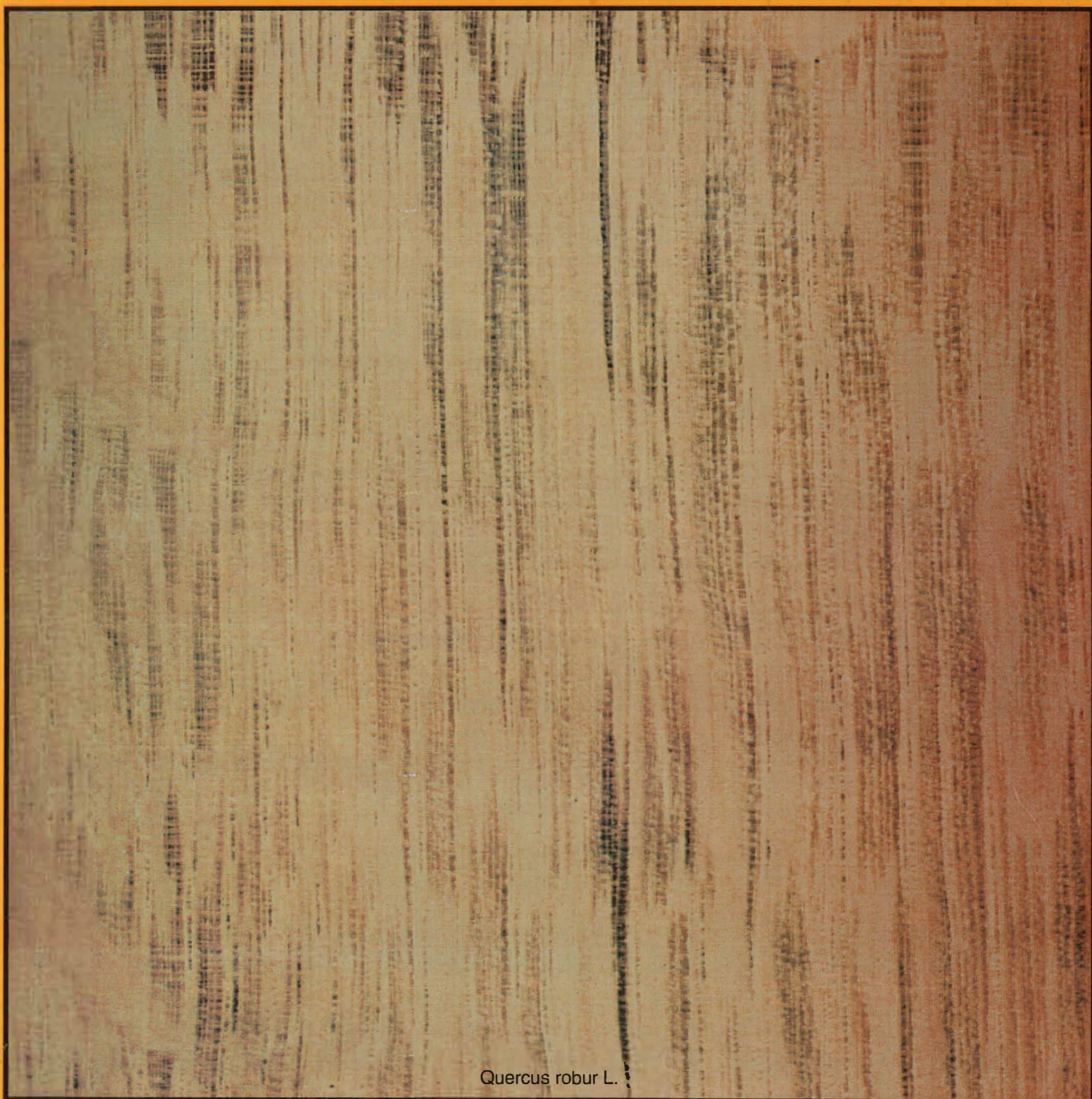


DRVNA INDUSTRIJA

ZNANSTVENO STRUČNI ČASOPIS ZA PITANJA DRVNE TEHNOLOGIJE • ZAGREB • VOLUMEN 46 • STRANICA 1-56 • BROJ 1
SCIENTIFIC AND PROFESSIONAL JOURNAL OF WOOD TECHNOLOGY • ZAGREB • VOLUME 46 • PAGES 1-56 • NUMBER 1

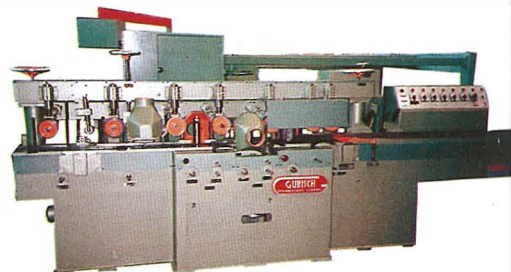
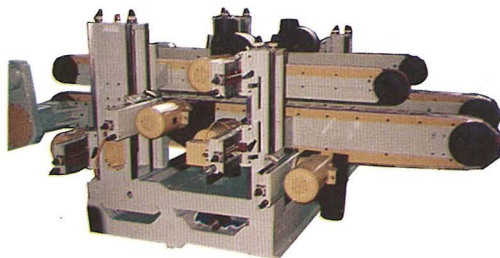
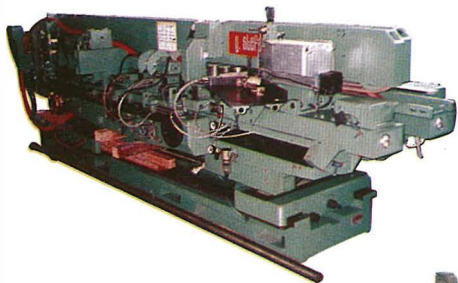


Quercus robur L.

RABLJENI STROJEVI I KOMPLETNA POSTROJENJA

PROIZVOD KOJI TREBATE . . .

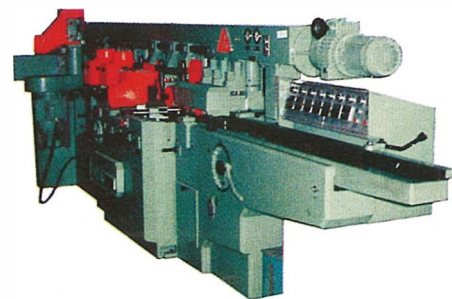
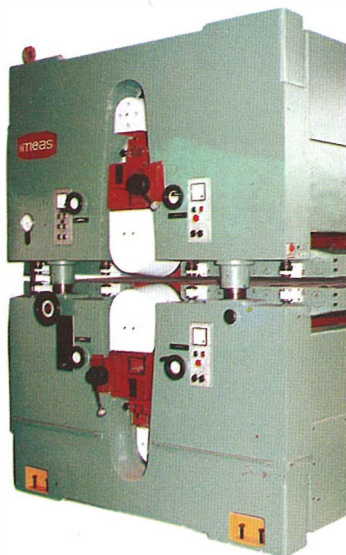
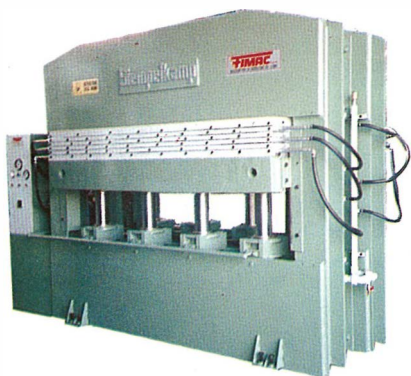
Fimac je parvi partner za vašu nabavu rabljenog stroja!
Osobito ako između mnogo strojeva žalite izbrati onaj koji Vam najviše odgovara.



KAKVOĆA KOJU ŽELITE . . .

Jer Vi možete odlučiti kakav mora biti Vaš stroj: rabljen ili obnovljen
i obojan stroj, jednako dobar kao i novi . . .

- pouzdan kao jednak ili sličan novi stroj . . .
- precizan kao jednak ili sličan novi stroj . . .
- učinkovit kao jednak ili sličan novi stroj . . .



OBRATITE NAM SE
NAZNAČUJUĆI BR. FIM 13
I REDOVITO ĆETE DOBIJATI
NAŠE PROMOTIVNE PONUDE!

CIJENE KOJE ĆE VAM SE SVIDJETI !!!

S Fimacom uštedite do 60 %!

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

41000 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 drvo, 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, Dr. John

A. Youngquist, Madison WI, USA

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. ing. (Exportdrvo d.d.), Ivan Maričević,

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.

OVAJ BROJ ČASOPISA SUFINANCIRA



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 protivvrijednosti navedenih iznosa plativa u kunama na dan uplate na žiroračun 30102-603-929 s naznakom "Drvna 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

DRVNA INDUSTRIJA • Vol. 46, 1 • str. 1 - 56 • proljeće 1995. • Zagreb
REDAKCIJA DOVRŠENA 1995. 4. 12.

ZNASTVENI RADOVI

Scientific papers • • • • •

UTJECAJ ZATEZNE SILE LISTA STOLARSKE TRAČNE PILE NA SNAGU PRAZNOGA HODA The Influence of band saw strain force on idling power <i>Vlado Goglia, Ružica Beljo</i>	3-8
SOME PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF THE BEDNJA ABONOS Neka fizička i mehanička svojstva abonosa (crnog hrasta zakopanog u zemlji) iz Bednje <i>Slavko Govorčin, Tomislav Sinković</i>	9-14
SOME STRUCTURAL CHARACTERISTICS OF ASHWOOD (FRAXINUS ANGUSTIFOLIA, VAHL.) FROM THE LIPOVLJANI REGION IN CROATIA Neke strukturne karakteristike jasenovine (Fraxinus angustifolia, Vahl.) iz područja Lipovljana u Hrvatskoj <i>Božidar Petrić, Jelena Trajković, Radovan Despot</i>	15-20
SUŠENJE HRASTOVINE DEBLJINE 32 MM - USPOREDBA PROIZVODNOGA S EKSPERIMENTALNIM REŽIMOM Drying of 32 mm oak-wood boards - comparison of the experimental and production kiln-dryng schedule <i>Stjepan Pervan</i>	21-20

STRUČNI RADOVI

Technical papers • • • • •

UBRZANO ISPITIVANJE POSTOJANOSTI POVRŠINE DRVA QUV - Uređaj za ubrzano izlaganje atmosferskim utjecajima Accelerated weathering of wood surfaces The QUV accelerated weathering tester <i>Hrvoje Turkulin, Vlatka Jirouš-Rajković</i>	30-34
NOVI PROJEKTI <i>New projects</i>	35-39
SAJMOVI I IZLOŽBE <i>Fairs and exhibitions</i>	40-44 46-47
UZ SLIKU SA NASLOVNICE <i>Species on the cover</i>	45
BIBLIOGRAFIJA ČLANAKA, STRUČNIH INFORMACIJA I IZVJEŠTAJA OBJAVLJENIH U "DRVNOJ INDUSTRIJI" U VOLUMENU 45 (1994 GODINA), UDK I ODK <i>Bibliography of articles, reviews, technical information and reports published in the „Drvna industrija” journal in volume 45 (1994) UDC and ODC</i>	48-50

Prof. dr. sc. Vlado Goglia, mr. sc. Ružica Beljo
Šumarski fakultet Zagreb

Utjecaj zatezne sile lista stolarske tračne pile na snagu praznoga hoda

The influence of band saw strain force on idling power

Izvorni znanstveni rad

*Prispjelo: 25. 01. 1995. • Prihvaćeno: 30. 03. 1995. • UDK: 630*0.822.34*

SAŽETAK • Zatezna sila lista tračne pile, premda vrlo bitna za cjelokupnu učinkovitost tračne pile, veličina je kojoj se pridaje malo pozornosti pri prilagodbi stroja. Da bi se naglasilo značenje zatezne sile, u radu se iznose podaci istraživanja njezina utjecaja na snagu praznoga hoda stroja. Tijekom ispitivanja kao nezavisne varijable izabrane su dvije veličine: zatezna sila i brzina gibanja lista. Dobiveni su rezultati očekivani i vrlo zanimljivi.

Ključne riječi: tračna pila, zatezna sila, brzina rezanja, snaga praznoga hoda stroja.

SUMMARY • Strain force is a very important parameter of the general efficiency of the band saw. In order to point out the importance of strain force the paper presents research results of its influence on the machine's idling power. As independent variables two parameters have been chosen: strain force and cutting speed. References mention a wide range (from 30 to 120 MPa) of optimum strain force values. The choice of the optimum strain force value will thus provide for the higher efficiency of the band saw. For the purpose of the research described in this paper, strain force was measured by an approximative method of measurement. The band saw blade was loaded by a horizontal force of a controlled value. At the same time the lateral inclination of the band saw blade was measured as well. The power of the machine's own resistances was measured at various strain forces. At each level of the strain force cutting speed has been varied by changing the rotation frequency of the electromotor. The change was performed with a frequency transformer. Measurement results are analysed and graphically represented. The influence of electromotor rotation frequency on the machine's idling power is linear and expected, but the influence of strain force cannot be called linear, which is an unexpected result.

Key words: band saw, strain force, cutting speed, idling power.

1. UVOD

1. Introduction

Tijekom rada tračne pile susrećemo se s mnoštvom problema. Najbolje to osjećaju oni čija je zadaća osiguranje učinkovitog rada takvog stroja. Problemi se mogu grupirati oko tri glavna nositelja: stroja, alata i obratka. Nastojeći dovesti stroj u optimalne radne uvjete, redovno se susrećemo s tri ograničenja: utroškom energije, kvalitetom piljenja i učinkom stroja.

Velik broj odrednica koje utječu na ukupnu učinkovitost stroja te njihovo pojedinačno i interakcijsko djelovanje zahtijevaju dugotrajan i strpljiv istraživački rad radi nalaženja optimalnih rješenja. Zatezna sila lista pile utječe na sva tri spomenuta ograničenja, od utroška energije, preko kvalitete piljenja do učinka stroja. Premda je zatezna sila vrlo bitan utjecajni činitelj na ukupnu učinkovitost stroja, ona je tijekom rada pile potpuno izvan kontrole. Rukovatelji tračnim pilama redovito se oslanjaju na nedostatne upute proizvođača strojeva. Tijekom rada strojeva mijenjaju se njihove osnovne funkcije. Dugotrajnom se uporabom mijenjaju i svojstva materijala lista pile u odnosu prema onima za koja su upute pisane. Sve to zahtijeva urednije upute za prilagođavanje stroja od onih s kojima trenutno raspolažemo.

Mjerenje približne vrijednosti zatezne sile vrlo je jednostavan postupak, što se može vidjeti u radovima Goglie (1994) te Golje i Kranjčeca (1988a, 1988b), pa ne postoji nikakav opravdani razlog da se ta sila povremeno ne provjeri.

2. PROBLEMATIKA

2. Problem definition

Preporučljive vrijednosti zateznih sila lista tračnih pila se u literaturi i u uputama proizvođača strojeva navode u širokom rasponu. Mikolašik (1981) preporučuje zatezne sile koje izazivaju naprezanje u listu od 70 do 100 MPa, Prokeš (1982) preporučuje 80 MPa, Willistone (1978) 70 MPa. Grube (1971) daje finije preporuke prema veličini strojeva, i to za stolarske pile 30 do 40 MPa, za rastružne pile 50 do 60 MPa te za trupčare 60 do 100 MPa. Fine preporuke daje i Goglia (1994), koji za stolarske pile navodi vrijednosti 30-40 MPa, za rastružne pile 50-70 MPa, a za trupčare 70-120 MPa. Proizvođači strojeva navode širok raspon vrijednosti. Tvornica strojeva Bratstvo, primjerice, u uputama za uporabu rastružne tračne pile RP-1500 navodi preporučljivo naprezanje lista zbog zatezanja od približno 100 MPa.

Veličina zatezne sile, kako je već spomenuto u uvodu, višestruko utječe na učinkovitost stroja. Povećanjem te sile razmjerno se povećavaju momenti trenja u ležištima, pa tako i snaga vlastitih otpora. Vrijednost spomenutih veličina ovisi i o kutnoj brzini kotača, odnosno o brzini rezanja. Zatezna je sila uvjetovana zahtjevima za nesmetanim prijenosom gibanja i snage glavnog kretanja. Lako se može dokazati da najmanja vrijednost zatezne sile za normalne radne uvjete u kojima ne nastaje klizanje lista pile u odnosu prema pogonskom kotaču mora udovoljiti uvjetima:

$$F_1 > \frac{K_r \cdot \frac{v_p}{D \cdot \pi \cdot n} \cdot s_p \cdot h}{e^{\mu \pi} - 1} \quad (1)$$

pri čemu je:

K_r - jedinični otpor rezanja, N/mm²

v_p - posmična brzina, m/min

s_p - širina propiljka, mm

h - visina rezanja, mm

D - promjer kotača, m

n - frekvencija vrtnje pogonskog kotača, s⁻¹

μ - faktor trenja između lista pile i pogonskog kotača.

Najveća vrijednost zatezne sile uvjetovana je zahtjevima za lateralnom stabilnošću lista i sigurno je problem koji treba zasebno proučiti. Neka istraživanja Golje i Kranjčeca (1988a), naime, upozoravaju i na to da se povećanjem vrijednosti zatezne sile iznad optimalne vrijednosti sa stajališta bočne stabilnosti može postići djelovanje suprotno očekivanome.

Da bi se ustanovile posljedice tako široko preporučljivih i primjenjivanih zateznih sila odnosno naprezanja u listu, provedena su opisana istraživanja. Za potrebe ovoga rada mjerenja su ograničena na praćenje snage vlastitih otpora stolarske tračne pile u ovisnosti o sili zatezanja lista te o veličini kutne brzine kotača pile.

3. PLAN I UVJETI POKUSA

3. Test plan and measuring procedure

Sva su mjerenja provedena na maloj stolarskoj tračnoj pili sljedećih tehničkih karakteristika:

- promjer kotača - 400 mm
- razmak osi kotača - 790 mm
- nazivna snaga pogonskog motora - 1,2 kW
- širina lista - 12 mm
- debljina lista - 0,7 mm
- visina zubi - 3 mm
- pomak obratka - ručni
- zatezanje lista, navojnim vretenom i oprugom - ručno.

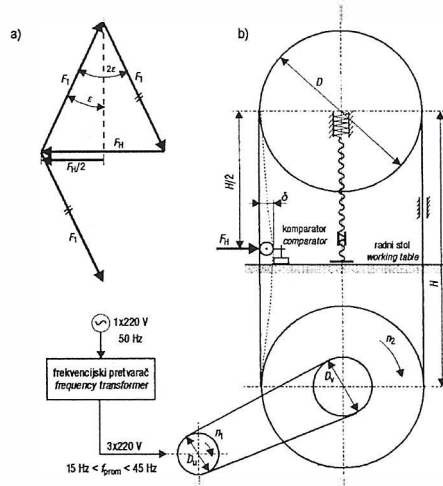
Zatezna sila mjerena je jednakom metodom kakva je opisana u radovima Golje i Kranjčeca (1988a, 1988b) prema približnoj relaciji:

$$F_1 \cong \frac{F_H \cdot H}{4 \cdot \delta} \quad (2)$$

Tu je relaciju jednostavno izvesti na osnovi skica prikazanih na slici 1.a) i b). Iz prikaza na slici 1, kao i prema relaciji (2), proizlazi da je za određivanje zatezne sile potrebno odrediti vrijednosti dviju veličina: a) vrijednost horizontalne sile F_H , b) veličinu bočnog otklona lista δ izazvanoga silom F_H .

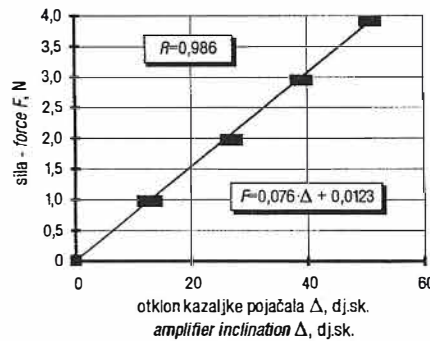
Momenti trenja u ležajima kotača, kao i drugi otpori, zanemaruju se. Horizontalna sila F_H mjerena je tenzometrijskim dinamometrom vlastite proizvodnje i pojačalom proizvođača Hottinger Baldwin Messtechnik, tipa KWS/II-5. Za dobivanje karakteristike dinamometra provedeno je prethodno umjeravanje te matematičko izjednačavanje izmjerenih parova vrijednosti. Ustanovljena je linearna karakteristika dinamometra uz vrijednost koeficijenta korelacije $R=0,986$. Izmjerene parove vrijednosti i pravac dobiven izjednačenjem prikazuje slika 2.

Bočni otklon lista pile pri djelovanju sile F_H mjen je komparatorom s podjelom skale 0,01 mm, proizvođača Mitutoyo. Električna snaga vlastitih otpora mjerena je jednofaznim vatmetrom proizvođača Iskra, klase točnosti 0,5. Radi kontrole, usporedno je mjerena i ukupna električna snaga kojom se motor napaja pomoću voltmetra i ampermetra proizvođača Iskra, oba točnosti u klasi 1,5. Snaga vlastitih otpora za određenu zateznu silu mjerena je pri različitim frekvencijama vrtnje motora odnosno pri različitim brzinama gibanja lista. Frekvencija vrtnje motora određivala se frekvencijskim regulatorom maksimalne izlazne snage 2,2 kW



Slika 1.

Mjerenje približne vrijednosti zatezne sile lista tračne pile • Approximative strain force measurement



Slika 2.

Karakteristika dinamometra dobivena izjednačavanjem umjeranih vrijednosti • Force transducer characteristics obtained by fitting

proizvođača Regatron, tipa FVR 022 G5S-7RS. Stvarna frekvencija vrtnje elektromotora kontrolirana je centrifugalnim tahometrom proizvođača Smiths.

4. REZULTATI MJERENJA 4. Measurement results

Za potrebe mjerenja na stroju najprije je pomoću navojnog vretena odabrana određena zatezna sila lista. Zatezna je sila određivana izračunavanjem srednje vrijednosti sile F_1 za određenu zategnutost lista. Za tu je namjenu list pile za zadanu zategnutost bočno opterećivan silom F_H različitog intenziteta. Za određenu vrijednost F_H odčitavan je bočni otklon, a na osnovi relacije

Mj. broj	Otklon kazaljke Δ , mm Amplifier inclination Δ , mm	F_H , N	Otklon lista δ , mm Lateral blade movement	F_1 , N	σ_1 , MPa
Zatezna sila - Strain force F_{11}					
1	26	3,99	2,5	315,19	35,74
2	30	4,60	3	302,94	34,35
3	34	5,21	3,5	294,19	33,36
4	38	5,83	4	287,63	32,61
5	47	7,20	5	284,49	32,26
6	56	8,58	6	282,40	32,02
7	65	9,96	7	280,90	31,85

Tablica 1.

Mjerenje zatezne sile • Strain force measurement

Mj. broj	Otklon kazaljke Δ , mm Amplifier inclination Δ , mm	F_H , N	Otklon lista δ , mm Lateral blade movement	F_1 , N	σ_1 , MPa
Zatezna sila - Strain force F_{12}					
1	26	8,00	4	395,10	44,80
2	22	6,77	3,5	381,98	43,31
3	31,5	9,70	5	383,03	43,43
4	37	11,39	6	374,98	42,51
Srednja vrijednost - Mean value				383,77	43,51
Zatezna sila - Strain force F_{13}					
1	26	8,00	3	526,80	59,73
2	29,5	9,08	3,5	512,40	58,10
3	39,5	10,93	4,5	479,68	54,39
4	41	12,62	5,5	453,33	51,40
Srednja vrijednost - Mean value				493,05	55,90
Zatezna sila - Strain force F_{14}					
1	52	7,78	2	768,11	87,09
2	64	9,59	2,5	757,33	85,87
3	72	10,79	3	710,47	80,55
4	80	12,00	3,5	677,00	76,76
Srednja vrijednost - Mean value				728,23	82,57
Zatezna sila - Strain force F_{15}					
1	64	9,895	2	972,36	110,24
2	78	12,01	2,5	948,54	107,54
3	90	13,86	3	912,35	103,44
4	56	8,61	1,5	1133,95	128,57
Srednja vrijednost - Mean value				991,80	112,45

Tablica 2.

Mjerenje snage vlastitih otpora pri različitim zateznim silama i različitim frekvencijama vrtnje elektromotora • Idling power measurements at various strain forces and various rotation frequencies

Mj. broj	f Hz	n_d min^{-1}	n_k min^{-1}	P_o	
				dj. ska	W
Zatezna sila - Strain force $F_{11}=292,54$ N					
				$\sigma_{11}=33,2$ MPa	
1	25	662	375	2,5	56,25
2	35	975	520	3,8	85,5
3	45	1191	675	5,5	123,75
Zatezna sila - Strain force $F_{12}=383,77$ N					
				$\sigma_{12}=43,5$ MPa	
1	25	662	375	3,5	78,75
2	32	838	475	4,5	101,25
3	40	1068	605	5,5	123,75
4	45	1191	675	6,5	146,25
Zatezna sila - Strain force $F_{13}=493,05$ N					
				$\sigma_{13}=55,9$ MPa	
1	25	653	370	3,8	85,5
2	32	829	470	5	112,5
3	40	1059	600	6,3	141,75
4	45	1191	675	7	157,5
Zatezna sila - Strain force $F_{14}=728,23$ N					
				$\sigma_{14}=82,6$ MPa	
1	25	684	365	4,8	108
2	30	844	450	5,4	121,5
3	35	975	520	6	135
4	40	1125	600	6,8	153
6	45	1256	670	7,5	168,75
Zatezna sila - Strain force $F_{15}=991,79$ N					
				$\sigma_{15}=112,5$ MPa	
1	25	684	365	4	90
2	30	825	440	5	112,5
3	35	975	520	6	135
4	40	1106	590	7	157,5
5	45	1256	670	8	180

(2) izračunana je sila F_1 . Za zadanu zategnutost određena srednja vrijednost te izračunano naprezanje σ_1 . Podaci mjerenja dani su u tablici 1.

Prema mjernim podacima iz tablice 1. može se ustanoviti da su vrijednosti zateznih sila birane tako da pokrivaju prostor spomenutih preporučenih vrijednosti. Za zadanu zategnutost varirana je frekvencija vrtnje motora, odnosno brzina gibanja lista pile, pri čemu je odčitavana električna snaga vlastitih otpora. Podaci mjerenja uvršteni su u tablicu 2.

Frekvencija vrtnje varirana je u rasponu od 25 do 45 Hz.

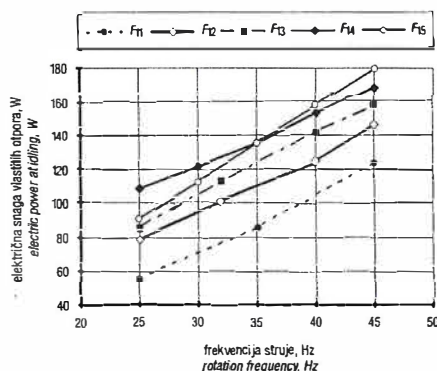
5. ANALIZA REZULTATA MJERENJA

5. Measurement results analysis

Zbog malog broja mjerenih podataka nisu izračunavane matematičko-statističke ovisnosti mjernih veličina. To nije smatrano nužnim jer se rezultati dobiveni takvom obradom podataka mjerenja ne mogu poopćiti zbog više razloga. Smatramo da je za postavljene ciljeve dovoljno utvrditi trendove. Stoga su rezultati mjerenja obrađivani samo grafički. Ovisnost električne snage vlastitih otpora o frekvenciji vrtnje pri različitim zateznim silama lista prikazana je na slici 3. Na osnovi rezultata mjerenja prikazanih na slici 3. može se ustanoviti da električna snaga vlastitih otpora za zadanu zateznu silu raste približno linearno s porastom frekvencije vrtnje elektromotora, što je zapravo ovisnost koja se mogla i pretpostaviti. Pri gotovo svim frekvencijama vrtnje elektromotora najviša i najniža snaga vlastitih otpora odnose se približno 1:2. Uzme li se u obzir da više od polovice raspoloživog vremena tračna pila ima prazni hod, jasno se može odrediti utjecaj zatezne sile na djelotvornost takvog stroja, što se željelo i dokazati.

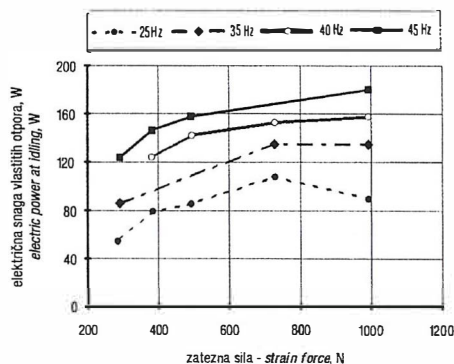
Ovisnost električne snage vlastitih otpora o zateznoj sili lista pile pri različitim frekvencijama vrtnje elektromotora prikazana je na slici 4.

Prema grafičkom prikazu na slici 4. može se prilično pouzdano ustvrditi da se električna snaga vlastitih otpora ne povećava linearno s porastom zatezne sile. Snaga vlastitih otpora ima mnogo veći jedinični prirast u području manjih vrijednosti zatezne sile negoli u području većih vrijednosti. To se može zaključiti za sve frekvencije vrtnje elektromotora. Budući da su mjerenja obavljena na stolarskoj tračnoj pili, na kojoj su preporučljive vrijednosti zatezne sile upravo u području nižih vrijednosti, postaje



Slika 3.

Ovisnost električne snage vlastitih otpora o frekvenciji vrtnje elektromotora pri različitim zateznim silama • Relation between the electric power at idling and the rotation frequency at various strain forces

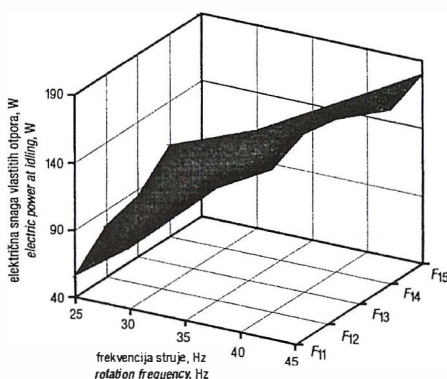


Slika 4.

Ovisnost električne snage vlastitih otpora o zateznoj sili lista pile pri različitim frekvencijama vrtnje elektromotora • Relation between the electric power at idling and the strain force at various rotation frequencies

jasno koliko je važno ispravno odrediti potrebnu zateznu silu. Razumljivo, bilo bi vrlo zanimljivo provesti slična mjerenja i na većim tračnim pilama te i za njih odrediti međusobne odnose mjerenih veličina.

Budući da smo mjerenjima željeli utvrditi utjecaj dviju neovisnih promjenljivih veličina (zatezne sile i frekvencije vrtnje) na potrebnu električnu snagu za vlastite otpore, bilo bi zanimljivo utvrditi njihovo zajedničko djelovanje na ovisno promjenljivu veličinu. Prikaz interakcijskog djelovanja frekvencije vrtnje elektromotora i zatezne sile na potrebnu električnu snagu vlastitih otpora u grafičkom je obliku dan na slici 5.



Slika 5.

Grafički prikaz interakcijskog djelovanja zatezne sile lista pile i frekvencije vrtnje elektromotora na električnu snagu vlastitih otpora • Graphic representation of the interactional effect of strain force and rotation frequency on the electrical power at idling.

6. ZAKLJUČAK

6. Conclusions

U radu su izneseni rezultati mjerenja utjecaja zatezne sile lista pile i frekvencije vrtnje pogonskoga elektromotora na električnu snagu vlastitih otpora. Utjecaj frekven-

Mr. sc. Slavko Govorčin, Mr. sc. Tomislav Sinković
Šumarski fakultet Zagreb

Some physical and mechanical properties of the Bednja abonos*

Neka fizička i mehanička svojstva abonosa (crnog hrasta zakopanog u zemlji) iz Bednje

Izvorni znanstveni rad

*Prispjelo: 16. 03. '95. • Prihvaćeno: 30. 03. '95. • UDK: 630*0.812*

SUMMARY • Oakwood buried in the ground, or abonos, is subfossil wood which has been exposed for a very long time to the process of humidification under the influence of running fresh water. It is black in colour due to a chemical reaction between the tanstuff in the wood and the contents of iron in the water. Besides this change in colour, there are some other significant alterations of the physical and mechanical properties of oakwood. Although some of its properties have changed for the worse compared to the recent oakwood, there is a great demand for the oak abonos, especially when used as veneer, for interior furnishing and manufacture of precious furniture, parts of musical instruments and decorative woodwork.

Key words: oak abonos (oakwood buried in the ground), wood colour, physical and mechanical properties of abonos.

SAŽETAK • Abonos ili eban (crni hrast) drvo je odležalo u zemlji koje je dugo godina bilo izloženo procesu humifikacije pod utjecajem vode tekućice. Drvo abonosa hrasta crne je boje, što je posljedica međusobne kemijske reakcije trijeslovine u drvu i željeza u vodi. Osim promjene prirodnog tona boje, nastaju i znatne promjene fizičkih i mehaničkih svojstava hrastovine. Unatoč nekim lošijim svojstvima drva, ali i izrazito velikoj trajnosti u odnosu prema normalnoj hrastovini, drvo abonosa hrasta je vrlo traženo i cijenjeno, posebno kad se upotrebljava kao furnir, za unutrašnje uređenje i izradu skupocjenog pokućstva, izradu dijelova glazbala i za rezbarske radove.

Ispitivanjem dobiveni rezultati nekih svojstava abonosa hrasta (*Quercus sp.*), procijenjenoga na oko 4 000 godina starosti, upozoravaju da je kemijski sastav gotovo jednak kemijskom sastavu recentnog hrastova drva, ali sa znatnim povećanjem udjela ekstraktivnih tvari i pepela. Gustoća abonosa hrasta podjednaka je ili malo veća od gustoće recentnog hrastova drva.

* Rad je prezentiran na međunarodnom simpoziju "Wood structure and properties '94" u Zvolenu, Slovačka. Zbog ograničene dostupnosti zbornika radova simpozija članak prenosimo u "Drvnoj industriji" uz odobrenje izdavača.

Hagglund method; pentosans by the Kullgren-Tydeen method; hexosans by the 100% difference, and ash by burning in the stove at 700° C.

Annual ring width

Using the measuring loupe with the 0.1 mm resolution the annual ring width was established on the end grain surfaces of the 2 x 3 x 3 cm (in longitudinal (L), radial (R) and tangential (T) directions respectively) samples, which had already been used for the determination of density and shrinkage.

Moisture content

Immediately after the compression and bending strength had been measured, the moisture content was determined on the same samples. The gravimetric (oven-drying) method was applied with drying the samples at $t = 103 \pm 2$ °C until constant weight was reached, and the values were expressed as percentage of moisture volume in the wood compared to the volume of the oven dry wood.

Density of air dry wood

The density of air dry wood was determined on the 2x3x3 (LxRxT) cm samples on which shrinkage had been measured, and also on the 30x2x2 (LxRxT) cm samples already used for determining the compression and bending strength. The density of air dry wood was established out of the proportion of sample weight and volume as to the moisture content at the moment of testing, expressed in g/cm^3 .

Shrinkage

Shrinkage was determined on 2 x 3 x 3 cm (LxRxT) samples cut so that the ring border lines on the end grain sections were parallel to one of the front surface sides. Linear shrinkage was determined from the relation of the size difference of a particular sample size in green and oven dry state and the size of the green sample expressed as percentage.

Volumetric shrinkage was determined from the relation of the sample volume difference in green and oven dry state, and the volume of the green sample expressed as percentage.

Compression strength

Compression strength was determined on 4x2x2 cm (LxRxT) samples exposed to the impact of exterior mechanical force acting in longitudinal direction upon the sample placed between two surfaces at a speed of 6

mm/min. At the moment of the samples rapid strength loss the currently acting force value was recorded and divided with the sample's end grain surface area, and the compression strength parallel to the grain as expressed in MPa was determined.

Bending strength

Bending strength was determined on 30x2x2 cm (LxRxT) samples placed upon two supports at a distance of 28 cm, exposed to a force acting centrally and tangentially upon the rings at a speed of 6 mm/min until the sample broke. The value of the force at the moment of failure was used in the Navier equation to determine the bending strength expressed in MPa.

RESULTS

Chemical analysis

Standard analytical methods were applied (thanks to Professor Vladimir Sertić, Faculty of Forestry, University of Zagreb) to obtain the following chemical composition of the black oak found in the ground:

extractives	4.53 %
cellulose	41.16 %
lignin	27.42 %
pentosans	23.41 %
hexosans	2.29 %
ash	1.19 %

Annual ring width

The ring width was determined on 50 samples, i.e. 730 annual rings, and the following values were obtained: $\bar{X} = 2.15$ mm; min = 1.14 mm; max = 3.32 mm; standard deviation (S) = 0.81 mm; coefficient of variation (V) = 37.4%.

Moisture content

At the moment when mechanical properties of the oak abonos were established, moisture content was checked in 85 samples, and the following values were acquired: $\bar{X} = 10.94\%$; min = 9.93%; max = 12.29%; S = 0.51%; V = 4.66%.

Density of air dry wood

The density of air dry wood determined in 50 samples (2x3x3 cm) with moisture content $V_s = 11.56\%$ was $\bar{X} = 0.7354$ g/cm^3 , min = 0.6204 g/cm^3 , max = 0.9792 g/cm^3 , S = 0.0985 g/cm^3 , V = 13.26%. The density of air dry wood established in 68 samples (4x2x2 cm) with moisture content $V_s = 10.94\%$ was $\bar{X} = 0.7224$ g/cm^3 , min = 0.5959 g/cm^3 , max = 0.6961 g/cm^3 , S = 0.0302 g/cm^3 , V = 4.55%.

Shrinkage

Linear and volumetric shrinkages were determined in 50 samples, and the following values of longitudinal shrinkage were obtained: $\bar{X} = 1.09\%$, min = 0.48%, max = 2.44%, $S = 0.44\%$, $V = 40.17\%$. The values of radial shrinkage were as follows: $\bar{X} = 9.37\%$, min = 7.12%, max = 14.28%, $S = 1.80\%$, $V = 19.03\%$; tangential shrinkage: $\bar{X} = 17.22\%$, min = 14.70%, max = 20.84%, $S = 1.68\%$, $V = 9.67\%$; volumetric shrinkage: $\bar{X} = 25.79\%$, min = 22.41%, max = 31.03%, $S = 2.39\%$, $V = 9.18\%$.

Compression strength parallel to the grain

Determined in 68 samples with moisture content $V_s = 10.94\%$, the following values of the compression strength were obtained: $\bar{X} = 46.24$ MPa, min = 32.92 MPa, max = 81.08 MPa, $S = 10.27$ MPa, $V = 22.08\%$.

Bending strength

Determined in 17 samples with moisture content $V_s = 10.94\%$, the following bending strength values were achieved: $\bar{X} = 66.16$ MPa, min = 46.69 MPa, max = 88.28 MPa, $S = 12.75$ MPa, $V = 18.70\%$.

Figure 1.

The relationship between growth ring width and density* • Odnos između širine goda i gustoće*

*Density of air dry wood at the moisture content of 11.56%. • *Gustoća drva u prosušenom stanju kod sadržaja vode od 11.56%

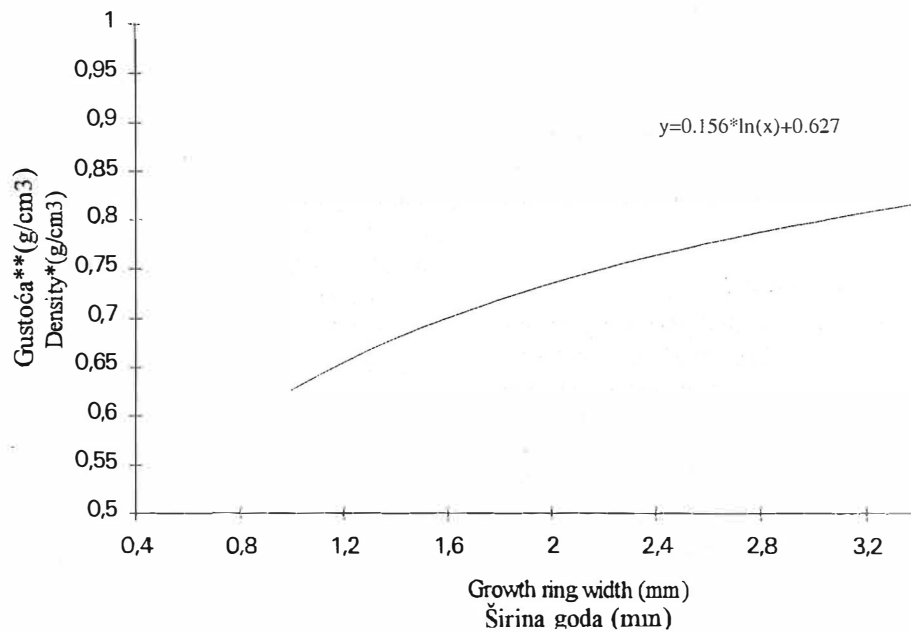
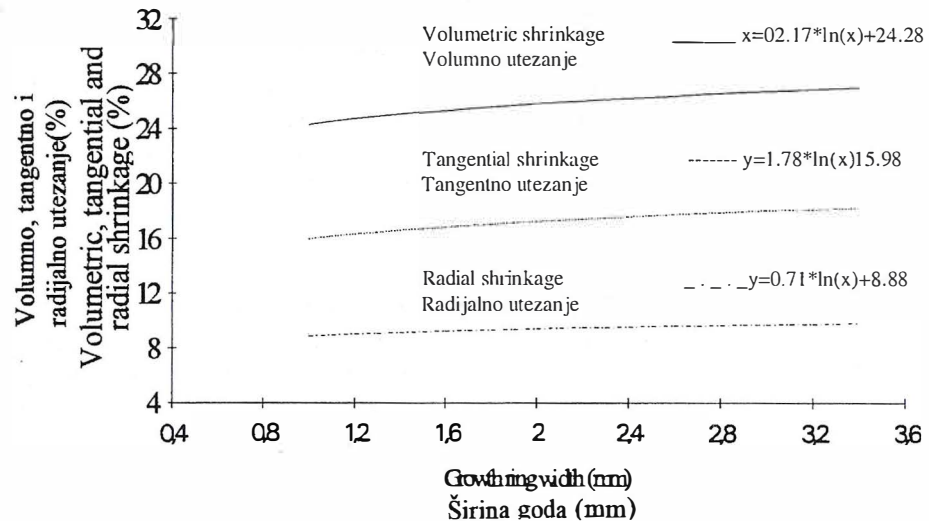


Figure 2.

The relationship between growth ring width and volumetric, tangential and radial shrinkage • Odnos između širine goda i volumnog, tangentnog i radijalnog utezanja



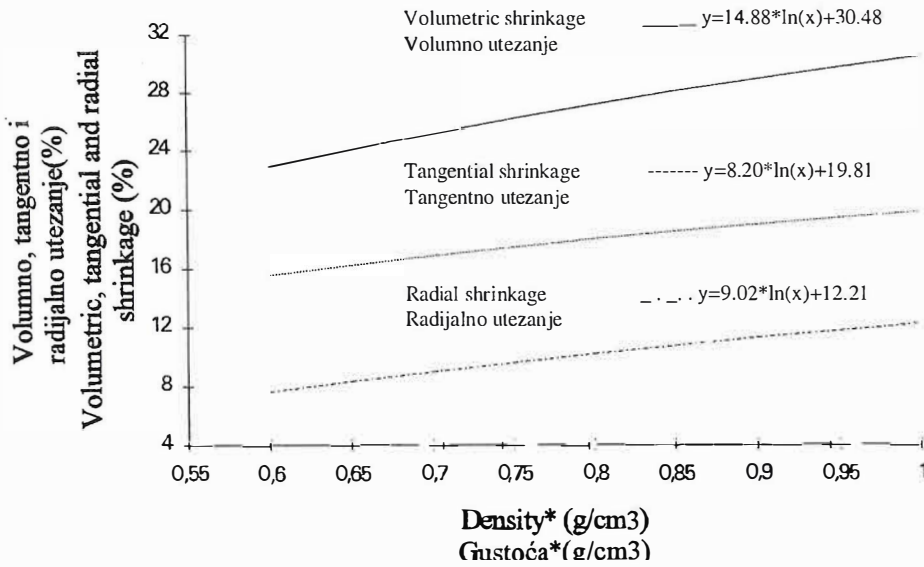


Figure 3.

The relationship between density* and volumetric, tangential and radial shrinkage. • Odnos između gustoće* i volumnog, tangentalnog i radijalnog utezanja

*Density of air dry wood at moisture content of 11.56 % • *Gustoće drva u prosušenom stanju kod sadržaja vode od 11,56 %

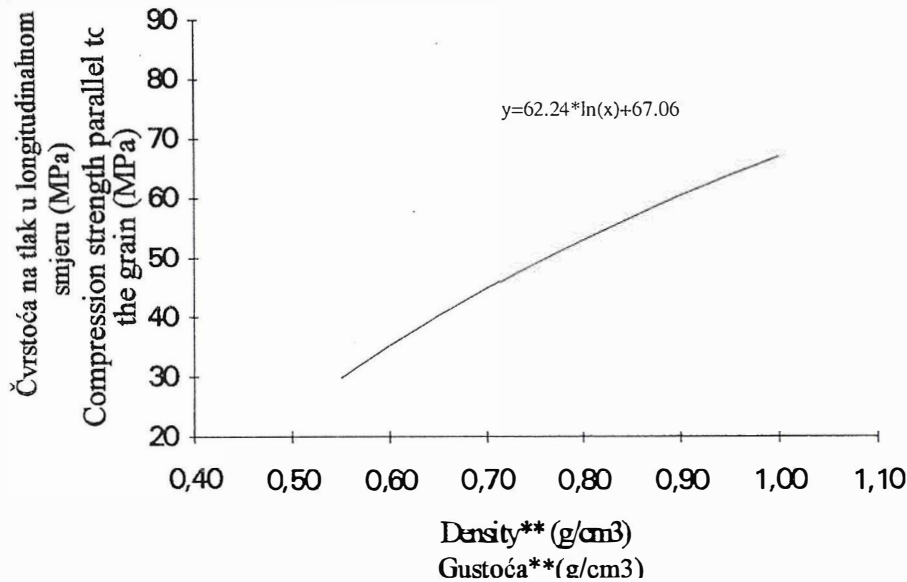


Figure 4.

The relationship between density** and compression strength parallel to the grain. • Odnos između gustoće** i čvrstoće na tlak u longitudinalnom smjeru

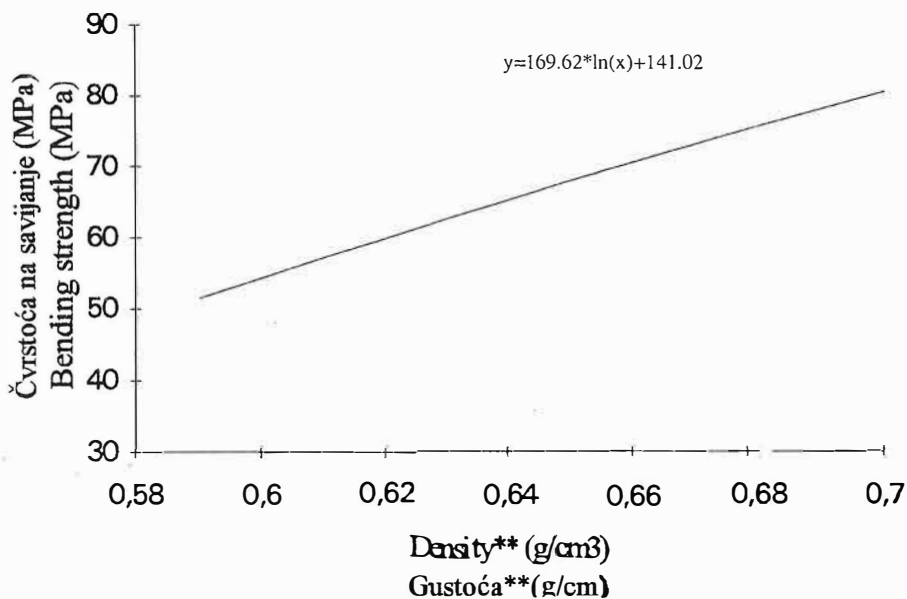


Figure 5.

The relationship between density** and bending strength. • Odnos između gustoće** i čvrstoće na savijanje
** Density of air dry wood at moisture content of 10.94 % • **Gustoća drva u prosušenom stanju kod sadržaja vode od 10,94 %

CONCLUSION

The research on the properties of oak abonos (*Quercus* sp.), whose age was estimated at 4,000 years, has established that its chemical composition is almost the same as that of recent oakwood, though with significantly increased content of extractives and ash. The densities are similar or slightly higher with the abonos, whose linear and volumetric shrinkage is twice as great. As to the mechanical properties, those of oak abonos are significantly reduced, which is particularly expressed in bending strength.

The relations of ring width and density, ring width and shrinkage, density and shrinkage, and density and mechanical properties have all shown similarities with recent oakwood, i.e. characteristic values of the ring-porous broadleaves.

LITERATURE

1. Borgin, K., Tsoumis, G. and Passialis, C., 1979.: Density and Shrinkage of Old Wood. *Wood Science and Technology*, 13, 49-57.
2. Dzbenshni, W., 1970.: Techniczne Wlasnosci drewna dedu wykopaliskowego. *Sylvan*, 114, 5, 1-27.
3. Horvat, I., 1967.: Tehnologija drva. Drvnoindustrijski priručnik, Tehnička knjiga, Zagreb, 379-566.
4. Horvat, I., 1983.: Abonos. Šumarska enciklopedija, Jugoslavenski leksikografski zavod, Zagreb, 1,2.
5. Schniewind, A.P., 1990.: Physical and Mechanical Properties of Archeological Wood. *American Chemical Society*, 87-109.
6. Ugrenović, A., 1959.: Tehnologija drveta. Nakladni zavod Hrvatske, Zagreb, 2, 1-502.
7. Voulgaridis, E. And Passialis, C., 1990.: Chrinkage and Colour Restoration of Oakwood Buried in the Ground. *Holzforschung und Holzverwertung*, 42, 4, 74-75.

Prof. dr. sc. Božidar Petrić, mr. sc. Jelena Trajković, mr. sc. Radovan Despot
Šumarski fakultet, Zagreb

Some structural characteristics of ashwood (*Fraxinus angustifolia*, Vahl.) from the Lipovljani region in Croatia

Neke strukturne karakteristike jasenovine (*Fraxinus angustifolia*, Vahl.) iz područja Lipovljana u Hrvatskoj

Izvorni znanstveni rad

Prispjelo: 04. 02. '95. • Prihvaćeno: 30. 03. '95 • UDK 630*0.811

SUMMARY • Among various problems concerning rational processing of thin logs, this work discusses the structure of juvenile and adult ashwood. Variations in fiber lengths and diameters, thicknesses of their membranes, diameters of late wood and early wood vessels, and volume percentage of vessel members, width and height of rays and ray volume percentage have all been researched. Necessary measurements in annual rings (age 5, 10, 20, 40, 70 and 100) have been made. It has been established that juvenile ashwood spreads from the pith up to approximately 40th annual ring.

Key words: variations of structural elements, juvenile wood, adult wood, ashwood.

SAŽETAK • U sklopu racionalne preradbe tanke oblovine, u ovom je radu ispitana struktura juvenilnog i zrelog drva jasena iz područja NPŠO Lipovljani. Istražene su varijacije duljine i promjera libriformskih vlakana, debljine njihovih stijenki, promjeri članaka traheja ranog i kasnog drva i njihov udio, te udio drvnih trakova, njihove visine i širine. Potrebna mjerenja obavljena su u godovima starosti od 5, 10, 20, 40, 70 i 100 godina. Duljina, promjer i debljina stijenki libriformskih vlakana, promjer članaka traheja, te visina i širina drvnih trakova rastu od srčike do približno 40-og goda, a dalje prema kori ostaju jednake veličine ili rastu znatno sporije. Volumni udjel članaka traheja ranog i kasnog drva te drvnih trakova raste u istom smjeru, dok volumni udjel vlakana ranog i kasnog drva opada (slika 1-8). Utvrđeno je da se juvenilno drvo jasena prostire od srčike do približno 40 godina starosti.

Ključne riječi: varijacije elemenata građe, juvenilno drvo, zrelo drvo, jasenovina.

1. INTRODUCTION

1. Uvod

Wood structure of each tree species is genetically determined. Nevertheless, there is a considerable variation in wood structure between and within each individual tree of the same species. Some of these variations are influenced by ecological, others by ontogenetical factors of growth. The most significant variations in wood structure dependent on the ontogenetical factors are the appearance of juvenile and adult wood. Juvenile wood is formed by cambium in the first several years of growth. It is thus a central cylinder, built of a certain number of growth rings from the pith along the whole trunk, that forms juvenile wood, and on its outside cambium forms adult wood. Differences in the structure of juvenile and adult wood are affected by abrupt enlargement of wood cells, change in structure and thickness of their cell walls and change in their volume percentage in wood. In the zone where these changes cease or rapidly decrease, juvenile wood transforms into adult wood. Besides the tree species and number of growth rings, the volume of juvenile wood depends on growth ring widths. These structural variations affect alterations in physical, chemical, and mechanical properties and quality of wood.

2. AIM OF RESEARCH

2. Cilj istraživanja

Today the openness of forests is being increased in the Republic of Croatia through the construction of new forest roads. In such forests additional thinning is required. Consequently, the presence of thinner logs in wood processing mills is constantly increasing. The proportion of juvenile wood in such logs enlarges and becomes more significant. Among various problems of rational processing of these logs, this work investigates variations in ash wood structure and determines the boundary between juvenile and adult wood.

3. RESEARCH MATERIAL

3. Materijal za istraživanje

The material for this research originates from the Lipovljani educational and experimental forest site Faculty of Forestry, University of Zagreb, a typical domain of ash trees (*Fraxinus angustifolia*, Vahl.). Four regular, healthy, dominant trees were selected by random samples method and then fallen. 10 cm thick disks were cut from breast heights of each tree, marked on the north and south sides, and then transported to laboratory.

4. LABORATORY WORK

4. Laboratorijski rad

Samples for histological section and the macerated material were taken from each 5th, 10th, 20th, 40th, 70th and 100th growth ring, both from the north and the south side of each disk. Diameters and cell wall thicknesses of wood fibres, diameters and volume percentage of vessel elements in wood structure were all measured on cross sections. Width, height and volume percentage of wood rays were measured on tangential sections. Libriform fibre lengths were measured on macerated material. There were 20 to 30 measurements done on each sample.

5. RESEARCH RESULTS

5. Rezultati

The measurement results of the mentioned wood characteristics, their variations, minimum, average and maximum values are shown in figures 1 to 8.

The diagram in Figure 1 represents variations of wood fibre lengths. It can be seen from the diagram that wood fibre length varies from 0.48 mm to 1.45 mm. Moreover, it can be seen that wood fibre length abruptly increases from the pith to approximately 40th growth ring, while further increase is much slower toward the bark. The average length of all wood fibres is 1.01 mm.

The diagrams in Figure 2 represent variations of wood fiber diameters and their cell wall thicknesses. In the upper diagram it can be seen that wood fiber diameter varies from 8.6 μm to 27.52 μm . The diameter of wood fibres increases to approximately 40th growth ring while further on it remains more or less constant. The average diameter of all wood fibers is 18.20 μm . The lower diagram shows that the cell wall thickness of wood fibers varies from 1.72 μm to 6.88 μm . Cell wall thickness increases slightly to approximately 40th growth ring and then it also remains more or less constant. The average cell wall thickness of all wood fibres is 3.70 μm .

Figures 3 and 4 represent diagrams of variations of early and late wood vessel element diameters. The diagram in Figure 3 shows that the diameter of early wood vessel elements varies from 0.07 to 0.35 mm. It increases to approximately 40th growth ring and then on, but much more slowly toward the bark. The average diameter of all early wood vessel elements is 0.22 mm. The diagram in Figure 4 shows that the diameter of late wood vessel elements varies from 0.04 to 0.21 mm. It also increases to approximately 40th growth ring and then remains

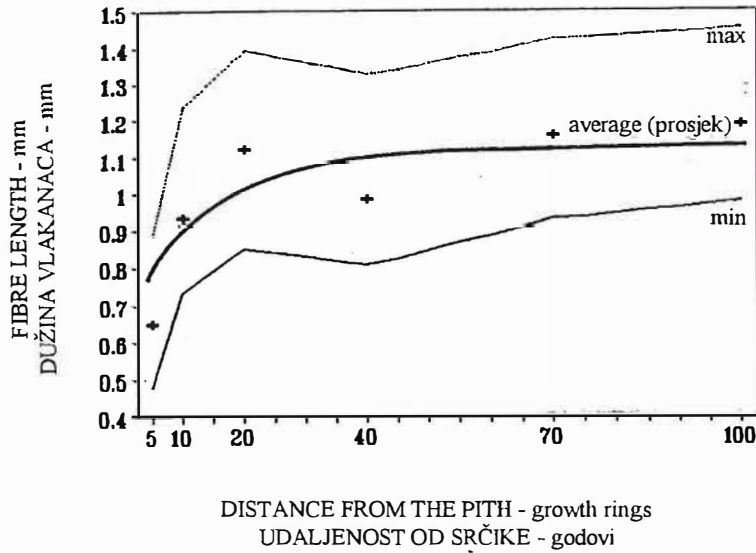


Figure 1
Variation in wood fiber lengths. •
Varijacije dužine libriformskih vlakana

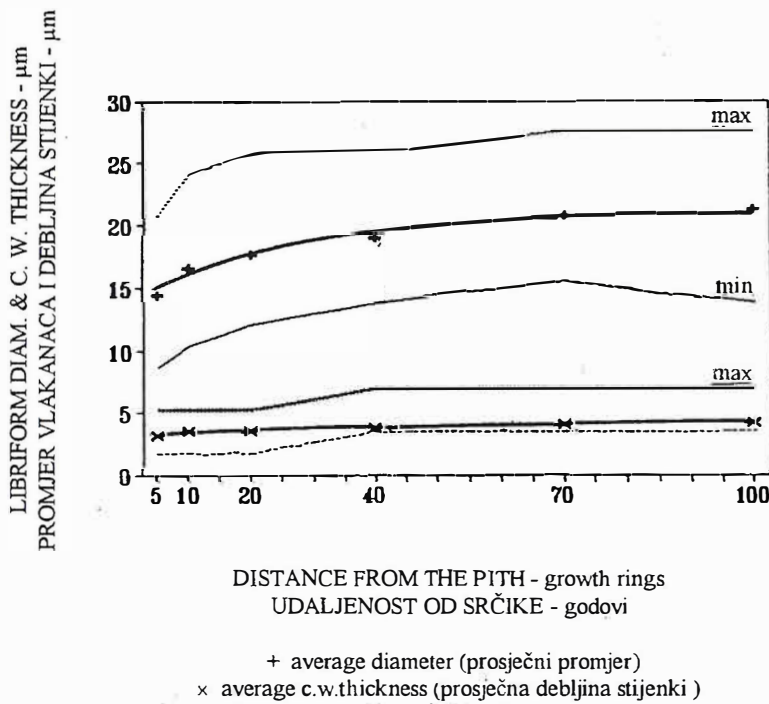


Figure 2
Variation in wood fiber diameter and cell wall thickness. •
Varijacije promjera drvnih vlakana i debljine staničnih stijenki.

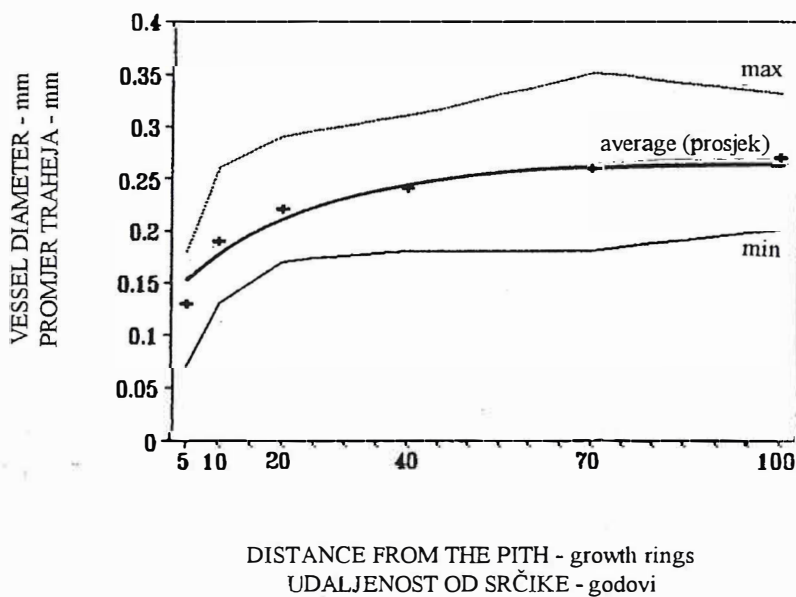


Figure 3
Variation in early wood vessel element diameters. •
Varijacije promjera traheja ranog drva.

Figure 4

Variation in late wood vessel element diameters. • Varijacije promjera traheja kasnog drva.

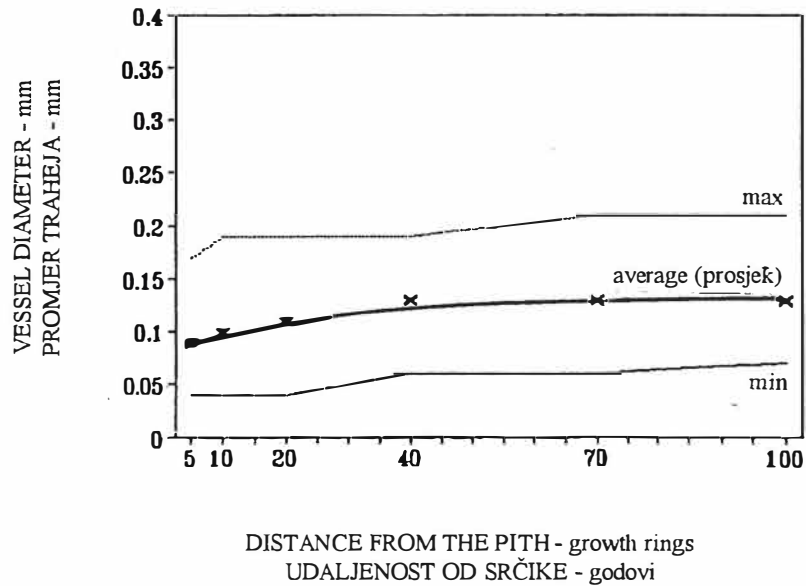


Figure 5

Variation in volume percentage of early and late wood vessel elements. • Varijacije volumnog udjela traheja ranog i kasnog drva.

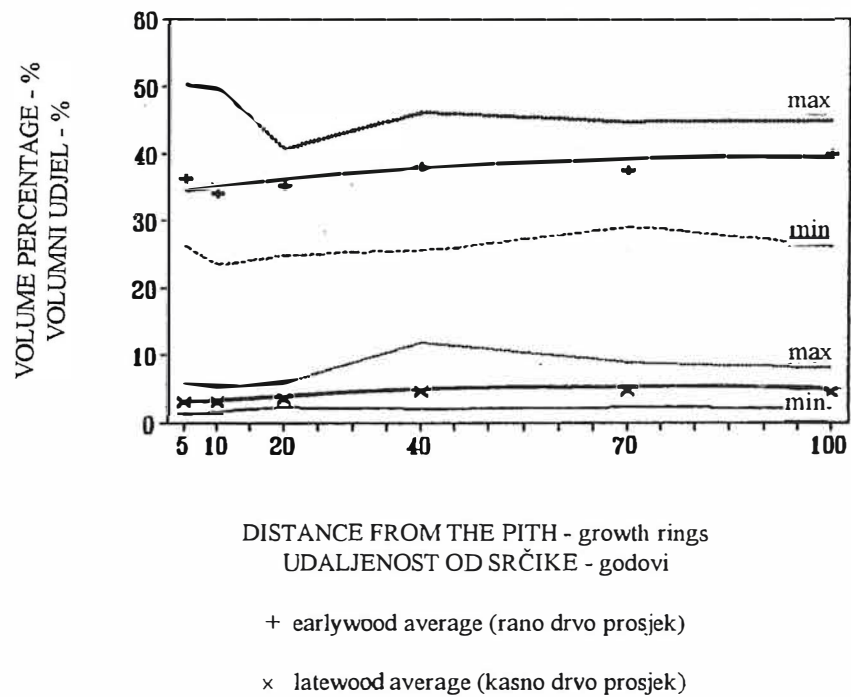
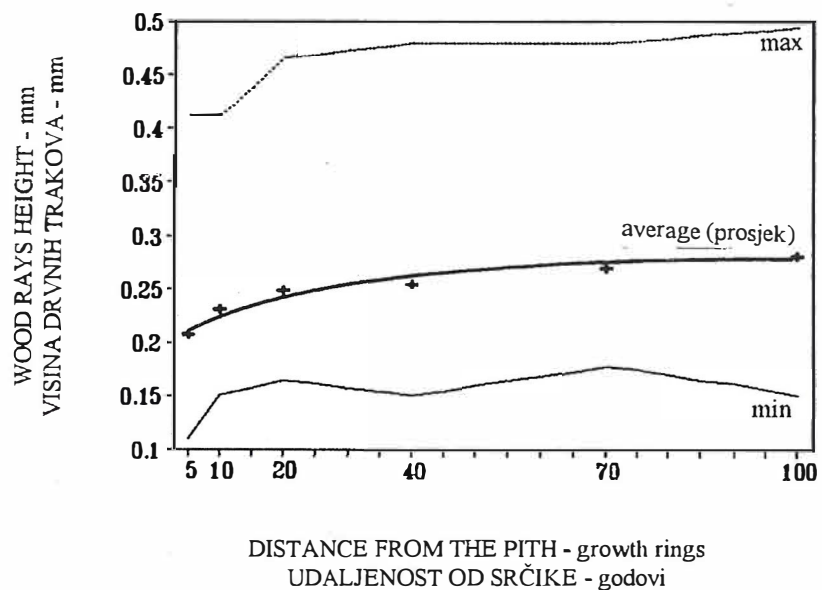


Figure 6

Variation in wood ray height. • Varijacije visine drvnih trakova.



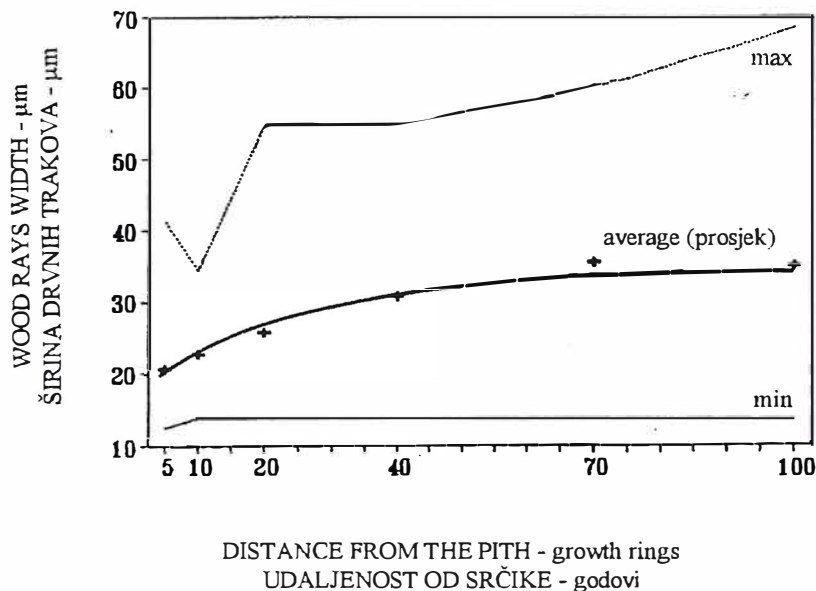


Figure 7
Variation in wood ray width. • Varijacije širine drvnih trakova.

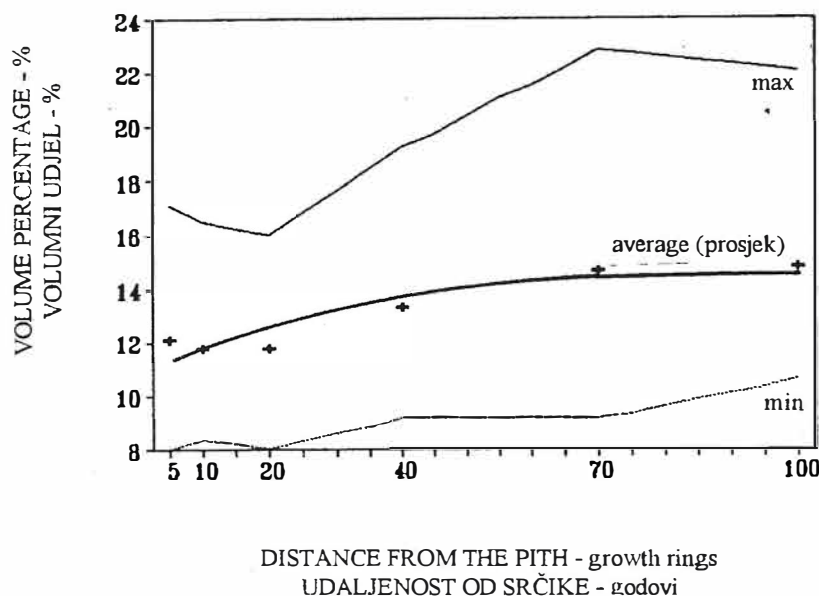


Figure 8
Variation in volume percentage of wood rays. • Varijacije volumnog udjela drvnih trakova.

more or less constant. The average diameter of all late wood vessel elements is 0.115 mm.

The diagrams in Figure 5 represent variations of volume percentage of early and late wood vessel elements. In the upper diagram one can see that volume percentage of early wood vessel elements varies from 23.3 to 50.2 %. The volume percentage of early wood vessel elements slowly increases to approximately 40th growth ring and further on it remains more or less constant. The average volume percentage of all early wood vessel elements is 36.74 %. The lower diagram shows that the volume percentage of late wood vessel elements varies from 1.15 to 11.8 %. It also slowly increases to approximately 40th growth ring and then remains constant. The average volume percentage of all late wood vessel elements is 3.87 %.

Figures 6 and 7 represent variation dia-

grams of wood ray height and width. The diagram in Figure 6 shows that the height of wood rays varies from 0.11 to 0.49 mm. Wood ray height increases slowly from the pith to approximately 40th growth ring and further on remains constant. The average height of all wood rays is 0.25 mm. The diagram in Figure 7 shows that the width of wood rays varies from 12.3 μm to 58.5 μm. It increases slowly to approximately 70th growth ring and from then on remains constant. The average width of all wood rays is 28.4 μm.

The diagram in Figure 8 represents variations of volume percentage of wood rays. It can be seen from the diagram that the volume percentage of wood rays varies from 8.0 % to 22.8 %. Volume percentage of wood rays increases slowly to approximately 70th growth ring and then remains constant. The

Stjepan Pervan, dipl. inž.
Šumarski fakultet - Zagreb

Sušenje hrastovine debljine 32 mm - usporedba proizvodnoga s eksperimentalnim režimom

Drying of 32 mm oak-wood boards - comparison of the experimental and production kiln-drying schedules

Prethodno priopćenje

*Prispjelo: 11. 02. '95 • Prihvaćeno: 30. 03. '95. • UDK 630*847*

SAŽETAK • Karakteristike ponašanja domaćih vrsta drva tijekom sušenja, posebice hrastovine, bile su povod izrade analize režima sušenja hrastovine debljine 32 mm provedenoga u proizvodnim uvjetima i usporedbi rezultata analize s dosadašnjim eksperimentalnim spoznajama stečenim istraživanjima i praksom u svijetu.

Istraživanje režima sušenja provedeno je u klasičnoj komornoj sušionici, na složaju hrastovih piljenica debljine 32 mm. Temperatura suhog termometra analiziranog režima na početku sušenja (30 °C) bila je preniska sa stajališta energetske iskoristivosti, a psihrometrijska razlika od 2 °C u početnoj je fazi bila zadovoljavajuća sa stajališta sprečavanja nastanka pukotina.

U daljnjim fazama sušenja pri sadržaju vode približno jednakome točki zasićenosti vlakancu psihrometrijska se razlika od 5 °C i temperatura od 48 °C u usporedbi s uvjetima sušenja navedenima u literaturi mogu smatrati niskima. Sušenje od 30 postotnoga do konačnog sadržaja vode zbivalo se pri niskoj temperaturi suhog termometra, osim pri sušenju od 30 do 25 postotnoga sadržaja vode, kada je temperaturi suhog termometra bila povišena (za 3 °C). Psihrometrijska razlika je odgovarajuća za sušenje od 30 do 10 postotnoga sadržaja vode u hrastovini, a pri sušenju ispod te vrijednosti do kraja bila je prevelika, usporede li se te vrijednosti s onima iz literature.

utvrđenim istraživanjima u V. Britaniji i SAD te na iskustvu i znanju osobe (sušioničara) zadužene za provođenje sušenja (koje nije uvijek zadovoljavajuće) u pojedinome drvnoindustrijskom poduzeću.

CILJ RADA

Aim of research

Nedostatak odgovarajuće sistematizacije teorijskih režima i njihovih modifikacija u proizvodnji kojima bi se obuhvatile vrste drva karakteristične za Hrvatsku rezultiralo je potrebom izrade ove analize režima provedene u proizvodnim uvjetima našeg područja.

Cilj rada bila je usporedba primijenjenog režima sušenja hrastovine debljine 32 mm s dosadašnjim spoznajama o režimima sušenja navedenih vrsta i debljina drva, uz uočavanje pojave i uzroka eventualnih razlika.

MATERIJAL I METODA RADA

Materials and methods

U sušionici je sušeno 30 m³ piljenica najveće duljine 4 m i debljine 32 mm. S obzirom na volumen građe u sušionici, za izabranu gravimetrijsku kontrolu procesa sušenja slučajno su odabrane tri piljenice i iz svake je pojedine nakon uklanjanja čeonog dijela izrađen po jedan kontrolni uzorak za provođenje sušenja i po dvije tzv. male probe pomoću kojih je određen početni sadržaj vode u drvu.

Nakon čišćenja od ostataka kore i piljevine označene male probe osušene su u sušioniku do konstantne mase, a kontrolni su uzorci stavljeni u složajevе.

Početni sadržaj vode određen na temelju šest malih proba (po dvije za svaki uzorak) iznosio je 29,4 % za prvi kontrolni uzorak, 39,7 % za drugi kontrolni uzorak, te 27,3 % za treći kontrolni uzorak.

Prema najvećem početnom sadržaju vode u drugome kontrolnom uzorku određen je i vođen režim za sušenje hrastovine debele 32 mm, i to od početnog sadržaja vode u iznosu 40 %. Prema tome su izabrani i režimi utemeljeni na podacima iz literature.

Opis sušionice

U provedenom ispitivanju piljenice su sušene u klasičnoj komornoj sušionici s izmjenom zraka, kapaciteta 35 m³ drvene građe, izrađenoj od aluminiја i s ispunama od staklene vune kao izolatorom.

U komandnom prostoru smještenome pokraj sušionice nalazi se razvod ogrjevnog medija, instrumenti za kontrolu procesa, razvod električne energije te ostala oprema (vaga, računalo itd.).

Vođenje sušenja potpuno je automatizirano, a u sušionici su postavljeni dodatni psihrometri pomoću kojih se provjerava preciznost rada kontrolnog sustava podržanog računalom.

S vanjske strane sušionice postavljeni su ručni ventili za slučaj pojave poteškoća u radu glavnog sustava kontrole.

Za strujanje zraka kroz sušionicu upotrebljava se 16 aksijalnih ventilatora promjera 0,7 m, s mogućnošću promjene smjera vrtnje.

Za pokretanje svakog ventilatora služe trofazni elektromotori snage 3 kW. U cijevima za odvodnju zasićenog zraka smještena su dva dodatna ventilatora.

REZULTATI

Results

Na temelju vaganja malih proba obavljen je proračun početnog sadržaja vode prema gravimetrijskoj metodi. Na temelju određenoga početnog sadržaja vode i izvađanih kontrolnih uzoraka tijekom sušenja obavljena je kontrola procesa.

Dobiveni rezultati prikazani su u tablici 1.

Na slici 1. predočene su vrijednosti smanjenja sadržaja vode kontrolnih uzoraka tijekom sušenja.

Prema vrijednostima temperatura provedenoga proizvodnog režima postignuti su sadržaj vode navedeni u tablici 2.

DISKUSIJA

Discussion

Tablica 3 sadrži vrijednosti eksperimentalnih režima koji bi prema literaturi odgovarali sušenju hrastovine debljine 32 mm.

U tablici 3. navedeni su podaci za sušenje hrastovine debljine prema literaturi 1, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 13 i 16.

Radi usporedbe tablica 4. sadrži srednje vrijednosti temperatura suhoga i vlažnog termometra svih eksperimentalnih režima i vrijednosti obaju tih termometara ispitivanoga proizvodnog režima.

Drvo s visokim sadržajem vode ne suši se od početka procesa u sušionicama jer bi to s energetskog stajališta bilo preskupo, već se najprije suši prirodnim načinom, uz kasnije dosušivanje u sušionici. Taj je način upotrijebljen i u ovom ispitivanju jer je sadržaj vode prilikom započinjanja procesa iznosio najviše oko 40%.

Pri analizi opisanoga proizvodnog režima može se provesti podjela cjelovitog postupka sušenja na četiri dijela.

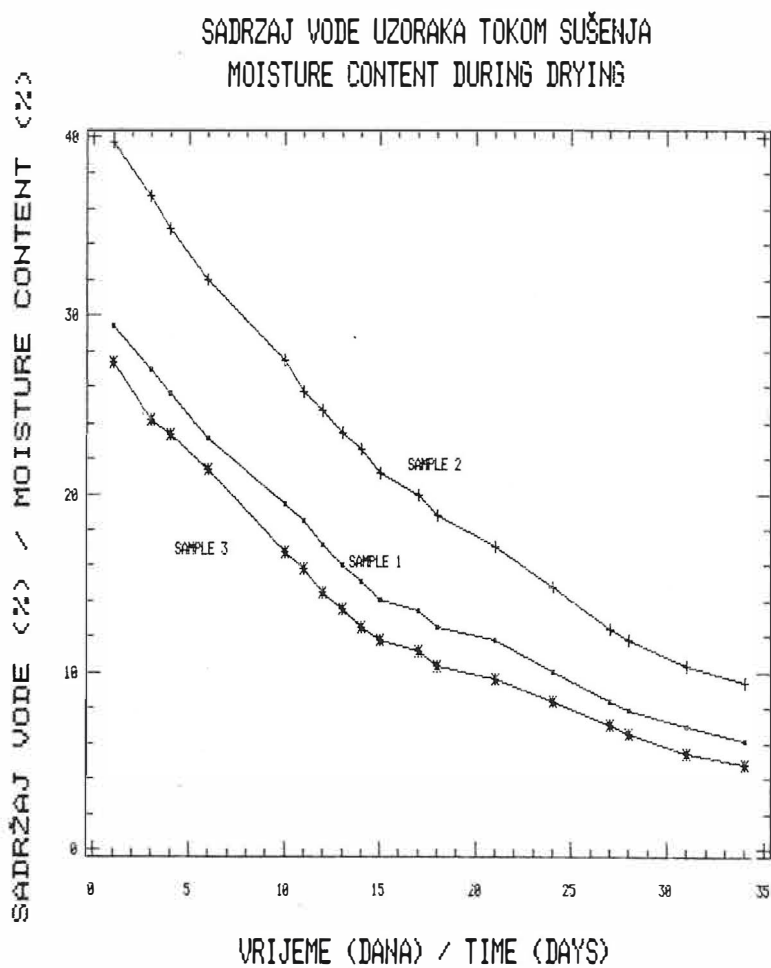
Tablica 1.

Sadržaj vode (%)
kontrolnih uzoraka
tijekom procesa sušenja
• Moisture content (%)
during drying process

Vrijeme (Time) dani (days)	Uzorak 1 (Sample 1)	Uzorak 2 (Sample 2)	Uzorak 3 (Sample 3)
	Sadržaj vode (Moisture content)		
	(%)	(%)	(%)
1	29,40	39,70	27,30
3	26,90	36,70	24,20
4	25,60	34,80	23,30
6	23,10	32,00	21,40
10	19,40	27,50	16,80
11	18,50	25,70	15,80
12	17,20	24,70	14,50
13	16,00	23,40	13,60
14	15,10	22,50	12,60
15	14,10	21,20	11,80
17	13,50	20,00	11,20
18	12,60	18,80	10,40
21	11,80	17,10	8,70
24	10,10	14,80	8,40
27	8,40	12,50	7,10
28	7,90	11,80	6,60
31	7,00	10,40	5,50
34	6,20	9,50	4,80

Slika 1.

Sadržaj vode
kontrolnih uzoraka
tijekom sušenja •
Moisture content of
samples during drying



Prvi dio obuhvaća sušenje od početnog sadržaja vode do točke zasićenosti vlakanaca (približno 30%). Drugi dio obuhvaća razdoblje sušenja od točke zasićenosti vlakanaca do sadržaja vode što ga drvo ima na mjestu uporabe, a treći dio sušenja obuhvaća vrijeme od upotrebnog sadržaja vode do sadržaja vode od približno 6%, do kojega su bili osušeni pojedini kontrolni uzorci.

Radi ujednačavanja sadržaja vode u pojedinim piljenicama i gradijenta sadržaja vode unutar svake pojedine piljenice, primjenjena je i četvrta faza sušenja - izjednačavanje i kondicioniranje.

Posljednja faza nije bila predmetom proučavanja ovog rada jer se analizom režima prema navodima literature nisu uvijek mogli utvrditi uvjeti izjednačavanja i kondicioniranja prema pojedinim istraživanjima ili se nisu mogli precizno razlučiti od ostalog dijela režima za sušenje hrastovine debljine 32 mm.

Sušenje tijekom prvog razdoblja od početnog sadržaja vode do točke zasićenosti vlakanaca, teklo je prema podacima iz tablice 2, uz vrlo nisku početnu psihrometrijsku razliku od 2 °C bez obzira na to što je početni sadržaj vode bio približno jednak 40% za piljenice s najvećim sadržajem vode u složaju. Prema tablici 1, ostala dva uzorka imala su niži sadržaj vode (približno oko točke zasićenosti vlakanaca), ali je sušioničar

Proizvodni režim		Sadržaj vode
ts	tv	
Tested Schedule		Moisture content
Dry-bulb temp.	Wet-bulb temp.	
(°C)	(°C)	(%)
30,00	28,00	40
40,00	36,00	37
40,00	36,00	35
48,00	43,00	30
48,00	43,00	28
48,00	43,00	26
53,00	47,00	25
53,00	47,00	23
53,00	47,00	21
53,00	47,00	20
59,00	50,00	19
60,00	48,00	17
60,00	48,00	16
62,00	48,00	15
62,00	48,00	14
62,00	44,00	13
64,00	44,00	11
64,00	42,00	10
65,00	40,00	9
65,00	40,00	8

Tablica 2.

Proizvodni režim s pripadajućim postignutim sadržajima vode • Tested kiln-drying schedule and average moisture content value of samples

Sadržaj vode	SR. Vrijednost		Izmjerena vrijednost	
	ts	tv	ts	tv
Moisture content	Average value		Tested value	
	Dry-bulb temp.	Wet-bulb temp.	Dry-bulb temp.	Wet-bulb temp.
(%)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)
40	41,10	37,40	30,00	28,00
37	41,10	37,40	40,00	36,00
35	41,60	37,00	40,00	36,00
30	44,60	37,40	48,00	43,00
28	45,10	37,20	48,00	43,00
26	45,10	37,20	48,00	43,00
25	55,80	43,50	53,00	47,00
23	55,80	43,40	53,00	47,00
21	55,80	43,40	53,00	47,00
20	59,50	46,30	53,00	47,00
19	61,50	46,00	59,00	50,00
17	61,50	45,60	60,00	48,00
16	61,80	45,60	60,00	48,00
15	67,60	49,60	62,00	48,00
14	67,80	49,60	62,00	48,00
13	67,80	49,10	62,00	44,00
11	67,80	48,50	64,00	44,00
10	68,50	48,00	64,00	42,00
9	68,50	48,00	65,00	40,00
8	68,50	48,00	65,00	40,00

Tablica 4.

Srednja vrijednost eksperimentalnih režima i proizvodnoga režima za sušenje hrastovine debljine 32 mm • Average value of experimental schedules and tested schedules for drying of 32 thick oakwood

Tablica 3.
 Vrijednosti
 eksperimentalnih režima
 sušenja hrastovine •
 Experimental schedule
 values for drying of 32 mm
 thick oakwood

SADRŽAJ VOUDE MOISTURE CONTENT	Vrijednosti temperature suhog i vlažnog termometra za režime prikazane u referencama pod navedenim rednim brojevima Dry-bulb and wet-bulb temperatures for schedules published in the references with following reference numbers																								
	1; 12		2		4		4		4		6		6		6		8		10; 13		12		16		
	Dry-bulb temp. (ts) (oC)	Wet-bulb temp. (tw) (oC)	Dry-bulb temp. (ts) (oC)	Wet-bulb temp. (tw) (oC)	Dry-bulb temp. (ts) (oC)	Wet-bulb temp. (tw) (oC)	Dry-bulb temp. (ts) (oC)	Wet-bulb temp. (tw) (oC)	Dry-bulb temp. (ts) (oC)	Wet-bulb temp. (tw) (oC)	Dry-bulb temp. (ts) (oC)	Wet-bulb temp. (tw) (oC)	Dry-bulb temp. (ts) (oC)	Wet-bulb temp. (tw) (oC)	Dry-bulb temp. (ts) (oC)	Wet-bulb temp. (tw) (oC)	Dry-bulb temp. (ts) (oC)	Wet-bulb temp. (tw) (oC)	Dry-bulb temp. (ts) (oC)	Wet-bulb temp. (tw) (oC)	Dry-bulb temp. (ts) (oC)	Wet-bulb temp. (tw) (oC)	Dry-bulb temp. (ts) (oC)	Wet-bulb temp. (tw) (oC)	
(%)																									
40	43,5	39	40,5	35,5	48,4	43,9	46,1	42,7	42,7	43,3	40	30	27	43,3	38,9	43	39	43	40	40,5	40	40,5	40	39	
37	43,5	39	40,5	35,5	48,4	43,9	46,1	42,7	42,7	43,3	40	30	27	43,3	38,9	43	39	43	40	40,5	40	40,5	40	39	
35	43,5	38	43,5	36	48,4	43,9	46,1	72,7	43,9	43,3	40	30	27	43,3	41,1	43	35	43	39	43,5	39	43,5	38	38	
30	46	39,5	46	36	51,2	45,6	48,4	43,9	46,1	41,7	41,7	30	27	48,9	37,8	49	32	49	41	46	41	46	40	40	
28	46	39,5	46	36	51,2	45,6	48,4	43,9	46,1	41,7	41,7	30	27	54,4	37,8	49	32	49	41	46	41	46	40	40	
26	46	39,5	46	36	51,2	45,6	48,4	43,9	46,1	41,7	41,7	30	27	54,4	37,8	49	32	49	41	46	41	46	40	40	
25	49	41	51,5	38	54,4	46,7	51,2	44,4	48,4	42,7	70	66	70	64	60	54	26	54	37	51,5	43	51,5	43	43	
23	49	41	51,5	38	54,4	46,7	51,2	44,4	48,4	42,7	70	65	70	65	60	54	26	54	37	51,5	43	51,5	43	43	
21	49	41	51,5	38	54,4	46,7	51,2	44,4	48,4	42,7	70	64	70	64	60	54	26	54	37	51,5	43	51,5	43	43	
20	51,5	42	60	40,5	57,1	46,7	54,4	44,4	51,2	43,3	70	64	70	64	60	54,4	32	60	32	60	48	60	48	48	
19	51,5	42	60	40,5	57,1	46,7	54,4	44,4	51,2	43,3	70	63	70	63	60	82,2	60	82,2	60	60	48	60	48	48	
17	51,5	42	60	40,5	57,1	46,7	54,4	44,4	51,2	43,3	70	61	70	61	60	82,2	60	82,2	60	60	48	60	48	48	
16	54,5	43	60	40,5	57,1	46,7	54,4	44,4	51,2	43,3	70	61	70	61	60	82,2	60	82,2	60	60	48	60	48	48	
15	54,5	43	65,5	44,5	60	46,1	57,1	43,9	54,4	42,7	70	59	70	59	60	82,2	60	82,2	60	60	49	65,5	49	49	
14	57	43,5	65,5	44,5	60	46,1	57,1	43,9	54,4	42,7	70	59	70	59	60	82,2	60	82,2	60	60	49	65,5	49	49	
13	57	43,5	65,5	44,5	60	46,1	57,1	43,9	54,4	42,7	70	56	70	56	60	82,2	60	82,2	60	60	49	65,5	49	49	
11	57	43,5	65,5	44,5	60	46,1	57,1	43,9	54,4	42,7	70	52	70	52	60	82,2	60	82,2	60	60	49	65,5	49	49	
10	57	43,5	65,5	44,5	62,7	42,2	60	42,2	57,1	41,7	70	52	70	52	60	82,2	60	82,2	60	60	49	65,5	49	49	
9	57	43,5	65,5	44,5	62,7	42,2	60	42,2	57,1	41,7	70	52	70	52	60	82,2	60	82,2	60	60	49	65,5	49	49	
8	57	43,5	65,5	44,5	62,7	42,2	60	42,2	57,1	41,7	70	52	70	52	60	82,2	60	82,2	60	60	49	65,5	49	49	

cjelokupni režim prilagođavao prema najvlažnijemu pokusnom uzorku.

Prema podacima iz literature, danima u tablici 3. i 4., vrijednosti temperatura suhog termometra se pri 40 postotnom sadržaju vode kreću u granicama od 30 °C [6] do 48,4 °C [4 - režim 6], a psihometrijske razlike u granicama od 3 do 5 °C. Vrijednost temperature suhog termometra analiziranoga proizvodnog režima od 30 °C odgovara doljnjoj vrijednosti temperature sušenja koja se može tolerirati.

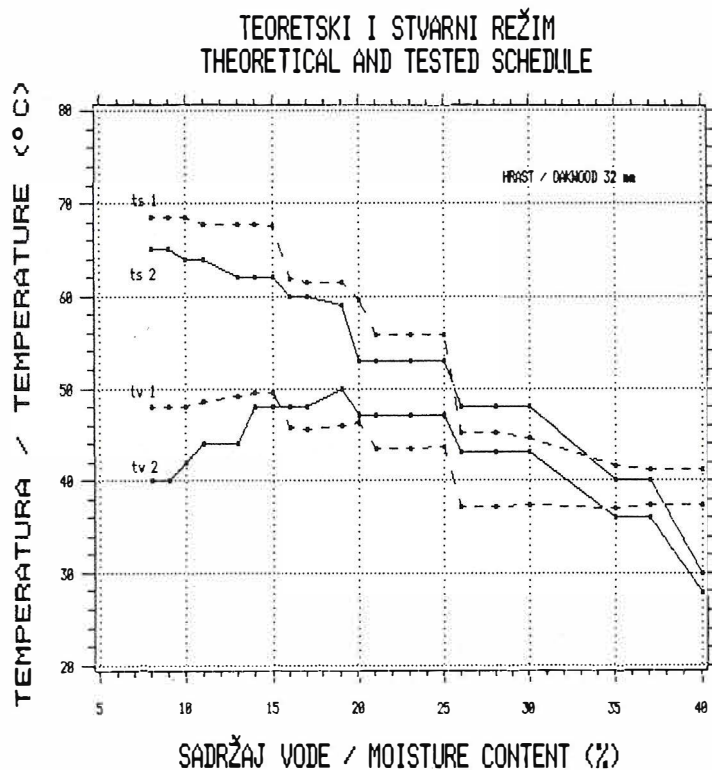
Psihometrijska razlika proizvodnog režima pri 40 postotnom sadržaju vode bila je preniska (2 °C) uspoređi li se s vrijednostima iz literature, ali je odgovarajuća s obzirom na to da je to bila samo početna faza sušenja, pa je bio potreban oprez zbog mogućnosti nastanka pukotina.

Pri sušenju piljenica u trenutku kada je sadržaj vode bio oko točke zasićenosti vlaknaca (tzv. kritična točka sušenja) za najvlažnije je komade primjenjivana psihometrijska razlika od 5 °C, uz povećanje temperature za 8 °C pri vrijednosti 48 °C, što je u usporedbi s uvjetima sušenja iz literature (temperatura suhog termometra od 30 do 51,2 °C i psihometrijska razlika od 3 do čak

17 °C) relativno malen iznos u usporedbi s iznosima što se pojavljuju kao granični gornji iznosi.

U trećoj fazi, poznatoj kao razdoblje brzog sušenja potrebno je pridodati pozornost maksimalnoj psihometrijskoj razlici kojoj se može podvrgnuti drvo prilikom sušenja. Stoga je u tablici 5. dan prikaz navedenoga analiziranog proizvodnog režima zajedno sa srednjim vrijednostima temperatura suhoga i vlažnog termometra svih režima prema navodima literature (podaci prema tablici 3. i 4), što je predočeno na dijagramu na slici 2.

Prema podacima iz tablice 4. i dijagramu na slici 2. očito je da su u trećoj fazi sušenja, od 30% sadržaja vode prema konačnom sadržaju vode, primjenjene temperature suhog termometra bile preniske, osim u fazi sušenja sa 30 do 25% sadržaja vode, kada je temperatura bila viša od dopuštene granice (48 °C umjesto 45 °C). Za razliku od temperature suhog termometra psihometrijska bi se razlika mogla smatrati odgovarajućom za fazu sušenja od 30 do 10% sadržaja vode, ali se ta razlika ispod tog iznosa povećala iznad dopuštene granice, do iznosa od 25 °C, što



t_{m1} - temperatura suhog termometra eksperimentalnog režima

t_{m1} - dry-bulb temperature of the experimental schedule

t_{m2} - temperatura suhog termometra proizvodnog režima

t_{m2} - dry-bulb temperature of the tested schedule

t_{v1} - temperatura vlažnog termometra eksperimentalnog režima

t_{v1} - wet-bulb temperature of the experimental schedule

t_{v2} - temperatura vlažnog termometra proizvodnog režima

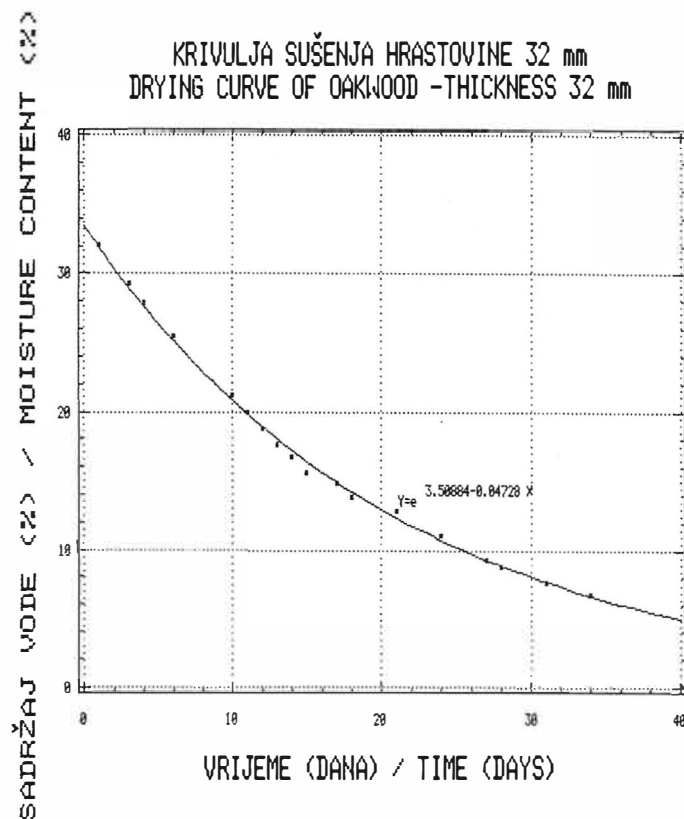
t_{v2} - wet-bulb temperature of the tested schedule

Slika 2.

Prikaz proizvodnog režima i srednjih vrijednosti eksperimentalnih režima za sušenje hrastovine debljine 32 mm • Tested schedule and average value of experimental schedules for drying of 32 mm thick oakwood

Slika 3.

Krivulja sušenja hrastovine debljine 32 mm • Drying curve of 32 mm thick oakwood



u promatranom slučaju sušenja hrastovine debljine 32 mm nije rezultiralo pogreškom, ali je sigurno uzrokovalo naprezanja u drvu.

Provedena analiza režima mora biti promatrana kao dio budućeg istraživanja režima sušenja drva na području Hrvatske.

ZAKLJUČAK Conclusion

Na temelju rezultata ovog rada mogu se izvesti sljedeći zaključci:

Broj stupnjeva psihometrijskih razlika u primijenjenom režimu višestruko je veći od broja stupnjeva psihometrijskih razlika u režimima navedenim u tablicama 3. i 4.

Primjenom izrazito stupnjevanog režima smanjuje se ekonomičnost sustava zbog produžavanja ciklusa sušenja.

Pri vođenju sušenja u više stupnjeva psihometrijske razlike manja je mogućnost pojave grešaka u vođenju sušenja, a time i grešaka na piljenicama.

Psihometrijske razlike primijenjenog režima su postupne i nema velikih razlika između stupnjeva.

Temperatura suhog termometra analiziranog režima od 30 °C na početku sušenja donja je vrijednost dopuštene temperature sušenja, ali se sa stajališta energetske iskoristivosti može smatrati pre niskom.

Psihometrijska razlika od 2 °C u toj je početnoj fazi odgovarajuća sa stajališta sprečavanja pojave pukotina.

Pri sadržaju vode približnome točki zasićenosti vlakancu psihometrijska razlika od 5 °C i temperatura od 48 °C mogu se u usporedbi s uvjetima sušenja iz literature smatrati niskima.

U trećoj fazi sušenja, od 30 postotnog sadržaja vode do konačnog sadržaja vode, primjenene su temperature suhog termometra bile preniske, osim u fazi sušenja od 30 postotnog do 25 postotnog sadržaja vode, kada je temperatura suhog termometra bila povišena (za 3 °C).

Psihometrijska je razlika bila primjerena pri sušenju od 30 do 10% sadržaja vode u hrastovini, a ispod te vrijednosti do kraja sušenja bila je prevelika.

Iz analize opisanog režima vidljivo je da režime prije početka sušenja treba prilagoditi stvarnim uvjetima, ali ih je tijekom sušenja potrebno pomnjivo pratiti i korigirati jer su eksperimentalni režimi rađeni za idealne uvjete, koji gotovo nikad nisu jednaki proizvodnima.

Sušenje hrastovine debljine 32 mm teklo je prema krivulji prikazanoj na slici 3. Krivulja je eksponencijalnog oblika i glasi: $Y = e^{3.58884 - 0.04728x}$, pri čemu Y označava sadržaj vode u postocima, a X trajanje sušenja u danima.

LITERATURA

1. Bateson, R.G. 1952.: Timber Drying and the Behaviour of Seasoned Timber in Use. Crosby Lockwood & Son, Ltd. London.
2. Brown, W.H. 1965.: An Introduction to the Seasoning of Timber. Pergamon Press. Oxford.
3. Dennis, K.M., Blankenhorn, P.R., Labosky, P. i Rishel, L.E. 1986.: A Drying Study of 4/4 Lumber from Gypsy Moth-killed Red and White Oak. Forest Prod. J. Vol. 36, No. 10.
4. Henderson, H.L. 1947.: The Air Seasoning and Kiln Drying of Wood. New York.
5. Krpan, J. 1965.: Sušenje i parenje drva. Zagreb.
6. Lempelius, J. 1969.: Die Schnittholz-trocknung. Robert Hildebrand Maschinenbau GmbH. Oberboihingen.
7. McMillen, J.M. i Baltes, R.C. 1972.: New Kiln Schedule for Presurfaced Oak Lumber. Forest Prod. J. Vol. 22, No. 5.
8. Rasmussen, E.F. 1961.: Dry kiln operator's manual. USDA, Agricultural Handbook 188.
9. Rietz, R.C. 1950.: Accelerating the Kiln-drying of Hardwoods. Southern Lumberman.
10. Simpson, W.T. 1980.: Accelerating the Kiln Drying of Oak. U.S.D.A., Forest Products Laboratory. FPL-378, Madison, Wisconsin.
11. Simpson, W.T. i Tschernitz, J.L. 1980.: Time, Costs and Energy Consumption for Drying Red Oak Lumber as Affected by thickness and Thickness Variation. Forest Products Journal Vol. 30, No. 1, Madison, Wisconsin.
12. Stevens, W.C. i Pratt, G.H. 1952.: Kiln Operator's Handbook. Department of Scientific and Industrial Research, Forests Products Research. London.
13. Torgeson, O.W. 1948.: Schedules for the Kiln Drying of Wood. U.S.D.A., Forest Products Laboratory. Report No. D1791, Madison, Wisconsin.
14. Tschernitz, J.L. i Simpson, W.T. 1979.: Drying Rate of Northern Red Oak Lumber as an Analytical Function of Temperature, Relative Humidity, and Thickness. Wood Science, Vol. 11, No. 4.
15. * * * 1965.: Holztrocknung. Holzwirtschaftliches Jahrbuch Nr. 15. DRW - Verlag GmbH. Stuttgart.
16. * * * 1948.: Kiln-drying Schedules. Forest Products Research Laboratory, Leaflet No. 42. Princes Risborough, Aylesbury.
17. * * * 1969.: Kiln-drying Schedules. Forest Products Research Laboratory, Technical note No. 37. Princes Risborough, Aylesbury.

UV-A svjetiljke (sl. 6) služe za testiranja generički različitih tipova polimera. Svjetlost tih svjetiljaka ne uzrokuje tako brzu razgradnju materijala kao pri osvjetljavanju UV-B svjetiljkama ali će rezultati biti mnogo bliži onima pri stvarnom izlaganju. Svjetiljke UVA-351 (oznaka proizvođača Q-PANEL) preporučuju se za simulaciju sunčane svjetlosti filtrirane kroz prozorsko staklo.

Budući da svjetlosna energija fluorescentnih svjetiljaka s vremenom slabi, preporučljivo ih je zamijeniti nakon 1 600 sati rada. Da ne bi nastale prevelike razlike u intenzitetu radijacije pri promjeni svjetiljaka, dobro je da se sve ne mijenjaju odjednom. Svakih se 400 sati rada po jedna svjetiljka s najvećim brojem sati rada na svakoj strani zamjenjuje novom tako da na svakoj strani radi jedna nova, te po jedna od 1 200 sati, 800 sati i 400 sati.

Najnoviji QUV uređaji imaju precizan sustav reguliranja energije zračenja (model QUV Solar Eye), koji omogućuje točniju kontrolu uvjeta izlaganja, produženje vijeka trajanja svjetiljaka i točni je opetovanje ciklusa izlaganja.

Zahvaljujući rezultatima istraživanja u sklopu projekta međunarodne suradnje Šumarskog fakulteta iz Zagreba s britanskim kolegama iz BRE (Building Research Establishment) instituta, te osobnom zauzimanju dr. Erica Roya Millera, tvrtka Q-Panel Company poklonila je Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu najmoderniji QUV Solar Eye Spray Option uređaj kako bi se istraživanja trajnosti površinskog sloja neobrađenoga i površinski obrađenog drva mogla obavljati i u nas.

Često se ponavlja pitanje koliko sati izlaganja u QUV uređaju odgovara godini dana prirodnog izlaganja atmosferskim utjecajima. Na to je pitanje nemoguće odgovoriti zbog velikih razlika i složenosti prirodnih izlaganja. Međusobni odnosi QUV izlaganja i realnog izlaganja ovise o brojnim činiteljima, a između ostalih, prema Grossmanu (1984):

1. zemljopisnoj širini mjesta prirodnog izlaganja drva (položaj bliži ekvatoru više UV zračenja),

2. nadmorskoj visini (veća nadmorska visina znači više UV zračenja),

3. lokalnim klimatskim osobinama kao što su vjetar ili rosa,

4. slučajnim godišnjim kolebanjima vremenskih uvjeta (mogu uzrokovati oštećenja koja variraju u odnosu 2:1 u dvije uzastopne godine na istoj lokaciji),

5. varijacijama prema godišnjim dobima (npr. zimska izlaganja mogu iznositi samo 1/7 jačine ljetnih izlaganja),

6. smjeru odnosno položaju uzoraka,

7. djelomičnoj izolaciji uzoraka (drveni uzorci za vanjsku izloženost s izoliranom stražnjom stranom često propadaju 50% brže nego neizolirani uzorci),

8. radnim ciklusima QUV uređaja (broj sati izlaganja UV ciklusima i sati kondenzacijskih ciklusa),

9. temperaturi rada QUV uređaja (toplina ubrjava proces uništavanja),

10. karakteristikama materijala koji se ispituje.

Iako je nemoguće pronaći univerzalni konverzijski "faktor ubrzanja", mnogi laboratoriji imaju svoje interne faktore za pretvaranje QUV sati u sate prirodnih izlaganja. Ti su faktori dobiveni empirijskim usporedbama laboratorijskih QUV ispitivanja s realnim izlaganjima i vrijede samo za materijale koji su ispitivani, za specifične QUV cikluse i temperature, te za specifična mjesta prirodnih izlaganja i postupke postavljanja uzoraka. Svaki laboratorij koji ima iskustva s realnim izlaganjima svojih materijala može za nekoliko mjeseci razviti vlastiti QUV "faktor ubrzanja". Ako nema iskustva s vlastitim materijalima, može se koristiti konkurentnim materijalom za koji postoje podaci o trajnosti u vanjskoj uporabi.

Iako metode ubrzanog izlaganja atmosferskim utjecajima daju samo relativne podatke o trajnosti materijala u usporedbi s nekim drugima, a ne apsolutni broj godina trajanja materijala u uporabi, one su danas prijeko potrebne jer u kratkom vremenskom razdoblju mogu dati realne informacije o tome koja se vrsta materijala, sastav ili proizvod najbolje ponaša u specifičnim uvjetima.

LITERATURA

1. Arnold, M., Sell, J., Feist, W.C. 1991.: Wood weathering in fluorescent ultraviolet and xenon arc chambers. *Forest Prod. J.*, 41(2):40-44.
2. Brennan, P.J. 1987.: Improved UV light source enhances correlation in accelerated weathering. *Plastics compounding*, March/april.
3. Grossman, D.M. 1984.: Correlation questions and answers. The Q-Panel Company, L-833-1/84.
4. Kockott, D. 1993.: Theorie und Praxis der natürlichen und künstlichen Bewitterung von Beschichtungen. *Farbe und Lack*, 99(8):718-723.
5. Sell, J.; Weiss, K. 1989.: Apparat für die künstliche Bewitterung von Holz und Holzanstreichen. *Farbe und Lack*, 95(6):417:418.
6. Williams, R.S., Feist, W.C. 1993.: Durability of paint or solid-color stain applied to preweathered wood. *Forest Prod. J.*, 43(1):8-14.
7. *** Operating Manual Q.U.V. Accelerated Weathering Tester. The Q-Panel Company 26200 First St., Cleveland, OHIO 44145, SAD

1. Potprojekt

Naziv: PROGRAM KUHINJSKOG NAMJEŠTAJA

Tvrtka: Drvna industrija NOVSKA, d.d., Novska

Zadatak: Pod krilaticom "kuhinja za malu i veliku obitelj" na temelju internog standarda korpusa kuhinjskog namještaja treba oblikovati nove funkcionalne elemente i pročelja. Sastav funkcionalnih elemenata treba omogućiti logičan slijed služenja korisniku u ciklusu pripreme hrane odnosno odlaganja posuđa, djelomično iskorištenje vlastite tehnologije i kooperacijske suvremene opreme. Osnovni materijal: hrastovina, jasenovina, oplemenjene iverice i laminati. Dizajnerica: Sanja Bencetić, dipl. dizajnerica
Proizvod- garnitura: 1.1. Garnitura kuhinjskog namještaja "Black Nature"

Slika 1.

Garnitura kuhinjskog namještaja "Black Nature" u izvedbi Tvornice kuhinjskog namještaja DI "Trokut", d.d., Novska; dizajn: Sanja Bencetić



1.2. Garnitura kuhinjskog namještaja "Nature"

Dizajnerica: Danijela Filipović, dipl. dizajnerica

Proizvod- garnitura: 1.3. Garnitura kuhinjskog namještaja "Azzuro"

1.4. Garnitura kuhinjskog namještaja "Bel fiore"

2. Potprojekt

Naziv: NAMJEŠTAJ ZA OPREMANJE PREDŠKOLSKIH USTANOVA

Tvrtka: Tvornica namještaja ANTUNOVIĆ, d.d., Zagreb

Zadatak: Oblikovanje komponibilnoga sustavnog programa za više namjena, i to za rad, igru odmor i blagovanje, što su osnovni zahtjevi u predškolskim ustanovama. Oblikovno-estetski potrebno je izmijeniti dosadašnje vrste namještaja, predložiti nova rješenja u skladu s programom pedagoško-odgojnog rada u vrtiću. Primijeniti osnovne i pomoćne materijale s biokarakteristikama i u skladu s dobi djece.

Dizajnerica: Suzana Božek, dipl. dizajnerica

Proizvod garnitura: Program opreme dječjeg vrtića (garderobni ormari, ormari s policama, ormari za odlaganje krevetića, komode, stolici, stolci, kutić lutaka, kutić kuhinja) s dekorativnom opremom, igračkama i didaktičkim sredstvima.

3. Potprojekt

Naziv: NAMJEŠTAJ OD JELOVIH LAMELIRANIH PLOČA

Tvrtka: Proizvodnja - zastupanje - servisi REPRO-RAD, Zagreb

Zadatak: Oblikovanje individualnih proizvoda, asortimana ili garnitura široke potrošnje primjenom biomaterijala, tj. masivnih jelovih ploča sastavljenih od dužinski i širinski lijepljenih letvica. Površinska obrada vodenim močilima s pozitivnom teksturom i voštanim, alternativno poliuretanskim presvlakama. Primjenom različitih konstrukcijskih oblika treba prikazati brojne mogućnosti uporabe lameliranih ploča.

Dizajnerica: Sanda Dezotti, apsolutnica Studija dizajna

Proizvod - garnitura: 3.1. Oprema blagovaonica i ugostiteljskih objekata (blagovaonički stol, klupa trosjed, klupa trosjed s naslonom)

3.2. Oprema dnevnih soba i blagovaonica (kombinirani regal, ormar s ladicama "Trokut", barski stolić "Bar mobil")

4. Potprojekt

Naziv: PROGRAM BLAGOVAONIČKOG NAMJEŠTAJA

Tvrtka: Tvornica namještaja LEPA, d.d., Lepoglava

Zadatak: Oblikovanje i redizajn asortimana stolaca, polunaslonjača i stolova kojima je moguće kompletirati funkcionalne sastave - garniture za opremu blagovaonica. Osnovni materijal za izradu je bukovina i jelovina, obojena i lakirana, u kombinaciji tamnoga i svijetlog tona. Ojastučen je sjedala kožom, alternativno tkaninom. Modeli se trebaju uklopiti u oblikovne trendove tržišta zapadne Europe za srednji vrijednosni razred. Postolja stolova izrađena u skladu sa stolcima, a ploče su furnirane s intarziranim motivima.

Dizajneri: Jadranka Soviček i Dino Krpan, absolventi Studija dizajna

Proizvod - asortiman: 4.1. Asortiman stolaca i polunaslonjača "Prizma" (stolci, polunaslonjači s visokim i niskim naslonom)

4.2. Asortiman blagovaoničkih stolova "Prizma" (stolovi sa zaokretnim, izvlačnim i otklopnim pločama za produženje - proširenje)



Slika 2.
Namještaj za opremanje predškolskih ustanova Tvornice namještaja ANTUNOVIĆ; dizajn: Suzana Božek

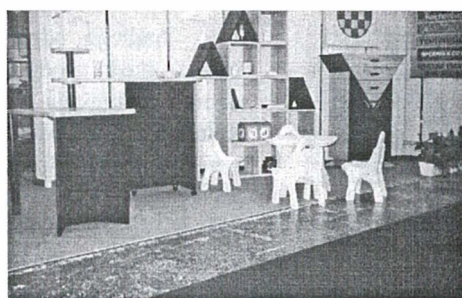
ZAKLJUČAK

Razvoj proizvoda složena je interdisciplinarna i kontinuirana aktivnost te je za svaki poslovni sustav potrebno razraditi i usvojiti odgovarajući plan razvoja proizvoda ili asortimana prema specifičnostima tehnologije, kadrovske, financijske i drugog potencijala.

U fazi planiranja projekata često se pojavljuje niz ograničenja već pri koncipiranju inoviranih rješenja, a razne smetnje u fazi ostvarenja bile su pretežno subjektivne naravi. Naime, operativni se planovi izvođenja nisu provodili u rokovima, nastajale su promjene u izboru osnovnog i pomoćnog materijala, planirana točnost i finoća obrade nije ostvarena prema očekivanju, a javljao se i niz drugih manjih nedostataka. Iskustvo iz rada na projektu potvrđuje da je osobito važno dobro međusobno upoznavanje sudionika razvojnog tima, njegova vođenja i koordinacije rada te rokova izvršenja.

Mladi suradnici dizajneri suradnjom u timu stječu neposredna praktična iskustva u primjeni svog znanja, potvrdu kreativnih rješenja sa stajališta konstrukcijskih i tehnoloških proizvodnih načela, specijaliziraju znanja pojedinih disciplina, uvode se u pripravničko stažiranje i potencijalno pripremaju sebi radno mjesto u projektne ili proizvodnom poduzeću.

Proizvodna, trgovačka i druga poduzeća će uvođenjem sustavnog pristupa, od projektne zadatka do promidžbe gotovog proizvoda, uvježbati radni tim, brže i uspješnije ostvarivati razvojne cikluse proizvoda, usvojiti nove metode rada, suvremenu računalnu tehniku te ostvariti prednost u konkurenciji na sve zahtjevnijemu domaćem i inozemnom tržištu. Bez kvalitativnih promjena nema ni



Slika 3.
Namještaj od jelovih i lameliranih ploča proizvođača REPRO-RAD, Zagreb; dizajn: Sanda Dezotti



Slika 4.
Stolica i polunaslonjač iz programa blagovaoničkog namještaja "Prizme" tvornice LEPA, d.d., Lepoglava; dizajn: Jadranka Soviček i Dino Krpan

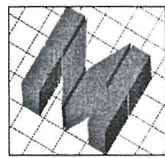
kvantitativnog povećanja proizvodnje jer su te promjene odraz potreba korisnika i putem odgovarajućih osmišljenih ponuda "pogađaju" želje potrošača i time osiguravaju stalnu prodaju novooblikovanih proizvoda.

LITERATURA

1. Lapaine, B. 1994.: Dizajn. Šumarski fakultet sveučilišta u Zagrebu.
2. Morello, A. 1992.: Design strategies and the challenge of complexity, symposium "Materials Components and Tehnology: Product Design in Comlex Industrial System. Milan Fairgrounds.
3. Kotller, P. 1984.: Marketing Management, Analyses Planing and Control, fifth edition. Prentice-mall inc., Englewood cliffs, New Jersey.
4. *** 1991.: Program razvoja i mjere ekonomske politike šumarstva i prerade drva Hrvatske. Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva Republike Hrvatske, Zagreb.

Prof. dr. sc. Stjepan Tkalec, Prof. dr. sc. Ivica Grbac
Šumarski fakultet Zagreb

30. obljetnica Međunarodnog sajma namještaja u Kölnu



INTERNATIONALE
MÖBELMESSE

Tradicija održavanja međunarodnog sajma namještaja u Kölnu stara je 66 godina, a međunarodne izložbe počele su se održavati prije 30 godina i danas su najveća priredba te vrste u svijetu. Stoga grad Köln s pravom nazivaju svjetskim gradom stanovanja.

Slika 1.

Namještaj za predsoblje može biti konstrukcijski složen te imati višestruku namjenu. Ormar sa zrcalom "Varic" tvrtke Collection, Njemačka, ima uokvirena posmično-zaokretna zrcala, izvlačne vješalice i rasvjetu.

Dizajner E. Tonnucci.



Izložbene dvorane sajma zauzimaju oko 260 000 m² bruto-površine, na kojoj su ove godine nastupila 1 453 izlagača iz 52 zemlje. Njemačku je predstavljalo 611 izlagača, a ostale zemlje 842 izlagača. Naši susjedi iz Slovenije izlagali su na pet izložbenih mjesta, Bosna i Hercegovina na dva, a 15 izlagača iz Republike Hrvatske bilo je okupljeno na izložbenom prostoru EXPORTDRVA iz Zagreba, gdje je uspješno organizirana izložba

domaćih izvoznih programa u trendu domaćih plemenitih vrsta drva, prije svega slavonske hrastovine. Preuređeni izložbeni prostor i nov način izlaganja svakako je podigao razinu prezentacije izložaka te bio zapažen od poslovnih partnera i drugih posjetitelja.

INDUSTRIJA NAMJEŠTAJA USMJERAVA SE NA BUDUĆNOST

Prigodom otvaranja 30. međunarodnog sajma u Kölnu savezni ministar gospodarstva Gütner Rexrodt istaknuo je da se industrija namještaja kao malo koja druga industrija robe široke potrošnje usmjerava na uporabu prirodnih obnovljivih resursa te prihvaća suvremeni koncept racionalne "vitke" proizvodnje Lean production, uz ulaganje manje kapitala, njegov brži obrtaj, čime se usmjerava na sigurniju budućnost.

Koncept "vitke" proizvodnje jednako je prihvatljiv malim i većim poduzetnicima glede ostvarivanja proizvodnje primjerenih programa.

Krajem 1994. godine Zapadna Europa je na izlasku iz ekonomske recesije pokazivala blag porast proizvodnje. Početak ove godine donio je nove promjene u industriji namještaja. U Njemačkoj su zabilježena nova poskupljenja reprodukcijaskog materijala za namještaj za prosječno 7%, a ploča iverica i do 10%. To svakako utječe i na cijene namještaja, koje su se, prema kratkoj anketi povećale za 3%, a na području kuhinjskog namještaja kreću se i do 10%. Dakako, to se odnosi na programe višega cjenovnog razreda.

Poznate tvrtke u kojima je provedena anketa određuju modne i proizvodne trendove u industriji namještaja, a njihovi kooperanti i ostali proizvođači obvezni su pratiti promjene na tržištu, prilagođavati se njima i nadati uspjehu.

**PRIRODNOST MATERIJALA OSTAJE
JAK ADUT**

Prirodnost kao trend i ove je godine obilježila sajamsku priredbu. Sintetičke je materijale potisnulo drvo johe, javora, bukve i trešnje, a hrast i bor i nadalje su glavni materijal rustikalnih programa. Trend primjene masivnog drva sve je izrazitiji za namještaj što se dosad obično izrađivao od oplemenjenih drvnih materijala (npr. namještaj spavaonica).

Za kućišta i pročelja namještaja rabe se širinski lijepljene ili dužinsko - širinski lamelirane ploče od masivnog drva. Sve se češće primjenjuju i troslojne ploče od plemenitih listača i četinjača. U furniranom namještaju vodeću je ulogu zadržao furnir trešnjevine, hrastovine i bukovine.

U površinskoj obradi teži se prirodnim i toplim bojama koje ističu prirodnu teksturu drva. Sve se više rabe vodene boje i vodeni lakovi, ali su se najviše zadržali poliesterski i poliuretanski lakovi. U rustikalnim programima mnogo su zastupljeni uljani i voštani premazi.

Pletivo od rattana najčešće se upotrebljava za moderno dizajnirani pleteni namještaj, lagani u svjetlim prirodnim bojama, u kombinaciji s drvom i staklom. U avangardnom su namještaju i nadalje najbrojnije metalne konstrukcije. Proizvođači ojastućenog namještaja sve više napuštaju sintetičke spužve, a na prvom su mjestu prirodni materijali: kokos, pamuk, runska vuna, slama (ražena) i lateks.

NAMJEŠTAJ DNEVNIH SOBA

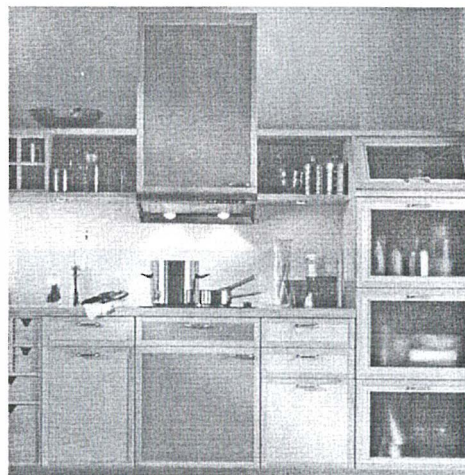
Namještaj dnevnih soba i ove godine pokazuje trend individualnog opremanja iz "neograničenog" izbora raznih ponuda i mnoštvom varijanata pročelja.

Oblici novih kolekcija kreću se od izrazitog Bauhauasa do romantike. Međutim, danas je dopušteno da u ormar spavaonice bude ugrađen televizor s videouređajem. U sobama za mladež obvezan je namještaj za računalnu opremu, odlaganje sportskih rekvizita ili hobi-opremu. Namještaj spavaonice najčešće je izrađen od hrasta, jasena, johe, a vredniji programi od trešnje i javora. Okviri i okvirni sklopovi kreveta s nogama različitih oblika, pretežno su od drva plemenitih listača i četinjača.

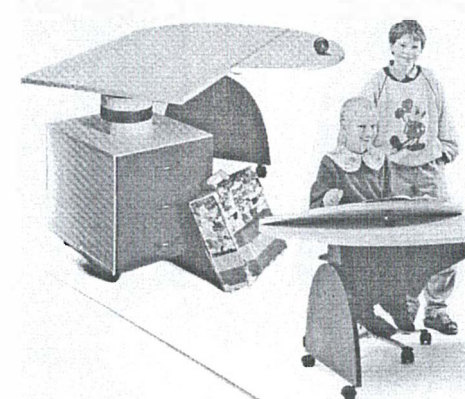
Boje namještaja dnevnih soba obično su plava, zelena i antracit. Ostakljene se vitrine izmjenjuju s otvorenim policama. prevladavaju jasni uglati oblici, ali se sve više vidaju konveksno zaobljena pročelja, npr. posmična vrata ormara. Zanimljivost izložbe



Slika 2.
*Prije trideset godina bukovina je uglavnom rabljena kao konstrukcijski materijal, a danas je cijenjena plemenita vrsta namijenjena pročeljima, što se vidi na primjeru namještaja dnevnog boravka
OMNISA-Mobel,
Njemačka*



Slika 3.
*Pročelja kuhinjskog namještaja karakteriziraju otvorene police, ostakljena vrata, kombinacije laminata i letvica od johovine i bukovine. Prevladavaju pastelna narančasta i svijetlosiva boja
(TIELSA, Njemačka).*



Slika 4.
Namještaj za djecu i mladež, posebice radni stolovi, zaokupljaju dizajnere IWE Kinder und Jugendmobel, Njemačka

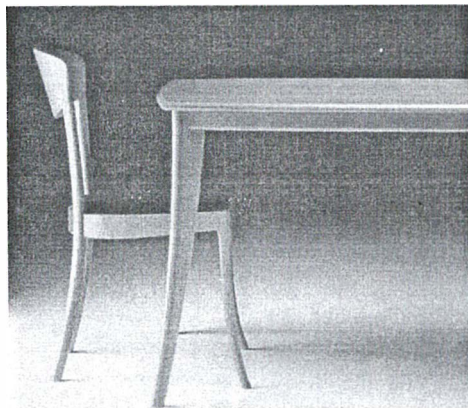
bili su cilindrični ormari od ljepenke jedne švicarske tvrtke, a namijenjeni su sobama za mladež, odlaganju rublja i garderobe.

**NAMJEŠTAJ ZA SJEDENJE I
BLAGOVANJE - STOLCI I STOLOVI**

Od klasičnih modela do avangardnih skulptura koje s funkcionalnog stajališta nemaju obilježja stolaca ili naslonjača uočen je trend tzv. materijalmiksa. Za izradu stolaca

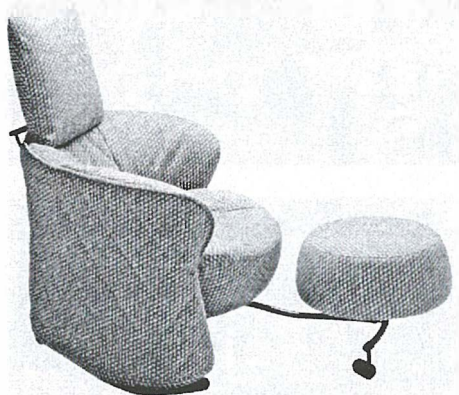
Slika 5.

Izbor iz kataloga međunarodne udruge dizajnera SIDI: blagovaonički stol i stolac tvrtke SELLEX, Španjolska



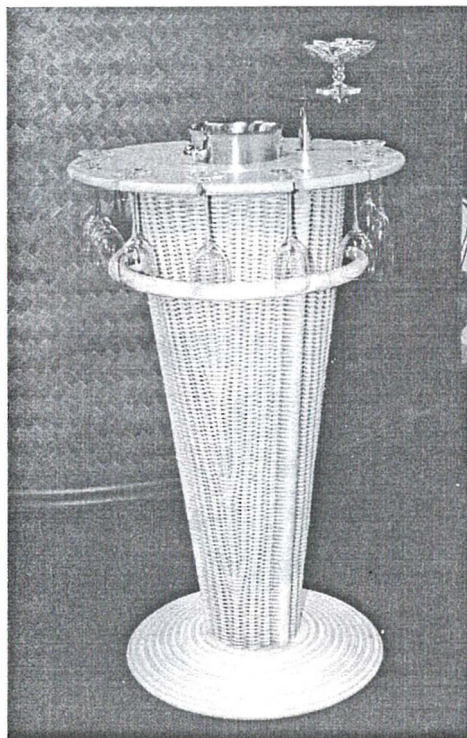
Slika 6.

Jedno od deset najboljih dizajnerskih rješenja u konkurenciji za nagradu Top ten 95 bio je i ovaj naslonjač s pomičnim podnožnikom autora Francesca Binfare, Italija



Slika 7.

Zastupljenost pletenog namještaja stalno raste. Ovaj barski stolić tvrtke SCHUTZ iz Njemačke, često fotografiran na sajmu, može biti ukras u zimskome i ljetnom vrtu svakog kućanstva. Dizajnerica Barbara Crettaz.



najčešće se kombiniraju drvo i metal, metal i koža, drvo i koža ili tkanina. Slobodni oblici namještaj za sjedenje, uz primjenu metala furnirskih otpresaka i pletiva, bili su posebna atrakcija u avangardnom dizajnerskom centru, koji je posebno privlačio mlađe naraštaje.

U oblikovanju garnitura za sjedenje prevladavaju kvadrat i kocka kao osnovni likovni predložak, a palete boja za presvlake

su tople, ugodnih tonova i neupadljivih dezena.

Ojastučeni dvosjedi i višesjedi kombiniraju se u rasporedu kao višefunkcionalne garniture dnevnih soba za sjedenje, odmor, spavanje i dr. Dezeni tkanina variraju od izrazito geometrijskih likova do imitacije cvjetnih motiva, dok je koža nezamjenjiva u vrednijim programima.

Tvrtka LATOFLEX izložila je seriju medicinskih naslonjača namijenjenih invalidnim osobama, a tvrtka JETFORM iz Francuske izradila je naslonjač za masažu "Elite", namijenjen opuštanju, uklanjanju lošeg raspoloženja, boli u leđima i dr. U ojastučeno sjedalo i naslone ugrađena je oprema za vibriranje i kotačići za masažu.

Blagovaonički stolovi obogaćeni su novim rješenjima za produženje ili proširenje ploče, i to usavršavanjem mehanizma za podizanje ili izvlačenje ploča. Stolići, tzv. klupski, i oni za odlaganje stvari često su kombinirani s staklenim i mramornim pločama, a postolja su od hrastovine, bukovine, johovine i trešnjevine. Stolići su često opremljeni podiznim mehanizmom za prilagodbu ploče pri blagovanju. Ponovno otkriveni materijal za oblaganje ploča stolova jest već zaboravljeni linoleum.

Stolovi, stolci i klupe snotom povijesti bili su oni u znaku egipatskih povijesnih predložaka, pseudorustikalnih modela do suvremenih slobodnih oblika i nefunkcionalnih skulptura.

Deset najboljih dizajnerskih rješenja suvremeno oblikovanog namještaja za sjedenje, tj. naslonjača dobilo je nagradu Top ten 1995. Ti su radovi bili izloženi u Imhoff - Stollwerck - Museum centru, a ocjenjivao ih je peteročlani međunarodni ocjenjivački sud.

NAMJEŠTAJ ZA DJECU I MLADEŽ

Dizajneri su toj kategoriji namještaja pridali osobitu pozornost uzimajući u obzir sve promjene u potrebama i načinu života mladih. Uz strogu podijeljenost namještaja za djecu i mladež, uvode se kombinacije za prijelazna razdoblja: dječji krevetić - krevet, komode za pelene - komoda za rublje ili ormar za knjige. Drvo johe, bukve, bora i jele sve je zastupljenije, ali pločasti raznobojni elementi i dalje zadržavaju važnu ulogu u oblikovanju dječjeg namještaja. Stolci i stolovi opremaju se novim mehanizmima za prilagođavanje visine sjedenja i naslanjanja, odnosno za usklađivanje radne površine stola odgovarajućem uzrastu mladih. Za školski uzrast stolovi su opremljeni dodatnim poli-

cama za osobno računalo i potreban pribor. Najveću i najraznovrsniju izložbu pločastog materijala za mlade priredila je tvrtka Transland GmbH iz Njemačke. Međutim, programe za djecu od masivnog drva, među kojima je najzastupljenija joha, izložile su do sada vodeće tvrtke Paidi i Iwe iz Njemačke.

KUHINJSKI NAMJEŠTAJ

Usprkos tradiciji bijenalnog održavanja izložbe kuhinjskog namještaja nekoliko je izlagača predstavilo najnovije programe kuhinjskoga i kupaonskog namještaja, među njima vrlo poznati Alno, Tielsa i Wellmann iz Njemačke. Oblikovne osobitosti novih programa su otvoreni regali, staklena vrata i pročelje s rešetkama. Zaokrenuta vrata na kuhinjskom namještaju sve više zamjenjuju sklopiva vrata i posmične rebrenice. U opremanju kuhinje sve je više metalnih elemenata - aluminijskih, kromiranih i željeznih. Drvo je, uz pločaste materijale, i dalje znatno zastupljeno u obliku rubnih ili ukrasnih letvica od johovine i bukovine, a pročelja su u cijelosti od hrastovine, jelovine i smrekovine. Zadržala su se i pročelja obložena laminatima visokog sjaja. Prihvatnici su metalni ili u kombinaciji s drvom.

NAMJEŠTAJ SPAVAONICA

Zaobljeni oblici konstrukcijskih elemenata kreveta još su izrazitiji od oblika namještaja za odlaganje. Pločasti okvirni sklopovi gotovo su potpuno odbačeni, nema sanduka ni ležajeva na visokim podlogama. Okvirne konstrukcije ležaja plošno su položene uz njegovu ravninu, često su dvodijelni i služe za naslanjanje tijekom boravka u krevetu prije ili nakon spavanja.

Rasvjeta, kao i stolić i police, prilagođeni su potrebama posluživanja u krevetu. Lamelirane podloge opremljene su novim uređajima za prilagodbu ležaja. Ležajevi - madraci ispunjeni su pretežno prirodnim materijalom, a visokokvalitetne opružne jezgre često zamjenjuju ispune od čistog lateksa, na kojima korisnici ne osjećaju posljedice magnetnog polja što ga stvaraju metalne jezgre u ležaju.

Tvrtke Sembella i Schlaraffia prikazale su nove metode za optimalni izbor ležajeva, čime su svoje proizvode još više približile svojim kupcima.

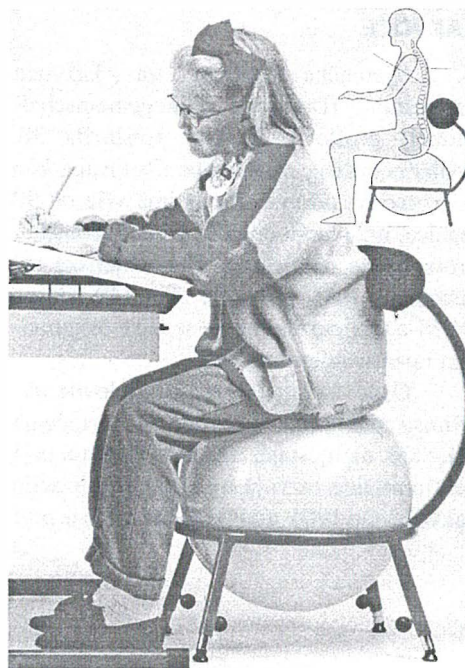
REKORDAN BROJ POPRATNIH PRIREDABA

Oko 280 najavljenih popratnih priredaba održano je u gradu Kölnu u čast obljetnice sajma namještaja.



Slika 8.

Naslonjač "Elite" tvrtke JETFORM iz Francuske s automatskim prilagođavanjem položaja za sjedenje i ležanje namijenjen je opuštanju, uklanjanju lošeg raspoloženja i bolova u leđima. U ojačanoj sjedalo i naslone ugrađena je oprema za vibriranje i kotačići za masažu.

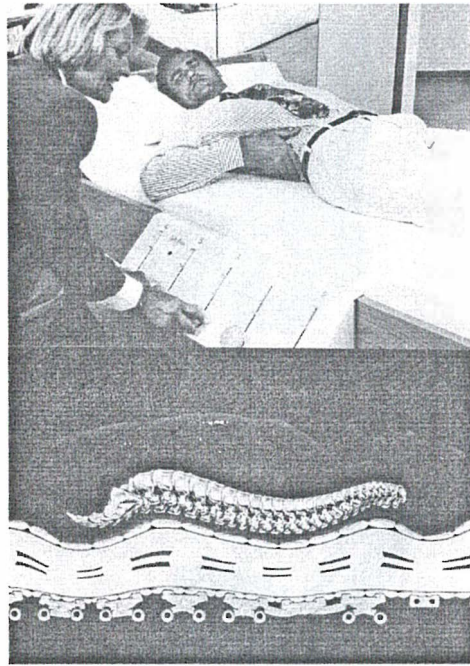


Slika 9.

Sjedenje na lopti dinamično je i zdravo, tvrde neki dizajneri i ortopedi. Uz pomoć naslona kralješnica zauzima pravilan S-položaj, a visina sjedenja određuje se izvlačno konstruiranim nožicama. Proizvođač MOBILPAC, dizajner Ballendat.

Slika 10.

Simulacija - nova je pomoć pri odlučivanju o kupnji kreveta. Pravilno prilagođavanje ležaja tijelu i ostalim navikama spavača ispitivanjem na suvremenim uređajima, uz stručno savjetovanje, provodi tvrtka LATOFLEX, Karl Thomas, Möbelwerkstaten, Njemačka



Savjetovanja, konferencija za tisak i prezentacije proizvodnih programa održavala su se u prostorijama kongresnih centara sajma i u Chapel dizajn centru u Kölnu. Specijalizirane izložbe posvećene sajmu namještaja, prezentacije novih programa i sl. održavane su u galerijama, muzejima i salonima namještaja grada Kölna. Od važnijih izlaganja posebno zanimanje stručnog tiska zaokupile su teme: Njemačko udruženje za kakvoću namještaja, Europska udruga dizajnera namještaja, Trendovi stanovanja 90-ih godina, Šuma i drvo, Šetnja avangard-centrom uz vodstvo Ericha Neumanna, direktora udruge njemačke industrije namještaja.

PROMIDŽBA KAKVOĆE PUTEM ZNAKA KAKVOĆE

Njemačka udruga za kakvoću namještaja (Deutsche Gütegemeinschaft Möbel) prošle je godine proslavila 30. godišnjicu svog djelovanja. Osnovana kao dobrotvorna udruga, danas ima više od 90 članica, uglavnom dobavljača kooperanata i proizvođača namještaja. Pokroviteljska organizacija RAL povezuje svih 140 udruuga DGM-a u Njemačkoj koje se bave osiguranjem i ispitivanjem kakvoće.

Osnovni cilj udruge su cjelovite aktivnosti planiranja, provođenja i praćenja kakvoće namještaja, njezina osiguranja i kontinuiranog razvoja u smislu normizacije kakvoće. Od 1964. godine ustanovljen je prvi

znak kvalitete za ispitivanu tehničku kvalitetu namještaja RAL (Ausschuss für Lieferbedingungen und Gütesicherung), koji je 1991. dopunjen zlatnim znakom M za kvalitetu koju ispituje Institut iz Nürnberga (Landesgewerbeanstalt Bayern). Ispitivanje namještaja provodi se pomoću 60-ak ispitnih metoda, počevši od osjetljivosti površinske obrade na svjetlost i oštećenja namještaja zagrijavanjem do čvrstoće lijepljenja te dopuštene emisije štetnih tvari u okolinu.

Kakvoća namještaja određuje se za područje primjene proizvoda, i to po konstrukcijskim vrstama namještaja, a u svezi s tim i za pojedine vrste materijala za izradu. Pri tome se posebno ocjenjuju biološki materijali, tj. oni koji nisu ekološki štetni, a služe za izradu namještaja za "zdravo spavanje" ili "zdrav svijet".

Znak RAL priznanje je državnoga kontrolnog sustava, koje dodjeljuje i zlatni znak "M" za iznimnu seriju proizvoda koju ispituje nezavisni Institut iz Nürnberga.

Dobitnici tog znaka ističu ga ponajprije zbog komercijalnih razloga - radi postizanja što viših cijena svog namještaja.

Pokazatelji ponude i potražnje s ovogodišnje izložbe optimistični su za domaće proizvođače namještaja. I dalje su otvorene mogućnosti za plasman domaćih izvoznih programa, i to u većim količinama od dosadašnjih. Izvoznici su zainteresirani i za proizvodnju vrednijih i akumulativnijih proizvoda, no postoje ograničenja u proizvodnim mogućnostima pogona i opskrbi kvalitetnijom sirovinom. Prošlogodišnje prognoze EXPORTDRVA o povećanju izvoza za 10% u odnosu prema 1993. godinu ostvarile su se - povećanje je iznosilo 15%. Hoće li se ostvariti očekivanje za ovu godinu, ovisit će najviše o zalaganju neposrednih proizvođača.

Jedan od vitalnih problema domaće industrije namještaja jest neprekinuta opskrba sirovinama - građom i drvnim materijalom, jer poremećaji u ciklusu prerade izravno utječu na ispunjenje zahtjeva tržišta - naručenu količinu i rok isporuke namještaja.

Uređenje odnosa sa šumarstvom u smislu jednostavnije opskrbe drvoprerađivača sirovinom sigurno bi pogodilo stimuliranje izvoza masivnog namještaja.

HRAST LUŽNJAK

NAZIVI

Drvo trgovačkog naziva Hrast lužnjak pripada botaničkoj vrsti *Quercus robur*, L. sin. *Q. pedunculata*, Ehrh iz porodice *Fagaceae*. Strani nazivi su Stieleiche, Eruheiche, Sommereiche (Njemačka), European oak, pedunculate oak (Velika Britanija, SAD), Chene pedoncule (Francuska), Farnia, quercia gentile (Italija).

NALAZIŠTE

Nizinske šume gotovo cijele Europe, od Atlanskog oceana i Škotske do Urala, Kaspijskog jezera i Kavkaza, te od južnog dijela Skandinavije do Sredozemnog mora.

STABLO

Stablo doseže visinu od 40 m. Dužina čistog debla mu je do 20 m, a srednji promjer deblavine do 1 m. Debla su puno-drvena i ravna. Kora je grubo uzdužno ispucana, sivosmeđa do crnosiva, debela.

DRVO

Makroskopske značajke

Prstenasto porozno jedričavo drvo. Pore ranog drva dobro vidljive prostim okom. Pore kasnog drva u radijalnom rasporedu, brojne, vidljive samo lupom. Pore srži ispunjene tilama. Neki traci odlično vidljivi prostim okom, ostali vidljivi samo lupom. Bjeljika srednje široka, 10 do 15 godova, žućkasto bijela. Srž svijetlo smeđa do žućkasto smeđa, u svježem stanju crvenkasto smeđa, starenjem potamni.

Mikroskopske značajke

Traheje ranog drva bačvaste, promjera 150...270...350 μm . Traheje kasnog drva cjevaste, promjera 30...70...140 μm . Volumni udio u građi ranog drva oko 40 %, a u zoni kasnog drva oko 8 %.

Aksijalni parenhim apotrahealno mrežast. Volumni udio u građi drva oko 5 %.

Drvni traci homogeni. Višeredni krupni traci visoki 10 do 80 mm, široki 0,5 do 1 mm, a jednoredni traci visoki 0,1 do 0,25 mm, široki oko 15 μm . Volumni udio trakova u građi drva od 15 do 30 %.

Drvena vlakanca libriformska, vlakananaste taheide i traheide, dužine 0,30...0,90...0,60 mm, promjera 10 do 28 μm . Volumni udio u građi drva od 40 do 65 %.

Fizička svojstva

Gustoća standardno suhog drva (ρ_0) 390...650...930 kg/m^3 , prosušenog drva (ρ_{12-15}) 430...690...960 kg/m^3 , a sirovog drva (ρ_s) 650...1000...1160 kg/m^3 . Udio pora oko 57 %.

Longitudinalno utezanje (β_l) oko 0,4 %, radijalno (β_r) 4 do 4,6 %, Tangentno (β_t) 7,8 do 10 %, a volumno (β_v) 12,5 do 15 %.

Mehanička svojstva

Čvrstoća na tlak:	54...61...67 N/mm^2
Čvrstoća na vlak, paralelno s vlakancima:	50...90...180 N/mm^2
Čvrstoća na vlak, okomito na vlakanca:	2,6...4...9,6 N/mm^2
Čvrstoća na savijanje:	74...88...105 N/mm^2
Dinamička čvrstoća savijanja:	0,01...0,06...0,16 J/mm^2
Čvrstoća na smik:	6...11...13 N/mm^2
Čvrstoća na cijepanje, radijalno tangentno	0,43 N/mm^2 0,04 N/mm^2
Tvrdoća (po Janki), paralelno s vlakancima:	66 N/mm^2
okomito na vlakanca:	56 N/mm^2
Modul elastičnosti	10000...11700...13200 N/mm^2

Tehnološka svojstva

Obradljivost:

Ručno i strojno se dobro obrađuje, preporučljiva brzina rezanja je 33 m/s. Dobro se reže i ljušti. Obradljivost znatno ovisi o širini godova. Drvo uskih godova bolje se obrađuje. Čavle i vijke drži dobro. Za tanje elemente preporuča se predbušenje. Dobro se lijepi i površinski obrađuje. Dodir sa željezom izaziva modrenje. Srž je izrazito teško propusna, a bjeljika je lako propusna.

Sušenje:

Dobro se suši. Kod umjetnog sušenja preporučaju se blaži režimi.

Trajnost:

Prirodna trajnost bjeljike na gljive i insekte je mala. Najčešći insekti bjeljike su drvotočci (*Anobidae*), insekti mušičavosti (*Scolytidae*, naročito *Xyloterus* sp., *Xyleborus* sp. i *Anisandrus* sp.) i bjeljikari (*Lyctidae*). Srž je otporna na gljive. Podložna je djelovanju insekata mušičavosti i drvotočaca. Na djelovanje termita je srednje trajna.

Uporaba

Drvo je velike kakvoće za rezani furnir, namještaj od punog drva, parkete, drvene obloge i građevnu stolariju, bačve, škrinje, željezničke pragove, konstrukcijsko drvo srednje teških konstrukcija za vanjsku i unutarnju ugradnju, rudničko drvo, tokarene proizvode i galanteriju.

Sirovina

Furnirski i pilanski trupci dužine 2 do 10 m, promjera do 1 m, razna piljena građa, popruge, furnir.

Drvo iz područja Slavonije izrazite je kakvoće zbog jednoličnih uskih godova i kao takvo poznato na svjetskom tržištu drva kao Slavonska hrastovina.

Napomena:

Sličnih svojstava je i drvo hrasta kitnjaka (*Quercus petraea*, Liebl. sin. *Q. sessiliflora*, Salisb), hrasta sladuna (*Quercus frainetto*, Ten. sin. *Q. conferta*, Kit.), hrasta medunca (*Quercus pubescens*, Wild.) i cera (*Quercus cerris*, L.), s time da je srž cera znatno propusnija od srži ostalih hrastova.

B. Petrić i J. Trajković

BIBLIOGRAFIJA ČLANAKA, STRUČNIH INFORMACIJA I IZVJEŠTAJA OBJAVLJENIH U "DRVNOJ INDUSTRIJI" U VOLUMENU 45 (1994 GODINA), UDK I ODK

630*71 Trgovina šumskim proizvodima općenito

Tkalec, S.; Grbac, I.: Exportdrvo na međunarodnoj izložbi namještaja u Kölnu, br.1, str. 34-36.

Grbac, I.: Buđenje hrvatskog dizajna, Ambijenta 94 - 05-09 Sept. 1994., br. 4, str.147-151.

630*79 Ekonomska i organizacijska pitanja drvene industrije

Beljo, R.: Energijske i troškovne osobitosti portalne dizalice na stovarištu trupaca, br.2, str. 51-58.

Jelačić, D.: EURO XIII/OR 36 - Europska konferencija o operacijskim istraživanjima, br.3, str. 102 - 103.

Figurić, M.: Analiza sposobnosti tehnoloških procesa u proizvodnji namještaja od punog drva, br.4, str. 124-129.

Risović, S.: Drvni ostatak kao sekundarni nositelj energije, br.4., str.135-141.

630*81 Drvo i kora, struktura i svojstva

Pavlin, Z.; Pervan, S.; Špoljarić, M.: Promjene sadržaja vode tijekom prirodnog sušenja listača, br. 2, str. 64-67.

Trajković, J.: Utjecaj mikrovalnog sušenja na permeabilnost jelovine, br. 4, str. 119-123.

630*82 Prerada drva općenito

Butković, J.; Babunović, K.: Uključivanje znanosti u gospodarski sustav preradbe drva u Hrvatskoj, br.1, str. 38-41.

Prekrat, S.: Drvo u oblikovanju i konstrukcijama, EUREK konferencija, Lillehammer, 13.-17. lipnja 1994, br.2, str. 72-73.

Ljuljka, B.: Lean Production - Schlanke Produktion, Posna proizvodnja - vitka proizvodnja, br. 2, str. 76-77.

Grbac, I.: Svjetski izazovi preradbi drva u Hrvatskoj, br. 4, str. 152-153.

630*822 Pile i piljenje

Babunović, K.: Prilog problemu davanja nadmjera zbog nejednoličnosti debljine piljenica, br. 2, str. 68-71.

630*823 Blanjanje, glodanje, bušenje

Risović, S.: Prilog proučavanju jediničnog otpora rezanja pri obradbi bukovine glodanjem, br. 3, str. 83-89.

630*824 Spajanje

Šonje, Ž.; Ljuljka, B.: Otpornost na promjenu temperature i trajnost taljivih ljepila, br. 1, str. 11 - 15.

Šonje, Ž.; Ljuljka, B.: Čvrstoća spoja različitih materijala i ljepila za oblaganje rubova, br.2, str. 59-63.

Ljuljka, B.: Nova generacija ljepila - ljepila koja otvrdnjavaju uz prisutnost zraka, aerobno otvrdnjavajuća ljepila, br. 2, str. 76.

630*829.1 Površinska obrada

Ljuljka, B.; Jirouš-Rajković, V.: Vodeni lakovi, br.1, str. 20-26.

Jirouš-Rajković, V.: Skidanje starih naliča s površine drva, br.4, str. 142-144.

630*83 Drvena industrija i njeni proizvodi

Butković, J.; Babunović, K.: Uključivanje znanosti u gospodarski sustav preradbe drva u Hrvatskoj, br.1, str. 38-41.

Figurić, M.: Analiza sposobnosti tehnoloških procesa u proizvodnji namještaja od punog drva, br.4, str. 124-129.

Grbac, I.: Svjetski izazovi preradbi drva u Hrvatskoj, br. 4, str. 152-153.

Risović, S.: Nova tehnika isparavanja za preradu otpadne vode, br. 3, str. 108.

630*832 Pilane i njihove funkcije i proizvodi

Beljo, R.: Neka obilježja transportnih sredstava na pilanskim stovarištima, br. 1, str. 3-10.

Beljo, R.: Energijske i troškovne osobitosti portalne dizalice na stovarištu trupaca, br.2, str. 51-58.

630*836 Pokuštvo i umjetna stolarija

Grbac, I.; Ljuljka, B.: Zapaljivost ojastučenog namještaja, br.1, str. 27-33.

Tkalec, S.; Grbac, I.: Exportdrvo na međunarodnoj izložbi namještaja u Kölnu, br.1, str. 34-36.

Grbac, I., Dalbelo Bašić, B.: Provodnost topline i propusnost vlage u ležaju, br. 4, str. 130 - 134.

630*839.8 Industrijski drvni otpaci

Risović, S.: Drvni ostatak kao sekundarni nositelj energije, br.4., str.135-141.

630*845 Zaštita drva: napadi od strane životinjskih organizama

Despot, R.: Prilog poznavanju morskih štetnika drva u Jadranu, br.3, str. 90-97.

Despot, R.; Hrašovec, B.: Prva represivna trenutačna sterilizacija drvenih predmeta fumigacijom dušikom (N₂) u Hrvatskoj, Ludbreg, 22. 11. 1994 - 04.01.1995., br. 4, str. 147-151.

630*848 Tehnika rada na skladištu. Manipulacija i uskladištavanje drva

Beljo, R.: Neka obilježja transportnih sredstava na pilanskim stovarištima, br. 1, str. 3-10.

Beljo, R.: Energijske i troškovne osobitosti portalne dizalice na stovarištu trupaca, br.2, str. 51-58.

630*847 Sušenje

Pavlin, Z.; Pervan, S.: Ispitivanje jednoličnosti rasporeda brzine strujanja zraka u složaju pri sušenju u komornoj sušionici, br. 1, str. 16-19.

Pavlin, Z.; Pervan, S.; Špoljarić, M.: Promjene sadržaja vode tijekom prirodnog sušenja listača, br. 2, str. 64-67.

Pervan, S.: Gravimetrijska kontrola procesa sušenja drva podržana računalom, br.3, str. 98-101.

Trajković, J.: Utjecaj mikrovalnog sušenja na permeabilnost jelovine, br. 4, str. 119-123.

630*862.2-3 Iverice, vlaknatice

Sertić, V.: Nove publikacije: Određivanje formaldehida iz drvnih pločastih materijala perforatorskom metodom, br. 3, str. 104.

630*945 Informativna i savjetodavna služba

Petrić, B.: Novi znanstveni radnici - Mr.sc. Jelena Trajković, br.1, str. 37.

Butković, J.; Babunović, K.: Uključivanje znanosti u gospodarski sustav preradbe drva u Hrvatskoj, br.1, str. 38-41.

Bihar, Z.; Petrić, B.: Bibliografija članaka, stručnih informacija i izvještaja objavljenih u "Drvnoj industriji" u volumenu 44 (1993. godina) UDK i ODK, br. 1, str. 42-44.

Lapaine, B.: Nove knjige - "Dizajn", br. 1, str. 45.

Figurić, M.: Nove knjige - "Proizvodni sustavi u drvnoj industriji", br.2, str.74-75.

Petrić, B.: Novi znanstveni radnici - Mr.sc. Tomislav Sinković, br.2, str. 78.

Sertić, V.: Nove publikacije: Određivanje formaldehida iz drvnih pločastih materijala perforatorskom metodom, br. 3, str. 104.

Tomanić, S.: Briga za šume: istraživanja u promjenjivom svijetu. U susret XX svjetskom kongresu IUFRO, br. 3, str. 105-107.

* * * Priopćenje u svezi s raspravom o hrvatskom šumarstvu i JP "Hrvatske šume", br. 3., str. 109 - 114.

Grbac, I.: Buđenje hrvatskog dizajna, Ambijenta 94 - 05-09 Sept. 1994., br. 4, str. 147-151.

Grbac, I.: Svjetski izazovi preradbi drva u Hrvatskoj, br. 4, str. 152-153.

Turkulin, H.: Znanstvena suradnja Šumarskog fakulteta i britanskog instituta Building Research Establishment, br.4, str. 154-157.

BIBLIOGRAPHY OF ARTICLES, REVIEWS, TECHNICAL INFORMATION AND REPORTS PUBLISHED IN THE "DRVNA INDUSTRIJA" JOURNAL IN VOLUME 45 (1994), UDC AND ODC

630*71 Trade of forest products general

Tkalec, S.; Grbac, I.: "Exportdrvo" on the International Furniture Fair in Cologne, No.1, p. 34-36.

Grbac, I.: Awakening of Croatian design, Ambijenta 94 - 05-09 Sept. 1994., No.4, p. 147-151.

630*79 Economics and organization in wood industry

Beljo, R.: Energy and economic features of gantry crane at log storage. No. 2, p. 51-58

Jelačić, D.: EURO XIII/OR 36 - European conference on operational research, No. 3, p. 102-103.

Figurić, M.: Efficiency analysis of technological processes in solid-wood furniture manufacture, No.4, p. 124-129.

Risović, S.: Wood residue as secondary energy agency, No. 4, p. 135-141.

630*81 Wood and bark, structure and properties

Pavlin, Z.; Pervan, S.; Špoljarić, M.: Variability of moisture content during the air seasoning of hardwoods, No. 2, p. 64-67.

Trajković, J.: The influence of microwave drying on the permeability of fir-wood, No. 4, p. 119-123.

630*82 Wood processing, general

Butković, J.; Babunović, K.: Including of science into the wood industry of Croatia, No.1, p.38-41.

Prekrat, S.: Wood in design and construction. EUREK Conference, Lillehammer, 13-17 June 1994, No.2, p. 72-73.

Ljuljka, B.: Lean Production - Schlanke Produktion, Lean production - slim production, No.2, p. 76-77.

Grbac, I.: World challenges to the Croatian woodworking industry, No. 4, p. 152-153.

630*822 Saws and sawing

Babunović, K.: A contribution to the issue of oversizing sawn wood due to sawing inaccuracy, No. 2, p. 68-71.

630*823 Planning, cutting of mouldings, chiselling, mortising and tenoning

Risović, S.: A contribution to the study of cutting resistance at milling beech, No. 3, p. 83-89.

630*824 Forms of joint, jointing and assembly

Šonje, Ž.; Ljuljka, B.: Temperature resistance and durability of hotmelts, No. 1, p. 11-15.

Šonje, Ž.; Ljuljka, B.: Bond strength of various materials and hotmelts for edgebonding. No.2, p. 59-63.

Ljuljka, B.: New generation of adhesives - adhesives which cure in presence of air, aerobic curing of adhesives, No. 2, p. 76.

630*829.1 Finishing

Ljuljka, B.; Jirouš-Rajković, V.: Water-based laquers, No.1, p. 20-26.

Jirouš-Rajković, V.: Removing the original coating off a wooden substrate, No. 4, p. 142-144.

630*83 Wood industry and wood industry products

Butković, J.; Babunović, K.: Including of science into the wood industry of Croatia, No.1, p.38-41.

Figurić, M.: Efficiency analysis of technological processes in solid-wood furniture manufacture, No.4, p. 124-129.

Grbac, I.: World challenges to the Croatian woodworking industry, No. 4, p. 152-153.

Risović, S.: New evaporation technique for recycling of liquid waste, No. 3, p. 108.

630*832 Sawmills and planing mills

Beljo, R.: Some characteristics of means of transport in sawmill storages, No. 1, p. 3-10.

Beljo, R.: Energy and economic features of gantry crane at log storage. No. 2, p. 51-58

630*836 Furniture and cabinet making

Grbac, I.; Ljuljka, B.: Upholstered furniture flammability, No. 1, p. 27-33.

Tkalec, S.; Grbac, I.: "Exportdrvo" on the International Furniture Fair in Cologne, No. 1, p. 34-36.

Grbac, I., Dalbelo Bašić, B.: Thermal conductivity and moisture permeability in mattress, No. 4, p. 130-134.

630*839.8 Industrial wood waste

Risović, S.: Wood residue as secondary energy agency, No. 4, p. 135-141.

630*845 Wood protection: attack by biodeteriogenic organisms

Despot, R.: A contribution to the knowledge of the Adriatic Sea wood marine bores, No. 3, p. 90-97.

Despot, R.; Hrašovec, B.: First repressive instantaneous sterilisation of wooden objects by fumigation in nitrogen (N₂) in Croatia, Ludbreg, 22. 11. 1994 - 04.01.1995., No. 4, p. 147-151.

630*846 Handling at the storage of wood.

Beljo, R.: Some characteristics of means of transport in sawmill storages, No. 1, p. 3-10.

Beljo, R.: Energy and economic features of gantry crane at log storage. No. 2, p. 51-58

630*847 Seasoning and drying

Pavlin, Z.; Pervan, S.: Research on the uniformity of air velocity distribution within timber stack in chamber kiln during drying process. No. 1, p. 16-19.

Pavlin, Z.; Pervan, S.; Špoljarić, M.: Variability of moisture content during the air seasoning of hardwoods, No. 2, p. 64-67.

Pervan, S.: Computer based gravimetric control for drying of wood, No. 3, p. 98-101.

Trajković, J.: The influence of microwave drying on the permeability of fir-wood, No. 4, p. 119-123.

630*862.2-3 Particleboards and fibreboards

Sertić, V.: New publications: Determination of formaldehyde release from wood based panels using "Perforator" method, No. 3, p. 104.

630*945 Advisory services: publicity, propaganda

Petrić, B.: New scientists - M.Sc. Jelena Trajković, No. 1, p. 37.

Butković, J.; Babunović, K.: Including of science into the wood industry of Croatia, No. 1, p. 38-41.

Bihar, Z.; Petrić, B.: Bibliography of articles, reviews, technical information and reports published in the "Drvena industrija" ("Wood industry") journal in the Volume 45 (1994), UDC and ODC, No. 1, p. 42-44.

Lapaine, B.: New books - "Dizajn" ("Design"), No. 1, p. 45.

Figurić, M.: New books - "Production systems in wood industry", No. 2, p. 74-75.

Petrić, B.: New scientists - M.Sc. Tomislav Sinković, No. 2, p. 78.

Sertić, V.: New publications: Determination of formaldehyde release from wood based panels using "Perforator" method, No. 3, p. 104.

Tomanić, S.: Care for forests: Research in changing world. Meeting the 20th World IUFRO Conference, No. 3, p. 105 - 107.

* * * Information regarding the debate about the Croatian forestry and the "Hrvatske šume" company, No. 3, p. 109 - 114.

Grbac, I.: Awakening of Croatian design, Ambijenta 94 - 05-09 Sept. 1994., No. 4, p. 147-151.

Grbac, I.: World challenges to the Croatian woodworking industry, No. 4, p. 152-153.

Turkulin, H.: Scientific cooperation between Faculty of Forestry and British Building Research Establishment, No. 4, p. 154-157.

Z. Bihar, M. Turkulin

Upute autorima

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

Opće odredbe

Časopis "Drvena industrija" objavljuje izvorne znanstvene, stručne i pregledne radove, prethodna priopćenja, izlaganja sa savjetovanja, stručne obavijesti, bibliografske radove, preglede te ostale priloge s područja iskorištavanja šuma, biologije, kemije, fizike i tehnologije drva, pulpe i papira te drvnih proizvoda, uključivši i proizvodnu, upravljačku i tržišnu problematiku u drvnoj industriji.

Predaja rukopisa razumijeva uvjet da rad nije već predan negdje drugdje radi objavljivanja i da nije već objavljen (osim sažetka, dijelova objavljenih predavanja ili magistarskih radova odnosno disertacija, što mora biti navedeno u napomeni); da su objavljivanje odobrili svi suautori (ako ih ima) i ovlaštene osobe ustanove u kojoj je rad proveden. Kad je rad prihvaćen za objavljivanje, autori pristaju na automatsko prenošenje izdavačkih prava na izdavača te pristaju da rad ne bude objavljen drugdje niti na drugom jeziku bez odobrenja nositelja izdavačkih prava.

Znanstveni i stručni radovi objavljuju se na hrvatskome uz širi sažetak na engleskome ili njemačkome, ili se pak rad objavljuje na engleskome ili njemačkome, s proširenim sažetkom na hrvatskom jeziku. Naslovi i svi važni rezultati trebaju biti dani dvojezično. Ostali se članci uglavnom objavljuju na hrvatskome. Uredništvo osigurava inozemnim autorima prijevod na hrvatski.

Znanstveni i stručni radovi podliježu temeljitoj recenziji bar dvaju izabranih recenzentata. Izbor recenzentata i odluku o klasifikaciji i prihvatanju članka (prema preporukama recenzentata) donosi Urednički odbor.

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

Autori su potpuno odgovorni za svoje priloge. Podrazumijeva se da je autor pribavio dozvolu za objavljivanje dijelova teksta što je već negdje drugdje objavljen, te da objavljivanje članka ne ugrožava prava pojedinca ili pravne osobe. Radovi moraju izvještavati o istinitim znanstvenim ili tehničkim postignućima. Autori su odgovorni za terminološku i metrološku usklađenost svojih priloga.

Radovi se, u dva primjerka, šalju na adresu:

Uredništvo časopisa "Drvena industrija"
Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Svetošimunska 25, 41 000 Zagreb.

Rukopisi

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

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

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

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

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

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

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

dom. Latinska imena pisana kosim slovima trebaju biti podcrtana.

U uvodu treba definirati problem i, koliko je moguće, predočiti granice postojećih spoznaja, tako da se čitateljima koji se ne bave područjem o kojemu je riječ omogućiti razumijevanje namjera autora. **Materijal i metode** trebaju biti što preciznije opisane da omogućite 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 pazorno 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 susljedno obročavaju arapskim brojkama u zagradama, npr. (1) na kraju retka.

Broj slika mora biti ograničen na samo one koje su prijeko potrebne za pojašnjenje teksta. Isti podaci ne smiju biti navedeni u tablici i na slici. Slike i tablice trebaju biti zasebno obročene arapskim brojkama, a u tekstu se na njih upućuje jasnim naznakama ("tablica 1" ili "slika 1"). Naznaka željenog položaja tablice ili slike u tekstu treba biti navedena na margini. Svaka tablica i slika treba biti prikazana na zasebnom listu, a njihovi naslovi moraju biti tiskani na posebnim listovima, i to redoslijedom. 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 mikro metrima. 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 (vrug) 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, godišće (ev. broj): stranice (od - do). Primjer:

Bađun, S. 1965: *Fizička i mehanička svojstva hrastovine iz šumskih predjela Ludbrenik, Lipovljani. Drvna 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, 41000 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 A4 sheets of 30 double-spaced lines, including tables, figures and references, appendices and other supplements. It is advised that longer manuscripts be divided into two or more continuing series.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Books: Author, first name(s), year: Title. (ev. editor): edition, (ev. volume), place of edition, publisher (ev. pages from - to). Examples: Kollmann, F. 1951: *Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe*. 2nd edition, Vol. 1. Berlin, Göttingen, Heidelberg: Springer. Wilson, J.W.; Wellwood, R.W. 1965: *Intra-increment chemical properties of certain western Canadian coniferous species*. 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

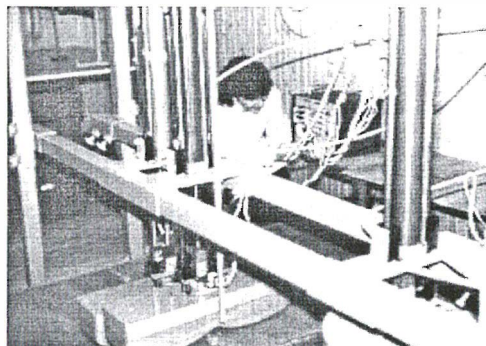
ŠUMARSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU
ZAVOD ZA ISTRAŽIVANJA U DRVNOJ INDUSTRIJI
41000 Zagreb, Svetošimunska 25, tel. 218-288, fax 218-616

Za potrebe cjelokupne drvne industrije provodi znanstvena istraživanja i ostale usluge u rješavanju tržišnih, proizvodnih, organizacijskih, obrazovnih i ekonomskih problema unapređenja proizvodnje i plasmana drvnih proizvoda na domaćem i inozemnom tržištu.

Djelatnost Zavoda:

- znanstvena razvojna i primijenjena istraživanja u području drvne tehnologije, kemijske prerade i zaštite drva
- izrada studija razvoja novih proizvoda, tehnologije i organizacije proizvodnje
- projektiranje drvnoindustrijskih i obrtničkih tehnologija i pogona prerade drva
- stručne recenzije znanstvenih i stručnih radova, te stručna vještačenja
- laboratorijska ispitivanja kvalitete - atestiranje svih drvnih poluproizvoda i finalnih proizvoda
- organiziranje savjetovanja i simpozija s područja drvne tehnologije
- objavljivanje stručnih izdanja i publikacija
- stalno obrazovanje uz rad za sve obrazovne profile u drвноj struci
- informatičke usluge, te usluge programiranja i obrade podataka.

Ispitivanje ojastučenog namještaja u laboratoriju Katedre za finalnu obradu drva



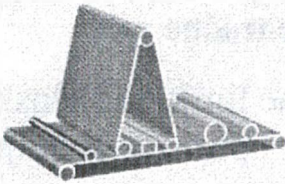
Na raspolaganju su Vam vrhunski stručnjaci s područja drvne tehnologije. Očekujemo Vaše upite i uspješnu suradnju.

Heesemann

NOVE VIŠENAMJENSKE AUTOMATSKE BRUSILICE MFA 8

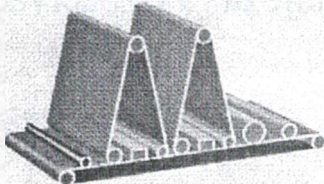
Centar za brušenje ploča
ispunjava visoke kriterije

MFA 8 L



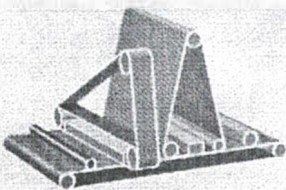
1-tračna automatska brusilica za fino
brušenje drva i međubrušenje laka

MFA 8 L/L



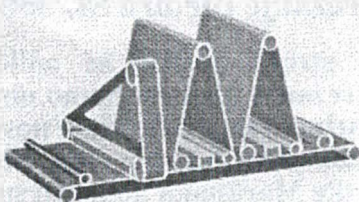
2-tračna automatska brusilica za fino po-
dužno brušenje drva i međubrušenje laka

MFA 8 Q/L

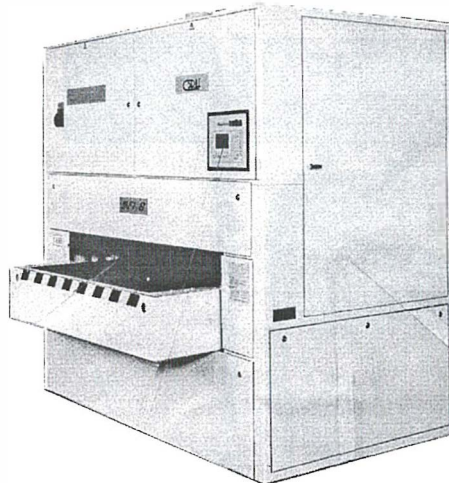


2-tračna automatska brusilica za križno
brušenje drva i međubrušenje laka

MFA 8 Q/L/L



3-tračna automatska brusilica za
brušenje drva i međubrušenje laka



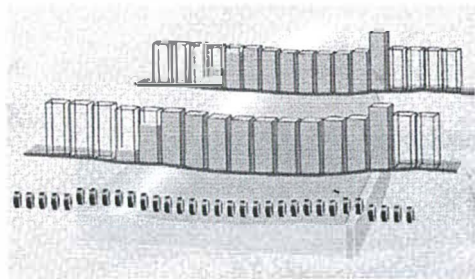
Izlažemo na sajmu
LIGNA
Hannover
24. - 30. 05. 1995
hala 22, štand a24

- visoku kvalitetu obrade površina
- visoku sigurnost brušenja bez prebrušavanja i kod jednog obratka
- kratko vrijeme pripreme i jednostavno posluživanje stroja
- NC upravljanje i precizno podešavanje
- smanjena potreba energije i emisije buke

INOVACIJA



SUSTAV



Elektroničko upravljanje CSD sa selektivnim podešavanjem pritiska na brusnu traku i površinu drva, te automatskim izjednačavanjem odstupanja debljine obratka od 2 mm na više, kao i neravnina na rubovima ploča.



REPRO-RAD

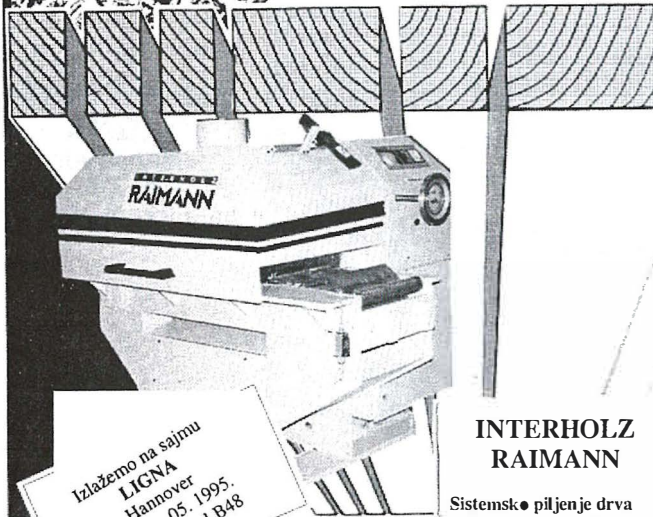
PROIZVODNJA - ZASTUPANJE - SERVISI U DRVNOJ INDUSTRIJI
41090 ZAGREB, HRVATSKA, Samoborska 217, tel: (041) 19 12 18,
Tel/Fax: (041) 19 08 68, Tel/Fax: (041) 25 13 66

Sada možete
uštedjeti
mnogo novaca



NOVITET u piljenju masiva

Potpuno ekonomična
„Nova KM 310 / KM 310 BV“
Mogućnost isporuke kao višelisne
kružne pile ili kao višelisne
kružne pile sa automatskim po-
makom pila i lasera
Pokazat ćemo Vam kako se ek-
onomično može širinski krojiti
piljenice.



Izlažemo na sajmu
LIGNA
Hannover
24. - 30. 05. 1995.
Hala 6. štand B48

Tražite
naše
prospekte!

INTERHOLZ RAIMANN

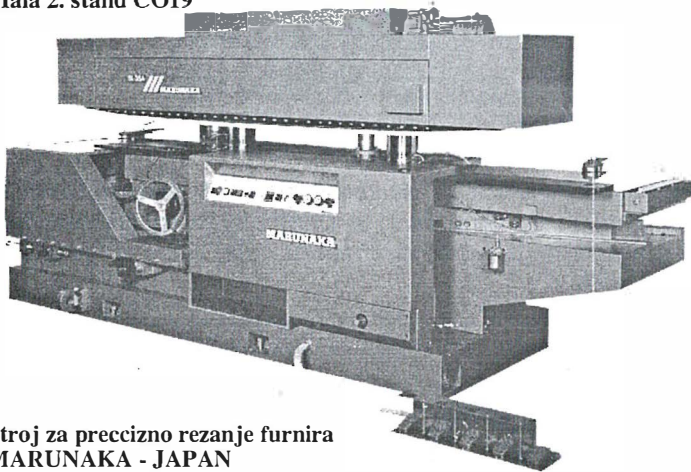
Sistemsko piljenje drva
Weisserlenstrasse 11
D-79108 FREIBURG
Tel. 9949/761/130330
Fax 9949/761/1303317

PROIZVODNI PROGRAM:

- Višelisne kružne pile širine piljenja od 230 - 650 mm
- Rastružne tračne pile
- Kompletne linije za širinsko krojenje i optimiranje piljenica
- Automatski strojevi za oplemenjivanje drva (Izbacivači kvrga)

Kvaliteta stroja još nenadmašena!

Izlažemo na sajmu
LIGNA
Hannover
24 - 30. 05. 1995.
Hala 2. štand CO19



Stroj za precizno rezanje furnira
MARUNAKA - JAPAN

MARUNAKA TEKKOSHO INC.

1-5-5 KITAMARIKO, SHIZUOKA, 421-01 JAPAN
PHONE: (0542) 59-8111 / FAX: (0542) 57-0498
TELEX: 3962-475MARNAK J

Tražite naše prospekte i informacije:
tel./fax iz usluge 00385/1/343-114

Na strojevima tvrtke Marunaka može
se obrađivati i najskuplje drvo
Stroj za rezanje furnira SL 350 V

Na ovom stroju postiže se odlična
kvaliteta rezanja furnira. Samo obra-
dom u uzdužnom smjeru može se postići
tako visoka kvaliteta površine. Stro-
jevi tvrtke Marunaka dokazali su to
diljem svijeta, dapače i pri trajnom
pogonu. Na raspolaganju su strojevi
različitih radnih širina od 200, 250,
350 i 500 mm. Dalje tehničke karak-
teristike:

- konstantan pomak 60 m/min
- automatski hod naprijed - natrag
- debljine furnira 0,2 - 13 mm

Dalji proizvodni program:

- uređaj za automatski kružni transport (konvejer) drva
- furnirska sušionica na valjke
- brusilice noževa od maks. 500 - 2400 mm

Interzum '95
od 19. do 23. svibnja

Najznačajniji specijalizirani sajam kooperanata za industriju namještaja s kompletnom svjetskom ponudom; 1.500 proizvođača iz 50 zemalja - sve na jednom mjestu. Sajem je organiziran kompaktno, pregledno i logično, podijeljen na dva dijela i osam tematskih skupina. Ponuda je korisna i inovativna i ukazuje na smjernice za uspješnu i efikasnu proizvodnju namještaja i moderno unutrašnje uređenje.

interzum '95 - jednim posjetom sajmu dobivate brz i sveobuhvaatan pregled o internacionalnim kretanjima na tržištu i time stječete kompletno poznavanje tržišta. Taj posjet je osnova za Vaš budući poslovni uspjeh.

interzum köln



**je već tradicionalan kod
sajmova koji određuju
suvremena kretanja.**

Podjela u dva dijela: izrada namještaja i građenje od drva.
KölnMesse, Postfach 2107 60, D-50532 Köln
Tel. 221/821-0, Fax 221/821-2574

 KölnMesse

Sve detaljne obavijesti - generalno predstavništvo:
Ulica Republike Austrije 36
HR-41000 ZAGREB
Tel. 041/170-333, Fax 041/577-652

 BRANDT d.o.o.
MARKETING I USLUGE

TURISTIČKE AGENCIJE:

»PENTA« d.o.o., Ulica Kralja Držislava 4, 41000 Zagreb,
tel. 412-723, fax 417-985

»KOMPAS«, Gajeva 6, 41000 Zagreb, tel. 423-545, fax 426-895

»GLOBTOUR«, Zrinjevac 1, 41000 Zagreb, tel. 434-444, fax 420-793

»GENERALTURIST«, Praška 5, 41000 Zagreb, tel. 450-888, fax 422-633

EXPORTDRVO

ZAGREB

MARULIĆEV TRG 18

EXPORTDRVO
ODLUKA DOSTOJNA VAS!
Pridružite nam se.

EXPORTDRVO d.d.
MARULIĆEV TRG 18
TEL. (041) 440-222, FAX (041) 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
Oranje 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