

# DRVNA INDUSTRIJA

ZNANSTVENO STRUČNI ČASOPIS ZA PITANJA DRVNE TEHNOLOGIJE • ZAGREB • VOLUMEN 47 • STRANICA 1-52 • BROJ 1  
SCIENTIFIC AND PROFESSIONAL JOURNAL OF WOOD TECHNOLOGY • ZAGREB • VOLUME 47 • PAGES 1-52 • NUMBER 1



*Pyrus communis* L.

1/96

# DRVNA INDUSTRIJA

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

## IZDAVAČ I UREDNIŠTVO

Publisher and Editor's Office

Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Faculty of Forestry, Zagreb University

10000 Zagreb, Svetošimunska 25

Hrvatska - Croatia

Tel. (\*385 1)230 22 88; Fax (\*385 1)21 86 16

## SUIZDAVAČI

Co-Publishers

Exportdrvo d.d., Zagreb

Hrvatsko šumarsko društvo, Zagreb

## OSNIVAČ

Founder

Institut za drvnoindustrijska istraživanja, Zagreb

## GLAVNI I ODGOVORNI UREDNIK

Editor-in-Chief

Dr. sc. Hrvoje Turkulin

## UREDNIČKI ODBOR

Editorial Board

Prof. dr. sc. Vladimir Bruči, 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. Božidar

Petrić, prof. dr. sc. Vladimir Sertić, prof. dr. sc.

Stjepan Tkalec, svi iz Zagreba, Dr. Georg

Böhner, München, Njemačka, Dr. Robert L.

Geimer, Madison WI, USA, Dr. Eric Roy

Miller, Watford, Velika Britanija, prof. dr. A.A.

Moslemi, Moscow, USA, Dr. John A.

Youngquist, Madison WI, USA, prof. emeritus

R. Erickson, St. Paul MN, USA, prof. dr.

W. B. Banks, Bangor, Velika Britanija

## IZDAVAČKI SAVJET

Publishing Council

Izv. prof. dr. sc. Ivica Grbac (predsjednik),

Šumarski fakultet Zagreb, prof. dr. sc. Boris

Ljuljka, Šumarski fakultet Zagreb, Josip

Štimac, dipl. ing. (Exportdrvo d.d.), Marko

Župan, dipl. oec. (Exportdrvo d.d.), Hranislav

Jakovac, dipl. ing. (Hrvatsko šumarsko

društvo)

## TEHNIČKI UREDNIK

Production Editor

Zlatko Bihar

LEKTORI

Linguistic Advisers

Zlata Babić (hrvatski - Croatian)

Mr. sc. Goranka Antunović

(engleski-English)

Mr. sc. Marija Lütze - Miculinić

(njemački-German)

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

Časopis izlazi četiri puta u godini.

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

The journal is published quarterly.

# Sadržaj

## Contents

NAKLADA (Circulation): 450 komada • ČASOPIS JE REFERIRAN U (Indexed in): *Forestry abstracts, Forest products abstracts, Agricola, Cab abstracts, Paperchem, Chemical abstracts, Abstr. bull. inst. pap. chem, CA search* • **PRIOLOGE** treba slati na adresu Uredništva. Znanstveni i stručni članci se recenziraju. Rukopisi se ne vraćaju. **MANUSCRIPTS** are to be submitted to the Editor's office. Scientific and professional papers are reviewed. Manuscripts will not be returned • **PRETPLATA** (Subscription): Godišnja pretplata (annual subscription) za sve pravne osobe i sve inozemne pretplatnike 40 USD. Pretplata u Hrvatskoj za individualne pretplatnike iznosi 20 USD, a za đake, studente, škole i umirovljenike 6 USD, u protivrijednosti navedenih iznosa plativa u kunama na dan uplate na žiroračun 30102-603-929 s naznakom "Drvena industrija" • **ČASOPIS SUFINANCIRA** Ministarstvo znanosti Republike Hrvatske. Na temelju mišljenja Ministarstva prosvjete, kulture i športa Republike Hrvatske br. 532-03-1/7-92-01 od 15. lipnja 1992. časopis je oslobođen plaćanja poreza na promet • **SLOG I TISAK** (Typeset and Printed by) - „MD” - kompjutorska obrada i prijelom teksta - ofset tisak Zagreb, tel. (01) 380-058, 531-321, E-mail: tiskara-md@zg.tel.hr, URL: <http://www.ergraf.hr/tiskara-md> • **DESIGN** Aljoša Brajdić • **ČASOPIS** je dostupan na INTERNETU: <http://www.ergraf.hr/tiskara-md>

DRVNA INDUSTRIJA • Vol. 47, 1 • str. 1-52 • zima 1996. • Zagreb  
REDAKCIJA DOVRŠENA 1997. 02. 28.

### PRETHODNO PRIPĆENJE

#### Preliminary paper

#### UTJECAJ FUNKCIJE ŽIVOTNOG VIJEKA PROIZVODA NA POSLOVANJE U INDUSTRIJI NAMJEŠTAJA

#### Influence of life cycle function on furniture industry products

Darko Motik..... 3-10

### ZNANSTVENI RADOVI

#### Scientific papers

#### UTJECAJ ODNOSA VLASTITE FREKVENCIJE I FREKVENCIJE

#### POBUDE NA BUKU KRUŽNIH PILA

#### The influence of circular saw natural frequency and excited frequency on the noise emission

Vlado Goglia, Ružica Beljo-Lučić..... 11-17

#### ENTWICKLUNG DER FEUCHTEVERTEILUNG IM SPLINT- UND KERNHOLZ IN DER ANFANGSPHASE EINER TROCKNUNG.

#### Development of moisture content distribution in sapwood and heartwood during initial stages of drying

#### Razvoj raspodjele vlage u bjelici i srži tokom početnog razdoblja sušenja

Georg Böhner, Markus Säcker..... 18-22

### STRUČNI RADOVI

#### Technical papers

#### PROIZVODNJA BAČAVA U HRVATSKOJ

#### The production of barrels in Croatia

Milivoj Golub..... 23-30

### PREGLEDNI RADOVI

#### Review papers

#### UPORABA TRANSPORTNIH SREDSTAVA U SUŠIONICAMA PILJENE GRAĐE

#### Utilization of the transportation devices in kiln dryers

Ankica Kos - Pervan, Stjepan Pervan..... 31-35

#### NOVE KNJIGE

New Books..... 36-37

#### NOVI ZNANSTVENI RADNICI

Scientists and their careers..... 38-44

#### UZ SLIKU S NASLOVNICE

Species on the cover..... 45

#### BIBLIOGRAFIJA

Bibliography..... 46-48

Darko Motik  
Šumarski fakultet - Zagreb

# Utjecaj funkcije životnog vijeka proizvoda na poslovanje u industriji namještaja

## Influence of life cycle function on furniture industry products

### *Prethodno priopćenje*

*Prispjelo: 29. 11. 1995 • Prihvaćeno: 13. 01. 1997. • UDK 65.012.2 i 634\*832.8*

**SAŽETAK** • U ovom se radu istražuju karakteristične funkcije životnog vijeka proizvoda u industriji namještaja. Istraživanja su provedena u tri drvnoindustrijske tvrtke, gdje su snimljeni svi proizvodi koji udovoljavaju uvjetima koji su potrebni da bi se došlo do rezultata istraživanja.

Prikazani su različiti oblici krivulja koji su dostupni u literaturi te je ustanovljeno da se uz već poznate oblike krivulja životnog vijeka proizvoda pojavljuju i neki oblici krivulja koji do sada nisu ustanovljeni.

Na osnovi rezultata istraživanja ustanovljeno je da se kod proizvoda u drvenoj industriji najčešće pojavljuju ciklično- reciklični oblici krivulja i standardni oblici krivulja, dok se ostali oblici krivulja pojavljuju u malom broju. Krivulje životnog vijeka proizvoda u pravilu se sastoje od četiri međusobno povezane faze: uvođenje, rast, zrelost i opadanje.

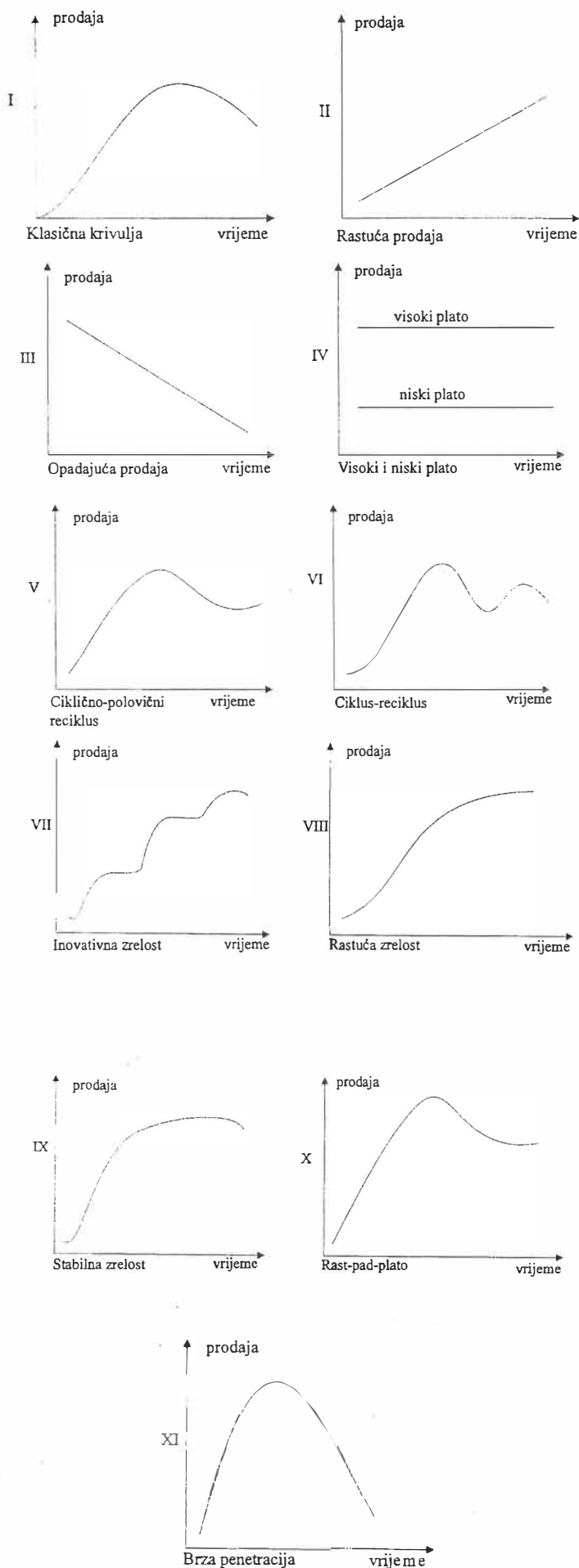
**Ključne riječi:** krivulje životnog vijeka proizvoda, faze životnog vijeka proizvoda, trajanje proizvoda na tržištu.

**SUMMARY** • The paper is a study on the characteristic functions of a furniture manufacture product's life duration. The research was performed in three wood industry firms where all products that meet the research requirements have been surveyed.

The research aims were to establish the characteristic curve forms of product's life duration, and to select the most frequent forms that occur in both manufacture and sale of furniture; to establish the life duration of the life curve of a wood industry product; to calculate the percentage of the sale per individual phases; to investigate which products realize the highest proportion in the total income.

With the presentation of the different curve forms that are available in literature, it was





**Slika 1.**  
*Rink-Swanovi oblici  
 krivulja životnog vijeka  
 proizvoda • Shapes of the  
 Rink-Swans product life  
 cycle curves (sale in time)*

David Rink i John Swan /13/ su istraživanjem velikog broja različitih industrijskih proizvoda došli do jedne od najdetaljnijih podjela krivulja životnog vijeka proizvoda, te su došli do zaključka da će proizvod prilikom lansiranja na tržište imati najčešće jednu od jedanaest vrsta krivulja (sl. 1).

### **3. CILJEVI ISTRAŽIVANJA** **3. Aim of research**

Na osnovi iznesene problematike istraživanja vidljivo je da je praćenje krivulja životnog vijeka proizvoda u industriji namještaja jedan od najbitnijih čimbenika koji utječe na pravilan odabir asortimana proizvoda kojim će se potaknuti veća prodaja i ostvariti ciljevi tvrtke.

Iz tog razloga određeni su sljedeći ciljevi ovog rada:

1. utvrditi karakteristične oblike krivulja životnog vijeka proizvoda u industriji namještaja i na osnovi toga ustanoviti koji se oblici krivulja najčešće pojavljuju pri proizvodnji i prodaji namještaja
2. istražiti koliko je trajanje životnog vijeka pojedinih promatranih proizvoda i na osnovi toga utvrditi koliko je prosječno trajanje proizvoda na tržištu
3. ustanoviti od kojih se faza sastoje krivulje životnog vijeka proizvoda u industriji namještaja
4. utvrditi postotak prodaje proizvoda po pojedinim fazama.

### **4. METODA RADA** **4. Research method**

Prilikom razmatranja problematike istraživanja životnog vijeka proizvoda krenulo se od pretpostavke da bi bilo poželjno obraditi podatke onih tvrtki koji su u svom proizvodnom programu imali više vrsta različitih proizvoda, kako bi se na što bolji način interpretirali podaci potrebni za postizanje ciljeva rada. Naime, smatralo se da nije dovoljno obraditi životni vijek samo jedne vrste proizvoda, nego se željela spoznati ova problematika za različite tvrtke i za različite grupe proizvoda kako bi se dobila što vjernija slika stanja u drvnoj industriji.

Zbog navedenih razloga podaci su obrađeni u tri tvrtke koje proizvode namještaj:

- tvrtka A
- tvrtka B i
- tvrtka C.

Riječ je o tvrtkama koje su prosječne veličine i broja zaposlenih djelatnika s obzirom na ostale drvnoindustrijske tvrtke u

Hrvatskoj. Proizvodnja tih tvrtki se obavlja unaprijed za poznatog kupca, dok se manji dio proizvodnje odnosi i na nepoznatog kupca. Također je veliki dio proizvodnog programa promatranih tvrtki usmjeren na izvoz, što također kazuje da se radi o karakterističnim tvrtkama za Hrvatsku drvenu industriju.

Istraživanje životnog vijeka karakterističnih proizvoda u industriji namještaja sastoji se od sljedećih faza:

- a) razmatranje karakterističnih proizvoda iz proizvodnog programa tvrtke koji zadovoljavaju uvjete postavljene ciljevima istraživanja
- b) prikupljanje podataka o količinama proizvedenih proizvoda koji se istražuju po godinama
- c) izrada krivulja životnog vijeka navedenih proizvoda
- d) utvrđivanje prodaje pojedinih proizvoda u postocima za svaku fazu životnog vijeka te njihov grafički prikaz
- e) ustanovljivanje trajanja proizvoda na tržištu i obrada dobivenih rezultata.

a) Pri razmatranju podataka o karakterističnim proizvodima iz proizvodnog programa tvrtke vodilo se računa da se radi o tvrtkama koje u svom proizvodnom programu imaju različite vrste proizvoda. Na primjer, tvrtka B u svom asortimanu ima namještaj spavaonica, blagaonica, dnevnih soba te različite stolove i stolice. U tvrtki C snimljeni su podaci o namještaju blagaonica, regala i namještaja spavaonica, dok je iznimka tvrtka A u kojoj su iz njezinog asortimana proizvoda snimljeni podaci za različite tipove stolica. Razumljivo da su u obzir za istraživanje uzimani samo oni proizvodi po kojima je tvrtka na tržištu postigla određeni image. Proizvodi koji zadovoljavaju uvjetima da bi se došlo do rezultata istraživanja trebaju imati svoj ulazak na tržište i trebaju nakon određenog razdoblja biti povučeni sa tržišta.

b) Istraživanje životnog vijeka proizvoda odvija se po godinama da bi krivulje životnog vijeka proizvoda dobile svoj oblik i da bi se prepoznale faze unutar pojedinih krivulja.

c) Oblik krivulja životnog vijeka proizvoda dobije se na taj način da se na apcisu (os X) uvedu godine od početka proizvodnje proizvoda do prestanka proizvodnje tog proizvoda, dok se na ordinatu (os Y) unose podaci o proizvedenim količinama proizvoda tijekom godina.

d) Daljnji postupak utvrđivanja prodaje pojedinih proizvoda u postocima za svaku fazu životnog vijeka te njihov grafički

prikaz. Grafički prikaz je dobiven za svaki asortiman proizvoda unutar pojedine tvrtke odnosno promatrane su svaka tvrtka posebno, da bi se na kraju dobio ukupni grafički prikaz prodaje svih proizvoda za sve tri tvrtke.

e) Na kraju slijedi ustanovljivanje trajanja životnog vijeka proizvoda za pojedine proizvode. Obradom tih rezultata dobiveni su rezultati prosječnog trajanja životnog vijeka istraživanih proizvoda, i to na taj način da se ukupno trajanje životnog vijeka svih proizvoda podijeli sa brojem proizvoda.

## 5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA 5. Results and discussion

Istraživanje je provedeno na način da su najprije izrađene krivulje životnog vijeka proizvoda kako bi se moglo ustanoviti koji su karakteristični oblici krivulja u industriji namještaja i usporedno s tim ustanoviti koji se oblici krivulja najčešće pojavljuju pri proizvodnji i prodaji namještaja. Na osnovi dobivenih krivulja životnog vijeka proizvoda dobiveni su podaci o fazama unutar promatranih krivulja.

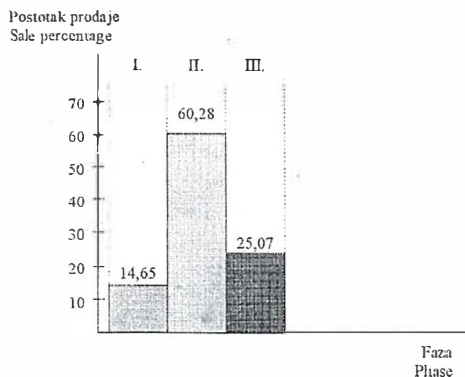
Na slikama 2, 3 i 4 grafički su prikazani za sve proizvode iz proizvodnog programa tvrtki udio ukupno prodane količine proizvoda u pojedinim fazama.

Na osnovi prethodna tri grafička prikaza i dobivenih podataka o prodaji pojedinih proizvoda po fazama u tablici 1 prikazane su količine prodaje po fazama za sve tri istraživane tvrtke, tako da je dobiven grafički prikaz koji pokazuje koliko je u postocima bilo proizvoda u pojedinoj fazi.

Tvrtka Firms	Faza životnog vijeka proizvoda Product life cycle phase			
	Uvođenje Introduction	Rast Growth	Zrelost Maturity	Opadanje Decline
tvrtka A	35 304	14 105	203 487	84 650
tvrtka B	110 200	182 235	541 233	191 860
tvrtka C	5 020	7 480	26 350	18 260
Ukupno - Total	150 524	203 885	771 060	294 770

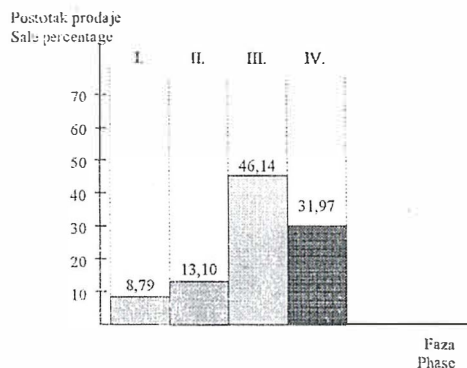
Na kraju rezultata istraživanja ustanovljeno je trajanje životnog vijeka proizvoda za sve proizvode. Obradom prikazanih rezultata u tablici 5 dobiveni su rezultati prosječnog trajanja životnog vijeka istraživanih proizvoda, i to na način da se ukupno trajanje životnog vijeka svih proizvoda podijeli sa brojem proizvoda.

Prosječno trajanje životnog vijeka proizvoda unutar istraživanih tvrtki dobije se dijeljenjem ukupnog broja godina sa brojem proizvoda.



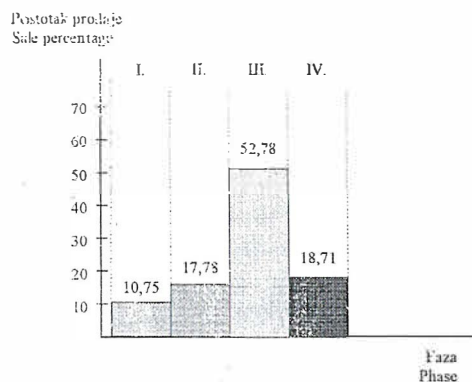
Slika 2.

Grafički prikaz udjela prodaje tvrtke A • Sale percentage for firm A



Slika 3.

Grafički prikaz udjela prodaje tvrtke B • Sale percentage for firm B

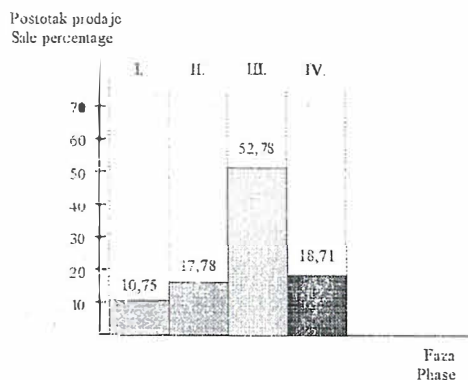


Slika 4.

Grafički prikaz udjela prodaje tvrtke C • Sale percentage for firm C

Tablica 1.

Proizvedena količina proizvoda po fazama za sve tvrtke • Number of finished products by phases for all firms



Slika 5.

Grafički prikaz udjela prodaje za sve tri tvrtke • Sale percentage for all firms





životnog vijeka proizvoda istraživanjima su dobivena tri oblika krivulja koje se do sada u literaturi nisu pojavljivali. To su zakašnjeli rast, opadanje- zrelost i opadanje-rast. Na slikama 6, 7 i 8 su prikazani ti oblici krivulja.

Pravilna marketinška strategija je osnovni zadatak istraživanja tržišta za životni vijek proizvoda od samog uvođenja proizvoda na tržište pa sve do prestanka proizvodnje tog proizvoda. Da bi ta posljednja faza u životu proizvoda došla što kasnije potrebno je koristiti sva bogatstva teoretskih i praktičnih spoznaja i sve moguće povoljne čimbenike tržišnog i ekonomskog okruženja kako bi se na određenom proizvodnom programu i proizvodu izvršila inovacija, usavršavanje tehničko-tehnoloških osobina njegovog sastava, vizualnog izgleda, cijene i svih drugih određenja koji obilježavaju i određuju kvalitetu proizvoda odnosno proizvodnog programa.

Iz marketinške je teorije poznato da nositelji ponude proizvoda moraju u sklopu politike proizvoda neprekidno pratiti položaj svojih proizvoda na krivulji životnog vijeka te ovisno o tom položaju donositi i odgovarajuće marketinške odluke.

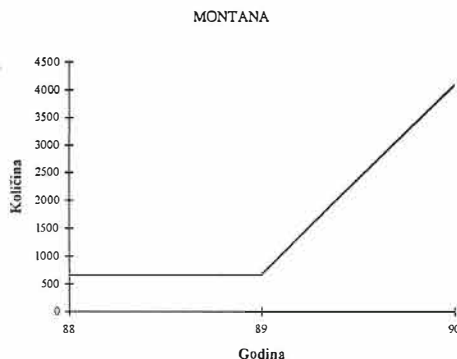
Trenutak uvođenja nekog proizvoda na tržište rezultat je vremenskog optimiranja ciklusa ponude i potražnje. Prema tome, mora biti jasno u koje vrijeme može proizvođač ponuditi proizvod. Potrebno je, dakle, dobiti informacije o potrebnome vremenskom obujmu za realizaciju proizvoda u samoj tvrtki. Nakon toga određenog trenutka uvođenja na tržište nekog proizvoda određuje se i trenutak do kojega najkasnije treba završiti istraživačke i razvojne radove, te proizvodne radove i pripreme za lansiranje proizvoda na tržište. Najpogodniji trenutak za uvođenje novog namještaja na tržište je kada se prethodni nalazi u fazi rasta. Na taj će način ponuda asortimana biti bogatija, a istovremeno će se postići i maksimum potražnje, a samim time i profita s tim proizvodima.

## 6. ZAKLJUČAK

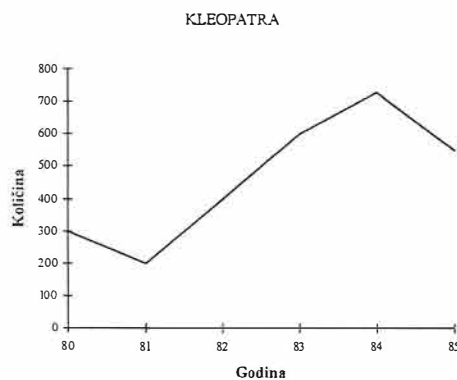
### 6. Conclusion

Na osnovi dobivenih krivulja životnog vijeka 90 proizvoda u tvrtkama A, B i C koji su se proizvodili posljednjih dvadesetak godina može se zaključiti sljedeće:

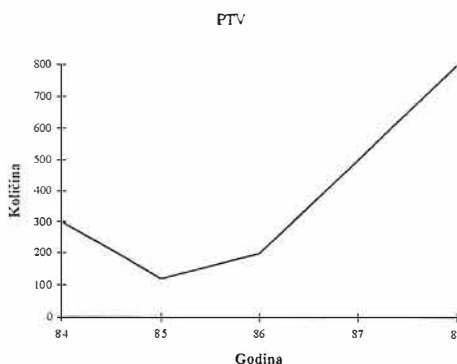
- Suprotno očekivanjima koji su navedeni u prijašnjim literaturama o standardnoj krivulji životnog vijeka proizvoda koja ima S-oblik, u našoj drvenoj industriji se najčešće pojavljuje ciklično-reciklični oblik krivulje. Razlog tome se može tražiti u nepridavanju veće pozornosti istraživanju i raz-



Slika 6.  
Krivulja zakašnjeli rast • Late growth curve



Slika 7.  
Krivulja opadanje-zrelost • Decrease-maturity curve



Slika 8.  
Krivulja opadanje-rast • Decrease-growth curve

voju novih proizvoda, te se tvrtke nakon dolaska proizvoda u fazu opadanja ne odlučuju za povlačenje proizvoda sa (najčešće inozemnog) tržišta nego počnu intenzivnije tražiti strane partnere koji taj proizvod još nisu uočili.

- Iako u literaturi mnogi autori navode pet faza životnog vijeka proizvoda (uvođenje, rast sazrijevanje, saturacija i ispadanje), krivulje životnog vijeka proizvoda u industriji namještaja sastoje se četiri međusobno povezane faze: uvođenje, rast, zrelost i opadanje. U identificiranim krivuljama se ne primjećuje faza saturacije, jer je vrlo kratko razdoblje između dostizanja najveće prodaje proizvoda i faze opadanja.

- Osim u literaturi već poznatih oblika krivulja životnog vijeka proizvoda u ovim su istraživanjima dobivena tri nova oblika krivulja životnog vijeka proizvoda pod nazivom zakašnjeli rast kojeg karakterizira određeno razdoblje jednolične prodaje a zatim ulazak u fazu rasta. Opadanje-zrelost je krivulja gdje nakon uvođenja proizvoda na



Vlado Goglia, Ružica Beljo-Lučić  
Šumarski fakultet - Zagreb

# Utjecaj odnosa vlastite frekvencije i frekvencije pobude na buku kružnih pila

## The influence of circular saw natural frequency and excited frequency on the noise emission

*Izvorni znanstveni rad*

*Prispjelo: 8. 5. 1996 • Prihvaćeno: 13. 01. 1997. • UDK 634\*822*

**SAŽETAK** • U radu se istražuje razina buke koju kružna pila pri praznome hodu odašilje u okolinu. U laboratorijskim uvjetima ispitano je sedam različitih kružnih pila. Ispitivana su prigušna svojstva pila kao i razina buke koju odašilju u okolinu. Razina buke mjerena je pri promjenjivom broju okretaja radnog vratila u rasponu od 25 do 65 s<sup>-1</sup>. U rezultatima mjerenja iskazana je ukupna razina buke u dB(A) kao i frekvencijska analiza buke. Ispitivanja su pokazala visoki stupanj ovisnosti ukupne maksimalne razine emitirane buke i prigušnih svojstava pojedinih pila.

**Ključne riječi:** kružne pile, vlastita frekvencija, buka, prigušna svojstva.

**SUMMARY** • The paper deals with noise level emitted by circular saw blade at idling. Seven various circular saw blades were tested in laboratory conditions. Damping characteristics of circular saws were tested as well as emitted sound pressure level. Sound pressure level was measured at changing rotational frequencies of driving shaft in the range between 25 and 65 Hz. In measurement results the total sound level is shown in dB(A). Frequency analysis of measured sound pressure was made, too. Tests have shown high dependence between maximum sound pressure level of emitted noise and circular saw damping characteristics.

**Key words:** circular saw, natural frequency, noise emission, damping characteristics.

### 1. UVOD

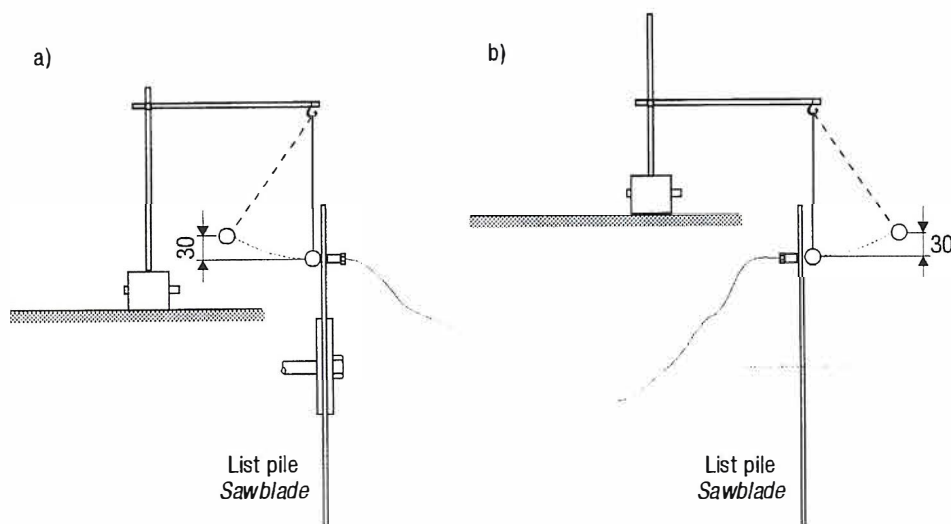
#### 1. Introduction

Rad kružnih pila za rezanje drva redovito je praćen i emisijom buke manjega ili većeg intenziteta. Razina buke i njena frekvencijska karakteristika same po sebi predstavljaju problem kako za poslužitelje

takvih strojeva, tako i za širu radnu okolinu. Buka je najizraženiji, ali ne i jedini problem. Pri radu kružnom pilom nastanak se buke može svesti na tri izvora:

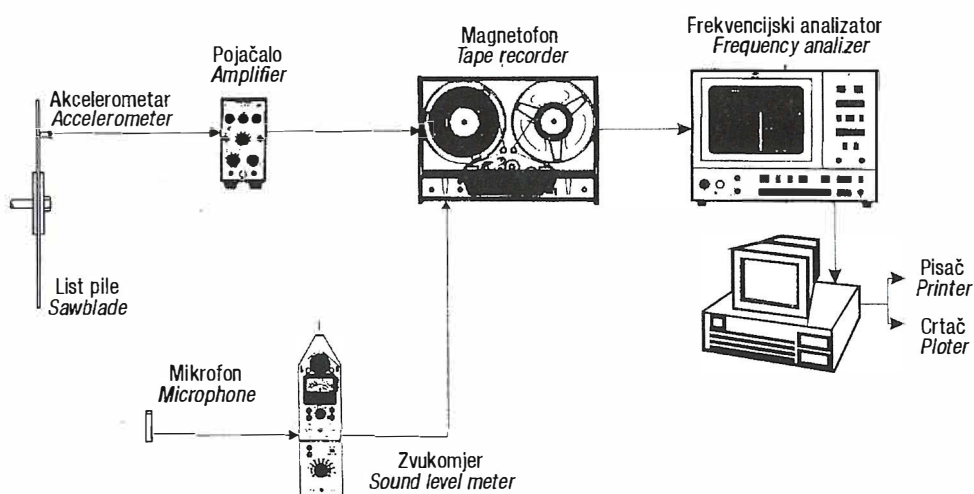
1. turbulentno gibanje zraka izazvano kretanjem zubi obodnim brzinama od 30 do 100 m/s,





Slika 1.

Mehanizam za pobudu lista pile a) list pritegnut prirubnicom, b) list slobodno ovješena  
 • Circular saw blade exciting mechanism a) blade clamped with flange, b) free blade



Slika 2.

Mjerni lanac za mjerenje razine vibracija i razine buke  
 • Sound and vibration measuring chain

ukazala i na to da je ukupna razina emitirane buke dobrim dijelom posljedica vibracija lista. Stoga se pretpostavilo da bi sposobnost lista pile da priguši udarni rad trebala biti i dobar pokazatelj njenih ukupnih prigušnih svojstava, a time i dijela ukupne razine buke koju će list pile odašiljati u okolinu.

Provedena istraživanja sedam listova pila s primijenjenim različitim principima prigušenja trebala su pokazati točnost gornjih pretpostavki te pokazati njihovu primjenjivost u rasponu frekvencija vrtnje s kojima rade u eksploataciji. Osnovni su tehnički podaci ispitivanih pila dani u tablici 1.

#### 4. MJERNA METODA I MJERNI PRIBOR 4. Measurement method and equipment

Da bi se odredile vlastite frekvencije listova ispitivanih pila rabljen je jednostavan mehanizam za pobudu prikazan na slici 1. Vlastite frekvencije listova ispitivane su na:

- listovima pritegnutim na radnome vratilu prirubnicama promjera  $d_p = 72$  mm (sl. 1a) i
- slobodno ovješanim listovima (sl. 1b).

Za pobudu vibracija ispitivanih listova uporabljena je drvena kuglica mase 3,66 g slobodno ovješena na magnetnome stalku s pomoću pamučne niti zanemarive mase. Da bi se osigurala energija pobude, kuglica se odmicala iz ravnotežnoga položaja, tako da joj je težište podignuto za  $\Delta h = 30$  mm, čime je osigurana kinetička energija kuglice u trenutku sudara s listom pile od približno 1 mJ. Brzina kuglice kojom je odskočila od lista pile odnosno dio kinetičke energije kuglice prenesen na list pile nije obuhvaćen mjerenjem. Da bi se ustanovila razina vibracija lista pile nastala udarnim radom kuglice, na list je pile pričvršćen piezoakcelerator mase 0,5 g. Akcelerator je na svim listovima pile pričvršćen na isto mjesto i na jednaki način. Pritom je pretpostavljeno da je masa akceleratora zanemariva u odnosu na masu lista pile te da ne utječe na njene vibracije. Razina je vibracija registrirana i analizirana mjernim lancem prikazanim na slici 2.

Isti je pobudni sustav i mjerni postupak upotrebljen i za određivanje sposobnosti pojedinih listova da priguše vanjske

pobude. Prigušne sposobnosti listova određivane su s vremenom potrebnim da se maksimalna razina vibracija izazvana udarnim radom kuglice u bilo kojem frekventnom pojasu širine 1/3 oktave spusti ispod  $20 \text{ mm/s}^2$ . Sigurno je da bi ovakav način određivanja prigušnih sposobnosti zaslužio mnoge rasprave te ga treba prihvatiti uz ograničenja. Sama metoda mjerenja zaslužuje pažnju i zasigurno će biti predmetom budućih rasprava.

Svi su listovi ispitivanih pila pričvršćeni na jednaki način na radno vratilo te potom pogonjeni promjenjivim brojem okretaja u rasponu od 25 do  $65 \text{ s}^{-1}$ . Za regulaciju frekvencije vrtnje radnoga vratila rabljen je frekventni pretvarač. Frekventni se pretvarač programski može prilagoditi da s pomoću monofazne struje na ulazu, napona 220 V i frekvencije 50 Hz, daje na izlazu trofaznu struju frekvencije od 0,5 do 180 Hz s inkrementom 0,01 Hz. Izlazni napon za ova razmatranja nije značajan. Frekvencija je vrtnje radnoga vratila stupnjevana u koracima od 5 Hz. Pri svakoj frekvenciji vrtnje mjerena je ukupna razina buke koju emitira list pile iskazan dB(A). Isto je tako mjerena frekventna karakteristika emi-

tirane buke. Mjerenja su obavljena mjernim lancem prikazanim na slici 2.

### 5. MJERNI REZULTATI 5. Measurement results

Vlastite su frekvencije ispitivanih listova, sa i bez prirubnica, nakon pobude mjerene u frekventnim pojasima širine 1/3 oktave. Vlastite frekvencije nakon pobude u frekventnom rasponu od 250 do 5000 Hz, koji se za analizu učinio najprikladnijim, za slobodno ovješenu pilu prikazane su na slici 3a, a za pilu pritegnutu prirubnicama na slici 3b.

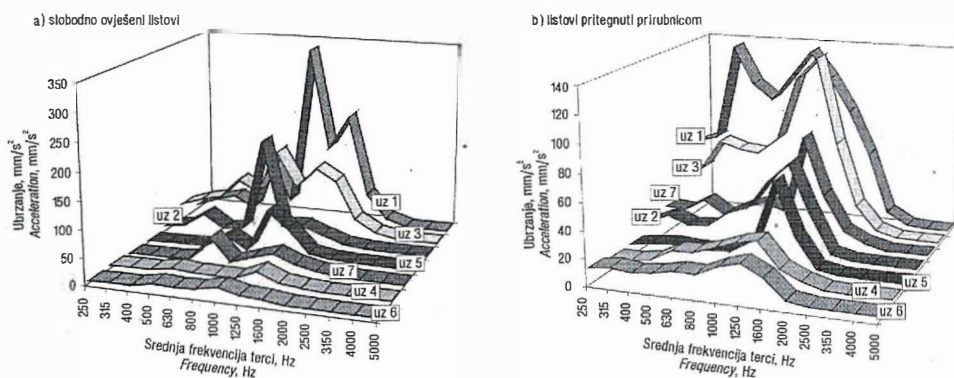
Vremena potrebna za prigušenje udarnoga rada mjerena su na ranije opisani način. Rezultati su mjerenja prikazani na slici 4.

Efektivne vrijednosti zvučnoga tlaka za različite frekvencije vrtnje po srednjim vrijednostima frekvencije terci u frekventnom rasponu od 20 Hz do 16 kHz za sve ispitivane pile prikazane su na slikama 5 a) do 5 g).

Ovisnost ukupne razine buke u dB(A) o frekvenciji vrtnje radnoga vratila prikazuje slika 6 za svih sedam ispitivanih pila.

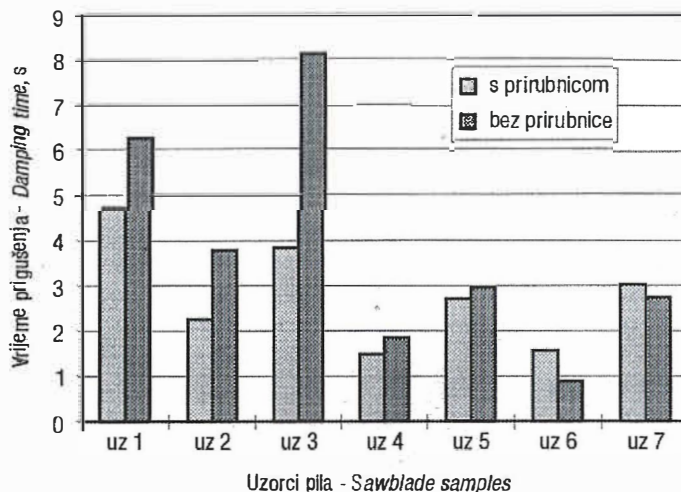
Slika 3.

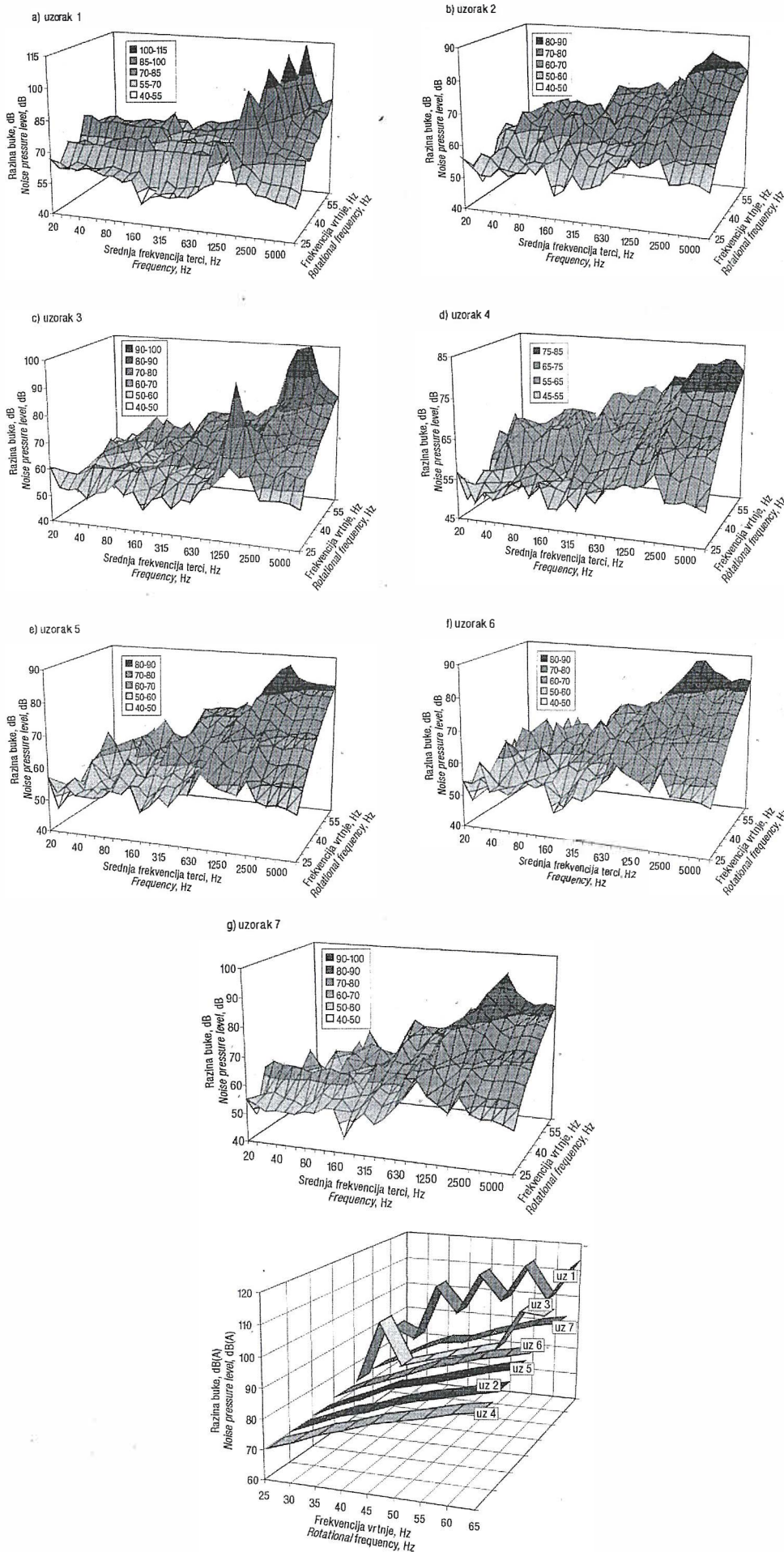
Vlastite frekvencije ispitivanih listova oila  
a) list pritegnut prirubnicom b) list slobodno ovješeno •  
Cilcural saw blade excitig mechanism a) blade clamped with flange, b) free blade



Slika 4.

Rezultati mjerenja vremena prigušenja ispitanih listova pila •  
Damping characteristics of tested saws





**Slika 5.**  
 Efektivne vrijednosti razine zvučnoga tlaka za ispitivane pile pri različitim frekvencijama vrtnje a) uzorak 1, b) uzorak 2, c) uzorak 3, d) uzorak 4, e) uzorak 5, f) uzorak 6, g) uzorak 7 • Sound pressure level for tested circular saws at various rotational frequencies, dB a) sample 1, b) sample 2, c) sample 3, d) sample 4, e) sample 5, f) sample 6, g) sample 7

**Slika 6.**  
 Ukupna razina buke pri različitim frekvencijama vrtnje • Sound level at various rotational frequencies, dB(A)





opisan način. Stavi li se u odnos vrijeme prigušenja pritegnute pile i maksimalno izmjerene razine buke u ispiti vanom rasponu brzina vrtnje radnoga vratila dobiva se veoma visok stupanj ovisnosti. Rezultati su iskazani na slici 9.

## 7. ZAKLJUČAK 7. Conclusion

Ispitivanja razine buke koju listovi kružnih pila odašilju u okolinu u praznome hodu ukazala su na veoma zanimljive činjenice:

- razina ubrzanja vibracija nakon pobude istoga intenziteta značajno je viša kod pila kod kojih nije primijenjen ni jedan način prigušenja buke;

- vrijeme prigušenja vibracija odnosi se na jednaki način;

- od tri ispitane mogućnosti prigušenja buke (prigušna folija, laserom urezani ornament posebnoga oblika i bakreni čepovi), najbolje su rezultate pokazale prigušne folije, a najslabije bakreni čepovi;

- ispitivane su pile u razini emitirane buke neusporedive;

- regresijska analiza odnosa vremena prigušenja vanjske pobude i maksimalne razine buke u ispiti vanome rasponu frekvencija vrtnje pokazala je visoku, gotovo funkcijsku ovisnost ove dvije veličine;

- način mjerenja predane energije udara, odnosno pobude, u narednim bi radovima trebalo raspraviti i unaprijediti.

## LITERATURA References

1. Dugdale, D. S. (1977): Circular saw noise related to vibration model patterns, Fifth Wood Machining Seminar, Richmond, s. 246-254.
2. Dugdale, D. S. (1977): Practical analysis of saw noise, Fifth Wood Machining Seminar, Richmond, s. 198-206.
3. Reiter, W. F., Keltie, R. F. (1976): On the nature of idling noise of circular sawblades, Journal Sound and Vibration, Vol. 44, s. 531-543.
4. Leu, M. C., Mote, C. D. (1979): Noise generation by circular saws, Sixth Wood Machining Seminar, Richmond, s. 169-188.
5. Pahlitzsch, G., Friebe, E. (1966): Vibration behaviour of circular saw blades, Holz als Roh- und Werkstoff 24(8), s. 341-346.
6. Salje, E., Bartsch, U., Polster, J. (1979): Noise reduction with compound circular saws, Sixth Wood Machining Seminar, Richmond, s. 189-193.
7. Dugdale, D. S. (1979): Effect of holes and slots on vibration of circular saws, Sixth Wood Machining Seminar, Richmond, s. 194-208.
8. Cho, H. S., Mote, C. D. (1977): Aerodynamically induced vibration and noise in circular saws, Fifth Wood Machining Seminar, Richmond, s. 207-245.
9. Rhemrev, J., Cano, T. (1989): Noise studies of various damped circular crosscut saws, Forest Product Journal, Vol. 39, s. 65-69.
10. Miklaszewski, S., Grobelny, T. (1995): Sound power determination of two circular saws with different constructions of the blades, I. medzinarodna konferencija "Stroj-nastroj-obrobok", Zvolen, s. 83-88.



**SUMMARY** • 45 mm boards of spruce, with high moisture content and parts of sapwood and heartwood, were dried at a temperature of 60°C and at a relative humidity of 77% ( $dT=5K$ ;  $u_{gl} \approx 12\%$ ). The distribution of the moisture content about the cross section was estimated before and after different times of drying. Over a long drying time in the sapwood the humidity was higher than in the heartwood and only at the end of drying sapwood and heartwood reached the same humidity. Also from electrical measurements of the moisture content in the two zones their different behaviour in the drying process can be seen. If a drying process should be careful, the position of the electrode for the measuring of the moisture content as the controlling member of the drying process, is very important. In addition to the observance of the distribution of sapwood and heartwood also the character of the annual rings is to be taken into account.

**Keywords:** Spruce, drying, heartwood, sapwood.

**SAŽETAK** • Smrekove piljenice debljine 45 mm, koje su imale visok sadržaj vode a sastojale su se i od srži bjeljike, sušene na temperaturi od 60°C i relativnoj vlažnosti zraka od 77% ( $dT = 5K$ ,  $u_{gl} \approx 12\%$ ). Pri tome je određivan raspored sadržaja vode po prosječnom presjeku prije i nakon različitih trajanja sušenja. Dodatno je sadržaj vode mjeren električnim mjeračem u zoni bjeljike i zoni srži na različitim dubinama.

Rezultati pokazuju da sadržaj vode bjeljike tokom polužeg trajanja sušenja zaostaje na znatno višim vrijednostima nego u bjeljici. Tek u završnom razdoblju sušenja se može očekivati izjednačenje sadržaja vode u obje zone. Različito ponašanje dviju zona je vidljivo i iz električnih mjerenja sadržaja vode.

Ukoliko se želi ostvariti brižljivo vođenje postupka sušenja tako da dovede do izjednačenog sadržaja vode unutar složaja potrebno je posebno voditi računa o položaju mjernih elektroda u daskama za kontrolu tehničkog sušenja. Pri tome treba paziti ne samo na raspodjelu na zone bjeljike i srži, već i na položaj godova.

**Gljučne riječi:** Smrekovina, sušenje, srž i bjeljika

## 1. EINLEITUNG

### 1. Uvod (Introduction)

Bei frisch gefällten Nadelhölzern weisen Splint- und Kernholz große Feuchteunterschiede auf. Werden solche Hölzer schon kurz nach der Fällung eingeschnitten und technisch getrocknet, so ist dieser Feuchteunterschied kaum abgebaut und die Position der zur Steuerung der Trocknung notwendigen elektrischen Feuchtemessung bekommt eine besondere Bedeutung. Diese Meßstelle ist nach Keylwerth und Noack (1964) im feuchtesten Brett bzw. an der für die Trocknung ungünstigsten Stelle vorzusehen. Da Splintholz allgemein besser trocknen soll als Kernholz (Wagner u.a., 1989), könnte bei der Positionierung dieser Meßstelle auch der Anteil dieser beiden Holzonen im Testbrett für die Entscheidung wichtig sein. Elektrisch während der

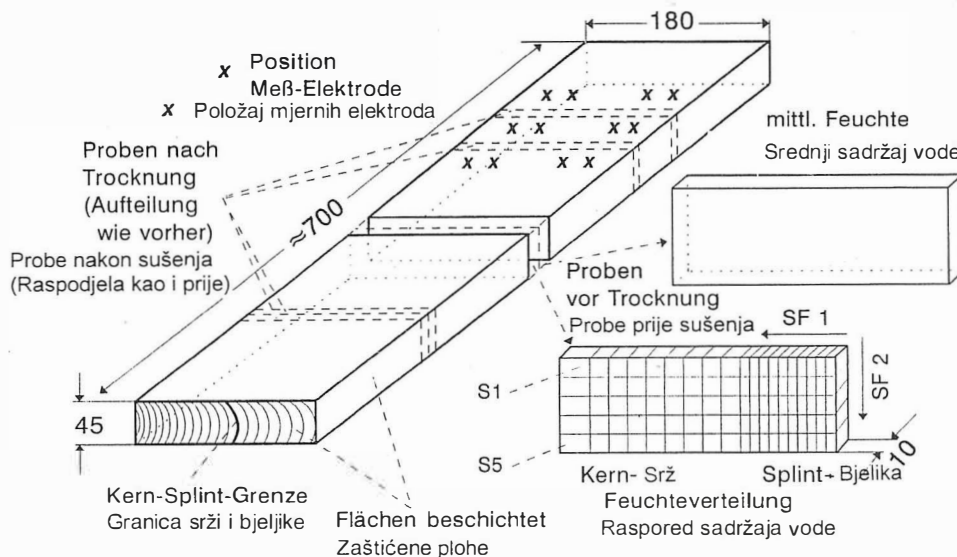
Trocknung von Fichten-Kanthölzern gemessene Feuchteverteilungen im Querschnitt von Splint- und Kernholz, wobei hier die Trocknung bewußt von der Feuchte im Splintholz gesteuert worden war, zeigten jedoch daß in größeren Querschnittiefen Splintholz über weite Phasen der Trocknung feuchter war als Kernholz. Das Trocknungsverhalten der beiden Holzonen wurde an 2 bezüglich der Kern- und Splintholzanteile unterschiedlich strukturierten Fichtenproben untersucht.

## 2. MATERIAL UND METHODEN

### 2. Materijal i metode (Materials and Methods)

Aus jeweils einer etwa 70 cm langen, 45 mm dicken und 180 mm breiten besäumten Fichtenbohle wurden 3 bzw. 2 gleich lange Teilstücke und zwischen diesen

**Bild 1**  
 Schema zur Aufteilung der Versuchsprobe (SF1: erste Spaltfolge; SF2: zweite Spaltfolge). • Scheme for the distribution of the specimen (SF1: first division; SF2: second division). • Shema raspodjela ispitnih proba (SF1: prvi smjer piljenja, SF2: drugi smjer piljenja).



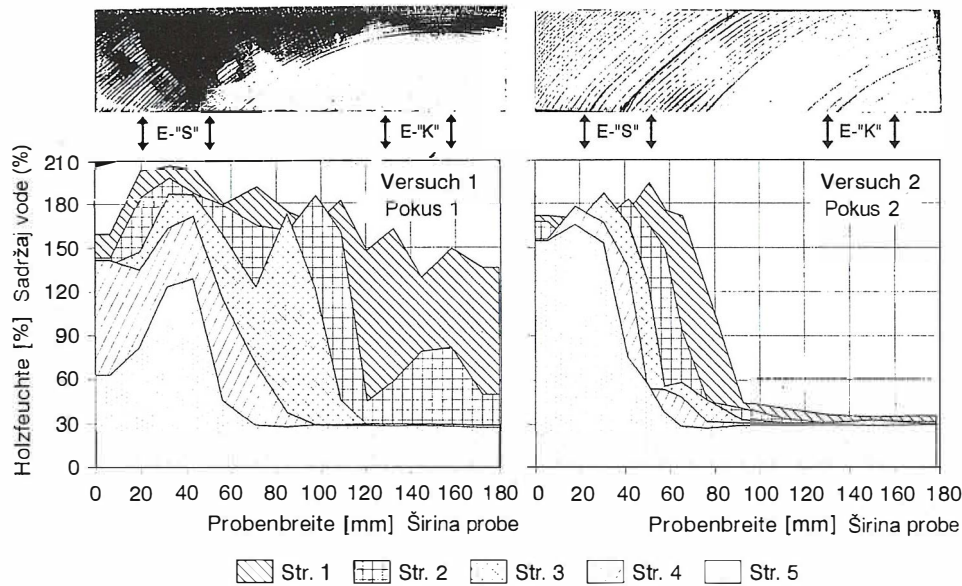
jeweils 2 etwa 1 cm dicke Querschnittsscheiben herausgeschnitten (Bild 1). Nach der Darmmethode (DIN 52183) wurde an einer Scheibe die mittlere Holzfeuchte und an der anderen Scheibe durch Zerteilen die Feuchteverteilung im Querschnitt bestimmt (Bild 1). Um bei den kurzen Bohlenstücken eine Feuchteabgabe über die Seiten- und Axialflächen möglichst zu vermeiden, wurden diese mit einem elastischen Polyurethan Kleber beschichtet. Die Probenstücke einer Bohle wurden gleichzeitig in den Versuchstrockner eingelegt und bei einer Temperatur von 60°C und einer psychrometrischen Differenz von 5 K ( $\rho \approx 77\%$ ;  $u_{gl} \approx 12\%$ ) getrocknet. Nach verschiedenen Trocknungszeiten wurde jeweils eine Teilprobe dem Trockner entnommen und aus deren Mitte, in gleicher Weise wie vor der Trocknung, 2 etwa 1 cm dicke Querschnittsscheiben zur Bestimmung der mittleren Feuchte und der Feuchteverteilung entnommen. In dem Teilstück, das bis zum Versuchsende im Trockner verblieb, waren zusätzlich im Splint- und im Kernholzbereich Elektrodenpaare zur elektrischen Bestimmung der Feuchte in 5, 10 und 22,5 mm Tiefe eingebracht. Die Meßelektroden hatten teilweise einen isolierten Schaft und waren an der Spitze (4 mm Durchmesser) auf einer Länge von 5 mm blank.

Zur gravimetrischen Ermittlung der Feuchteverteilung im Querschnitt wurden von den Scheiben im Bereich des Splintholzes etwa 1 cm und im Bereich des Kernholzes etwa 2 cm breite Stücke abgespalten (Bild 1; Spaltfolge 1) und diese dann in 5 gleiche Teile (Spaltfolge 2) geteilt. Die Summe zusammengehörender Einzelproben von etwa 60 bis 80 Stück je Querschnitt führte zur Verteilung längs der Probenbreite, bzw. der Probendicke (Streifen S1 bis S5; s. Bild 1).

**3. ERGEBNISSE**  
**3. Rezultati (Results)**

Bild 2 zeigt die Querschnitte von 2 untersuchten Proben, die eine unterschiedliche Jahrringstruktur hatten, sowie deren Feuchteverteilungen vor der Trocknung. Beide Proben sind im Splintbereich noch sehr feucht, bis zu etwa 210%, und weisen eine deutliche Kern-Splintholz-Grenze auf. Lediglich in Randzonen sind, infolge der Zwischenlagerung, teilweise etwas größere Feuchtverluste gegeben. Versuch 1 wurde, im Gegensatz zu Versuch 2, mit drei Teilproben durchgeführt. Hier konnten vor der Trocknung Feuchteverteilung an 2 Scheiben, die einen Abstand von etwa 25 cm hatten, bestimmt werden. Obwohl diese in der Tendenz übereinstimmten, waren doch Unterschiede zwischen beiden Querschnitten gegeben, die in den mittleren Feuchten der beiden Scheiben von 99% bzw. von 104% zum Ausdruck kommen. Diese Schwankungen sind bei der Bewertung der Feuchteverteilungen nach den einzelnen Trocknungsstufen (Bild 3), die aus verschiedenen Lagen der Proben gewonnen wurden, zu berücksichtigen.

Bild 3 zeigt für die beiden Versuche die Feuchteentwicklung in der Probe nach verschiedenen Trocknungszeiten. Eine für die Trocknersteuerung in der Regel notwendige Meßelektrode dürfte hier in die Streifen S2 oder S4 (je nachdem von welcher Seite die Elektroden bis auf etwa 1/3 der Probendicke eingebracht werden) reichen. Wegen hoher Feuchtwerte im Streifen S3 dürfte die elektrische Messung jedoch auch von dieser Zone beeinflusst sein. Die für die "Splint-" bzw. "Kernholzzone" aus elektrisch gemessenen Feuchtwerten folgenden Verläufe der Holzfeuchten in 5, 10 und 22,5 mm Tiefe sind in Bild 4 dargestellt.



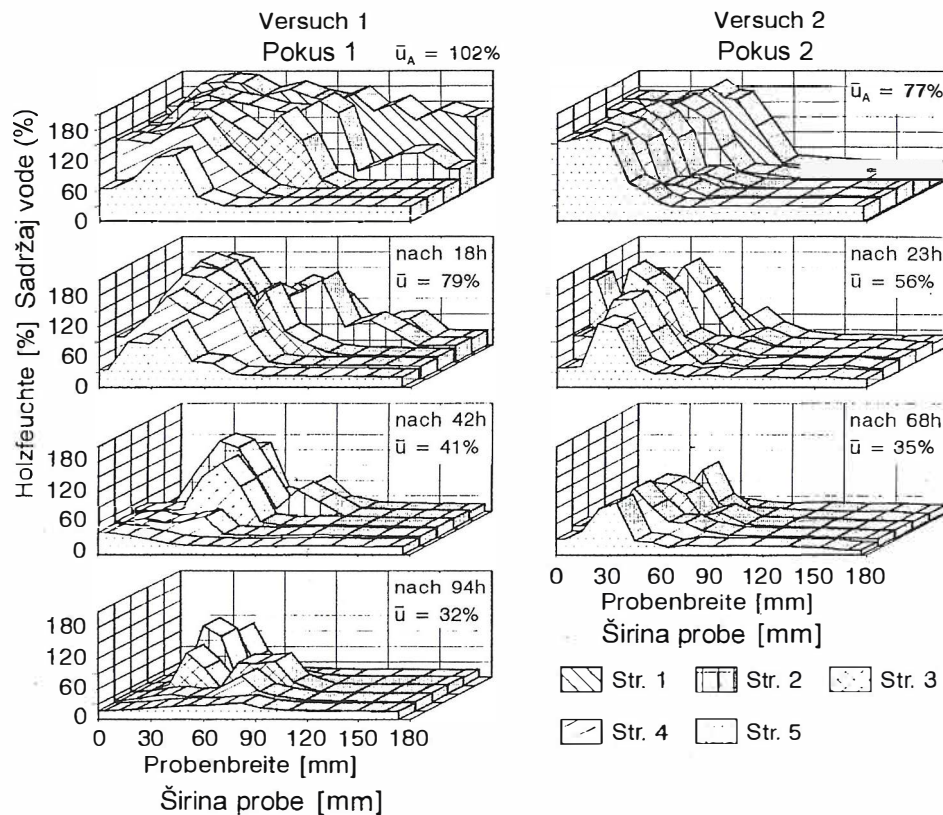
**Bild 2**  
Querschnittsbild und Feuchteverteilung im Querschnitt, aufgeteilt in 5 Streifen (S1...S5), von 2 Fichtenbohlen ( $d = 45 \text{ mm}$ ) vor der Trocknung (Position der Elektroden zur elektrischen Messung der Feuchte in der Kern-E-"K" bzw. der Splintholzzone E-"S").

• Cross section and moisture distribution in the cross section, divided in 5 stripes (S1...S5) for 2 boards of sprucewood ( $d=45 \text{ mm}$ ) before drying (position of the electrodes for electrical measuring of the moisture content in heart- E- "K" and sapwood E- "S").

Wie aus den Bildern folgt, trocknen in der Splintholzzone nur die Randbereiche relativ schnell, während in größerer Probentiefe bzw. in weiterem Abstand von den Randflächen die Trocknung nur langsam fortschreitet. Das vorgegebene Trocknungsklima ( $u_{gl} \approx 12\%$ ) führt auch im Kernholzbereich, bevorzugt in der Anfangsphase in den Randzonen, zu einer Senkung des Feuchtegehaltes. So liegt z.B. bei Versuch 2, mit der sehr steil zur Oberfläche geneigten Kern- Splintholz-Grenze, auch nach 68-stündiger Trocknung in den Streifen S2 bzw. S4 die Splintfeuchte teilweise noch deutlich

über 100%, während im Kernholzbereich die Feuchte bereits unter 20% gesunken ist. Auch Versuch 1, wo in der Probe die Kern-Splintholz-Grenze etwas anders verlief, führte zu einem ähnlichen Ergebnis. Hier war selbst nach 94 Stunden Trocknung in Teilbereichen des Splintholzes die Feuchte noch weit über der Fasersättigungsfeuchte und damit wesentlich höher als im Kernholzbereich.

Auch die elektrisch in verschiedenen Tiefen gemessenen Holzfeuchten (Bild 4), die in der Regel der Trocknungssteuerung zugrunde liegen, verlaufen im Splint- und im

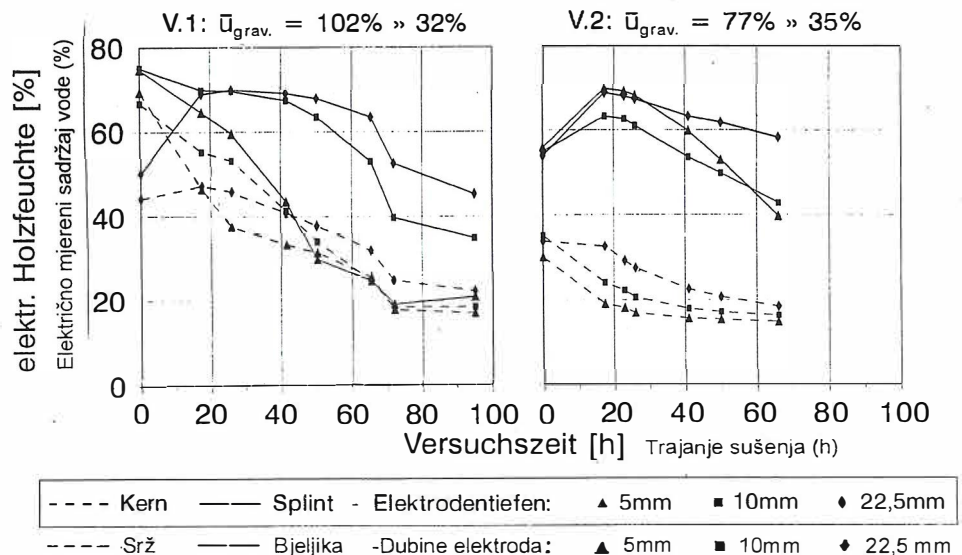


**Bild 3**  
Entwicklung der Feuchteverteilung im Querschnitt von 2 Fichtenbohlen ( $d = 45 \text{ mm}$ ), aufgeteilt in 5 Schichten, nach verschiedenen Trocknungszeiten.

• Evaluation of the distribution of moisture in the cross section of 2 boards of sprucewood ( $d = 45 \text{ mm}$ ), divided into 5 stripes, after different times of drying.

**Bild 4**

Feuchteverlauf im Kern- und Splintholz bei 2 Fichtenbohlen ( $d = 45$  mm) nach elektrisch in 5, 10 und 22,5 mm Tiefe gemessenen Feuchtwerten, sowie die mittleren Feuchtegehalte  $u_{gl}$  der Teilproben nach den einzelnen Trocknungszeiten. • Development of moisture content in heartwood and sapwood of 2 boards of sprucewood after electrical measured moisture content in 5, 10 and 22,5 mm depth and the moisture content  $u_{gl}$  of parts of the specimen after different drying times. • Raspodjela sadržaja vode u bjeljici i srži dviju smrekovih piljenica ( $d = 45$  mm) na osnovi električnih mjerenja na dubinama od 5, 10 i 22,5 mm, kao i srednji sadržaj vode  $u_{gr}$  dijelova proba nakon različitih trajanja sušenja.



Kernholzbereich deutlich anders. Besonders ist dies bei Versuch 2 ausgeprägt, wo die Kern- Splintholz-Grenze auf Grund der Jahrringstruktur den Querschnitt für die meßtechnische Erfassung der beiden Zonen besser unterteilt als bei Versuch 1. Hier erreicht die Feuchte in der Randschicht des Splintholzes (5 mm) schon bald die Beträge der dem Kernholz zugeordneten Meßlage, aber in 10 bzw. 22,5 mm Meßtiefe bleibt der Unterschied gegenüber der Kernholzzone über eine längere Versuchszeit erhalten.

#### 4. DISKUSSION 4. Diskusija (Discussion)

Die allgemein vermutete schnelle Trocknung des Splintholzes ist nicht in allen Holzschichten gegeben. Da Trocknungsprogramme in der Regel die Trocknung ab Feuchtebeträgen von weniger als 30% verschärfen, würde auch eine Trocknung, je nach Lage der Meßelektroden, unterschiedlich gesteuert werden. Die Steuerung nach Meßwerten aus dem Kernholzbereich würde, besonders für das Splintholz, zu einer wesentlich schärferen Trocknung führen, als eine, die auf Meßwerten aus dem Splintholzbereich beruht. Bei der Trocknung von relativ frischem Holz muß daher der Anordnung der Elektroden für die elektrische Feuchtemessung, nach denen die Trocknung geführt wird, bezüglich des Splint / Kernholz verhältnisse besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Je weiter die Elektroden bei Brettern mit hohem Splintholzanteil, der

bei frischem Holz gut sichtbar ist, in der Splintzone eingebracht werden, umso schonender würde getrocknet. Erst in der Endphase der Trocknung ist ein Ausgleich der Feuchteunterschiede zwischen beiden Holzonen zu erwarten.

Dieses unterschiedliche Trocknungsverhalten von Splint- und Kernholz könnte auch ein Grund dafür sein, wenn innerhalb einer Trocknungscharge die Endfeuchten der Bretter weit streuen, wenn Trocknungszeiten vergleichbarer Trocknungschargen stark differieren, oder wenn ein Stapel über längere Zeit keinen wesentlichen Trocknungsfortgang<sup>1</sup> erkennen läßt.

Eingeschränkt wird jedoch die Bedeutung des Splintholzes für die Trocknung dadurch, daß dessen Anteil, je nach Einschnittart, innerhalb eines Brettes meist gegenüber dem Kernholz gering ist. Seine Lage in der Schräg verlaufenden Außenzonen des Stammes bzw. des Brettes oder der Farbunterschied gegenüber dem Kernholz verweisen das Splintholz zudem oft in die Kategorie "Restholz".

#### LITERATUR Literatura (Literature)

1. Keylwerth, R.; Noack, D. 1964. Die Kammertrocknung von Schnittholz. Holz Roh Werkstoff 22, 29-36.
2. Wagner, L.; Glos, P.; Schulz H. 1989. Trocknen von Holz. In: Kröll, K.; Kasr, W.: Trocknungstechnik Bd 3: Trocknen und Trockner in der Produktion. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokio. 632 S.

<sup>1</sup> Über Fasersättigung ist die elektrische Feuchtemessung unbefriedigend und wenig differenzierend, denn über weite Feuchtebereiche wird ein annähernd gleichbleibender Betrag angezeigt.

Milivoj Golub, dipl. ing.

Bačvarska radionica "Golub" Jastrebarsko

# Proizvodnja bačava u Hrvatskoj

## The production of barrels in Croatia

*Stručni rad*

*Prispjelo: 30. 11. 1995. • Prihvaćeno: 13. 01. 1997. • UDK 634.0.834.3*

**SAŽETAK** • Bačva je posuda namijenjena za uskladištenje i transport tekućih, polučvrstih i čvrstih tvari, a svrstava se u posebne proizvode od drva - drvenu ambalažu, odnosno drveno posuđe.

Drvena bačva oduvijek se upotrebljavala u procesu proizvodnje vina i nezamjenjiv je dio podrumskih interijera u cijelom svijetu, a zbog sve siromašnije baze kvalitetne sirovine danas se bačve većinom upotrebljavaju za oplemenjivanje vina, dok ulogu transporta i uskladištenja ostalih tekućih, polučvrstih i čvrstih tvari preuzimaju drugi, dostupniji i jeftiniji materijali kao staklo, kovina i plastika.

Najbolje i najcjenjenije drvo za vinske bačve jest hrastovina, a hrast lužnjak fine strukture kojim Hrvatska obiluje vrlo je tražena bačvarska roba u svijetu zbog optimalnog sadržaja tanina i ostalih aromatskih komponenti, a što je važan faktor kod nastanka kvalitetnih vina, kao i zbog odlične cijepljivosti i lagane obradljivosti.

Tradicija bačvarstva u Hrvatskoj je duga i poznata u Europi upravo zbog građe izuzetnih fizikalno-kemijskih svojstava koja se i danas može upotrijebiti za izradu bačava i srodnog posuđa i to ne samo za pokriće domaćih potreba već i za prodor u one dijelove svijeta gdje se počinje intenzivno razvijati vinogradarstvo, a gdje zbog prirodnih uvjeta ne raste hrast lužnjak i hrast kitnjak.

U Hrvatskoj postoji industrijska proizvodnja kvalitetnih bačava velikog kapaciteta kao i obrtničke radionice u kojima se uz bačve izrađuju i sve vrste drvenog posuđa.

**Ključne riječi:** drveno posuđe, bačva, hrastovina

**SUMMARY** • The barrel is a container which main use is for storage and transportation of liquids, bulk goods and solid materials. Barrels form a group of special wood products-cooperage, i.e. wood containers.

Wooden barrels have always been used in the process of wine production and are indispensable items of the wine cellar furniture all over the world. As the wood supply of quality wood is continuously reduced, wooden barrels are today mostly used for ageing of wine, while the containers for the transport and storage of other liquids, bulk goods and solids are made of other cheaper and more convenient materials such as glass, metal and plastics.

The best and highly esteemed stave-wood for wine barrels is oak-wood, and penduculate oak



*of the fine structure which grows amply in Croatia (also known as "Slavonian oak") is demanded for the finest cooperage in the whole world. The Slavonian oak is often required for its optimal tannin content and the presence of other aromatic extractives which are an important factor in ageing of quality wines. Oakwood also splits easily (splitting is an important stave - production technique) and exhibits good processing properties.*

*The Croatian tradition in manufacturing of barrels is long and well known in Europe just because of the wood source which is of exceptional physical and chemical properties. There is still enough of best-quality oak in Croatia for the production of barrels and other containers, not only for the home market but also for the export to other markets in the world which show intensive progress in production of wine but where penduculate oak and sessile oak do not grow naturally.*

*Croatia has developed the cooperage industry for production of large-capacity barrels, but there is also a number of craft workshops which manufacture various barrels and other types of container wooden ware.*

**Key words:** cooperage, barrel, oak-wood

#### **OSNOVNE ZNAČAJKE PROIZVODA**

Drveno posuđe od davnina služi čovjeku za spremanje i transport različitih tvari, a zbog svojih prednosti zamijenilo je kožne mješine, te zemljane i kamene posuđe.

Drveno posuđe se prema namjeni dijeli na ono za tekućine, za polučvrste i čvrste tvari.

Posuđe za tekućine služi za spremanje i transport alkoholnih pića: vina, rakije, piva, ruma, konjaka, likera, kao i nealkoholnih tekućina: tanina, ulja i vode.

Posuđe za polučvrste i čvrste tvari služilo je nekada, a danas sve rjeđe ili se uopće ne koristi za spremanje i transport pekmeza, voća, ribe, masti, zelja, boja, sadre, cementa, čavala, vijaka itd.

Prema vrsti drva iz kojeg je izrađeno, posuđe može biti od hrastovine, bukovine, bagremovine, jasenovine, kastenovine, dudovine, trešnjevine, šljivene, jelovine itd.

Prema obliku drvenog posuđa razlikujemo bačve, kace ili badnjeve i ostalo posuđe u koje ubrajamo: škafove, čabrove, vedra, barilca, brente, lakomice itd.

Drveno posuđe mora imati sljedeća svojstva:

- da ne propušta tvari koje sadrži
- da drvo iz kojeg je izrađeno ne sadrži sastojke koji loše utječu na sadržaj posude
- da je dovoljno čvrsto kako bi izdržalo udarce, trešnju, transport, kao i pritisak mase sadržaja i pritisak plinova koji nastaju unutar posude
- da je lako pokretljivo
- da je dovoljno trajno.

Od sveg drvenog posuđa najveću primjenu i uporabnu vrijednost imaju hrastove bačve koje su nezamjenjive u procesu dobivanja kvalitetnog vina, a čija je konstrukcija i izrada najsloženija i najzahtjevnija.

Drvena bačva sastoji se od dužica koje čine plašt bačve i danarica koje zatvaraju čela, odnosno dna bačve, te od pomoćnih materijala u koje spadaju: obruči i zakovice, dvošiljni čavli ili drveni moždanici, rogoz, vijak za vrata bačve, parafin, te premazi za drvo i obruče.

Za oblik bačve je karakteristična ispupčenost, tj. razlika promjera u sredini duljine i na krajevima bačve, a obično iznosi 10-20% ovisno o majstoru koji bačvu izrađuje. Ispupčenost se može izraziti i omjerom promjera na sredini i krajevima bačve koji po pravilu iznosi 6:5.

Razlozi ispupčenosti bačve su sljedeći:

1. veća je čvrstoća konstrukcije
2. olakšana je manipulacija bačvom
3. smanjena je dodirna površina taloga i vina
4. postiže se veći volumen u odnosu na volumen valjka - povoljniji je odnos volumena i oplošja
5. jednostavnija je montaža dna.

Kod konstrukcije bačve primijenjeno je načelo dvostrukog luka, luk u uzdužnom i luk u poprečnom smjeru. U pravilno izrađenoj bačvi ravnine kroz sljbove dužica prolaze kroz uzdužnu os bačve i na taj način povećavaju čvrstoću, jer se udarno i ležajno opterećenje prenosi na sve dijelove konstrukcije.

Bačve za alkoholna pića prema namjeni i volumenu dijelimo na:

1. transportne bačve - izražavaju se u

kružnom presjeku, volumena do 720 litara

2. skladišne bačve - izrađuju se u okruglom i ovalnom presjeku, volumena do 720 litara

3. podrumске položene bačve - izrađuju se u okruglom i ovalnom presjeku, volumena preko 900 litara, a najveća bačva u poznatom Kutjevačkom podrumu ima čak 53 520 litara, kružnog je presjeka -i 1982. godine izrađena je u pogonu bačvarije DIK-a Đurđenovac.

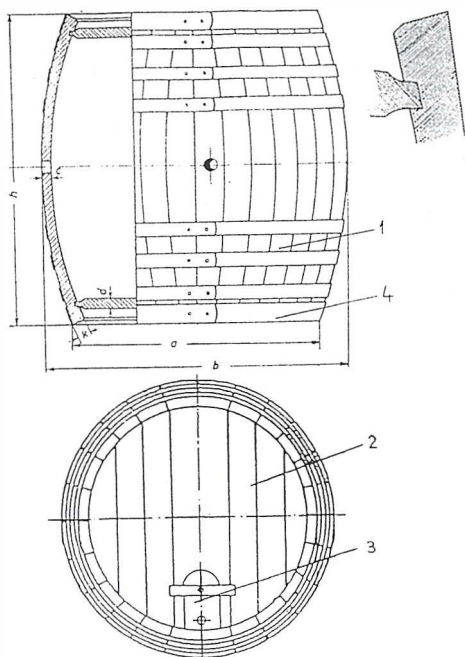
#### VRSTE I SVOJSTVA DRVA U BAČVARSTVU

Bačve se mogu izrađivati iz više vrsti drva, a upravo o vrsti drva, volumenu,

starosti i kvaliteti izrade bačve uz naravno, sortu grožđa i postupcima prerade ovisi kvaliteta vina.

Hrastovina se kod nas kao i u svijetu smatra najboljom vrstom za izradu vinskih bačava i to hrast lužnjak (*Quercus robur*, L.) i hrast kitnjak (*Quercus petraea*, Liebl.) uskih i pravilno nanizanih godova koji je i u svijetu poznat pod trgovačkim nazivom "Slavonski hrast" što se ne odnosi na zemljopisno podrijetlo, nego na kvalitetu hrastovine, odnosno na njezinu finoću građe i kemizam.

Ono što hrastovinu čini toliko nadmoćnom u odnosu na ostale vrste drva u bačvarstvu jest udio tanina (5-13% suhe tvari drva, a najpoželjnije jest oko 10%), vanilina



**Slika 1.**

*Konstrukcija vinske bačve i njeni sastavni dijelovi: 1 - dužica; 2 - dno; 3 - vrata bačve; 4 - obruč • The design and main parts of the wooden barrel: 1 - stave, 2 bottom, 3 - opening, 4 - barrel hoop.*



**Slika 2.**

*Savijeni plašt bačve od 53 520 litara • Bent body of the barrel of 53520 l volume.*

i ostalih aromatskih komponenti koje sudjeluju u dobivanju kvalitetnih vina, a te kvalitativne promjene u vinu koje zrije u hrastovoj bačvi lako se osjećaju organoleptički i utvrđuju laboratorijskom analizom.

Računa se da hrastova dužica debljine 3 cm na površini od 1 dm<sup>2</sup> propušta jednu litru kisika godišnje. Kod slabije poroznosti drva kisik sporije prodire do vina, proces starenja vina je sporiji, a samo vino kvalitetnije. Stoga je za dužice i dna bačava najbolje koristiti donji i srednji dio hrastovog debla jer je u tom dijelu drvo tehnički najpovoljnije.

Najkvalitetnija tehnika izrade dužica za bačve jest cijepanje, jer kapilare drva ostanu integrirane i nepresječene, pa vino u bačvi oksidira postupno i blago, a gubitak vina zbog evaporacije je manji nego kod piljenih dužica. Tehnikom cijepanja drva dobivaju se sortimenti radijalne teksture, tzv. blistače, koje se promjenom vlažnosti manje utežu, bubre od polubočnica i bočnica. Nadalje, cijepana dužica ima bolju savitljivost i ne mijenja joj se oblik kod savijanja plašta bačve, kao i veću čvrstoću na udarce, a čemu je bačva često izložena u tijeku transporta i manipulacije kod pranja.

Osnovni nedostatak tehnike cijepanja je u slabom iskorištenju (do 35%) ionako skupe i sve teže dostupne sirovine, pa se za izradu dužica danas primjenjuju tehnike piljenja kojima se pokušava dobiti što je moguće više blistača i polublistača uz maksimalno moguće iskorištenje sirovina.

Drvo za bačve potrebno je sušiti prirodno i postupno kroz nekoliko godina, jer se u prirodnim uvjetima promjenama suhog i vlažnog vremena u drvu odvija hidroliza i oksidacija pri čemu se neki tanini isperu, a neki polimeriziraju što se ne događa ukoliko se drvo prisilno i brzo suši u sušionicama.

Prirodno osušeno drvo ima veću trajnost, bolju kvalitetu i otpornije je na napad gljiva i insekata zbog razgradnje zaliha škroba tako da gljive i insekti imaju manje hranjivih sastojaka za razvoj.

Prema Kollmannu (Krpan, 1965) drvo za bačve potrebno je osušiti na 18-20% vlage.

Nadalje, u tehnološkoj fazi savijanja plašta bačve kao izvor topline treba koristiti otvorenu vatru, jer se pri tom unutrašnja strana dužica zapeče na različitim temperaturama što doprinosi stvaranju aromatskih aldehida koji imaju vrlo povoljan utjecaj na razvoj kvalitete vina.

Kuhanjem plašta bačve u vodi ili korištenjem pare kod savijanja dužica što se koristi kod industrijske proizvodnje iz drva se izvlači dobar dio vrijednih sastojaka čime se osiromašuje vino.

## TEHNOLOŠKI PROCES IZRADE BAČAVA

Bačva se sastoji od dužica, danarica i obruča koji bačvu sapinju i zadržavaju u izrađenom obliku.

Potrebna kubatura neobrađenih elemenata za plašt bačve određenog volumena jednaka je trostrukom kvadratu duljine bačve, dok je za dna potreban dvostruki kvadrat duljine bačve umanjen za 5/6 duljine.

Izrada bačve počinje krojenjem elemenata za dužice na potrebnu duljinu koja je određena volumenom bačve.

Slijedi obrada vanjske i unutarnje strane dužice, a zatim obrada sljubnica gdje je potrebna velika točnost jer o ovoj fazi obrade ovisi oblik i neprepusnost bačve.

Obradene dužice slažu se u plašt pomoću obruča.

Ukupna potrebna širina obrađenih dužica, za plašt bačve, poredanih jedna do druge jednaka je promjeru bačve u sredini duljine pomnoženo sa ( $S_s = \varnothing_s \times \pi$ ).

Kod standardnog oblika vinskih bačava koji se koristi u Hrvatskoj, promjer bačve u sredini njene duljine jednak je duljini bačve, dok je promjer bačve na čelu manji za 5/6 duljine bačve.

U obrtničkom načinu proizvodnje plašt bačve savija se na otvorenoj vatri pomoću vitla s čeličnim užetom, dok se u industrijskoj proizvodnji plašt bačve kuha dvadesetak minuta u bazenu s vodom da bi se onda pomoću čeličnog užeta i elektromotora u kratkom vremenu savio na željeni oblik.

Sljedeća faza obrade je poravnanje čela plašta bačve i urezivanje utora, a prema promjeru bačve u širini utora izrađuje se dno.

Dno bačve sastoji se od danarica koje se međusobno spajaju dvošiljnim čavlima, a između sljubnica se umeće rogoz koji služi kao brtvilo.

Radius dna jednak je 1/6 opsega bačve u visini utora i šestarom se prenosi na sastavljeno i oblanjano dno.

Dno se ispiljuje po obodu na tračnoj pili, a krajevi dna se istanjuju na potrebnu debljinu koja odgovara visini utora, pomoću stolne glodalice.

Prije umetanja dna plašt bačve se oslobađa obruča na strani gdje se umeće dno, a u utor plašta bačve stavlja se osušeni rogoz.

Nakon umetanja dna rogoz se stavlja i između sljubnica dužica i navlače se novi obruči na plašt bačve.

Slijedi brušenje vanjske površine bačve, završno navlačenje obruča i eventu-

alno premazivanje površine gotove bačve premazom na bazi lanenog ulja.

### **OSNOVNE KARAKTERISTIKE INDUSTRIJSKOG I ZANATSKOG NAČINA PROIZVODNJE**

U industrijskom načinu proizvodnje bačava do 600 litara (moguće do 800 litara) zapremnina glavne faze izrade bačava vrše se strojno s najmanjim mogućim učešćem ljudskog rada koji je sveden na posluživanje i upravljanje strojevima i kontrolu kvalitete.

Strojevi su poredani tako da slijede tehnološki tok proizvodnje, a radnici koji ih opslužuju mogu imati nižu kvalifikaciju.

Industrijskim načinom proizvode se serije bačava standardiziranih veličina i kvalitativnih svojstava, a dnevni kapacitet pogona (DIK Đurđenovac) je i do 160 komada dnevno, tako da je cijena bačve niža nego u obtništvu.

Kvaliteta industrijskih proizvedenih bačava je visoka i zadovoljava osnovne uporabne uvjete čemu svakako doprinosi i hras-tovina odličnih svojstava.

Usljed velikog kapaciteta, utrošak materijala je golem i sušenje drva odvija se u sušionicama čime se eliminiraju neke aromatske komponente koje utječu na stvaranje vina vrhunskog bukea.

Bačve većeg volumena od 600 (800) litara ne mogu se izrađivati potpuno strojno zbog velikih dimenzija elemenata, pa se takve bačve izrađuju slično zanatskom načinu proizvodnje.

U obrtništvu rade majstori bačvari obučeni za izradu i popravak drvenog posuđa u svim veličinama i oblicima.

Obrtnički način proizvodnje je fleksibilan, dakle brzo se prilagođava potrebama tržišta, a radi se uglavnom po narudžbi za poznatog kupca tako da gotovo i nema zaliha gotovih proizvoda. Udio ručnog rada je velik pa se bačve međusobno barem malo razlikuju po volumenu i obliku.

Proizvodni kapaciteti u obtništvu su maleni, pa se drvo suši prirodno, čime se dobiva visoka kvaliteta drva u kojem su zadržani tanini i aromatske komponente koje sudjeluju u stvaranju najkvalitetnijih vina. Osim bačava proizvedenih u zanatskim radionicama izrađuje se i ostalo raznovrsno drveno posuđe, a vrše se i usluge opremanja podrumskih prostora, kao i usluge popravaka drvenog posuđa čime mu se produžuje vijek trajanja i ujedno se smanjuju ulaganja u podrmsku opremu.

Problemi obrtništva u Hrvatskoj su osim nedostatka kvalitetne radne snage i manjka obrtnih sredstava i u skupim i teško

dostupnim specifičnim strojevima i napravama kojima bi se smanjilo učešće fizičkog rada i povećala brzina i preciznost izrade. Postojeći strojevi u obtništvu su razmješteni radionički uslijed čega dolazi do neusklađenosti između rasporeda strojeva i slijeda tehnoloških operacija, a iskorištenje strojeva je maleno.

Nadalje, drvo se prirodno suši od 2 do 5 godina ovisno o debljini sortimenata, pa je koeficijent obrtaja kapitala vrlo nizak, potrebe za zalihom materijala su relativno velike što povećava cijenu gotovih proizvoda.

### **NOVI MATERIJALI I POSTUPCI U BAČVARSTVU**

U SAD-u su razvijene konstrukcije bačava iz uslojenog drva, cilindričnog oblika, a koje služe za uskladištenje i transport raznih kemikalija u prahu i drugih tvari. Unutrašnje plohe takvih bačava su glatke, a cijela bačva nije osjetljiva na vlagu i toplinu i vrlo je sigurna u transportu zbog velike čvrstoće uslojenog drva.

Ove bačve se izrađuju tako da se bukova uslojena ploča savija oko drvenog kalupa i na sastavku slijepi pod pritiskom od 20-25 daN/cm<sup>2</sup>.

U plaštu takovog cilindra urežu se utori u koje se umeću dna iz uslojenog drva koja imaju malenu nadmjeru kako bi se izbočila prema unutra čim se dna bolje odupiru pritisku.

Izbor vrste lijepila ovisi o svrsi za koju će bačva biti upotrebljavana.

Također se u SAD-u pored klasičnih izrađuju pivske bačve iz lameliranog i uslojenog drva, a zbog pomanjkanja hrastovine.

Dužice se izrađuju iz lameliranog drva i to iz furnira hrastovine debljine 3,2 mm koji se stavljaju s vanjske i unutrašnje strane dužice, a srednji sloj je furnir iz drugih, pristupačnijih vrsta drva. Slojevi furnira slažu se tako da su im vlakanca orijentirana u istom smjeru a sljepljuju se u hidrauličnoj preši fenolnom smolom uz odgovarajuću temperaturu i pritisak.

Ploče hidraulične preše su zakrivljene pa se i furniri za vrijeme liepljenja savijaju i skrućivanjem lijepila zadržavaju nametnuti položaj.

Lamelirane dužice imaju veću širinu od klasičnih, tako da je broj sastavaka dužica manji čime se smanjuje mogućnost propusnosti bačve, a povećava se brzina izrade.

Dna bačve se izrađuju iz jednog komada uslojenog drva čime otpadaju radovi na sastavljanju dna.

Izrada bačava od lameliranog drva

može se potpuno mehanizirati, čime se bitno snižuju troškovi proizvodnje.

Međutim, vinske bačve ne mogu se izrađivati iz lameliranog i uslojenog drva jer je laminat nepropusan za zrak zbog ljepila, čime se gubi proces obogaćivanja vina kisikom, a nameće se i problem ljepila koje ne bi smjelo negativno djelovati na vino u bačvi, a moralo bi biti otporno na agresivnu vinsku kiselinu.

#### **TRENDVI U SVEZI S NOVIM MATERIJALIMA I KONSTRUKCIJAMA TE USPOREDBA S DRVENOM BAČVOM**

Pored hrastovih bačava u procesu proizvodnje vina danas se koriste i betonske, plastične i metalne cisterne.

Betonske cisterne rade se u veličinama preko 100 hl i namijenjene su za vrenje mošta, križanje i čuvanje pretežno stolnih vina.

Plastične cisterne pogodne su za kratkotrajno skladištenje i transport vina slabije kvalitete. Prednost im je niska, malena masa i lagano čišćenje, ali plastika nepovoljno djeluje na okus vina.

Metalne cisterne izrađuju se iz nehrđajućeg čelika koji je legura čelika s kromom, niklom, molibdenom, titanom, manganom, ugljikom i drugim elementima u određenim omjerima. Prednost ovih posuda je u vrlo glatkoj površini u koju ne prodiru sastojci vina tako da se ove posude mogu naizmjenično koristiti za crna i bijela vina, lagano se peru i održavaju, a mogu imati i plutajući poklopac koji leži na ulju iznad vina i onemogućava štetan utjecaj zraka po vino.

Prednosti drvenih bačava u odnosu na navedene materijale su u mogućnosti rastavljanja i sastavljanja, prenošenja i popravaka, a ponajviše u svojstvu propuštanja kisika kroz pore drva. Kisik, tanini i aromatske komponente iz hrastovine utječu na razvoj arome i buketnih tvari u vinu, a zatim i na boju vina. Što je bačva manja, utjecaj kisika, tanina i aromatskih komponenti je veći i obratno.

Nedostaci drvenih bačava očituju se u većem ishlapu i gubicima vina, a naročito u održavanju punih, a još i više praznih bačava, kao i u složenom procesu ovinjavanja novih bačava. Značajan nedostatak bačava je cijena koja je zbog složene izrade bačava, skupe sirovine i dugotrajnog prirodnog sušenja drva, viša od ostalog posuđa. Trajnost drvenog posuđa je 20-120 godina.

U modernom podrumarstvu uz hrastove bačve potrebno je imati i metalne cisterne koje nadopunjuju bačve u procesima vrenja mošta i čuvanja odnjegovanih vina koja su prošla proces zrenja u hrastovim bačvama.

Dakle, hrstova bačva i metalna cisterna se ne isključuju već se nadopunjuju.

#### **TRADICIJA I PERSPEKTIVE BAČVARSTVA U HRVATSKOJ**

Bačvarstvo u Hrvatskoj ima tradiciju koja je baština još iz doba praslavenske zajednice.

Može se pouzdano dokazati da su Slaveni tada umjeli izrađivati badnjeve, čabrove, vedra i druge srodne drvene posude i to ne samo dubljenjem komada debla nego i sastavljanjem od dužica i umetanjem dna.

Pouzdana se daje utvrditi da su poznavali alat koji se još i danas susreće u drvodjelstvu kao: teslu, bradvu, strugače, utornike i ostalo.

U vinorodnim i šljivama bogatim krajevima Hrvatske bilo je bačvarstvo jedan od najstarijih obrta, no radilo se uglavnom samo za pokriće domaćih potreba, dok se naprotiv bačvarska građa (Francuska i Njemačka dužica) odavno izvozila i bila je kroz dugo vrijeme najvažniji proizvod šuma u Posavini i Podravini u XIX. stoljeću.

Ipak početkom stoljeća počela je industrijalizacija bačvarstva u Hrvatskoj pa je tako 1920. g. osnovana Zagrebačka tvornica bačava d.d.

Tvornica bačava sastojala se iz četiri pogona i to:

. pogon A proizvodio je 250-300 komada pivskih bačava dnevno

. pogon B proizvodio je vinske bačve s kapacitetom od 20 000 hl komada dnevno

. pogon C proizvodio je tovarne bačve (za cement, mast i dr.) s kapacitetom od 300-500 bačava dnevno

. pogon D proizvodio je velike podrumске bačve i kace sa kapacitetom 20-25 000 hl dnevno.

Tvornica je zapošljavala oko 400 radnika, a 90% proizvoda se izvozilo.

Tvornica bačava nalazile su se pored Zagreba i u Đurđenovcu, Belišću, Osijeku, Županji i Jastrebarskom. Bačvarstvo u Hrvatskoj početkom stoljeća bilo je vrlo razvijeno, bačve su se izvozile u cijelu Europu u kojoj su bile cijenjene i tražene upravo zbog izuzetnih svojstava naše hrastovine, a velik broj radnika bio je zaposlen u toj industriji. Danas u Hrvatskoj postoji industrijska proizvodnja bačava i to u sklopu DIK-a Đurđenovac i DI Gaj, a obrtničkih radionica ima oko tridesetak i nalaze se u vinorodnim krajevima, a svedene su uglavnom na obiteljsku tradiciju i proizvode uglavnom za potrebe kraja u kojem se nalaze. Slabljenje bačvarskog obrta kod nas seže u 70-e godine zbog

procesa migracije seoskog stanovništva u gradove, uslijed čega su velike površine vinograda zapuštene i iskrčene, a na tržištu su se pojavile i plastične cisterne što je ujednotavalo smanjenjem potreba za drvenim posuđem, koje je ionako trajno te se još i danas vrlo lako i jeftino mogu kupiti bačve i kace od 1000-3000 l. Radnici u bačvarstvu su se prekvalificirali, mladi kadrovi nisu školovani za bačvare, pa se može kazati da je ovo zanimanje postalo nezastupljeno i deficitarno.

Usljed gospodarske krize izazvane ratom, obrtničke bačvarske radionice danas uglavnom vrše usluge popravaka drvenog posuđa, te izrađuju bačve manjih volumena (do 300 l) i to uglavnom uoči berbe grožđa, dok se tijekom godine najviše izrađuju ukrasne bačvice koje se poklanjaju u određenim prigodama, kao i kompleti (češće ovalnih) bačava različitih veličina za tzv. hobi vinograde.

Prednja strana bačava ukrašava se rezbarijom, motivima iz berbe grožđa, radom u podrumu ili samo listom i grozdom uz prigodan tekst.

Ipak, usprkos nepovoljnim gospodarskim prilikama, u Hrvatskoj se osjeća trend porasta proizvodnje kvalitetnih vina na obiteljskim gospodarstvima, što će se sigurno odraziti i na povećanu potražnju za kvalitetnim hrastovim bačvama.

Zadnjih se godina u svijetu proizvođači vina vraćaju drvenom posuđu jer se uvidjelo da bez hrastove bačve nema vina vrhunske kvalitete, a vina odnjegovana u hrastovoj bačvi postižu višu cijenu i lakše se prodaju od vina držanog u posudama od metalnog lima.

I vinarstvo je podložno trendovima koji se odnose na pristup i ukus vezanim uz vino.

Od vina se traži da bude ekološko-toksikološko čist, prirodan i za potrošača ugodan napitak, a u okvirima tih zahtjeva traže se nove mogućnosti stvaranja različitih okusa vina koji bi bili zanimljivi potrošačima.

Danas su trend u svijetu barrique-na vina, a to su vina dobivena višegodišnjim odležavanjem u hrastovoj bačvi volumena 80-304 litre, čime vina dobivaju poseban, trpki okus po taninu iz drva.

Bačve za barrique-na vina upotrebljavaju se najduže četiri a samo iznimno i pet godina, nakon čega se zamjenjuju novim hrastovim bačvama iz kojih nije izlužen tanin.

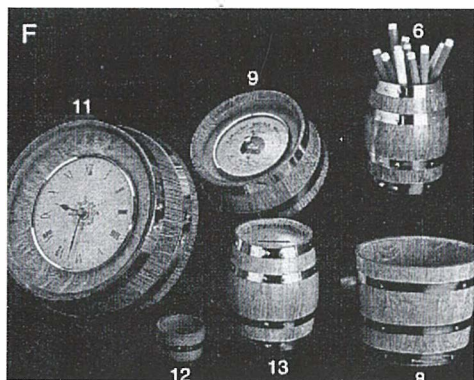
Dakle u svijetu postoje velike potrebe za novim bačvama i to posebno u onim dijelovima svijeta gdje ne raste hrast lužnjak i hrast kitnjak, kao u Australiji, Oceaniji, Južnoj Americi i Južnoj Africi, a gdje se intenzivno razvija vinogradarstvo.

Perspektive bačvarstva u Hrvatskoj su dobre najprije zbog izuzetne hrastovine, a i zbog znanja, vještina i ljubavi bačvarskih majstora u ovo zanimanje. Potrebno je privoliti i školovati mlade kadrove za bačvare i povećati potrebu za drvenim posuđem što će se postići kada naša vina dobiju mjesto koje zaslužuju u turističkoj ponudi Hrvatske. Istovremeno treba upoznati svjetsko vinarsko tržište s kvalitetom drvenog posuđa koje se proizvodi u Hrvatskoj.

Nadalje, budućnost ovog obrta je i u bačvarskoj galanteriji koja bi mogla postati nacionalni suvenir, ukusno izrađen i rezbaren. Budućnost bačvarstva kao nezaobilazne karike u lancu proizvodnje kvalitetnih vina je osigurana sve dok u našim šumama rastu hrast lužnjak i hrast kitnjak jedinstvenih svojstava, dok postoji želja za uživanjem u vinu i dok ima turista željnih ugođaja starih podruma i drvenih bačava iz kojih mogu popiti i čašu dobrog vina.

### ZAKLJUČAK

Bačvarstvo je umjetnički obrt razvijan tisućama godina u kojoj čovjek svojim radom oplemenjuje drvo za uzvišeni cilj stvaranja prirodnog i kvalitetnog vina. U vinarstvu je tradicija vrlo razvijena, a bačva je nezaobilazni dio podruma i uvijek se veže uz



**Slika 3.**  
Bačvarska galanterija  
• *Decorative cooperage*

**Slika 4.**

*Komplet ovalnih bačava od 30 do 500 l izrađenih u bačvarskoj radionici "Golub" - Jastrebarsko • Set of barrels (range 50 - 300 l) manufactured in GOLUB - Jastrebarsko cooperage workshop*



vino i dobro raspoloženje.

Budućnost bačvarstva je osigurana sve dok ima hrastovine i dobrog vina, a da to razdoblje potraje treba voditi računa o maksimalno mogućem iskorištenju sirovine, a škart u procesu obrade treba svesti na najmanju moguću mjeru upotrebom modernih, kompjutorskih upravljanih strojeva.

Prednosti hrastove bačve nad posuđem iz drugih materijala su tolike da uvelike nadmašuju nedostatke, a kako sve što vrijedi ima svoju cijenu, tako postoji i dio tržišta koji je tu cijenu spremno platiti.

Svijetu je potrebno prezentirati kvalitetne hrastove bačve koje se mogu izrađivati industrijskim načinom u velikim količinama, a koje su zbog hrastovine izuzetnih fizikalno-kemijskih svojstava i kvalitetne izrade vrlo zanimljive svjetskom tržištu bačvama.

Obrtnički izrađene bačve također se mogu izvoziti, ali u malim količinama i uz visoku cijenu za proizvodnju vrhunskih i skupih vina uz pokrivanje domaćih potreba za drvenim posuđem.

Karakteristike industrijskih i obrtničkih bačava međusobno se nadopun-

juju, a oba načina proizvodnje imaju svoje prednosti i ograničenja.

Osim za oplemenjivanje vina, bačve i srodno drveno posuđe može se izrađivati u vidu galanterije gdje estetska svojstva drva dolaze do punog izražaja.

Oblik drvene bačve neće se bitno mijenjati, jedino će se debljina dužica i dna smanjiti kako bi se što bolje iskoristila ionako sve teže dostupna sirovina. Bačve će sve manje služiti za transport i odležavanje vina slabije kvalitete, a podrumi koji žele proizvesti kvalitetna vina tražit će bačve od prirodno sušene hrastovine jer je to preduvjet za vina u kojima će zadovoljstvo pronalaziti i novi obožavatelji plemenite kapljice.

Zahvaljujem se mr. sci. Hrvoju Trkulinu na korisnim sugestijama i pomoći kod objavljivanja ovog rada.

#### LITERATURA

1. Golub M. 1995: Postupci obrade finalnih proizvoda - tehnologija izrade bačava. Diplomski rad; Šumarski fakultet Zagreb
2. Krpan J. 1965: Sušenje i parenje drva. Drugo izdanje, Zagreb: Školska knjiga
3. Krpan J. 1965: Specijalni proizvodi iz drva, skripta. Zagreb: Šumarski fakultet Zagreb; 35-47.
4. Lakatos J. 1924: Industrija bačava. Zagreb: Naklada "Jugoslavenskog Llyoda".
5. Ugrenović A. 1957: Eksploatacija šuma, Zagreb; Poljoprivredni nakladni zavod; 197-224.
6. \*\*\* 1987: Šumarska enciklopedija 2, 3, JLZ: Miroslav Krleža, Zagreb; 2, 79-79; 3, 296-298.
7. Zoričić M. 1993: Podrumarstvo, Zagreb; Nakladni zavod Globus.

Ankica Kos - Pervan,  
Stjepan Pervan  
Šumarski fakultet, Zagreb

# Uporaba transportnih sredstava u sušionicama piljene građe

## Utilization of the transportation devices in kiln dryers

### Pregledni rad

Prispjelo: 20. 02. 1996. • Prihvaćeno: 13. 01. 1997. • UDK 634\*377.4 i 634\*847

**SAŽETAK** • Pri proizvodnji sušionica za piljenu građu ponekad je vrlo teško odrediti najprikladniji način transporta sušenih obradaka za potrebe budućeg kupca. U ovom se članku iznose neke prednosti i nedostaci te mjesta najčešće uporabe do sada poznatih i primjenjivanih načina transporta u sušionicama. Pri planiranju proizvodnje poduzeća postavljaju se različiti zahtjevi u svezi sa transportnim sredstvima te ih treba uvijek razmatrati unutar cjeline poduzeća.

**Ključne riječi:** sušionice, transportni uređaji, prerada drva

**SUMMARY** • The manufacturing of drying kilns may sometimes face a difficult task of finding the optimal transport means for dried wood elements. Such transport means should be suitable for particular demands of the purchase and low in price. The article presents the advantages and disadvantages of the transport means for kiln stacks. Among most usual transport means are trucks, roller jacks, slide rails, lift trucks, front-end fork lifters, side fork lifters and conveyor trucks (with or without motor) with lifting devices. These are presented regarding the standard types of kiln dryers in which they are employed. The choice of transport means determines the planning of the specific industrial plant since their characteristics must be analysed in terms of general financial possibilities and the optimal role of transport function in the production flow.

**Key words:** Kiln dryers, transport devices, woodworking production

### 1. UVOD

#### 1. Introduction

Kao i u bilo kojem drugom postupku obradbe drva, tako i pri njegovom sušenju transport značajno utječe na konačnu cijenu proizvoda. Zahtjeva se da punjenje i pražnjenje sušionice izvodi samo jedan čovjek bez prevelikoga tjelesnog napora i u što je moguće kraćem vremenu. Vrijeme

punjenja i pražnjenja sušionice ne utječe značajnije na učinak pri trajanju sušenja od 15 do 20 dana; samo pri vremenski kraćim procesima sušenja, npr. od 24 sata, pri dosušivanju na konačni sadržaj vode to vrijeme može smanjiti učinkovitost sušionice. U takvim slučajevima treba pravilno vrednovati postojeća transportna rješenja za rukovanje sušioničkim složajevima. Svaki





Nedostatak ove vrste transportnog sredstva je, osim visoke cijene kolica, što pri korištenju u kanalnom tipu sušionica treba dodatni trošak za prostor rukovanja složajevima iza sušionica, s tračnicama ugrađenima u razini zemlje (2).

Ova se vrsta transportnog sredstva upotrebljava u sušionicama većeg kapaciteta ili za posluživanje grupe sušionica manjeg kapaciteta. Što se tiče duljine građe, ovakva su kolica pogodna za složajeve građe raznih duljina te posebno veće duljine građe.

#### 4. VALJČANI TRANSPORTERI

##### 4. Slide rails

Na valjčane se transportere (slika 3) postavljaju već otprije vitlani složajevi, kojima se zatim brzo rukuje pri punjenju i pražnjenju sušionice.

Za ovu vrstu transportera nisu potrebne tračnice u razini zemlje, čija je ugradnja skupa i često problematična. Problem ovoga transportnog sustava je njihova neotpornost na hrđanje u slučaju da prostor ispred

sušionice nije natkriven, a ne postoji ni mogućnost kasnije prilagodbe sustava. Za ovu je vrstu transportnog sustava potreban dodatni prostor ispred sušionice, koji se zbog visine nosača valjčanih transportera iznad razine zemlje ne može rabiti ni na koji drugi način. Ako je sušionica kanalnoga tipa jednaki prostor treba biti i iza sušionice.

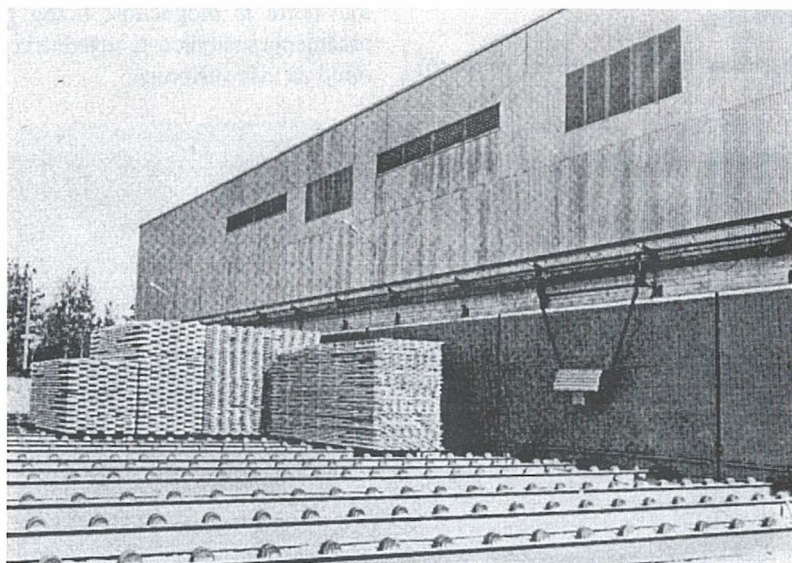
Upotreba valjčanih transportera je ograničena na veće sušionice ili više sušionica grupiranih na jednome mjestu. Koriste se za veće duljine građe i složajeve građe raznih duljina. Pogodnost je ovoga sustava mogućnost automatizacije punjenja i pražnjenja sušionice.

#### 5. RUČNA PODIZNA KOLICA

##### 5. Lift truck

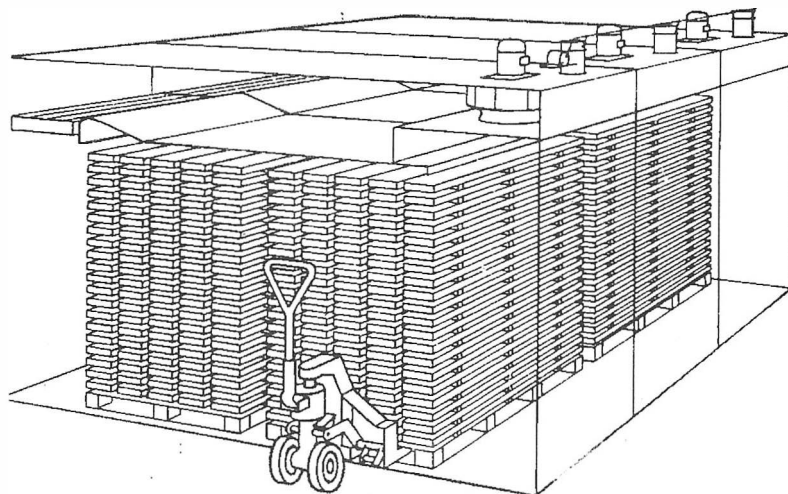
Pri uporabi ručnih kolica (slika 4) dobra je strana što ne postoji trošak za izgradnju dodatnih uređaja kao što su npr. tračnice.

Transportna su kolica na tračnicama dimenzijski ograničena, pa se ne može poboljšati slaganje unutar sušionice. Punjenje



Slika 3.

Valjčani transporteri •  
Slide rails



Slika 4.

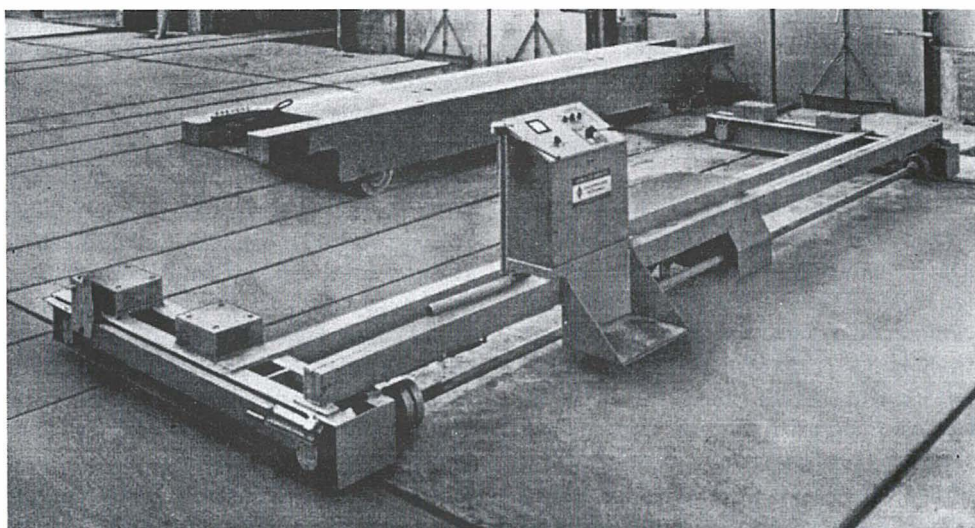
Ručna podizna kolica  
• Lift truck





**Slika 7.**

*Tračnička kolica bez motornoga pogona s mogućnošću kretanja u dva smjera • Conveyor trucks (without motor) with lifting device*



**Slika 8.**

*Tračnička kolica pogonjena motorom i s mogućnošću kretanja u dva smjera • Conveyor trucks (with motor) with lifting device*

Ograničenja uporabe ovoga transportnog sredstva su visoki troškovi izrade i postavljanja kolica i tračnica. Također treba tračnice ugraditi u razini zemlje ispred sušionice, a za sušionice kanalnoga tipa i iza sušionice. Rabe se za veliki broj grupiranih sušionica bez obzira na veličinu.

Ovakva vrsta transportnog sredstva rabi se u dvije izvedbe: bez motornog pogona (slika 7) i s motornim pogonom (slika 8).

## 9. ZAKLJUČAK

### 9. Conclusion

Pri odabiru odgovarajućeg transportnog sredstva treba voditi računa o potrebama poduzeća u duljem vremenskom razdoblju, kao i o mnoštvu detalja koji se odnose na tehničku izvedbu transportnog sustava, njegovu cijenu i fleksibilnost.

Transportni sustav treba prilagoditi s jedne strane sušionici već u samoj fazi planiranja, kako bi se olakšalo i pojeftinilo rukovanje složajevima građe, a s druge strane potrebno je u najvećoj mogućoj mjeri transport

prilagoditi i uklopiti u postojeći sustav proizvodnje, posebno rukovanja materijalom.

## LITERATURA

### References

1. Herrmann, G. 1979: Förderanlagen für Schnittholztrockner, Teil 1. Die gebräuchlichen Fördersysteme im Überblick. Holz als Roh- und Werkstoff 37:179-182.
2. Herrmann, G. 1979: Förderanlagen für Schnittholztrockner, Teil 2: Problemlösung für einen Durchlauftrockner mit Pufferzone und Wagenrückführung. Holz als Roh- und Werkstoff 37:255-257.
3. Herrmann, G. 1979: Förderanlagen für Schnittholztrockner, Teil 3: Die Spezialfahrzeug Telemobil. Holz als Roh- und Werkstoff 37:435-437.
4. Rietz, R. C. 1978: Storage of lumber. Agriculture handbook No. 531. Madison, Wisconsin. Forste Products Laboratory, Forest Service.
5. Simpson, W. T. (1991): Dry Kiln Operator's Manual. USDA, Forest Product Laboratory. Madison.
6. \*\*\* (1989): Tehnical drying of timber. Priručnik za sušenje drva. Ludwig Bollman AG.I

**Autor knjige:** Dr. sc. Denis Jelačić  
Zavod za organizaciju proizvodnje u  
drvnoj industriji

**UPRAVLJANJE PROIZVODNIM  
SUSTAVIMA U DRVNOJ INDUSTRIJI**  
(zbirka zadataka)

**Izdavač:** Šumarski fakultet  
Sveučilišta u Zagrebu.

**Glavni i odgovorni urednik:** mr. sc.  
Vladimir Koštal.

**Format i opseg:** Zbirka zadataka  
"Upravljanje proizvodnim sustavima u  
drvnoj industriji" autora dr. sc. Denisa  
Jelačića obuhvaća 128 stranica, 60 tablica i  
24 slike. Sadržaj je podijeljen na četiri po-  
glavlja s predgovorom autora. Na kraju  
Zbirke naveden je pregled literature.

**Lektorica:** Nada Anić, prof.

**Naklada:** 200 primjeraka.

Knjigu je odobrila Komisija za  
izdavačku djelatnost Šumarskog fakulteta  
Sveučilišta u Zagrebu.

Zbirka je namijenjena studentima i  
stručnjacima iz drvnoindustrijske prakse. Do  
sada iz predmeta "Priprema proizvodnje"  
nije bilo Zbirki zadataka i praktičnih  
primjera rješavanja problema iz područja  
"Upravljanja proizvodnjom i proizvodnim  
sustavima u drvnoj industriji". Ovo je  
značajan doprinos rješavanju kibernetičkih  
problema i osvjetljavanja "crnih kutija" u  
našoj struci. Ujedno je doprinos logističkoj  
podrsci kao znanstvenoj disciplini koja  
proučava i rješava probleme planiranja  
pripreme, opskrbe, raspodjele, kontrole,  
praćenje i upravljanja svim resursima i nji-  
hovim tijekovima s ciljem minimiziranja  
ukupnih troškova u procesima proizvodnje.  
Knjiga je pomagalo studentima u rješavanju  
niza upravljačkih problema kao i praktičan  
priručnik za drvnoindustrijsku praksu s ni-  
zom rješanih svakodnevnih problema.

**Recenzenti:** prof. dr. sc. Mladen  
Figurić i doc. dr. sc. Tomislav Grladinović,  
Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Knjiga je podijeljena u poglavlja  
prema redosljedu koji donosimo.

### 1. Planiranje potreba materijala

Planiranje potreba materijala i  
upravljanje zalihama materijala, poluproiz-  
voda i gotovih proizvoda danas je jedan od  
najznačajnijih problema u poslovnom sus-  
tavu (MRP II sustav). Autor daje metode  
praćenja zaliha i opisuje postupak popun-  
javanja skladišnih kartica. Prikazane su me-  
tode rezerviranja i planske raspodjele  
materijala. Prikazan je način formiranja  
zaliha materijala na skladištima. Za iste je  
dan prikaz izračunavanja ekonomskih

veličina zaliha i protumačeni su relevantni  
parametri koji utječu na nju. Također je dat  
prikaz i način obračuna troškova koji su  
uskoj svezi s veličinama zaliha. Dalje slijedi  
niz rješanih primjera vezanih za  
izračunavanje točke ponovnog naručivanja  
materijalnih resursa. To je prepoznatljivi  
ROP sustav (Reorder Point) upravljanja  
količinama zaliha. Prikazana su dva modela,  
modeliranje i izračunavanje uz pomoć simu-  
lacije metodom Monte Carlo i to signalnih  
zaliha materijala i gotovih proizvoda u uskoj  
svezi s prodajom.

### 2. Planiranje proizvodnje

Vrijeme je najznačajniji činilac  
uspješnog proizvođača i poštivanog roka is-  
poruke proizvoda kupcu. Uz načine kretanja  
materijala kroz proizvodnju autor daje prikaz  
izračunavanja djelotvornosti funkcionalnosti  
procesa pomoću koeficijent protoka ( $f$  i  $K$  u  
donosu na broj smjena). Sustavno objašnjava  
svaki korak izračunavanja, obrade i inter-  
petacije podataka o trajanju ciklusa proiz-  
vodnje i njegovom korištenju u određivanju  
rokova isporuke i njegove sigurnosti. Dat je  
prikaz konstrukcije Ganttova dijagrama un-  
trag i unaprijed. Na osnovi njega objašnjava  
suvremene metode linearnog i mrežnog  
planiranja metodama CPM (Critical Path  
Method - Metoda kritičnog puta) i Pre-  
cedance metode. U nastavku poglavlja dato  
je niz rješanih primjera i konstrukcija dija-  
grama i mreža te zadataka iz područja vre-  
menskog planiranja proizvodnje.

### 3. Metode određivanja redosljeda radova u proizvodnji

U proizvodnji se često događa da veći  
broj proizvodnih naloga istovremeno  
konkurira na jedno radno mjesto tj. oper-  
aciju. Stoga je u toku industrijalizacije i raz-  
voja proizvodnje matematičkim metodama  
izgrađeno više tehnika određivanja redosli-  
jeda odašiljanja proizvodnih naloga u pogon.  
Za iste izgrađeni su različiti kriteriji. Autor  
prepoznaje metode za terminiranje. U tu  
skupinu pripadaju sljedeće metode: KVO -  
prioritet imaju operacije s najkraćim vre-  
menom operacije, KVP - prioritet imaju na-  
jkraća vremena procesa, DVP - prioritet  
imaju operacije s najdužim vremenom  
izvršenja, PDPR - prvi stigao, prvi se  
izrađuje, ZDPR - posljednji stigao, prvi se  
izrađuje i RI - rok isporuke određuje prioritet.  
Prvi mora biti gotov, prvi se izrađuje. Metode  
za reterminiranje. U ovu skupinu tehnika pri-  
padaju one koje se koriste u slučaju da se  
skupina proizvodnih naloga već nalazi u  
proizvodnji, ali im je iz bilo kojeg razloga

potrebno promijeniti redoslijed izvođenja. Ovu skupinu tehnike čine: PBO - prvi je onaj proizvodni nalog koji ima najmanji preostali broj operacija za izvršenje, KP - prvi je onaj proizvodni nalog koji ima najmanju količinu preostalog posla, KR - tehnika kritičnih razlika, KO - kritični omjer, SVRP - statičko reguliranje, preostalo vrijeme procesa, SRBO - statičko reguliranje, preostali broj operacija, DRVP - dinamičko reguliranje, preostalo vrijeme procesa, i DRBO - dinamičko reguliranje, preostali broj operacija. Za ove druge tehnike karakteristično je da se izračunavaju kritični omjeri parametara pripadajućih tehnika. U nastavku je dan način konstruiranja vremenskih planova i način utvrđivanja prioriteta lansiranja proizvodnih naloga u proizvodnju.

#### 4. Kapaciteti u drvnoj industriji

Što je kapacitet, vrste kapaciteta i način izračunavanja obrađuje četvrto poglavlje Zbirke. Autor definira i obrađuje način izračunavanja: ugrađenih, raspoloživih, operativnih djelotvornih i potrebnih kapaciteta matematičkim obrascem za izračunavanje istih. Slijedi niz rješениh primjera matematičkih linearnih modela s tehnikom rješavanja i interpretiranja

rješениja. U nastavku je dan prikaz izračunavanja potrebnog i mogućeg fonda radnog vremena za izvršenje godišnjeg, kvartalnog i mjesečnog plana proizvodnje. Zadani su parametri vremena i količina proizvoda za konkretan primjer i izvršena su izračunavanja i prikazan je način rebalansa plana proizvodnje. Na kraju poglavlja dani su zadaci za izračunavanje i utvrđivanje spomenute građe.

#### Literatura

Prikazana, inozemna i naša, stručna literatura kroz pedesetak naslova napatuk je za utvrđivanje i proširenje znanja zainteresiranim studentima i stručnjacima iz drvno industrijske prakse.

Doc. dr. sc. Tomislav Grladinović

Sve informacije o Zbirci "Upravljanje proizvodnim sustavima u drvnoj industriji" možete dobiti od autora na adresi:

Dr. sc. Denis Jelačić,  
Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu,  
Svetošimunska 25, HR-10000 Zagreb,  
tel. 01/230 22 88, fax 01/218- 616.



**Mr. sc. Denis Jelačić** obranio je 5. siječnja 1996. godine na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu pred povjerenstvom u sastavu: prof. dr. sc. Stjepan Tkalec, prof. dr. sc. Mladen Figurić (oba sa Šumarskog fakulteta u Zagrebu) i prof. dr. sc. Franc Bizjak (Biotehniška fakulteta Ljubljana) doktorsku disertaciju pod naslovom: "Terminiranje proizvodnje novim metodama u drvnoindustrijskim poduzećima" i time stekao pravo na akademski naziv doktora znanosti iz znanstvene oblasti biotehnike, znanstvenog područja drvna tehnologija. Mentor rada bio je prof. dr. sc. Mladen Figurić, a članovi povjerenstva za ocjenu disertacije bili su isti pred kojima je ona i obranjena.

#### Podaci iz životopisa

Denis Jelačić rođen je 31. svibnja 1964. godine u Zagrebu. Gimnaziju je završio školske godine 1981/82. Iste je školske godine upisao Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu - drvnotehnoški odsjek.

Tijekom studija radio je kao demonstrator iz predmeta "Konstrukcije proizvoda od drva". Diplomirao je na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu 17. srpnja 1989. godine.

Radni odnos na Šumarskom fakultetu zasnovao je 01. prosinca 1989. godine kao asistent na Katedri za organizaciju proizvodnje u drvnjoj industriji iz predmeta "Priprema rada".

Denis Jelačić radio je na temama Zavoda za istraživanje u drvnjoj industriji kao i na suradnji s poduzećima drvne industrije.

Školske godine 1989/90. upisao je poslijediplomski studij iz područja "Organi-

zacija rada u drvnjoj industriji", koji je uspješno apsolvirao i položio sve ispite. Magistarski rad pod naslovom "Metode lansiranja radnih naloga u proizvodnji građevne stolarije" obranio je 27. srpnja 1993. godine na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

Tijekom svog rada Denis Jelačić je objavio 15 znanstvenih i 13 stručnih radova te 6 poglavlja u znanstvenim knjigama. Organizirao je i sudjelovao na 16 znanstvenih i stručnih savjetovanja i skupova u zemlji i inozemstvu. Trenutno radi na istraživačkom projektu Ministarstva znanosti i tehnologije pod naslovom: "Istraživanje i razvoj novih proizvodnih sustava u drvnjoj industriji", sa zadatkom "Upravljanje projektima u proizvodnim sustavima uz podršku računala".

Član je Hrvatskog društva za operacijska istraživanja te Operational Research Society Velike Britanije, a tijekom rada uspješno je pohađao više tečajeva iz područja planiranja i vođenja proizvodnje.

#### Prikaz disertacije

Doktorska disertacija mr. sc. Denisa Jelačića, pod naslovom "Terminiranje proizvodnje novim metodama u drvnoindustrijskim poduzećima" sadrži 155 stranica pisanog teksta u koji je uključeno 84 slike, 43 tablice i 3 stranice literature sa 57 izvora. Disertacija je podijeljena na 8 osnovnih poglavlja: Uvod, Problematika istraživanja, Ciljevi istraživanja, Prethodna istraživanja, Metoda rada, Rezultati istraživanja, Zaključak, Kratice i oznake.

#### Uvod

Uvodno autor postavlja drvnoindustrijsko poduzeće u tržišno okruženje koje svojim činiteljima i tempom nameće potrebu za fleksibilnošću. Na svjetskom se tržištu postavljaju sve složeniji zahtjevi u svezi kvalitete, fleksibilnosti, produktivnosti, globalizacije, zaštite okoliša i, svakako, vremena, koje je jedan od činitelja svih prethodno navedenih trendova.

Autor postavlja određene definicije vremena koje kasnije tijekom rada razrađuje prema potrebi problematike.

#### Problematika istraživanja

U tom poglavlju autor objašnjava osnovne pojmove vezane za upravljanje proizvodnjom i poslovanjem u drvnoindustrijskom pogonu. Postavlja upravljanje proizvodnjom u drvnoindustrijskim pogonima u odnos prema novim trendovima u





metode za terminiranje to je metoda KVO (najkraće vrijeme operacije), tj. pojednostavljena metoda koja se osniva na SOT metodi, a u ovoj je disertaciji razvijena za uporabu za više od tri proizvodne faze. Samo kao pokazatelj uštede prikazan je jedan primjer troškovne analize, odnosno samo određivanja plaća izrade i dobivena je znatna ušteda ukoliko bi se za promatranu skupinu koristila KVO metoda.

Za reterminiranje najbolje bi promatranom pogonu bilo preporučiti DRVP ili SRBO metodu, budući da su, ukupno gledajući, te dvije metode postigle najbolje rezultate, bilo da se radi o ukupnom trajanju proizvodnog ciklusa ili koeficijenta protoka određene metode.

### Zaključak

U Zaključku autor navodi da je istraženo petnaest metoda određivanja redoslijeda pri odašiljanju proizvodnih naloga, uključujući i način odašiljanja proizvodnih naloga u promatranom pogonu. Najbolje rezultate kod metoda za terminiranje pokazala je KVO metoda, a za reterminiranje DRVP metoda. Isto tako zaključuje da uporaba promatranih metoda ne predstavlja samo uštedu u vremenu, već i smanjenje troškova proizvodnje uslijed smanjenja zaliha u proizvodnji. Neke od promatranih metoda mogu prema tome poslužiti pri racionalizaciji procesa izrade.

Promatrane je metode, uz prikladan program za računala, moguće uklopiti u moderne proizvodne koncepcije kao što su MRP II, Lean ili JIT/TQC. Međutim, bez obzira na način vođenja proizvodnje i poslovanja, autor predlaže da se takvi programi terminiranja proizvodnih naloga uvedu u drvnoindustrijske pogone u nas. Ujedno daje i osnovne prinose svog rada u znanosti, a to su: nova KVO metoda, daljnja afirmacija koeficijenta protoka kao činitelja procjene kvalitete pojedine metode pri određivanju redoslijeda odašiljanja proizvodnih naloga, razgraničavanje metoda za terminiranje i metoda za reterminiranje te mogućnosti implementiranja promatranih metoda u nove koncepcije upravljanja proizvodnjom i poslovanjem.

### Ocjena disertacije

Doktorskom disertacijom mr. sc. Denis Jelačić uočio je značajne probleme terminiranja rokova u proizvodnji, na temelju

čega je postavio ciljeve i metodu istraživanja koja je obuhvatila dvije odvojene skupine metoda za terminiranje i reterminiranje koje su poznate u svjetskoj literaturi, s time da je jednu od metoda (KVO) pojednostavnio i prilagodio potrebama prakse, tj. proizvodnji do pet tehnoloških faza, kakve su uobičajene u proizvodnji namještaja.

Istraživanja su provedena na osnovi originalnih podataka iz eksperimentalnog dijela rada, tako da rezultati odražavaju stvarno stanje pojedinih ciklusa izrade za određenu metodu odašiljanja naloga kao i skupinu različitih proizvoda.

Autor navodi da se dobiveni rezultati odnose na promatranu tvrtku, međutim istraživane i preporučene metode mogu se primjenjivati i u ostalim drvnoindustrijskim poduzećima, svakako uz prethodnu analizu mogućnosti njihove konkretne primjene.

Ovo je ujedno i najznačajniji prinos praktičnoj primjeni ovog istraživanja.

Istraživanjem niza metoda i mogućnosti njihove primjene pri uspostavljanju optimalnog redoslijeda odašiljanja proizvodnih naloga u proces proizvodnje, autor istovremeno prilagođava svoje rezultate suvremenim koncepcijama upravljanja proizvodnjom, što ima poseban značaj pri rješavanju problema unapređenja operativnog planiranja proizvodnje u drvnoj industriji.

Raspored poglavlja iznijet je uravnoteženo i jasno, slikovni prikazi tablice potpuno zadovoljavaju radu i logički se uklapaju u tekstove. Posebno se ističe autorov trud na prethodnim istraživanjima, gdje su iznijeti opširni podaci o dosadašnjim istraživanjima što može korisno poslužiti ostalim istraživačima koji se bave sličnom problematikom.

Može se ustvrditi da je ovaj rad ispunio postavljene ciljeve, te predstavlja značajan prinos znanosti i praksi iz znanstvene oblasti biotehnika, znanstvenog područja drvna tehnologija, posebno iz discipline znanstvene organizacije rada.

Doktorska disertacija mr. sc. Denisa Jelačića, kao i raniji njegovi radovi koji obrađuju problematiku terminiranja proizvodnje izuzetno su rijetki i to ne samo u drvnoj industriji, nego i u ostalim strukama, stoga je vrijedno istaknuti nastojanja autora da se u svakodnevnoj praksi u nas započne s primjenom novih metoda rada.

prof. dr. sc. Mladen Figurić



**Darko Motik, dipl. ing.** obranio je 4. siječnja 1996. godine na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu pred povjerenstvom u sastavu: prof. dr. sc. Stjepan Tkalec, prof. dr. sc. Mladen Figurić (oba sa Šumarskog fakulteta u Zagrebu) i prof. dr. sc. Aleksandar Bazala (Ekonomski fakultet Zagreb) magistarski rad pod naslovom: "Istraživanje funkcija životnog vijeka karakterističnih proizvoda u industriji namještaja" i time stekao pravo na akademski naziv magistra znanosti iz znanstvene oblasti biotehnika, znanstvenog područja drvena tehnologija. Mentor rada bio je prof. dr. sc. Mladen Figurić, a članovi povjerenstva za ocjenu magistarskog rada bili su isti pred kojima je i obranjen.

#### Podaci iz životopisa

Darko Motik rođen je 5. veljače 1966. godine u Zagrebu. Srednju je školu završio školske godine 1983/84. Iste je školske godine upisao Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu - drvnotehnološki odsjek.

Diplomirao je na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu 12. svibnja 1992. godine.

Školske godine 1992/93. upisao je poslijediplomski studij iz područja "Organizacija rada u drvenoj industriji".

Radni odnos na Šumarskom fakultetu zasnovao je 01. listopada 1993. kao asistent na Katedri za organizaciju proizvodnje u drvenoj industriji iz predmeta "Ekonomika" i "Trgovina drvom i marketing".

Tijekom svog rada u Katedri za organizaciju proizvodnje u drvenoj industriji objavio je 12 znanstvenih i 3 stručna rada. Sudjelovao je na 7 znanstvenih i stručnih savjetovanja i skupova u zemlji i inozemstvu.

#### Prikaz magistarskog rada

Magistarski rad Darka Motika, dipl. ing., pod naslovom "Istraživanje funkcija životnog vijeka karakterističnih proizvoda u industriji namještaja" sadrži 137 stranica pisanog teksta u koji je uključeno 126 slika, 22 tablice i 4 stranice literature sa 60 izvora. Magistarski rad je podijeljen na 7 osnovnih poglavlja: Uvod, Problematika istraživanja, Ciljevi istraživanja, Prethodna istraživanja, Metoda rada, Rezultati istraživanja i Zaključak.

#### Uvod

U Uvodu autor naglašava da je jedan od osnovnih uvjeta uspješnog poslovanja praćenje i planiranje životnog vijeka proizvoda. Značenje postavki o životnom vijeku proizvoda u poslovanju tržišno orijentiranog proizvođača namještaja je veliko i temeljni je instrument za kontrolu prilagođenosti proizvodnog i prodajnog programa i asortimana tvrtke tržišnim zahtjevima.

Primjenom koncepta životnog vijeka proizvoda tvrtki se omogućuje postavljanje i efikasnije sprovođenje svoje strategije razvoja. Tek na osnovi informacija koje daje analiza i prognoza životnih ciklusa, tvrtka može pravilno postaviti ne samo željeni budući izgled životnog vijeka asortimana proizvoda u cjelini, nego i uspješno odrediti prioritete pojedinim akcijama kao što su: razvoj novih proizvoda, povlačenje zastarjelih proizvoda sa tržišta, poboljšanja postojećih proizvoda i sl.

#### Problematika istraživanja

U ovom poglavlju objašnjava se pojam životnog vijeka proizvoda. Životni vijek proizvoda počinje od trenutka kada se on pojavi na tržištu, a završava u trenutku kada se kao kupcu nezanimljiv povuče sa tržišta. Svaki proizvod, dakle, na tržištu ima svoj životni vijek, koji može biti vrlo kratak (nekoliko mjeseci ili nekoliko dana), a može biti vrlo dug. Prema toj analogiji svaki proizvod se stvara i lansira na tržište gdje, ako nailazi na prihvaćanje, doživljava svoju ulaznu putanju i dostiže zrelost. Nakon nekog vremena postaje neprikladan za tržište i počinje pokazivati znakove zastarjelosti, te ako interes kupaca i intenzitet potražnje počinju nepovratno opadati, proizvod se približava konačnom odumiranju i povlačenju sa tržišta.

Pod životnim vijekom proizvoda razumijeva se mnoštvo povezanih faza kroz koje prolazi svaki proizvod tijekom svoje prisutnosti na tržištu.

Životni vijek proizvoda obuhvaća ove faze: uvođenje, rast, zrelost i opadanje. Za svaku od tih faza su prikazane njihove značajke u ovisnosti o prodaji, troškovima, profitu, kupcima i konkurenciji.

Nadalje u radu su prikazani oblici krivulja životnog vijeka proizvoda koji se prilikom razmatranja ovog problema najčešće pojavljuju. To su standardni oblik krivulje, valoviti oblik krivulje, ciklično-reciklični oblik krivulje, rastuća prodaja, opadajuća prodaja i jednolična prodaja.

Životni vijek proizvoda se široko koristi u okviru pristupa upravljanju prema kojem se strategija izbora asortimana proizvoda primjenjuje ovisno o uvjetima u okruženju. Odabir i formiranje prave strategije moraju uvažavati u pravilu nekoliko ciljeva. U pretežitom broju slučajeva je osnovni cilj svake tvrtke postizanje što većeg dobitka, iako se u nekim slučajevima može ići na početno osvajanje tržišta i prisustvo na njemu i bez profita. Zbog navedenog ciljevi tvrtke mogu biti npr. osvajanje većeg udjela na tržištu, osvajanje određene prestižne skupine kupaca, stvaranje prestižnog proizvoda ili grupe proizvoda prepoznatljive marke, stvaranje specijaliziranog image-a.

Jedan od bitnih čimbenika pri vođenju marketing strategije je izbor asortimana proizvoda koji će uz očekivani proboj na tržište osigurati i očekivani dobitak.

#### Ciljevi istraživanja

Na osnovi problematike istraživanja određeni su sljedeći ciljevi ovog rada:

1. utvrditi karakteristične oblike krivulja životnog vijeka proizvoda u industriji namještaja i na osnovi toga ustanoviti koji se oblici krivulja najčešće pojavljuju pri proizvodnji i prodaji namještaja
2. istražiti koliko je trajanje životnog vijeka pojedinih promatranih proizvoda i na osnovi toga utvrditi koliko je prosječno trajanje proizvoda na tržištu
3. ustanoviti od kojih se faza sastoje krivulje životnog vijeka proizvoda u drvenoj industriji i usporediti sa teoretski poznatim
4. utvrditi postotak prodaje proizvoda po pojedinim fazama
5. na osnovi profita po jedinici proizvoda i prodajnih cijena proizvoda izračunati koji proizvodi ostvaruju najveći udjel u ukupnom prihodu i udjel u ukupnom profitu u promatranim tvrtkama.

#### Prethodna istraživanja

Autor je razmatrao dostupnu literaturu te je uvidio da su se problematikom is-

traživanja životnog vijeka proizvoda bavili mnogi autori u svijetu i u nas. U ovom poglavlju iznesene su osnovne razlike koje se primjećuju kod pojedinih autora, a odnose se na različite faze unutar krivulja životnog vijeka proizvoda, kao i na različit pristup razmatranju tog problema. Stoga je u poglavlju Prethodna istraživanja navedeno nekoliko stranih i domaćih autora koji su dali svoj prilog pri istraživanju životnog vijeka proizvoda.

#### Metoda rada

U ovom poglavlju prvi zadatak je bio izbor objekta istraživanja. Prilikom razmatranja problematike istraživanja životnog vijeka proizvoda krenulo se od pretpostavke da bi bilo poželjno obraditi podatke onih tvrtki koje su u svom proizvodnom programu imale više vrsta različitih proizvoda, kako bi se na što bolji način interpretirali podaci potrebni za postizanje ciljeva rada. Naime, smatralo se da nije dovoljno obraditi životni vijek samo jedne vrste proizvoda, nego se željela spoznati ova problematika za različite tvrtke i za različite grupe proizvoda kako bi se dobila što vjernija slika stanja u drvenoj industriji. Riječ je o tvrtkama koje su prosječne veličine i broja zaposlenih djelatnika s obzirom na ostale tvrtke u Hrvatskoj. Proizvodnja tih tvrtki se obavlja unaprijed za poznatog kupca, dok se manji dio proizvodnje odnosi i na nepoznatog kupca. Također je veliki dio proizvodnog programa promatranih tvrtki usmjeren na izvoz, što također kazuje da se radi o karakterističnim tvrtkama za drvenu industriju.

Nakon izbora objekta istraživanja slijedi izrada plana istraživanja te prikupljanje podataka o proizvedenim količinama proizvoda po godinama od uvođenja proizvoda na tržište pa sve do prestanka proizvodnje tog proizvoda. Nakon toga slijedi prikupljanje podataka o prodajnim cijenama i cijenama koštanja proizvoda koji su potrebni da bi se ostvario jedan od ciljeva istraživanja, a to je razmatranje koji proizvodi ostvaruju najveći udio u ukupnom prihodu i udio u ukupnom profitu u promatranim tvrtkama.

Nakon što su prikupljeni svi podaci koji su potrebni za provedbu istraživanja slijedi sam postupak istraživanja. U daljnjem je radu autor dao primjer istraživanja koji će se primjenjivati u rezultatima istraživanja.

#### Rezultati istraživanja

Autor je u ovom poglavlju na osnovi ciljeva istraživanja i prikupljenih podataka prišao izradi rezultata istraživanja.

Istraživanje je provedeno na način da su najprije izrađene krivulje životnog vijeka proizvoda kako bi se moglo ustanoviti koji su karakteristični oblici krivulja u industriji namještaja i usporedno s tim ustanoviti koji se oblici krivulja najčešće pojavljuju pri proizvodnji i prodaji namještaja. Na osnovi dobivenih krivulja životnog vijeka proizvoda dobiveni su podaci o fazama promatranih krivulja.

Nakon tog istraživanja prišlo se utvrđivanju postotka prodaje pojedinih proizvoda po postojećim fazama, kao i utvrđivanju postotka prodaje po fazama cijelog asortimana proizvoda unutar promatranih tvrtki.

Na kraju ovog poglavlja istraživali su se ukupni prihodi, ukupni troškovi, ukupni dobiti, prosječni dobiti te profitne stope. Pomoću tih podataka istraživani su oblici krivulja životnog vijeka proizvoda koji ostvaruju najveći udio u ukupnom prihodu i najveći udio u ukupnom profitu.

Nakon što su načinjene tražene krivulje došlo se do sljedećih rezultata u industriji namještaja:

- od 90 načinjenih krivulja životnog vijeka proizvoda dobiveno je 38 ciklično-reciklična oblika (42,2%), 26 standardna oblika krivulja (29%), 10 oblika ciklično-polovični reciklus (11%), 5 valovita oblika krivulja (5,6%), linijsko-recikličnih oblika ima 2 (2,2%), 1 oblik rastuća prodaja (1,1%), 1 oblik rastuća zrelost (1,1%) i 1 oblik opadanje-rast (1,1%),

- trendovi prodaje dobiveni pomoću krivulja regresije ukazuju na sljedeće: 78 od 90 krivulja pokazuje standardne oblike trendova prodaje, odnosno uvođenje, porast prodaje i na kraju pad prodaje, dok samo 12 od 90 krivulja nema klasičan oblik krivulje, već prvo nastupa pad prodaje, a tek onda slijedi porast prodaje.

Istraživanjem prodaje proizvoda po fazama dobivene su proizvedene količine proizvoda za sve faze životnog vijeka proizvoda. Pri tome se svaki proizvod proizvodio u fazi uvođenja i zrelosti, dok nekoliko proizvoda nema fazu opadanja i fazu rasta. Na grafičkom prikazu udjela prodaje za sve tri tvrtke vidljivo je da faze uvođenja (10,6%) i opadanja (20,75%) odgovaraju udjelu prodaje koju navode autori u prethodnim istraživanjima. Izuzetak su faza rasta (14,36%) gdje je udio prodaje manji nego što se očekivalo i faza zrelosti (54,29%) koja ima udio prodaje veći od onog kojeg autori navode kao idealan.

Jedan od ciljeva istraživanja bio je ustanoviti prosječno trajanje životnog vijeka

proizvoda. Ustanovljeno je da je najkraće trajanje namještaja na tržištu 3 godine, a najduže trajanje 21 godinu. Dijeljenjem ukupnog broja godina svih proizvoda sa brojem proizvoda dobiveno je prosječno trajanje namještaja na tržištu, pa je izračunato da je prosječan vijek trajanja namještaja na tržištu sedam godina.

### Zaključak

U posljednjem poglavlju autor na osnovi dobivenih krivulja životnog vijeka proizvoda iznosi zaključke. Suprotno očekivanjima koji su navedeni u prijašnjim literaturama o standardnoj krivulji životnog vijeka proizvoda koja ima S-oblik, u našoj drvenoj industriji se najčešće pojavljuje ciklično-reciklični oblik krivulje.

Iako u literaturi mnogi autori navode pet faza životnog vijeka proizvoda (uvođenje, rast, sazrijevanje, saturacija i ispadanje), krivulje životnog vijeka proizvoda u industriji namještaja sastoje se od četiri međusobne povezane faze: uvođenje, rast, zrelost i opadanje.

Profitne stope ukazuju da najbolje rezultate pokazuju ciklično-reciklični oblici krivulja, dok standardni oblici krivulja ne daju očekivani profit.

### Ocjena rada

Autor je za svoj magistarski rad odabrao problematiku koja je vrlo značajna za industriju namještaja, a nedovoljno je istraživana u našoj zemlji. Zatim je postavio ciljeve i metodu istraživanja koja je obuhvatila eksperimentalni dio prikupljanja podataka iz proizvodnih programa u tri značajne tvrtke u zemlji, te obradu dobivenih podataka koji su interpretirani u 90 krivulja životnog vijeka.

Posebnost ovog istraživanja su oni rezultati koji pokazuju neke oblike krivulja koji u dosadašnjim radovima nisu isticali, a to su: zakašnjela zrelost, opadanje-rast i opadanje-zrelost. Dakle uz osam već poznatih oblika krivulja dobivene su tri nove koje su za sada značajke prodaje namještaja domaće industrije. Regresijskom analizom je utvrđeno da 78 krivulja životnog vijeka pokazuje standardne oblike trendova prodaje.

Ustanovljena trajanja životnog vijeka po vrstama proizvoda dragocjeni su podaci, neophodni pri razvoju novih proizvoda i planiranja proizvodnje u strateškom i taktičkom smislu, što je trenutačno u našoj praksi posve izostalo.

Dobiveni rezultati u tri promatrane

tvrtke čiji su proizvodni programi istraživani odnose se na domaće i inozemno tržište, te se dobiveni podaci mogu primijeniti i na slične proizvođače namještaja uz prethodno provedene dodatne analize.

Sadržaj rada, raspored poglavlja iznijet je pregledno, jasno i uravnoteženo. Likovni prilozi i tablice su vrlo opsežni i potpuno zadovoljavaju u interpretiranju rezultata.

Potrebno je posebno istaknuti dobivene rezultate autora koji se odnose na zaključke, da najviše profitne stope nalazimo pri programima koje imaju ciklično-reciklični oblici krivulja životnog vijeka prema dosada poznatim standardnim oblicima.

Na temelju iznijetog može se ustvrditi da je ovaj rad usklađen s postavljenim

ciljevima, te predstavlja značajan doprinos znanosti i praksi iz znanstvene oblasti biotehnike, znanstvenog područja drvne tehnologije, posebno iz discipline znanstvene organizacije rada.

Ovaj rad, kao i neki raniji radovi autora koji obrađuju problematiku životnog vijeka proizvoda u industriji namještaja izuzetan su i za sada jedinstveni u drvnotehnoškoj i znanstvenoj literaturi, te predstavlja dobar temelj za daljnja istraživanja i provođenje konkretnih praktičnih analiza za svakodnevnu praksu.

prof. dr. sc. Mladen Figurić

### *Obavijest*

## Osnovana je internet lista Wood-Science

Osnovan je elektronski bilten (lista za rasprave), nazvan 'wood-science' sa ciljem zajedničkog okupljanja istraživača, akademika, stručnjaka i studenata koje zanima znanost o drvu i vlaknima (wood & fiber science), te stimuliranja razmjene ideja, obavještavanja o tekućim i budućim istraživačkim projektima, obavještavanja o industrijskim primjenama, a također i oglašavanja konferencija, pozivanja članaka, otvaranja poslova, itd. Članstvo je besplatno svakoj osobi koja ima e-mail adresu. Da biste se ubilježili u listu pošaljite e-mail na **wood-science-request@unixg.ubc.ca** sa sljedećom porukom: subscribe wood-science (Vaše puno ime). Da biste poslali poruku listi treba poslati e-mail na **wood-science@unixg.ubc.ca**. Vlasnik liste je Dr. Stavros Avramidis, Department of Wood Science, University of British Columbia, Vancouver, Canada.

Ova obavijest je objavljena u iawa journal, vol 16(2)1995.

Jelena Trajković

# DIVLJA KRUŠKA

## NAZIVI

Drvo trgovačkog naziva DIVLJA KRUŠKA ili KRUŠKOVINA pripada botaničkoj vrsti *Pyrus communis* rodu *Pyrus Tourmf.*, iz porodice *Rosaceae*, potporodice *Pomoideae*. Strani nazivi su Holzbimbaum, Wilderbimbaum (Njemačka), pear (Velika Britanija, SAD), poirier (Francuska), perastro (Italija).

## NALAZIŠTE

Drvo je rasprostranjeno u Europi, sjevernoj i istočnoj Africi, te srednjoj Aziji. Glavnina drva koje dolazi na tržište vjerojatno potječe iz starih voćnjaka.

## STABLO

Stablo je visoko 10 do 15 m sa deblom visokim 2 do 6 m. Srednji promjer deblvine 0,6 do 0,7 m. Kora svijetlosmeđa sa duboko, uzdužno i poprečno izbrazdanim crnosivim lubom.

## DRVO

### Makroskopska obilježja

Drvo je bakuljavo, svijetlo crvenkasto sivo do crvenkasto smeđe, često sa drvnim pjegama. Starija stabla su često sa fakultativnom tamno obrbuljenom srži. Na ovom ratresito poroznom drvu granice godova vide se kao uske linije. Pore su sitne i guste, uglavnom pojedinačne, te kao i tanki drvni traci, vidljive tek povećalom.

### Mikroskopska obilježja

Pore su tangentnog promjera 25...40...50  $\mu\text{m}$ , gusto raspoređene (115 do 130 do 150 na 1  $\text{mm}^2$  poprečnog presjeka). Udio pora u građi drva iznosi oko 27%.

Aksijalni parenhim nalazi se u apotrahealno difuznom rasporedu, a njegov udio u građi drva je oko 8%.

Drvni traci su difuzno raspoređeni, homogeni, širine od 1 do 3 stanice. Visoki su od 3 do 30 stanica, a njihov je udio u građi drva 16 do 26%.

Drvena vlakanca su libriformska i vlaknaste traheide promjera 7,3 do 17  $\mu\text{m}$ , a dužine 0,8...1,0...1,4 mm. Udio vlakanca u građi drva iznosi oko 49%.

### Fizička svojstva

Gustoća standardnog suhog drva ( $\rho_0$ ) iznosi 650...700...760  $\text{kg/m}^3$ , prosušenoga ( $\rho_{12-15}$ ) 690...740...800  $\text{kg/m}^3$ , a sirovog drva ( $\rho_s$ ) od 960 do 1070  $\text{kg/m}^3$ . Poroznost je oko 53%.

Radijalno utezanje ( $\beta_r$ ) iznosi oko 4,6%, tangentno ( $\beta_t$ ) oko 9,1%, a volumno ( $\beta_v$ ) oko 14,1%.

### Mehanička svojstva

Čvrstoća na tlak	41...54...60 MPa
Čvrstoća na savijanje	77...98...112 MPa
Čvrstoća na smik	8...9,5 MPa
Tvrdoća (po Brinellu), paralelno s vlakancima	0,6 MPa
okomito na vlakanca	0,32 MPa
Modul elastičnosti	60...80...100 GPa

### Tehnološka svojstva

#### Obradljivost

Kruškovina se dobro obrađuje alatima i lijepi. Dobra je za tokarenje i odlična za rezbarenje. Slična je hrastu u većini mehaničkih svojstava, ali je tvrda i teže se cijepa.

#### Sušenje

Mora se sušiti sporo da bi se vitoperenje svelo na najmanju moguću mjeru. Kada je pravilno osušena i na suhom zadržava dobro svoj oblik.

#### Trajnost

Kruškovina je slabo trajna. Drvo kultivirane kruške jednako je kao i drvo divlje kruške. Nedovoljno prirodno trajno za uporabu na otvorenom bez kemijske zaštite.

#### Uporaba

Budući da je tvrda, fine teksture i svijetle boje, kruškovina je nekad bila standardni materijal za crtaće instrumente kao što su trokuti i krivuljari. Još uvijek se traži za drvorez, za okvire u sitotisku, za ručke alata, posebice ručnih pila, te za tokarenje. Kruškovina obojena u crno može poslužiti i kao zamjena za ebanovinu kod nekih glazbala, te za okvire za slike i male ručke različitih vrsta. Druge zahtjevne uporabe su za drške biljarskih štapova i za rezbarenje.

#### Napomena

Drvo jabuke (*Malus sylvestris*, Mill.) slično je kruškovini po strukturi i općim svojstvima. Ono se općenito smatra manje vrijednim materijalom od kruškovine jer je nepravilnije žice i promjenljive boje. Jabukovina se može koristiti kao zamjena za kruškovinu.

Neke druge vrste drva iz iste porodice imaju slične osobine jabukovini i kruškovini, ali zbog malih promjera i male zastupljenosti nisu gospodarski važne. Među njima su obična jarebika (*Sorbus aucuparia*, L.), obična mukinja (*S. aria*, (L.) Crantz.), obična oskoruša (*S. domestica*, L.) i brekinja (*S. torminalis*, (L.) Crantz.). Obični glog (*Crataegus oxyacantha*, L.) proizvodi vrlo tvrdo, teško drvo koje je tamnije boje od kruške ili jabuke ali je u biti slične strukture. Deblo je tipično nepravilno, često uvijeno i duboko izbrazdano, i kao takvo je slabo vrijedno kao materijal, iako je odlično za glave teških maljeva.

B. Petrić i J. Trajković

Z. Bihar; R. Despot

# BIBLIOGRAFIJA ČLANAKA, STRUČNIH INFORMACIJA I IZVJEŠTAJA OBJAVLJENIH U "DRVNOJ INDUSTRIJI" U VOLUMENU 46 (1995. GODINA), UDK I ODK

## 630\*79      **Ekonomska i organizacijska pitanja drvne industrije**

Figurić, M.; Motik, D.: Drvnotehnološke znanosti - struka i trendovi, br. 3, str. 143-152.

Tkalec, S.: Problemi izvoza finalnih proizvoda hrvatskog drvnog gospodarstva, br. 3, 172-173.

Figurić, M.: Istraživanje međudjelovanja tehnologije i organizacije proizvodnje u preradi drva, br. 4, str. 195-212.

Jelačić, D.: Pravila terminiranja i reterminiranja u proizvodnim sustavima drvne industrije, br. 4, str. 203-212.

## 630\*81      **Drvo i kora, struktura i svojstva**

Govorčin, S.; Sinković, T.: Nekafizička i mehanička svojstva abonosa (crnog hrasta zakopanog u zemlji) iz Bednje, br. 1., str. 9-14.

Petrić, B.; Trajković, J.; Despot, R.: Neke strukturne karakteristike jasenovine (*Fraxinus angustifolia*, Vahl.) iz područja Lipovljani u Hrvatskoj, br. 1., str. 15-20.

Petrić, B.; Trajković, J.: Uz sliku s naslovnice (Hrast lužnjak), br. 1, str. 45.

Sinković, T.: Fizička svojstva juvenilnog drva jele (*Abies alba*, Mill.) iz Gorskog kotara, br. 2, str. 59-68.

Petrić, B.; Trajković, J.: Uz sliku s naslovnice (Trešnja), br. 2, str. 110.

Sinković, T.: Mehanička svojstva juvenilnog drva jele (*Abies alba*, Mill.) iz Gorskog kotara, br. 3, str. 115-122.

Derbishire, H.; Miller, E., R.; Sell, J.; Turkulin, H.: Određivanje fotodegradacije drva mikroispitivanjem vlačne čvrstoće, br. 3, str. 123-132.

Petrić, B.; Trajković, J.: Uz sliku s naslovnice (Smreka), br. 3, str. 174.

Petrić, B.; Trajković, J.: Uz sliku sa naslovnice (Europski pitomi kesten), br. 4, str. 245.

## 630\*82      **Prerada drva općenito**

Grbac, I.: Trendovi gradnje namještaja i unutrašnjeg uređenja INTERZUM'95, Köln, 19-23. svibnja 1995., br. 2, str. 93-97.

Babunović, K.: Nova istraživanja u pilanskoj preradi drva, br. 2, str. 104-106.

## 630\*822     **Pile i piljenje**

Goglia, V.; Beljo, R.: Utjecaj zatezne sile lista Stolarske tračne pile na snagu praznog hoda, br. 1., str. 3-8.

Babunović, K.: Nova istraživanja u pilanskoj preradi drva, br. 2, str. 104-106.

## 630\*823.1   **Blanjanje, glodanje, bušenje**

Goglia, V.; Beljo, R.: Istaživanja razine buke u okolini dvovretenih glodalica, br. 2., str. 69-74.

## 630\*824     **Spajanje**

Bogner, A.: Adhezijski rad kao kriterij za određivanje optimalne površinske napetosti adheziva, br. 4, str. 187-194.

Dunky, M.; Petrović, S.: Primjena karbamidformaldehidnih ljepila za površinsko ljepljenje u proizvodnji namještaja i uslojenih pločastih materijala, br. 4, str. 213-220.

## 630\*829.1   **Površinska obrada**

Turkulin, H.; Jirouš-Rajković, V.: Ubrzano ispitivanje postojanosti površine drva (QUV-Uređaj za ubrzano izlaganje atmosferskim utjecajima), br. 1, str. 30-34.

## 630\*83      **Drvena industrija i njeni proizvodi**

Tkalec, S.: Mobil design - prvi projekt hrvatskih diplomiranih dizajnera, br. 1, str. 40-44.

Tkalec, S.; Grbac, I.: 30. obljetnica Međunarodnog sajma namještaja u Kölnu, br. 1, str. 35-39.

Grbac, I.: Trendovi gradnje namještaja i unutrašnjeg uređenja INTERZUM'95, Köln, 19-23. svibnja 1995., br. 2, str. 93-97.

Grbac, I.: HÄFELE - specijalist za okove za namještaj, br. 3, str. 175-180.

## 630\*832     **Pilane i njihove funkcije i proizvodi**

Babunović, K.: Nova istraživanja u pilanskoj preradi drva, br. 2, str. 104-106.

## 630\*836     **Pokućstvo i umjetna stolarija**

Tkalec, S.; Grbac, I.: 30. obljetnica Međunarodnog sajma namještaja u Kölnu, br. 1, str. 35-39.

Tkalec, S.: Mobil design- prvi projekt hrvatskih diplomiranih dizajnera, br. 1, str. 40-44.

Grbac, I.: Trendovi gradnje namještaja i unutrašnjeg uređenja INTERZUM'95, Köln, 19-23. svibnja 1995., br. 2, str. 93-97.

Grbac, I.: HÄFELE - specijalist za okove za namještaj, br. 3, str. 175-180.

## 630\*84      **Zaštita drva**

Petrić, Despot, R.; Trajković, J.: Zaštita drva i europski propisi, br. 2, str. 80-85.

Petrić, Despot, R.; Trajković, J.: Zaštita drva i europski propisi - II dio, br. 3, str. 160-165.

## 630\*845     **Zaštita drva: napadi od strane životinjskih organizama**

Babuder, G.: Biotehnička zaštita drva na skladištima drvno-prerađivačke industrije, br. 3, str. 153-159.

**630\*847 Sušenje**

Pervan, S.: Sušenje hrastovine debljine 32 mm - usporedba proizvodnog s eksperimentalnim režimom, br. 1, str. 21-29.

**630\*852 Otkrivanje, raspoznavanje i određivanje stupnja izljeđe i greške**

Figurić, M.; Koštal, V.: Osiguranje kvalitete drvenih proizvoda, br. 3, str. 133-142.

Bajzek-Brezak, B.: Norme i mjeriteljstvo u uspostavi sustava kakvoće u Hrvatskoj, br. 3, str. 166-171.

**630\*862.9 Iverice, vlaknatice**

Beljo, R.; Malek, J.: Primjena Hamm-ove približne metode određivanja električne snage za pogonska istraživanja transportnih sustava, br. 2, str. 75-79.

**630\*945 Informativna i savjetodavna služba**

Tkalec, S.: Mobil design - prvi projekt hrvatskih diplomiranih dizajnera, br. 1, str. 35-39.

Tkalec, S.; Grbac, I.: 30. obljetnica Međunarodnog sajma namještaja u Kölnu, br. 1, str. 40-44.

Bihar, Z.; Turkulin, H.: Bibliografija članaka stručnih informacija i izvještaja objavljenih u "Drvnoj industriji" u volumenu 46 (1995. godina) UDK i ODK, br. 1, str. 48-50.

Tomanić, S.: Pripreme za XX. svjetski kongres IUFRO, br. 2, str. 86-89.

Grbac, I.; Jelačić, D.: Međunarodno savjetovanje "Osiguranje i upravljanje kvalitetom - kvaliteta proizvoda uz pomoć znanosti, br. 2, str. 90-92.

Grbac, I.: Trendovi gradnje namještaja i unutrašnjeg uređenja INTERZUM'95, Köln, 19-23. svibnja 1995., br. 2, str. 93-97.

Grbac, I.: Strojevi i oprema za obradu drva i šumarstvo LIGNA HANNOVER'95 (24.-30. svibnja 1995.), br. 2, str. 98-102.

Grladinović, T.; Bogner, A.: AMBIENTA'95, 22. Međunarodni sajam namještaja, unutarnjeg uređenja i prateće industrije (04.-08. listopada 1995.) br. 2, str. 103.

Babunović, K.: Nova istraživanja u pilanskoj preradi drva, br. 2, str. 104-106.

Tkalec, S.: Nove knjige, br. 2, str. 107-08.

\*\*\*: In memoriam, Prof. Dinko Tusun, br. 2, str. 109.

Figurić, M.; Motik, D.: Drvnotehnološka znanost - struka i trendovi, br. 3, str. 143-152.

Tkalec, S.: Problemi izvoza finalnih proizvoda hrvatskog drvnog gospodarstva, br. 3, str. 172-173.

Grbac, I.: HÄFELE - specijalist za okove za namještaj, br. 3, str. 175-180.

Dalbelo-Bašić, B.: Umrežavanje računala u upravljačko-proizvodnim sustavima, br. 4, str. 221-226.

Grladinović, T.; Bogner, A.: Znanstveno stručni skup "Revitalizacija u finalnoj obradi drva u Hrvatskoj", AMBIENTA'95, br. 4, str. 227-229.

Sever, S.: XX. svjetski kongres IUFRO-a. Briga za šumu: Istraživanja u promjenljivoj svijetu, br. 4, str. 230-238.

Brežnjak, M.: Dojmovi s XX. svjetskog kongresa IUFRO-a s posebnim osvrtom na rad nekih grupa 5. odsjeka - Šumski proizvodi, br. 4., str. 238-241.

Beljo-Lučić, R.: Rad sekcije Šumski proizvodi Forest products, br. 4, str. 241-242.

Turkulin, H.: Rad sekcije Površinska obrada drva, br. 4, str. 242-243.

\*\*\*: In memoriam, Prof. dr. sc. Zdenko Tomašegović, br. 4, str. 244.

**BIBLIOGRAPHY OF ARTICLES, REVIEWS, TECHNICAL INFORMATION AND REPORTS PUBLISHED IN THE "DRVNA INDUSTRIJA" JOURNAL IN VOLUME 46 (1995), UDC AND ODC**

**630\*79 Economics and organization in wood industry**

Figurić, M.; Motik, D.: Wood-technological sciences-structure and trends, No. 3, p. 143-152.

Tkalec, S.: The export problems of the final products of Croatian wood economy, No 3, p. 172-173.

Figurić, M.: Research on interactions between technology and production organization in wood processing, No. 4, p. 195-202

Jelačić, D.: Scheduling and rescheduling rules in wood industry production systems, No. 4, p. 203-212.

**630\*81 Wood and bark, structure and properties**

Govorčin, S.; Sinković, T.: Some physical and mechanical properties of the Bednja abonos, No. 1., p. 9-14.

Petrić, B.; Trajković, J.; Despot, R.: Some structural characteristics of ashwood (*Fraxinus angustifolia*, Vahl.) from the Lipovljani region in Croatia. No. 1, p. 15-20.

Petrić, B.; Trajković, J.: Species on the cover (European oak-wood), No. 1, p. 45.

Sinković, T.: Physical properties of juvenile fir-wood (*Abies alba*, Mill.) from Gorski kotar, No. 2, p. 59-68.

Petrić, B.; Trajković, J.: Species on the cover (Cherry-wood), No. 2, p. 110.

Sinković, T.: Mechanical properties of juvenile fir-wood (*Abies alba*, Mill.) from Gorski Kotar, No 3, p. 115-122.

Derbishire, H.; Miller, E., R.; Sell, J.; Turkulin, H.: Assessment of Wood Photodegradation by Microtensile Testing, No. 3, p. 123-132.

Petrić, B.; Trajković J.: Species on the cover (Common spruce-wood), No. 3, p. 174.

Petrić, B.; Trajković, J.: Species on the cover (European chestnut-wood), No. 4, p. 245.

**630\*82 Wood processing, general**

Grbac, I.: Building trends of Furniture and interior arrangement INTERZUM'95, Köln, 19-23. svibnja 1995., br. 2, p. 93-97.

**630\*822 Saws and sawing**

Goglia, V.; Beljo, R.: The influence of band strain force on idling power, No. 1., pg. 3-8.

Babunović, K.: New investigations in the saw-milling process, No. 2, p. 104-106.

**630\*823.1 Planning, cutting of mouldings, chiselling, mortising and tenonig**

Goglia, V.; Beljo, R.: Research of noise levels emitted by two spindle moulders, No. 2., p. 69-74.

**630\*824 Forms of joint, jointing and assembly**

Bogner, A.: Work of adhesion as a criterion for determination





## Upute autorima

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

### Opće odredbe

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

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

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

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

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

Autori su potpuno odgovorni za svoje priloge. Podrazumijeva se da je autor pribavio dozvolu za objavljivanje dijelova teksta što je već negdje drugdje objavljeno, te da objavljivanje članka ne ugrožava prava pojedinca ili pravne osobe. Radovi moraju izvijestavati 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"  
Sumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu  
Svetošimunska 25, 10 000 Zagreb.

### Rukopisi

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

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

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

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

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

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

Znanstveni i stručni radovi moraju biti sažeti i precizni, uz izbjegavanje dugačkih uvoda. Osnovna poglavlja trebaju biti označena odgovarajućim podnaslovima. Napomene se ispisuju na dnu pripadajuće stranice, a obročuju se 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 omogućće drugim znanstvenicima obnavljanje pokusa. Glavni eksperimentalni podaci trebaju biti dvojezično navedeni.

Rezultati trebaju obuhvatiti samo materijal koji se izravno odnosi na predmet. Obvezatna je primjena metričkog sustava. Preporučuju se SI jedinice. Rjeđe rabljene fizikalne vrijednosti, simboli i jedinice trebaju biti objašnjeni pri prvom spominjanju u tekstu. Osobito pazljivo treba prikazati formule, ako je moguće u jednom retku, s jasnim razlikovanjem broja 0 i slova "o", kao i slova "I" 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 redosljedom. Naslovi, zaglavlja, legende i sav ostali tekst u slikama i tablicama treba biti pisan hrvatskim i engleskim ili hrvatskim i njemačkim jezikom.

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

Svaka ilustracija na poleđeni treba imati svoj broj i naznaku orijentacije te ime (prvog) autora i skraćeni naslov članka. Originalne se ilustracije ne vraćaju autorima.

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

Zahvale se navode na kraju rukopisa.

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

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

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

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

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

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

Ostale publikacije (brošure, studije itd.):

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

### Tiskani slog i primjerici

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

## Instructions for authors

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

### General

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

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

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

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

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

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

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

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

### Manuscripts

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Acknowledgements** are presented at the end of manuscript.

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

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

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

Other publications (brochures, reports etc.):

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

### Proofs and journal copies

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

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



# ZIDI

**ŠUMARSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU**  
**ZAVOD ZA ISTRAŽIVANJA U DRVNOJ INDUSTRIJI**  
10000 Zagreb, Svetošimunska 25, tel: +385 01 230-22-88, fax: +385 01 218-616

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

Djelatnost Zavoda:

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

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

# POSLOVANJE SA

# STILOM

Marulićev trg 18, Zagreb, Croatia, tel.: +385 / 1 / 456 0 222, fax.: +385 / 1 / 420 004

**EXPORTDRVO**  
CROATIA