

DRVNA INDUSTRIJA

ZNANSTVENO STRUČNI ČASOPIS ZA PITANJA DRVNE TEHNOLOGIJE • ZAGREB • VOLUMEN 51 • BROJ 4
SCIENTIFIC AND PROFESSIONAL JOURNAL OF WOOD TECHNOLOGY • ZAGREB • VOLUME 51 • NUMBER 4



Platanus L.

4/00



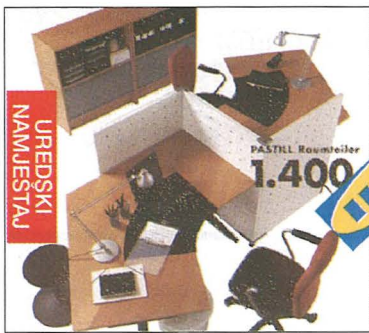
HRVATSKE ŠUME

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



*tradicija
kvaliteta
povjerenje*

1913
2000

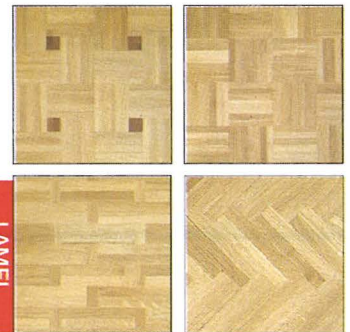


UREDSKI
NAMJEŠTAJ

PASTHL Raumteiler
1.400



STOLOVI ZA
BLAGAONE



LAMEL
PARKET



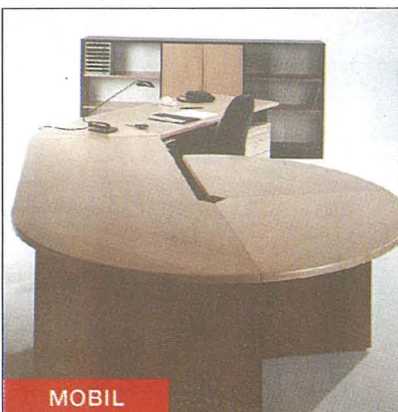
DRVENI
LEPPLJENI
ELEMENTI



KALUPI I
KLOMPE



VISION 2001



MOBIL



TREND
2000



SPEKTAR



DRVNA INDUSTRIJA VIROVITICA
Ulica Zbora narodne garde 2
33000 VIROVITICA, HRVATSKA
centrala tel. 033/742-200, fax 033/742-204
E-mail: tvn1@vt.tel.hr • http://www.tel.hr/tvin

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



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

DRVNA INDUSTRIJA

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

IZDAVAČ I UREDNIŠTVO
Publisher and Editor's Office

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

SUIZDAVAČI
Co-Publishers

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

OSNIVAČ
Founder

Institut za drvnoindustrijska istraživanja, Zagreb

GLAVNI I ODGOVORNI UREDNIK
Editor-in-Chief

dr. sc. Hrvoje Turkulin

UREDNIČKI ODBOR
Editorial Board

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

IZDAVAČKI SAVJET
Publishing Council

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

TEHNIČKI UREDNIK
Production Editor

Zlatko Bihar

LEKTORICE
Linguistic Advisers

Zlata Babić, prof. (hrvatski - Croatian)
Milena Kovačević, MA, prof.
(engleski-English)
Vitarnja Janković, prof.
(njemački-German)

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

Časopis izlazi četiri puta u godini.

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

The journal is published quarterly.



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. Ru-kopisi se ne vraćaju. MANUSCRIPTS are to be submitted to the Editor's office. Scientific and professional papers are reviewed. Manuscripts will not be returned • PRETPLATA (Subscription): Godišnja pretplata (annual subscription) za sve pretplatnike 55 USD. Pretplata u Hrvatskoj za sve pretplatnike iznosi 300 kn, a za đake, studente, i umirovljenike 100 kn, plativa na žiroračun 30102-603-929 s naznakom "Drvena industrija" • ČASOPIS SUFINANCIRA Ministarstvo znanosti Republike Hrvatske. Na temelju mišljenja Ministarstva prosvjete, kulture i športa Republike Hrvatske br. 532-03-1/7-92-01 od 15. lipnja 1992. časopis je oslobođen plaćanja poreza na promet • SLOG I TISAK (Typeset and Printed by) - „MD” - kompjutorska obrada i prijelom teksta - ofset tisak Zagreb, tel. (01) 3880-058, 6194-528, E-mail: tiskara-md@zg.tel.hr, URL: <http://www.ergraf.hr/tiskara-md> • DESIGN Aljoša Brajdić • ČASOPIS je dostupan na INTERNETU: <http://www.ergraf.hr/tiskara-md>

IZVORNI ZNANSTVENI RADOVI

Original scientific papers • • • • •

ADHESION OF WATER-BORNE ACRYLIC AND HYBRID PAINT ON WOOD TREATED WITH PRIMERS
Prianjanje vodotopljivih akrilnih i hibridnih boja na predpremazima obrađeno drvo
 Hrvoje Turkulin, Klaus Richter, Jürgen Sell 171-184

NAPREZANJA U LISTU KRUŽNE PILE ODREĐENA METODOM KONAČNIH ELEMENATA
Stress in circular saw blade by finite element method
 Stjepan Risović 185-195

STRUČNI RADOVI

Professional papers • • • • •

KUĆNA GLJIVA, SERPULA LACRYMANS - GLAVNI UZRAČNIK TRULJENJA DRVA UGRAĐENOG U ZGRADE
The dry rot fungus *Serpula lacrymans* - the major cause of wood decay in buildings
 Radovan Despot, Jelena Trajković, Bogoslav Šefc..... 197-202

SAVJETOVANJA
Meetings 203-209

SAJMOVI I IZLOŽBE
Fairs and exhibitions 211-217

ZNANSTVENICI I NJIHOVE KARIJERE
Scientists and their careers 219-220

IN MEMORIAM 221

UZ SLIKU S NASLOVNICE
Species on the cover 222

NAŠI SURADNICI
Our partners 223-224

DRVNA INDUSTRIJA • Vol. 51, 4•
 str. 169-228 • zima 2000. • Zagreb
 REDAKCIJA DOVRŠENA
 2001. 01. 17.

Hrvoje Turkulin, Klaus Richter, Jürgen Sell¹

Adhesion of water-borne acrylic and hybrid paint on wood treated with primers²

Prianjanje vodotopljivih akrilnih i hibridnih boja na predpremazima obrađeno drvo

Original scientific paper • Izvorni znanstveni rad

Received – prispjelo: 28. 10. 2000 • Accepted – prihvaćeno: 05. 12. 2000

*UDK 630 * 829.1*

SUMMARY • *Spruce substrates of radial and tangential texture have been successfully treated with isocyanate-based and resorcinol-based primers to improve the adhesion of water-borne paint in dry and wet condition. Microscopic evidence shows that the wet adhesion of the acrylic or hybrid base-coats was severely impaired by the water ingress into these porous and brittle layers. Direct application of the top-coat on wood, especially on that treated with primers, proved advantageous over base-coat / top-coat system in terms of wet adhesion.*

Key words: *spruce, durability, adhesion, primers, water-borne paints, hybrid paints, SEM microscopy*

SAŽETAK: • *Postojanost ugrađenog drva uvelike ovisi o cjelovitosti i dobrom prianjanju (adheziji) zaštitnih i dekorativnih premaza. Trajnost premaza je određena fizikalnim svojstvima filma, ali podjednako je važna i veza premaza s drvom. Moderni vodotopljivi premazi, a naročito debeloslojne neprozirne boje, često iskazuju slabo prianjanje na mokrom drvu tj. popuštanje međusobne veze u uvjetima visoke vlažnosti i povišenog sadržaja vode drva u uporabi.*

¹ Dr Hrvoje Turkulin je docent na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, a Dr Klaus Richter i Prof. Jürgen Sell su, redom, znanstveni savjetnik i predstojnik na Odsjeku za ispitivanje drva Saveznog instituta za istraživanja i ispitivanja materijala (EMPA), Dübendorf, Švicarska.

Dr Hrvoje Turkulin is an assistant professor at the Faculty of Forestry of the Zagreb University; Dr Klaus Richter and Prof. Jürgen are a principal research scientist and a head, respectively, at the Wood Department of the Swiss federal laboratories for material testing and research (EMPA), Dübendorf, Switzerland.

² Rad je predstavljen na Drugom europskom kongresu o površinskoj obradi drva u Hagu u Nizozemskoj u listopadu 2000. Ovdje donosimo, s dozvolom organizatora, malo izmjenjeni oblik članka radi interesa šireg čitateljstva.

The paper has been presented at the Second wood coatings congress in The Hague, The Netherlands, in October 2000. We publish here, with the approval of the organizer, a slightly altered version of the text in order to present it to broader readership.

Table 2.

WET TESTING RESULTS - Cumulative results of the adhesion testing (pull-off test according to EN 24 624) • REZULTATI MOKROG ISPITIVANJA – zbirni rezultati ispitivanja prijanjanja otkidanjem zalijepljenih kružića prema EN 24624)

TEST METHOD	FINISHING SYSTEM				PULL-OFF STRENGTH				FAILURE CHARACTERISTICS		COMMENTS PRIMJEDBE
	SUSTAV POVRŠINSKE OBRADJE		ČVRSTOĆA PRIJANJANJA		ZNAČAJKE LOMA		FRACTURED SURFACE		WOOD DRYO	LOMNA POVRŠINA	
NACIN ISPITIVANJA	PRIMER PREDPREMAZ	BASE COAT		X N/mm ²	S N/mm ²	INDEX TO CONTR.	N ^o OF TESTS BROJ MJERENJA	WOOD DRYO			FINISH PREMAZ
		WB ACRL.	PB HYBR.						INDEX TO CONTR.	FINISH PREMAZ	
WET ON RADIAL TEXTURE	CONTROL (no primer)	1X	-	1,20	0,74	1,00	10	50% adh. WB/wood	50% coh. WB	20%	50% coh. WB
	HMR	-	1X	1,78	0,67	1,48	11	100% cohesion PB	100% cohesion PB	20%	100% cohesion PB
	HMR	-	-	2,26	0,57	1,88	8	100% adhesion WT	100% adhesion WT	50%	100% adhesion WT
WET ON RADIAL TEXTURE	HMR	1X	-	1,77	0,46	1,48	10	70% coh. WB	10% WT/epoxy adh.	70%	70% coh. WB
	HMR	-	1X	2,05	0,97	1,71	12	80% adh. WT/PB	20% coh. PB	50%	80% adh. WT/PB
	HMR	-	-	2,80	1,02	2,33	12	(50% HMR interface)	50% epoxy adh.	50%	(50% HMR interface)
WET-TANGENT.	IC	1X	-	2,00	0,42	1,67	10	60% coh. WB	40% adh. WT/epoxy	60%	60% coh. WB
	IC	-	1X	3,17	0,86	2,64	12	60% cohesion PB	60% cohesion PB	30%	60% cohesion PB
	IC	-	-	3,03	0,69	2,53	12	50% adhesion WT to IC	50% adhesion WT to IC	10%	50% adhesion WT to IC
WET-TANGENT.	-	-	-	1,25	0,68	1,04	6	100% adhesion WT on wood	40% adh. WB/wood	100%	100% adhesion WT on wood
	-	1X	-	0,96	0,32	0,80	6	60% coh. WB	40% adh. WB/wood	60%	60% coh. WB
	HMR	-	-	1,44	0,38	1,20	6	50% adh. WB/HMR	50% adh. epoxy	50%	50% adh. WB/HMR
	HMR	1X	-	1,70	0,28	1,42	6	60% coh. WB	40% adh. epoxy	60%	60% coh. WB

water infiltration leads to the swelling and the separation within the layer. It is suspected that the advantage of great micro-porosity of a basecoat during storage and transport of unfinished products becomes a major disadvan-

tage i.e. the weakest point of the system. Liquid water can penetrate through cracks or migrate from deeper wood areas to its surface, nest in the voids of the porous base-coat and further reduce its coherence.

Figure 2.

Photograph of the surfaces tested dry for adhesion in pull-off test. Paler areas show wood failure, white areas show top-coat remnants, dark grey areas present base-coat deposit. •
Fotografija ispitnih površina suhog prijanjanja nakon testa otkidanjem kružića. Svijetle površine pokazuju lom po drvu, bijele su ostaci završnog naliča, a tamno sive su plohe slojevi temeljne boje.

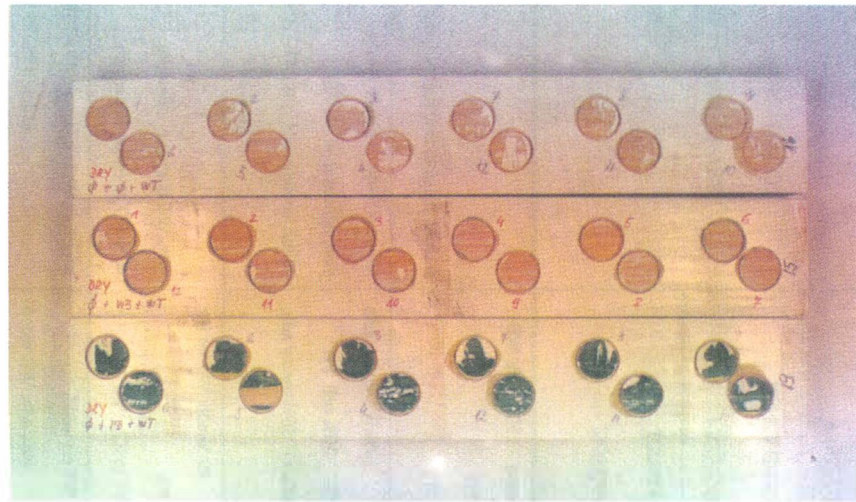


Figure 3.

Photograph of the surfaces tested dry for adhesion in pull-off test. Predominantly greyish surfaces depict failure at the border between the base-coat and primed wood surface. •
Fotografija ispitnih površina suhog prijanjanja nakon testa otkidanjem kružića. Prevladavajuće sive površine su posljedica loma na granici između slojeva temeljne boje i predpremazanoga drva.

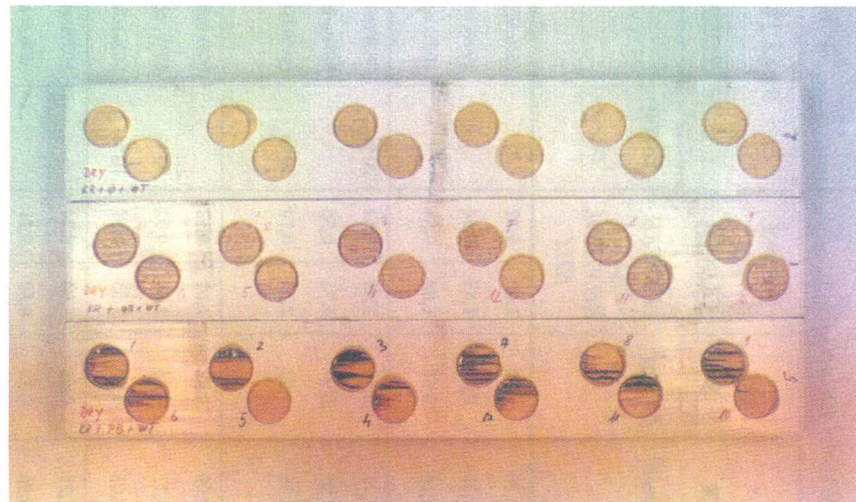


Figure 4.

Photograph of the surfaces tested wet for adhesion in pull-off test. Predominant base-coat failure on primed wood. •
Fotografija ispitnih površina mokrog prijanjanja nakon testa otkidanjem kružića. Prevladava lom u sloju temeljne boje nanešene na predpremazom obrađeno drvo.

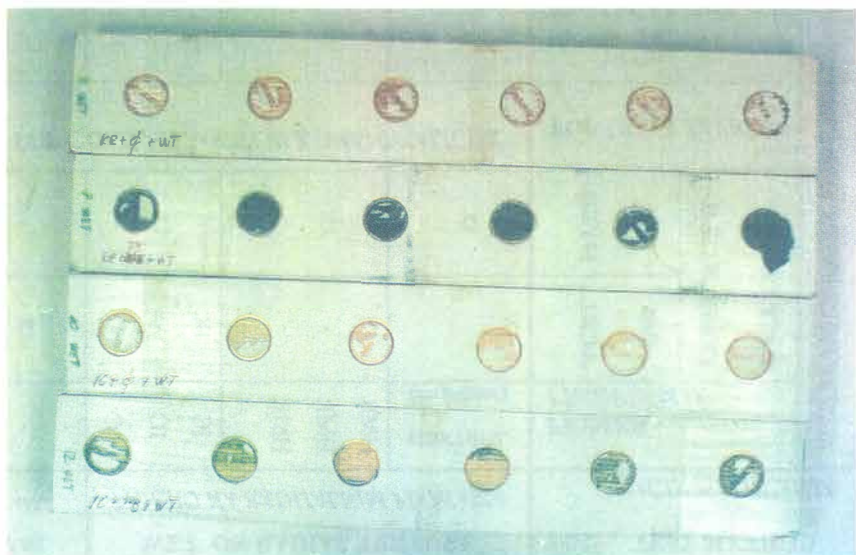


Figure 6.

Control specimen:
fractured end-grain –
surface of the genuine,
painted spruce wood.
Base-coat shows
brush-like appearance.
Earlywood tracheids fail
in the same mode as
unmodified wood. 1100:1
● Kontrolni primjerak:
poprečna lomna površina
smrekovine bojane bez
predobrade. Sloj temeljne
boje odaje krhka svojstva.
Traheide ranog drva
pucaju na isti način kao i
neobrađeno drvo. 1100:1.

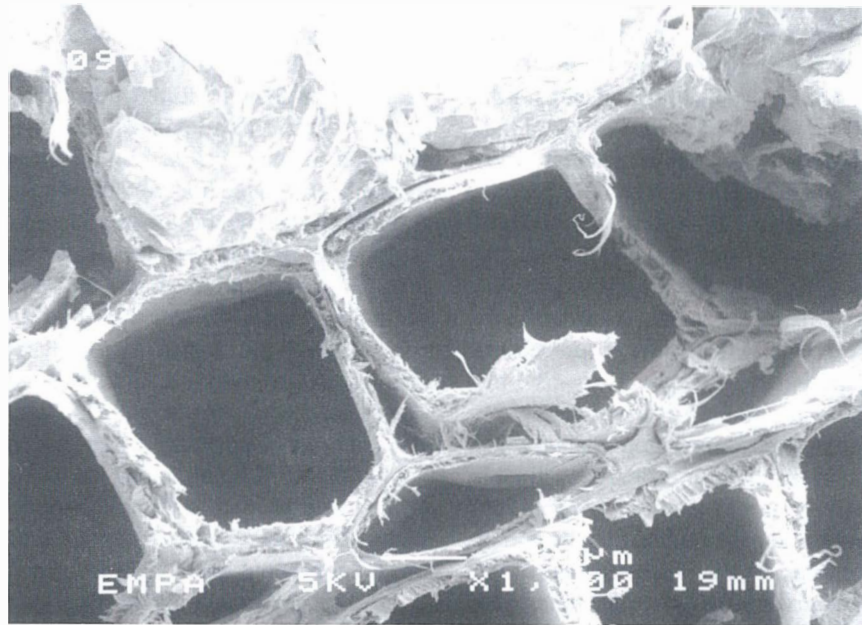


Figure 7.

Control specimen:
fractured end-grain –
surface of the genuine,
painted spruce wood. Two
adjoining cell walls show
tough failure
characteristics as in
unmodified wood.
Base-coat (upper) adheres
good to the S3 layer of the
upper cell wall. 10000:1 ●
Kontrolni primjerak:
poprečna lomna površina
smrekovine bojane bez
predobrade. Dvije
susjedne stanične stijenke
pokazuju žilava lomna
svojstva kao kod
neobrađenog drva. 1000:1.

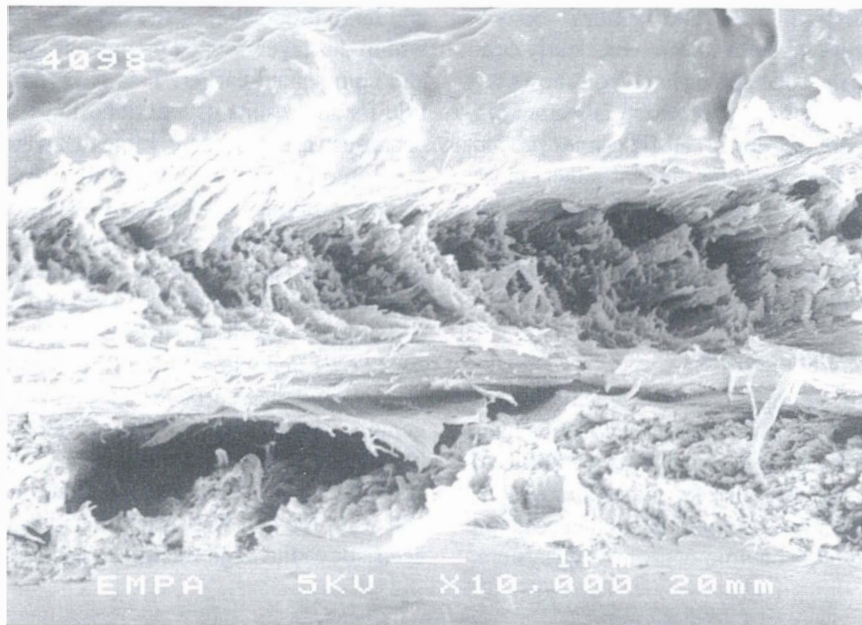
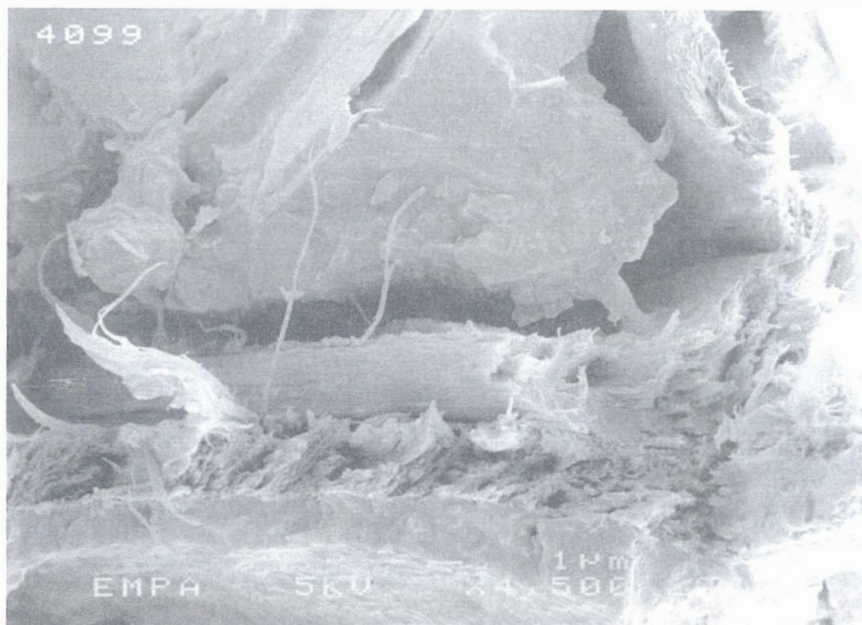


Figure 8.

Control specimen:
fractured end-grain –
surface of the genuine,
painted spruce wood.
Resin deposit within the
lumen of the lower cell
wall. Complete
detachment of the paint
in the upper lumen due to
poor adhesion and/or
testing stress. 4500:1 ●
Kontrolni primjerak:
poprečna lomna površina
smrekovine bojane bez
predobrade. Naslage boje
unutar lumena na donjoj
staničnoj stijenki. Potpuno
odvajanje boje u gornjem
lumenu pokazuje ili slabo
prianjanje ili(i) posljedice
naprezanja pri lomu.



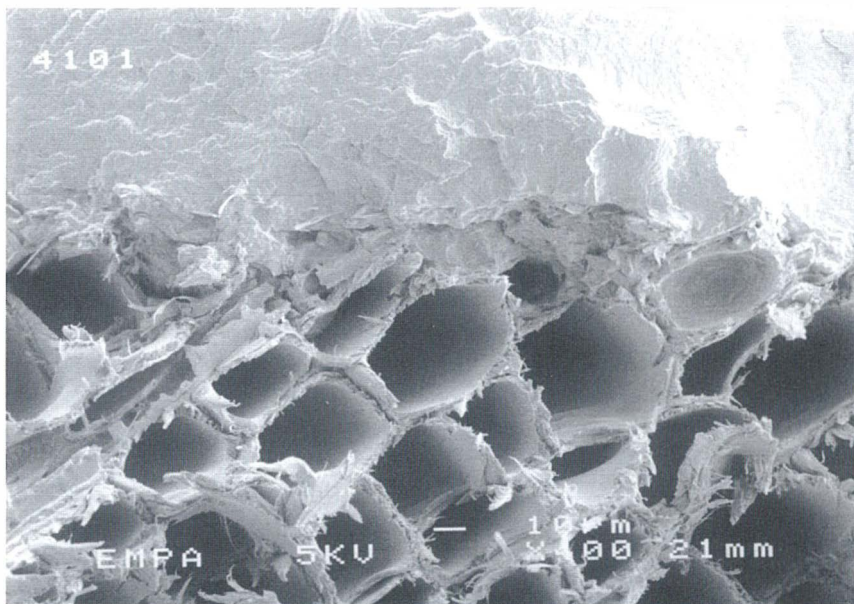


Figure 9.

HMR specimen: fractured end-grain – surface of the HMR primer impregnated and painted spruce wood. Earlywood failure mode closely resembles failure mode on control specimens. 400:1 • HMR uzorak: poprečne površine smrekovine obrađene rezorcinskim predpremazom i bojom. Vrsta loma ranog drva blisko slični na lomne površine kontrolnih uzoraka. 400:1.

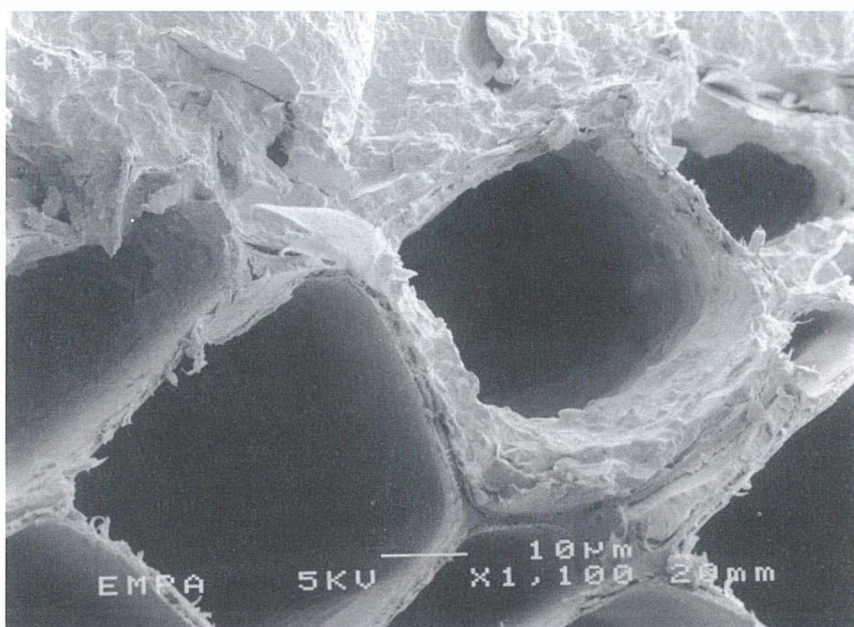


Figure 10.

HMR specimen: fractured end-grain – surface of the the HMR primer impregnated and painted spruce wood. Resin deposit within the lumen and fairly good attachment to the cell walls is obvious. 1100:1 • HMR uzorak: poprečne površine smrekovine obrađene rezorcinskim predpremazom i bojom. Vidljiva je naslaga smole u unutrašnjosti lumena i prilično dobro prihvaćanje uz staničnu stijenku. 1100:1.

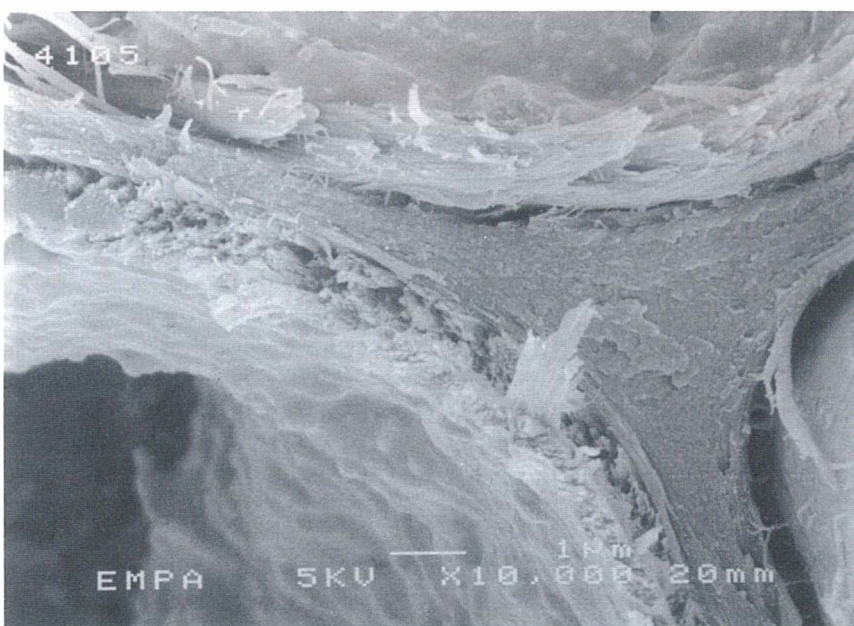


Figure 11.

HMR specimen: fractured end-grain – surface of the the HMR primer impregnated and painted spruce wood. It is supposed that the upper lumen is filled with thick-layer forming base-coat, while the deposit in the lower lumen is primer's resorcinol resin. These two materials and the border between them can not be distinguished on SEM images. Structural appearance of the cell wall structure indicates that no penetration of the primer into the wall body, especially into S2 layer, has occurred. 1000:1 • HMR uzorak: poprečne površine smrekovine obrađene rezorcinskim predpremazom i bojom. Pretpostavlja se da je gronji lumen ispunjen debeloslojnom temeljnom bojom, dok je naslaga u donjnjem lumenu rezorcinska smola predpremaza. Ova dva sloja tj. granica među njima se ne mogu raspoznati na SEM slikama. Strukturni izgled stanične stijenke naznačuje da nije došlo do prodiranja predpremaza u staničnu stijenku, pogotovo ne u S2 podsloj.

- In: Advances in exterior wood coatings and CEN standardisation (Conference proceedings, paper 18). PRA conference Brussels, 1998. Paint Research Association, Teddington UK.
8. Vick, C.B.; Richter, K.H.; River, B.H. (1996): Hydroxymethylated resorcinol coupling agent and method for bonding wood. Inventors, USDA, assignee. Patent 5.543.487.
9. Vick, C.B. (1997): Enhanced adhesion of melamine-urea and melamine adhesives to CCA-treated southern pine lumber. Forest Prod. J. 47 (7/8): 83-87.
-

Obavjest

U sljedećem broju časopisa objavljujemo članak:

"HRVATSKI DRVARSKI ŽIVOTOPISNI LEKSIKON"

Prikupljanje i ažuriranje podataka za sve profesore, nastavnike, doktore, magistre, diplomirane inženjere i inženjere drvene industrije i drvene tehnologije! Pročitajte članak i javite se uredništvu leksikona svojim prilogom.

Stjepan Risović

Naprezanja u listu kružne pile određena metodom konačnih elemenata

Stress in circular saw blade by finite element method

Izvorni znanstveni rad • Original scientific paper

Prispjelo - received: 02. 12. 2000. • Prihvaćeno - accepted: 05. 12. 2000.

*UDK 630*822.33*

SAŽETAK • *Budući da je dinamičko ponašanje lista kružne pile dovoljno istraženo, postignuti su rezultati dobar temelj za razumijevanje zadaća vezanih uz naprezanja uobičajenih listova kružnih pila. Navedene spoznaje treba primijeniti pri proizvodnji i uporabi kružnih pila kako bi se postigli što bolji učinci postupka piljenja: manja hrapavost bočnih obradbenih ploha, manja širina propiljka, manji utrošak osnovnoga materijala i energije za njegovu pretvorbu i dr.*

U radu se iznose rezultati izračuna radijalnoga i cirkularnoga naprezanja u listu kružne pile zbog centrifugalne sile. Sva su izračunana naprezanja vlačna. Najveće radijalno naprezanje nastaje neposredno uz prirubnice i gotovo se linearno smanjuje na nulu na rubu lista pile. S povećanjem promjera prirubnice smanjuje se radijalno naprezanje. Najveća cirkularna naprezanja u promatranome primjeru uočena su neposredno uz prirubnicu prema, rubu lista kružne pile.

U skladu s postavljenim ciljevima primjenom metode konačnih elemenata napravljen je izračun naprezanja u predjelu ozubljenja zbog sile rezanja i centrifugalne sile. Svaki je list pile modeliran pomoću približno 9 000 konačnih elemenata. Za modeliranje geometrije lista pile primijenjeni su 3D shell elementi. Model kružne pile opterećen je istodobnim djelovanjem centrifugalnih sila koje odgovaraju frekvenciji vrtnje od $3\ 000\ \text{min}^{-1}$, dok su zubi pile opterećeni silom koja djeluju na reznu površinu zuba u ukupnom iznosu od 100 N. Proračun je proveden programskim paketom Algor, a ekvivalentna su naprezanja prikazana prema energetskoj teoriji čvstaoće (HMH). Naprezanje u listu pile zbog djelovanja centrifugalne sile i opterećenja zubi pile kretalo se do 60 MPa.

Ključne riječi: *kružna pila, naprezanje lista pile, metoda konačnih elemenata, centrifugalna sila.*

Autor je docent na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

Author is an assistant professor at the Faculty of Forestry of the Zagreb University.

metoda konačnih elemenata našla u mnogim tehničkim disciplinama treba pripisati razvoju elektroničkih računala velikih memorija koja su sposobna rješavati sustave s velikim brojem linearnih jednadžbi. Tom se metodom elastično tijelo (ili općenito neki kontinuum) dijeli u niz dijelova određenog oblika (konačni elementi) za koje se zamišlja da su međusobno spojeni u čvornim točkama te na taj način tvore osnovno tijelo. Pri tome se rabe različiti oblici elemenata: trokut, pravokutnik, tetraedar i slično, ovisno o tome je li problem ravninski ili prostorni, te o kakvoj je konturi tijela riječ. Za svaki se element kao rješenje pretpostavlja neka funkcija (npr. u obliku polinoma) kojoj su rubne vrijednosti čvorne točke u kojima je zamišljeno da se elementi spajaju. Iprimito se računanjem vrijednosti pretpostavljene funkcije u pojedinim čvorovima dolazi do sustava linearnih jednadžbi, kojih rješenja daju vrijednosti pomaka i sila u čvorovima.

S razvojem elektroničkih računala velike memorije i brzine računanja metoda konačnih elemenata našla je primjenu u mnogim tehničkim disciplinama.

Gorman i dr. (1980) rotirajuću su kružnu ploču toplinski opteretili i mjerili poprečne vibracije. Rezultati dobiveni pokusom za različite debljine ploče (H), kutne brzine, brojeve čvornih promjera (n) i čvornih krugova (m) uspoređivani su s izračunanim vrijednostima metodom konačnih elemenata.

Nicoletti i dr. (1996) metodom konačnih elemenata analiziraju zaostala i stvarna naprezanja u listu kružne pile, njez-

inu vlastitu frekvenciju i ponašanje pri kritičnoj frekvenciji vrtnje.

Metoda konačnih elemenata našla je primjenu i u drvnoj tehnologiji. Aicher i Radovic (1999) istražuju utjecaj oblika klina na čvrstoću zubaca klina izrađenih od uslojenoga drva.

2. Svrha i cilj istraživanja 2. Research aims and objectives

Važan dio drvodjeljske djelatnosti jest mehanička obradba drva. Kružne su pile najčešće upotrebljavan alat u mehaničkoj obradbi drva. Rad kružnom pilom redovito je praćen različitim pojavama. Poznato je da su naprezanja u listu kružne pile dio nepoželjnih pojava. Posljedica tog naprezanja, osim smanjenja iskorištenja i lošije kakvoće obradbe, jest i gubitak energije. Budući da je dinamičko ponašanje lista kružne pile dovoljno istraženo, postignuti su rezultati dobar temelj za razumijevanje zadaća vezanih uz naprezanja uobičajenih listova kružnih pila. Navedene spoznaje treba primijeniti pri proizvodnji i uporabi kružnih pila kako bi se postigli što bolji rezultati postupka piljenja; manja hrapavost bočnih obradbenih ploha, manja širina propiljka, manji utrošak osnovnoga materijala i energije za njegovu pretvorbu i dr.

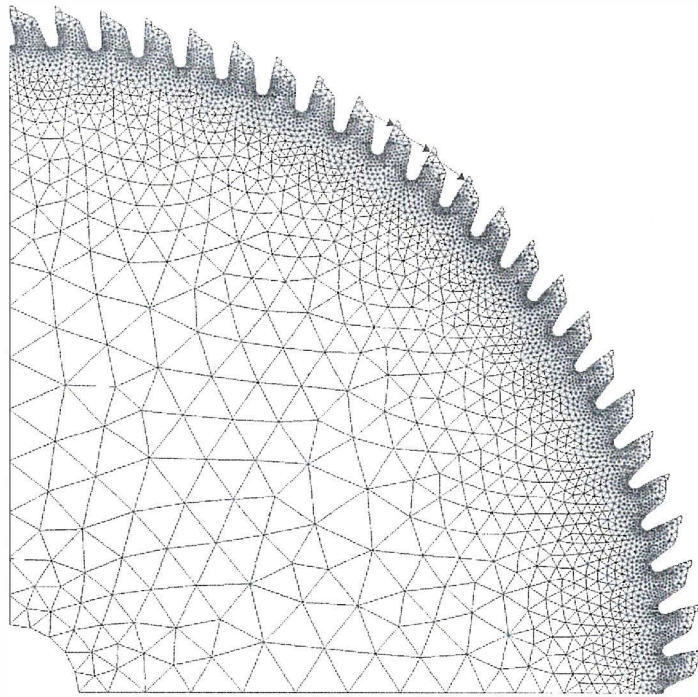
Zbog navedenoga, za obradbu drva kružnom pilom u ciljeve istraživanja uvršteni su:

- analiza radijalnoga i cirkularnoga naprezanja u listu kružne pile kao rezultat centrifugalne sile

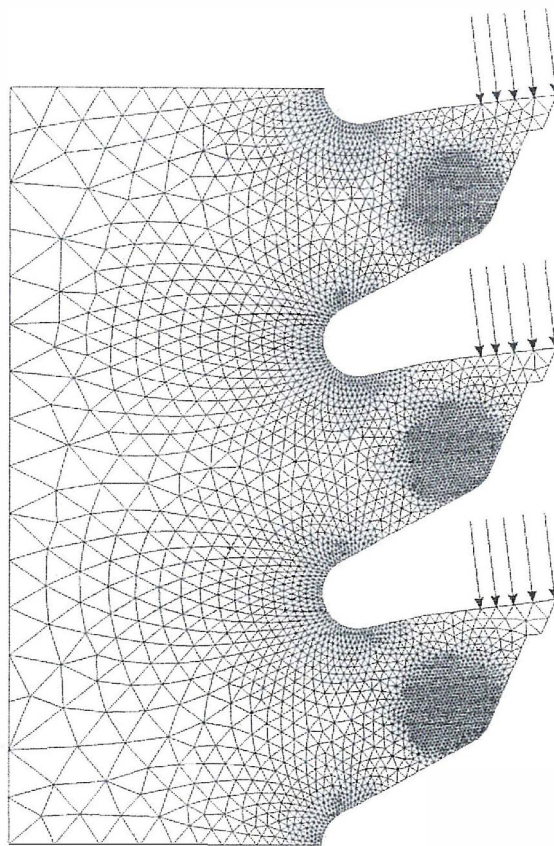
Obilježje <i>Characteristic</i>	Pila 1. Saw 1	Pila 2. Saw 2	Pila 3. Saw 3	Pila 4. Saw 4	Pila 5. Saw 5	Pila 6. Saw 6	Pila 7. Saw 7
oznaka pile <i>Sample saw</i>	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7
broj zubi - <i>Tooth number</i>	80	96	96	96	60	60	60
tip zuba - <i>Tooth type</i>	WZ	FZ/TR	WZ	WZ	FZ/TR	FZ/TR	FZ/TR
korak zuba, mm <i>Pitch, mm</i>	11,98	9,82	9,82	9,82	11,93-19,47 promjenjiv	15,71	15,71
visina zuba, mm <i>Tooth height, mm</i>	7	8	9	8	9	12	13
geometrija ozubljenja <i>Tooth geometry</i>	$\alpha=36^\circ$ $\beta=46^\circ$ $\gamma=8^\circ$	$\alpha=13^\circ$ $\beta=65^\circ$ $\gamma=12^\circ$	$\alpha=16^\circ$ $\beta=66^\circ$ $\gamma=8^\circ$	$\alpha=22^\circ$ $\beta=61^\circ$ $\gamma=7^\circ$	$\alpha=19^\circ$ $\beta=58^\circ$ $\gamma=13^\circ$	$\alpha=21^\circ$ $\beta=54^\circ$ $\gamma=15^\circ$	$\alpha=16^\circ$ $\beta=59^\circ$ $\gamma=15^\circ$
promjer lista D_s , mm <i>Saw diameter D_s, mm</i>	305	300	300	300	300	300	300
promjer provrta D_i , mm <i>Bore diameter D_i, mm</i>	30	30	30	30	30	30	30
debljina lista, mm <i>Blade thickness, mm</i>	2,2	2,2	2,2	2,5	3,0	2,8	3,0
širina propiljka, mm <i>Sawkerf width, mm</i>	2,8	3,2	3,2	3,5	4,4	4,4	4,4
najveća frekvencija vrtnje lista n , min^{-1} <i>Maximum blade rotation frequency, min^{-1}</i>	-	7 800	7 800	7 800	7 800	7 800	7 800
promjer valjanja D_w , mm <i>Rolling diameter, mm</i>		190	175	270	165	215	175

Tablica 1.

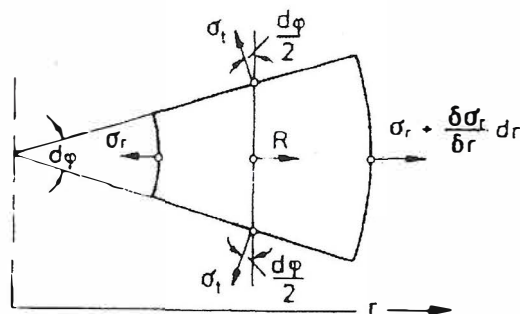
Opis ispitivanih uzoraka s ozubljenjem •
Description of toothed circular saw samples



Slika 3.
Mreža konačnih elemenata četvrtine pile 4. • Network of finite elements of a quarter of the saw No. 4



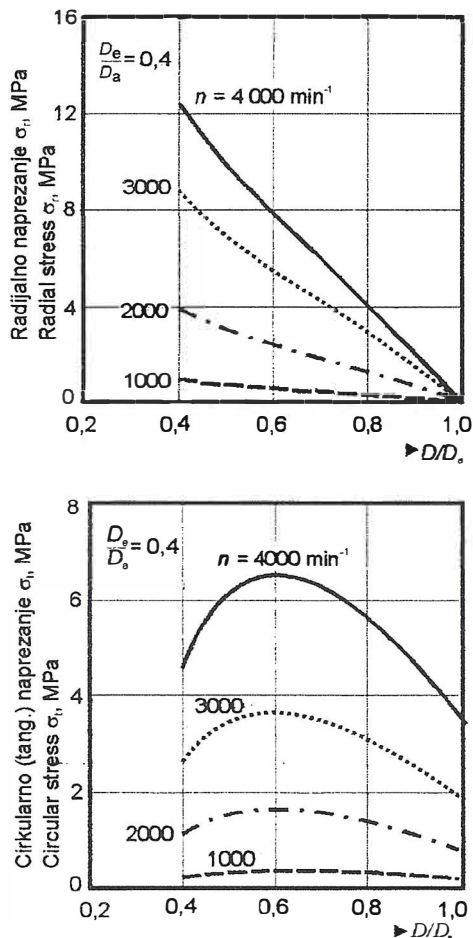
Slika 4.
Konačna mreža detalja zuba pile 4. opterećenih silama • Final network of teeth details of the saw No.4 affected by forces



Slika 5.
Element kružne ploče sa središnjim povrtom u kojemu prevlada ravninsko naprezanje • The circular table unit with flat surface tension

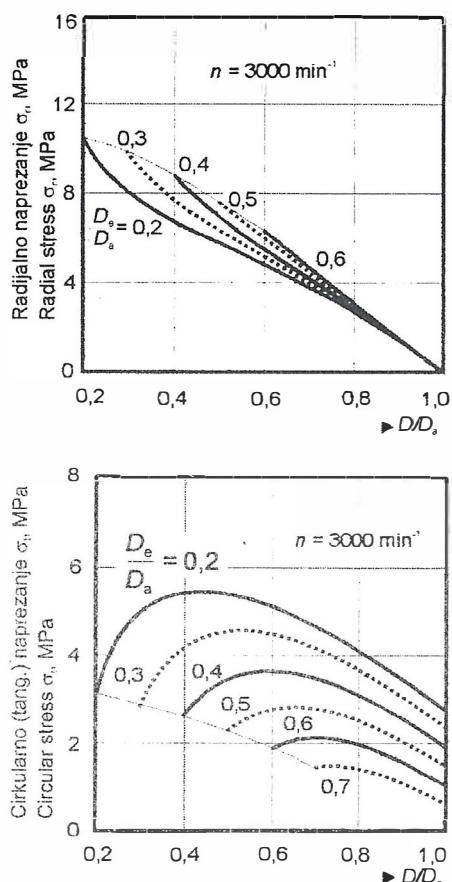
Slika 6.

Teorijsko radijalno i cirkularno (tangencijalno) naprezanje u listu kružne pile zbog centrifugalne sile u ovisnosti o odnosu promjera MPa, $D_a = 300$ mm, $D_i = 30$ mm, D_e - promjenjiv • Theoretical radial and circular (tangential) stress in circular saw blade caused by centrifugal force depending on diameter ratio: MPa, $D_a = 300$ mm, $D_i = 30$ mm, D_e - changeable



Slika 7.

Teorijsko radijalno i cirkularno (tangencijalno) naprezanje u listu kružne pile zbog centrifugalne sile u ovisnosti o odnosu promjera MPa, $D_a = 300$ mm, $D_i = 30$ mm, D_e - promjenjiv • Theoretical radial and circular (tangential) stress in circular saw blade caused by centrifugal force depending on diameter ratio: MPa, $D_a = 300$ mm, $D_i = 30$ mm, D_e - changeable



Za modeliranje geometrije lista pile primijenjeni su 3D *shell element*i. Svaki list pile modeliran je pomoću približno 9 000 konačnih elemenata. Taj relativno grubi model konačnih elemenata iskorišten je za analizu cijeloga polja naprezanja u listu pile. Složena geometrija zuba pile nije mogla biti izvedena takvim modelom. Model detalja zuba kružne pile riješen je pomoću 2D konačnih elemenata.

Primjer mreže konačnih elemenata za jednu četvrtinu lista pile 4. prikazan je na slici 3, a detalj mreže elemenata koji opisuju zub pile prikazan je na slici 4. Model je opterećen centrifugalnom silom i silama na tri zuba.

Model lista kružne pile opterećen je istodobnim djelovanjem centrifugalnih sila koje odgovaraju frekvenciji vrtnje od $n=3000$ min⁻¹, dok su zubi pile zbog izračunanoga malog opterećenja pri rezanju opterećeni silama koje djeluju na reznu površinu zuba u ukupnom iznosu od 100 N. Slični su modeli napravljeni za svih sedam pila.

4.2. Analiza naprezanja zbog centrifugalne sile pri rotaciji ravne simetrične kružne ploče
4.2. Analysis of stress caused by centrifugal force in rotation of flat symmetric circular board

Izračun raspodjele naprezanja lista kružne pile zbog djelovanja centrifugalne sile oslanja se na proračun naprezanja homogene kružne ploče sa središnjim provrtom za prihvat. Kružna je ploča stalnoga i *Poissonova* koeficijenta. Kružna ploča vanjskoga promjera D_a i debljine H pričvršćena je dvijema prirubnicama promjera D_e . Te se neelastične prirubnice u mehanici promatraju kao kruto tijelo. Za sva naprezanja vrijedi *Hookeov zakon*. Nadalje za ravnu kružnu ploču pretpostavlja se da je raspored naprezanja po presjeku simetričan i stalan. Na slici 5. dan je element kružne ploče s rasporedom naprezanja.

Pri rotaciji lista kružne pile pojavljuju se *tangencijalna* ili *posmična* (σ_t) i *radijalna* (σ_r) naprezanja. Pomoću uvjeta ravnoteže između radijalnih i tangencijalnih naprezanja, predočenih na slici 5. može se napisati

$$\left(\sigma_r + \frac{\partial \sigma_r}{\partial r} dr \right) (r + dr) \cdot d\varphi - \sigma_r r d\varphi - 2\sigma_t \sin \frac{d\varphi}{2} dr + R \cdot r \cdot dr d\varphi = 0 \quad (1)$$

pri čemu je R obujamska radijalna sila. Označimo li sa u_r pomak u radijalnom

smjeru kao funkciju polumjera, a deformaciju u radijalnom smjeru s_r , pomoću Hooke-ova zakona za ravninsko naprezanje može se napisati jednačba

$$\varepsilon_r = \frac{du_r}{dr} = \frac{1}{E}(\sigma_r - \nu \cdot \sigma_t) \quad (2)$$

$$\varepsilon_t = \frac{u_r}{r} = \frac{1}{E}(\sigma_t - \nu \cdot \sigma_r)$$

Uzimaju

ći u obzir pretpostavku da kružna ploča ima stalnu temperaturu, integriranjem te određivanjem stalnica iz rubnih uvjeta, kako je naveo Risović (1999), dobiva se izraz za izračun radijalnih i posmičnih naprezanja lista kružne pile

$$\sigma_r = \frac{\rho \cdot \omega^2}{8} \left[K_2(1+\nu) - r^2(1+3\nu) + \left(\frac{r_c}{r}\right)^2 (1-\nu)(r_c^2 - K_2) \right]$$

$$\sigma_t = \frac{\rho \cdot \omega^2}{8} \left[K_2(1+\nu) - r^2(1+3\nu) + \left(\frac{r_c}{r}\right)^2 (1-\nu)(r_c^2 - K_2) \right]$$

pri čemu je

$$K_2 = \frac{r_a^4(3+\nu) + r_c^4(1-\nu)}{r_a^2(1+\nu) + r_c^2(1-\nu)}$$

5. Rezultati izračuna 5. Calculation results

5.1. Proračun naprezanja lista pile zbog djelovanja centrifugalne sile

5.1. Calculation of saw blade stress caused by centrifugal force

Uz pretpostavku da kružna ploča ima stalnu temperaturu te primjenjujući (2) za dobivanje diferencijalne jednačbe, a potom dvostrukim integriranjem nastaje izraz za funkciju pomaka u radijalnom smjeru

$$u_r = -\frac{1-\nu^2}{E} \cdot \frac{1}{r} \int \left[r \int R(r) dr \right] \cdot dr + C_1 \cdot r + \frac{C_2}{r}$$

U tome slučaju obujamska radijalna sila R ima značenje centrifugalne sile, stoga proizlazi

$$R(r) = \omega^2 \cdot r \cdot \rho \quad (6)$$

U toj je jednačbi 3 kutna frekvencija rotirajućeg diska.

Ako se uvrsti jednačba (6) u (5) i izvrši dvostruko integriranje, izraz za radijalni pomak glasi

$$u_r = -\frac{(1-\nu^2)\omega^2 \cdot \rho}{8E} \cdot r^3 + C_1 \cdot r + \frac{C_2}{r} \quad (7)$$

Radi pojednostavnjenja izraza (7),

$$\text{uvodi se faktor } K_1 = \frac{(1-\nu^2)\omega^2 \cdot \rho}{8E}$$

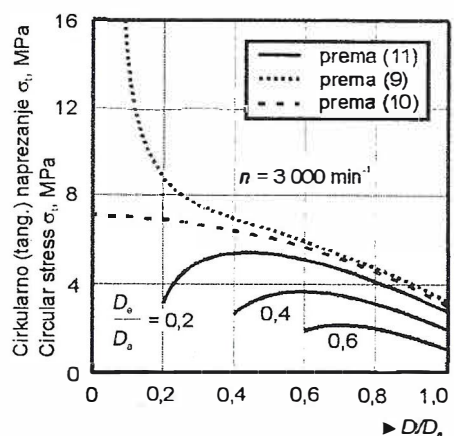
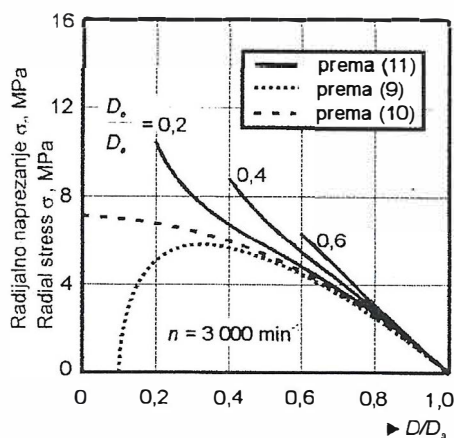
Izraz za radijalni pomak zbog djelovanja centrifugalne sile glasi

$$u_r = -K_1 \cdot r^3 + C_1 \cdot r + \frac{C_2}{r} \quad (8)$$

Nakon određivanja stalnica C_1 i C_2 za radijalni pomak, a koristeći se jednačbom (2), dobiva se izraz (3) i (4) za izračun radijalnih i posmičnih naprezanja lista kružne pile.

Na osnovi navedenih pretpostavki te izraza za radijalno (3) i cirkularno naprezanje (4) oni su izračunani za različite uvjete.

Na slici 6. prikazano je radijalno i cirkularno naprezanje lista kružne pile u ovisnosti o različitim frekvencijama vrtnje kada je promjer prirubnice 120 mm ili $D_e = 0,4 D_a$. Sva su izračunana naprezanja vlačna. Najveće radijalno naprezanje nastaje neposredno uz prirubnice i gotovo se linearno smanjuje na nulu na rubu lista pile. Primjetan je najveći porast naprezanja s frekvencije vrtnje 1 000 min^{-1} na 2 000 min^{-1} , pri čemu naprezanje četverostruko povećalo, od 1 MPa na 4 MPa. Isti su odnosi nastali i pri promjeni frekvencije vrtnje s 2 000 min^{-1} na 4 000 min^{-1} , što je u skladu s izrazom (3) i (4) gdje je promjenjiva veličina samo 3^2 . Najveća cirkularna naprezanja u promatranome slučaju pojavljuju se neposredno uz prirubnicu ili $D_e \approx 0,5 D_a$.



Slika 8.

Theorijsko radijalno i cirkularno (tangencijalno) naprezanje u listu kružne pile zbog centrifugalne sile u ovisnosti o odnosu promjera za različite rubne uvjete: MPa, $D_a = 300$ mm, $D_i = 30$ mm, D_e - promjenjiv • Theoretical radial and circular (tangential) stress in circular saw blade caused by centrifugal force depending on diameter ratio for different edge conditions: MPa, $D_a = 300$ mm, $D_i = 30$ mm, D_e - changeable

tome slučaju

$$\begin{aligned} r = r_a &\Rightarrow \sigma_r = 0 \\ r = 0 &\Rightarrow u_r = 0. \end{aligned} \quad (10)$$

S obzirom na to da je kružna ploča (list pile) osigurana dvjema krutim prirubnicama promjera D_e , za ovaj slučaj vrijede granični uvjeti ako je

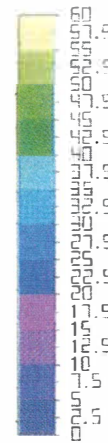
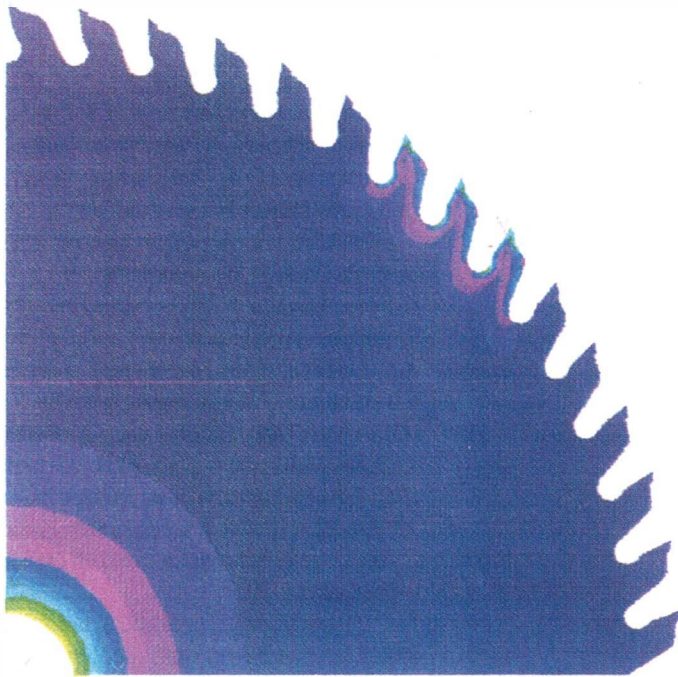
$$\begin{aligned} r = r_a &\Rightarrow \sigma_r = 0 \\ r = r_c &\Rightarrow u_r = 0. \end{aligned} \quad (11)$$

Pritom je u izrazu (10) i (11) u_r radijalni pomak.

Pri rotaciji kružne ploče frekvencijom vrtnje $n = 3\,000 \text{ min}^{-1}$, sa središnjim provrtom promjera 30 mm i ostalim dimenzijama vezanim za rotirajući disk najveća su cirkularna naprezanja na rubu provrta i iznose 16 MPa (sl. 8).

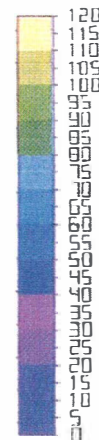
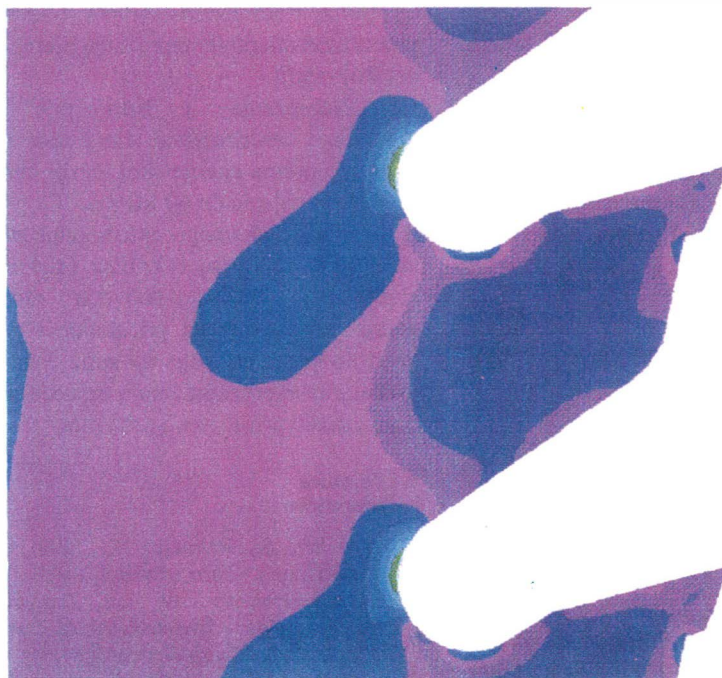
5.2. Proračun naprezanja lista kružne pile metodom konačnih elemenata
5.2. Stress calculation of circular saw blade by method of finite elements

Geometrija zuba kružne pile relativno je složena, tako da se uobičajenim analitičkim metodama mogu odrediti samo



Slika 11.

Raspodjela naprezanja u MPa prema energetske teoriji čvrstoće (HMH) u listu pile 6. zbog djelovanja centrifugalne sile i opterećenja zubi pile silama od 100 N • Distribution of stress in MPa according to the energy theory of strength (HMH) in the blade of saw 2 caused by centrifugal force and saw teeth load by forces of 100 N

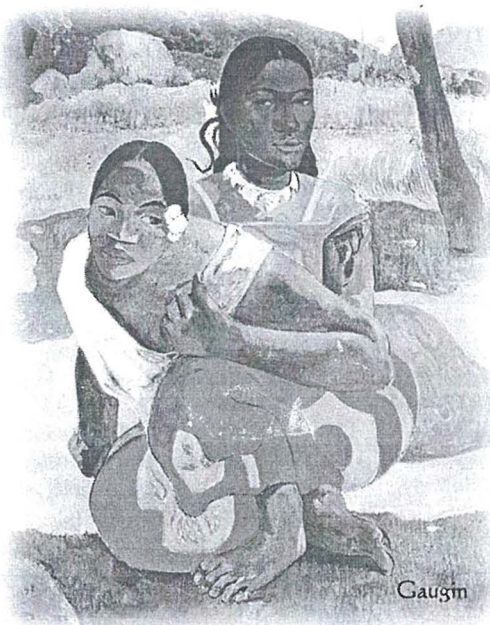


Slika 12.

Raspodjela naprezanja prema energetske teoriji čvrstoće (HMH) oko zuba pile 6. zbog opterećenja zuba silom od 100 N • Distribution of stress according to the energy theory of strength (HMH) around the teeth of saw 2 caused by teeth load of 100 N force

- goslavenski leksikografski zavod "Miroslav Krleža", sv. IX, Zagreb, str. 277 - 324.
3. Chabrier, P., Martin, P., 1999: An overview of methods for monitoring circular saw blade preparation, Holz als Roh- und Werkstoff **57**, str. 157 - 163.
 4. Gorman, D. G., Kennedy, W., Huissoon, J. P., 1980: Experimental Analysis of Transverse Vibration in Thermally Stressed Rotating Discs, Journal of Sound and Vibration **73** (2), str. 211-223.
 5. Jecić, S., 1990: Teorija elastičnosti, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb, str. 133 - 168.
 6. Nicoletti, N., Fendeleur, D., Nilly, L., Renner, M., 1996: Using Finite Elements to model circular saw roll tensioning, Holz als Roh- und Werkstoff **54**, str. 99-104.
 7. Pahlitzsch, G., 1967: Aspects of Chain Saw cutting. Wood Machining Seminar, Forest Products Laboratory, Richmond, October, 10-11, str. 38-56.
 8. Pahlitzsch, G., Friebe, E., 1971A: Einfluß der Schnittbedingungen auf das Schwingungsverhalten und die Beanspruchung der Sägeblätter, Erste Mitteilung: Über das Verhalten von Kreissägeblättern im Schnitt, Holz als Roh- und Werkstoff **29**, str. 149 - 157.
 9. Pahlitzsch, G., Friebe, E., 1971B: Einfluß der Schnittbedingungen auf die Güte gesägter Holzoberflächen, Zweite Mitteilung: Über das Verhalten von Kreissägeblättern im Schnitt, Holz als Roh- und Werkstoff **29**, str. 265-269.
 10. Pahlitzsch, G., Friebe, E., 1973: Über das Vorspannen von Kreissägeblättern, Erste Mitteilung, Holz als Roh- und Werkstoff **31**, str. 429-436.
 11. Risović, S., 1999: Ovisnost kakvoće piljenja drva o naprezanjima u listu kružne pile, I. Analiza utjecajnih čimbenika na kakvoću piljenja drva, Drvna industrija **50**(1), str. 19 - 29.
 12. Stakhiev, Y. M., 1999: Research on circular saws roll tensioning in Russia: Practical adjustment methods, Holz als Roh- und Werkstoff **57**, str. 57 - 62.

Autor zahvaljuje mentoru prof. dr. sc. Vladi Goglia na pomoći kod pripreme ovoga rada koji predstavlja izvadak iz njegove disertacije.
Author expresses his gratitude to the mentor, Prof. Dr. Vlado Goglia, for help in preparation of this paper, which formed a part of his doctoral thesis.



Egzotično je oduvijek bilo privlačno

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

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

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

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

Dobro došli u Furnirov svijet drva

Furnir

Zagreb, FURNIR, Heinzelava 34, telefon: 01/45 52 133, fax: 01/ 46 60 180;

AMG-FURNIR, Solinska cesta 84a, telefon: 021/21 29 12; Dubrovnik, BRASS DESIGN-FURNIR, Batala bb, telefon: 020/41 14 82;

Osijeck, LESNINA IGM-FURNIR, Ulica Jablanava bb, telefon: 031/17 81 26; Pula, BAESA INTERIJERI-FURNIR, Jeretova bb, telefon: 052/21 52 45;

Pleternica, VEXTER-FURNIR, Kralja Zvonimira bb, telefon: 034/25 10 82

Kućna gljiva, *Serpula lacrymans* - glavni uzročnik truljenja drva ugrađenog u zgrade

The dry rot fungus *Serpula lacrymans* - the major cause of wood decay in buildings

Stručni rad – Professional paper

Prispjelo - received: 27. 11. 2000. • Prihvaćeno - accepted: 05. 12. 2000.

*UDK 630*844.2*

SAŽETAK • *Kućna gljiva, *Serpula lacrymans*, jedna je od najopasnijih gljiva truležnica ugrađenog drva našeg podneblja. Ovaj rad opisuje njezina osnovna obilježja, izgled, uvjete rasta i infekcije, način razaranja drva te postupke i sredstva zaštite drva od njezina djelovanja, a radi lakše makroskopske identifikacije kućne gljive, predložen je najsvježiji fotozapis o pojavi kućne gljive u zgradi u samom središtu zagrebačke jezgre.*

Ključne riječi: **Serpula lacrymans* - kućna gljiva, postupci i sredstva zaštite od suhe truleži*

SUMMARY • *The dry rot fungus *Serpula lacrymans* is one of the most widely-spread and most dangerous decay fungus in Croatia. This article describes basic characteristics of its growth and decaying mechanism. In this article the methods and wood preservatives against *S. lacrymans* are also described. The very new photos of *S.lacrymans*, found in location in Zagreb are shown.*

Key words: **Serpula lacrymans* Wulfen: Fr., Schroeter, dry rot fungi, wood preservatives, preservation methods*

1. UVOD 1. INTRODUCTION

Zgrade i stambeni objekti starenjem postaju sve skloniji propadanju. Na mjestima gdje je hidroizolacija propala ili nedostaje, vlaga kapilarnim silama lako prodire u zidove i podove, ili uz dotrajale električne i vodovodne instalacije u unutrašnjost objekta. To se poglavito odnosi na podrumске prostorije i suteran, odnosno na niže katove zgrada.

U tim vlažnim prostorijama vlaga i temperatura tijekom cijele godine gotovo su konstantni, pa se stvaraju optimalni uvjeti za razvoj i rast svih vrsta organizama. Dok plijesni za svoje stanište odabiru žbukane zidove od opeke, a bakterije i gljive uzročnici meke truleži nastanjuju drvene stupove u vodi ili zemlji, gljive uzročnici prave truleži najčešće inficiraju drvene grede, drvene podove i zidne obloge, odnosno dovratnike unutrašnje građevne stolarije.

Plijesan se najčešće uklanja mehanički, uz povremenu kemijsku obradu zidova fungicidima. Rjeđe nalazimo drvo razoreno bakterijama i mekom truleži i to uglavnom u antiknim drvenim iskopinama koje su izložene djelomično anaerobnim uvjetima (Despot, Trajković 2000). Najčešći je problem sanacija drvenih sklopova i elemenata unutrašnjih dijelova zgrada koji su inficirani gljivama uzročnicima prave truleži. Sanacija takvog drva vrlo je zahtjevna jer obično podrazumijeva sveobuhvatnu mehaničku, kemijsku i fizičku zaštitu cijelog objekta. Od svih gljiva koje uzrokuju truljenje ugrađenog drva u zatvorenim prostorima najopasnija je i istodobno glede postupaka sanacije najzahtjevnija gljiva *Serpula lacrymans*, poznata u nas kao siva kućna ili suzna gljiva.

1.1. Gljive uzročnici prave truleži drva u kućama i objektima

1.1. Wood decay fungi in the houses and buildings

Sve gljive koje uzrokuju pravu trulež drva većim dijelom pripadaju pododjeljku Basidiomycotina, a tek manjim pododjeljku Ascomycotina. Za razliku od ostalih gljiva uzročnika plijesni, promjene boje ili meke truleži koje se hrane isključivo hranjivim sastojcima unutrašnjosti drvnih stanica, gljive uzročnici prave truleži hrane se drvom u pravom smislu te riječi. To znači da uz pomoć vlastitih enzima razaraju stijenke drvnih stanica uzrokujući na taj način gubitak mehaničkih i fizičkih svojstava drva. Tijekom

procesa truljenja drvo u početku mijenja boju, zatim postupno gubi masu i čvrstoću, dok na kraju ne postane potpuno trulo i stoga potpuno neuporabljivo. U razvoju svake gljive truležnice razlikuju se četiri faze: nevidljiva, uočljiva, odmakla i tzv. zadnja, u kojoj je drvo potpuno razoreno. Djelotvorna zaštita drva moguća je samo prije tzv. odmakle faze.

Osnovni uvjet koji mora biti zadovoljen da bi gljive inficirale drvo jest dovoljna vlaga drva. Ako je vlaga drva niža od 20 %, gljive truležnice ne inficiraju drvo. Gljiva se aktivira i počne razgradnju tek u drvu sa sadržajem vode većim od 20 %. Opasnosti od razvoja gljiva truležnica nema u zgradama u kojima postoji odgovarajuća i pravilno izvedena hidroizolacija, pa vlaga ugrađenog drva ne prelazi kritičnih 20 %. Stalno održavanje vlage drva ispod 20 % najbolja je preventivna zaštita od gljiva truležnica.

Među gljivama uzročnicima truleži drva u objektima i zgradama razlikujemo dvije osnovne skupine. Djelovanjem gljiva uzročnika tzv. bijele truleži drvo postaje svjetlije, bez raspucavanja okomito na vlakanca. Istodobno se smanjuju fizička i mehanička svojstva drva. Posljedica enzimatskog djelovanja gljiva uzročnika tzv. smeđe truleži jest tamnjenje i raspucavanje drva uzduž i poprijeko vlakancima. Zbog izgleda trulog drva smeđa se trulež naziva i prizmatičnom truleži. Drvo zahvaćeno smeđom truleži u posljednjim je stadijima potpuno suho, lomi se poput papira i pretvara u prah. Sve gljive uzročnici smeđe i bijele truleži po pravilu izazivaju tzv. vlažnu trulež (engl. wet rot). Iznimka je gljiva *Serpula lacrymans*, uzročnik smeđe truleži koja izaziva tzv. suhu trulež (engl. dry rot).

Gljive koje se pojavljuju u objektima (zgradama) Bravery i suradnici (1992) dijele na one koje uzrokuju pravu trulež drva i na one koje je ne uzrokuju. Gljive koje uzrokuju pravu trulež drva isti autori dijele na gljive uzročnike suhe truleži i na gljive uzročnike vlažne truleži. Gljive koje ne uzrokuju pravu trulež nadalje dijele na gljive koje rastu na drvu i na gljive koje rastu na drugim materijalima, najčešće na cigli i žbuci.

Od gljiva koje uzrokuju pravu trulež drva u zgradama našeg podneblja poznatije su *Serpula lacrymans* - kućna gljiva, uzročnik smeđe suhe truleži i *Coniophora puteana* - podrumška gljiva, uzročnik smeđe mokre vlažne truleži. Istraživanja Despota (1998a, 1998b te Despota i Glavaša, 1999) pokazala su da su na vanjskoj građevnoj stolariji i drvenim krovnim konstrukcijama

najčešći uzročnici smeđe prizmatične vlažne truleži u našem podneblju gljive *Gloeophyllum abietinum* i *Gloeophyllum trabeum*.

2. SISTEMATIKA, MORFOLOGIJA, EKOLOGIJA I FIZIOLOGIJA KUĆNE GLJIVE

2. THE SYSTEMATISATION, MORPHOLOGY, ECOLOGY AND PHYSIOLOGY OF THE DRY ROT FUNGUS

2.1. Opća obilježja

S. lacrymans ili kućna gljiva jedna je od najistraženijih gljiva truležnica uopće. Sistematizirana je vrlo rano, u samim začetima sistematizacije gljiva. Stariji joj je naziv bio *Merulius lacrymans*, pa se pod tim imenom nalazi u starijim znanstvenim i stručnim radovima. Ponegdje je navedena i pod sinonimom *Gyrophana lacrymans* (Wulf. Pat.) Današnji naziv *Serpula lacrymans* (Wulfen: Fr., Schroeter) datira od sedamdesetih godina 20. stoljeća. Gljiva pripada porodici Coniophoraceae, redu Aphyllophorales, razredu Holobasidiomycetes, pododjeljku Basidiomycotina. Pododjeljak Basidiomycotina obuhvaća velik broj gljiva, oko 30 000 vrsta. Plodna tijela nekih gljiva iz te skupine mikroskopski su sitna, a tijela drugih vrlo su velika. Među njima su paraziti biljaka, saprofiti tla, drveća, drva i drugih prirodnih materijala.

Kućna je gljiva rasprostranjena u cijelom svijetu. Poznata je kao izraziti razarač ugrađenog drva četinjača, ali se često može naći i na drvu listača. Ona razara drvo izazivajući smeđu prizmatičnu suhu trulež. U drvenim se objektima širi relativno sporo, ali kad jednom započne razgradnju drva, sposobna ga je u potpunosti inficirati i razgraditi. Zbog toga je važno napomenuti da se kućna gljiva najčešće razvija u drvu koje je izravno ili neizravno u doticaju sa zidovima od cigle i drugim poroznim materijalom. Voda iz tla i oborinska voda kapilarnim i drugim silama lako prodire u takve materijale. Za kućnu je gljivu karakteristično i to da sama stvara vodu kao nusproizvod enzimske razgradnje drva. Kućna gljiva tu vodu i vlagu iz spomenutih poroznih materijala lako prenosi pomoću svojih rizomorfa, te je nanovo iskorištava u enzimskoj razgradnji drva. Upravo je ta sposobnost da sama proizvodi i prenosi vodu, uvjetovala i njezin naziv. Naime, kapi vode koje se stvaraju na površini karpofora kućne gljive nalik su suzama, pa otuda i latinski naziv *lacrymans* (lat. lacryma-suza).

Svojim rizomorfama su kućne gljive

katkad sposobne i razarati spomenute porozne materijale poput žbuke, cigle i betona. Prenoseći vodu kroz te nedrvne porozne materijale do još neinficiranog drva, kućna gljiva povećava vlagu drva i preko točke zasićenosti vlakanaca, što znači preko 30 %. Miceliji kućne gljive prodiru polako, doslovce navlažujući drvo ispred sebe. Eaton (1993) navodi da je kućna gljiva sposobna provoditi vodu, šećere i anorganske hranjive tvari do potpuno suhog drva, a pojačano se razvija u vlažnim zatvorenim tamnim prostorima stalne vlage i temperature. Optimalna temperatura kreće se od 21 do 23 °C, a optimalna vlaga drva od 30 do 80 %.

2.2. Morfološka obilježja

Micelij kućne gljive je svilenkast i nalik na vatu s malim jastučićima koji su katkada žućkaste boje. Rizomorfe su sivkaste, češće razgranate, a katkada debele i ravne poput drvene olovke. Micelij i rizomorfe otvrdnu kad se osuše. Karpofor ima izgled debele kožaste mase, a veličine je od jednog centimetra do čak jednog metra (sl. 1.). Mlado plodonosno tijelo u početku je svijetlosive boje, a kasnije postaje smeđe do narančastosmeđe. Sredina karpofora obično je smeđa, a rub mu je bjelkast, specifičnog oblika i boje. Plodište se najčešće razvija na mjestu spoja drva i zida, a nalikuje na palačinku (sl. 2a). Spore su obilne i stvaraju fini crvenosmeđi praškasti sloj na površini plodišta (sl. 2b).

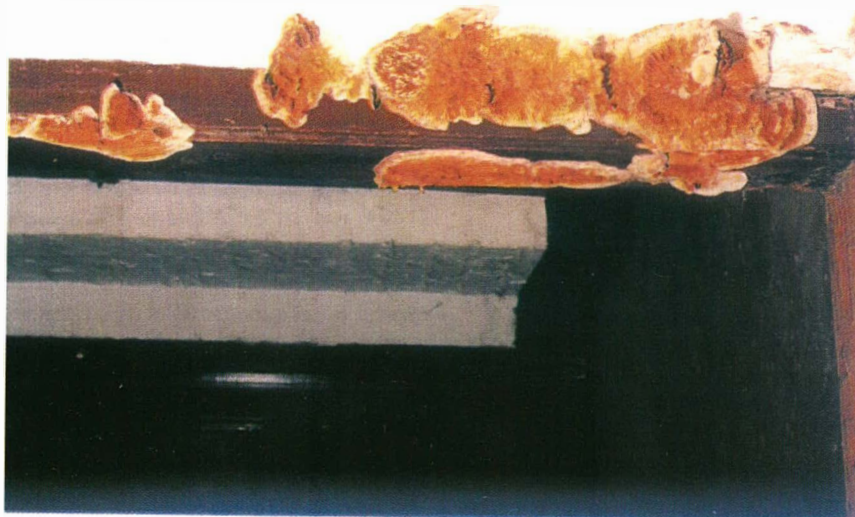
Pojava plodišta (fruktifikacija), nažalost, katkada je i prva indikacija prisutnosti kućne gljive u drvu. Na slici 1. zabilježena je pojava plodišta kućne gljive na dovratniku podrumске prostori je jedne stambene zgrade u Zagrebu. Vlasnik je renovirao zgradu u rano ljeto 1999. godine, ali nakon toga nitko nije u njoj živio četiri mjeseca. Zbog neprovjetravanja, a i uslijed povećane vlage zraka te konstantne temperature miceliji kućne gljive razvili su se i fruktificirali na dovratniku u visini jednog metra od poda (sl. 1). Pritom su glavni razlog pojave kućne gljive bili loša hidroizolacija, zidovi od cigle, goli betonski podovi i neprovjetravanje.

2.3. Izgled i svojstva razorenoga trulog drva

Trulo drvo je tamnosmeđe boje, s karakteristično dubokim i širokim raspuklinama uzduž i poprijeko vlakanaca. Raspukline su katkada dulje od 50 mm (Eaton 1993), a trulo je drvo vrlo lagano i doslovce se mrvi

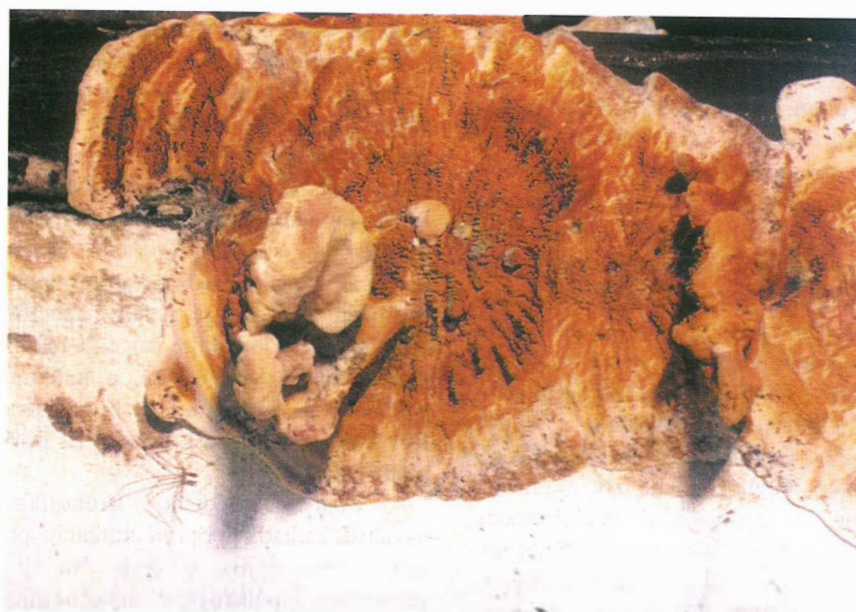
Slika 1.

Gljiva *S. lacrymans*,
uzročnik suhe truleži:
tipičan primjer
pronađen 1999. godine
na dovratniku
podrumske prostorije
jedne zgrade u Zagrebu
• The dry rot fungus *S.*
Lacrymans, the typical
sample found in 1999
on the door-post of a
cellar room in one
Zagreb house.



Slika 2a i 2b

Povećana snimka
dijela spomenutog
plodišta gljive
S.lacrymans: a)
snimano sprijeda (an
face) b) sa strane (iz
profila) • Enlarged
photograph of the
fruitification body of
S. Lacrymans: a.) front
veiw, b.) side view.



među prstima. Raspukline su međusobno okomite, pa oblikuju kockaste ili prizmatične oblike.

**3. POSTUPCI I SREDSTVA ZAŠTITE
DRVA OD DJELOVANJA KUĆNE
GLJIVE**
**3. THE PRESERVATIVE METHODS AND
WOOD PRESERVATIVES AGAINST
DRY ROT FUNGUS**

3.1. Postupci zaštite

3.1.1. Preventivna zaštita

Kućna je gljiva vrlo osjetljiva na temperature niže od 0 °C i više od 25 °C, kao i na postupke isušivanja zidova i drva, pa se drvo može preventivno zaštititi i stalnim provjetravanjem i zadržavanjem temperature prostorija iznad spomenute temperaturi zraka ili na toj temperaturi. U pojedinim zemljama (npr. u Japanu), preporučuje se tijekom zime otvarati objekte kako bi se kućna gljiva pri temperaturama nižim od 0 °C smrznula. Naime, dokazano je da se nakon dulje ekspozicije pri spomenutoj temperaturi kućna gljiva povišenjem temperature ne može nanovo vratiti u život.

Iako temperatura bitno utječe na razvoj gljiva, ipak je glavna preventivna mjera zaštite drva od svih gljiva uzročnika prave truleži stalno održavanje vlage ugrađenog drva ispod kritičnih 20 % od trenutka ugradnje pa nadalje. To se najjednostavnije može postići ugradnjom zdravoga prosušenog drva vlage niže od 20 %, izvedbom kvalitetne hidroizolacije zidova i podova, konstrukcijskim detaljima koji omogućuju odvodnju oborinske vode, te izvedbom odgovarajućeg provjetravanja prostorija. Važno je napomenuti da se kućna gljiva često pojavljuje i u krovnim strehama na kojima nije dobro riješen odvod oborinske vode žljebovima.

3.1.2. Represivna zaštita drva u objektima

Nažalost, pojava kućne gljive vrlo je česta, osobito u starijim objektima kulturne baštine, gdje je drvo velike kulturne povijesne vrijednosti dugo vremena izloženo upravo idealnim uvjetima za razvoj takve truleži.

Pri zaštiti se najprije mora ustanoviti veličina i uznapredovalost infekcije. Nakon toga treba ukloniti izvore vlaženja i provesti brzo isušivanje površine drva. Zaraženo drvo treba ukloniti tako da se zdravo drvo ispili na udaljenosti najmanje pola metra od posljednjeg vidljivog znaka gljive, a truli komad drva jednostavno spali. Ako se gra-

nica djelovanja gljive ne može pouzdano utvrditi, treba u potpunosti ukloniti cijeli komad drva (cijelu gredu, dovratnik, krilo i sl.), i to najmanje jedan metar od vidljivog znaka djelovanja gljive. Zidove koji su bili u doticaju s drvom nakon uklanjanja drva treba dobro osušiti, a prema potrebi i kemijski zaštititi. Isušivanje zidova može se obaviti fenom ili letlampom, a izlaganje drva temperaturi od 40 °C u trajanju od šest sati može potpuno uništiti kućnu gljivu (Eaton 1993).

U postupku zamjene trulog drva zdravim, novo zdravo drvo potrebno je kemijski zaštititi.

3.2. Sredstva za zaštitu drva

Upotrebu zaštitnih sredstava za drvo u građevinskim objektima ponajprije treba prilagoditi prirodnoj otpornosti i trajnosti ugrađenog drva, permeabilnosti bjeljike i srži, odnosno sposobnosti samog drva da u zadanim uvjetima upije optimalnu količinu zaštitnog sredstva (Richardson, 1993). Zaštitno sredstvo trebalo bi biti istodobno učinkovito glede zaštite drva od gljiva truležnica, ali i neotrovno za čovjeka i njegovu okolicu. Usto se od sredstva očekuje da bude postojano i trajno, ali da istodobno ne bude agresivno za drvo i druge materijale s kojima je u dodiru. Kako idealnih fungicidnih sredstava nema, pri odabiru je potrebno ipak uzeti ono sredstvo koje ne onečišćuje okoliš. Veliki se dio fungicida zbog svoje izvrsne učinkovitosti donedavno upotrebljavao bez ograničenja. Danas se neki od tradicionalno upotrebljavanih biocida, poput pentaklorfenola, nastoje potpuno izbaciti iz uporabe (Despot 1994). Glede sredstava za zaštitu drva koja bi u budućnosti mogla postati zanimljivija kako zbog svoje učinkovitosti, tako i zbog svoje ekološke opravdanosti, Barnes (1993) iznosi da je najčešći problem vodotopljivih zaštitnih sredstava ispiranje i izluživanje tih toksina i njihovo prodiranje u tlo. Borate, boraks i bornu kiselinu u tom kontekstu autor svrstava u izrazito učinkovite biocide koji su već 30 godina ekološki opravdani i čisti, ali su također skloni ispiranju i izluživanju, čime se znatno gubi njihova djelotvornost. Za ostala sredstva koja su uglavnom na bazi organskih ili sintetičkih spojeva (npr. alkilamonium, amonijbakarkarboksilat i sl.) problem je vrijeme poluraspada tih toksina i njihovo taloženje u zemlji i vodi. Ta se sredstva preporučuju za zaštitu drva iznad tla. Od uljnotopljivih sredstava autor osobito spominje bakarnaftenat kao jedno od na-

jpoznatijih i tradicionalno najupotrebljavnijih i najučinkovitijih sredstava. Zbog njegove učinkovitosti velik ga broj europskih zemalja još ne svrstava u skupinu zabranjenih sredstava

Budući je u ovom radu kućna gljiva opisana kao najopasniji uzročnik suhe truleži u objektima, Eaton (1993) sugerira da se zidovi i drvo koje je bilo u doticaju sa spomenutom gljivom premaže ili popraska 5%-tnom vodenom otopinom natrijeva pentaklorofenata ili natrijeva ortofenilfenata i to unatoč činjenici da se spomenuta sredstva ubrajaju u kancerogene tvari (Pohleven i Petrič 1992). Za represivnu zaštitu drva u postupcima restauracije i obnove autor predlaže uporabu amonijbakarkarboksilata i ostalih organotopljivih spojeva na bazi bakra, kao i spojeve na bazi bora.

4. UMJESTO ZAKLJUČKA 4. INSTEAD OF CONCLUSION

Nadamo se da će nekoliko navedenih savjeta pomoći svima koji su se susreli ili će se ubuduće susresti s kućnom gljivom. Iako, nasreću, kućna gljiva nije osobito česta ipak ju treba tretirati kao kućnu pošast ili neprijatelja drva u kući broj jedan. U tu svrhu ponavljamo da se treba pridržavati stare izreke da je bolje spriječiti nego liječiti. Potrebno je stoga, kao prvo i osnovno dobro riješiti hidroizolaciju, odvod oborinske vode i stalno provjetravati prostorije. Ako se ti parametri poštuju, kućna će gljiva mimoći vašu zgradu ili stan.

5. LITERATURA 5. REFERENCES

1. Barnes, H.M. 1993.: Wood protecting chemicals for the 21st century. The Inter.Res.Group of Wood Preserv., Wood Protecting Chemicals, Doc. No. IRG/93-30018
2. Bravery, A. F. Berry R. W. , Carey, J.K. 1992.: Recognising Wood rot and insect damage in buildings, BRE Bookshop, Garston, Watford, United Kingdom.
3. Despot, R. 1994.: EKOLOGIJA I ZAŠTITA DRVA, Uključivanje znanosti u gospodarski sustav preradbe drva u Hrvatskoj, Novi Vinodolski 11. i 12. svibnja, 19-22.
4. Despot, R 1998a: Mechanism of infection of fir wood joinery; Part 1: Exposure conditions, moisture content and permeability, *Drvena industrija* 49 (2): 67- 80.
5. Despot, R 1998b: Mechanism of infection of fir wood joinery; Part 2: Sequence and intensity of attack of microorganisms, *Drvena industrija* 49 (3): 135-144.
6. Despot, R.; Glavaš, M. 1999: *Gloeophyllum trabeum* and *Gloeophyllum abietinum*, the most frequent brown rot fungi in fir wood joinery, The International Research Group on Wood preservation, 30th Annual Meeting Rosenheim, Germany, Doc. No. IRG/WP 99 – 10319, pp 15.
7. Despot R, Trajković J, 2000: Najčešće gljive uzročnici prave truleži drva u objektima, Hrvatski resturatorski zavod , Zbornik radova sa seminara Mikrobiološka destrukcija spomenika kulture, Zagreb, Muzej Mimara, 6. travnja 2000.
8. Eaton, A R, Hale, M. D. C. (1993): Wood, Decay, pests and protection, *Chapman & Hall*, London.
9. Hočevar, S. (1975): Hišne gobe, Ljubljana Slovenia.
10. Pohleven, F. i Petrič, M. (1992): Ekološke perspektive zaštite lesa pred škodljivci, Nova proizvodnja, Vol 3. Zveza inženjerjev in tehnikov Slovenije, str. 94-98.
11. Richardson , B.A. (1993): Wood preservation, Second edition, E & FN SPON, London.

PRIMJENA RAČUNALA U ŠUMARSTVU, PRERADI DRVA I PROIZVODNJI NAMJEŠTAJA (Okrugli stol Ambiente 2000)

U sklopu 27. međunarodnog sajma namještaja, unutarnjeg uređenja i prateće industrije **AMBIENTA 2000** 12. listopada 2000. održan je okrugli stol o temi **PRIMJENA RAČUNALA U ŠUMARSTVU, PRERADI DRVA I PROIZVODNJI NAMJEŠTAJA**. Organizatori tog okruglog stola bili su Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za istraživanja u drvnjoj industriji i Zagrebački velesajam.

Cilj okruglog stola bio je pomoći struci u prevladavanju problema uz pomoć računalnih programa usklađenih prema njihovim potrebama i željama. Osim toga, želja organizatora bila je prikazati određene softverske pakete koji omogućuju zaokruživanje informatičko-upravljačkog sustava pojedinog poduzeća s ciljem rješavanja problema tzv. informatičkih otoka, odnosno povezivanja pojedinih zasebnih računalnih aplikacija u cjelinu.

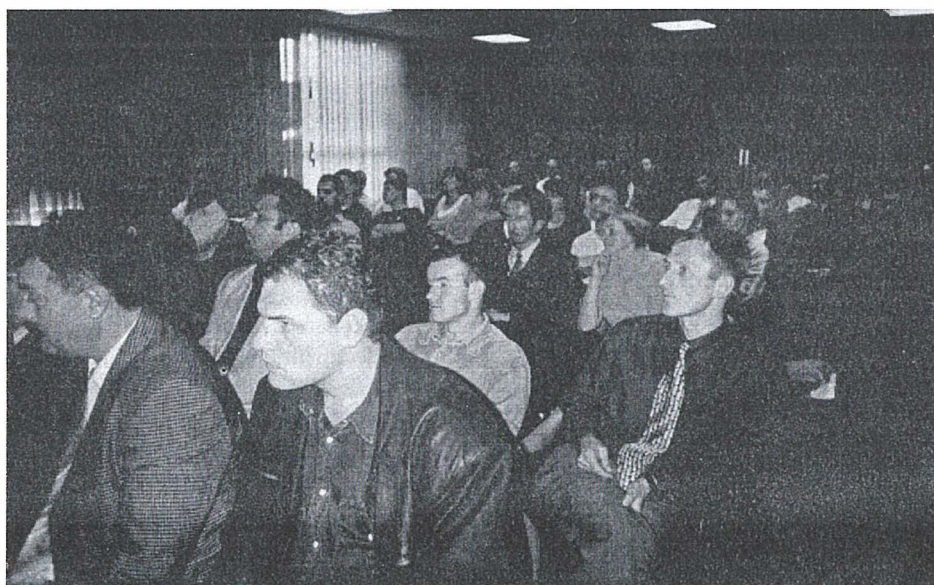
Tema okruglog stola izabrana je prema rezultatima ankete provedene u hrvatskim poduzećima za preradu drva i proizvodnju namještaja tijekom lipnja i srpnja 2000. godine. U tim su anketama poduzeća kao veće probleme naveli primjenu računala u primarnoj preradi i hidrotermičkoj obradi drva, dizajniranju i konstruiranju namještaja, upravljanju proizvodnjom i poslovanjem, trgovini drvnim proizvodima i elek-

troničkom poslovanju. Na taj je način okrugli stol i bio koncipiran.

Održano je pet predavanja i četiri prezentacije računalnih aplikacija, sva uz primjenu suvremene tehnologije prezentiranja, a skupu je bilo nazočno više od 80 zainteresiranih stručnjaka iz drvno-prerađivačke prakse. Skup su pozdravili **doc.dr.sc. Radovan Despot**, pročelnik Zavoda za istraživanja u drvnjoj industriji Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i **mr.sc. Jure Milinović**, u ime Zagrebačkog velesajma, domaćina skupa. Okrugli stol vodili su **doc.dr.sc. Denis Jelačić** i **Želimir Ivelić, dipl.ing.**, ujedno i inicijatori skupa.

Prvo predavanje održao je **doc.dr.sc. Vladimir Kušan** o temi **PRIMJENA RAČUNALA U ŠUMARSTVU**. U svom je radu dr. Kušan u najkraćim crtama predstavio primjenu geografskoga informacijskog sustava (GIS), daljinskih istraživanja i digitalnih modela reljefa (DMR) u šumarstvu. Uz vrlo zorne prikaze GIS-a i DMR-a, napomenuo je da ti programi i modeli omogućuju preciznije izvođenje radova u iskorištavanju šuma, bolju kontrolu rada i učinaka te bolje planiranje vezano za gospodarenje šumama.

Sljedeće je predavanje održao **dr.sc. Stjepan Pervan** o temi **RAČUNALOM VOĐENI PROCES SUŠENJA DRVA -**



TRENDVI I STANJE, u kojemu je izložio obilježja najčešće primjenjivanih kontrolnih uređaja u sušionicama piljene građe. Danas je stanje u poduzećima za preradu drva u Hrvatskoj takvo da su uočljive velike tehnološke razlike po jedinim korisnika. Osnovna zadaća predstavljenih kontrolnih uređaja jest postizanje automatskoga, ekonomičnog i pouzdanog vođenja postupka sušenja bez stalnog nadzora kvalificiranoga tehničkog osoblja. Predstavljeno je nekoliko sustava različitih cjenovnih razreda, što je, dakako, još jedan od važnih čimbenika odabira.

Treće je predavanje održao **Želimir Ivelić, dipl.ing.**, koji je u suradnji s novodiplomiranim inženjerom **Nenadom Gojkovićem, dipl.ing.**, predstavio članak s naslovom **DIZAJN I PREZENTACIJA NAMJEŠTAJA POMOĆU RAČUNALA**. Uz prezentaciju jednoga od studentskih radova u 3D animaciji predstavio je primjenu računala u dizajnu namještaja u svijetu i u nas te nastojanja vezana za budućnost prezentiranja proizvoda putem Interneta. Usto je dao prikaz velikog broja poduzeća koja proizvode programske pakete namijenjene proizvodnji namještaja u svijetu. Stanje vezano za primjenu takvih programskih paketa u nas vrlo je loše, stoga je potrebno vrlo brzo reagirati.

Nakon trećeg predavanja održana je prva prezentacija programskog paketa na okruglom stolu. Prezentaciju programskog paketa **ArCon** obavili su djelatnici poduzeća **Digital Media** iz Čakovca. ArCon je inovativni CAD program prilagođen potrebama projekatana, proizvođača namještaja i šireg sloja ljudi zainteresiranih za unutarnje uređenje i vizualizaciju proizvoda i prostora.

Temu **UPRAVLJANJE PROIZVODNOM I POSLOVANJEM UZ PODRŠKU RAČUNALA** iznio je **doc.dr.sc. Denis Jelačić**, koji ju je obradio u suradnji s **Krešimirovom Gregerom, dipl.ing.** U predavanju je dao presjek i razvoj programskih paketa za upravljanje proizvodnjom i poslovanjem, od paketa za velike računalne sustave tipa COPICS ili MAPICS za velika IBM računala, pa sve do programskih paketa za umrežena osobna računala tipa MICRO MAX ili GoSoft. Cilj tog radabio je upozoriti na sve veću pojavu informatičkih otoka, odnosno nepovezanih malih programskih paketa koji obrađuju samo usko područje (knjigovodstvo, skladište i sl.) te potrebu povezivanja svih paketa u sustav koji omogućuje jednostavan i brz rad na području upravljanja proizvodnjom i poslovanjem.

Prezentaciju jednoga od takvih pro-

gramskih paketa za upravljanje proizvodnjom i poslovanjem namijenjenih radu na umreženim osobnim računalima obavili su djelatnici tvrtke **SAP Hrvatska**. Riječ je o paketu **R/3**, namijenjenom za srednja i velika poduzeća, koji pokriva kompletnu proizvodnju i poslovanje u jednom poduzeću. Ujedno omogućuje povezivanje s CAD programskim paketima i vezu prema NC tehnologijama, s jedne, te vezu prema Internetnom poslovanju s druge strane.

Nenad Gojković, dipl.ing., održao je predavanje **INTERNET I E-POSLOVANJE**, u kojemu je prikazao stanje i trendove u elektroničkom poslovanju i poslovanju putem Interneta. Taj dio poslovanja postaje sve važnijim i zbog najava da će vrlo skoro sva poduzeća koja žele poslovati morati prijeći na elektroničko poslovanje. Opisao je prilike u Hrvatskoj glede poslovanja putem Interneta, a rezultati su poražavajući, što zahtijeva dodatne napore da se uhvati priključak sa svijetom.

Taj je priključak u svojoj prezentaciji softverskog paketa **mySAP.com** ponudila tvrtka **SAP Hrvatska**, koja je dio velikog sustava SAP u svijetu. To je poduzeće razvilo programski paket koji poduzećima omogućuje pristup i prezentaciju na Internetu te jednostavan i brz način elektroničkog poslovanja.

Na kraju okruglog stola **ISTRAŽIVANJE TRŽIŠTA DRVNE BRANŠE** prezentirao je **dr.sc. Darko Motik**, koji je u suradnji s tvrtkom **GO-Info** izradio **Izvešća istraživanja tržišta proizvodima prerade drva, proizvodnje namještaja te celuloze i papira**. Svakom poduzeću koje je zainteresirano za svoj položaj u pojedinom segmentu tržišta i koje je zainteresirano za ulaganje ili promjenu proizvodnog programa takav prikaz može biti višestruko koristan.

Budući da je to bio prvi okrugli stol i prvo okupljanje takve vrste, zadovoljstvo prisutnih može samo veseliti i ohrabriti za novo okupljanje sljedeće godine na 2. okruglom stolu Ambiente 2001. Za sve informacije vezane uz okrugli stol možete se obratiti na ove adrese:

doc. dr. sc. Denis Jelačić
 Želimir Ivelić, dipl. ing.
 Šumarski fakultet
 Svetošimunska 25
 HR-10000 Zagreb
 Hrvatska
 tel. ++385 1 235 25 55
 fax. ++385 1 235 25 30
 e-mail: jelacic@hrast.sumfak.hr

doc.dr.sc. Denis Jelačić

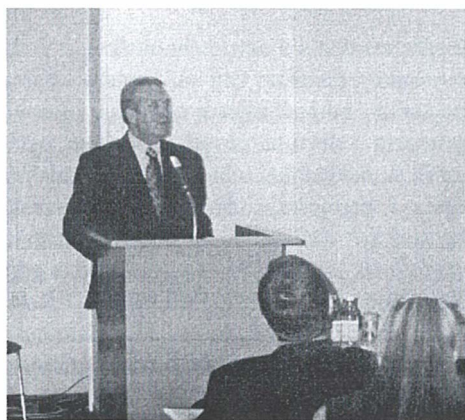
Ambienta 2000 - ekološki, biološki i medicinski namještaj - istine i zablude

Ecological, biological and medical furniture - facts and misconceptions

U ciklusu znanstveno-stručnih skupova koji su se održali na ovogodišnjemu Međunarodnom sajmu namještaja AMBIENTA 2000 posebnu je pozornost privuklo Međunarodno savjetovanje EKOLOŠKI, BIOLOŠKI I MEDICINSKI NAMJEŠTAJ - ISTINE I ZABLUDE. Savjetovanje je održano na Zagrebačkom velesajmu 13. listopada 2000. u dvorani Vis-Korčula. Organizatori savjetovanja bili su ZIDI - Šumarski fakultet Zagreb, Zagrebački velesajam, Hrvatsko šumarsko društvo i ZIT lesarstva Slovenije, a pokrovitelji su bili Ministarstvo gospodarstva i Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva Republike Hrvatske, Hrvatske šume p.o. i Šumarski institut iz Jastrebarskog.

U četrnaest predavanja domaćih i inozemnih stručnjaka i znanstvenika obrađene su teme s područja certifikacije šuma, sustava zaštite čovjekova okoliša i ekologije, projektiranja pogona za proizvodnju namještaja prema ekološkim načelima, ekologije površinske obradbe drva, konstrukcije namještaja i dr. Predavači su, osim sa Šumarskog fakulteta iz Zagreba, bili iz Velike Britanije, Poljske, Slovenije i Mađonije.

Živimo u vremenu u kojemu je zbog sve bržeg tempa života i ubrzanog onečišćenja okoliša ugroženo čovjekovo zdravlje. Stoga je poboljšanje kvalitete života imperativ ili *conditio sine qua non* i čovjekova opstanka. Stoga i ne čudi činjenica da se značenje ekologije proteže na sva područja ljudske djelatnosti i da sve više utječe na promjene ljudskog promišljanja o životu i vlastitom okruženju. Ekologija mijenja životne navike, ruši stoljetne postulate i po pravilu upućuje svijet prema boljemu i kvalitetnijem životu i radu. Povratak biološki čistoj sirovini i prirodnim materijalima, sa što je manje primjesa ekološki nepoželjnih



Slika 1.

Generalni direktor Zagrebačkog velesajma dr.sc. Jurica Pavelić pozdravlja sudionike savjetovanja

supstancija, težnja su i trend svjetske industrije i proizvodnje.

Budući da je drvo najstariji prirodni materijal najšireg spektra uporabe, koji sa ekološkog stajališta ima neusporedive prednosti pred mnogim drugim materijalima, ispravna su i razmišljanja o koristi i nužnosti uporabe optimalnih vrsta drva i proizvoda od drva u proizvodnji namještaja, a radi poboljšanja uvjeta i kvalitete života. Poboljšanju kvalitete namještaja u budućnosti će pridonijeti i certifikacija šuma i drvnog materijala, čija će primjena nalaziti svoje mjesto i u našim tvrtkama. Istodobno, u spomenutim se razmišljanjima katkada, u težnji za postizanjem što većih profita, podilazi modnim trendovima, a ekološka se komponenta ističe u njezinom prerogativnom smislu. Naime iako današnji proizvođači namještaja, osim dizajna i opće kvalitete, neprestano ističu ekološku, biološku i funkcionalno medicinsku sastavnicu svojih proizvoda, postavlja se pitanje jesu li ti njihovi proizvodi doista takvi kakvima ih oni žele predstaviti, odnosno stoji li iza naziva ekološki, biološki ili medicinski zaista tako kvalitetan proizvod.

Stoga su sadržaji održanog savjetovanja važni i s ekološkoga, i s

Slika 2.

Savjetovanju je prisustvovalo više od 150 stručnjaka iz zemlje i inozemstva



medicinskoga, i s drvnotehnološkog, i s ekonomskog gledišta. Oni su, između ostalog pojasnili i mogući utjecaj radijacije i štetnih primjesa u drvu na čovjeka. Nadalje, osvijetlili su međusobni odnos funkcije ljudskog tijela i namještaja. Što je to medicinski namještaj? Zlorabe li se ponekad termini *medicinski, ortopedski*, što je istinito, a gdje su zablude u značenjima tih termina? Kako zaštititi krajnjeg korisnika? To su samo neka od pitanja na koja su odgovore dali stručnjaci različitih profila.

Navodimo naslove, autore te kratke sažetke navedenih radova.

MJESTO I ULOGA HRVATSKIH ŠUMA I ŠUMARSTVA U ODNOSU NA PRINCIPE I KRITERIJE IZDAVANJA CERTIFIKATA ZA DRVNE PROIZVODE
prof. dr. sc. Slavko Matić, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska

U radu je opisana analiza načela i kriterija za nadzor šuma što ih je objavilo Vijeće za nadzor šuma iz Oaxaca, Meksiko, te je provedena usporedba s načelima i kriterijima na kojima se temelji više od 200 godina stara hrvatska šumarska struka. Smatramo da su ta načela i kriteriji neusporedivi sa stanjem i kvalitetom prirodnih šuma i šumarstva Hrvatske, te se postavlja pitanje zbog čega se poduzimaju ti koraci i kome sve to koristi. Gledano sa stajališta hrvatskog šumarstva i drvne industrije, autor je uvjeren da to uopće ne pridonosi povećanju kvalitete naših šuma ni boljem stanju drvne industrije. U svemu tome ipak je najvažnije da kupac kupi proizvod s FSC-logom, iza kojega stoji Vijeće za nadzor šuma. Trgovina, proizvod, kupac i biznis u svemu su tome ipak najvažniji, a sve se to provodi radi "zaštite" šuma.

UVOD U FSC CERTIFIKATE ZA ŠUME I TRŽIŠTE ZA DRVNE PROIZVODE SA CERTIFIKATOM

Kevin Jones, Woodmark Soil Association, Velika Britanija

Ciljevi rada bili su upoznati hrvatsku javnost s Forestry Stewardship Council i tržištem koje certificira drvne proizvode, upoznati javnost sa Soil Association i certifikacijom šuma, dati uvod u certifikaciju šuma, kratak opis načina certificiranja i procjenu procesa.

TREND OVI I TENDENCIJE U OBLIKOVANJU NAMJEŠTAJA ZA INVALIDNE OSOBE

prof. dr. hab. Jerzy Smardzewski, Agricultural University of Poznan, Poland,
prof. dr. sc. Ivica Grbac, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska

U radu je obrađivana problematika osoba s ograničenom mogućnošću kretanja. Iz studije je vidljivo da u velikim gradovima 30-35 % populacije ima ograničenu mogućnost kretanja. Institut za industrijski (IWP) dizajn proveo je istraživanje antropometrijskih vrijednosti za osobe s ograničenom mogućnošću kretanja, a rezultati toga istraživanja predloženi su u spomenutom radu. Osobe s ograničenom mogućnošću kretanja trebaju se prihvaćati kao ravnopravne osobe u modernom društvu, pa bi se stanovi trebali projektirati prema potrebama ljudi koji se koriste invalidskim kolicima.

PROBLEMI U PROIZVODNJI NAMJEŠTAJA I PRIRODNOG OKOLIŠA

prof. dr. hab. St. Dziegielewski, Agricultural University of Poznan, Poland
prof. dr. sc. Ivica Grbac, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska

Dizajnerska rješenja i materijali koji se rabe u proizvodnji namještaja utječu na

odnose između procesa proizvodnje namještaja i zaštite okolišta. U posljednje vrijeme ti problemi dobivaju sve veće značenje u dizajnu namještaja. Taj visokorazvijeni te ekonomski i socijalno važan sektor u industriji, koristi se velikim količinama materijala koji se kvalificira prema različitim razinama štetnosti za okoliš. Istraživanja provedena u nekim tvornicama namještaja u Krakovu pionirski su pokušaj smanjenja emisije toksičnih tvari. Prema ISO 14 001, tvrtke koje žele raditi prema toj normi moraju provoditi mjerenja emisije štetnih tvari što ih ispuštaju u atmosferu.

PROEKOLOŠKI MATERIJALI - PLOČE OD TERMOPLASTIČNOG OTPADA I ČESTICA DRVNE CELULOZE

dr eng. Jan Synowiec, prof. dr. hab. Stanislaw Dziegielewski,
Faculty of Wood Technology, Agricultural University of Poznań, Poland
prof.dr. sc. Ivica Grbac, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska

U radu su istražena čvrstoća savijanja, moduli elastičnosti i bubrenje kompozitnih ploča od otpadnog polietilena i polistirena i iverja, te papirnih ploča s laminatima. Kompoziti koji sadrže termoplastične proizvode i drvo iverje proizvedeni su alternativnom laminarnom metodom. Dobiveni rezultati potvrđuju mogućnost upotrebe ostataka termoplasta i lignoceluloznih materijala koji sadrže termoplaste u proizvodnji ploča za namještaj.

UTJECAJ NEKIH SASTOJAKA DRVA NA OKOLIŠ

prof. dr. sc. Vladimir Sertić, dr. sc. Jelena Trajković, doc. dr. sc. Slavko Govorčin,
doc. dr. sc. Radovan Despot, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska

Vrijednost drva i njegova višestruka i široka primjena toliko su uhvatili maha da se zaboravlja kako drvo i njegovi proizvodi mogu biti i štetni za ljudsko zdravlje. Ta je problematika u nas do sada slabo proučavana, pa je ovaj rad uglavnom utemeljen na pregledu spoznaja stranih stručnjaka i znanstvenika. S obzirom na sve veću raznolikost uvezenih stranih vrsta (egzota) drva u trgovini i preradi drva u Hrvatskoj, autori su željeli upozoriti na oprez pri kupnji i uporabi nekih od njih. U radu je dan tablični prikaz botaničkih drvnih porodica s vrstama koje sadrže štetne tvari te popis tih tvari s njihovim djelovanjem na ljudsko zdravlje.

PRIRODNA ULJA I VOSAK ZA ZAŠTITU POVRŠINE DRVETA

assist.prof.dr. Marko Petrič, prof.dr. Vesna Tišler, University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Dept. of Wood Science & Technology, Slovenia

U radu je prikazan pregled svojstava i moguće upotrebe nekih najvažnijih prirodnih ulja i voskova za površinsku obradu drva. Termin prirodni finiš objašnjen je u skladu dvama primjerima testiranja ulja i voskova za površinsku obradu drva. U prvom je pokusu priređena mješavina prirodnog ulja, voska i rezina za zaštitu namještaja za kućnu upotrebu. U drugom je testiran vodoodbojni premaz koji sadrži prirodna ulja i voskove za površinsku obradu drva.

KVALITETA POVRŠINA OBRAĐENIH EKO ULJEM I PU LAKOM

Konstantin Bahčevandžiev, Ph.D., Trajče Manev, Ph.D.

Šumarski fakultet, Skopje, Republika Makedonija

Autori su obradili otpomost površine masivnoga bukova drva koje je obrađeno ekološkim uljem i poliuretanskim premazom. Ekološkim uljem potiče se efekt otvorenih pora i ne stvara se zaštitni sloj, iako omogućuje agensima da prodiru u površinu drva. Obrađena površina drvima veću vodoodbojnost. Poliuretanski premaz stvara zaštitni sloj koji sprječava upijanje agensa, što rezultira zaštitom površine. Ekološki uljni premazi pripadaju skupini srednje otpornih ulja i pogodni su za upotrebu na kućanskom namještaju. Poliuretanski se premazi ubrajaju u skupinu srednjepotpornih i visokootpornih premaza pogodnih za upotrebu na kuhinjskom i kupaoškom namještaju.

NAMJEŠTAJ I ZDRAVLJE

doc. dr. sc. Mihovil Hus, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska
mr.sc. Katarina Košutić, dr.sc. Stipe Lulić,
Zavod za istraživanje mora i okoliša
Instituta "Ruđer Bošković", Zagreb, Hrvatska

U radu su prikazani i obrađeni mogući utjecaji namještaja na zdravlje i okoliš, koji bi se mogli pojaviti u fazama proizvodnje, uporabe i odlaganja namještaja izrađenog od drva. Detaljno su prikazani rezultati istraživanja radioaktivnosti bukovine, hrastovine i jelovine, te ploča iverice, koja potječe od deponiranoga umjetnog radionuklida ^{137}Cs . Izmjerena radioaktivnost iznosila je 2,7 Bq/kg za bukovinu, 1,6 Bq/kg za hrastovinu, 1,8 Bq/kg za jelovinu te 8,8 Bq/kg za ploče iverice. Iz podataka o radioaktivnosti izračunana je godišnja ekvivalentna doza zračenja za hipotetički namještaj izrađen od takvoga radioaktivnog drva za 10

upućuje na potrebu ljudi u ovom užurbanom svijetu za odgovarajućom pomoći kako bi se u svojim domovima mogli opustiti. Težište rada je na novom aspektu namještaja prilagođenoga čovjeku koji je u načelu zapostavljen. Pretražujući postojeću literaturu o pozitivnim učincima vibroakustičnih elemenata ugrađenih u namještaj, na poseban osvrt na krevete i naslonjače, raščlanjen je medicinski učinak glazbe i vibroakustične stimulacije na ljudsko tijelo, te dane preporuke kako bi te spoznaje mogle biti iskorištene u proizvodnji namještaja prilagođenog čovjeku.

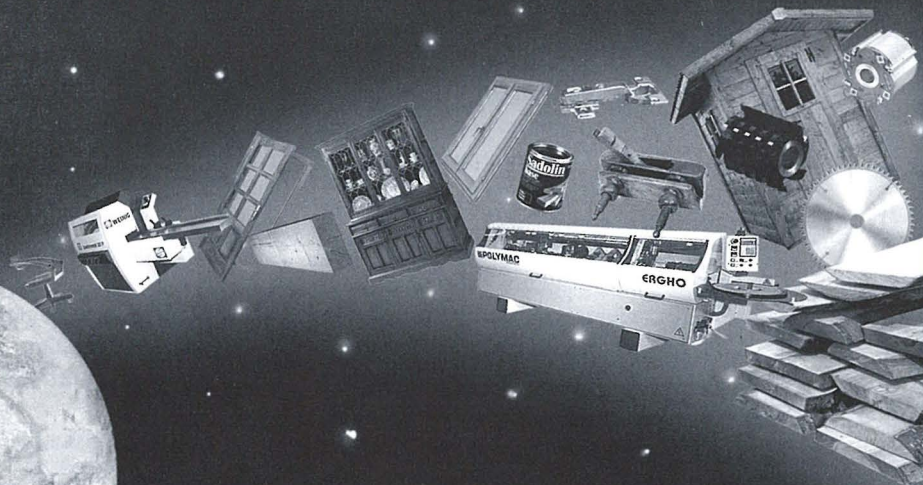
Svi su referati otisnuti u Zborniku radova sa savjetovanja **EKOLOŠKI, BILOLOŠKI I MEDICINSKI NAMJEŠTAJ** -

ISTINE I ZABLUDE, koji se može nabaviti na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, u Zavodu za istraživanja u drvnjoj industriji. Za sve ostale obavijesti zainteresirani se mogu obratiti doc.dr.sc. Radovanu Despotu na adresu:

Sveučilište u Zagrebu
Šumarski fakultet
Zavod za istraživanja u drvnjoj
industriji
Svetošimunska 25, 10000 Zagreb
tel. 01/ 235 24 78
telefaks 01/235 25 28

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

časopis
drvo...



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

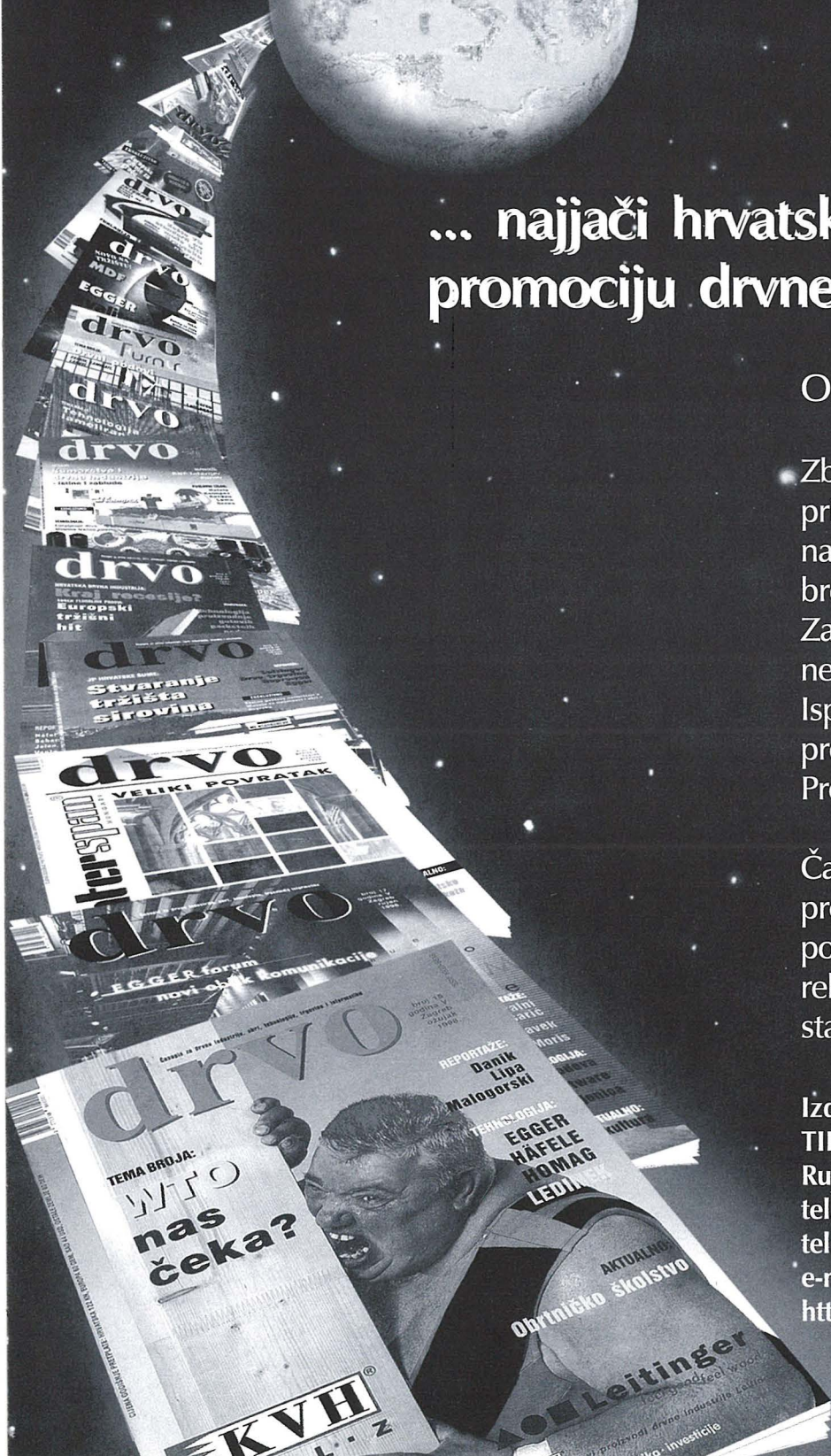
Obavijest čitateljima:

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

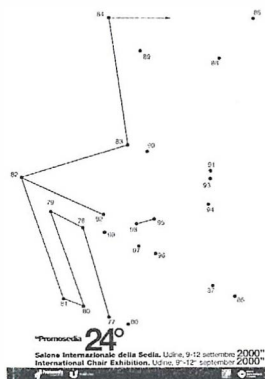
Zato osigurajte vlastiti primjerak i ne propustite obnoviti pretplatu. Ispunite priloženi kupon za pretplatu ODMAH. Pretplata u Hrvatskoj samo 122 kn.

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/>



STOLCI, STOLCI, STOLCI (24. međunarodni sajam stolaca Promosedia, Udine 2000)



Promosedia srl Salone internazionale della Sedia osnovana je 29. studenog 1983. godine kao udruženje proizvođača stolaca i stolova na području sjeveroistočne Italije. Cilj tog udruženja bilo je promicanje lokalne proizvodnje u Italiji i u svijetu. Naziv Promosedia kratica je od Promozione della sedia, što u prijevodu znači promocija stolaca. U ukupnoj proizvodnji 65% čini 95 proizvođača stolaca i stolova s tog područja, 30,5 % je u vlasništvu Komore za gospodarstvo i industriju grada Udina, a 2,5 % imaju javna tijela i udruženja.

Promosedia se održava svakoga rujna u Udinama, na području poznatom pod nazivom Trokut stolaca. Od male lokalne izložbe ograničene samo na proizvođače tog područja, bez pretenzija da postane međunarodna izložba, brzo je postala nacionalna, a zatim i internacionalna izložba na koju dolaze posjetitelji iz svih dijelova svijeta. Jedan od razloga je to što proizvođači stolaca i stolova s tog područja drže 50% udjela u europskoj proizvodnji stolaca, čine gotovo 80% ukupne proizvodnje stolaca u Italiji i ne manje od trećine svjetskog tržišta stolaca, što je veliko dostignuće za jedno područje s tako malim brojem stanovnika.

Ovogodišnji 24. međunarodni sajam stolaca održan je od 9. do 12. rujna. Ministar industrije talijanske vlade Mauro Fabris naglasio je vitalnu i stratešku važnost toga sajma za talijansku ekonomiju. Od ukupno 220 izlagača koji su sudjelovali na sajmu, uz proizvođače stolaca i stolova s područja Trokuta stolaca bili su prisutni proizvođači iz ostalog dijela Italije, te iz 12 drugih država Europe i Svijeta. Od susjednih zemalja na sajmu su sudjelovali Austrija, Njemačka i

Slovenija. Nažalost, od izlagača iz Hrvatske nije bilo nikoga. Od ostalih zemalja izlagale su Grčka, Finska, Estonija, SAD, Francuska, Češka, Kina - Hong Kong, Nizozemska i Slovačka. Zbog velikog zanimanja izlagači su iznijeli prigovor što nisu mogli izložiti sve svoje proizvode zbog nedostatka izložbenog prostora, pa se za sljedeće priredbe predviđa povećanje izložbenog prostora. Registrirana su 14 702 posjetitelja iz 76 zemalja, što je ponovni rekord u posjećenosti sajma. Važno je naglasiti da taj sajam nije namijenjen široj javnosti već samo trgovcima, arhitektima, dizajnerima i specijaliziranim novinarima. Ove su godine povećano zanimanje pokazali su posjetitelji iz SAD-a, dok je neznatno opao interes posjetitelja iz Njemačke. Trendovi proizišli iz te izložbe jasno pokazuju porast proizvodnje stolaca od metala s plastičnim dijelovima. Primjećuje se i stalni tehnološki napredak i općenito povećanje kvalitete svih proizvoda. Prikazani su i proizvodi od inovativnih materijala, a gotovo svi proizvodi imali su ergonomski dizajnirana sjedala i naslone. Ta međunarodna izložba stolaca poznata je i po promociji dizajna koji je nedjeljiv dio proizvodnje i marketinga, a stolac nema samo svoju upotrebnu odnosno funkcionalnu vrijednost već mora zadovoljavati i estetske zahtjeve. Stoga je u sklopu izložbe organiziran niz popratnih sadržaja i nagrada koji potiču unapređenje svih sastavnica proizvoda. Nagrade namijenjene proizvođačima dodijeljene su nakon tri provedena natječaja pod nazivima TOP TEN AWARD (Deset najboljih), THE CHAIR OF THE YEAR AWARD (Stolac godine) i CATAS AWARD (Nagrada CATAS instituta). Veliku pozornost privukla je izložba Chairs by the Great for Kids (Stolci od velikih za djecu), koju je sponzorirao FAO. Nekolicina svjetski poznatih ličnosti (Dino Baggio, Goran Bregović, Brian Bullard, Arrigo Cipriani, Placido Domingo, Stefano Fiore, Jacopo Fo, Paolo Poggi, Romano Prodi, Giovanni Soldini, Philippe Starck i Robert Wilson) oslikali su nezavršene stolce svaki na svoj neobični način, tako da je svaki od stolaca nosio neku od njihovih poruka ili ideja. Ideja je da se ti stolci na kraju prodaju putem aukcije, a da sav prihod od prodaje ide u korist FAO programa Telefood - a Millennium Free from Hunger.



a)



b)



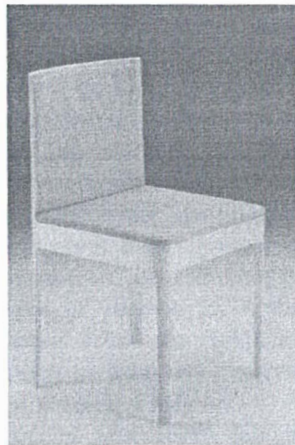
c)



d)



e)



f)



g)



h)

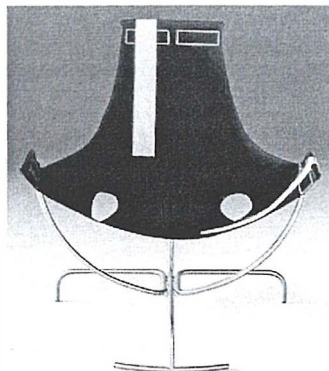
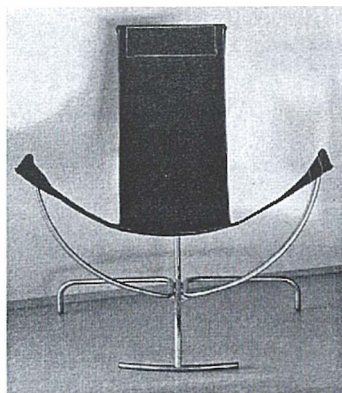


i)



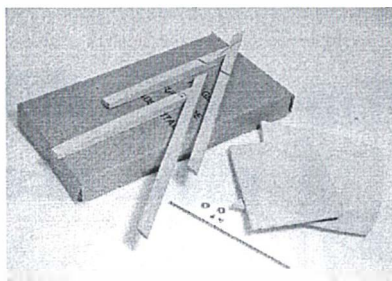
j)

Slika 1.
Dobitnici nagrade
TOP TEN poredani
abecednim redom tvrtki
koje su ih proizvele



Slika 4.

Stolac model 40/80
proizvođača MOROSO



Slika 5.

Stolac model IOLE
proizvođača ROVER
PLUS

novim dizajnom naglasio je i predsjednik Promosedie Giovanni Masarotti u svom govoru kojim je otvorio 24. međunarodnu izložbu stolaca. također je istaknuo da je za proizvođače stolaca koji nude svijetu tako visoku dizajnersku vrijednost važno pitanje i zaštita toga dizajna. Stoga je potrebno pomnije istražiti sustav zaštite patenata i žigova, pronaći nova pravna sredstva za njihovu zaštitu, te omogućiti tvrtkama da učinkoviti je štite svoje proizvode.

TRENDOVI I OSTALE ZANIMLJIVOSTI

Kao što smo već u uvodu rekli, trend je izrada stolaca od metala, a u mnogim se rješenjima uz metal pojavljuju i plastični otpresci. Jedan takav primjer je i program stolaca i stolova tvrtke NATISON SEDIA spa, a na slici 6. prikazan je rastavljivi stolac MARCEL, izrađen od plastificirane metalne konstrukcije sa sjedalom od plastičnog ot-

preska koji je samo nataknut na konstrukciju. Njegov sklopivi i možda malo otmjeniji "brat", stolac OUVERTURE proizvođača SITLAND spa, također je primjer trendovske upotrebe metala i plastike. OUVERTURE je sklopivi stolac čija je konstrukcija izrađena od kromiranog metala, sjedalo od polipropilenskog otpreska ili poliakrilata, a pomični dijelovi koji omogućuju sklapanje stolca izrađeni su od tvrde plastike. Na krajevima nogu su plastični podlošci. Stolac OUVERTURE prikazan je na slici 7.

Kad već govorimo o sklopivim stolicama, kojih na našem tržištu nedostaje, a koji su nam zbog malih prostora u kojima živimo nužni, zanimljivo je spomenuti još poneku tvrtku koja ih proizvodi. Tvrtka FLLI. PIZUTTI snc prikazala je interesantan proizvodni program jednostavnih sklopivih stolaca od cjelovitog drva, ali s mogućnošću izbora naslona različitih oblika i boja. Proizvodi su prikazani na slici 8. Osim metalnih i



Slika 6.

Stolac MARCEL
proizvođača
NATISON SEDIA spa

Slika 7.
 Stolac
 OUVERTURE
 proizvođača SITLAND
 spa

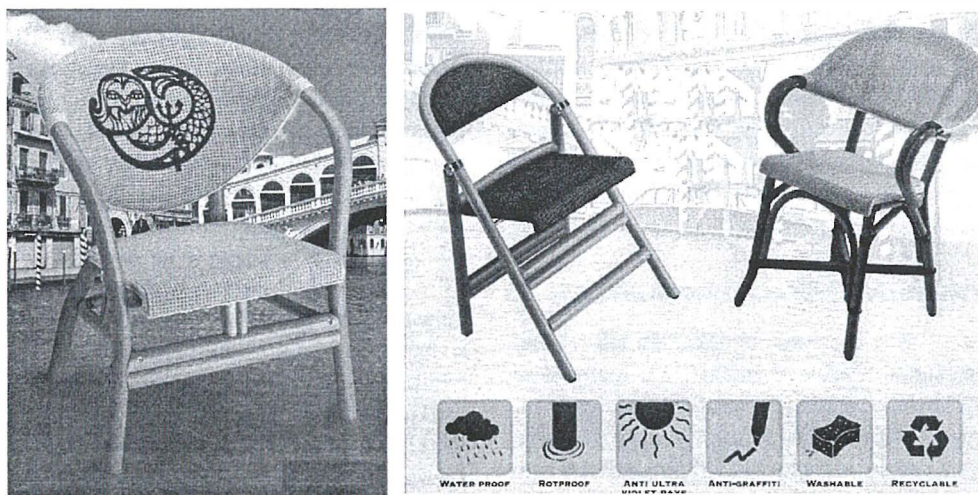


ouverture

Slika 8.
 Proizvodni program
 sklopivih stolaca tvrtke
 FLLI. PIZUTTI snc



Slika 9.
 Proizvodni program
 sklopivih stolaca od
 ratana tvrtke PRIMO



drvenih sklopivih stolaca, izloženi su i sklopivi stolci od ratana. Novost je da su ti stolci, osim klasičnim načinom spajanja pomoću čavlića i povezivanjem kožom ili trakama od ratana, spojeni i pomoću vijaka. Proizvođači ih deklariraju kao otporne na vodu i trulež, na Sunčevo zračenje, mogu se lako prati i održavati, te ih je moguće reciklirati. Talijani su poznati u svijetu kao proizvođači stolaca od ratana. Tvrtka PRIMO prikazala je svoj proizvodni program stolaca od ratana, od kojih su neki prikazani na slici 9.

Od novosti ovogodišnje Promosiedie

zanimljivo je spomenuti i tvrtku OFFIX KLASS spa, koja se predstavila svojom inovativnom K&K TechnoGel kolekcijom ojastućenog namještaja. TechnoGel je tehnološki visokorazrađena tvar na bazi poliuretana koja se razvila na medicinskom području, u tvrtci Royal Medica srl, pod licencijom tvrtke Bayer AG iz Leverkusena, koja je i nosilac patenta, a razlikuje se od svih ostalih gel supstancija na tržištu zbog ovih obilježja: ne sadrži plastifikatore ili neke druge hlapljive supstancije, pa zbog toga zadržava mekoću, ne stari i nakon dugo vremena zadržava elastičnost, nije štetna za

zdravlje, zbog niske toplinske provodljivosti ne zadržava toplinu pa je stoga pogodna za dugotrajno sjedenje, može se injektirati kao bilo koja druga pjena, ne širi se već je kompaktna i čvrsta, trajna je, otporna na vatru, te se lako čisti. Kao gotov proizvod nije ju više potrebno prevlačiti tkaninom, osigurava i odličan komfor pri sjedenju, pri čemu se raspored pritiska podjednako raspodjeljuje na cijelu površinu sjedenja. Stolci K&K kolekcije nastali su kooperacijom tvrtke Offix Klass i Royal Medice, te je tako je nastala tvrtka TechnoGel GmbH. Prema laboratorijskim istraživanjima, nakon 90 minuta sjedenja na takvom ojastučenju pritisak na dijelove tijela manji je za 60% od pritiska što nastaje pri sjedenju na standardnim materijalima. Neki od proizvoda iz K&K kolekcije prikazani su na slici 10.

Na području dizajna zanimljiva je bila izložba dizajnerskog udruženja iz Estonije pod nazivom Class X Furniture. To udruženje, prema svojoj izjavi na stranici Interneta, ni ječe svaki tradicionalni standard u dizajnu namještaja i svoje proizvode kreiraju na svoj, individualni način. Proizvodi su im ručno izrađeni, originalnost je zajamčena, a neka njihova dizajnerska djela prikazana su na slici 11.

Na kraju ovog izvještaja s međunarodnog sajma stolaca i stolova Promosedia ne možemo a da se ne osvrnemo na činjenicu da nijedan proizvođač stolaca i stolova iz Hrvat-

ske nije sudjelovao na tome sajmu. Za razliku od hrvatskih proizvođača, slovenski proizvođači stolaca i stolova nastupili su u velikom broju. Možda bi bilo zanimljivo da ih barem i spomenemo. To su bili LIPA AJDOVŠČINA d.d., LIP RADOMLJE d.d., LIKO VRHNIKA d.d., KLI LOGATEC d.d. i JAVOR PIVKA d.d. Interesantan je bio i nastup finskog udruženja BETULA CARELIA GROUP, čije samo ime kazuje da se to udruženje bavi promocijom finske breze. Sastoji se od 16 tvrtki smještenih u istočnoj Finskoj, a njihove aktivnosti protežu se od pilanske prerade brezova drva, proizvodnje elemenata do upotrebe Betule Carelie pri dizajniranju namještaja. U sklopu promocije Betule Carelie prezentirana su svojstva te vrste drva, poneki dizajnerski projekti, a zanimljivo je bilo probati i čaj od brezovine. To je jedan od načina na koji bi i naše gospodarstvo moglo prezentirati naše visokovrijedne vrste drva kojih u Hrvatskoj imamo na pretek, ali čini se da ih ne iskorištavamo na najbolji način.

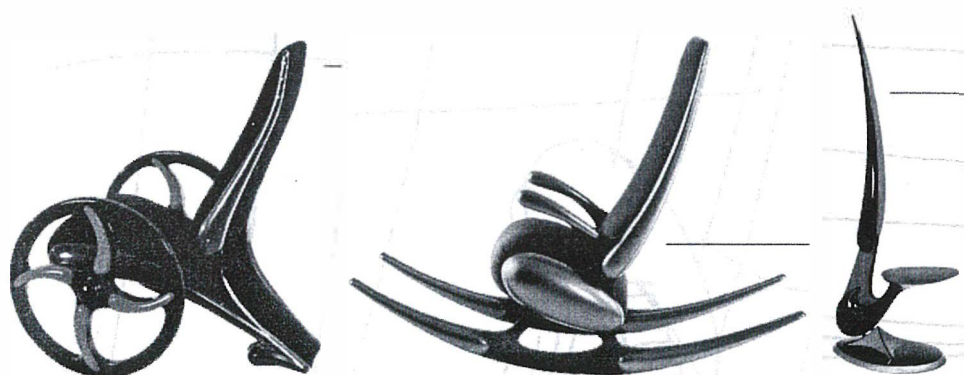
Za sve koje smo zainteresirali za ovaj sajam najavljujemo da će se sljedeći 25. međunarodni sajam stolaca i stolova Promosedia održati od 8. do 11. rujna 2001. godine.

prof.dr.sc. Boris Ljuljka
Želimir Ivelić, dipl.ing.



Slika 10.

Proizvodi iz K&K kolekcije čije je ojastučenje od TechnoGel poliuretanske spužve



Slika 11.

Dizajnerska djela estonskog udruženja dizajnera Class X Furniture



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

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

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

Djelatnost Zavoda:

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

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

DODJELA POČASNOG DOKTORATA prof. dr. sc. Mladenu Figuriću

Rektor Tehničkog fakulteta u Zvolenu (Slovačka) prof. RNDR Milan Marčok, dr. sc., na ceremonijalnoj je sjednici Znanstvenog savjeta Sveučilišta i Znanstvenog savjeta Drvarskog fakulteta, a u prisutnosti svih rektora slovačkih sveučilišta i hrvatskog veleposlanika u Slovačkoj dr. sc. Gjüre Deželića, te prodekana Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu prof. dr. sc. Nikole Lukića, dodijelio 8. rujna 2000. godine prof. dr. sc. Mladenu Figuriću, redovitom profesoru Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, naziv **doctor honoris causa**.

Počasni doktorat znanosti dodijeljen je prof. dr. sc. Mladenu Figuriću zbog brojnih visokovrijednih znanstvenih radova s područja ekonomike gospodarstva, posebno u drvnoj industriji, objavljenih u međunarodnim publikacijama. Također je naglašeno da se počasni doktorat dodjeljuje i zbog njegova doprinosa razvoju znanosti u Europi i Slovačkoj, te zbog mogućnosti primjene rezultata istraživanja prof. Figurića u praksi. Usto je naglašen je i njegov doprinos na promicanju pedagoške suradnje između profesora i studenata zagrebačkoga Šumarskog fakulteta i Drvarskog fakulteta u Zvolenu.

Istaknut je doprinos prof. Figurića u osnivanju INTERNATIONAL ASSOCIATION TECHNOLOGY MANAGEMENT – WOOD, čiji je jedan od začetnika i prvi predsjednik.

Posebno je istaknuta i suradnja Zavoda za organizaciju proizvodnje Šumar-

skog fakulteta u Zagrebu i Katedre za podnikoveho gospodarstvo Drevarske fakulte Tehnickeje Univerzity u Zvolenu.

Prof. dr. sc., dr. h. c. Mladen Figurić rođen je 25. travnja 1943. u Zagrebu. Maturirao je na zagrebačkoj V. gimnaziji 1962. godine. Diplomirao je na Drvnotehničkom odjelu Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu 1966. godine. Nakon toga zapošljava se u DIP-u Zagorje – Krapina, gdje najprije obavlja poslove tehnologa u pilanskoj i finalnoj proizvodnji, a kasnije postaje upravitelj tvornice stolica. Godine 1971. prelazi na Institut za drvo – Zagreb, u Odjel za tehnološku organizaciju, gdje radi na znanstvenois-traživačkim i razvojnim projektima za potrebe prerade drva, proizvodnje namještaja te proizvodnje celuloze i papira. Uža područja rada u Institutu za drvo bila su mu studij i mjerenje rada, projektiranje makro i mikro organizacije poduzeća te upravljanje proizvodnjom i poslovanjem. U tom vremenu najveći utjecaj na izgradnju njegovih stavova imao je dr. sc. Zvonimir Etinger koji ga je uveo u znanstvenois-traživački rad. Godine 1972/73. upisuje poslijediplomski studij s područja "Organizacija rada u drvnoj industriji" na Šumarskom fakultetu u Zagrebu. Mentor i voditelj u znanstvenom radu bio mu je prof. dr. Roko Benić, koji je ostavio duboke tragove u njegovu daljnjem znanstvenois-traživačkom radu te u filozofiji pristupa organizaciji proizvodnih sustava u drvnoj



industriji.

Nakon što je magistrirao i doktorirao, prelazi na Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, gdje počinje oblikovati današnju Katedru za organizaciju proizvodnje u drvenoj industriji, čiji je i danas predstojnik. Na Fakultetu obnaša mnoge funkcije: bio je predstojnik Zavoda za istraživanja u drvenoj industriji, prodekan Drvnotehnološkog odjela te dekan Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu u dva mandata.

U nastavnom radu poznat je kao vrstan predavač i pedagog. Predaje na dodiplomskom i poslijediplomskom studiju Šumarskog fakulteta i to na oba odjela (Šumarskom i Drvnotehnološkom), te povremeno na poslijediplomskom studiju na Biotehniškoj fakulteti u Ljubljani i na Ekonomskom fakultetu u Splitu. Svoje golemo znanje i iskustvo nesebično prenosi svojim studentima i suradnicima na samo u Republici Hrvatskoj.

Objavio je više od 130 znanstvenih radova, preko 100 stručnih radova, šest knjiga samostalno, sedam sa suradnicima te mnoštvo skripata. Usto je napisao velik broj domaćih i međunarodnih recenzija.

Posebno dobru suradnju razvio je s fakultetima u Zvolenu (Slovačka), Sopronu (Mađarska), Skoplju (Makedonija), Ljubljani (Slovenija), Poznanu (Poljska), Sofiji (Bugarska) i Bologni (Italija). Bio je na studijskim boravcima u Velikoj Britaniji, Njemačkoj, Slovačkoj, Francuskoj, Italiji i SAD-u.

Održao je niz predavanja na domaćim i međunarodnim simpozijima te sudjelovao na mnogim savjetovanjima i seminarima.

Usto obnaša sljedeće značajne funkcije:

Član je Vijeća za poljoprivredu i šumarstvo Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti te pročelnik sekcije za uporabu šuma; redoviti je član Hrvatske tehničke akademije i potpredsjednik i redoviti član Akademije šumarskih znanosti.

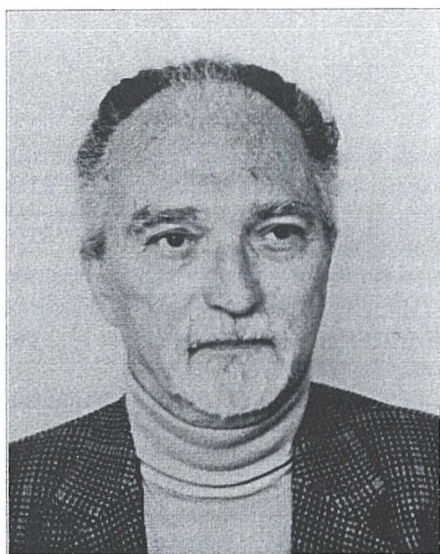
Odlukom predsjednika Republike Hrvatske odlikovan je 27. svibnja 1997. godine Redom Danice hrvatske s likom BLAŽA LORKOVIĆA za zasluge u razvoju gospodarstva.

Na kraju, statistički gledano, prof.dr.sc., dr.h.c. Mladen Figurić dvanaesti je počasni doktor znanosti na Sveučilištu u Zvolenu, a prvi s područja ekonomike gospodarstva.

Ujedno je drugi Hrvat koji je dobio to visoko priznanje u Slovačkoj (prvi je bio prof.dr.sc., dr.h.c. Branimir Prpić). Ujedno je peti doktor honoris causa u povijesti Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Osobito je važno istaknuti da je prvi doktor honoris causa u povijesti Drvnotehnološkog odsjeka Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Ta počast koju je dobio prof.dr.sc., dr.h.c. Mladen Figurić istodobno je i počast Republici Hrvatskoj, Sveučilištu u Zagrebu i Šumarskom fakultetu u Zagrebu, kao i cijeloj struci.

Uredništvo čestita prof. Figuriću na postignutom uspjehu i počasti.



**In memoriam:
Prof. dr. sc. Mladen Biffli**

Prof. dr. sc. **Mladen Biffli** rođen je u Karlovcu 3. veljače 1928. godine. Osnovnu školu i gimnaziju završio je u Zagrebu. Diplomirao je na Kemijskom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu. Njegovo prvo zaposlenje bilo je u istraživačkom laboratoriju tvornice Fotokemike u Zagrebu. Od 1. studenog 1958. godine radi na Šumarskom fakultetu u Zagrebu, na Katedri za kemijsku preradu drva, gdje prolazi put od asistenta do sveučilišnog profesora.

Doktorsku disertaciju *Prilog poznavanju kemijskih komponenata tanin-skog ekstrakta domaćih sirovina* obranio je 22. prosinca 1965. godine na Tehnološkom fakultetu u Zagrebu, habilitacijsku radnju s naslovom *Spektrofotometrijska i plinsko-kromatografska ispitivanja furfurala* obranio je 6. veljače 1969. godine na Šumarskom fakultetu u Zagrebu, a 25. ožujka 1970. godine povjerena su mu predavanja iz predmeta Kemijska i Analitička kemija, a godine 1978. počinje predavati Polimerne materijale. Nastavu iz predmeta Kemijska za studente obaju odsjeka Šumarskog fakulteta i nastavu iz predmeta Polimerni materijali obavljao je

sve do odlaska u mirovinu 1993. godine. Bio je predstojnik Katedre za kemijsku preradu drva od 1984. do 1993. godine.

U svom radu na Šumarskom fakultetu tijekom 35 godina objavio je više od 60 znanstvenih i stručnih radova, stručnih prikaza i recenzija. Bio je na studijskim boravcima u Francuskoj i Slovačkoj.

Posebno je bio angažiran u radu sa studentima. Mnogih je godina prvu godinu studija upisalo i nekoliko stotina studenata, pa je prof. Biffli održavao godišnje i po 1 500 pismenih i usmenih ispita.

Predavao je nekoliko predmeta na poslijediplomskom studiju Drvnotehnološkog odsjeka.

Osobitu pozornost prof. Biffli predavao je nastavnoj literaturi, tako da je objavio 14 izdanja skriptata i udžbenika za sve predmete koje je predavao.

Iskazao je iznimnu aktivnost pri uvođenju tada novog predmeta Polimerni materijali, te je obavio težak pionirski posao na proučavanju i ispitivanju polimernih materijala.

Prof. Biffli je prema studentima bio strog, ali pravedan. Bio je vrlo točan, a osobito je pazio da ga studenti ne čekaju ni sekundu.

I nakon odlaska u mirovinu zadržao je veze s članovima Katedre i vrlo susretljivo i brzo odgovarao na sve molbe.

U privatnom životu bio je samozatajan, pažljiv suprug, sin i brat.

Bio je veliki ljubitelj i poznavatelj prirode. Svaki slobodan trenutak provodio je u prirodi i tako upoznao svaki kutak Lijepe naše.

Nažalost, teška bolest i neumoljiva smrt prekinuli su sve njegove daljnje životne planove.

Ovom prilikom članovi Zavoda za ploče i kemijsku preradu drva zahvaljuju prof.dr.sc. Mladenu Bifflu za svu dobrotu, za sve znanje, za sve pouke i za sve prijateljstvo koje nam je dao.

Neka mu je vječna hvala i slava.

PLATANOVINA

NAZIVI

Platanovina je trgovački naziv drva botaničkog roda *Platanus* L. iz porodice *Platanaceae*. Rod obuhvaća 6 vrsta platana. Europska, tj. javorolisna platana (*Platanus acerifolia* Willd.) vjerojatno je križanac između istočne (*P. orientalis* L.) i američke (*P. occidentalis* L.) platane nastao u Europi. Drvo im je međusobno podjednakih svojstava. Strani nazivi su Platane (Njemačka), plane (Velika Britanija, SAD), platane (Francuska), platano (Italija).

NALAZIŠTE

Istočna platana prirodno je rasprostranjena u sjeveroistočnom i istočnom Mediteranu, Prednjoj Aziji i Indiji. Ova higrotermofilna vrsta manje je otporna na hladnoću od drugih platana. Cijenjena je zbog brzog rasta, velikog hlada, dugovječnosti i ljepote. Sadi se kao alejsko drvo. Američka platana prirodno raste u istočnim i južnim državama SAD. U Europi se rijetko uzgaja kao ukrasno drvo. Javorolisna platana otpornija je na zimu nego istočna platana. Mnogo se uzgaja kao ukrasno drvo, osobito u alejama zapadne i srednje Europe i u Sjevernoj Americi.

Platana se rijetko uzgaja zbog proizvodnje drva, pa su količine platanovine ograničene i opskrba nije redovita.

STABLO

Stablo platane je visoko 20 - 40 m s kratkim (6 - 8 m) i debelim (1 - 1,5 m) deblom. Krošnja je široka, otvorena i nepravilna. Kora se ljušti u velikim (istočna platana), odnosno u malim (američka platana) listićavim ljuskama. Kora s oljuštenim nepravilnim površinama je blijedožućkasta, bjelkasta ili zelenkasta, a u donjem dijelu krupnijih stabala tamnosmeđa.

DRVO

Makroskopska obilježja

Platanovina je jedričava, rastresitoporozna. Godovi su slabo uočljivi. Bjeljika je široka i svijetla, a srž crvenkasto smeđa do tamno smeđa. Pore su nevidljive bez povećala, a drvni traci su široki, vidljivi običnim okom i brojni. Na poprečnom presjeku zauzimaju otprilike 1/3 površine, a na radijalnim presjecima (blistače) stvaraju sjajne smeđe površine. Po boji i izgledu platanovina je slična bukovini, no lagano se raspoznaje upravo po brojnim tamnim trcima koji radijalnim površinama daju prepoznatljiv i vrlo ukrasan izgled.

Mikroskopska obilježja

Traheje su sitne (promjera 30 do 80 m), brojne i guste (55-110 na 1 mm² poprečnog presjeka), raspoređene uglavnom pojedinačno, rjeđe u parovima i skupinama. Perforacija članka traheja je jednostavna. Volumni udjel traheja iznosi oko 29 %.

Staničje drvnih trakova je homogeno i heterogeno, difuznog rasporeda. Traci su široki 2 do 8 do 14 stanica, a visoki 25 do 58 do 86 stanica. Gustoća trakova je 3 do 4 na 1 mm tangentnog smjera, a udjel im je oko 30 %.

Drvena vlakanca su pretežno libriformska i vlaknaste traheide, dužine od 0,96 do 2,25 mm. Stanične stijenke su debele od 1,9 do 5,45 μm, a širina lumena se kreće od 2,9 do 13,2 μm. Udjel vlakanca je oko 31 %.

Uzdužni parenhim je apotrahealno difuzan i paratrahealno oskudan, s udjelom oko 9 %.

Fizička svojstva

Gustoća apsolutno suhog drva (ρ_0)	380...580...650 kg/m ³
Gustoća prosušenog drva (ρ_{12-15})	420...620...680 kg/m ³
Gustoća sirovog drva (ρ_s)	820...832...850 kg/m ³
Poroznost	oko 61 %
Radijalno utezanje (r)	oko 4,5 %
Tangentno utezanje (t)	oko 8,7 %
Volumno utezanje (v)	13,7 %

Mehanička svojstva

Čvrstoća na tlak	41...46...53 MPa
Čvrstoća na vlak, okomito na vlakanca	oko 5,3 MPa
Čvrstoća na savijanje	81,5...99...107 MPa
Čvrstoća na smik	10...12,5 MPa
Tvrdoća (po Brinellu), paralelno s vlakancima	44...46...48 MPa
okomito na vlakanca	17...21...24 MPa
Modul elastičnosti	8,6...10,5...12,7 GPa

Tehnološka svojstva

Obradljivost

Platanovina se prilično dobro obrađuje većinom ručnih i strojnih alata. Dobro drži čavle i vijke. Lijepi se dobro. Drvo je vrlo pogodno za savijanje.

Sušenje

Suši se dobro i prilično brzo, bez mnogo raspucavanja, ali s izraženom težnjom krivljenju.

Trajnost i zaštita

Platanovina nije trajna vrsta drva. Bjeljika je podložna napadu kuckara (*Anobida*).

Uporaba

Zbog mogućnosti nabave ograničenih količina, platanovina se pretežito koristi za ukrasne furnire koji su tako izrezani da pokazuju jedinstvenu teksturu drvnih trakova. Upotrebljava se za izradu unutarnjih obloga, ormarića, intarzija, galanterijske robe, kao tokarsko drvo, te za proizvodnju papira i ogrijeva.

J. Trajković i R. Despot

Hrvatsko šumarsko društvo (HŠD)



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

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

Društvo je osnivač i pokretač svih znatnijih postignuća šumarske prakse, obrazovanja i znanosti. Ako bismo nabrajali samo najznačajnije, onda su to iniciranje donošenja Zakona šumskog već 1852. te njegove stroge primjene od 1858; početak rada Gospodarsko-šumarskog učilišta u Križevcima 1860; priprema (tijekom 1876.) i tiskanje svoga znanstveno-stručnoga i staleškoga glasila "Šumarski list" 1877, koji izlaskom iz tiska posljednjeg broja 11-12/2000, bilježi 124. godište neprekidnog tiskanja; priprema i sudjelovanje na Milenijskoj izložbi u Budimpešti 1896. godine, gdje su Kraljevine Hrvatska i Slavonija imale svoj izložbeni prostor, a šumarstvo i prerada drva svoj posebni paviljon; gradnja Hrvatskoga šumarskog doma (ugao Trga Mažuranića, Vukotinovićeve i Perkovićeve) 1898. i u njemu početak rada Šumarske akademije (20. listopada 1898) kao četvrte visokoškolske

ustanove Sveučilišta u Zagrebu (tada još "prislonjene" uz Mudroslovni fakultet); postavka Šumarskog muzeja u istoj zgradi (čiji su izložci kasnije, nažalost, razdijeljeni); vraćanje nacionaliziranog dijela zgrade Hrvatskoga šumarskog doma ponovno u vlasništvo HŠD-a 1977/78; osnivanje Akademije šumarskih znanosti 1996. godine. Tijekom proteklih godina, mnoge ekskurzije, predavanja i stručne rasprave u sklopu HŠD-a bile su temeljem radova, odluka, zakona, propisa i napatka za rad u šumarstvu i preradi drva, iako je bilo vremena "kada se struka slabo slušala". Zahvaljujući praksi, obrazovanju i znanosti spojenima i isprepletenima baš u svojoj udruzi HŠD-u, posrednim ili neposrednim utjecajem udruge, ali i članova pojedinaca, donošene su prave odluke, a onemogućivane ili barem ublaživane one koje bi bile pogubne za šume i šumarstvo Hrvatske. Tako su zbog 95 %-tne površine prirodnih šuma šume Hrvatske ostale među najprirodnijima i najočuvanijima u Europi.

Nepovoljne utjecaje raznih onečišćivača i posljedice civilizacijskih tekovina (tvornica, autocesta, naf tovoda, dalekovoda, kanala i sl.) na šumu šumarska struka nastoji ublažiti načinom gospodarenja koji odgovara današnjim ekološkim uvjetima.

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

Tijekom svog postojanja HŠD je "što milom, što silom" mijenjalo organizacijske oblike i nazive (Šumarski klub, Društvo inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije i sl.). Prema Zakonu o udrugama donesenom 1997. godine, nakon najšire demokratske rasprave, članstvo (više od 2800 članova) izabralo je organizacijski oblik nevladine jedinstvene udruge na razini države s 19 ogranaka, koji su glede aktivnosti i financiranja samostalni. Osim zajedničkog Statuta, kojega su se dužni držati članovi i svi ogranci, svaki ogranak može imati i posebna pravila koja definiraju određene spe-

cifičnosti. U članku 2. Statuta HŠD-a stoji: "Hrvatsko šumarsko društvo je jedinstvena udruga inženjera i tehničara šumarstva, drvne tehnologije, kemijske prerade drva i prometa drvnim proizvodima, te drugih stručnjaka s odgovarajućom stručnom spremom (najmanje srednjom), koji rade na poslovima iz navedenih oblasti", a članak 12. kao cilj HŠD-a navodi okupljanje stručnjaka iz djelatnosti navedenih u članku 2. "radi promicanja i zaštite interesa struke i članstva, unapređenja struke, promicanja inženjerskog i tehničarskog poziva, tehničkog razvoja i istraživanja, obrazovanja (srednjeg i visokog) i stalnog usavršavanja za postizanje optimalnog tehnološkog i gospodarskog razvoja, blagostanja, zdravlja, očuvanja okoliša i kvalitete društva". Navedeni cilj ostvaruje se različitim djelatnostima, koje su u daljnjem tekstu članka 12 Statuta navedene. Članke 2. i 12. ističemo da bismo zainteresirane podsjetili tko sve može biti član i što je cilj HŠD-a, jer je u ograncima osim Osijeka, Sl. Broda, Požege, Virovitice i djelimice: Zagreba, osim šumara, bezrazložno suviše mali broj članova ostalih djelatnosti.

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

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

ŠUMARSKI LIST

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

Od tada do danas, njegovih 124 godišta na više od 61 500 stranica, svjedokom je stručne i domoljubne riječi.

Urednici su mu bili ljudi od struke i pera kao što su Fran Kesterčanek, Josip Kozarac, Andrija Petračić, Ivo Čeović, Antun Levaković, Josip Balen, Milan Anić, Roko Benić, Milan Androić, Zvonimir Potočić. Danas je glavni urednik Branimir Prpić. Časopis objavljuje znanstvene i stručne članke s područja šumarstva, prerade drva, zaštite prirode, lovstva, ekologije, prikaze stručnih predavanja, savjetovanja, kongresa, proslava i sl., prikaze iz domaće i strane stručne literature te važnije spoznaje s drugih područja, važne za razvoj i unapređenje šumarstva i prerade drva. Časopis također objavljuje sve što se odnosi na stručna zbivanja u nas i u svijetu, podatke i crtice iz prošlosti šumarstva, prerade i upotrebe drva te aktivnosti Hrvatskoga šumarskog društva.

Časopis je referiran u Forestry abstracts, Cab abstracts, Agricola, Pascal, Ceobase (IM) i dr.

Upute autorima

Sve autore molimo da prije predaje rukopisa pažljivo prouče sljedeća pravila. To će poboljšati suradnju urednika i autora te pridonijeti skraćenoj razdoblju od predaje do objavljivanja radova. Rukopisi koji budu odstupali od ovih odredbi i ne budu učlovaljavali formalnim zahtjevima bit će vraćeni autorima radi ispravljanja, 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 proizvodnju, 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 temeljitoj recenziji bar dvaju izabranih recenzentata. Izbor recenzentata i odluku o klasifikaciji i prihvaćanju članka (prema preporukama recenzentata) donosi Urednički odbor.

Svi prilozi podvrgavaju se jezičnoj obradi. Urednici će zahtijevati od autora da prilagode tekst preporukama recenzentata 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 izjavljavati o istinitim znanstvenim ili tehničkim postignućima. Autori su odgovorni za terminološku i metrološku usklađenost svojih priloga.

Radovi se, u dva primjerka, šalju na adresu:

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

Rukopisi

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

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

Uredništvo uz ispis prihvaća i diskete formatirane na IBM kompatibilnim osobnim 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 izbjegavanje dugačkih uvoda. Osnovna poglavlja trebaju biti označena odgovarajućim podnaslovima. Napomene se ispisuju na dnu pripadajuće stranice, a obročuju 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. Preporučuje 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 obročavaju arapskim brojkama u zagradama, npr. (1) na kraju retka.

Broj slika mora biti ograničen na samo one koje su prijeko potrebne za pojašnjenje teksta. Isti podaci ne smiju biti navedeni u tablici i na slici. Slike i tablice trebaju biti zasebno obročene arapskim brojkama, a u tekstu se na njih upućuje jasnim naznakama ("tablica 1" ili "slika 1"). Naznaka željenog položaja tablice ili slike u tekstu treba biti navedena na margini. Svaka tablica i slika treba biti prikazana na zasebnoj listi, a njihovi naslovi moraju biti tiskani na posebnim listovima, i to redosljedom. Naslovi, zaglavljia, 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 potpuno 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 naznaku orijentacije te ime (prvog) autora i skraćeni naslov članka. Originalne se ilustracije ne vraćaju autorima.

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

Zahvale se navode na kraju rukopisa.

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

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

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

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

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

Wilson, J.W.; Wellwood, R.W. 1965: Intra-increment chemical properties of certain western canadian coniferous species. U: W. A. 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