

DRVNA INDUSTRIJA

ZNANSTVENO STRUČNI ČASOPIS ZA PITANJA DRVNE TEHNOLOGIJE • ZAGREB • VOLUMEN 46 • STRANICA 185-248 • BROJ 4
SCIENTIFIC AND PROFESSIONAL JOURNAL OF WOOD TECHNOLOGY • ZAGREB • VOLUME 46 • PAGES 185-248 • NUMBER 4



Castanea sativa Mill.

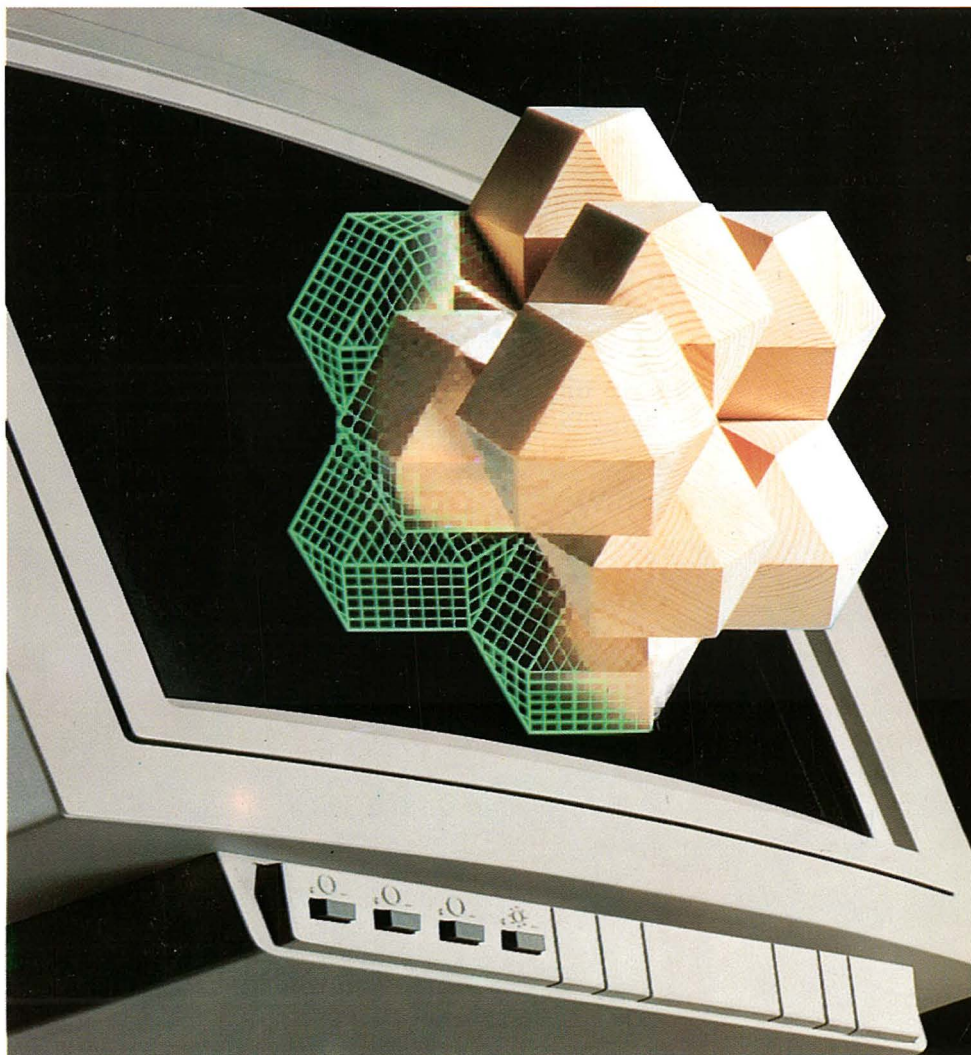
4/95

INTERBIMALL

MAY 22/27, 1996



Milanofiori
1^a Strada Palazzo F3
Casella Postale 37
20090 Assago (Mi)
Italia
tel. 02/89210200
fax 02/8259009



NEW STAR SYSTEM

THINK WOOD!

Biennale Internazionale Macchine e Accessori per la Lavorazione del Legno	Biennial International Exhibition for Woodworking Machinery and Tools	Biennale Internationale des Machines et Accessoires à Travailler le Bois	Internationale Zweijahresaus- stellung für Holzbearbeitungs- maschinen und- Zubehör	Exposición Bional Internacional de Máquinas y Accesorios para la Elaboración de la Madera
---	--	---	--	---

C o n c u r r e n t w i t h 1 5 ^{t h} S a s m i l

Interbimall is on Internet: <http://www.stelnet.com/infodata/interbimall>

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)21 82 88; Fax (*385 1)21 86 16

SUIZDAVAČI

Co-Publishers

Exportdrvo d.d., Zagreb
Croatiadrvo d.d., Zagreb
Hrvatsko šumarsko društvo, Zagreb

OSNIVAČ

Founder

Institut za drvnoindustrijska istraživanja, Zagreb

GLAVNI I ODGOVORNI UREDNIK

Editor-in-Chief

Prof. sc. dr. Božidar Petrić

UREDNIK

Assistant Editor

Mr. sc. Hrvoje Turkulin

UREDNIČKI ODBOR

Editorial Board

Prof. dr. sc. Vladimir Bruči, prof. dr. sc. Jurica
Butković, prof. dr. sc. Mladen Figurić, prof. dr.
sc. Vladimir Goglia, prof. dr. sc. Vladimir Hitrec,
prof. dr. sc. Boris Ljuljka, prof. dr. sc. Vladimir
Sertić, prof. dr. sc. Stjepan Tkalec, svi iz Zagreba,
Dr. Georg Böhner, München, Njemačka, Dr.
Robert L. Geimer, Madison WI, USA, Dr. Eric
Roy Miller, Watford, Velika Britanija, prof. dr.
A.A. Moslemi, Moscow, USA, Dr. John A.
Youngquist, Madison WI, USA, prof. emeritus
R. Erickson, St. Paul MN, USA, prof. dr.
W. B. Banks, Bangor, Velika Britanija

IZDAVAČKI SAVJET

Publishing Council

prof. dr. sc. Boris Ljuljka (predsjednik),
Šumarski fakultet Zagreb, Mr. sc. Ferdo
Laufer, (Croatiadrvo d.d.), Josip Štimac, dipl.
ing. (Exportdrvo d.d.), Marko Župan, dipl. oec.
(Exportdrvo d.d.), Hranislav Jakovac, dipl.
ing. (Hrvatsko šumarsko društvo)

TEHNIČKI UREDNIK

Production Editor

Zlatko Bihar

LEKTORI

Linguistic Advisers

Zlata Babić (hrvatski - Croatian)

Mr. sc. Goranka Antunović
(engleski-English)

Mr. sc. Marija Lütze - Miculinić
(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 aspekata proizvodnje 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): 450 komada • ČASOPIS JE REFERIRAN U (Indexed in): Forestry abstracts, Forest products abstracts, Agricola, Cab abstracts, Paperchem, Chemical abstracts, Abstr. bull. inst. pap. chem, CA search • PRILOGE treba slati na adresu Uredništva. Znanstveni i stručni članci se recenziraju. Rukopisi se ne vraćaju. MANUSCRIPTS are to be submitted to the Editor's office. Scientific and professional papers are reviewed. Manuscripts will not be returned • PRETPLATA (Subscription): Godišnja pretplata (annual subscription) za sve pravne osobe i sve inozemne pretplatnike 40 USD. Pretplata u Hrvatskoj za individualne pretplatnike iznosi 20 USD, a za đake, studente, škole i umirovljenike 6 USD, u protivrijednosti navedenih iznosa plativa u kunama na dan uplate 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) 380-058, 531-321 • DESIGN Aljoša Brajdić

ZNANSTVENI RADOVI

Scientific papers

WORK OF ADHESION AS A CRITERION FOR DETERMINATION OF OPTIMUM SURFACE TENSION IN ADHESIVES

Adhezijski rad kao kriterij za određivanje optimalne površinske napetosti adheziva

Andrija Bogner 187-194

PREGLEDNI RADOVI

Review papers

ISTRAŽIVANJE MEĐUDJELOVANJA TEHNOLOGIJE I ORGANIZACIJE PROIZVODNJE U PRERADI DRVA

Research on interactions between technology and production organization in wood processing

Mladen Figurić 195-202

PRAVILA TERMINIRANJA I RETERMINIRANJA U PROIZVODNIM SUSTAVIMA DRVNE INDUSTRIJE

Scheduling and rescheduling rules in wood industry production systems

Denis Jelačić 203-212

STRUČNI RADOVI

Technical papers

PRIMJENA KARBAMID-FORMALDEHIDNIH LJEPILO ZA POVRŠINSKO LIJEPLJENJE U PROIZVODNJI NAMJEŠTAJA I USLOJENIH PLOČASTIH MATERIJALA

Anwendung von Harnstoff-Formaldehyd-Leimen für die Flächenverleimung in der Produktion von Möbel und Schichtholzwerkstoffplatten

M. Dunky i S. Petrović 213-220

UMREŽAVANJE RAČUNALA U UPRAVLJAČKO-PROIZVODNIM SUSTAVIMA

Computer Networking in Production Control Systems

Bojana Dalbelo Bašić 221-226

SAVJETOVANJA I KONFERENCIJE

Meetings and conferences 227-243

IN MEMORIAM

..... 244

UZ SLIKU S NASLOVNICE

Species on the cover 245

DRVNA INDUSTRIJA • Vol. 46, 4• str. 185-248 • zima 1995. • Zagreb
REDAKCIJA DOVRŠENA 1966. 1. 10.

Dr. sc. Andrija Bogner
Faculty of Forestry, Zagreb

Work of adhesion as a criterion for determination of optimum surface tension in adhesives

Adhezijski rad kao kriterij za određivanje optimalne površinske napetosti adheziva

Izvorni znanstveni rad

*Prispjelo: 4. 11. 1995. • Prihvaćeno: 20. 11. 1995. • UDK 630*824.8*

SUMMARY • The article presents a new method for determination of the optimum surface tension in adhesives (glues and wood varnishes). The criterion employed is maximum work of adhesion. In view of the fact that work of adhesion depends, among other things, on the free surface energy of wood and the surface tension of the adhesive, and that the free surface energy changes in relation to roughness, this experiment was carried out on three groups of specimens of beech wood with radial surface. One group of specimens thus had a sanded surface, the second group consisted of planed pieces, while those in the third group had a surface worked out with a steel hand scraper. Work of adhesion can be good criterium for determination of optimum surface tension because it take into consideration adhesiv, adherent and their interaction. The roughness of wood surface was measured and expressed as the average arithmetic deviation of the surface roughness profile R_a . The wetting angle θ was also measured for nine liquids with different levels of surface tension. On the basis of the wetting angle and surface tension the critical surface energy of wood (γ_c) was calculated, as well as the work of adhesion (W_a), the optimum surface tension of the liquid wetting the wood surface in question ($\gamma_{L,G,opt}$) and the maximum work of adhesion ($W_{a,max}$).

Key words: wetting angle, work of adhesion, critical surface energy, roughness, optimum surface tension of adhesives

SAŽETAK • U radu je prikazana nova metoda za određivanje optimalne površinske napetosti adheziva (ljepila i lakova za drvo) koja kao kriterij koristi maksimalni rad adhezije. Budući da adhezijski rad pored ostalog ovisi o slobodnoj površinskoj energiji drva i površinskoj napetosti adheziva, a da se slobodna površinska energija drva mijenja sa hrapavošću pokus

$$r = A/a \quad (4)$$

where r - roughness factor
 A - real area of a surface
 a - geometrical projection of a surface.

For ideally smooth surfaces roughness factors equals 1 (r=1), while for rough surfaces it holds that r>1.

By introducing roughness factor into Young's equation (5)

$$\cos \theta = (\gamma_{S,G} - \gamma_{S,L}) / \gamma_{L,G} \quad (5)$$

we can work out the cosine of the wetting angle for rough surfaces, as is defined by equation (6):

$$\cos \theta' = r \cos \theta = r (\gamma_{S,G} - \gamma_{S,L}) / \gamma_{L,G} \quad (6)$$

where θ' - wetting angle for a rough surface
 θ - wetting angle for a smooth surface.

Equation (6) shows that roughness multiplies wetting, and thereby the surface energy of wood, so that the work of adhesion and adhesion itself get increased as well.

Derived from equation (6) is equation (7):

$$r = \cos \theta' / \cos \theta \quad (7)$$

This paper describes a method for determining the optimum surface tension of a wood adhesive using the term "maximum work of adhesion" as a criteria. This criteria can then be further related to the optimum adhesive bonding of wood substrat.

2. MATERIAL AND METHODS

2. Materijal i metode

Specimens, sized 180x140x10 mm, were made of bech wood. all the measurements were taken at radial surfaces. The average ring width was 5.8 mm, density 730.79 kg/m³. The specimens were conditioned to 10% water content. All the three specimens were first planed with a thickening machine. The first specimen was then sanded with a hand vibrator sander, sanding paper grit size 60; the second one was hand scraped, while the third specimen kept the planed surface.

Roughness measurement

The roughness of the surface of all the three specimens was measured and expressed as the average arithmetic deviation of the profile R_a. Measurement was performed at five different points on each specimen, always perpendicularly to the grain, with a TALYSURF 10 with low magnification pick-up profilograph, with the radius of the contact needle 12.5 μm.

Wetting angle measurement

On each specimen wetting angles for nine different liquids with varying surface tension were measured (Nguyen, 1978). For each liquid the angle was measured three times, at three different points, and the average value was subsequently calculated. The liquids and their respective surface tension are given in table 1.

Liquid	Ratio	Surface tension $\gamma_{L,G}$ (mN/m)
distilled water	-	72.400
glycerol	-	63.100
calcium chloride/water	5/95	70.001
calcium chloride/water	10/90	70.539
ethylene glycol/water	10/90	66.048
ethylene glycol/water	20/80	62.260
ethylene glycol/water	30/70	58.736
ethylene glycol/water	42.5/57.5	56.505
ethylene glycol/water	55/45	55.153

Table 1
 Kinds of liquid and their respective surface tension • Vrsta tekućine i njezina površinska napetost

Surface tension of distilled water was measured with a capillary tube, while a stalagmometer was used for all other measurements.

Wetting angle measurement proceeded in the following way: a liquid was applied to a wood surface and the drop was then filmed, 20 times enlarged, with a video camera (Kalnins, 1988).

The liquids were applied with a microsyringe, in volume of 5 μl.

A 2-second recording was made, which was used later on to measure the width "a" and the height "h" of the drop, and on the basis of those values the wetting angle cosine was worked out.

3. RESULTS

3. Rezultati istraživanja

The values obtained through roughness measurement on the three specimens are presented in table 2 and figure 1.

	sanded No 60	planed	hand scraped
roughness R _a (μm)	7.4*	5.5	3.9
roughness factor r**	11.17	1.75	1.00

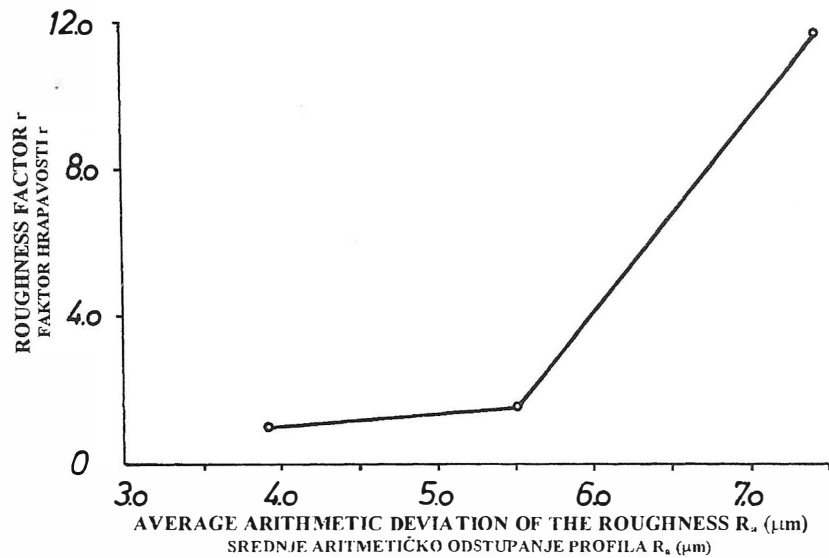
Table 2
 Roughness of wood surface and roughness factor • Hrapavost površine drva i faktor hrapavosti

* the mean value for five measurements.

** the roughness factor r was calculated according to equation (7), cos θ being the one for surface worked out with a scraper (hand scraped), and for wetting angle measured by distilled water.

Fig. 1

Relation between the average arithmetic deviation of the surface roughness profile R_a and the roughness factor r for the sanded, planed and hand scraped surface • Odnos srednjeg aritmetičkog odstupanja profila R_a i faktora hrapavosti r za površinu drva obrađenu brušenjem, blanjanjem i postrugom



The results of the wetting angle measurement are presented in table 3.

Table 3

Wetting angle cosine for liquids with different surface tension on wood surfaces of different roughness • Cosinus kuta kvašenja za tekućine sa različitim površinskim napetostima na površini drva sa različitim hrapavošću

Surface tension of the liquid $\gamma_{L,G}$ (mN/m)	sanded No. 60	planed	hand scraped
	$\cos \theta'$	$\cos \theta'$	$\cos \theta$
72,400	0,659	0,103	0,059
70,539	0,773	0,049	0,130
70,001	0,727	0,054	0,254
66,048	0,903	0,486	0,459
63,100	0,880	0,602	0,627
62,260	0,948	0,665	0,566
58,736	0,993	0,787	0,706
56,505	0,996	0,837	0,764
55,153	0,996	0,903	0,787

three wood surfaces was established in the way already described. The results are presented graphically in figs. 2 - 4.

Figures 5-7 present the relation between the surface tension of a liquid $\gamma_{L,G}$ and the work of adhesion W_a for all the three wood surfaces researched, along with the calculation of the maximum work of adhesion $W_{a,max}$ and the accompanying surface tension of the liquid $\gamma_{L,G,opt}$ in text under figures.

The maximum work of adhesion and the accompanying surface tension of the liquid can be worked out with the parabola equation for the given case. The maximum work of adhesion is described by equation (8), and the optimum surface tension of the liquid by equation (9):

$$W_{a,max} = (4ac - b^2)/4a \quad (8)$$

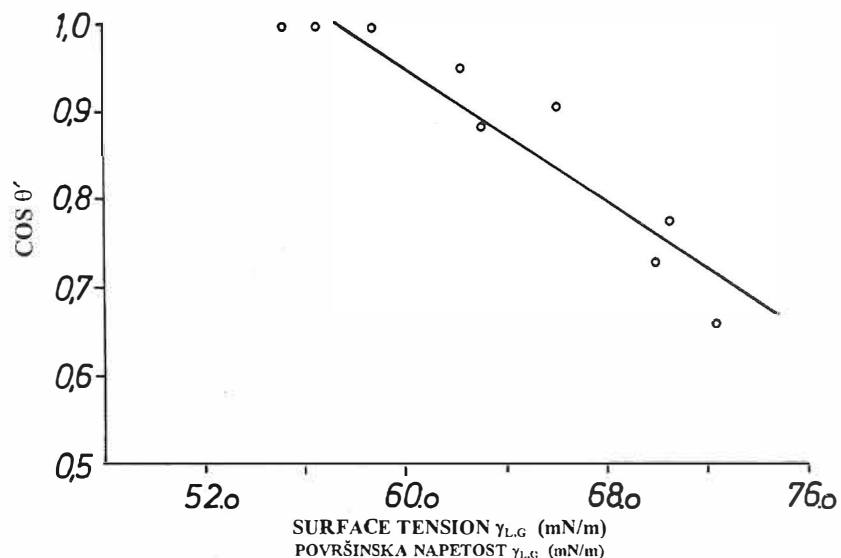
$$\gamma_{L,G,opt} = -b/2a \quad (9)$$

where a,b and c are constants of the parabola equation.

The critical surface tension for all the

Fig. 2

Relation between surface tension $\gamma_{L,G}$ and $\cos \theta'$ and the calculation of critical surface energy for the sanded surface; $\cos \theta' = 2,0833 - 0,0189 \gamma_{L,G}$; for $\cos \theta' = 1$, $\gamma_C = 57,2$ mN/m • Odnos površinske napetosti $\gamma_{L,G}$ i $\cos \theta'$ uz proračun kritične površinske energije za površinu obrađenu brušenjem; $\cos \theta' = 2,0833 - 0,0189 \gamma_{L,G}$; for $\cos \theta' = 1$, $\gamma_C = 57,2$ mN/m



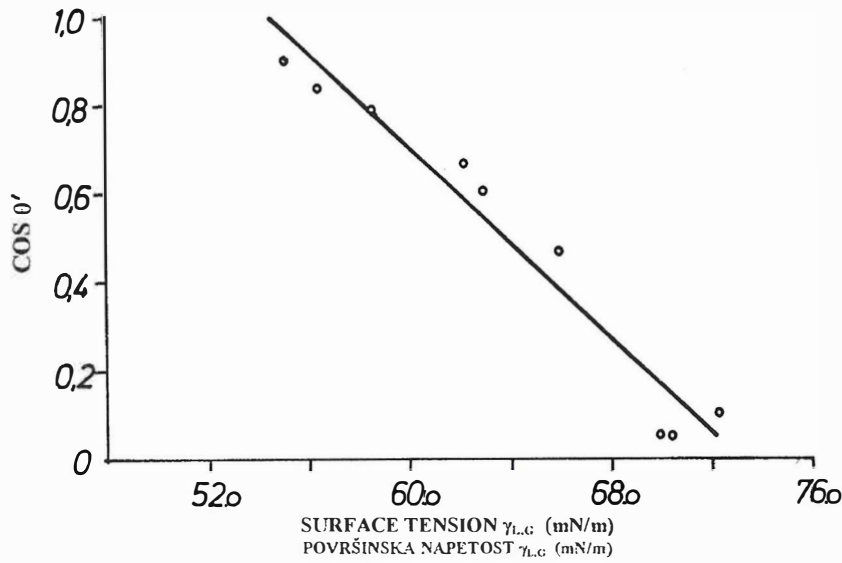


Fig. 3
 Relation between surface tension $\gamma_{L,G}$ and $\cos \theta'$ and the calculation of critical surface energy for the planed surface; $\cos \theta' = 3,8983 - 0,0533 \gamma_{L,G}$; for $\cos \theta' = 1$, $\gamma_C = 54,4$ mN/m • Odnos površinske napetosti $\gamma_{L,G}$ i $\cos \theta'$ uz proračun kritične površinske energije za površinu obrađenu brušenjem; $\cos \theta' = 3,8983 - 0,0533 \gamma_{L,G}$; for $\cos \theta' = 1$, $\gamma_C = 54,4$ mN/m

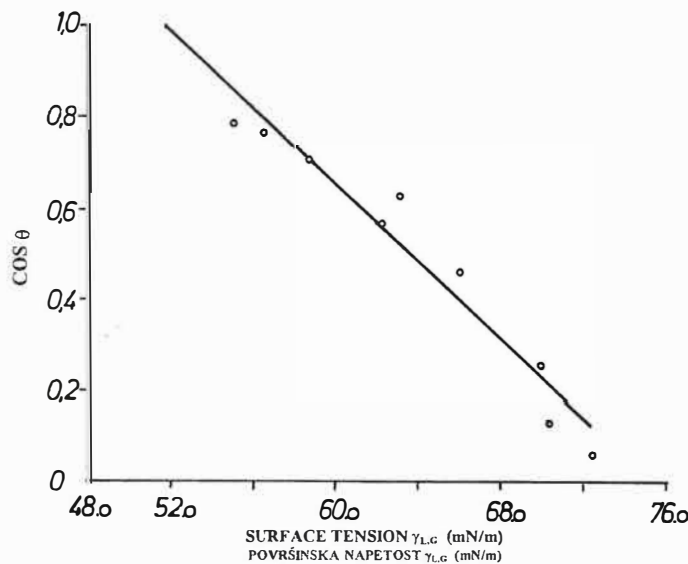


Fig. 4
 Relation between surface tension $\gamma_{L,G}$ and $\cos \theta$ and the calculation of critical surface energy for the hand scraped surface; $\cos \theta = 3,1904 - 0,424 \gamma_{L,G}$; for $\cos \theta = 1$, $\gamma_C = 51,6$ mN/m • Odnos površinske napetosti $\gamma_{L,G}$ i $\cos \theta$ uz proračun kritične površinske energije za površinu obrađenu postrugom; $\cos \theta = 3,1904 - 0,424 \gamma_{L,G}$; for $\cos \theta = 1$, $\gamma_C = 51,6$ mN/m

Fig. 5

Relation between surface tension $\gamma_{L,G}$ and work of adhesion W_a for the sanded surface, and the calculation of maximum work of adhesion $W_{a,max}$ and optimum surface tension $\gamma_{L,G,opt}$, function equation: $W_a = -0,0885 \gamma_{L,G}^2 + 11,9414 \gamma_{L,G} - 279,4$ vertex coordinates: $W_{a,max} = 123,40 \text{ mN/m}$; $\gamma_{L,G,opt} = 67,46 \text{ mN/m}$ • Odnos između površinske napetosti $\gamma_{L,G}$ i rada adhezije W_a za brušenu površinu sa proračunom maksimalnog rada adhezije $W_{a,max}$ i optimalne površinske napetosti $\gamma_{L,G,opt}$ jednačba funkcije: $W_a = -0,0885 \gamma_{L,G}^2 + 11,9414 \gamma_{L,G} - 279,4$ koordinate vrha: $W_{a,max} = 123,40 \text{ mN/m}$; $\gamma_{L,G,opt} = 67,46 \text{ mN/m}$

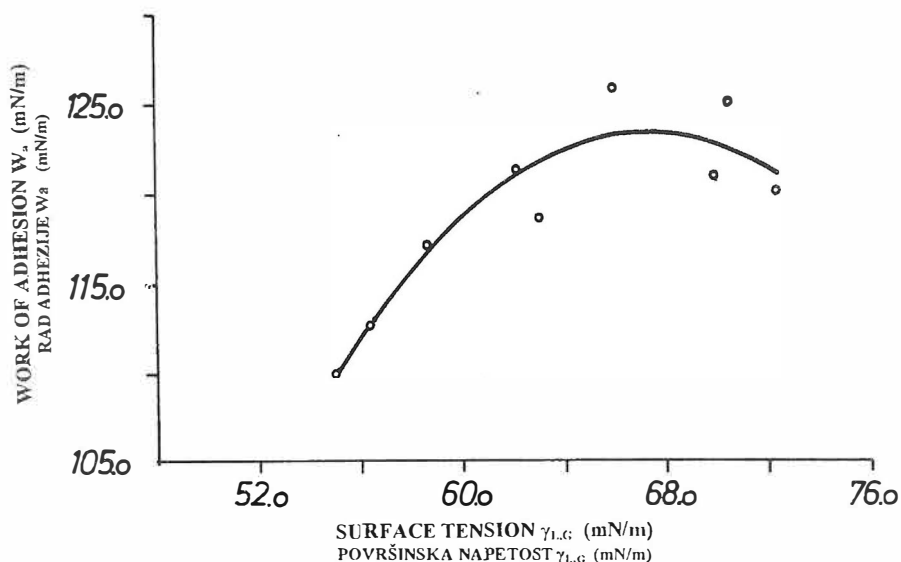
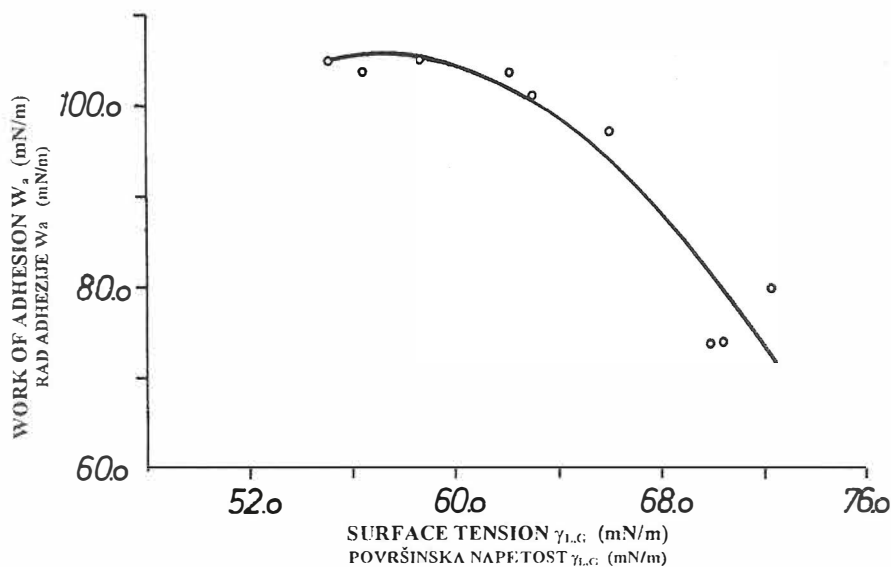


Fig. 6

Relation between surface tension $\gamma_{L,G}$ and work of adhesion W_a for the planed surface, and the calculation of maximum work of adhesion $W_{a,max}$ and optimum surface tension $\gamma_{L,G,opt}$, function equation: $W_a = -0,1409 \gamma_{L,G}^2 + 16,0467 \gamma_{L,G} - 351,5$; vertex coordinates: $W_{a,max} = 105,39 \text{ mN/m}$; $\gamma_{L,G,opt} = 56,94 \text{ mN/m}$ • Odnos između površinske napetosti $\gamma_{L,G}$ i rada adhezije W_a za brušenu površinu sa proračunom maksimalnog rada adhezije $W_{a,max}$ i optimalne površinske napetosti $\gamma_{L,G,opt}$ jednačba funkcije: $W_a = -0,1409 \gamma_{L,G}^2 + 16,0467 \gamma_{L,G} - 351,5$; koordinate vrha: $W_{a,max} = 105,39 \text{ mN/m}$; $\gamma_{L,G,opt} = 56,94 \text{ mN/m}$



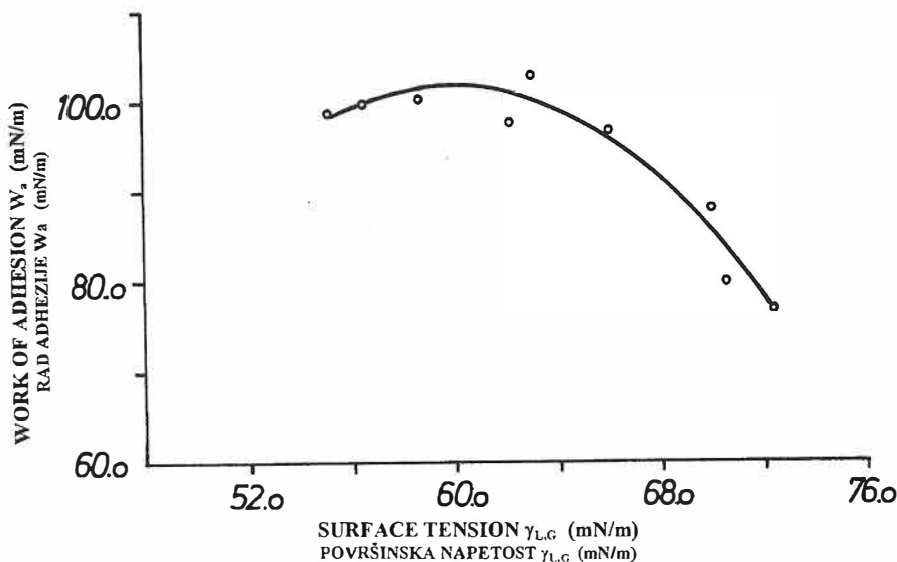


Fig. 7

Relation between surface tension $\gamma_{L,G}$ and work of adhesion W_a for the hand scraped surface, and the calculation of maximum work of adhesion $W_{a,max}$ and optimum surface tension $\gamma_{L,G,opt}$ function equation: $W_a = -0,1611 \gamma_{L,G}^2 + 19,2941 \gamma_{L,G} - 476,3$ vertex coordinates: $W_{a,max} = 101,38 \text{ mN/m}$; $\gamma_{L,G,opt} = 59,88 \text{ mN/m}$ • Odnos između površinske napetosti $\gamma_{L,G}$ i rada adhezije W_a za površinu obrađenu postrugom sa proračunom maksimalnog rada adhezije $W_{a,max}$ i optimalne površinske napetosti $\gamma_{L,G,opt}$ jednačba funkcije: $W_a = -0,1611 \gamma_{L,G}^2 + 19,2941 \gamma_{L,G} - 476,3$; koordinate vrha: $W_{a,max} = 101,38 \text{ mN/m}$; $\gamma_{L,G,opt} = 59,88 \text{ mN/m}$

4. DISCUSSION AND CONCLUSION

4. Diskusija i zaključak

An increase in the roughness of wood surface brings about an increase in roughness factor "r" (Fig. 1), which then has a positive influence on wetting and thereby on work of adhesion, and adhesion. In the experiment described here, it was a sanded surface of bech wood that had the highest roughness factor and that was the roughest. Further research on the impact of the roughness of various worked wood surfaces might provide solutions to a number of yet unanswered questions, such as what is the optimum roughness for a specific surface intended for gluing or varnishing, or what are the limits of the permissible roughness, or smoothness, that will not cause any considerable decrease in adhesion. We can by all means conclude that surface free energy of wood gets changed along with a change in roughness, and that in this experiment it increased whenever there was an increase in roughness.

This statement can be substantiated with critical surface energy values γ_c which indicate that the highest energy occurred with the roughest surface (i.e. the sanded one), the second highest with the planed surface, and that the lowest value was achieved with the scraped surface (c f. Fig. 2, 3 and 4).

Figures 5, 6 and 7 indicate that the relation between surface tension $\gamma_{L,G}$ and the work of adhesion W_a has obtained the form of a parabola. If we, then, use the parabola equation to work out the coordinates of the vertex, we can establish the value for the surface tension of a liquid the shall result in maximum work of adhesion on the wood sur-

face with specified characteristics (cf table 4).

Calculation of the vertex of the parabola, that is the relation between surface tension and work of adhesion, enables us to determine the surface tension of an adhesive. A method has been established that may result in the development of a procedure for maximizing the adhesion between wood specimens when an adhesive is used. However, while trying to achieve the optimum surface tension of an adhesive, we should bear in mind the rest of its characteristics and take care that they do not deteriorate.

	sanded No 60	planed	scraped
Max work of adhesion $W_{a,max}$ (mN/m)	123,40	105,39	101,38
Optimum surface tension of the liquid $\gamma_{L,G,opt}$ (mN/m)	67,46	56,94	59,88

Table 4

Maximum work of adhesion and optimum surface tension of the liquid • Maksimalni rad adhezije i optimalna površinska napetost tekućine

5. REFERENCE

5. Literatura

1. Bogner, A. (1991): Modifikation der Holzoberfläche zur Verbesserung der Verleimung. Holz als Roh- und Werkstoff 49 (7- 8) 271-175
2. Collet, B.M. (1972): A Review of Surface and Interfacial Adhesion in Wood Science and Related Fields. Wood Science and Technology 6 (1) 1-42
3. Gray, V.R. (1962): The Werttability of Wood. Forst Products Journal 12 (9) 452-461
4. Herczeg, A. (1965): Wettability of Wood. Forest Products Journal 15 (11) 499-505
5. Kalnins, M.A., Katzenberger, C., Schmied-

Prof. dr. sc. Mladen Figurić
Šumarski fakultet Zagreb

Istraživanje međudjelovanja tehnologije i organizacije proizvodnje u preradi drva

Research on interactions between technology and production organization in wood processing

Pregledni rad

*Prispjelo: 21. 06. 1995. • Prihvaćeno: 20. 11. 1995. • UDK 630*79*

SAŽETAK • U radu su prikazani rezultati istraživanja međudjelovanja tehnologije i organizacije proizvodnje u preradi drva. Istraživanja se provode u razdoblju od 15 godina, počevši od 1960. godine do danas.

U uvodnom dijelu skraćeno su prikazani rezultati Lawrencea, Litterera, Woodwarda i drugih, kao i nužnost analize istraživanja, pri čemu je utvrđeno da takva istraživanja u preradi drva nisu provedena.

Zbog tih je razloga u području istraživanja postavljen cilj ispitati međudjelovanje tehnologije i organizacije proizvodnje u preradi drva.

Metode rada obuhvatile su utvrđivanje strukture radnog vremena u razdobljima od 15 godina, te su na osnovi rezultata Ettingera (1963), s utvrđenim 72,65%-tnim iskorištenjem radnog vremena, Figurića (1978), sa 57,63%-tnim i Figurića (1993), sa 51,51 %-tinim iskorištenjem na istom uzroku postavljeni osnovni zaključci.

Zaključci su dobiveni na temelju istraživanja signifikantnosti rezultata iz tri različita razdoblja, pri čemu je ustanovljeno: prvo, da postoji vrlo velika korelacija između instalirane tehnologije i organizacije proizvodnje ($r = 0,92$); da je Ettinger proveo istraživanja u nižem razvojnom stupnju, a Figurić u uvjetima proizvodnje višeg razvojnog stupnja. Ustanovljeno je da ne postoji signifikantnost rezultata I. i II. te I. i III razdoblja, a da postoji između II. i III. vremenskog razdoblja snimanja.

Zatim su dobiveni rezultati uspoređivani s predviđanjima Gašparovića (75-80%-tna iskorištenost) glede iskazivanje vremena u fleksibilnim tehnološkim sustavima, te je na osnovi

iako on izaziva promjene i u cjelokupnoj organizacijskoj strukturi poduzeća.

Tehnologija, prema J. R. Lawrenceu (prema Šeparović-Perku, 1975,) djeluje na organizaciju na tri načina:

- a) determinira ljudske inpute i ukupne kadrovske potrebe i strukturu kadrova;
- b) determinira globalne karakteristike organizacijske strukture, postupaka i procesa;
- c) neposredna je determinanta individualnoga i skupnog zadatka, čime neizravno utječe i na norme unutar organizacije.

Prvi koji su postavili tezu o odnosu između tehnologije i organizacije bili su J. D. Thompson i F. J. Bates, 1958. godine. Oni su uočili da određeni tip tehnologije postavlja granice određenim strukturama organizacije (Sikavica, 1991).

Međutim, najtemeljiti je istraživanje utjecaja tehnologije na organizaciju provela je Joan Woodward (prema Šeparović-Perku, 1975) između 1953. i 1961. godine. Prvo što je uočila jest činjenica da se sve tvrtke, s obzirom na tehnologiju proizvodnje, mogu svrstati u tri osnovne kategorije: one s pojedinačnom proizvodnjom, sa serijskom proizvodnjom i one s procesnom proizvodnjom. Ujedno je ustanovila da postoji korelacija između organizacije proizvodnje i vrste tehnologije kojom se to poduzeće koristi.

Slična istraživanja proveli su Pugh, Hickson, Inkson, Hunt, Child i Mansfield, Khandwalla i dr. (prema Šeparović-Perku, 1975).

Čini se da je na osnovi svih navedenih istraživanja moguće utvrditi neke osnovne stavove u odnosu tehnologije i organizacijske proizvodnje poduzeća. Riječ je o ovome:

1. odabrana tehnologija djeluje u dva sektora: u sektoru tehničko-tehnološke operativne strukture i u sektoru upravljanja;
2. u operativnom dijelu tehnologija određuje sustav integracije zadataka, tokove rada, transporta, kontrole proizvodnje, način pripreme materijalnih činitelja, dokumentacije i dr.;
3. na razini upravljanja ona uzrokuje određene promjene koje se ponajprije odnose na sustav planiranja, predviđanja i kontrole rokova proizvodnje;
4. odabrana tehnologija utječe na veličinu poduzeća u smislu ekonomije obujma i ekonomije prostora;
5. uvođenjem suvremene tehnologije pridonosi smanjenju broja operativnih djelatnika i povećanju broja tzv. režijskih djelatnika;
6. nova tehnologija zahtijeva novi tip koordinacije rada;
7. tehnologija utječe na razinu decentralizacije, odnosno centralizacije sustava

odlučivanja.

Rezimirajući sve spoznaje o utjecaju tehnologije na oblikovanje organizacije poduzeća, treba reći da će pojedinim tehnologijama biti primjerena jedna, a drugima druga vrsta organizacije proizvodnje jer različiti tehnološki postupci zahtijevaju i različite načine raščlanjivanja zadataka unutar organizacije.

2. PROBLEMATIKA I CILJEVI ISTRAŽIVANJA

2. Issues and aims of research

U drvnj industriji Hrvatske 1960. godine također su postavljeni osnovni elementi za projekt istraživanja navedenog problema. Zamišljeni su tako da se u razdobljima od 15 godina sustavno promatra utjecaj iskorištenja vremena proizvodnje na temelju analize njegove strukture u ovisnosti o promjenama tehnologije (ocijenjeno je da je starost tehnologije u preradbi drva pretežito 15 godina i da tada počinje novi investicijski ciklus), uz pretpostavku da se tehnologija mijenja u određenim ciklusima.

Pri tom se krenulo od činjenice da je skraćenje ukupnog vremena proizvodnje glavni zahtjev ekonomike vremena, pa je s tog stajališta, uz jednake uvjete proizvodnje, ekonomičnija ona proizvodnja čije je vrijeme proizvodnje kraće. Valja dodati da skraćenje vremena proizvodnje ima i komercijalno značenje u obliku kraćeg roka isporuke, što na tržištu ima određenu vrijednost i cijenu.

Ekonomika vremena proizvodnje zasniva se na troškovima tijekom vremena proizvodnje, a troškovi nastaju i tijekom vremena rada i tijekom vremena stajanja. Povećanje ekonomičnosti vremena proizvodnje, dakle, znači skraćenje vremena proizvodnje, a samim će se time smanjiti i troškovi. Sa stajališta općeg obračuna troškova određenog vremena proizvodnje sasvim je svejedno koji su dijelovi tog vremena skraćeni. S gledišta ukupne ekonomije korisnije je skraćenje vremena stajanja, jer se ušteda u vremenu stajanja može pretvoriti u vrijeme rada, što će omogućiti dodatnu proizvodnju, a time i učinkovitiju raspodjelu fiksnih troškova, čime će se povećati ukupna profitabilnost.

Odnos vremena rada i vremena stajanja stroja u preradbi drva općenito je vrlo nepovoljan.

Tako niska vremena rada djelomice su posljedica velikih pripremno-završnih i pomoćnih vremena, koja traju nekoliko puta duže nego tehnološka vremena. Drugim dijelom ona su posljedica različitih čekanja (opravdanih, ali i neopravdanih). Vremena stajanja, čak i u razvijenim poduzećima za preradu

drva, iznose oko 50% ukupnog vremena proizvodnje. Osim troškova koji teku i u vremenima stajanja, nastaju i drugi gubici i štete. Prije svega, gube se dobra što su se mogla proizvesti i dobiti koja se mogla ostvariti tom proizvodnjom. Zastoji i čekanja povećavaju zalihe nedovršene proizvodnje, zatim remete normalan tok proizvodnje, unose nemir, nerad i razaraju organizaciju proizvodnje.

Bilo bi, dakle, idealno da u strukturi vremena proizvodnje na većim dijelom bude uključeno vrijeme rada (operativno vrijeme).

Zbog tih razloga cilj ovog rada jest istražiti međudjelovanje tehnologije i organizacije proizvodnje u preradi drva.

3. METODA ISTRAŽIVANJA 3. Research method

Metode istraživanja u tako zamišljenom projektu istraživanja međudjelovanja tehnologije i organizacije u drvnoj industriji sastoji se od sljedećih faza:

- 3.1. utvrđivanja vremena snimanja strukture radnog vremena u razdobljima od 15 godina (1960-1993)
- 3.2. utvrđivanja strukture vremena proizvodnje u drvnoj industriji
- 3.3. utvrđivanja načina snimanja
- 3.4. analize rezultata istraživanja i njihove usporedbe.

3.1. Utvrđivanje vremena snimanja strukture radnog vremena u razdobljima od 15 godina (1960-1993. godine) 3.1. Assessing the time for surveying of the work time structure in 15-year-intervals (1960-1993)

Prvo snimanje obavio je Ettinger, Z. sa suradnicima (Institut za drvo, Zagreb) u razdoblju od 1960. do 1966. godine. Sni-

manje je provedeno u 12 poduzeća drvne industrije Hrvatske.

Drugo snimanje, ono od 1973. do 1978, napravio je Figurić, M. sa suradnicima (Institut za drvo, Zagreb), i to u osam poduzeća.

Treće snimanje, u razdoblju od 1988. do 1993. proveo je također Figurić, M. sa suradnicima (Šumarski fakultet, Zagreb). Njime je bilo obuhvaćeno šest poduzeća.

3.2. Struktura radnog vremena 3.2. Work time structure

Utvrđivanje strukture radnog vremena provedeno je na osnovi iste podjele različitih vrsta vremena u svatrima razdobljima istraživanja. Osnovni elementi koji su promatrani bili su: operativno vrijeme (t_o), pripremno-završno vrijeme (T_{pz}) i dodatno vrijeme (t_d).

Na slici 1. prikazana je detaljna struktura radnog vremena. Snimanje je obavljeno prema elementima strukture radnog vremena (sl. 1), a zbog ograničenosti obujma rada prikazani su samo osnovni elementi.

3.3. Utvrđivanje načina snimanja 3.3. Determination of surveying methods

Kao metoda snimanja primjenjena je metoda trenutačnih opažanja.

Potreban broj opažanja izračunavan je prema formuli:

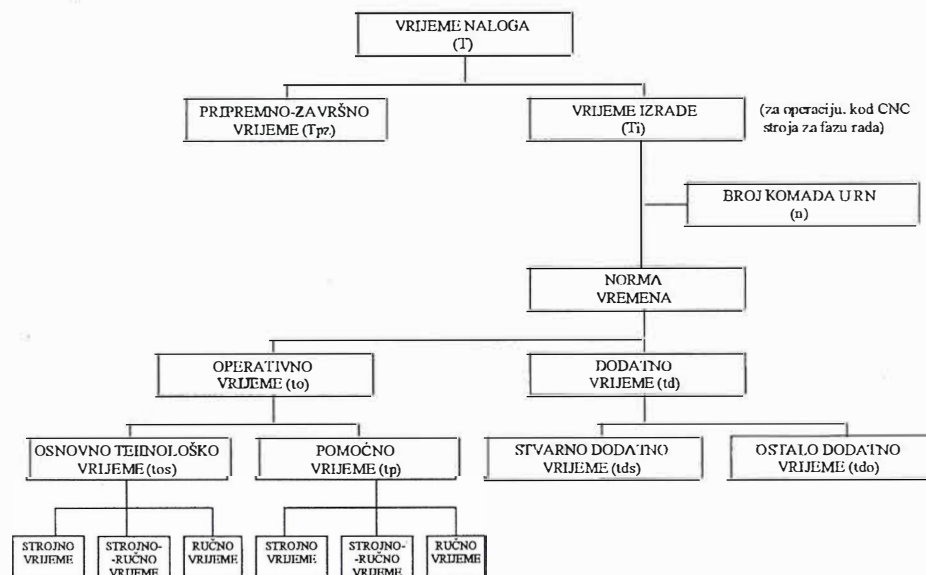
$$n = \frac{t^2}{E_r^2} \cdot \frac{1-p}{p}$$

pri čemu je:

- n - potreban broj zabilježaka
- t - parametar određene vjerojatnosti
- E_r - preciznost izračunavanja postotka nerada
- p = postotak nerada.

Granice rangiranja stvarnih podataka nerada obračunavane su prema jednakosti:

Slika 1.
Struktura radnog vremena • Work time structure



Naziv radnog mjesta Work-place	Operativno vrijeme Operation time	Pripremno-završno vrijeme Preparator y and finishing time	Dodatno vrijeme
	to(%)	Tpz (%)	td (%)
2.	3.	4.	5
klatna pila - <i>swing saw</i>	65,14	3,56	31,30
kružna pila ručni pomak - <i>circular ripsaw manual feed</i>	68,93	7,52	31,55
kružna pila automatski pomak - <i>circular ripsaw automatic feed</i>	58,91	8,84	32,25
tračna pila ručni pomak - <i>band saw manual feed</i>	73,91	4,41	21,68
ravnalica ručni pomak - <i>jointer manual feed</i>	74,61	3,91	21,48
blanjalica - <i>thicknesser</i>	69,25	5,79	24,96
4-strana blanjalica - <i>four-sided planer</i>	50,00	26,78	23,22
tokarski stroj, poluautomatski - <i>semi-automatic turning lathe</i>	75,17	4,62	20,21
stroj za svijanje - <i>bending machine</i>	63,76	7,98	28,25
4-strana blanjalica f- <i>our-sided planer</i>	50,,00	26,78	23,22
tokarski stroj poluautomatski - <i>semi-automatic turning lathe</i>	75,17	4,62	20,21
stroj za svijanje - <i>bending machine</i>	63,76	7,98	28,25
stolna glodalica - <i>spindle moulder</i>	74,68	7,60	17,72
nadstolna glodalica - <i>router</i>	70,34	9,61	20,05
čeparica jednostrana - <i>tenoner</i>	76,99	2,58	21,13
horizontalna bušilica - <i>mortiser</i>	66,46	6,19	27,33
formatna kružna pila - <i>panel saw</i>	70,31	5,35	24,34
univerzalni stroj - <i>universal voodworker</i>	43,92	17,96	36,81
cilindrična brusilica - <i>calibrating sander</i>	69,50	11,17	19,33
tanjurasta brusilica - <i>plate sander</i>	72,15	3,70	24,15
tračna brusilica - <i>beld sander</i>	76,78	5,12	18,10
bubanj brusilica - <i>drum sander</i>	88,44	2,56	17,00
hhidraulična preša - <i>hydraulic press</i>	56,28	14,61	29,11
VF preša - <i>RF press</i>	79,24	4,55	16,23
prskanje lakova - <i>spraying cabinet</i>	67,40	10,00	22,50
RRM poliranje - <i>manual work place: polishing</i>	79,38	5,06	15,56
RRM montaža - <i>manual work place: assembly</i>	74,30	4,28	21,42
RRM tapeciranje - <i>manual work place: upholstery</i>	86,34	2,60	11,06
RRM lijepljenja - <i>manual work place: gluing</i>	80,92	2,60	16,48
RRM brušenje - <i>manual work place: sanding</i>	80,30	2,01	17,69
srednja vrijednost <i>average value</i>	72,65	5,72	21,65

Tablica 1.
Struktura radnog vremena po Ettinger, Z. (1965) • Work time structure according to Ettingers research (1965)

$$(R) \text{ ili } Gr = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

Učinjene su i ove analize rezultata snimanja:

- za različito korištenje radnog vremena u različitim razdobljima analizirana je signifikantnost usporedbom dvaju uzastopnih snimanja, i to prema izrazu:

$$t = \frac{p_1 - p_2}{S_d} > 2.$$

Činjenica je da se svi snimljeni podaci razlikuju ako rad teče u normalnim uvjetima, samo u granicama slučajnih razmimoilaženja od teorijske zakonitosti po kojoj se ponašaju određeni događaji. Provedena je provjera odstupanja i izračunavana je χ^2 - testom, pri čemu se pošlo od mogućih slučajnih odstupanja od teorijskih. Ako je izračunani χ^2 velik, znači da su i razlike među empirijskim i teorijskim frekvencijama prevelike da bi bile posljedica slučaja, što znači da je pri tom djelovao neki bitan razlog. Nasuprot tome,

ako postoji vjerojatnost da izračunani x^2 zbog slučajnog razloga bude još veći od našega, znači da razlike frekvencije nisu prevelike, pa se zaključuje da su posljedica slučajnosti.

3.4. Rezultati istraživanja
3.4. Research results

3.4.1. Rezultati istraživanja Z. Ettingera (1960-1963)

3.4.1. Results of Z. Ettinger research (1960-1963)

Z. Ettinger istraživao je strukturu radnog vremena u razdoblju od 1960. do 1963. (Ettinger, 1965). Istraživanja je proveo u 12 poduzeća drvne industrije - isključivo proizvođača namještaja. Obavio je ukupno 346 000 opažanja. Rezultati istraživanja prikazani su u tablici 1.

3.4.2. Rezultati istraživanja M. Figuriću (1973-1978. godine)

3.4.2. Results of M Figurić research (1973-1978)

M. Figurić proveo je istraživanja strukture radnog vremena, istom metodom kao i Z. Ettinger, i to u razdoblju 1973-1978. godine. Istraživanje je provedeno u osam poduzeća drven industrije - isključivo za proizvodnju namještaja. Otvajeno je 130 000 opažanja na približno 150 radnih mjesta. Rezultati istraživanja prikazani su u tablici 2.

3.4.3. Rezultati istraživanja M. Figurića (1988-1993.)

3.4.3. Results of M. Figurić research (1988-1993)

M. Figurić ponovno je istražio strukturu radnog vremena istom metodom kao Z. Ettinger, ali u razdoblju 1988-1993. godine. Istraživanje je snimano u šest poduzeća - isključivo za proizvodnju namještaja. Rezultati snimanja dani su u tablici 3.

Tablica 3. prikazuje zbirne rezultate snimanja po pojedinim proizvođačima i prosječne rezultate (srednje vrijednosti) svih snimljenih podataka.

4. ZAKLJUČAK
4. Conclusion

U radu su prikazani rezultati istraživanja međudjelovanja tehnologije i organizacije proizvodnje u preradbi drva. Istraživanja su provedena u razdoblju od 15 godina, počevši od 1960. godine do danas.

Metoda rada sastojala se od utvrđivanja strukture radnog vremena u razdobljima od 15 godina, te su na osnovi rezultata Ettingera (1963), s utvrđenih 72,65% iskorištenja radnog vremena, Figurića (1978), sa 57,63%, i Figurića (1993), sa 53,19% na istom uzorku postavljeni osnovni zaključci glede ciljeva istraživanja.

Tablica 2.

Struktura radnog vremena po Figurić, M. (1989) • Work time structure according to Figurić research (1989)

Poduzeće Firm	Operativno vrijeme Operation time	Pripremno-završno vrijeme Preparatory and finishing time	Dodatno vrijeme Additional time
	to(%)	TPz (%)	td (%)
A	55,90	5,30	38,80
B	47,60	7,20	45,20
C	59,60	12,40	28,00
C	48,15	7,80	44,05
E	41,30	11,30	47,40
F	62,50	8,20	29,30
G	72,93	6,50	20,57
H	73,09	9,40	17,51
Srednja vrijednost	57,63	8,51	33,85

Tablica 3.

Struktura radnog vremena po Figuriću, M. • Work time structure according to Figurić research

Poduzeće Firm	Operativno vrijeme Operation time	Pripremno-završno vrijeme Preparatory and finishing time	Dodatno vrijeme Additional time
	to (%)	TPz (%)	td (%)
Proizvođač 1 Producer 1	45,54	4,62	48,70
Proizvođač 2 Producer 2	57,60	19,40	22,90
Proizvođač 3 Producer 3	49,64	2,78	47,14
Proizvođač 4 Producer 4	48,70	8,59	42,72
Proizvođač 5 Producer 5	68,30	5,77	25,94
Proizvođač 6 Producer 6	48,46	8,37	43,17
Srednja vrijednost Average value	53,19	8,27	38,54

Zaključci su dobiveni na osnovi istraživanja signifikantnosti rezultata triju različitih razdoblja, te je ustanovljeno: prvo, da postoji vrlo velika korelacija između instalirane tehnologije i organizacije proizvodnje ($r = 0,92$); drugo, da je Ettinger obavljao istraživanja u poduzećima sa strojno-ručnom proizvodnjom, a Figurić u uvjetima visoko mehanizirane proizvodnje. Ustanovljeno je da ne postoji signifikantnost rezultata I. i II. i III. razdoblja, a da postoji između II. i III. vremenskog intervala snimanja.

Zatim su dobiveni rezultati uspoređeni s Gašparovićevim predviđanjima (75-80%tna iskorištenost vremena) za fleksibilne tehnološke sustave (Gašparović, 1990), te je na osnovi toga izrađena ekstrapolacija dobivene krivulje radnog vremena u promatranom razdoblju.

Na taj su način postavljeni osnovni parametri za određivanje odnosa između projektirane tehnologije, modela upravljanja proizvodnjom i organizacije proizvodnje u preradi drva.

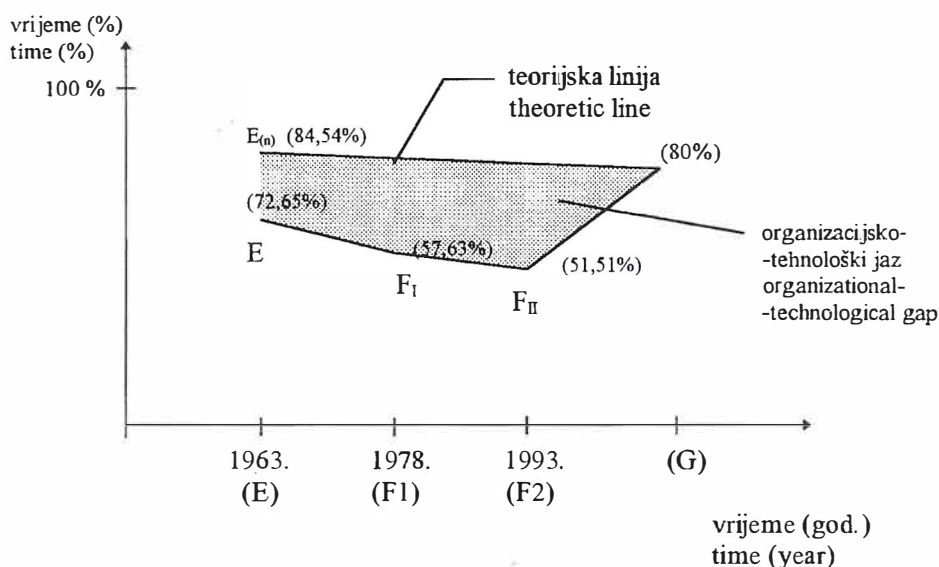
Nakon toga, a na osnovi istraživanja Ettingera (1965), koji je ustvrdio da je normalno istraživanje radnog vremena 84,54% i predviđanja Gašparovića (1990) povučena je linija zacrtanog teorijskog razvoja korištenja operativnog vremena. Područje između tako dobivene teorijske linije i stvarne linije - Ettinger (1965), Figurić (1978. i 1993) te ponovno Gašparevićevo predviđanje odredili su područje jaza između tehnologije i organizacije rada.

Ova su istraživanja pokazala da postoji veza između organizacije proizvodnje i

tehnologije prerade drva. Iz analiza podataka ustanovljeno je da postoje određeni odnosi između organizacijske strukture i tehničkih zahtjeva. Utvrđena su tri osnovna tipa tehnologije u smislu proizvodnog procesa: proizvodni proces u kojem se proizvode pojedinačni produkti ili male količine proizvoda; proizvodni proces koji rezultira velikim količinama proizvoda odjednom - velikoserijska i procesna proizvodnja (automatizacija). Na taj je način razvijena skala proizvodnih sustava, od onih s najjednostavnijom do onih s najsloženijom tehnologijom, što ujedno pokazuje kronološki razvoj. Mogućnosti kontrole proizvodnog procesa, bolje poznavanje i razumijevanje fizičkih ograničenja proizvodnje, smanjenje nepoznanica u smislu rezultata upravno su srazmjerni kompleksnosti tehnologije. Opažena su dva sustava odnosa između tehnologije i organizacije: cilj organizacije i tehnologije te tehnologija i organizacijska struktura i funkcioniranje. Neka obilježja organizacije proizvodnje u neposrednoj su vezi sa stupnjem tehnološke kompleksnosti. Glede drugih obilježja pak veća sličnost među ekstremima promatranima sa stajališta tehnološke složenosti, a tehnologija visokoserijske proizvodnje pokazuje najveće odstupanje. Najveći dio analize odnosio se na tri tipa varijabli, koje se pojavljuju kao zavisne u odnosu prema tehnologiji:

opći stil upravljanja, oblik organizacije i organizacijsko funkcioniranje.

Pri utvrđivanju odnosa između tehnologije i organizacije pokazalo se, s



Slika 2.

Krivulja radnog vremena i trend • Work time use curve and trends

E = Ettinger, Z.
 F1 = Figurić, M.
 F2 = Figurić, M.
 G = Gašparović, V.

Mr. sc. Denis Jelačić
Šumarski fakultet, Zagreb

Pravila terminiranja i reterminiranja u proizvodnim sustavima drvne industrije

Scheduling and rescheduling rules in wood industry production systems

Pregledni rad

Primljeno: 21. 07. 1995. • Prihvaćeno: 20. 11. 1995. • UDK 630*79

SAŽETAK • Ovaj rad prinos je istraživanju načina planiranja, vođenja i terminiranja proizvodnje upotrebom novih metoda određivanja prioriteta pri odašiljanju proizvodnih naloga u proizvodnji te pokušaj njihova implementiranja u nove koncepcije upravljanja proizvodnjom i poslovanjem u drvnoindustrijskoj tvrtki.

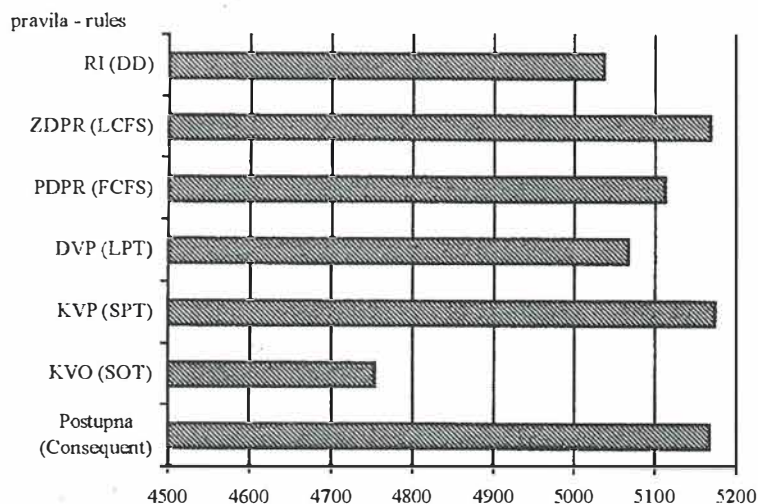
Cilj istraživanja bio je ustanoviti na koje se načine razlike između pojedinih metoda određivanja prioriteta manifestiraju za konkretnu proizvodnju u promatranoj tvornici namještaja, koja metoda je najprihvatljivija za korištenje u području terminiranja, odnosno u području reterminiranja, kolike su mogućnosti smanjenja troškova proizvodnje, te na koji bi se način promatrane metode mogle prilagoditi za korištenje uz nove koncepcije upravljanja proizvodnjom i poslovanjem.

Dobiveni su rezultati bili osnova na kojoj je određena kvaliteta i primjenjivost pojedine metode te činitelji koji utječu na njihov izbor. Za područje terminiranja, odnosno određivanja redoslijeda proizvodnih naloga prije no što oni krenu u proizvodnju najbolje je rezultate postigla KVO metoda. To je metoda kod koje prednost dobijaju proizvodni nalozi koji imaju najmanju vrijednost trajanja ciklusa proizvodnje u prvoj ili prvim fazama obradbe. U području metoda za reterminiranje najbolje je rezultate postigla DRVP metoda, gdje prednost dobijaju proizvodni nalozi čiji je omjer vremena do roka isporuke umanjenog za preostalo očekivano vrijeme i preostalog posla, najmanji.

SUMMARY • This paper contributes to the research on planning, managing and scheduling of production by using new methods of determining priorities in issuing production orders: it is an attempt to apply those methods to new concepts of production and operations management implemented in a woodworkong firm.

Skupina proizvodnih naloga Group of production orders	Postupna Consequent	KVO SOT	KVP SPT	DVP LPT	PDPR FCFS	ZDPR LCFS	RI DD
1.	6 915	6 703	7 315	6 973	7 720	6 665	6 720
2.	7 242	-	7 582	6 573	7 127	6 949	6 994
3.	4 355	-	4 521	3 787	4 521	4 156	4 148
4.	6 386	6 499	6 514	7 128	6 760	6 948	6 609
5.	1 544	-	1 818	1 490	1 637	1 685	1 766
6.	8 268	7 902	8 270	7 938	7 743	8 058	7 870
7.	9 426	-	10 373	8 069	9 899	8 774	9 069
8.	5 800	-	6 137	5 266	6 137	5 574	5 557
9.	9 308	6 479	7 675	8 556	6 865	9 536	7 587
10.	676	701	689	701	711	710	701
11.	7 849	-	8 019	7 943	7 843	8 017	7 089
12.	4 246	-	4 037	4 246	4 037	4 252	4 068
13.	1 293	1 354	1 326	1 354	1 293	1 320	1 354
14.	1 040	-	1 132	1 057	1 132	1 057	1 086
15.	2 599	-	2 620	2 599	2 612	2607	2 599
16.	6 143	5 741	6 082	5 920	6 483	5 958	6 072
17.	6 950	6 614	7 320	6 614	6 831	6 818	6 720
18.	8 624	-	8 126	9 063	7 903	9 153	9 073
19.	3 103	3 228	3 099	3 574	3 103	3 496	3 574
20.	5 913	5 332	5 692	5 717	5 717	5 433	5 716
21.	2 599	-	2 619	2 599	2 599	2 619	2 599
22.	3 989	-	3 990	4 559	4 313	4 206	4 103
23.	1 914	-	1 914	1 536	1 726	1 761	1 726
24.	13 877	-	12 184	13 674	13 034	14 391	12 731
25.	3 103	3 227	3 103	3 573	3 496	3 103	3 407
26.	7 054	-	7 948	6 242	6 974	7 065	7 446
27.	1 519	-	1 621	1 475	1 621	1 475	1 475
28.	1 933	1 993	1 950	1 993	1996	1 933	1 996
29.	6 183	6 023	6 353	6 737	6 434	6 171	6 238

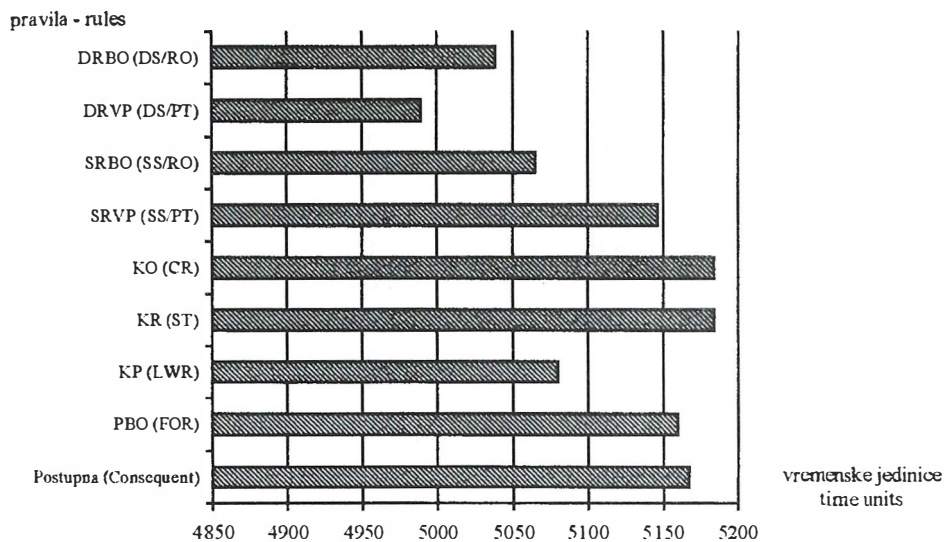
Tablica 1.
 Ukupno trajanje proizvodnih ciklusa u vremenskim jedinicama prema pojedinom pravilu • Total production cycle duration in time units for particular rule



Slika 1.
 Prosječna ukupna trajanja proizvodnih ciklusa (VJ) • Average total production cycle duration (TU)

Slika 2.

Prosječna ukupna trajanja proizvodnih ciklusa (VJ) • Average total production cycle duration (TU)



Tablica 2.

Ukupno trajanje proizvodnog ciklusa u vremenskim jedinicama prema pojedinom pravilu za reterminiranje • Total production cycle duration in time units for particular rescheduling rule

Skupina proizv. naloga Product. order group	Postup. Conseq.	PBO FOR	KP LWR	KR ST	KO CR	SRVP SS/PT	SRBO SS/RO	DRVP DS/PT	DRBO DS/RO
1.	6 915	6 604	6 996	7 149	7 036	6 973	7 012	6 874	7 012
2.	7 242	7 582	7 242	7 242	6 949	6 960	7 127	7 582	7 127
3.	4 355	3 943	3 943	4 156	4 156	4 438	4 355	4 156	4 120
4.	6 386	6 916	7 047	6 209	7 204	6 661	6 520	6 600	6 497
5.	1 544	1 818	1 818	1 766	1 818	1 484	1 515	1 624	1 490
6.	8 268	8 010	8 010	8 532	8 532	7 589	7 589	8 010	7 420
7.	9 426	8 716	8 716	9 726	9 948	10 373	10 373	9 189	10 373
8.	5 800	5 613	5 557	5 304	5 266	6 137	5 800	5 738	6 119
9.	9 308	8 728	7 869	6 496	6 496	7 794	7 890	6 559	7 224
10.	676	710	710	710	710	711	711	711	711
11.	7 849	8 167	7 615	7 794	7 708	8 459	7 512	7 096	7 819
12.	4 246	3 957	4 023	4 037	4 037	4 237	4 299	4 192	4 254
13.	1 293	1 366	1 366	1 320	1 366	1 367	1 367	1 326	1 367
14.	1 040	1 059	1 075	1 062	1 072	1 124	996	1 138	1 062
15.	2 599	2 612	2 599	2 599	2 599	2 620	2 599	2 599	2 599
16.	6 143	5 507	5 752	6 377	5 936	6 377	6 072	5 730	5 777
17.	6 950	7 244	7 244	6 831	6 831	6 585	6 508	7 244	6 585
18.	8 624	9 043	8 875	8 512	8 126	8 202	8 268	7 800	8 126
19.	3 103	3 574	3 103	3 574	3 496	3 574	3 228	3 496	3 496
20.	5 913	6 210	5 494	6 477	6 477	5 717	5 359	5 872	5 139
21.	2 599	2 619	2 612	2 619	2 619	2 599	2 599	2 619	2 599
22.	3 989	4 433	4 621	4 252	4 252	4 231	3 989	4 056	4 056
23.	1 914	1 644	1 560	1 825	1 825	1 914	1 825	1 825	1 825
24.	13 877	13 782	13 722	14 850	14 850	12 511	12 917	13 232	12 752
25.	3 103	3 103	3 103	3 407	3 407	3 407	3 496	3 227	3 573
26.	7 054	6 845	6 724	7 588	7 588	7 067	7 073	6 463	7 067
27.	1 519	1 475	1 475	1 475	1 577	1 621	1 519	1 475	1 519
28.	1 933	2 044	1 993	1 993	1 993	1 950	2 064	1 996	2 064
29.	6 183	6 312	6 451	6 460	6 460	6 568	6 313	6 264	6 339

Dr. sc. M. Dunky i dr. sc. S. Petrović
Krems Chemie AG, Krems/Donau

Primjena karbamid- formaldehidnih ljepila za površinsko lijepljenje u proizvod- nji namještaja i uslojenih pločastih materijala

Anwendung von Harnstoff-Formalde- hyd-Leimen für die Flächenverleimung in der Produktion von Möbel und Schichtholzwerkstoffplatten

Stručni rad

*Prispjelo: 5. 11. 1995. • Prihvaćeno: 20. 11. 1995. • UDK 630*824.8*

SAŽETAK • Lijepljenjem drva karbamid-formaldehidnim ljepilom dobivaju se proizvodi visoke kvalitete ako su zadovoljeni najvažniji parametri i uvjeti proizvodnje. Postoji, naime, mnoštvo činitelja koji utječu na adheziju, a time i na kvalitetu gotovog proizvoda. U članku se analiziraju osnovni tehnološki uvjeti i navode preporuke za pravilnu primjenu ljepila. Te preporuke, nastale na temelju višegodišnjega praktičnog iskustva autora na području lijepjenja drva, treba shvatiti kao prilog općem unapređenju primjene KF-ljepila u površinskom lijepljenju u proizvodnji namještaja i uslojenih pločastih materijala.

ZUSAMMENFASSUNG • Die Holzverleimung mit Harnstoff-Formaldehyd-Leimen ergibt Produkte hoher Qualität, wenn die dafür wichtigen Parametern und Bedingungen eingehalten werden. Nämlich eine Reihe von Faktoren beeinflussen die Adhäsion und somit die Adhäsion und somit die Qualität des Fertigproduktes. In dem Artikel wurden daher die Empfehlungen für die richtige Anwendung gegeben. Diese Empfehlungen, die aufgrund jahrelangen praktischen Erfahrungen der Autoren im Bereich der Holzverleimung entstanden worden sind, sollte man als Beilage zur Verbesserung der Anwendung von UF-Leimen bei der Flächenverleimung in der Möbel- und Schichtholzplattenproduktion annehmen.

sudi ostavlja vidljiv trag koji ostaje oko tri sekunde. Nasuprot tome, trenutno "potonuće" mlaza u smjesu u posudi (slično kao pri izlivanju vode) znak je previše rijetke (niskoviskozne) smjese ljepila, koja zbog brze penetracije ljepila u drvo može izazvati mnoge greške (proboj ljepila, nedovoljna čvrstoća spoja). To se može osobito očitovati pri lijepljenju drva na poprečnom presjeku, i to zbog velike brzine prodora ljepila u drvo. Kompenzacija je moguća pripremom viskoznije smjese ljepila.

U praškastih ljepila dodatkom vode tijekom pripreme smjese, reakcija polikondenzacije ljepila se ubrzava, a njezina je brzina ovisna o temperaturi. Tijekom reakcije povećava se viskoznost smjese ljepila, pri čemu ona ostaje upotrebljiva samo određeno vrijeme (Standzeit)*.

S povećanjem temperature za 10 °C ubrzava se vrijeme vezanja smjese za 2 - 7 puta. Ako vrijeme pripremljene smjese prođe, (pa se smjesa ne može više nanositi) dodatkom vode ona se ne može ponovno učiniti upotrebljivom, jer je riječ o ireverzibilnom kemijskom procesu.

Postupci predostrožnosti u slučaju prekratkog vremena upotrebe jesu:

- priprema odgovarajuće manje količine ljepila
- promjena vrste otvrdnjivača (za praškasta ljepila)
- dodavanje tvari koja ima svojstvo pufera, npr. 0,5 do 1% tehničkog amonijaka (25%-tni) u ukupnoj smjesi ljepila.

Za posljednje dvije mogućnosti mora se uzeti u obzir eventualno produženje vremena prešanja.

Nadalje, treba također uzeti u obzir da je pri strojnom nanosu ljepila zbog djelomičnog isparavanja vode vrijeme upotrebe smjese kraće nego u miješalici.

Pri lijepljenju na relativno visokoj okolnoj temperaturi mora se računati s kraćim vremenom upotrebe ljepila i kraćim otvorenim vremenom ljepila.

Kao mjere predostrožnosti mogu se navesti hlađenje smjese ljepila i valjaka za nanos, te već spomenuta priprema manjih zaliha i dodatak pufera.

2.2. Nanos ljepila i dopušteno otvoreno vrijeme

2. 2. Leimauftrag und die gestattet Wartezeit

Nanos ljepila u načelu ne bi trebao biti veći nego što je za pravilno površinsko lijepljenje potrebno. Predebeo nanos smjese ne pridonosi većoj čvrstoći lijepljenja, štoviše, zbog prevelika količina vode unesene s ljepilom može izazvati mnoštvo negativnih

posljedica, npr. opasnost od probijanja ljepila ili od pojave mjehura.

Orijentacijske vrijednosti nanosa ljepila pri strojnom lijepljenju jesu:

- pri funiranju iverica ... 80 - 120 g/m²
- pri furniranju stolarskih ploča ... 120 - 150 g/m²
- pri kaširanju iverica ukrasnim folijama ... 40 - 80 g/m²
- u proizvodnji ploča od masivnog drva ... 150 - 250 g/m²
- u proizvodnji šperploča i otpresaka ... 150 - 200 g/m²
- u proizvodnji višeslojnih parketnih ploča ... 140 - 220 g/m²
- u proizvodnji vratnih krila ... 80 - 140 g/m².

Količina ljepila nanosena ručnim valjkom (nanos uglavnom veći od 250 g/m²) mora se, ovisno o vrsti primjene prema potrebi smanjiti nazubljenom plastičnom lopaticom. Pri strojnom nanošenju količina se može regulirati odgovarajućim odabirom dozirnih valjaka i valjaka za nanos ljepila.

Prije polaganja furnira na ivericu s nanosenim slojem ljepila, odnosno prije spajanja površina dvaju materijala, obvezno je potrebno osigurati određeno, otvoreno vrijeme, kako bi se omogućilo da jedan dio vode iz nanosene smjese ljepila ispari. To je otvoreno vrijeme utoliko važnije ukoliko je veći tlak prešanja pod kojim će lijepljenje biti provedeno. Dopušteno otvoreno vrijeme kraće je pri lijepljenju na hladno nego pri lijepljenju na toplo ili na vruće. Pritom je odlučujući kriterij dobro kvašenje suprotne strane, na koju nije nanoseno ljepilo. Za tu namjenu ljepilo mora biti još tekuće. Eventualna pojava kožice na površini ljepila znak je da je otvoreno vrijeme isteklo. Tu pojavu treba preduhitriti, osobito pri lijepljenju na hladno.

Za ljepila s malim udjelom punila prekoračenje otvorenog vremena manje je kritično nego za smjese s velikim udjelom punila. Dopušteno otvoreno vrijeme može se općenito kretati u granicama od 20 do 30 minuta (pickefekt), a može se i znatnije smanjiti, što je posljedica pretjerano suhog furnira, visoke temperature okoline i niske relativne vlage zraka.

Pod "zatvorenim vremenom" označava se vrijeme od trenutka spajanja dvaju materijala (npr. polaganja furnira na ivericu) do postizanja punog tlaka u preši. Ono mora biti što je moguće kraće, kako bi se svela na minimum opasnost od pojave pukotina u furniru, kao posljedica njegova bubrenja u smjeru okomitome na vlakanca nakon preuzimanja dijela vode iz nanosene smjese ljepila.

2.3. Vrijeme i temperatura prešanja
2.3. Preßtemperatur und die Preßzeit

Temperatura prešanja ovisi o vrsti ljepila i materijalu kojeg želimo lijepiti, te o konkretnim uvjetima u pogonu. U skladu s temperaturom prešanja odabire se i ljepilo te određuje sastav smjese i potrebno vrijeme prešanja.

Vrijeme prešanja sastoji se zapravo, od osnovnog vremena prešanja te vremena potrebnoga za progrijavanje sloja drva od vrućih preša do najudaljenije sljubnice. Posljednje ovisi o vrsti drva i njegovoj volumnoj masi, vlazi drva, te o temperaturi prešanja. U području do 80 °C kao približna vrijednost može se uzeti veličina od 1,5 min/mm debljine drva ili furnira, a iznad toga vrijednost od 1 min/mm. Progrijavanje se može produžiti ako se rabe hladni limovi ili druge podloge, pri čemu potrebno vrijeme prešanja ovisi o vrsti materijala za podlogu i njezinoj debljini.

Poželjno je da ljepila tijekom prerade imaju temperaturu od 18 do 20 °C. Ako je temperatura mnogo niža, ljepilo treba prije upotrebe kondicionirati jer u suprotnome se mogu očekivati odstupanja u vremenu otvrdnjavanja i produženje vremena prešanja. Zbog istih razloga zimi također treba kontrolirati i temperaturu drva, posebno složajeva iverica. Stoga i vrijeme kondicioniranja iverica odnosno drva treba prilikom prerade uzeti u obzir (sati, dani).

2.4. Tlak prešanja
2.4. Preßdruck

Pri primjeni ljepila za drvo mora se osigurati takav tlak prešanja, da se dva dijela koja se međusobno lijepe dodiraju što većom površinom i da se postigne što tanja sljubnica (oko 0,1 mm). Time se stvaraju uvjeti za postizanje dobre čvrstoće lijepljenja. Debele sljubnice ne čine spojeve optimalnima. One nakon određenog vremena postaju tvrde i krte, pa se zbog unutarnjih naprezanja mogu i raslojiti. Na smanjenje osjetljivosti sljubnice pri uporabi KF-ljepila može se utjecati izborom odgovarajućeg ljepila, dodatkom veće količine punila ili PVAc-ljepila (10-20% količine smjese). Ovisno o vrsti materijala koji se lijepe, preporučuju se sljedeći specifični tlakovi prešanja:

furniranje (kaširanje) iverica ... 0,3 - 0,7 N/mm² (3-7 bar)
šperploče od mekog drva ... 0,8 - 1,0 N/mm² (8-10 bar)
šperploče od tvrdog drva ... 1,2 - 1,8 N/mm² (12-18 bar)
stolarske ploče ... 0,5-1,2 N/mm² (5-12 bar)

vrata (šperanje i furniranje u istom radnom postupku ... 0,5 - 0,6 N/mm² (5-6 bar).

Premalen ili neujednačen tlak prešanja može biti rezultat deformiranih etaža preša ili nejednake debljine obratka koji se preša. Moguće posljedice jesu: nejednolična raspodjela ljepila u sloju, nedovoljno kvašenje strane na koju se ne nanosi ljepilo (ljepilo ne prodire u unutrašnjost drva, zbog gušće odnosno viskoznije pripremljene smjese ljepila ili predugoga otvorenog vremena), i debela sljubnica, a time i nedovoljna čvrstoća lijepljenja.

I pretjerano visok tlak prešanja može dati loše rezultate lijepljenja: ugušćenje i oštećenje strukture drva na površini te proboj ljepila pri furniranju.

2.5. Vlažnost drava
2.5. Holzfeuchtigkeit

Vlaga drava ima odlučujuću ulogu pri lijepljenju. U svezi s tim vrijedi pravilo: što je viša temperatura prešanja, to se preciznije mora održavati preporučeno područje vlažnosti drva.

lijepljenje pri temperaturi većoj od 110 °C ... 5-10%

lijepljenje pri temperaturi 80-110 °C ... 5-10%

lijepljenje pri sobnoj ili malo povišenoj temperaturi ... do 12%.

Svi elementi koji se lijepe moraju imati jednak sadržaj vlage. Samo pri furniranju treba nastojati da furnir bude osušeniji nego nosiva ploča kako bi se spriječila pojava pukotina u furniru. Pri uzajamnom djelovanju vlage iz drva, vode iz ljepila temperature prešanja i procesa otvrdnjavanja najbolji se rezultati postižu ako se za vrijeme procesa lijepljenja, ovisno o temperaturi, uravnoteži smanjenje viskoznosti ljepila s gubitkom vode odnosno procesom polikondenzacije.

Posljedice preniske vlage u drvu jesu:
- nedovoljno kvašenje nasuprotne površine obratka, tj. one na koju se ne nanosi ljepilo, što je rezultat prebrze penetracije vode, a slijedom toga i brzog sušenja površine ljepila
- siromašan spoj ljepila koji nastaje zbog prebrzog upijanja rijetke (niskoviskozne) smjese ljepila iz sljubnice u drvo.

Posljedice previsoke vlage u drvu jesu:

- sprječavanje otvrdnjavanja ljepila zbog preporog nestajanja (gubitka, isparavanja) vode iz smjese ljepila

- naprezanja koja nastaju zbog utezanja uzrokovanoga gubitkom vode nakon što je ljepilo već otvrdnulo.

3. UZROCI SLABE ČVRSTOĆE SLIJE- PLJENOG SPOJA

3. Ursachen der schlechten Fugenfestigkeit

Uzroci slabe čvrstoće spoja mogu nastati u gotovo svim fazama tehnološkog procesa, ali najčešće je uzrokuju ovi nedostaci:

- pogrešan izbor ljepila
 - nimalo ili premalo otvrdnjivača u smjesi
 - previsoka ili preniska vlažnost drvnog materijala koji se lijepi, što je posljedica nedovoljno temeljite kontrole (to se osobito očituje izraženo pri visokoj vlažnosti furnira)
 - hladni furniri i/ili ploče
 - nedovoljna kvaliteta površine obradaka koji se lijepi (hrapave površine, grubi rez); hrapave površine zahtijevaju veći nanos ljepila
 - premalen ili neujednačen nanos ljepila. Naime, nanos ljepila mora biti uvijek prilagođen kvaliteti površine drvnog materijala koji se lijepi. S povećanjem tlaka prešanja smanjuje se potrebna količina ljepila u sljubnici
 - prekoračenje otvorenog vremena (prijevremeno sušenje nanosene smjese). Prepoznaje se po vidljivim tragovima žljebova valjaka za nanošenje ljepila na površinu obratka, osobito pri lijepljenju folija. Isušivanjem površine ljepilo gubi sposobnost da pod utjecajem topline ili tlaka razlijevanjem stvori ravnomjeran i tanak sloj (film) ljepila. Posljedica toga može biti nedovoljno kvašenje nasuprotne površine, one bez nanosene ljepila
 - otežano kvašenje zbog, primjerice, masnog ili zaprljanog furnira
 - nedovoljan ili neravnomjeran tlak prešanja
 - predugo zadržavanje obratka u preši bez djelovanja tlaka, zbog čega ljepilo može prebrzo otvrdnuti. Uzroci mogu biti npr. dugo vrijeme potrebno za pripremu obradaka malog formata ili za zatvaranje preše, što je posljedica nedovoljno snažne hidraulike
 - prekratko vrijeme i preniska temperatura prešanja, neravnomjerna razdioba topline (začepljeni kanali za dovod topline, neispravnost pojedinih električnih elemenata za grijanje), nedovoljan toplinski kapacitet (pad temperature pri brzom toku ciklusa prešanja), smjesa za hladno lijepljenje ili hladno drvo (zimi). Smjese za hladno lijepljenje moraju biti uvijek sa većim viskozitetom nego one za normalne temperature
 - lužnata reakcija nosive podloge
 - prijevremeno otvrdnjavanje smjese ljepila
- "Gladni spojevi" većinom samo pokazuju tragove ljepila, koji su nedovoljni za pouzdano lijepljenje. Uzroci mogu biti:
- preniska viskoznost smjese ljepila

(prevelika količina dodatne vode ili premali udio punila, previsoka vlažnost drva)

- pretanak nanos ljepila u odnosu prema kvaliteti površine (hrapavost)
- previsok tlak prešanja (ljepilo se tlači duboko u strukturu drva, osobito pri lijepljenju krupno poroznih vrsta).

"Kiršneri" su mjesta na kojima furnir uopće ne prijanja uz nosivu podlogu, jer zapravo nije obavljen proces lijepljenja. Uzrok je nedovoljno ili nikakvo kvašenje suprotne strane, u ovom slučaju furnira, što može biti posljedica nedovoljnog tlaka, neravnomjerne debljine materijala koji se lijepi, neujednačenog nanosa ljepila, neodgovarajuće vlage drva, nedovoljne čistoće površine odnosno hidrofobnoga (vodoodbojnog) ponašanja te površine, neravnomjernog sušenja ili mjestimične skorjelosti površine (bukva, topola) te zaostalih grudica brašna u smjesi. Kiršneri često postaju vidljivi tek u daljnjem procesu obrade (npr. nakon bajcanja).

Mjehuri (parni mjehuri) nastaju pri temperaturama prešanja višim od 100 °C, i to pretvaranjem vode iz nanosene smjese ljepila u paru, koja nastaje zato što za vrijeme prešanja ta voda ne može ispariti ili difundirati u drvo. Naglim smanjenjem tlaka nakon završenog prešanja oslobađa se zatvorena vodena para, pri čemu se mogu pojaviti mjehuri i furnir ispucati po površini. Na poprečnom presjeku mjehura vidljivi su tragovi pucanja po drvu, što znači da je na tome mjestu prije toga postojao čvrsti zalijepljeni spoj. Za sprječavanje pojave mjehura preporučuje se niska vlažnost furnira, manji dodatak vode u smjesu ljepila, niža temperatura prešanja, naizmjenično popuštanje i ponovno povećanje tlaka u prvoj fazi prešanja te postupno smanjenje tlaka na kraju procesa prešanja.

4. PROBLEMI KVAŠENJA 4. Benetzungsprobleme

Lijepljenje drva temelji se na kohezijskim silama unutar sljubnice, koje se javljaju otvrdnjavanjem ljepila, kao i na silama adhezije između ljepila i površine drva. Posljednje sile mogu biti pojačane penetracijom ljepila u staničnu stijenku i njegovim otvrdnjavanjem.

Pretpostavka za djelovanje adhezijskih sila jest potpuno kvašenje površine drva ljepilom. Ta sposobnost kvašenja ovisi prije svega o svojstvima ljepila (površinska napetost, viskoznost) i svojstvima površine drva. Uvjet za postizanje trajne čvrstoće spoja jest čistoća površine drva (na njoj ne smije biti prašine, ulja, masti, sredstva za razdvajanje,

npr. silikona itd.) i, kako je već spomenuto, dobra priprema sljubnice.

Teškoće pri kvašenju mogu nastati zbog:

- ekstrakcijskih tvari u drvu koje djeluju hidrofobno (vodoodbojno) i čija se količina na površini tijekom vremena može povećati
- "starenja" površine drva, što je posljedica kemijskih promjena različitih ekstrakcijskih tvari u drvu, odnosno zbog veće koncentracije hidrofobnih tvari na površini
- onečišćenja (masne mrlje, prašina)
- smolnih vrećica
- prekoračenja dopuštenog otvorenog vremena.

Pri rješavanju problema lijepljenja zbog lošeg kvašenja može pomoći:

- osiguravanje čistoće površine bez tragova prašine i masnih mrlja
 - dodavanje sredstva za umrežavanje (površinski aktivne tvari, npr. bilo kojeg tekućeg sredstva za pranje posuđa) u količini od 0,1 do 0,3% radi smanjenja napetosti površine
 - dodatkom oko 10 do 20% bijelog (PVAc) ljepila pripremljenoj smjesi
 - povećanje tlaka prešanja
 - sprječavanje preranog otvrdnjavanja ljepila
 - svježja obrada površina za lijepljenje (obrusiti površinu u smjeru vlaknaca neposredno prije lijepljenja)
 - primjena smjese ljepila s manjim udjelom punila.
- Kritične vrste drva su breza, tik, bukva, lipa, topola, javor, palisander, jasen, hrast, jela, bor.

5. PROBOJ LJEPILA 5. Leimdurchschlag

Proboj ljepila kroz furnir mogu uzrokovati ovi činitelji:

- pravisok ili neravnomjeran nanos ljepila
- previše rijetka (niskoviskozna) smjesa ljepila (visok udio vode, malo ili nimalo punila)
- porozni furniri
- tanki ili neravnomjerno rezani furniri
- previše vlažni furniri (vlažno drvo može primiti manje vode)
- prekratko otvorno vrijeme (nema mogućnosti isparavanja vode)
- visok tlak prešanja
- visoka temperatura prešanja (jako smanjenje vrškoznosti ljepila)
- neodgovarajuća vrsta punila.

Moguća pomoć u sprječavanju proboga ljepila uglavnom je posljedica već navedenih izvora grešaka. To su:

- gusta smjesa ljepila visoke viskoznosti, mali dodatak vode, visoki udio punila

- punilo dobrih lijepljivih svojstava (npr. raženo brašno)
- tanak nanos ljepila.

Osim toga, pri lijepljenju tamnijih vrsta furnira odnosno tamno bajcanih, smjesa ljepila može se obojiti neutralnim ili kiselim bojama. Za svijetle furnire bojenje nije potrebno jer su i stvrdnuto ljepilo i eventualna količina ljepila koja probije na drugu stranu također bijele boje odnosno bezbojni. Pažljivim brušenjem površine na kojima ima ljepila što je probilo može se spasiti inače neupotrebljiva površina, ali pore furnira ostaju i dalje zapunjene pa ta greška može ponovno postati očita pri bajcanju odnosno lakiranju.

6. PUKOTINE U FURNIRU 6. Furnierrisse

Riječ je o jednoj od najnezgodnijih grešaka na furniranim površinama, i to prije svega zato što se pojavljuje tek nakon dužeg vremena, često nakon jedne ili dvije sezone grijanja. Pravi uzrok pojave pukotina u furniru jesu postojeći odnosi vlage već pri samoj proizvodnji furnira.

Često se furniri visoke vlažnosti lijepe rijetkom (niskoviskoznom) smjesom ljepila i velikim nanosom (polazeći od pogrešne pretpostavke da veći nanos znači sigurnije lijepljenje), bez otvorenoga, ali s relativno dugim zatvorenim vremenom čekanja (dok se, primjerice, ne pripremi više obradaka malih dimenzija za jedno punjenje preše). U tim uvjetima furnir ima dovoljno vremena da upije vodu iz smjese i da nabubri; i to pretežno u smjeru okomitome na vlakanca. Ako se tako nabubreni furnir otvrdnjavanjem ljepila fiksira za ivericu (vrijednosti utezanja i bubrenja okomito na smjer vlaknaca približno su deset puta veće nego za iverice), ne može se kasnije, tijekom uskladištenja ili uporabe (npr. tijekom sezone grijanja stanova) ispuštanjem vlage iz sljubnice u uvjetima niže relativne vlažnosti zraka utezati. Stoga se brzo dosegne granica istezanja furnira (približno 1%), pa on puca. Na ljuštenim i rezanim furnirima pukotine nastaju ponajprije na drvnim tracima jer na tim mjestima drvo ima najmanju čvrstoću.

Na temelju svega toga lako se mogu prepoznati glavni uzroci i izvori grešaka, ali i odabrati odgovarajući postupci za postizanje boljih učinaka. To su:

a) previsoka vlažnost furnira; pri lijepljenju vrućim postupkom nipošto ne bi trebalo prekoračiti najveću dopuštenu vlažnost furnira od 10% prije lijepljenja.

b) prevelika količina vode unesena sa smjesom ljepila: pri niskoj koncentraciji (ri-

jetkoj) smjesi ili prevelikom nanosu ljepila.

Primjer uporabe industrijski proizvedenih ljepila u prahu:

- rijetkom (niskoviskoznom) smjesom (100 t. d. ljepila u prahu + 85 t. d. vode), i nanosom od 200 g/m^2 na nosivu se podlogu unosi oko 91 g/m^2 vode

- pravilno pripremljenom smjesom (100 t. d. ljepila u prahu + 60 t. d. vode) i uz preporučeni nanos od 120 g/m^2 (npr. pri furniranju iverica) sa smjesom se nanosi oko 45 g/m^2 vode, što je polovica količine iz gornjeg primjera

- ako se ima na umu da furnir preuzme iz smjese približno $1/3$ vode, tada u dva navedena primjera tijekom prešanja postićemo vlažnost furnira u nepovoljnom slučaju 17,3%, a u povoljnom slučaju 12,6%. Time veličina bubrenja i utezanja (u odnosu prema početnoj vlažnosti furnira od 8% u prvom slučaju iznosi dvostruko više nego u drugome.

Za poboljšanje učinka viskozniije smjese ljepila treba nanositi štedljivije; za furniranje je općenito dovoljno 80 do 100 g/m^2 . Višak smjese nanosene na podlogu ručnim valjkom (nanos uglavnom veći od 250 g/m^2) prije prešanja treba obvezno skinuti nazubljenom lopaticom.

c) Otvoreno, zatvoreno vrijeme: Tijekom otvorenog vremena jedan dio vode iz smjese može ispariti; što je "zatvoreno vrijeme", kraće to manje vremena ostaje da furnir preuzme vodu i nabubri. Na obratcima s najranije nanosenim ljepilom, pa dakle i najdužim zatvorenim vremenom u jednom punjenju preše, u praksi se najčešće zamjećuju pukotine u furniru.

d) Mekane sljubnice. Primjenom ljepila s malim udjelom formaldehida odnosno s dodatkom 10 - 20% PVAc-ljepila, može se postići znatno mekanija sljubnica, čime se smanjuje opasnost od pucanja furnira.

e) Relativna vlažnost zraka u stambenom prostoru. Vrijednosti od 20 do 30% za vrijeme sezone grijanja tijekom više mjeseci nisu nikakva rijetkost. Njih treba spriječiti ne samo radi mogućeg pucanja furnira nego i zbog zdravstvenih razloga.

7. PROMJENE BOJE 7. Verfahrungen

Promjene boje furnirane površine mogu imati vrlo različite uzroke, a posljedice su vrlo neugodne jer bitno narušavaju vanjski izgled namještaja. Općenito, razlikuju se prava i nepravna obojenja.

7.1. Prava obojenja

7.1. Echte Verfahrungen

Prava obojenja su promjene boje koje se u određenim uvjetima pojavljuju kao posljedica kemijskih promjena u drvu. One nastaju u strukturi drva, a rezultat su reakcije sastavnih dijelova drva (npr. trijeslovine, lignina i dr.) s tvarima koje se dodaju ljepilu pri njegovoj preradi (npr. otvrdnjivači), ali mogu biti i posljedica djelovanja topline, vlage i/ili svjetlosti prije svega UV-zračenja. Takva se obojenja pojavljuju većinom neočekivano, a tako i završavaju ako se ne istraže uzroci njihova nastanka.

a) Plavilo od željeza. Pojavljuje se prije svega na hrastovim i vrstama drva s većim sadržajem trijeslovine (mahagonij, limba). Onečišćenja od željeza mogu nastati i zbog uporabe brusnog papira koji sadrži željezo, vode koja služi za pripremu smjese a sadrži željezo, te ako se pri furniranju ne rabe međulimovi.

Pomoć: bijeljenje otopinom oksalne kiseline.

b) Crvenilo. Pojavljuje se prije svega na orahovini, hrastovini, jasenovini, trešnjinu drvu, borovini i ariševu drvu. To obojenje većinom nastaje tek pri temperaturama višim od 105°C u vrućoj preši, a osobito pri dužem zadržavanju obradaka u preši (npr. za vrijeme radne pauze). Zbog zadržavanja u preši i zbog relativno visoke vlažnosti zraka (100%) može nastati određeni proces parenja, koje može izazvati obojenje. Ono se može pojaviti i kasnije, u složaju vrućih ploča nakon furniranja.

Pomoć: Niže temperature prešanja, hlađenje furniranih ploča prije slaganja u složaj.

c) I lužine, formaldehidne pare i otvrdivači mogu također izazvati obojenje, ali ponajprije crveno ili crvenosmeđe. Takva crvena obojenja mogu se djelomice pojaviti tek nakon nekoliko tjedana ili mjeseci zbog utjecaja UV-zračenja.

d) Zatamnjenje drva kao posljedica starenja također je vrsta obojenja, pri kojemu se najčešće mijenja cijeli ton boje namještaja, a ne tamni neravnomjerno u obliku mrlja. Razlika u zatamnjenu može se očitovati ako je riječ o drvu od srčike i bjeljike.

7.2. "Nepravna" obojenja

7.2. "Unechte" Verfahrungen

a) Probijanje ljepila kroz furnir

b) Površinska onečišćenja stranim predmetima koji ne uzrokuju kemijske reakcije: čestice prašine, sitne mrlje od boje, ulje, mast te brusna prašina ako se istom brusnom trakom bruse svijetli i tamni furniri (pore svi-

jetlog furnira zapunjuju se tamnom prašinom).

LITERATURA

1. Dunky, M.; Schorgmaier, H. (1995.): Richtige Verarbeitung von Harnstoff-Formaldehydleimen bei der Möbelherstellung und Tischlerhandwerk. *Holzforschung und Holzverwertung* 2:26-30
2. Dunky, M. (1991): Hiacol - Flächenleime. *Verarbeitungstechnik in der Möbelindustrie*. Krems Chemie AG, Krems/Donau
3. Ljuljka, B. i dr. (1978): Ljpljenje u tehnologiji finalnih proizvoda. SIZ odgoja i usmjerenog obrazovanja šumarstva i drvne industrije SRH, Zagreb
4. Marra, A. A. (1992): *Technology of wood bonding: Principles in Lpractice*, Van Nostrand Reinhold, New York
5. Petrović, S. (1970): Greške u proizvodnji vodootpornih šperploča, uzroci nastajanja i vanjske karakteristike grešaka. *Drvna industrija*, 21:117-119
6. Petrović, S. (1983): Lijepljenje. *Šumarska enciklopedija* 2:342,343 - 348, 349 - 352
7. Petrović, S. (1990): Istraživanje i lijepljenje drva vodootpornim sintetskim smolama za vanjsku upotrebu. Disertacija, Šumarski fakultet - Zagreb

Mr. sc. Bojana Dalbello Bašić
Šumarski fakultet, Zagreb

Umrežavanje računala u upravljачko-proizvod- nim sustavima

Computer Networking in Production Control Systems

Stručni rad

Prispjelo: 14. 09. 1995. • Prihvaćeno: 20. 11. 1995. • UDK 630*945

SAŽETAK • U radu se iznose neke prednosti umrežavanja računala i neke od mogućih opcija pri njihovoj izgradnji. Postoje različite podjele mreža, ovisno o izabranim kriterijima (zemljopisna rasprostranjenost, namjena mreže, građa mreže itd.). Dva tipa lokalnih mreža značajnih za upravljačko-proizvodne sustave jesu: industrijske i uredske mreže. U članku se također objašnjava zamisao o slojevnoj strukturi mreže koja je temelj za izgradnju komunikacijskog sustava prilagođenog potrebama i mogućnostima korisnika. Opisan je model ISO/OSI. Izneseni su temeljni načini povezivanja računala u lokalnu mrežu i fizička sredstva za ostvarenje tih veza. Dan je primjer mogućnosti neovisnog izbora mrežnoga operacijskog sustava za lokalnu mrežu osobnih računala.

Ključne riječi: umrežavanje računala, model ISO/OSI, lokalne mreže, topologija mreža, prijenosni mediji. *Computer Networking in Production Control Systems*

SUMMARY • The paper presents certain advantages of computer networking and some options in networking. There are different classifications for networks, depending criteria chosen (geographical spreading, purpose, construction etc.). Two local network types are important for production control systems: industrial and office networks. The paper also explains the concept of layered network structure which is the basis for standardisation procedures and therefore also for the establishment of communication systems adjusted to the needs and possibilities of the user. The ISO/OSI model is described. The basic methods of computer connection to local networks and the physical means for these connections are presented. The possibility of an independent selection of the local computer network operating

Rad je prezentiran na znanstveno-stručnom savjetovanju "Uključivanje znanosti u gospodarski sustav preradbe drva u Hrvatskoj" u Novom Vinodolskom, 11. i 12. travnja 1994. u organizaciji Zavoda za istraživanje u drvnjoj industriji, Šumarskog fakulteta i Croatia drvo d. d. Zbog interesa stručne javnosti za ovu problematiku rad prenosimo u neznatno izmijenjenom obliku.

Bez obzira na veličinu mreže, njezinu namjenu i složenost, prednosti koje pruža rad u mreži jesu:

- razmjena informacija
- pristup zajedničkim bazama podataka
- dijeljenje resursa mreže.

Razmjena informacija jest razmjena datoteka (podataka ili programa), razmjena dokumenata, obavijesti i poruka (npr. elektronske pošte). Elektronska razmjena poruka oslobađa nas gomila papira i zastarjelog načina njihova prijenosa. Prijenos informacija je jednostavan, jeftin i brz, bez obzira na to govorimo li o razmjeni informacija u istom uredu ili između korisnika mreže na različitim kontinentima.

Pristup zajedničkim bazama podataka omogućuje distribuirani unos podataka i distribuirani pristup jedinstvenim podacima sa svih točaka mreže. Time se izbjegava udvostručavanje podataka, dupliciranje postupaka s podacima te se postiže veća točnost i brzina.

Dijeljenje resursa mreže znači da uređaji povezani u mrežu poslužuju mnogo korisnika. Korisnici u lokalnoj mreži mogu se skupim laserskim pisačima, crtačima u boji, telefeks uređajima i sl. koristiti sa svoga radnog mjesta. Na taj se način racionalizira uporaba skupih uređaja i izbjegava nezgrapnan prijenos datoteka disketama. Resursi mreže su i druga računala u mreži, pa dijeljenje resursa znači i mogućnost rada na udaljenim računalima.

Računalna mreža (zahvaljujući uvedenim standardima) omogućuje zajednički rad različitih sustava (PC računala, mjernih uređaja, grafičkih radnih stanica, miniračunala različitih vanjskih jedinica ...) i njihovu integraciju u jedinstven radni sustav u kojemu se dijele resursi i razmjenjuju informacije. Integracija je moguća bez obzira na vrstu uređaja u mreži, operacijski sustav s kojim računala rade i proizvođače/dobavljače opreme.

To znači da je u mrežu moguće integrirati svu postojeću računalnu opremu i postupno je nadograđivati u skladu s mogućnostima i potrebama. Modularnost i prilagodljivost važne suprednosti mrežeračunala pred central-

iziranim sustavom sastavljenim od računala i većega broja terminala.

4. SLOJEVNA STRUKTURA RAČUNALNIH MREŽA

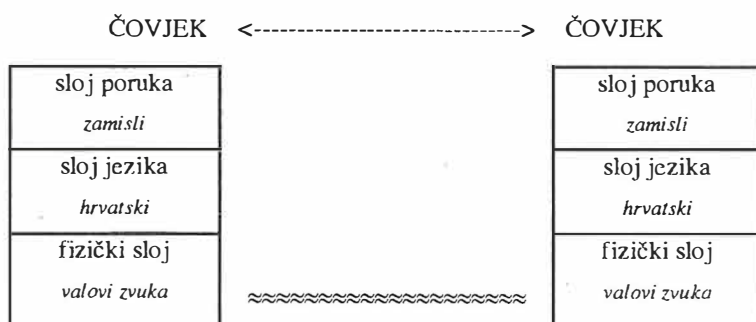
4. Layered Structure of Computer Networks

Mrežni sustav može se promatrati kao hijerarhijski organiziran višeslojni sustav.

Svaka jedinica povezana u mrežu izvodi niz zadaća vezanih za prijenos podataka. Takvi zadaci koje izvodi sama strojna oprema ili programi razvrstani su u neovisne slojeve, tvoreći tako model slojevne strukture.

Da bismo bolje shvatili model slojevne strukture računalnog sustava, zamislimo analogiju s ljudskom komunikacijom (sl. 1). Aktivnosti koje se obavljaju za vrijeme ljudske komunikacije mogu biti podijeljene u tri sloja: fizički sloj, sloj jezika i sloj poruka. Dvije strane u komunikaciji moraju se složiti da će se koristiti zajedničkim fizičkim medijem za komunikaciju, npr. glasom (zvukom) ili pismom. Nakon odabira fizičkog medija moraju se složiti s uporabom istog jezika komunikacije, npr. hrvatskoga ili engleskoga, i na kraju, na najvišoj razini moraju s razumijevanjem razmjenjivati zamisli da bi komunikacija između njih tekla. Svaki sloj bilo kojeg komunikacijskog sustava ima svoja pravila koje sudionici u komunikaciji moraju poštovati da bi komunikacija bila uspješna. Ta se pravila zovu protokoli. Na primjer, protokol fizičkog sloja jest dogovor sudionika u komunikaciji da obje strane ne mogu istodobno govoriti, a primjer protokola sloja jezika bila bi gramatika i pravopis odabranog jezika komunikacije.

Mrežni protokol strogo je definiran skup pravila za izmjenu podataka i upravljačkih poruka između uređaja u mreži. Skup slojeva od kojih se mreža sastoji, usluge, tj. funkcije koje pojedini slojevi pružaju višim slojevima, te skup protokola kojima se ostvaruje povezivanje unutar ili između pojedinih slojeva naziva se mrežnom arhitekturom. Pojedini slojevi modela ostvaruju svoje zadaće koristeći se uslugama nižeg

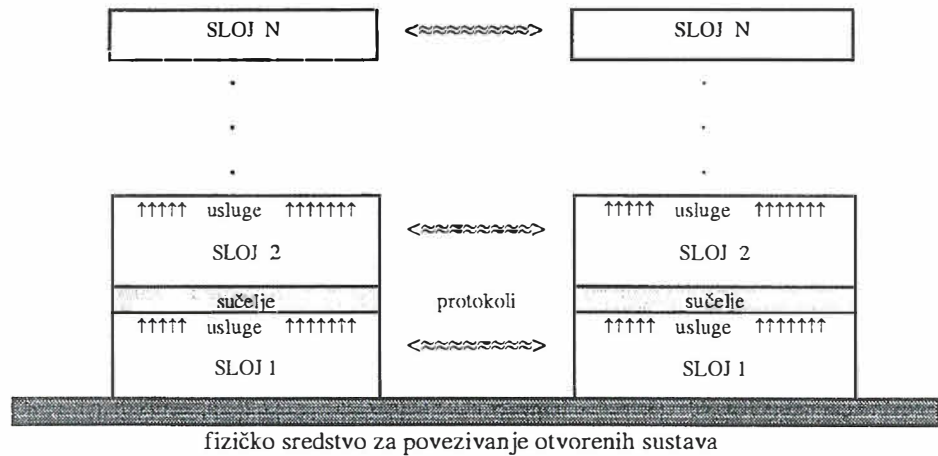


Slika 1.

Primjer ljudske komunikacije sa zadaćama svrstanim u slojeve • Example of human communication with tasks classified into layers

Slika 2.

Prikaz slojeva, sučelja, usluga, protokola i fizičkog sredstva • Presentation of layers, interfaces, services, protocols, and physical means



sloja te ih obogaćene predaju višem sloju. Svaka viša razina znači obogaćivanje mrežnog sustava uslugama i još veću transparentnost složenosti mrežnog sustava prema korisniku. Na prijelazu između dva susjedna sloja postoji skup pravila koja obje strane moraju zadovoljavati. Ta pravila nazivamo sučeljem (engl. interface). Preko sučelja viši sloj zahtijeva, a niži sloj pruža uslugu.

Posebice je važno u slojevitoj mrežnoj arhitekturi precizno definirati sučelja te su ona važan objekt standardizacije. Naime, mehanizmi svakog sloja, kao i njegove mogućnosti, mijenjaju se kako napreduje tehnologija, te je nužno omogućiti zamjenu jednog mehanizma drugim bez utjecaja na druge slojeve. Na primjer, vrlo je važno da prethodno napisana aplikacija (program) i dalje radi iako smo, slijedeći razvoj tehnologije računalskih komponenata, nabavili jače računalo ili ako smo koaksijalni kabel zamijenili bržim i sigurnijim optičkim kabelom. Standardizacija razumijeva neovisnost slojeva.

Time što je upravo izneseno dan je jedan od razloga zašto je važna slojevitost sustava i njegova standardizacija.

Naime, u počecima razvoja računalskih komunikacija umrežena su računala mogla komunicirati samo ako ih je proizveo isti proizvođač. Zatvorenost takvih sustava značila je plaćanje visoke cijene, neprilagodljivost tehnološkom razvoju i potrebama korisnika. Nasuprot tome, uvođenjem

modela slojevite strukture mreža te definiranjem javnih konvencija (standarda) o zadaćama svakoga pojedinog sloja nastaje nov pristup koncepciji umrežavanja nazvanom povezivanje otvorenih sustava (Open System Interconnection). Prikaz povezivanja otvorenih sustava s označenim razinama slojeva, sučeljima i uslugama dan je na slici 2.

Sa stajališta korisnika, koncepcija otvorenosti znači mogućnost jednostavnog povezivanja opreme različitih proizvođača (i postojeće opreme u koju je korisnik već uložio) te širok izbor novih rješenja i opreme koji najbolje odgovaraju potrebama i mogućnostima korisnika. Povećanjem potreba ili naprosto razvojem tehnologije otvorenost osigurava mogućnost jednostavne nadogradnje pojedinih dijelova sustava (ili njihove zamjene tehnološki boljima), i to bez utjecaja na rad već postojeće strojne opreme i aplikacija.

Međunarodna organizacija za standarde ISO (International Standards Organization) dala je 1983. godine preporuke u obliku osnovnoga referentnog modela ISO/OSI (Open System Interconnection) za povezivanje otvorenih sustava (sl. 3). Taj model definira koncepciju umrežavanja kao niz od sedam slojeva. Kako slojevi obavljaju zaokruženu zadaću, znači da se standardi jednog sloja mogu definirati neovisno o standardima za druge slojeve. Svaki od tih slojeva ima svoju funkciju i precizno definirano sučelje prema susjednim slojevima. Najniži sloj je sloj same fizičke veze. Fizički sloj, zajedno s još tri sloja iznad sebe, čini transportni podsustav. Ono s čime se susreće krajnji korisnik, odnosno njegova aplikacija, jest najviši sloj. Detaljan opis referentnog modela ISO/OSI dan je u (Martin, 1988).

Model ISO/OSI definira samo okvir za standardizaciju. Usluge i protokoli (sl. 2) standardiziraju se odvojeno. Da bi se osigurala prilagodljivost korisničkim potrebama, standardi dopuštaju postojanje opcija i parametara. Stoga je moguće odabrati više

Slika 3.

Referentni model za povezivanje otvorenih sustava • Reference model for the interconnection of open systems

7. SLOJ PRIMJENE - APPLICATION LAYER
6. SLOJ PREDOŠAVANJA - PRESENTATION LAYER
5. SLOJ SJEDNICE - SESSION LAYER
4. PRIJENOSNI SLOJ - TRANSPORTATION LAYER
3. MREŽNI SLOJ - NETWORK LAYER
2. SLOJ PRIJENOSA PODATAKA - DATA TRANSFER
1. SLOJ FIZIČKE VEZE - PHYSICAL LINK LAYER

različitih kombinacija usluga i protokola.

Primjer odabira standardnih usluga i protokola za potrebe automatizacije tvornice, odnosno za podršku računalom upravljane proizvodnje (engl. CIM - Computer Integrated Manufacturing) jest MAP/TOP (Glavinić, 1993), koji uređuje:

- industrijske mreže (engl. Manufacturing Automation Protocol - MAP)
- uredske mreže (Technical and Office Protocol - TOP)
- međusobno povezivanje industrijske (MAP) i uredske (TOP) mreže te njihovo povezivanje s javnim mrežama. Detaljniji opis modela MAP/TOP, s predviđenim standardima usluga i protokola za svih sadam slojev referentnog modela ISO/OSI, dan je u (Glavinić, 1993). Napomenimo samo da se unutar te mrežne arhitekture razrađuju i posebni standardi za specifična područja upravljanja proizvodnjom kao što su numeričko upravljanje, upravljanje robotima i vođenje procesa.

5. OBLICI POVEZIVANJA RAČUNALA U LOKALNU MREŽU

5. Forms of Computer Connection to a Local Network

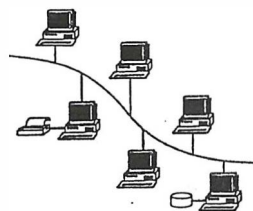
Mreže mogu biti oblikovane na vrlo različite koji se mogu izvesti iz sljedeća tri temeljna oblika povezivanja: sabirnice, zvijezde i prstena (sl. 4). Oblik povezivanja računala u mrežu naziva se topologijom mreže.

Sabirnica (engl. bus) - Mreža čini komunikacijski medij - kabel s oba slobodna kraja. Svaki se čvor spaja na sabirnicu prikladnim međusklopom. EtherNet je najčešća implementacija sabirnice. To je standard koji se odnosi na prva dva sloja modela ISO/OSI. Prednost takve topologije jest funkcionalnost mreže u slučaju ispada jedne stanice ili više njih.

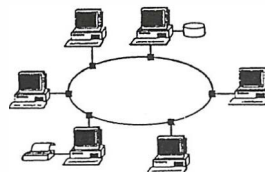
Prsten (engl. ring) - Sva računala u mreži spojena su neprekidnim prstenastim kabelom. Podaci se šalju u krug, od jednog računala do drugoga, i svaki čvor analizira podatke. Ako podaci nisu namijenjeni tom čvoru, predaju se ljedećemu u prstenu, sve dok ne dođu do primatelja. Najpopularnija implementacija te topologije jest IBM Token Ring. Takva topologija zahtijeva mnogo manju duljinu prijenosnog medija (kabela) nego zvjezdasta topologija i ne zahtijeva centralnu stanicu. Nedostatak joj je da ispod bilo koje stanice iz sustava onemogućuje rad cijele mreže.

Zvijezda (engl. star) - Karakterizira je centralna mrežna stanica na koju su izravnom vezom priključene sve ostale jedinice u mreži. Mreža nije u radnom stanju samo ako je centralna stanica izvan uporabe, inače ispod pojedine stanice iz sustava ne utječe na rad mreže u cjelini.

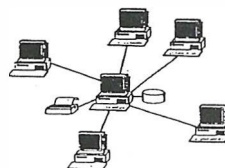
a)



b)



c)



Slika 4.

Prikaz umreženih računala u obliku: a) sabirnice, b) prstena, c) zvijezde • Presentation of different kinds of computer networks: a) bus, b) ring, c) star

6. FIZIČKA SRDSTVA ZA PRIJENOS PODATAKA

6. Physical Means of Data Transfer

Odabir prijenosnog sredstva vrlo je važan sa stajališta pouzdanosti prijenosa te cijene izgradnje mreže. Da bi se prenosili, digitalni se signali, svojstveni svijetu računalne opreme, moraju prilagoditi svojstvima prijenosnog medija, pa se adi prijenosa nekim medijem poaci električno ili elektromagnetski kodiraju. Često je za prilagodbu prijenosnom mediju digitalne podatke potrebno pretvoriti u analogne (i zatim obrnuto), pa se govori o postupku modulacije odnosno demodulacije. Primjer takvog postupaka jest prijenos digitalnih signala telefonskim linijama, pomoću uređaja za modulaciju i demodulaciju, modemom.

Parica (engl. twisted pair). Najstariji i najuobičajeniji medij svakako je parica. To je par izoliranih bakrenih vodiča promjera oko 1 mm, koji su helikoidno upredeni radi smanjenja električnih utjecaja na susjedne parove. Parica se pojavljuje u dvije izvedbe: kao okopljena (engl. shielded twisted pair) ili kao neokopljena (engl. unshielded twisted pair). Koristi za prijenos analognih i digitalnih signala. Brzina prijenosa podataka ovisi o udaljenosti, a kreće se oko reda veličine do nekoliko Mbit/s. Izvedba Ethernet mreže pomoću parica vrlo je popularna jer se s vremenom cijena tog prijenosnog medija smanjuje, a pouzdanost povećava.

Koaksijalni kabel (engl. coaxial cable). Taj prijenosni medij ima vrlo dobre električne i fizikalne karakteristike te osigu-

Znanstveno stručni skup "Revitalizacija u finalnoj obradi drva u Hrvatskoj" AMBIENTA 1995

Skup je održan 6. listopada ove godine u okviru 22. međunarodnog sajma namještaja, unutarnjeg uređenja i prateće industrije AMBIENTA 95. Bio je namijenjen generalnim, komercijalnim i financijskim direktorima, top managementu, managementu i ostalima koji su zaduženi za što uspješnije poslovanje i proizvodnju naših drvnoindustrijskih tvrtki.

Dinamičke promjene okoline zahtijevaju promjene temeljnih postulata proizvodnje. Najnovija istraživanja pokazuju da u uvjetima brzih promjena na svjetskom tržištu mogu opstati samo one tvrtke koje su sastavljene od malih samostalnih jedinica između kojih vlada intenzivna komunikacija sinkroniziranosti i povezanost. Stoga se pokazuje nužnost provedbe restrukturiranja tvrtki zasnovanih na tradicionalnoj i konvencionalnoj organizacijskoj strukturi.

Za provođenje toga procesa potrebno je tvrtkama osim upoznavanja zaposlenih sa suvremenim proizvodnim koncepcijama obaviti i povezivanje sa znanstveno-istraživačkim institucijama na programima restrukturiranja i razvoja, odnosno ostvarenja uvjeta za postavljanje tvornica budućnosti.

To je bio osnovni cilj znanstveno-stručnog skupa "Revitalizacija u finalnoj obradi drva u Hrvatskoj" čiji je organizator bio Zagrebački Velesajam i Šumarski fakultet, Zavod za istraživanja u drvnjoj in-

dustriji.

Predavanja su održali devet stručnjaka i znanstvenika Šumarskog fakulteta iz Zavoda za organizaciju proizvodnje u drvnjoj industriji i Zavoda za konstrukciju tehnologiju proizvoda od drva koji se bave navedenom problematikom u fazi projektiranja, uvođenja i provođenja.

Znanstveno-stručni skup otvorili su i zaželjeli uspješan rad generalni direktor Zagrebačkog Velesajma mr. sc. Jurica Pavelić i Predstojnik Zavoda za istraživanja u drvnjoj industriji izv. prof. dr. sc. Ivica Grbac.

Program znanstveno-stručnog skupa "Revitalizacija proizvodnje u finalnoj obradi drva u Hrvatskoj" sa predavačima, temama i kratkim sažetkom bio je slijedeći:

Prof. dr. sc. Ivica Grbac, Šumarski fakultet u Zagrebu **Utjecaj znanosti na revitalizaciju proizvodnje namještaja u Hrvatskoj**

Utjecaj znanosti na revitalizaciju proizvodnje namještaja bit će u sadašnjem trenutku obnove i razvitka drvne industrije u Hrvatskoj vrlo velik. U radu je izvršena analiza znanstvene i istraživačko-razvojne djelatnosti, uz pregled znanstvenih istraživanja u drvnjoj industriji. Povećanje obujma znanstvenih aktivnosti, veća ulaganja u znanstveni i istraživački rad, brži razvoj kadrova i djelotvorno osiguranje prijenosa znanstvenih informacija prioritetni je zadatak Republike



Slika 1

Predavanja su pobudila pažnju svih prisutnih stručnjaka • Lectures were very interesting for all participating experts

Hrvatske u segmentu drvnog gospodarstva kao važne izvozne skupine.

Prof. dr. sc. Boris Ljuljka, prof. dr. sc. Stjepan Tkalec, Šumarski fakultet u Zagrebu
Neke nove ideje u finalnoj obradi drva

Sadašnje stanje u proizvodnji namještaja i ostalih finalnih proizvoda ubrzano će se poboljšavati provođenjem programskih, tehnoloških i kadrovskih prestrukturiranja koja će obuhvatiti djelomičnu ili potpunu zamjenu postojećih tehnoloških i organizacijskih sadržaja. Na temelju strateških smjernica treba pristupiti operacionalizaciji planova revitalizacije, obnove i razvoja novih proizvodnji. U tehnološka prestrukturiranja treba uključiti najsuvremenija dostignuća svjetske tehnologije za preradu drva, sve do nove tehnike rezanja mlazom vode, koja se sve više primjenjuje u preradi drva. Smjernice za točnost provedbe režima sušenja poticaj su poboljšanju kvalitete proizvoda. Recikliranje ima u preradi drva tradiciju i budućnost.

Prof. dr. sc. Mladen Figurić, Šumarski fakultet u Zagrebu
Strateški management poduzeća u konkurentskoj svjetskoj ekonomiji

U povezivanju s inozemstvom i u svojim tržišnim nastupima naša se poduzeća stalno suočavaju s konkurentskom okolinom kojoj strateški nisu dorasla. Iz tih razloga strateški management poduzeća postaje imperativ u konkurentskoj svjetskoj ekonomiji. Na osnovi toga, u radu je prikazana potreba za oblikovanjem koncepcije strateškog upravljanja. Uz to prikazani su i neki mogući scenariji strateškog upravljanja za hrvatska poduzeća, koja su nastala na naslijeđenoj strukturi poduzeća netipičnoj za male zemlje Europe.

Dr. sc. Andrija Bogner, Šumarski fakultet u Zagrebu
Mogućnosti razvoja proizvoda iz masivnog drva

U radu su prikazane mogućnosti proizvodnje i prodaje namještaja iz masivnog drva. Prikazani su i trendovi u materijalima i dizajnu zapaženi na europskim izložbama namještaja. Budući da je za nas europsko tržište najzanimljivije tržište, prikazani su i pokazatelji ponude i potražnje namještaja na tom tržištu. Date su i neke sugestije za transformaciju finalne drvne industrije kako bi ona sa svojim proizvodima postala konkurentnija na svjetskom tržištu.

Mr. sc. Hrvoje Turkulin, Šumarski fakultet u Zagrebu
Mogućnosti razvoja proizvoda građevne stolarije

Proizvodnja drvenih proizvoda u Hrvatskoj zahtijeva razvoj dviju vrsti proizvoda: skupih, tehnički vrlo zahtjevnih proizvoda koji ispunjavaju sve zahtjeve visokog standarda u proizvodnji stolarije u Europi, te jeftinih a funkcijskih zadovoljavajućih proizvoda za potrebe obnove porušenih krajeva u zemlji. Razvoj drvenih proizvoda prozora i vrata mora u prvom redu riješiti problem relativne nepostojanosti drva da bi ovi proizvodi konkurirali plastičnim ili aluminijskim proizvodima građevne stolarije. U radu su prikazane osnove mogućnosti razvoja proizvoda u Hrvatskoj uz primjenu novih materijala, elemenata i opreme te pomoću novih konstrukcijskih rješenja.

Mr. sc. Denis Jelačić, Šumarski fakultet u Zagrebu
Povećanje učinkovitosti proizvodnih sustava

Proizvodni sustavi drvne industrije Republike Hrvatske, zbog zastarjelosti proizvodnih koncepcija na temelju kojih obavljaju svoju proizvodnju, polako gubi tržišnu utakmicu s učinkovitijim i modernijim tvrtkama iz inozemstva. Prijelazom na nove koncepcije upravljanja proizvodnjom i poslovanjem naša bi drvna industrija uhvatila priključak za europskim proizvođačima i postala konkurentnija na svjetskom tržištu. U ovom radu su prikazane nove koncepcije upravljanja proizvodnjom i poslovanjem primjenjive u drvnj industriji (MRP, MRP II, JIT/TQC, LEAN, COMMS) te na koji način one utječu na učinkovitost drvno industrijske proizvodnje.

Mr. sc. Vladimir Koštal, Darko Motik, dipl. ing., Šumarski fakultet u Zagrebu
Kalkulacije troškova kao instrument upravljanja poduzećem

Nabavljanje suvremenih numerički upravljanih alatnih strojeva od velike je važnosti za svakog našeg proizvođača namještaja. Samo će sustavna analiza svih čimbenika, koji utječu na uspješnost rada takve tehnologije dati odgovor o pravilnosti odluke o investiranju.

Za vrednovanje kompleksnih tehnoloških sustava mogu se oblikovati modeli vrednovanja koji omogućavaju vrednovanje najznačajnijih čimbenika efikasnosti tehnologije i objektiviziranje izbora istih. Rezultati jednog takvog vrednovanja pokazuju opravdanost uvođenja numerički

upravljanog alatnog stroja na mjesto klasičnih strojeva, ako je iskorištenje kapaciteta veće od 42,05%. Slična bi se vrednovanja trebala učiniti za svaki konkretan primjer, odnosno prije svake takve investicije. Promjena strukture troškova uvjetuje izbor metoda kalkulacije koje će se primjenjivati u budućem poslovanju. Za izračunavanje cijene koštanja sve se više u suvremenom poslovanju koristi metoda Direct Costing, koja polazi od načela da se u cijenu koštanja uračunavaju samo direktni troškovi te onaj dio općih troškova koji se može obračunati na proizvod. Ostali opći troškovi, odnosno fiksni troškovi koji se ne mogu obračunavati na proizvod bez odgovarajućeg rasporeda, obračunavaju se iz razlike realizacije.

**Kadić Damir, dipl. ing.
Kakvoća finalnih proizvoda posebne namjene**

U radu je dan pristup projektiranju proizvoda za hendikepirane osobe i stradalnike Domovinskog rata što je prilog aktualnom trenutku razvoja u finalnoj preradi drva u Hrvatskoj. Rješenje stana i opreme predloženo ovim radom moguće je realizirati postojećim materijalima, tehnologijom i konstrukcijskim rješenjima. Ono na što je željeno posebno ukazati je širina pristupa koja može dovesti do kvalitetnijih proizvoda.

Rad ovog zanimljivog skupa pratio je veći broj stručnjaka iz drvne industrije.

Materijali sa znanstveno-stručnog skupa mogu se nabaviti u Zavodu za istraživanja u drvnoj industriji Šumarskog fakulteta u Zagrebu (izv. prof. dr. sc. Ivica Grbac i mr. sc. Denis Jelačić).

Doc. dr. sc. Tomislav Grladinović
Dr. sc. Andrija Bogner
Šumarski fakultet Zagreb

XX. Svjetski kongres IUFRO-a

XX. svjetski kongres IUFRO-a održan je u Finskoj u sveučilišnom gradu Tampere od 6. do 12. kolovoza 1995. godine pod motom:

Briga za šumu: Istraživanje u promjenljivom svijetu **Caring for the Forest: Research in a Changing world**

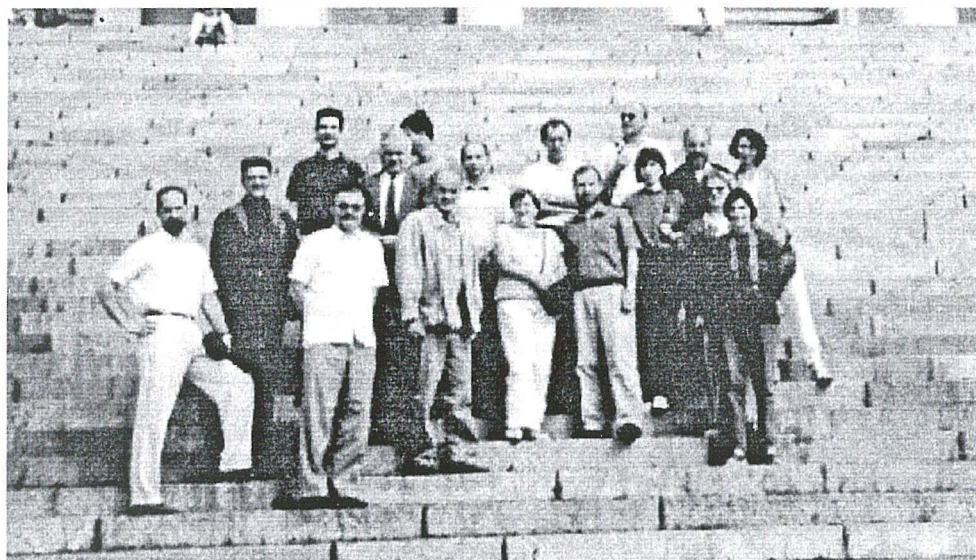
Finci su taj kongres nazvali Olimpijada šumarskih znanosti 1995.

Na IX. svjetskom kongresu IUFRO-a održanom u Budimpešti 1936. godine Finska je bila izabrana za domaćina X. svjetskog kongresa IUFRO-a koji se trebao održati 1940. godine. Nažalost, došao je Rat i ta se namjera nije mogla ostvariti. Poslije toga finski su šumari čekali punih 55 godina da ostvare svoju davnu želju i postanu domaćini svjetskog kongresa IUFRO-a. Ulogu domaćina i organizatora XX. svjetskog kongresa IUFRO-a obavili su izvrsno, naponovljivo. Pokrovitelj Kongresa bio je predsjednik Finske gospodin Martti Ahtiaari, a predsjednik Organizacijskog komiteta profesor Risto Sppala. U ime pokrovitelja Kongres je otvorio i pozdravio sudionike gospodin Paavo Lipponen, predsjednik Vlade Finske. Kongres je bio veoma značajan događaj za cijelo šumarstvo Finske. Nikad prije nije se toliko pažnje posvetilo šumarstvu u Finskoj kao prigodom ovoga Kongresa. Preko 500 članaka napisano je i objavljeno u finskim novinama i časopisima

o Kongresu IUFRO-a. Tome treba dodati brojne priloge na radiju i televiziji. Domaćini Kongresa vjeruju da je tome pridonijela dobra suradnja organizatora Kongresa, svih društvenih činilaca vezanih za šumarstvo i sredstava javnog informiranja. Prvi put u povijesti IUFRO nedržavne organizacije su osnovale svoj forum u neposrednoj blizini područja na kome se održavao Kongres sa zadaćom da prati rad Kongresa.

Od 1976. godine dosad svaki svjetski kongres IUFRO-a bio je veći od prethodnoga. Dosljedno tome XX. svjetski kongres bio je najveći kongres u povijesti IUFRO-a. Kongres u Tampere-u okupio je 3088 sudionika iz 103 države. Rad kongresa pratilo je 126 novinara iz 14 zemalja. Tijekom kongresnog tjedna održano je 6 plenarnih sesija svih sudionika kongresa, 6 subplenarnih i 13 međudivizijskih tematskih sesija, 256 sesija pojedinih sekcija, radnih i projektnih grupa specijalista, 63 poslovne sjednice sekcije IUFRO i 8 poslovnih sjednica divizija IUFRO. Osim toga, održano je 27 pratećih sastanaka ostalih šumarskih i drugih

Zajednička fotografija svih sudionika Kongresa iz Hrvatske



međunarodnih organizacija koje se bave šumarstvom i surađuju s IUFRO-om. Na Kongresu je prezentirano oko 1200 pozivnih znanstvenih referata i oko 340 pozivnih postera. Prezentiran je zatim značajan broj volonterskih referata, opreme za znanstvena istraživanja i znanstvenih publikacija. Svi sudionici koji su prijavili znanstvene priloge za Kongres dobili su priliku da te priloge izlože na Kongresu. Omogućena je znanstvena rasprava o sadržaju referata i postera, razmjena iskustava i informacija na sesijama te prilikom brojnih neformalnih razgovora tijekom kongresnoga tjedna i ekskurzija. Uspostavljene su brojne nove veze među znanstvenicima. Nastala su i nova poznanstva i prijateljstva u velikoj stogodišnjoj obitelji IUFRO. Svi su se vratili kući obogaćeni mnoštvom novih informacija i znanstvenih dokumenata, radosni što su bili sudionici tog velikoga svjetskog Kongresa.

Na poludnevnoj ekskurziji koja je trajala 12 sati, sudjelovalo je oko 1700 znanstvenika i gostiju u grupama od oko 40 osoba. Sudionici ekskurzija posjetili su poljo-privredno-šumarsku farmu, šumsko radilište, pilanu ili jednu od najvećih tvornica papira u svijetu, šumske krajolike, povijesne i kulturne znamenitosti. Voditelji tih grupa bili su znanstvenici s instituta i fakulteta. Na 15 poslije kongresnih znanstvenih ekskurzija po Finskoj, Švedskoj, Norveškoj, Danskoj, Rusiji, Estoniji, Latviji i Litvaniji - sudjelovalo je oko 500 znanstvenika.

Tijekom kongresnoga tjedna sudionici su putem ankete dali svoju ocjenu Kongresa u pogledu organizacije kongresnoga tjedna, dočeka, smještaja, prijevoza, susretljivosti domaćina, kvalitete referata i postera, mogućnosti prezentiranja, revođenja, valjanosti odluka, ekskurzija, informiranja, i dr. Na temelju rezultata analize provedene ankete, iskustva i ocjena organizatora Kongresa napisat će se priručnik o pripremama i organizaciji kongresa IUFRO-a. Sličan priručnik napisali su Kanađani XIX. IUFRO kongresa u Montrealu 1990. godine. Navedeni priručnici, uz slične ranije podsjetnike, poslužit će kao pomoć domaćinima budućih kongresa IUFRO-a, kao i organizatorima brojnih simpozija IUFRO-a između kongresa. Finska je inicirala osnivanje Europskog šumarskog instituta i dala materijalnu podršku za njegov rad. To je značajan doprinos Finske znanstvenim istraživanjima problema šumarstva koji imaju međunarodno značenje.

Prigodom XX. svjetskog kongresa IUFRO-a održane su dvije sjednice Međunarodnog savjeta IUFRO-a. To najviše

tijelo Svjetske unije IUFRO čine po jedan delegat iz svake zemlje koja ima najmanje jednu znanstvenu organizaciju članicu IUFRO. Na svojim sjednicama Međunarodni je savjet odlučio sljedeće:

- usvojena je Kongresna deklaracija,
- usvojena je Rasprava o sagledavanju globalnih pitanja šumarstva,
- usvojena je Rezolucija XX. svjetskog kongresa IUFRO-a,
- usvojene su promjene Statuta IUFRO-a,
- usvojene su promjene unutrašnjeg ustrojstva IUFRO-a; osnovale su se dvije nove divizije i to VII. Divizija Šumsko zdravlje i VIII. Divizija Šumarska okolina,
- za novog predsjednika IUFRO-a izabran je Dr. Jeffery Burley, direktor Šumarskog instituta u Oxfordu (Velika Britanija),
- izabrana su dva potpredsjednika IUFRO-a i to profesor Risto Seppala (Finska) i Dr. Jerry SESCO (SAD),
- izabrani su novi koordinatori divizija IUFRO i njihovi zamjenici,
- izabran je novi Izvršni odbor IUFRO-a,
- izabrani su blagajnik i tajnik IUFRO-a,
- odlučeno je da se XXI. svjetski kongres IUFRO-a održi u Maleziji kolovoza 2000. godine,
- prihvaćeno je izvješće predsjednika IUFRO o radu Unije između XIX. i XX. kongresa,
- prihvaćen je program rada IUFRO-a za razdoblje između XX. i XXI. kongresa koji je, program ponudio nominirani novi predsjednik IUFRO-a,
- izabrani su za počasne članove IUFRO-a tri istaknuta znanstvenika.

Članovi Međunarodnog savjeta IUFRO-a posadili su po jedno drvo u Memorijalnoj šumi podignutoj povodom XX. svjetskog kongresa IUFRO-a u parku Hatanpaa kod Tampere. U toj je šumi, uz prigodnu svečanost, otkrivena spomen ploča s popisom svih zemalja članica IUFRO-a među kojima je i Hrvatska.

Sustav informatičkih službi za potrebe Kongresa

Za potrebe sudionika Kongresa bio je instaliran računalni sustav informatičkih službi tijekom kongresnoga tjedna. Informatički sustav omogućavao je sudionicima Kongresa sljedeće:

- pregled najnovije inačice programa rada tijekom kongresnih dana,
- traženje sesi je, sažetak i drugih informacija u vezi s Kongresom, za koje je

sudionik posebno zainteresiran,

- traženje imena, adresa i hotela sudionika i organizatora Kongresa; bilo je moguće pretraživanje i ključnih riječi,
- slanje i čitanje elektronske pošte između sudionika Kongresa, organizatora Kongrea te komuniciranje s vanjskim svijetom,
- čitanje kongresnog dnevnoga biltena (Daily Baloon),
- pretraživanje INTERNET-a,
- pisanje, oblikovanje, kopiranje i umnožavanje tekstova.

Kakav je bio pristup informatičkoj službi?

Oko 70 osobnih računala s pisanim bilo je na raspolaganju znanstvenicima i organizatorima u kongresnim zgradama tijekom kongresnoga tjedna (od 8 do 20 sati). Osoblje u prostorijama s računalima bilo je na raspolaganju sudionicima Kongresa za upute i uporabu informacijskoga sustava. Za otpremu i primanje elektronske pošte sudionicima Kongresa bilisu u kongresnim materijalima osigurani korisničko ime i lozinka. Programi su radili u Microsoft Windows-u.

Informacijski je sustav bio vrlo jednostavno oblikovan radi omogućenja njegove uporabe i osobama kojima informatika nije bliska. Koliko je organizatorima Kongresa IURFO poznato, ovakva vrsta informatičkoga sustava i ovolikoga obujma nije se dosad rabila pri organizaciji kongresa.

Aktivnosti IUFRO u razdoblju 1991-1995. godine

Tijekom kalendarske godine održa se oko 50 međunarodnih simpozija IUFRO-a. Većina tih simpozija traje oko tjedan dana. Na tim simpozijima okuplja se od 30 do 100 sudionika. To znači da IUFRO neprekidno radi tijekom cijele godine. O aktivnostima radnih i projektnih grupa postoje pisana izvješća u simpozijским zbornicima, časopisu IUFRO NEWS, te godišnjim izvješćima Stalnoga tajništva IUFRO-a. Na Kongresu IUFRO-a svaka ustrojbeno jedinica prezentirala je izvješće o svome radu između dva svjetska kongresa. U razdoblju od 1991. do 1995. godine ustrojbeno jedinice IUFRO-a objavile su 87 znanstvene publikacije. Informacije o tim publikacijama i same publikacije dostupne su znanstvenicima putom časopisa IUFRO NEWS, TREE CD CAB International, IUFRO Internat uslu nika, Tajništva IUFRO-a u Beču i neposrednog

komuniciranja između znanstvenika. U svome izvješću predsjednik IUFRO-a dr. M. N. Salleh, ukazao je samo na najznačajnije aktivnosti iz tog razdoblja.

Sto godina organizacije IUFRO

Kolovoza 1992. godine na središnjoj svečanosti proslavljena je stota obljetnica postojanja svjetske organizacije IUFRO. Svečanosti su održane u Eberswalde (Njemačka) rodnome mjestu IUFRO, i u Berlinu, uz dudjelovane oko 1000 uzvanika iz cijeloga svijeta. U povijesnoj publikaciji IUFRO objavljenoj tom prigodom, dokumentiran je razvoj organizacije IUFRO tijekom proteklih 100 godina. Na svim međunarodnim simpozijima IUFRO-a koji su se održali u različitim krajevima svijeta tijekom 1992. godine, obilježena je stota godišnjica organizacije IUFRO.

Globalne inicijative

Dok je stota obljetnica bila prilika za sjećanja i ocjene rada u prošlosti, problemi koje donose brze promjene šumarstva bili su predmet rasprava svjetskih vođa okupljenih na Konferenciji jedninjenih naroda o okolišu i razvoju (UNCED - United Nations Conference on Environment and Development) održanoj u Rio de Janeiru lipnja 1992. godine. Globalna birga za okoliš je veoma usko i neposredno povezana sa šumarstvom, a IUFRO kao organizacija koja se bavi istraživanjima u šumarstvu, mora se odazvati zahtjevima u ovakvim okolnostima. Pitanja koja se javljaju predstavljaju izazov organizaciji IUFRO. Na te se izazove IUFRO mora djelotvorno odazvati. Mnogi problemi moraju se sagledati i riješiti sa svrhom da se oko 2000. godine sve drvo na međunarodnom tržištu označi kao proizvod iz potrajno gospodarenih šuma. Nije lako dati znanstvene osnove eko-obilježja kao što su raznolikosti ekosustava i predviđanje njegove dugoročne potrajnosti u trenutku kada su zahtjevi od šumarstva veliki i kontroverzni. Tehnički su izazovi za znanstvenike u šumarstvu golemi. Tu IUFRO kao znanstvena organizacija može igrati značajnu i kritičku ulogu podržavajući donošenje ispravnih političkih odluka. Međutim, zbog strukture i formalnoga ustrojstva IUFRO-a, dok znanstvenici čine mrežu u kojoj zajednički neformalno rade slobodno se povezujući jedni s drugima da razmijene ideje i iskustva - vrlo je teško osigurati da IUFRO djelotvorno odgovori međunarodnim zahtjevima. Jedna međudivizijska sesija na XX. svjetskom kongresu IUFRO-a bila je posvećena raspravi o

temi kako bi se IUFRO mogao odazvati međunarodnim zahtjevima šumarstva. Ovo je područje u kome bi članovi Međunarodnog savjeta IUFRO-a mogli podržati IUFRO zastupajući ga pri donošenju odluka o globalnim pitanjima, te informirajući IUFRO o razvojnim putovima šumarstva na međunarodnoj razini.

Specijalni program za zemlje u razvoju

Jedna od glavnih aktivnosti IUFRO-a tijekom 1991 - 1995. godine bio je Specijalni program za zemlje u razvoju (SPDC - Special Program for Developing Countries). SPDC je osnovan 1983. godine sa svrhom da osigura pomoć šumarskim istraživanjima u manje razvijenim zemljama. Sada je priznat kao globalni program. To je danas aktivni program koji pokušava sondirati i podržati šumarska istraživanja, naročito u manje razvijenim zemljama. Uprkos istaknutoj ulozi šumarstva na najvišoj međunarodnoj političkoj razini, status šumarskih istraživanja u globalu ostaje na niskoj razini, naročito u mnogim zemljama u razvoju. Zbog toga je, u svrhu podizanja statusa šumarskih istraživanja, IUFRO putom svoji članova pridonio formiranju Centra za međunarodna šumarska istraživanja (CIFOR - Center for International Forestry Research). SPDC će polušati dopuniti CIFOR i Međunarodni centar za agro-šumarstvo (ICRAF - International Center for Agro-forestry). Predviđeni program rada SPDC tijekom 1991 - 1995. godine ostvario se zahvaljujući podršci Kanade, SAD i Japana. SPDC je objavio više knjiga i vodio različite tečajeve iz područja znanstvenih istraživanja u šumarstvu. Jedna od publikacija SPDC-a je FORSTAT - Statistika za šumarska istraživanja, objavljena na engleskom francuskom i španjolskom jeziku. Druga publikacija je komplet od 12 modela na tri jezika: Planiranje i vođenje šumarskih istraživanja. SPDC je osnovao i vodio fond za putovanja znanstvenika iz manje razvijenih zemalja radi njihova znanstvenog usavršavanja.

Dogovor s Austrijom

Značajan događaj u razdoblju 1991 - 1995. bio je potpisivanje Sporazuma IUFRO s Vladom Austrije o stalnom sjedištu IUFRO-a pri Federalnom institutu za šumarska istraživanja u Beču. Ovo uspješno učvršćivanje odnosa između Vlade Austrije i IUFRO-a ojačano je transformacijom Tajništva IUFRO-a u Tajništvo IUFRO-a u Austriji. Ugovor osigurava proširenje

moćnosti aktivnosti IUFRO-a uz podršku Vlade Austrije. Tajništvo je uključilo IUFRO u Međunarodnu informatičku mrežu u INTERNET. Time je omogućeno komuniciranje znanstvenika, članova IUFRO, putem elektroničkih medija.

Članstvo u organizaciji IUFRO

Broj institucija članica IUFRO stalno raste. U srpnju 1995. godine u organizaciju IUFRO bilo je učlanjeno 719 fakulteta, instituta, sveučilišta, istraživačkih centara i drugih znanstvenih institucija iz 115 država. Istodobno raste i broj institucija koje ne izvršavaju svoje statutarne obveze kao članice IUFRO-a. Postoje još uvijek mnoge šumarske znanstvenoistraživačke institucije iz zemalja u razvoju koje nisu članice IUFRO. Jedna od zadaća IUFRO-a je da uključi u IUFRO obitelj veći broj znanstvenih institucija iz zemalja u razvoju te da im pomogne u razvoju i afirmaciji znanstvenih istraživanja u šumarstvu.

Kongresne publikacije

Rezultati XX. svjetskog kongresa IUFRO-a objavljeni su ili će se objaviti kao knjige u IUFRO Internet uslužniku (server) kako slijedi:

- Sažeci pozvanih referata i postera objavljeni su u dva sveska i podijeljeni sudionicima Kongresa na početku kongresnoga tjedna. Te su publikacije već prije Kongresa poslane svim institucijama članicama IUFRO te međunarodnim organizacijama i institucijama s kojim IUFRO surađuje.

- Kongresno će se izvješće objaviti poslije Kongresa i kongresnih ekscurzija, a najkasnije do kraja 1995. godine. U tom svesku bit će objavljeni popis sudionika kongresa i njihove adrese, popis sudionika poslije kongresnih ekscurzija, ključni referati, imena istaknutih mladih znanstvenika i zaslužnih članova IUFRO-a kojima su dodijeljena međunarodna priznanja, pozdravni govori i zahvale te popis izabranih novih članova IUFRO-a za razdoblje od 1. 01. 1996. do 31. 12. 2000. godine.

- Izvješće i većina govora sa sub-plemarnih i međudivizijskih zasjedanja objaviće se i distribuirati do kraja 1995. godine.

- Deklaracija XX. svjetskog kongresa IUFRO-a koju je usvojio Međunarodni savjet IUFRO-a u Tampere 1995. godine. Deklaracija će se prezentirati vladama zemalja iz kojih su znanstvene institucije članice IUFRO zastupljene u Međunarodnom savjetu.

Sve navedene publikacije mogu se

nabaviti pri Tajništvu IUFRO u Beču.

Veliki dio Kongresa IUFRO-a, kongresnih i poslijekongresnih ekskurzija, domaćini su snimili video kamerom. Svi zainteresirani sudionici Kongresa mogli su naručiti video kasetu o XX. svjetskom kongresu IUFRO-a.

U povodu XX. svjetskog kongresa IUFRO-a obavljen je veliki broj knjiga, brošura, prospekata, postera i drugih tiskovina o Finskoj, finskim šumama, finskom šumarstvu i šumskoj industriji, šumarskim istraživanjima i obrazovanju za potrebe šumarstva. Sve te tiskovine bile su dostupne sudionicima Kongresa IUFRO-a i kongresnih ekskurzija.

Program budućih aktivnosti IUFRO-a

Budući da se IUFRO shvaća kao izvor mudrosti i vizija u šumarstvu, očekuje se da će ta Unija dati svoj doprinos ocjeni postojećega stanja i usmjeravanju budućeg razvoja šumarstva. Dosljedno tome članovi Programskog odbora pridonijeli su razvoju prvoga strateškog plana Unije koji je inicirao M. N. Salleh, predsjednik IUFRO-a. Izrada strateškog plana IUFRO-a nastaviti će se u predstojećem razdoblju uz puno angažiranje Međunarodnog savjeta i Izvršnog odbora IUFRO-a. Od UNICED-a u Rio de Janeirou 1992. godine postoji mnoštvo inicijativa u vezi trajnog razvoja i okoline. Međutim, Izvršni odbor IUFRO-a smatra da se je teško suglasiti samo s konstatiranjem stanja. S tim u vezi IUFRO je objavio globalne inicijative i rasprave o tropskim šumama i šumama umjerene zone. Ova podsticajna razmišljanja i diskusije pridonose uključivanju nacionalnih institucija u međunarodna znanstvena istraživanja.

IUFRO je stalno imao dobre formalne i neformalne odnose s mnogim međunarodnim organizacijama uključujući FAO, ICSU, UNESCO i Svjetsku banku. Tijekom razdoblja 1991 -1995. godine ostvarile su se čvršće veze s više značajnih agencija, uključujući UNCED/UNCSD, CIFOR, ICRAF i ITTO. Navedena suradnja na globalnim pitanjima šumarstva nastaviti će se i ubuduće. Pored toga, sve su ustrojbene jedinice IUFRO izradile i usvojile planove svojih aktivnosti tijekom narednih pet godina. U tim planovima postoje regionalna i globalna pitanja koja će biti predmeti rasprava na međunarodnim skupovima IUFRO. Zadaće Međunarodnog savjeta i Izvršnog odbora IUFRO-a bit će da se mnogobrojne znanstvene doprinose ustrojbenih jedinica IUFRO usmjeri na rješavanje globalnih problema šumarstva.

Znanstvenici iz Hrvatske na XX. svjetskom kongresu IUFRO

Oko 40 znanstvenika iz Hrvatske pripremili su za Kongres samostalno i u koautorstvu 11 pozivnih referata, 12 pozivnih postera i 3 volonterska referata. Na Kongresu je sudjelovalo 23 znanstvenika sa Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, iz Šumarskog instituta Jastrebarsko, iz JP "Hrvatske šume", te iz Ministarstva poljoprivrede i šumarstva Hrvatske.

Pozivni referati

Besendorfer, V., Zoldoš, V., Littvay, T., Papeš, D.: Koriological Characteristics of the Common Oak (*Quercus robur* L.).

Bazak, K.: The suppressed Oscillation of the Pedunculatae oak (*Quercus robur* L.) Stand Diameter Growth.

Borzan, Ž., Idžojić, M.: Research on the Standardization of Gymnosperm Karyotypes Using *Picea omorica* as an Example.

Golgja, V.: Parameters Influencing the Vibration Level of the Motor Chain Saws.

Gradečki, M., Poštenjak, K., Topolovac, V.: The RELationship between Crown "Thinning" of Fir and Spruce and Quantitative Properties of Seed on the Forest Enterprise Unit Delnice.

Guttenberger, H., Kohler, B., Borzan Ž.: Chromosome Banding for Identification of the Chromosome of Spruce Trees.

Hitrec, V.: Application of Stochastic Research Problems - Misconceptions - Risk.

Krznar, A., Dolenc, S., Bilandija, J., Krejči, V., Vrbek, B., Lindić, V., Littvay, T.: Model of Evaluating of Environmental Capital of Forest Ecosystemm.

Kušan, V.: The Approach to Remote Sensing and GIS in Croatian Forestry.

Španjol, Ž.: Wild Protection in the Republic of Croatia.

Tomanić, S.: Choice of Subject of Research in Forest Operations.

Derbyshire, H.; Miller, E. R.; Sell, J.; Turkulin, H.: Assessment of Wood Photodegradation by Microtensile Testing.

Pozivni poster

Goglia, V., Beljo, R.: Lateral Movement of the Band Saw Blade and machines Own Resistance Power in Relation to the Strain Force.

Glogia, V., Horvat, D., Risović, S., Seve, S.: Past and Future of the Forest Biomass Utilization in Croatia.

Gračan, J., Trinajstić, I., Orešković, Ž., Perić, Z., Franjuć, J.: Growth of Common

Oak (*Quercus robur* L.) provenances in Croatiaia.

Gradečki, M., Poštenjak, K., Topolovac, V.: The Relationship Between Crown "Thinning" of Fir and Spruce and Quantitative Properties of Seed on the Territory of Forest Enterprise Unit Delnice.

Horvat, D., Seve, S.: Mulching Flail Mower-One Method for Mechanization of Stand Establishment and Treatment Operations.

Hrašovec, B., Margelečić, J.: Seed Pests and Their Impact on Reforestation Efforts in Croatia.

Komlenović, N., Rastovski, P.: Concentrations of Sulphur in the Needles of Block Pine (*Pinus nigra* Arn.) in West Croatiaia.

Littvay, T.: Device-Grafting of Narrow-Leaved Ash (*Fraxinus angustifolia* Vahl.) and Common Oak (*Quercus robur* L.).

Matić, S., Oršanić, M., Anić, I.: Some Features and Problems Concerning Silver Fir (*Abies alba* Mill.) Selection Forests in Croatiaia.

Mayer, B., Bušić, G.: Influence of Ground Water Time Series on Growth of Common Oak in Northwestern Croatiaia.

Ocvirek, M.: Influence of Sowing and Transplanting Time and Duration of Plant Cultivation on the Height of 6 Conifer Species in 2 Types of Containers.

Vrbe, B.: Lysimetric Researches on Pseudogley in a Forest of Pedunculate Oak and Common Hornbeam in the Region of Northwestern Croatiaia.

Volonterski referati

D. Horvat, S. Sever: Some Properties of the Skidders used in Mountain Forest Stand Thinning

Krpan, P. B. A.: Primary Transportation in Croatian Lowland Forests

S. Sever: Some Experience in the Attempt to Define Logging Strategies in Croatia, a Country in Transition

Sadržaj, tehnička opremljenost i način prezentiranja navedenih referata i postera bili su na visokoj razini svjetskoga kongresa. To se moglo zaključiti po broju prisutnih slušatelja, diskusiji koju su izazvala izlaganja, pitanjima, pohvalama i kontaktima s autorima nastavljenima poslije Kongresa.

Prof. dr. sc. Simeun Tomanić

Član Međunarodnog savjeta IUFRO

ŠTO JE IUFRO?

I prije svjetskih industrijskih revolucija te stvaranja inženjerskoga staleža, šumarstvo je, kao gospodarsko bavljenje šumom, poticalo ustrojbu šumarničkih udruga. Na to su ih u Hrvatskoj, ponajprije, navodile europske sveze i vlastito bavljenje šumom. Tako je pred 240 godina (1755) carica Marija Terezija objavila Slavonski urbar za istočni dio zemlje i Hrvatski urbar za tri zapadne županije (1775-1780). Važan je i njezin Šumski red iz 1769. te kasnije Austro-Ugarski Zakon o šumama iz 1852, kome je prethodio Naputak iz 1839. koji određuje ustroj šumarske službe, a slijedio ga Naputak za izmjeru, procjenu i uređenje gajitbe šuma imovnih općina u Hrvatsko-Slavonskoj Krajinu iz 1881, koji je vrijedio sve do kraja I. svjetskoga rata.

Istovremeno u Europi osnivaju prva šumarska društva: 1839. u njemačkoj pokrajini Baden-Württemberg, u Švicarskoj 1843, Mađarskoj 1851, Austriji 1852. Hrvatski korijeni šumarskoga udruživanja sežu u 1841, kada je u Zagrebu osnovano Hrvatsko-Slavonsko gospodarsko društvo. Osnivači su 12 šumarnika i jedan nešumarnik. Po datumu ustroja ta je udruga drugo strukovno društvo u Europi. Već se 1846. šumarski stručnjaci izdvajaju iz Gospodarskoga društva i osnivaju Hrvatsko-Slavonsko šumarsko društvo, jer je ono prvo u prvome redu promicalo poljodjelstvo. U stvari, to je društvo bilo jedno od šest sekcija Gospodarskoga društva. Taj je datum prvi jenac strukovne inženjerske ustrojbe u južnoj Europi.

Tome nizu uljudbenih dosegâ treba dodati strukovne tiskovine (Gospodarski list 1856, Šumarski list 1877...) te osnutak Gospodarskoga šumskoga učilišta u Križevcima (1860).

Takva Hrvatska i Europa krajem 19. stoljeća traži šire povezivanje znanstvenika, ali i teorije i prakse. Postojala je potreba za strukovnim sudištem u kojem bi se raspravljalo o istraživačkim zamislima i nakanama, postupcima i ostvarajima, jednako kao i mjesto tvorbe pomagala pri stvaranju normi i harmoniziranih naputaka za svakodnevne šumarske postupkovne svrhe, dakle za nekom jednostavnom udrugom kojoj se moglo obratiti u svrhu ostvarenja osobnoga probitka. U takvom ozračju, u posljednjem desetljeću toga 19. stoljeća, ova se želja i potreba i ostvarila osnutkom IU-FRO-a u Eberswaldu, Njemačka, 1892. godine. Međunarodna udruga šumarskih istraživačkih organizacija (International Union of Forestry Research Organizations) ponudila je odrednice za razmjenu spoznaje iz područja šumarskih istraživanja na državnoj, regionalnoj i svjetskoj razini. To su

bili temelji IUFRO-ova poslanja u promicanju međunarodne suradnje na području šumarskih i njima srodnih znanosti. Bili su to i ustrojeni temelji pred preko sto godina današnjemu svjetskom šumarskom pokretu, jednom od prvih nevladinih organiziranja u svijetu.

Tijekom svojih 20 godišta povremeno smo svoje čitatelje obavještavali o radu udruge IUFRO te, ponajprije, o sudjelovanju hrvatskih znanstvenika i istaknutih stručnjaka na raznim skupovima, kao i o ostvarivanju programa toga svjetskoga šumarskog pokreta. Evo popisa dijela naših objava.

- S. Sever: XVI. Svjetski šumarski kongres - IUFRO, Meh. šumar. 1 (1976) 1-2, 59

- S. Tomanić: Predsjednik IUFRO prof. Dr. Ivan Samset u posjeti našoj zemlji, Meh. šumar. 1 (1976) 5-6, 175-177

- S. Tomanić: Devedeset i tri godine međunarodne zajednice šumarskih znanstveno-istraživačkih organizacija - IUFRO, Meh. šumar. 9 (1984) 3-4, 97-100

- S. Tomanić: Struktura treće sekcije IUFRO, Meh. šumar. 9 (1984) 7-8, 192-193

- S. Tomanić: Pripreme za nastup na XVIII. kongresu IUFRO, Meh. šumar. 9 (1984) 11-12, 301-305

- ... Poruka dr. Roberta Buckmana o IUFRO kongresu u Ljubljani 1986., Meh. šumar. 9 (1984) 5-6, 145

- S. Tomanić: Aktivnost šumarstva i prerade drva SR Hrvatske u povodu XVIII. svjetskog kongresa IUFRO, Meh. šumar. 12 (1987) 5-6, 91-94

- W. Patzak: XVIII. IUFRO svjetski kongres 1986. u Ljubljani, Divizija 3: Rad u šumi i šumska tehnika, Meh. šumar. 12 (1987) 11-12, 213-216

- H. Höfle: Povodom 16. glavne skupštine zajedničkog komiteta FAO/ECE/ILO za šumarsku tehniku i izobrazbu šumskih radnika, Meh. šumar. 13 (1988) 7-8, 109-111

- ...IUFRO: Berlinska izjava, kolovoz 1992., Meh. šumar. 17 (1992), 3-4, 40

- S. Tomanić: Europski šumarski institut. European Forest Institute. Meh. šumar. 18 (1993) 1, 27-28

- S. Tomanić: Pripreme za 20. svjetski kongres IUFRO. Preparation for 20 th IUFRO World Congress, Meh. šumar. 18 (1993) 2, 101-103

- ...Međunarodni kongres IUFRO: Ususret XX. svjetskom kongresu IUFRO, Meh. šumar. 19 (1994) 2, 137-139

- ...Prenosimo: Pomoć ILO tripartizmu u Hrvatskoj, Meh. šumar. 19 (1994) 2, 146

- S. Tomanić: Svjetski kongres IUFRO. Briga o šumi - istraživanja u promjenljivoj svijetu.

Pripreme za XX. svjetski kongres IUFRO, 6-12 kolovoza 1995, Tampere, Finska. Meh. šumar. 20 (1995) 2, 111-113 itd.

Naveli smo i radove o organizacijama FAO/ECE/ILO te o Europskome šumarskom institutu koji mnoge preobrazbe šumarske djelatbe potiče i zajedno djelatno promiče s udrugom IUFRO. Tako je IUFRO svakogodišnje pokrovitelj, suskrbnik ili priredivač stalno rastućeg broja znanstvenih skupova, radionica ili konferencija. Trenutačno ih se godišnje održava oko 75 - više od jednoga tjedno! Održavaju se diljem svijeta; nisu nagomilani u jednoj regiji. Šumarski ujedinjeni narodi! Ipak, u pravilu svakih pet godina dolazi ozračje takva posla: IUFRO održava svoj SVJETSKI KONGRES. Iako su i mnogi drugi skupovi također svjetski, IUFRO Kongres je događanje na svjetskom kongresištu. Takav je bio i 20. Kongres u 103. godini postojanja te šumarske Udruge. Sigurno se ne može govoriti o prebrojčanosti održavanja kongresa. Kada koji znanstvenik sudjeluje djelatno na pet kongresa - to je pothvat ako dolazi iz male zemlje poput Hrvatske. A ima takvih! Naravno, tu se ne ubrajaju "službujući" putnici. Jer, i takvih ima među oko 2000 sudionika i iz drugih zemalja. A uvijek ima i onih koji se iskažu na Kongresu iako dolaze samofinanciranjem, a onih koji se ne miču iz svoga dvorišta u kome se mogu iskazati i pokazati i dokazati.

Druga se dijelila u 6 divizija (sekcija) te u 36 "Subject Groups" i 28 "Project Groups" te 220 "Working Parties". Od 1. siječnja 1996. broj će se sekcija (divizija) povećati na 8, a SG i PG zamijenit će Research Groups - RG (Istraživačke grupe). Radne grupe (Working Parties) ostaju oblikom organiziranja. Poslije službene objave buduće organizacije i voditelj u idućem petoljeću objavit ćemo dijelice toga megalopolisa šumarskoga znanstva. Ipak, da bi spoznali što je IUFRO, treba i napisati da je cijeli rad IUFRO časnika dobrovoljan. Obavijesne troškove snose članice IUFRO udruge: preko 730 šumarskih istraživačkih instituta, sveučilišta, fakulteta i poduzeća. Članice Udruge podupiru malom članarinom (temeljna je članarina za organizacije 365 CHF te dodatno 160 CHF za po deset istraživača), što im omogućuje sudjelovanje u aktivnostima Udruge.

Svjetski kongres IUFRO-a ujedno je glavna skupština Udruge. Poslovni odbor biraju članovi Međunarodnoga vijeća, koji zastupa nacionalne istraživačke ustanove, sada iz

oko 115 zemalja. Predsjednik je Međunarodnoga vijeća istodobno i predsjednik Udruge. Njegove će ovlasti započeti u siječnju nastupne godine i trajati do siječnja poslije XXI. kongresa. Članovi su Poslovnoga odbora odgovorni za administracijske zadatke, regionalna pitanja i programske poticaje u IUFRO sekcijama (Divisions), posebnim programima (Special Programmes) i djeletnim sastavima (Task Forces).

U posljednjem se desetljeću značajno povećala komunikacijska mogućnost s IUFRO-m. IUFRO tajništvo tiska četvrtgodišnje IUFRO News (IUFRO novosti) o djelatnosti i rezultatima svojih sastavnica, godišnji izvještaj, a od 1990. IUFRO World Series (do sada je izašlo pet knjiga), kao i posebne publikacije u svezi svoga rada. Osobna se komunikacija ostvaruje pismom, telefonom, telefaksom ili računalnom poštom. Znatno je porasla te traži u Tajništvu IUFRO-a nove službenike. Uspjeh Interneta sklopio je i posljednji komunikacijski jaz. Nedavno je postavljena oprema koja daje potanke podatke o IUFRO ustrojbi, radnim jedinicama, vremenu održavanja kojih skupova, izvještajima sa skupova. Sljedeći će korak biti ponuda sažetaka radova s IUFRO skupova i sastanaka. Tajništvo sudjeluje u ostvarenju mreže električne pošte u zajedništvu s Radnom Grupom S4. 11-03 (Upravljanje informacijama). IUFRO-ovo je viđenje rada iskaz svekolikih spoznaja svih pojavnosti u šumarstvu, o šumskim djelatnostima za održivu, potrajnu uporabu šumskih ekosustava. IUFRO je jednom nazvan šumarskom savjesti. Radi održanja te zadaće, IUFRO treba širom svijeta zastupstvo svojih članica. Zato IUFRO nudi različite oblike članstva. Šumarske znanstvene ustanove mogu postati članice Udruge što je glavni oblik članstva. Pojedini su znanstvenici iz tih ustanova preko plaćene članarine redovni članovi IUFRO-a. To su svi istraživači Šumarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i Šumarskoga instituta u Jastrebarskom. Znanstvenici iz ustanova koje nisu IUFRO članice mogu se uklopiti u IUFRO kao pridruženi članovi zahtjevom Poslovnog odboru, plaćajući članarinu osobno. "Hrvatske šume", čiji djelatnici sudjeluju u radu IUFRO-a, pa i u najvišem sazivu - njegovu Kongresu, vjerojatno trebaju tražiti pridruženo članstvo svojih uposlenika istraživača. Ionako broj djelatnika sa znanstvenim zvanjem zaposlenih u našem Javnom poduzeću svakodnevno raste. Nadalje, djelatnici koji osim inženjerskoga posla doprinose spoznajnom promicanju šumarstva, pa i njezinoj svjetskoj promidžbi, zavrijeđuju znak pažnje radne sredine.

Dopisne članove bira Poslovni odbor,

dok počasne odabire Međunarodni savjet. Pritom svi IUFRO članovi mogu sudjelovati u svim djelatnostima Udruge i uživati u pro bicima kongresa, skupova, radionica, osobnim planovima, ili pak biti dio počasnoga i nagradnoga sustava. Redovno dobivaju IUFRO News, Godišnji izvještaj i kongresne zbornike, kao i druge usluge.

Možda se dio odgovora na pitanje Što je IUFRO? može dijelom odgovoriti IUFRO letkom koji poziva ustanove i znanstvenike na učlanjenje. U poruci se naglašava da je IUFRO neprobitačna, nevladina, dobrovoljna međunarodna znanstvena udruga. Trenutno je preko 15000 znanstvenika iz oko 730 članica u 115 zemalja u IUFRO-u. Sve je to usustavljeno u 240 istraživačkih grupa i šest divizija do kraja ove godine, a dalje će takav rad voditi osam divizijskih voditelja u osam odjela. Rastući su problemi svijeta uključeni u dva posebna programa: program za zemlje u razvoju i poticajna grupa o suučinkovitosti šuma, klimatskih promjena i onečišćenja zraka. Tek navedimo da su službeni IUFRO jezici engleski, njemački, francuski i španjolski. Glavne IUFRO tiskovine, poput godišnjeg izvješća, mogu se dobiti na bilo kojem od tih jezika.

Iako smo mala zemlja, Hrvatska je i u prošlosti imala istinski vrijedne znanstvenike u redovima IUFRO. Osim članova Međunarodnog vijeća, voditelja ili dovođitelja znanstvenih grupa i sl., u popisu počasnih i priznatih nalazimo barda šumarske genetike, akademika Mirka Vidakovića (1990) na listi primatelja odličja istaknutoga služenja IUFRO-u (Distinguished Service Award), čiji je rad prepoznatljivo promicao bit ciljeva Udruge.

Prvobitanje naziv Udruge na engleskome bio International Union of Forest Experiment Stations, sjedinivši koncem 19. stoljeća sedam ustanova središnje Europe. Tako se šumarsko udruživanje na prostoru Hrvatske i njezinom državotvornom povezanošću sa Središnjom Europom počela pretakati i na šumarskome polju. Jer, temelji su Udruge postavljeni, među ostalim, i 1890. godine u vrijeme Poljodjelskoga šumarskoga kongresa u Beču. Ipak, samo tri su vlade 1892. podržale priključenje svojih šumarskih ustanova u novu Udrugu: Njemačka, Austrija i Švicarska. Na osnivačkoj skupštini su tako izostale četiri zemlje koje su pripremale udruživanje. U službenome popisu članstva IUFRO-a, Hrvatska (Croatia) se zasebno pojavljuje u grupi s 1-4 članice organizacija od 1930. do 1940. te od pedesetih godina nadalje.

I za kraj, evo što za sebe kaže naša šumarska Udruga. IUFRO teži prinošenju zajedničkih znanstvenih spoznaja o svim po-

javnostima drveća i šuma kroz suradajne napore njezinih članica, znanstvenih organizacija i znanstvenika, širom svijeta. Kroz to se određen je traži promaknuće potrajne upotrebe šumarskih ekosustava koje će osigurati višestruke koristi lokalnom stanovništvu te društvu kao cjelini. Uloga je IUFRO-a i promicanje međunarodne suradnje u šumarskim istraživanjima te srodnim znanostima.

Izvori:

- Buckman, R. E.: A Guide to IUFRO, Vienna, Austria 1995, p. 36

- Anon.: 1892 - 1992 100 Years of IUFRO, Vienna, Austria, 1992. p. 34

- Buckman, R. E.: Honours and Awards, Vienna, Austria, 1995, p. 20

- ... IUFRO - Forestry Research, promiddbeni letak

- IUFRO News, Vol. 24, 1995, Issue 2, razni članci

- IUFRO News, Vol 24, 1995, Issue 3, razni članci

- Matić, S.: Šumarstvo Hrvatske kao aktivni sudionik pri osnivanju i razvoju modernog hrvatskog Sveučilišta u Zagrebu, Šumarski list br. 9-10, CXIX (1995), 287-291

- Schmutzenhofer, H.: What is IUFRO? Information Bulletin for developing Countries, 1994, p. 5-7

- ... Šume u Hrvatskoj, uredio Đ. Rauš, Zagreb, 1992, str. 340, razni prilozii

- Sabadi, R.: Pregled šumarstva i drvoprerađivačkog sektora u Republici Hrvatskoj, Zagreb, 1994, str. 120

S. Sever

Dojmovi s XX. svjetskog kongresa IUFRO s posebnim osvrtom na rad nekih grupa 5. Odsjeka - Šumski proizvodi

Finska je po svome šumskom bogatstvu, raznolikoj suvremenoj i djelotvornoj industriji za pilansku preradbu drva te raznovrsne druge polufinalne i finalne drvene proizvode, uz proizvodnju celuloze i papira za raznovrsne potrebe, na samom europskom, a po mnogočemu i svjetskom vrhu. Također treba naglasiti da je Finska jedan od najznačajnijih proizvođača suvremenih strojeva i opreme za preradbu drva i, posebno, proizvodnju celuloze i papira. Daleko se najveći dio proizvodnje na osnovi drva, posebno piljenica četinjača te celuloze i papira, kao i strojeva za potrebe tih industrija, izvozi. Tako je i s najvećim dijelom godišnje proizvodnje piljenica (uglavnom smrekovine i borovine) od oko 12 milijuna m³. Mnoge kompanije imaju svoja proizvodna postrojenja u različitom obliku vlasništva u velikom broju drugih zemalja diljem svijeta. Stoga ne treba čuditi da Finska čak oko 60% svoga nacionalnog dohotka stječe na bazi šuma, odnosno industrije temeljene na preradbi drva i odgovarajuće druge prateće industrije. Pored svoga velikog bogatstva u uzorno uređenim šumama, koje pokriva ju oko 2/3 površine Finske, eksploatacija je šuma znatno manja od njihovoga godišnjeg prirasta!

Plenarne sjednice Kongresa

održavane su u prekrasnom i svrhovitom modernom zdanju Gradskoga centra (Tampere Hall). Rad različitih radnih grupa Kongresa odvijao se vrlo dobro organizirano u velikom broju moderno opremljenih dvorana u više zgrada sveučilišnoga centra u Tampereu. U posebno uzorno uređenoj velikoj drorani Gradskoga centra organizirana je velika izložba postera.

Ovdje donosimo neka zapažanja u vezi s izloženim referatima u okviru predmetne grupe Preradba drva (S5.04-00 Wood processing), kojom rukovodi Rosen Howard iz SAD. Posebno se to odnosi na referate Radne grupe Pilanarstvo i strojna obrada (Sawmilling and machining, S5.04-08). Načini proizvodnje (Production systematics, S5.04-10) te Industrijsko inženjerstvo i operacije (Industrial engineering and operations, S5.04-13).

Radom Radne grupe Pilanarstvo i strojna obrada rukovodio je rukovodilac Grupe R. Szymani iz SAD. Naslove i autore radova koji su bili izloženi u toj Grupi, dati su u drugom prikazu. To su pretežno radovi koji prikazuju metode i rezultate istraživanja te mogućnosti poboljšanja različitih načina obradbe drva (glodanje, rezanje, piljenje i

drugo), uz određene radne uvjete; kvalitetu obradbe (npr. točnost piljenja, kvalitetu piljene površine, resavost pri glodanju i sl.); pitanja unapređenja kvalitete i trajnosti u upotrebi same oštrice alata, kao i nekonvencionalne metode razdvajanja drva (upotreba lasera); smanjenje buke pri preradbi drva (koranje).

Interesantan je bio referat koji se odnosio na poboljšanje kvalitete piljene površine njenom naknadnom obradbom tlačenjem (valjanjem pod pritiskom). Referat o korištenju lasera za razdvajanje drva nije pokazao da postoji neki suštinski napredak na tom području u odnosu na od prije nekih 30-tak godina (u FPRL, Princess Risborough, Engleska) te kasnije istraživanja, npr. ona u Katedri za tehnologiju drva Šumarskoga fakulteta u Zagrebu. Već postojećoj, prilično bogatoj literaturi o istraživanjima točnosti piljenja, koju je svojim radom obogatila i ranije spomenuta Katedra, nije učinjen značajniji prinos u iznesenom referatu spomenute Radne grupe. Sigurno su interesantni rezultati istraživanja različitih načina pripreme, izradbe i oblikovanja oštrice reznoga alata, kao i smanjenje buke pri koranju trupaca. Svakako treba spomenuti da je pri dva istraživanja (o oštrici i buci) sudjelovao i dugogodišnji neumorni svestrani istraživač, pokretač mnogih istraživačkih projekata i poduzetnik iz California Cedar Products Company, Stockton, California, svjetski poznati C. Berolzheimer, koji je umro u rujnu ove godine.

U okviru rada Radne grupa S5.04-08 bilo je izloženo i sedam zapaženih postera, među kojim se je prema interesu posjetioca isticao poster pod originalnim naslovom. Lateral Movement of the Band saw and Machines Own Resistance Power in Relation to the Strain Force, od naših mlađih znanstvenika V. Gogle i R. Beljo. Smatramo da treba našu stručnu javnost upoznati da je u vezi s tim posterom bilo poziva nekim našim znanstvenicima za rad u odgovarajućim stranim znanstvenim institucijama.

Rad Radnih grupa Production systematics (S5.04-10) i Industrial engineering and operations (S5.04-13) održavala su se istovremeno pod rukovodstvom R. Birkelanda, rukovodioca Radne grupe S5.04-10, do prije koju godinu direktora Norveškog instituta za drvo (Norsk treteknisk institutt, Oslo). Većina je referata bila (bili su to samo slobodni referati) iz istraživačkih centara u Norveškoj i Švedskoj.

Ne navodeći ovdje naslove i autore svih 11 referata koji su trebali biti izloženi u spomenutim Radnim grupama (neki autori

nisu izlagali svoje referate), jer ih je moguće naći u materijalima s Kongresa, spomenut ćemo samo neke značajnije opće karakteristike tih referata. Većina referata pokazuju rezultate znanstvenih istraživanja na području načina određivanja kvalitete trupaca na koje svojim radom značajno utječu i šumari: elemente koji su od najvećeg značenja za kvalitetu trupaca; vizualne i automatizirane metode klasifikacije kvalitete uz upotrebu sofisticiranih instrumenata za detektiranje grešaka trupaca na njihovoj površini u unutrašnjosti (npr. x-zrakama za snimanje grešaka drva ili specijalnim kamerama za brzo snimanje i određivanje kvalitete drva, npr. gustoće godova na čelu trupca, itd.). Istraživanja kvalitete trupaca i proizvedenih piljenica iz njih, mnogobrojna su i karakteristična za odgovarajuće institute u Skandinaviji (svojevremeno su neki članovi Katedre za tehnologiju drva Šumarskog fakulteta u Zagrebu intenzivno sudjelovali u takvim istraživanjima u Norveškoj). Druga grupa referata obrađivala je pitanja postavljanja, praćenja i kompjutorskog simuliranja proizvodnje u pilanama. Interesantna su istraživanja u kojima se pokušalo snimanjem kamerama i drugom dodatnom opremom prikazati i numerički objektivizirati tekstura drva, te analiza značenja teksture drva.

Ovaj se kratki i sumarni pregled o iznesenim referatima može zaključiti s konstatacijom da danas za ozbiljnija znanstvena istraživanja na području drva kao materijala te njegove uspješne prerade treba imati dobro i odgovarajuće školovane kadrove i svakako instrumente i opremu kojom suvremena mjerna tehnika danas raspolaže. To bi bila pouka i za nas. Tako dugo dok nećemo raspolagati sa suvremenom istraživačkom opremom, naše mlade i talentirane istraživačke kadrove trebalo bi slati na odgovarajuće inozemne moderne opremljene istraživačke centre, kakve smo, npr., vidjeli ovom prilikom u Finskoj. Najznačajniji takav centar u Finskoj je svjetski poznati The Laboratory of Wood Technology, jedan od 5 laboratorija unutar Department of Forest Products Technology u sklopu Helsinki University of Technology.

Žaloso je konstatirati, da je na ranijim kongresima IUFRO sudjelovao uvijek i određen broj naših znanstvenika s područja mehaničke i pilanske tehnologije drva, od kojih dobar dio sa zapaženim referatima. Ovom je prilikom od tehnologa jedino bio prisutan i aktivno je sa skupnim referatom sudjelovao u radu Radne grupe Surfacing and Finishing of wood (S5.04-12) naš mladi i već

internacionalno afirmirani znanstvenik H. Turkulin (referat pod nazivom Assessment of wood photodegradation by microtensile testing). Slično bi se moglo ustvrditi i za mnoga druga područja šumarstva i drvene tehnologije.

U 3. Odsjeku IUFRO - Šumske operacije i tehnika (Forest Operations and Techniques), održao je vrlo zapažen referat V. Hitrec, pod originalnim naslovom: Application of stochastic to scientific research problems - misconceptions - risk. Referat je izazvao vrlo burnu i opsežnu pozitivnu raspravu. Isti se može dobro koristiti i u drugim odjelima IUFRO istraživačkih projekata.

Radna grupa S5.04-08, koja je ranije imala naziv Milling and machining, na ovom je Kongresu dobila novi naziv: Sawmilling and machining. Očito se time željelo naglasiti značenje pilanarstva u preradi drva. Znamo da su na tom području naši znanstvenici, s Fakulteta i izvan njega, imali što reći svijetu. No, oni nažalost nisu bili na Kongresu.

Poslovnim sastankom značajne grupe Prerade drva (Wood processing, S5.04-00), koja koordinira radom Radnih grupa (skraćeno) Sušenje, Lijepljenje, Pilanarstvo, Načini proizvodnje, Obrada površine te Inženjerstvo, predsjedavao je rukovodilac Grupe S5.04-00 H. Rosen iz SAD. On je u ugodnoj i kolegijalnoj atmosferi saslušao sve primjedbe sudionika o problemima rada pojedinih Radnih grupa. Jedna od općih konstatacija na tom je sastanku bilo i to, da u rad radnih grupa treba angažirati što više mlađih, talentiranih istraživača iz svih dijelova svijeta, pa ih čak imati u vidu i kao zamjenu za neke već dugogodišnje rukovodioce (ili njihove zamjenike) odgovarajućih radnih grupa. U tom smo smislu i mi iznijeli neke konkretne prijedloge, posebno s obzirom na radne grupe Sušenje, Pilanarstvo i Načini proizvodnje. Bilo je govora i o svrsishodnosti sadašnjih naziva te načina i sadržaja rada postojećih radnih grupa ("radna" grupa, "predmetna" grupa i sl.). O tomu je već na jednoj od plenarnih sjednica govorio i bivši predsjednik IUFRO V. Liese. Možda tu dođe i do nekih promjena. Smatramo da je Kongres bio vrlo uspješan, kako po svojoj organizaciji i broju sudionika (preko 3000), tako i po kvaliteti i broju različitih referata i posterata. Nažalost, na ponekim skupovima radnih ili tematskih grupa ni je ostavljeno, ili ne bar dovoljno, vremena za diskusije, što je rad u takvim skupovima činilo nedovršenim. Ovaj je nedostatak u organizaciji rada Grupa na kraju i uočen, pa će se na tomu voditi računa na sljedećim Kongresima. Na radnim gru-

pama o kojima smo već ranije govorili, bilo je izloženo daleko najviše tzv. slobodnih referata (Voluntary papers) - negdje čak pozivnih referata (Invited papers) nije ni bilo. Svakako je bio nedostatak u organizaciji izlaganja takvih referata da bar njihovi naslovi nisu već ranije objavljeni.

Poslije završetka Kongresa organiziran je velik broj različitih stručnih ekskurzija. Ovdje dajemo sažeti pregled i impresije sa ekskurzije po centralnom i jugoistočnom dijelu Finske, kojom je prilikom posječen i pregledan veliki broj drvnoindustrijskih poduzeća, istraživačkih centara u Helsinkiju te Federacija drvene industrije Finske. To je bila petodnevna ekskurzija pod stručnim rukovodstvom svjetski poznatog znanstvenika iz područja prerade drva R. Juvonena, Prof., Prof. emeritus - sada u mirovini.

Tijekom ekskurzije imali smo priliku vidjeti da Finska posjeduje izvanredno razvijenu, suvremenu industrijsku preradu drva svih vrsta. Među najimpresivnije doživljaje s te ekskurzije spada pregled ogromnih i najsuvremenijih svjetskih postrojenja za izradu raznih vrsta celuloze i papira, koje su opremljene strojevima i drugom opremom uglavnom vlastite proizvodnje. Nadalje, tu su velike tvornice raznih vrsta ploča na bazi usitnjenoga masivnog drva, s raznim stupnjem i načinom površinske dorade. Posebno nas se dojmila velika tvornica konstruktivnih šperploča, bazirana na malim trupčićima brezovog drva. Ne treba posebno naglašavati organiziranost, opremljenost i kompjuterizaciju jednog velikog pilanskog postrojenja, čiji kapacitet prelazi cjelokupnu godišnju pilansku proizvodnju Hrvatske. A sve to uz veliku kvalitetu piljenica i izvarednu proizvodnost rada. Spomenimo ovom prilikom da su u Finskim pilanama, a slično je i u cijeloj Skandinaviji, ulogu primarnih pilanskih strojeva skoro posve preuzele razne izvedbe tračnih pila, iverača trupaca i razni tipovi kružnih pila ili odgovarajući agregati, ovisno o kapacitetu i drugim karakteristikama pilanske proizvodnje. Jarmače, pa i one poznate finske proizvodnje sa stapajem 700 mm, navodno je teško naći u suvremenim finskim pilanama.

Bio je zapravo zamoran, dugotrajni pregled raznih pogona jednoga velikog kombinata za proizvodnju namještaja najsuvremenije namjene te drugih finalnih proizvoda. Sve to uz poznati i cijeni finski dizajn.

Uz velika industrijska poduzeća imali smo prilike vidjeti i uspješan rad relativno manjih drvnoindustrijskih pogona, od onih pilanskih pa do finalnih, kao i proizvodnju

raznih vrsta paleta, parketa i drugih podova, proizvodnju kutija za akustične aparate itd.

Možemo ustvrditi da je Finska s pravom ponosna na svoju industrijsku preradu drva kao i proizvodnju strojeva i opreme za tu preradu, na čemu, kako smo to već ranije naglasili, počiva najveći dio visokoga standarda života Finske. Svakako treba posebno naglasiti da se u svim poduzećima najveća pažnja posvećuje zaštiti okoliša i raznoraznoj brizi za čovjeka-radnika, radi kojeg sva ta proizvodnja i postoji. Kad kažemo "radnika", mislimo na suvremenog radnika, koji danas u najvećem stupnju mehanizacije, automatizacije i kompjutorizacije uglavnom upravlja proizvodnjom.

Na kraju ovoga prikaza s impresivnog XX. svjetskog kongresa IUFRO, ne zaboravimo, da iza svega spomenutoga silnoga industrijskoga, možda i bolje, postindustrijskoga razvoja u Finskoj, stoji neumorni, bogati i razvijeni ZNANSTVENOISTRAŽIVAČKI rad, kojega je ovaj Kongres IUFRO još jednom na najbolji način afirmirao!

Još nešto: ne zaboravimo da je Finska 1918. godine, tj. od početka svoje nezavisnosti, bila negdje na sličnom stupnju ekonomskoga razvoja kao i tadašnja Hrvatska. Naravno, ne iscrpljuje se sve samo u nezavisnosti, ali ipak ...

M. Brežnjak

Rad sekcije Šumski proizvodi Forest products

Working Group S5.04-08 Pilanska i mehanika preradba - Sawmilling and Machining

U okviru XX. IUFRO svjetskog kongresa od 6. do 12. kolovoza 1995. godine u Tampereu, održan je radni sastanak grupe S5.04-08 s naslovnim motom Recent advances in sawmilling and machining of wood (Novi pomaci u mehaničkoj obradbi drva), a moderator je bio dr. R. Szymani (Wood Machining Institute, Berkeley, California, USA) koji je ujedno i voditelj grupe S5.04-08. Tijekom rada grupe održano je 15 referata, od čega jedan pozivni i 14 slobodnih. Usto, na izložbi postera XX. IUFRO kongresa (s ukupno 340 postera), grupa S5.04-08 bila je zastupljena s osam pri nosa (redni brojevi od 281 do 288).

Uz pedesetak znanstvenika iz raznih svjetskih učilišta i znanstvenih ustanova, u radu grupe S5.04-08 sudjelovali su i hrvatski pilanarstvenici prof. dr. Marijan Brežnjak te mr. Ružica Beljo-Lučić koja je predstavila pozivni poster pod naslovom Lateral movement of the band saw blade and machines own resistance power in relation to the strain force (Bočna stabilnost lista tračne pile i snaga vlastitih otpora u ovisnosti o sili napinjanja), izražen u koautorstvu s prof. dr. sc. Vladom Gogliom na Šumarskom fakultetu u Zagrebu.

Različitost pristupa za postizanje zajedničkog cilja, unapređenje mehaničke obradbe drva, najbolje se vidi iz popisa naslova izloženih referata:

- High speed milling and routing of wood (Glodanje drva velikim brzinama), E. Westkamper and M. Fuss, Germany

On-line control of feed-speed for routing (Stalni nadzor posmične brzine pri glodanju), C. Tanaka and G. Cyra, Japan

- Milling of complex shapes in the woodworking industries (Glodanje složenih oblika u obradbi drva), A. Usenius, Finland

- Burr formation in the machine boring of wood-based materials and its control (Nastajanje i kontrola nepravilnog ruba provrta kod strojnog bušenja materijala od drva), K. Banskoya, Japan

Orthogonal cutting of Irish fast grown Sitka spruce (Rezanje brzorastuće irske smreke okomito na smjer vlakana), T. J. Hyde et al., Ireland

Measurement accuracy during sawing - influencing factors (Mjerenje točnosti tijekom piljenja - utjecajni čimbenici), A. Grönlund and U. Eklund, Sweden

Possibilities of increasing surface quality during moulding of solid wood (Mogućnosti povećanja kakvoće obrađene plohe kod glodanja masivnog drva), R. Fischer, Germany Methodology for preliminary screening of Eucalyptus grandis clones for lumber production purposes (Metode za prethodno snimanje trupaca vrste Eucalyptus grandis u svrhu proizvodnje piljene građe), A. R. de Freitas et al., Brasil

Smoothing of MDF profiles by thermo-friction rolling (Obrada MDF profila termofrikcijskim valjanjem), U. V. Munz, Germany

A novel approach to high energy laser wood machining (Novi pristup rezanju drva laserom), V. Barnekov et al., USA

An experimental design of a low noise rotary cutterhead for the debarking of logs (Probna izvedba radnih glava za koranje trupaca niske razine buke), J. Rhemrev et al., USA

Development of wear resistant materials for cutting softwood (Razvoj postojećih materijala alata za rezanje mekih vrsta drva), J. Benedixen and O. Kraemer, Denmark
Chemical degradation of cobalt binders in cemented carbides of wood cutting tools (Gubitak kobalta u sinteriranim karbidima na reznim alatima za obradu drva uzrokovan kemijskim pojavama), B. Porankiewicz, Poland

Wear of band saw teeth tipped with various tooth materials (Trošenje zubi tračne pile od različitih materijala), K. Murata, Japan

Industrial experiments with diamond coated HSS knives and PCD-tipped circular saws (Ispitivanja u pogonskim uvjetima HSS (brzorezni čelik) noževa presvučenih dijamantom i kružnih pila s reznim dijelom od PCD-a (polikristalni dijamant)), R. Szymani et al., USA.

Uz poboljšanje kakvoće obrađene plohe, naglasak je istraživanja na alternativnim postupcima obradbe drva i ispitivanju prikladnosti pojedinih materijala za izradbu reznih dijelova alata za takvu djelatbu. Kao trajni predmet istraživanja javlja se i problem obradbe pojedinih vrsta drva koja sa svojim svojstvima iziskuju posebne metode i alate za mehaničku obradbu.

Uz razmjenu istraživačkih rezultata i spoznaja iz područja mehaničke obradbe drva, ostvarena su mnoga znanstvena, stručna i prijateljska sretanja, uspostavljena poznanstva, dogovori, izgrađeno poneko zajedništvo. Razmotrene su mogućnosti budućih susreta kao i smjernice istraživanja na području mehaničke obradbe drva.

R. Beljo-Lučić

Rad sekcije Površinska obrada drva

Sekcija za površinsku obradu drva (Surfacing and finishing of wood, S5.04-12) po prvi je put sazvana povodom ovoga kongresa po naslovom "Površinska poboljšanja drvnih proizvoda". Voditelj ove sekcije, dr Jürgen Sell iz švicarskog Saveznog instituta za istraživanja i ispitivanja materijala (EMPA) organizirao je njezin rad u dva dijela; u prvom su predstavljeni pozivni radovi a u drugom dijelu je organiziran radni 7. sastanak sudionika u radu sekcije i ostalih zainteresiranih polaznika kongresa.

Tematika koju su iznosili autori odnosila se uglavnom na postojanost površinskog sloja i zaštitnu ulogu površinske obrade ugrađenog drva. Pirjo Ahola iz finskog državnog istraživačkog instituta (VTT) je u radu naslova "Površinska obrada izloženog drva u sjevernoeuropskim zemljama" iznijela iskustva u primjeni drva u najnepovoljnijim klimatskim uvjetima. Tradicionalna "švedska crvena boja", premaz s malo veziva i mnogo crvenog mineralnog pigmenta, raširen u nordijskim zemljama a prenešen i u sjevernu Ameriku, imao je svojstva dobre vodoodbojnosti ali i velike paropropusnosti uz potpunu zaštitu od svjetla. Skandinavci su uvidjeli prednosti ovakvih premaza te razvili paropropusne lazure i temeljne boje. Danas je naglašen razvoj vodotopivih sustava koji su difuzni, vrlo elastični i postojani, a pritom i prihvatljivi za okoliš. Ovi premazi su u nordijskim zemljama i predmetom

daljih istraživanja jer je tamo najizraženiji problem razvoja plijesni i gljiva pod slojevima ovih naliča.

Grupa autora iz njemačkog Wilhelm Klauwitz instituta (G. Hora, P. Böttcher, J. Heinskill i K. Polandt) pripremila je rad "Tradicijska i problemi s vanjskim premazima za drvo u Njemačkoj". I u ovom radu naglašena je važnost difuznosti premaza, jer se kod obnove starih zgrada vrlo često nailazi na trulo drvo ispod neoštećenih višestrukih slojeva nepropusnih uljnih naliča. Suprotno stavovima stučnjaka iz sjeverne Europe, gdje će položaj drva u odnosu na konkurentne materijale i u budućnosti biti povoljan, u Srednjoj Europi vlada izrazita kriza primjene drva za građenje, poglavito za izradu prozora. Stoga njemački eksperti smatraju osnovnim istraživačkim zadacima razvoj kemijskih modifikacija premaza u cilju povećanja otpornosti na svjetlo, elastičnosti i opće postojanosti, kako bi se smanjili troškovi obnavljanja i promovirala šira uporaba drva u graditeljstvu.

Dr E. R. Miller iz britanskog BRE instituta prikazao je istraživanja i rezultate koji vode - kako kazuje i naslov njegovog rada - do "Poboljšanih integriranih sustava za zaštitu stolarije". Osnovna istraživačka područja su ispitivanje efikasnosti zaštitnih tretmana stolarije (naročito s organskim spojem poznatim pod kraticom TnBTO), ispitivanja intenziteta pro-

laza vode kroz filmove i traženje optimalne vrijednosti paropropusnosti, nadalje određivanje rizika biorazgradnje kod vodotopljivih i organskih premaza (problem je česta pojava plijesni na vodenim naličima), postojanost samih premaza te ispitivanja poboljšanih načina kutnog spajanja okvornica prozora u cilju bolje kontrole sadržaja vode u upotrebi u kutevima prozora. M. L. Roux i L. Podgorski iz francuskog Instituta za drvo i namještaj prikazale su "Probleme i istraživačke tendencije površinske obrade vanjskog drva u Južnoj Europi, posebno u Francuskoj". Intenzivni programi prirodnih i laboratorijskih klimatskih izlaganja trebaju dati odgovore na pitanja mehanizama razgradnje drva i premaza, otkriti početak degradacije polimera prije vidljivih oštećenja mjerenjem temperature staklišta, definirati modifikacije drva i/ili premaza koji bi poboljšali njihovu međusobnu vezu i otpornost na UV zračenje i klimatske utjecaje. Francuski istraživači naglašuju da brzi prijenos rezultata proizvođačima premaza ili drvnih gradbenih elemenata treba osigurati što veću trajnost ugrađenog drva te što duža razdoblja i što niže troškove obnavljanja.

Dva rada odnosila su se na istraživanja postojanosti drva u različitim klimatskim uvjetima. U radu "Površinska razgradnja kempasovine u tropskim i umjereno toplim klimatskim uvjetima. Utjecaj na drvenu strukturu i adheziju prozirnih premaza" su A. S. M. Seman i P. Evans s Australijskog nacionalnog sveučilišta u Canberri pokazali da se posljedice izlaganja drva mogu definirati mikroskopskom analizom stukturalnih promjena te analizom brzine i intenziteta kolonizacije gljiva na površini drva tokom upotrebe. Izlaganje kempasovine u tropskim (Malezija) i umjerenim (Australija) klimatskim uvjetima pokazuje da tropski uvjeti dovode do brže površinske razgradnje, a adhezija prozirnih premaza je slabija nakon istog razdoblja izlaganja. Praktično značenje rezultata pokazuje podatak da nanošenje premaza već nakon pet dana prethodnog izlaganja dovodi do značajno umanjene adhezije. Drugi rad pod nazivom "Određivanje fotodegradacije mikroispitivanjem vlačne čvrstoće" grupe autora donosimo u ovom broju časopisa pa zainteresirane upućujemo na detaljniji uvid pregledom ovog rada.

Predstavljeni radovi zaključno iskazuju osnovni trend u površinskoj obradi ugrađenog drva u bližoj budućnosti: to je primjena vodotopljivih premaza, tj. akrilata zasnovanih na kopolimerima i akrilo-alkidnih kombinacija, ponajviše zbog dobre paropropusnosti, ekonomske povoljnosti i ekološke prihvatljivosti

njihove primjene. Druga potka svih radova jest potreba daljnjeg razvoja istraživanja postojanosti površinskog sloja drva i samih premaza, poglavito njihove otpornosti na svjetlo, sprečavanja razvoja krtosti i fizikalne degradacije. Ocjene konkurentnosti drva u odnosu na druge građevne materijale se međusobno razlikuju od predviđanja stabilne i raširene upotrebe drva u Skandinaviji do skeptičnog stava u centralnoj Europi. Kako god, svi sudionici u radu sekcije su suglasni u tome da samo stalan istraživački rad na poboljšanju trajnosti površinskog integriteta drvenih građevnih elemenata može osigurati buduću konkurentnost drva kao građevnog materijala. Radni sastanak sekcije na kojem su sudjelovali svi predavači i dvadesetak sudionika kongresa imao je za cilj raspravu o budućem mogućem djelovanju novoosnovane sekcije i razvijanju suradnje na području površinske obrade drva. Izabrani su koordinatori aktivnosti za svaki kontinent, a općim radom sekcije i dalje će rukovoditi Dr Jürgen Sell iz Švicarske. Ne isključujući ni jedan aspekt problematike površinske zaštite i obrade drva, glavni trend u radu ove sekcije bit će postojanost površinskih slojeva drva u vanjskim i graničnim uvjetima. Razlogom davanju većeg značaja problematici vanjske u odnosu na unutarnju površinsku obradu jest činjenica da u vanjskim uvjetima površinska obrada ima izrazitu zaštitnu funkciju. To znači da sloj površinske obrade mora direktno anulirati ili umanjiti osnovne nedostatke drva (higroskopsnost, podložnost biološkoj i fizikalno-kemijskoj razgradnji) koje ne dolaze toliko do izražaja u unutarnjem prostoru (npr. na namještaju) koliko u vanjskom prostoru i na zgradama.

Vođena je i rasprava o tome bi li rad ove sekcije bio svrsishodniji ukoliko bi djelovala u okviru Međunarodne istraživačke grupe za zaštitu drva (IRG) umjesto u sastavu IUFRO. Zaključeno je da se započeti rad nastavi odvijati prema zacrtanom planu, a angažman pojedinih stručnjaka, karakter budućih radova i interesi sudionika u radu sekcije dat će odgovor na ovo pitanje u dogleđnoj budućnosti. Na taj će se način ujedno i lakše profilirati osnovno usmjerenje ove sekcije. Stalni zadatak bi - po ocjeni svih sudionika - brebao biti prikupljanje bibliografskih podataka i izrada informacijske baze o radovima na ovom području iz cijelog svijeta. To će omogućiti bržu razmjenu informacija o dostignućima istraživanja površinskih pojava, karakteristika i načina modifikacije i zaštite tj. površinske obrade drva.

Hrvoje Turkulin

Prof. ZDENKO TOMAŠEGOVIĆ
(1917. - 1995.)



Četrnaestog dana mjeseca lipnja ove godine sakupili smo se u velikom broju da odamo počast i otrpatimo na posljednji počinak uvaženog umirovljenog člana Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, predstojnika Katedre za geodeziju, redovitog sveučilišnog profesora šumarske fotogrametrije, geodezije i nacrtnje geometrije dr. sc. Zdenka Tomašegovića, dipl. inž. šumarstva, dipl. inž. geodezije, koji nas je zauvijek napustio u ponedjeljak 12. lipnja. Željeli smo se oprostiti od legende Šumarskog fakulteta, našega, jednostavno rečeno, Tgč-a ili Tangesa i još jedamput mu zahvaliti za sve ono veliko što je tijekom svog života učinio za Šumarski fakultet, hrvatsko šumarstvo i svoju domovinu Hrvatsku.

Pokojni profesor Tomašegović rođen je 26. 04. 1917. u Zagrebu. U rodnom je gradu završio realnu gimnaziju 1935. god., studij šumarstva na Poljoprivredno-šumarskom fakultetu 1939. god., te studij geodezije na Geodetskom odsjeku Tehničkog fakulteta u Zagrebu 1953. god. Posjedovao je dvostruko obrazovanje i bio jednako "kod kuće" u šumarstvu i u geodeziji. Na Poljoprivredno-šumarskom fakultetu postigao je stupanj doktora šumarskih znanosti 1954. god. Na Šumarskom fakultetu bio je 1940. izabran za asistenta, 1954. za docenta, 1959. za izvanrednog i 1962. za redovitog sveučilišnog profesora, a 30. rujna 1987. otišao je u zasluženu mirovinu. To znači da je prof. Tomašegović aktivno proboravio na ovom fakultetu više od 90 semestara. Dugo je to razdoblje ispunjeno intenzivnim i predanim radom ponajprije s redovitim i poslijediplomskim studentima obaju odjela Šumarskog fakulteta, kojima je nesebično nastojao prenijeti zasluge i znanja iz predmeta koje je predavao. Osim šumarima, prof. Tomašegović je neko vrijeme predavao i studentima poljoprivrede, tako da je on na neki način i stari nastavnik današnjeg Agronomskog fakulteta. Kvalitetna nastava bila je, prema prof.

Tomašegoviću, najvažnija zadaća sveučilišnog nastavnika. Svojim nastupom i principiјelnim odnosom prema studentima prof. Tomašegović je osim stručnog odgoja uvelike pridonio forsiranju ličnosti studenata i njihovu odnosu prema radu, čega se mnogi diplomirani inženjeri sa zahvalnošću sjećaju.

Znanstveno, stručno i pedagoško djelovanje prof. Tomašegovića u prvo je vrijeme bilo posvećeno geodeziji. Njegova studija iz toga razdoblja, objavljena 1948. godine s naslovom *Postoji li mogućnost direktnog određivanja koordinatnih razlika u poligonskim vlakovima* probudila je veliko zanimanje, osobito u geodetskim krugovima i bila poticaj za nove konstrukcije geodetskih instrumenata.

Kasnije je prof. Tomašegović, uvidjevši goleme potencijalne mogućnosti primjene fotogrametrije i fotointerpretacije u šumarstvu, a i u srodnim disciplinama, sve svoje snage, i intelektualne i fizičke, posvetio proučavanju toga područja tehnike. Nastojao je da se postojeca svjetska i domaća, te njegova vlastita znanstvena i stručna dostignuća prošire među naše šumarske stručnjake, ali i pedologe, geografe i geologe, te druge stručnjake geoznanosti, s ciljem unapređenja našeg društva i proizvodnje. Svojim nesebičnim zalaganjem, s vrlo skromnim društvenim sredstvima, oslonjen samo na vlastiti rad (jer u ono vrijeme nije bilo sluha odgovornih za njegova nastojanja da se iskustva steknu u razvijenom inozemstvu) prof. Tomašegović pri Katedri za geodeziju osniva Fotogrametrijski praktikum, u kojemu razvija intenzivan pedagoški, stručni i znanstveni rad na zavidnoj svjetskoj razini.

O razvoju fotointerpretacije i daljinskih istraživanja na ovim našim prostorima ne može se govoriti bez spominjanja prof. Tomašegovića. Njegov pionirski rad daje pečat djelovanju u tim disciplinama. Gotovo tri desetljeća (1948-1978) nastavna djelatnost s područja šumarske fotogrametrije u Zagrebu bila je jedina takva djelatnost u nas i okupljala je stručnjake iz cijele bivše Jugoslavije. Najprije počinje s dopunskom izobrazbom jer smatra da su dobri stručnjaci oni koji društvo vuku naprijed, što se često zaboravlja. Tijekom dva desetljeća, od 1953. godine organizira poslijediplomske seminare u trajanju 2 - 4 tjedna, njih više od 30, na kojima šumare uređivače, agronome, geologe, geografe i ostale zainteresirane praktično upućuje u mogućnosti novih tehnologija radi unapređenja narodnoga gospodarstva. Svojim djelovanjem prof. Tomašegović je uvelike pridonio razvoju fotointerpretacije u geoznanostima. od 1957. šumarsku fotogrametriju predaje u dodiplomskoj, a od uvođenja III. stupnja i u poslijediplomskoj nastavi. Studente i zainteresirane u praksi opskrbio je odgovarajućim udžbenicima, a osobito su sadržajna i instruktivna poglavlja o šumarstvu u djelu *Daljinska istraživanja o geoznanostima*, izdanju naše Akademije

znanosti i umjetnosti 1984. god.

Nastavni rad prof. Tomašegovića osniva se na intenzivnom znanstvenom i stručnom radu, rezultat kojega je više od 70 objavljenih znanstvenih i stručnih radova u zemlji i inozemstvu. Ti radovi, pretežito s područja fotogrametrije i fotointerpretacije u šumarstvu, pokazuju svu širinu njegova djelovanja, znanstvenog i stručnog. U znanstvenim krugovima, domaćim i svjetskim, imao je zavidan ugled. Održava veze sa znanstvenim i stručnim institucijama. Sudjeluje i istupa na mnogim konferencijama, savjetovanjima i kongresima u zemlji i inozemstvu.

Jedan je od inicijatora za osnivanje udruge fotointerpretatora s područja geoznanosti, a rezultat tih višegodišnjih nastojanja je osnivanje Savjeta za daljinska istraživanja i fotointerpretaciju pri Akademiji znanosti i umjetnosti 1979. god. Prof. Tomašegović bio je njegov potpredsjednik od 1979. do 1983, te član Izvršnog odbora.

Od društvenih priznanja prof. Tomašegoviću možemo spomenuti zlatnu plaketu Šumarskog društva SRH u povodu 130. godišnjice postojanja 1976. te srebrnu plaketu Šumarskoga gospodarstva Delnice u povodu 20. godišnjice osnivanja 1980. Godine 1984. dodeljena je prof. Tomašegoviću Republička nagrada SRH za znanstveni rad na području tehničkih znanosti "Nikola Tesla", kao priznanje za njegovo uspješno znanstveno djelovanje, osobito na području fotointerpretacije i daljinskih istraživanja u šumarstvu.

Tijekom svoga dugogodišnjeg djelovanja prof. Tomašegović je ostvario značajan znanstveni, stručni i pedagoški opus. Njegova predviđanja i nastojanja pokazala su se ispravnima jer je danas daljinska detekcija nezaobilazno pomagalo za rješavanje raznih stručnih problema, osobito u geoznanostima u svim naprednim i razvijenim sredinama. Za ostvarenje svojih ideja posjedovao je osim znanja samo entuzijazam i upornost jer, istini za volju, moramo priznati, htjeli mi to ili ne, da ni društveno okruženje u državi, pa ni na Fakultetu, nije bilo previše sklono i izdašno u pomaganju njegovih aktivnosti, osobito zato što se kao praktični vjernik svojim kršćanskim i katoličkim pogledom na svijet te principiјelnim stavovima dijametralno razlikovao od tada važećih komunističkih i materijalističkih pravila.

Prof. dr. Zdenko Tomašegović je tijekom svog dugogodišnjeg požrtvornog i poštenog djelovanja znatno pridonio napretku i ugledu Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, i to u zemlji i inozemstvu, kao i domovini Hrvatskoj razvojem hrvatske šumarske znanosti i prakse. Time nas je sve uvelike zadužio u stručnom, društvenom i ljudskom smislu. Zato neka mu je vječna hvala!

Šumarski fakultet
Sveučilišta u Zagrebu

EUROPSKI PITOMI KESTEN

NAZIVI

Drvo trgovačkog naziva EUROPSKI PITOMI KESTEN ili KESTENOVINA pripada botaničkoj vrsti *Castanea sativa* Mill., sin *C. vesca* Gaertn., iz porodice *Fagaceae*. Strani nazivi su Edelkastanie, Echte Kastanie, Eßkastanie (Njemačka), European chestnut, Spanish chestnut (Velika Britanija, SAD), chataignier (Francuska), castagno (Italija).

NALAZIŠTE

Europski kesten je dosta rasprostranjeno drvo u južnoj Europi, zapadnoj Aziji i sjeverozapadnoj Africi. Kod nas je rasprostranjen u umjerenim i toplijim primorskim i unutrašnjim područjima.

STABLO

Stablo je visoko 15 do 30 m sa ravnim deblom visokim 10 do 20 m. Srednji promjer deblovine 0,6 do 1 m. Kora mladog kestena je glatka sa svijetlim lenticelama, zagasito siva, kasnije uzdužno izbrazdana, smeđesiva do tamno smeđa.

DRVO

Makroskopska obilježja

To je prstenasto porozno drvo kojemu su pore ranog drva odlično vidljive običnim okom. Pore kasnog drva sitne su i malobrojne, raspoređene u svijetlijim radijalnim nizovima koji su jedva vidljivi običnim okom. Pore srži ispunjene su tilama. Drvni traci su vidljivi samo pod povećalom. Bjeljika je sivobijela, široka oko 13 mm (2 do 5 godina). Svježja srž je sivožuta, kasnije svijetlo do tamno smeđa, stajanjem na zraku potamni.

Mikroskopska obilježja

Pore ranog drva su široke i ovalne, uglavnom pojedinačne, tangentialnih promjera 150...250...300 μm , malobrojne (4 do 8 na 1 mm^2 poprečnog presjeka). Pore kasnog drva su sitne, tangentialnog promjera 30...40 μm , brojne (9 do 11 do 15 na 1 mm^2 poprečnog presjeka). Udio pora u građi drva iznosi 22,4...26,3...29 %.

Aksijalni parenhim je rijedak. Nalazi se u apotrahealno difuznom rasporedu i u pratrahealnom nepotpunom rasporedu. Udio parenhima u građi drva je zanemariv.

Drvni traci su difuzno raspoređeni, homogeni, uglavnom jednorodni, samo poneki su mjestimično prošireni u drvoredne. Visoki su od 5 do 30 stanica, a njihov je udio u građi drva 15,3...17,2...18,7%.

Drvna vlakanca su libriformna, vlaknaste traheide i vazicentrične traheide promjera 11 do 26 μm , a dužine 0,60...1,22...1,57 mm. Udio vlakanca u građi drva iznosi 53,8...56,5...59,0 %.

Fizička svojstva

Gustoća standardno suhog drva (ρ_0) iznosi oko 590 kg/m^3 , prosušenoga (ρ_{12-15}) oko 630 kg/m^3 , a sirovog drva (ρ_s) 1060

kg/m^3 . Poroznost je oko 61 %. Radijalno utezanje (β_r) iznosi oko 4,3 %, tangentalno (β_t) oko 6,4 %, a volumno (β_v) oko 11,3 %.

Mehanička svojstva

Čvrstoća na tlak	40...50...57 MPa
Čvrstoća na vlak, paralelno s vlakancima	135 MPa
Čvrstoća na savijanje	70...77...91 MPa
Čvrstoća na smik	8...9,5 MPa
Tvrdoća (po Janki), paralelno s vlakancima	49 MPa
okomito na vlakanca	31 MPa
Modul elastičnosti	oko 90 GPa

Tehnološka svojstva

Obradljivost

Kestenovina se dobro obrađuje alatima, i dobro se lijepi. Mokro drvo se u dodiru sa željezom i čelikom oboji crnoplavo.

Sušenje

Suši se dobro ali sporo. Sklona je kolapsu i skorjelosti.

Trajnost

Bjeljika je slabo trajna i podložna napadu gljiva truležnica te insekata iz porodica potkornjaka drvaša (Scolytidae), kukuljičara (Bostrychidae), bjeljikara (Lyctidae) i kuckara (Anobiidae). Srž je prilično otporna na gljive, ali je podložna djelovanju srčikara (fam. Platypodidae). U suhom i pod vodom je vrlo trajna. Kod izmjenične vlage i suhoće je malo trajna; u zemlji traje 8 do 12 godina.

Uporaba

Zbog svoje sličnosti običnoj hrastovini, kestenovina pogodnih dimenzija i kvalitete rabi se kao zamjena za hrastovinu tamo gdje se traži umjerena čvrstoća, npr. kod pokućstva - posebno za noge stolica i stolova - te za sanduke i pragove. Kestenovina se rabi kao građevno drvo, stolarsko drvo, brodograđevno drvo, za vodogradnje, pragove, stupove, vinogradsko kolje, proštace, savijeno pokućstvo, obručeve, dužice, tokarsko i rezbarsko drvo, celulozno i taninsko drvo.

Sirovina

Kestenovina se može nabaviti u obliku trupaca, rezane građe, furnira, letava i kolaca. Piljenice su debljine od 25 do 75 mm, širine 100 do 200 mm, i dužine od 2 m na dalje.

Napomena

Kestenovina je slična hrastovini po boji, teksturi i žici, pa se na prvi pogled može nehotice zamijeniti sa hrastovinom, no, s obzirom da kestenovina nema širokih trakova, nema niti svilenkastog sjaja radijalne teksture kao u hrastovine.

B. Petrić i J. Trajković

Upute autorima

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

Opće odredbe

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

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

Autori su potpuno odgovorni za svoje priloge. Podrazumijeva se da je autor pribavio dozvolu za objavljivanje dijelova teksta što je već negdje drugdje objavljen, te da objavljivanje članka ne ugrožava prava pojedinca ili pravne osobe. Radovi moraju izbjegavati 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 tekstom 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 obročju su 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.

Uvodu treba definirati problem i, koliko je moguće, predočiti granice postojećih spoznaja, tako da se čitateljima koji se ne bave područjem o kojemu je riječ omogući razumijevanje namjera autora.

Materijal i metode trebaju biti što preciznije opisane da omoguće drugim znanstvenicima obnavljanje pokusa. Glavni eksperimentalni podaci trebaju biti dvojezično navedeni.

Rezultati trebaju obuhvatiti samo materijal koji se izravno odnosi na predmet. Obvezatna je primjena metričkog sustava. Preporučuju se SI jedinice. Rjeđe rabljene fizikalne vrijednosti, simboli i jedinice trebaju biti objašnjeni pri prvom spominjanju u tekstu. Osobito pozornost 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 zasebnom listu, a njihovih naslovi moraju biti tiskani na posebnim listovima, i to redosljedom. Naslovi, zaglavlja, legende i sav ostali tekst u slikama i tablicama treba biti pisan hrvatskim i engleskim ili hrvatskim i njemačkim jezikom.

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

Svaka ilustracija na 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:

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

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

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

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

Ostale publikacije (brošure, studije itd.):

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

Tiskani slog i primjerci

Autoru se prije konačnog tiska šalju po dva primjerka tiskanog sloga. Jedan primjerak treba pažljivo ispraviti upotrebom međunarodno prihvaćenih oznaka. Ispravci su ograničeni samo na tiskarske greške; dodaci ili promjene teksta posebno se naplaćuju.

Autori znanstvenih i stručnih radova primaju besplatno po pet primjeraka časopisa. Autoru svakog priloga dostavlja se po jedan primjerak časopisa.

Instructions for authors

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

General

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

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

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

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

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

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

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

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

Manuscripts

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Acknowledgements are presented at the end of manuscript.

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

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

Books: Author, first name(s), year: Title. (ev. editor): edition, (ev. volume), place of edition, publisher (ev. pages from - to). Examples: Kollmann, F. 1951: *Technologie des Holzes und der 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*. U: 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.



ZIDI

ŠUMARSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU
ZAVOD ZA ISTRAŽIVANJA U DRVNOJ INDUSTRIJI
10000 Zagreb, Svetošimunska 25, tel: +385 01 218-288, fax: +385 01 218-616

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

Djelatnost Zavoda:

- *Istraživanje i ispitivanje drva i proizvoda od drva,*
- *Znanstvena razvojna i primijenjena istraživanja u području drvne tehnologije i drvnoindustrijskog strojarstva,*
 - *Izrada studija razvoja novih proizvoda, tehnologije i organizacije proizvodnje,*
 - *Projektiranje drvnoindustrijskih i obrtničkih tehnologija i pogona prerade drva,*
- *Atestiranje ploča iverica, jedini ovlaštenu laboratorij u Hrvatskoj od Državnog zavoda za normizaciju i mjeriteljstvo,*
- *Ispitivanje namještaja i dijelova za namještaj, ovlaštenu laboratorij u Hrvatskoj od Državnog zavoda za normizaciju i mjeriteljstvo,*
- *Laboratorijska ispitivanja kvalitete - atestiranje svih drvnih materijala, poluproizvoda i finalnih proizvoda,*
 - *Organiziranje savjetovanja i simpozija s područja drvne tehnologije,*
 - *Izdavanje stručnih edicija i publikacija,*
 - *Pernamentno 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, kontrola 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*

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

Individualität bestimmt unser Leben. (Individualnost određuje naš život.)



Da bi rješenja mogla zaista funkcionirati moraju biti upravo jednako tako individualna kao i viđenje problema koji treba riješiti. Individualna i upečatljiva kao otisak prsta, koji definira osobnost nekog čovjeka.

Da bi Vam u svako doba mogli ponuditi nekonvekionalna rješenja prilagođena Vašim uvjetima, **Krems Chemie** računa sa svakim pojedinim suradnikom.

Svaki visokostručni radnik i specijalista uključen u male dinamične timove, svojim znanjem doprinosi rješenju Vašeg problema. Ali uvjerite se ipak sami!



Krems Chemie Aktiengesellschaft,
A-3500 Krems, Hafenstraße 77,
Telefon: 02732/899-176, Telefax:
02732/899 DW 302

EXPORTDRVO

ZAGREB

MARULIČEV TRG 18

EXPORTDRVO ODLUKA DOSTOJNA VAS! Pridružite nam se.

EXPORTDRVO d.d.
MARULIČEV TRG 18
TEL. (01) 440-222, FAX (01) 420-004

VLASTITE FIRME, MJEŠOVITO VLASNIŠTVO I PREDSTAVNIŠTVA U INOZEMSTVU

VELIKA BRITANIJA

Representatives of Exportdrvo Zagreb

London SW 19 1 RL
Broadway House, second floor
112-134 the Broadway, Wimbledon
United Kingdom
Tel: 9944/81/54 25 111
Fax: 9944/81/54 03 297

FRANCUSKA

Exportdrvo Bureau de representation

32 Bld de Picpus
75012 Paris
Tel: 99331/43/45-18-18
Telex: 042/210-745
Fax: 99331/43/46-16-26

NORDIJSKE ZEMLJE

Exportdrvo

S-103-62 Stockholm 16
Drottninggatan 80, 4, Tr, POB 3146
Tel: 9946/8/790 09 83

Telex: 054/13380
Fax: 9946/8/11 23 93

NIZOZEMSKA

Exhol B. V.

1075 AL Amsterdam
Granje Nassaulaan 65
Tel: 9931/20/717076
Fax: 9931/206/717076

SAD

European Wood Products Inc.

226 7th Street
Garden City N. Y. 11530
Tel: 991/516/294-9663
991/516/294-9667
Fax: 991/516/294-9675

NJEMAČKA

Omnico G.m.b.H.
8300 Landshut (sjedište)
Watzmannstrasse 65
Tel: 9949/871/61055
Fax: 9949/871/61050

4936 Augustdorf, (predstavništvo)

Pivitsheider Strasse 2,
Tel: 9949/5237/5909
Telex: Omnic 041/935641
Fax: 9949/5237/5693

ITALIJA

Omnico Italiana s.r.l.

20122 Milano, Via Unione 2
Tel: 9939/2/861-086
Fax: 9939/2/874-986
9939/2/26861134

33100 Udine (predstavništvo)

Via Palmanova
Tel: 9939/432/505 828
Fax: 9939/432/510 677

RUSKA FEDERACIJA

Intermebelj

Litvina-Sedogo 9/26
123 317 Moskva
Tel: 9970/952/596 933
Fax: 9970/952/001 259