ovisno o debljini ploče, povećanje učinka postrojenja za 20 - 30 %. Danas je teško zamisliti da bi se goleme količine ploča morale proizvoditi u višeetažnim taktnim prešama. Kontinuirane su preše pojeftinile i poboljšale gotov proizvod. Grade se sve veće i učinkovitije linije. Donedavno je u stručnim krugovima prevladavalo mišljenje da se OSB ploče ne mogu proizvoditi kontinuiranim postupkom, što je u međuvremenu već demantirano, jer je prije dvije godine počelo raditi prvo takvo postrojenje.

Prednosti i nedostaci jednoetažnih i višeetažnih taktnih preša u odnosu prema kontinuiranim jednoetažnim prešama dalje su predmet kontroverznih diskusija stručnjaka s tog područja. U SAD-u je npr. kao nedostatak kontinuiranih preša u odnosu prema višeetažnima istaknuta oko 20 % veća investicija (Panel World, 9/91). Nasuprot takvom mišljenju, kao prednost kontinuiranih jednoetažnih preša mogla bi se istaknuti ušteda materijala (oko 10 %) i veća preciznost glede debljine ploča.

Slika 3.

Uređaj za predgrijavanje natresnog tepiha u kontinuiranoj proizvodnji OSB ploča, postavljen neposredno ispred Contiroll preše



Brz razvoj tehnologije MDF ploča najjasnije se uočava na skraćanju faktora prešanja, a time i vremena prešanja. Dok je s jednoetažnim prešama u prvim kompletnim postrojenjima za ploče 16 mm debljine vrijeme prešanja iznosilo 375 s, u današnjim modernim Contiroll prešama (sl. 4) potrebno je samo 170 s.

Pretpostavka za univerzalnu primjenu kontinuirane preše jest geometrijski prilagodljiva konfiguracija ulazne sekcije preše. Ideja tvrtke Siempelkamp temelji se na prema gore i prema dolje savitljivoj gornjoj grijaćoj ploči kako bi se prema potrebi u širokim granicama moglo utjecati na profil gustoće ploče. Tvrtka Diefenbacher pak svoje rješenje temelji na fleksibilnoj gornjoj grijaćoj ploči pomoću koje se može provesti varijabilno komprimiranje natresnog tepiha.

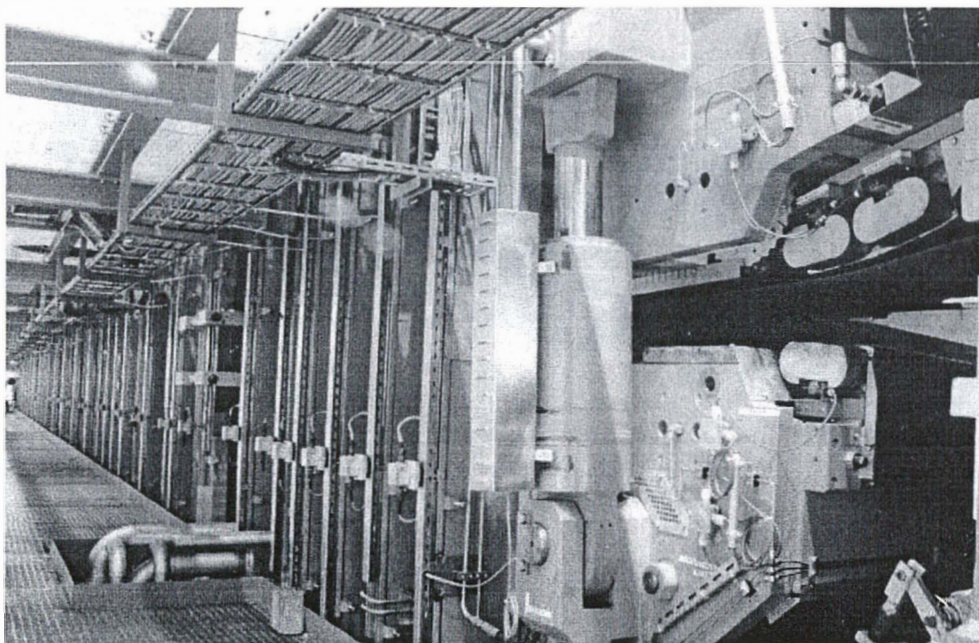
Osim predgrijavanju natresnog tepiha, podjednaka je pozornost pridana i internom hlađenju na izlasku iz preše. Oba činitelja omogućuju varijacije u proizvodima te povećanje kapaciteta. Tvrtka Küsters, nasuprot tome, za svoj sustav s valjcima malog promjera nudi mogućnost hlađenja na načelu potpunog odvajanja posljednje sekcije preše. Idealna mogućnost hlađenja na tržištu se još rijetko koristi, premda je riješena u sklopu sustava **Hydro - Dyn** tvrtke Kvaerner. Učinak hlađenja postiže se jednostavno - pomoću hladnog ulja koje kruži u jednom od posljednjih kružnih tokova, čime se osigurava temperatura niža od 100°C, a time i sigurna kondenzacija pare još dok je ploča u preši. I svi ostali parametri tog sustava u međuvremenu su tehnološki unaprijeđeni, pa se opisani uređaj može smatrati vrlo zanimljivim, osobito za proizvodnju tankih ploča, od 1 mm nadalje.

Inovacije u opremi za oplemenjivanje pločastih materijala

U području oplemenjivanja ploča s filmovima na bazi aminoplasta u hali 2 prikazana je preša tvrtke Hymmen s dvostrukom trakom za oplemenjivanje ploča velikog formata namijenjenih izradi podnih elemenata. Nova tehnika prešanja u obliku kontinuiranih preša s izobarnim jastucima komprimiranog zraka pokazala se uspješnom i za tu namjenu. Prednost tog sustava prešanja jest veća preciznost polaganja folija i manje toplinsko opterećenje proizvoda. Glede tehnike prešanja, još uvijek prevladavaju kratkotaktni sustavi. I u njih preciznost polaganja filma ima važnu ulogu, koja je zapravo razvojem podnih elemenata izbila u prvi plan. Tvrtka Siempelkamp ponudila je potpuno novu konstrukciju uređaja za 360 taktova polaganja u minuti sa zajamčenom točnošću polaganja od ± 2 mm. Tvrtka Diefenbacher, dapače, jamči ± 1 mm. Osim ove dvije, treba spomenuti i tvrtke Wemehörer i Bürkle, koje su možda poznatije među proizvođačima namještaja, ali su zapaženi njihovi uspjesi i u zahtjevnoj industriji pločastih materijala.

Laminatni podovi

Brzi razvoj proizvodnje MDF ploča omogućio je i proširenje njihova tržišta. Osim za namještaj, uvelike se upotrebljavaju u proizvodnji laminatnih podova. Uz sve prednosti što ih ta vrsta podova ima, postoje i neke slabe točke, npr. sljubnice kroz koje može ući voda i izazvati bubrenje vlaknate iverice, osobito u položenih podnih

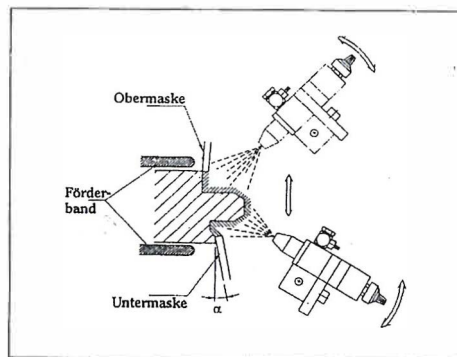


Slika 4.

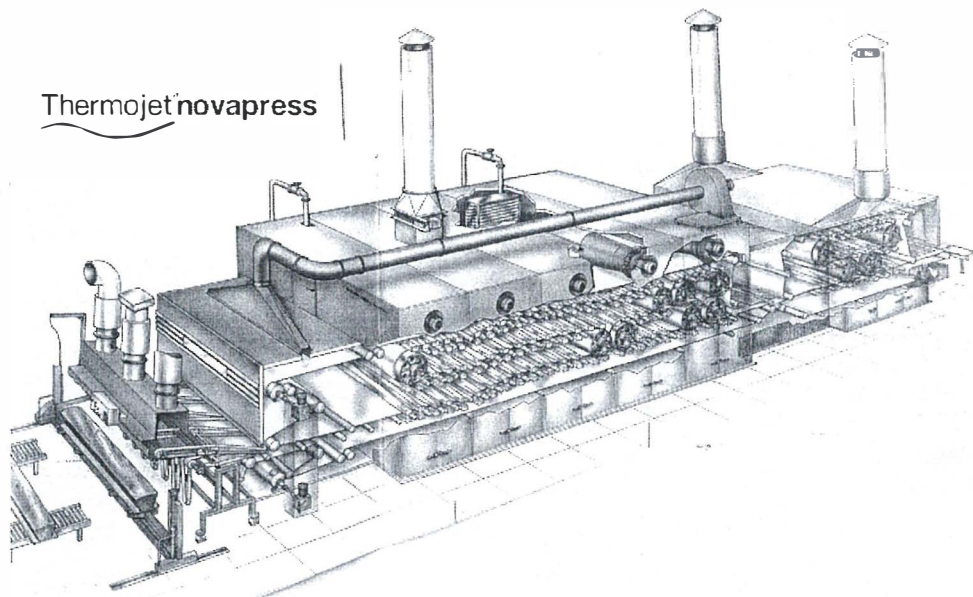
Contiroll preše s novom sekcijom na ulazu

elementa bez ljepila u sljubnicama. Već i sama primjena uobičajenih PVAc ljepila može u zoni utora i pera izazvati neželjeni učinak, koji nije potpuno reverzibilan. Posljedica toga mogu biti blago povišene sljubnice, koje se u usporedbi sa susjednim površinama brže habaju i s vremenom postaju uočljive. Stoga je pitanje zaštite sljubnica od utjecaja vode vrlo važno. Za tu se svrhu rabe različita vezna sredstva odnosno mase za brtvljenje, pretežno na bazi poliuretana, a moraju biti niskoviskozna, pogodna za nanošenje prskanjem, bez otapala te dobre sposobnosti penetracije. Tehnika nanošenja mora biti prilagodljiva za uključivanje u postojeće proizvodne linije. Jedno takvo rješenje prikazala je na sajmu tvrtka Wehrmann (sl. 5). Sredstva za hidrofobiranje rubova laminatnih podnih elemenata te mogućnosti rješavanja navedenog problema prikazalo je na Ligni nekoliko proizvođača ljepila (Jowat, Klebchemie, National Starch).

Slika 5.
Shematski prikaz
tehnike nanošenja
(Grafik: Wehrmann)



Slika 6.
Thermojet-Navapress
sušionica za furnire s
mogućnošću njihova
peglanja



Inovacije u proizvodnji furnira

I u području proizvodnje furnira prikazani su neki noviteti. Inovacije se uglavnom odnose na rješenja detalja te kao i u pločastih materijala, na softvere, logistiku ili razvoj sustava. Pritom svakako treba spomenuti razvoj trostrukog vretena tvrtke Raute, namijenjeno racionalnijem ljuštenju trupaca, pomoću kojega se mogu ljuštiti blokovi do 60 mm promjera otpadnog valjka, pri brzini vretena od oko 750 o/min. Ista je tvrtka prikazala i tzv. optički analizator, koji omogućuje točno automatsko otkrivanje grešaka na furniru. Taj sustav jamči ravnomjerno sortiranje s mogućnošću ponavljanja, bez utjecaja ljudskog faktora. Sušara za furnir **Thermojet - Navapress** (sl. 5) tvrtke Babcock - BSH prikazana je širokoj publici kao nova generacija sušara s peglanjem furnira. Posebnost te sušare jest kosi transport listova furnira kroz sušaru, čime se, navodno, još više smanjuje vjerojatnost pojave valovitosti furnira vrlo osjetljivih vrsta drva.

Kao što je uvodno napomenuto, ovaj prikaz nije imao zadaću obuhvatiti sve novosti na sajmovima Interzum i Ligna. On vjerojatno nije uspio ni potpuno obuhvatiti sve što je prikazano na području pločastih materijala, ali je upozorio na stanje i tendencije razvoja na tom području.

S. Petrović, Beč, 15. studenog 1999.



Mr. sc. ANĐELKO ŽIVKOVIĆ obranio je 8. listopada 1997. godine na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu doktorsku disertaciju *OCJENJIVANJE EKONOMIČNOSTI TEHNOLOŠKIH PROCESA U PROIZVODNJI NAMJEŠTAJA*.

Životopis

Anđelko Živković rođen je 13. lipnja 1950. godine u Kostrcu, Orašje, Bosna i Hercegovina. Osnovnu školu i gimnaziju završio je u Orašju. Na Šumarski fakultet u Zagrebu, na Drvnotehnološki odsjek, upisao se 1969. godine, a diplomirao 1974. godine.

Odmah nakon što je diplomirao, u sklopu međunarodne razmjene, otišao je u Njemačku, gdje je radio u primarnoj preradbi drva. Nakon povratka zaposlio se u tvrtki Hrast - Čakovec, gdje radi do 1984. godine. U tom vremenu završio je na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu studij III. stupnja, smjer Organizacija rada u drvenoj industriji.

Nakon toga zaposlio se u DIP-u "M. Milarović" u Svetom Ivanu Zelini. U Tehničkom centru za drvo, Odjelu za tehnološku organizaciju rada, radi od 1988. godine. U tom vremenu sudjeluje u izradbi nekoliko studija razvoja vodećih proizvođača namještaja u Hrvatskoj i Bosni i Hercegovini.

Danas se bavi proizvodnjom specijalnih proizvoda od drva.

Prijava i obrana disertacije

Fakultetsko vijeće Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu odobrilo je Anđelku Živkoviću izradbu doktorske disertacije s naslovom *OCJENJIVANJE EKONOMIČNOSTI TEHNOLOŠKIH PROCESA U PROIZVODNJI NAMJEŠTAJA* na svojoj 6. redovitoj sjednici školske godine 1992/93. održanoj 20. srpnja 1993, a mentorom je imenovan prof. dr. sc. Mladen Figurić. Isto je Vijeće na svojoj 8. redovitoj sjednici školske godine 1996/97, održanoj 26. lipnja 1997, imenovalo povjerenstvo za ocjenu izrađene doktorske disertacije u sastavu:

doc. dr. sc. Denis Jelačić, Šumarski fakultet Zagreb, predsjednik

prof. dr. sc. Mladen Figurić, Šumarski fakultet Zagreb, član

prof. dr. sc. Franc Bizjak, Biotehniška fakulteta Ljubljana, Slovenija, član.

Na svojoj 9. redovitoj sjednici školske godine 1996/97, održanoj 30. rujna 1997, Fakultetsko vijeće Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu prihvatilo je izvješće i pozitivnu ocjenu doktorske disertacije te imenovalo povjerenstvo za javnu obranu u istom sastavu.

Javna obrana doktorske disertacije održana je u vijećnici Šumarskog fakulteta 8. listopada 1997. u 12 sati.

Prikaz disertacije

Doktorska disertacija mr. sc. Anđelka Živkovića *OCJENJIVANJE EKONOMIČNOSTI TEHNOLOŠKIH PROCESA U PROIZVODNJI NAMJEŠTAJA* ima 114 stranica pisanog teksta, u koje je uključeno 75 slika, 18 tablica i 4 stranice literature sa 42 izvora.

Disertacija je podijeljena na šest osnovnih poglavlja:

Uvod
 Problematika istraživanja
 Stupanj istraženosti teme
 Ciljevi istraživanja
 Metoda rada
 Zaključak
 Pregled upotrijebljenih oznaka i kratica
 Literatura

Uvod

Autor uvodno daje prikaz mjesta i uloge proizvodnje namještaja Republike Hrvatske u odnosu prema šumarstvu i cjelokupnom gospodarstvu. U tom dijelu predstavlja neka obilježja koje pridonose poremećajima i nestabilnosti tržišta namještajem kao što su zastarjelost tehnološke opreme, nedostatak vlastitog kapitala i niska proizvodnost rada. Ujedno daje i osnovne odrednice za uspješnije gospodarenje: to su tehnološko prestrukturiranje, racionalizacija i sniženje troškova.

Problematika istraživanja

U drugom poglavlju autor navodi osnovne činitelje koji će utjecati na razvoj tehnologije u proizvodnji namještaja u nas. Također uočava u kojem bi smjeru taj razvoj trebao ići uzevši u obzir prednosti fleksibilnih tehnoloških sustava. Uz činjenicu da se takvi tehnološki sustavi uglavnom uvoze, jasan je položaj proizvodnje namještaja u nas u usporedbi s onom u svijetu. Autor daje i ekonomske rezultate koji bi se trebala postići tehnološkim rješenjima: proizvodnost, niske cijene koštanja proizvoda, manji iznos fiksnog kapitala za funkcioniranje takvog

sustava i manji iznos obrtnog kapitala za ostvarivanje proizvodnog procesa.

Stupanj istraženosti teme

Mr.sc. Anđelko Živković u tom poglavlju predstavlja najvažnije hrvatske i inozemne autore koji su se bavili problematikom ocjenjivanja ekonomičnosti tehnoloških procesa. Usto opisuje i definira različite uvjete gospodarenja u vremenu istraživanja, poput tehnoloških odnosa, institucijskih odnosa, demografskih, bioloških i ekoloških odnosa, utjecaja države itd.

Ciljevi istraživanja

Na osnovi problematike istraživanja i istraženosti teme autor je za svoja istraživanja postavio sljedeće ciljeve:

- utvrditi najutjecajnije elemente izbora tehnologije u proizvodnji namještaja
- utvrditi veze među njima
- proučiti optimalne kombinacije elemenata
- analizirati postojeće pokazatelje poslovanja i racionalizirati njihov broj
- definirati ekonomičnost tehnoloških procesa u proizvodnji namještaja na originalan način
- izraditi prijedlog metode kao preporuku za ocjenjivanje ekonomičnosti tehnoloških procesa u proizvodnji namještaja.

Metoda rada

U petom poglavlju autor je predočio plan istraživanja koji je podijelio na pet odvojenih, ali međusobno usko povezanih faza.

Kao objekt svojih istraživanja autor je izabrao šest poligona od kojih se dva bave proizvodnjom namještaja od drvnih ploča, dva se bave proizvodnjom namještaja iz punog drva, a dva proizvodnjom drvnih proizvoda za graditeljstvo.

Pri izboru relevantnih pokazatelja autor ih je obuhvatio velik broj, a među njima i pokazatelje ekonomičnosti, rentabilnosti i proizvodnosti.

Analiza i usporedba pojedinih pokazatelja provedena je istraživanjem osnovnih elemenata. Dvadeset i devet osnovnih elemenata, među kojima i stalna imovina, obrtni kapital, zalihe, proizvodnja, proizvodi, amortizacija, troškovi materijala, ukupni prihod, bruto plaće, neto dobit i ostalo, za svaki od šest istraživanih poligona obrađeni su na temelju 14 pokazatelja metodom izračunavanja srednje vrijednosti, odnosno metodom korelacije.

Nakon obrade podataka pokazatelji ekonomičnosti tehnološkog procesa u proizvodnji namještaja obrađeni su metodom rangiranja, originalnom metodom za takva istraživanja. Istodobno, autor je reducirao

broj pokazatelja koji imaju visok stupanj korelacije, pa je umjesto 14 pokazatelja u rangiranje procjenom uveo 11 pokazatelja, što je bio i jedan od ciljeva rada.

Analizom rezultata dobivenih metodom rangiranja ustanovljeno je da je najbolje rezultate pokazao istraživani poligon broj 3 (s najboljim rezultatima za čak 8 od 14, odnosno 5 od reduciranih 11 pokazatelja). Za njim zaostaju poligoni broj 2 i 4, a ostala su tri poligona daleko zaostala.

Iz dobivenih rezultata jasno se pokazalo da najekonomičniji proces ima poligon 3 (tvornica namještaja od punog drva), koji gotovo cjelokupni proizvodni program izvozi na inozemno tržište. Svoj proizvodni program izvoze i poligoni 2 (tvornica drvnih proizvoda za graditeljstvo), prema rezultatima odmah iza poligona 3, i poligon 4 (tvornica namještaja od punog drva).

Pri analizi pojedinih kriterija autor je ustanovio nekoliko vrlo zanimljivih činjenica koje bacaju novo svjetlo na stanje u drvnoj industriji u nas (primjerice, povrat uloženog kapitala, dobit po uposlenom, vrijednost stalne imovine itd.).

Zaključak

Na osnovi istraživanja i dobivenih rezultata autor zaključuje da je moguće uspostaviti novu definiciju ekonomičnosti u proizvodnji namještaja kao ostvarenje nastojanja da se raspoloživim sredstvima u određenom vremenskom razdoblju postignu što bolji rezultati, odnosno da se željeni rezultati ostvare uz što manje uloženog kapitala, rada i vremena. Tu ekonomičnost autor predočuje pomoću 11 pokazatelja.

Novom metodom rangiranja i novim koeficijentom ekonomičnosti tehnoloških procesa moguće je međusobno usporediti kvalitetu pojedinih tehnoloških rješenja. Primjena tih metoda moguća je pri uspoređivanju organizacije proizvodnje, pri postavljanju učinkovitijih financijskih tijekova i pri usporedbi različitih investicijskih rješenja. Navedenu je metodu moguće primijeniti u proizvodnji namještaja, ali i u drugim industrijskim granama, uz manje modifikacije.

Autor daje i osnovni doprinos svog rada znanosti, a to je predložena metoda za ocjenu ekonomičnosti tehnološkog procesa u proizvodnji namještaja.

Ovakav je rad rijetkost ne samo u drvnoj tehnologiji već i u ostalim strukama. Stoga je nužno istaknuti autorove napore da metode ocjenjivanja ekonomičnosti tehnoloških procesa primijeni u praksi proizvodnje namještaja.

Doc. dr. sc. Denis Jelačić

JOHOVINA

NAZIVI

Johovina je trgovački naziv drva botaničkog roda *Alnus* B. Ehrh. iz porodice *Betulaceae*. Od 30 vrsta johovine na tržište dolazi uglavnom drvo crne johe (*Alnus glutinosa* Gaertn.) i drvo bijele johe (*Alnus incana* Moench.). Svojstva drva ove dvije vrste praktično se ne razlikuju.

NALAZIŠTE

Crna joha je rasprostranjena po cijeloj Europi sve do 65° sjeverne geografske širine, u Sibiru i sjevernoj Africi. To je stablo močvarnih terena umjerenog kontinentalnog podneblja. Raste na vlažnim i humusnim tlima, uz obale rijeka i potoka sve do 1000 m visine.

STABLO

Crna joha je 25 - 30 m visoko drvo s čistim deblom do 15 m, male krošnje, kratkih i gotovo vodoravnih grana. Kora je u mladosti glatka sivozelenkasta, kasnije čokoladno smeđa, u starosti tvori pločasto raspucan tamnosmeđi lub.

DRVO

Makroskopska obilježja

Drvo crne johe je bakuljavo, crvenkasto bijelo. Nakon obaranja brzo oksidira na zraku i postaje žutocrveno do krvavocrveno. Godovi su rastresito porozne građe i slabo su uočljivi. Tanki jednoredni drvni traci sitni su i nevidljivi bez povećala, dok su širi sastavljeni traci vidljivi običnim okom. Granica goda je na presjeku sa sastavljenim trcima valovita.

Mikroskopska obilježja

Traheje su sitne (promjera 30 do 80 μm), brojne i guste (75-145 na 1 mm² poprečnog presjeka), raspoređene pojedinačno, u parovima, i pretežno u radijalnim nizovima i skupinama. Perforacija članaka traheja je ljestvičasta. Volumni udjel traheja iznosi od 11 do 42 %.

Staničje drvnih trakova je homogeno. Traci su jednoredni, rijetko dvoredni, visoki do 40 stanica. Skupine od 2 do 10 jednorednih drvnih trakova čine sastavljene (agregatne) trakove. Gustoća trakova je 12 do 18 na 1 mm tangentsnog smjera, a udjel im je 6 do 20 %. Drvna vlakanca su pretežno libriformska, dužine od 0,3 do 1,6 mm. Stanične stijenke su debele od 1,15 do 2,65 μm , a širina lumena se kreće od 7,9 do 17 μm . Udjel vlakancaca je od 46 do 74 %.

Uzdužni parenhim je zanemariv.

Fizička svojstva

Gustoća apsolutno suhog drva (ρ_0)	450...510...600 kg/m ³
Gustoća prosušenog drva (ρ_{12-15})	490...550...640 kg/m ³
Gustoća sirovog drva (ρ_s)	800...850...930 kg/m ³
Poroznost	oko 71 %
Radijalno utezanje (β_r)	oko 4,4 %
Tangentno utezanje (β_t)	oko 9,3 %
Volumno utezanje (β_v)	14,2 %

Mehanička svojstva

Čvrstoća na tlak	31...54,8...77 MPa
Čvrstoća na vlak, paralelno s vlakancima	55...94...140 MPa
okomito na vlakanca	6,9...7,3...7,9 MPa
Čvrstoća na savijanje	44...97...172 MPa
Čvrstoća na smik	3...4,5...5,5 MPa
Tvrdoća (po Brinellu), paralelno s vlakancima	33...38 MPa
okomito na vlakanca	7...8 MPa
Modul elastičnosti	9,5...11,7 GPa

Tehnološka svojstva

Obradljivost

Johovina se dobro obrađuje svim ručnim i strojnim alatima, ali prilikom blanjanja čelnih (poprečnih) presjeka često se trgaju vlakanca. Da bi se postigla glatka površina bitni su oštri alati. Prilično je dobro drvo za tokarenje. Drži čavle, lijepi se, moči i boja zadovoljavajuće. Johovina nije pogodna za savijanje.

Sušenje

Suši se dobro i prilično brzo.

Trajnost i zaštita

Johovina je prirodno vrlo slabo trajno drvo. Podložna je napadu kuckara (*Anobida*), a otporna na napad bjeljikara (*Lyctida*). Zbog dobre permeabilnosti može se lako impregnirati zaštitnim sredstvima.

Uporaba

Johovina se najčešće koristi za izradu ploča od usitnjenog drva koje služe za izradu kutija, škrinja i jeftinog namještaja. Zbog prilične mekoće i lagane obrade, kao puno (masivno) drvo tradicionalni je materijal za izradu drvenih cipela (klompi) i jednako tako za tokarenu robu, igračke, usade i ručke za alat.

Sirovina

Johovina dolazi u obliku trupaca i piljene građe.

J. Trajković i R. Despot

Osobna iskaznica "Hrvatskih šuma"

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

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

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

Od ostalih gospodarskih djelatnosti šumarstvo se razlikuje:

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

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

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

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

Šuma veže znatnu količinu ugljičnog

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

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

Šumarstvo ima energetske pozitivnu bilancu te mali utrošak energije po jedinici proizvoda.

Ustroj je "Hrvatskih šuma" - javnog poduzeća za gospodarenje šumama i šumskim zemljištima u Republici Hrvatskoj, p.o. Zagreb, trostupanjski - Direkcija u Zagrebu, 16 uprava šuma i 171 šumarija. "Hrvatske šume" imaju oko 10.000 zaposlenika, pri čemu oko 12000 s akademskom naobrazbom.

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

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

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

Upute autorima

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

Opće odredbe

Časopis "Drvena industrija" objavljuje izvorne znanstvene, stručne i pregledne radove, prethodna priopćenja, izlaganja sa savjetovanja, stručne obavijesti, bibliografske radove, preglede te ostale priloge s područja iskorištavanja šuma, biologije, kemije, fizike i tehnologije drva, pulpe i papira te drvnih proizvoda, uključivši i proizvodnu, upravljačku i tržišnu problematiku u drvenoj 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 temeljnoj recenziji bar dva izabranih recenzenta. Izbor recenzenta i odluku o klasifikaciji i prihvatanju članka (prema preporukama recenzenta) donosi Urednički odbor.

Svi prilozi podvrgavaju se jezičnoj obradi. Urednici će zahtijevati od autora da prilagode tekst preporukama recenzenta 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 primjerka, šalju na adresu:

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

Rukopisi

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

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

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

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

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

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

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

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

Rezultati trebaju obuhvatiti samo materijal koji se izravno odnosi na predmet. Obvezatna je primjena metričkog sustava. Preporučuju se SI jedinice. Rjeđe rabljene fizikalne vrijednosti, simboli i jedinice trebaju biti objašnjeni pri prvom spominjanju u tekstu. Osobito pazljivo treba prikazati formule, ako je moguće u jednom retku, s jasnim razlikovanjem broja 0 i slova "o", kao i slova "l" i brojke 1. Jedinice se pišu normalnim (uspravnim) slovima a fizikalni simboli i faktori kosim slovima. Formule se susjedno obrojčavaju 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 obrojčene 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 redosljedno. Naslovi, zaglavlja, legende i sav ostali tekst u slikama i tablicama treba biti pisan hrvatskim i engleskim ili hrvatskim i njemačkim jezikom.

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

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

Zahvale se navode na kraju rukopisa.

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

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

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

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

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

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

Ostale publikacije (brošure, studije itd.):

Müller, D. 1977: *Beitrag zur Klassifizierung asiatischer Baumarten. Mitteilung der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft Hamburg, Nr. 98. Hamburg: M. Wiederbusch.*

Tiskani slog i primjerci

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

Instructions for authors

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

General

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

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

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

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

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

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

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

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

Manuscripts

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Acknowledgements are presented at the end of manuscript.

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

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

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

Other publications (brochures, reports etc.):

Müller, D. 1977: *Beitrag zur Klassifizierung asiatischer Baumarten*. *Mitteilung der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft Hamburg*, Nr. 98. Hamburg: M. Wiederbusch.

Proofs and journal copies

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

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

Zagrebački Velesajam



Mjesto novih poslova

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

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

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

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

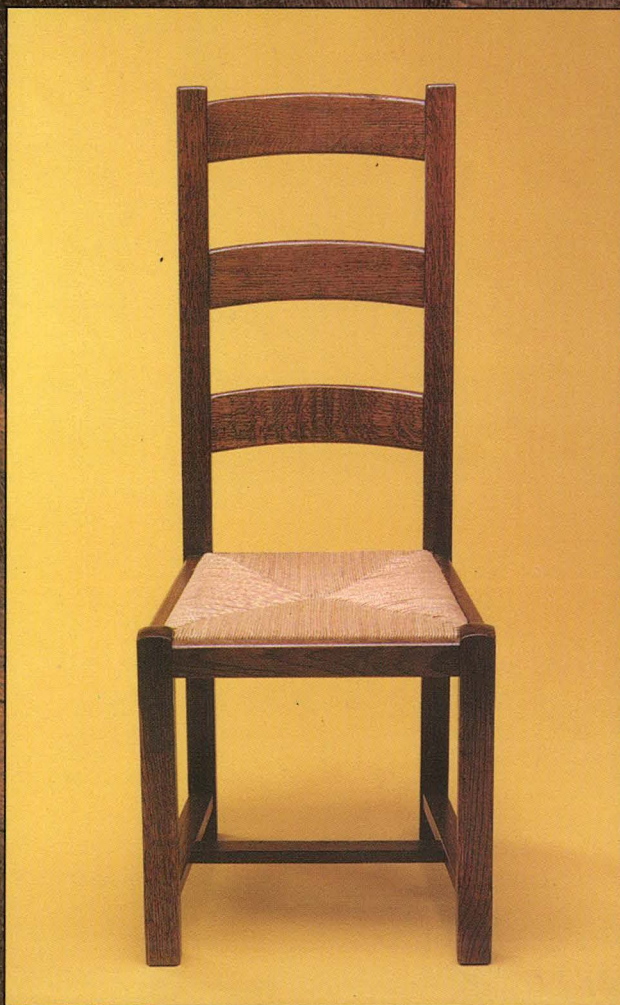
Uspješnost i poslovnost postali su image Zagrebačkog velesajma.

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

www.zv.hr

Zagrebački
Velesajam 

EXPORTDRVO



UGLED I TRADICIJA
JAMSTVO SU
NAŠEG POSLOVANJA