

DRVNA INDUSTRIJA

ZNANSTVENO STRUČNI ČASOPIS ZA PITANJA DRVNE TEHNOLOGIJE • ZAGREB • VOLUMEN 48 • STRANICA 181-228 • BROJ 4
SCIENTIFIC AND PROFESSIONAL JOURNAL OF WOOD TECHNOLOGY • ZAGREB • VOLUME 48 • PAGES 181-228 • NUMBER 4



Robinia pseudoacacia L.

4/97



HRVATSKE ŠUME

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



ambienta

**25. međunarodni sajam namještaja
unutarnjeg uređenja
i prateće industrije**

ZAGREB

14.-18. listopada 1998.

PROGRAM IZLAGANJA

- pokućstvo svih vrsta
- proizvodi i oprema za unutarnje i vanjsko uređenje
- repromaterijali za drvenu industriju svih vrsta
- strojevi, uređaji, naprave i alati za drvenu industriju
- oprema za hotele i ugostiteljstvo

PRIJAVE I INFORMACIJE:

tel: 01/6503 561, 6503 347

fax: 01/6550 614

E-mail: kkovacic@zv.hr.

Zagrebački
Velesajam



Avenija Dubrovnik 15
10020 Zagreb

<http://www.zv.hr>

See you at next

INTERBIMALL

INTERBIMALL

INTERBIMALL

INTERBIMALL

INTERBIMALL

X  **YLE** **X** **PO**

16^e Esposizione
Mondiale delle
Tecnologie
del Legno

16th World
Exhibition for
Woodworking
Technology

16. Weltmesse
für
Holzbearbeitungs-
technologien

16^{me} Salon
Mondial
des Technologies
du Bois

16^a Feria
Mundial de
las Tecnologías
de la Madera

MILAN, MAY 20-24, 1998

Concurrent with the 16th Sasmil



For information: EFIMALL - P.O. Box 37 - Assago (MI) ITALY
Tel.+(39)-2-89210244-246-257 - Telefax +(39)-2-8259009
e-mail: info@acimall.com. - web site: <http://www.acimall.com>.

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
"Hrvatske šume", p. o. Zagreb

OSNIVAČ
Founder

Institut za drvnoindustrijska istraživanja, Zagreb

GLAVNI I ODGOVORNI UREDNIK
Editor-in-Chief

Dr. sc. Hrvoje Turkulin

UREDNIČKI ODBOR
Editorial Board

Doc. dr. sc. Andrija Bogner
Prof. dr. sc. Vladimir Bruči
Prof. dr. sc. Mladen Figurić
Prof. dr. sc. Vlado Goglia
Izv. prof. dr. sc. Ivica Grbac
Prof. dr. sc. Vladimir Hitrec
Prof. dr. sc. Boris Ljuljka
Prof. dr. sc. Božidar Petrić
Doc. dr. sc. Tomislav Prka
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 ID, USA
Dr. John A. Youngquist, Madison WI, USA
Prof. emeritus R. Erickson, St. Paul MN,
USA
Prof. dr. W. B. Banks, Bangor,
Velika Britanija
Dr. Jürgen Sell, Dübendorf, Švicarska

IZDAVAČKI SAVJET
Publishing Council

Izv. prof. dr. sc. Ivica Grbac (predsjednik),
Šumarski fakultet Zagreb, prof. dr. sc. Boris
Ljuljka, Šumarski fakultet Zagreb, Josip
Šimac, dipl. ing. (Exportdrvo d.d.), Hranislav
Jakovac, dipl. ing. (Hrvatsko šumarsko
društvo), Anđelko Serdarušić, dipl. ing.
(Hrvatske šume p. o.)

TEHNIČKI UREDNIK
Production Editor

Zlatko Bihar

LEKTORI
Linguistic Advisers

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

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

Časopis izlazi četiri puta u godini.

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

The journal is published quarterly.

OVAJ BROJ ČASOPISA SUFINANCIRA:



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

Sadržaj

Contents

NAKLADA (Circulation): 600 komada • ČASOPIS JE REFERIRAN U (Indexed in): *Forestry abstracts, Forest products abstracts, Agricola, Cab abstracts, Paperchem, Chemical abstracts, Abstr. bull. inst. pap. chem, CA search* • PRILOGE treba slati na adresu Uredništva. Znanstveni i stručni članci se recenziraju. Rukopisi se ne vraćaju. MANUSCRIPTS are to be submitted to the Editor's office. Scientific and professional papers are reviewed. Manuscripts will not be returned • PRETPLATA (Subscription): Godišnja pretplata (annual subscription) za sve pravne osobe i sve inozemne pretplatnike 40 USD. Pretplata u Hrvatskoj za individualne pretplatnike iznosi 20 USD, a za đake, studente, i umirovljenike 6 USD, plativa u kunama u protivrijednosti navedenih iznosa 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) 3880-058, 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. 48, 4• str. 181-228• zima 1997. • Zagreb
REDAKCIJA DOVRŠENA
1998. 03. 10.

PREGLEDNI RAD

Review paper

PRIKAZ STVARNOG STANJA RADA ZRAČNIH KONVEJERA ANKETIRANJEM PODUZEĆA FINALNE OBRADBE U HRVATSKOJ
Description of the current state of air conveyors according to a survey of the Croatian furniture woodworking companies

Kos-Pervan, A., Horvat, D. 185-193

ZNANSTVENI RADOVI

Scientific papers

ISPITIVANJE ČVRSTOĆE UGAONIH VEZA NA BUKOVINI (FAGUS SYLVATICA L.) I BOROVINI (PINUS SYLVESTRIS L.)
Testing the strength of beech (*Fagus sylvatica* L.) and pine corner joints (*Pinus sylvestris* L.)

Ivica Grbac, Stjepan Tkalec, Želimir Ivelić..... 195-204

AN INVESTIGATION INTO THE PROTECTION OF WOOD FROM UV-RADIATION AND WATER
Istraživanje mogućnosti zaštite drva od uv-zračenja i vode

Vlatka Jirouš-Rajković, Ivica Grbac, Stjepan Tkalec 205-211

NOVI ZNANSTVENI RADNICI

Scientists and their careers..... 213-216

UZ SLIKU S NASLOVNICE

Species on the cover..... 217-218

Kos-Pervan, A., Horvat, D.

Prikaz stvarnog stanja rada zračnih konvejera anketiranjem poduzeća finalne obradbe u Hrvatskoj

Description of the current state of air conveyors according to a survey of the Croatian furniture woodworking companies

Pregledni rad - Review paper

Prispjelo - Received: 02. 03. 1998. • Prihvaćeno - accepted: 28. 03. 1998.

UDK 634 848.9*

SAŽETAK • Rad je zračnog konvejera potrebno stalno nadzirati, prilagođavati promjenama u proizvodnji, kao i povećavati mu učinkovitost i povoljnost cjelokupnog rada. Cilj istraživanja provedenog anketiranjem bilo je prikazivanje stvarnog stanja rada zračnih konvejera velikih i malih poduzeća finalne obradbe drva. Osvremenjivanje rada zračnih konvejera i samih postrojenja tek treba napraviti, naročito u 27 % poduzeća koja imaju odsisne uređaje starije od 20 godina. Manje od polovice (43 %) poduzeća ima u planu poboljšanje rada zračnih konvejera. Djelomična automatizacija i regulacija rada odsisnih uređaja postoji u 22 % poduzeća, a četvrtina poduzeća (24 %) pronašla je rješenje za svođenje potrošnje električne energije unutar najpovoljnijih granica. Drvni se ostatak u 77 % poduzeća koristi za energanu, dok ga 12 % njih odvozi na deponij za smeće. Protupožarni uređaji nisu ugrađeni u više od polovice anketiranih poduzeća (58%), premda je općepoznata opasnost od požara i eksplozije u finalnoj proizvodnji.

Ključne riječi: zračni konvejer, učinkovitost rada, osvremenjavanje uvjeta rada.

SUMMARY • Air conveyors performance is necessary to control, continuously adjust to changes during production, increase efficiency. The aim of the survey was to describe the actual state of air conveyors work in different Croatian furniture woodworking companies. The modernisation of air conveyors and other machines and equipment, is still to be done,

Autori su asistentica i docent na Šumarskom fakultetu u Zagrebu.

The authors are a research assistant and a senior lecturer, respectively, at the Faculty of Forestry of the Zagreb University.

especially in 27 % of the surveyed companies when the air conveyor systems are older than 20 years. Less than half of them (43 %) have plans to improve efficiency of their air conveyors. 22 % of companies have partly automated their regulation of the air conveyor systems, and one quarter (24 %) has found the way to reduce electrical energy consumption most favourably. Wood residues are used in 77 % of all companies for producing heat energy, and 12 % dispose of it in landfills.

Fire alarm devices are not present in more than 58 % of all the companies, in spite of the fact that the danger of fire and explosion is present in all furniture manufacturing companies.

Key words: air conveyors, efficiency, modernisation of working conditions.

1. UVOD

1. Introduction

Zračni konvejeri su uređaji koji neprekidno rade i zračnom strujom transportiraju drvene čestice cjevovodima. Osnovna im je zadaća odsis suvišnog drvnog materijala od radnih strojeva i njihov prijenos izvan pogona. Pomoć su pri radu čovjeku i radnom stroju. Povećanje higijene rada pridonosi proizvodnosti radnika i smanjenju štetnog utjecaja drvene prašine na njihovo zdravlje. Odsisom s mjesta obradbe na radnome stroju smanjuje se zatupljivanje alata, utrošak energije za rezanje, te je bolja kakvoća obradbe.

Uporaba zračnih konvejera je nužnost, a opće stanje i dobrotu njihova rada u 68 hrvatskih poduzeća ispitana je i prikazana anketiranjem.

2. PRIJEPORNA PITANJA I DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA

2. Research issues and previous research

Dobrota rada zračnih konvejera može se prikazati nizom prednosti i nedostataka njihova rada i upravo su na tim svojstvima utemeljena pitanja ankete.

Posljedica obradbe tupim alatom, kao i neprimjerenom brzinom, jest iskrenje koje unutar cjevovoda **izaziva požar i eksploziju**. Naime, suhe (12%), sitne (sitnije od 300 μm) i zgusnute (35-55 mg/m^3) drvene čestice u pogonima finalne obradbe drva čine kritičnu zapaljivu masu (Kiosseff, 1973).

Osim masene koncentracije drvene prašine unutar uređaja, nepoželjna je i ona koja se nalazi u radnoj atmosferi. Čestice koje nisu trajno odvedene onečišćuju radnu okolicu i ako je riječ o prašini hrastovine i bukovine, štetno utječu na radnikovo zdravlje. Već je 33 godine poznato, otkako su istraživanja u Engleskoj to pokazala, da ta prašina uzrokuje karcinom nosa i nosne šupljine (Kurzinformaton zur Umsetzung der technischen Regel Holzstaub, TRGS 553). Ta spoznaja daje dodatnu važnost problematici rada zračnih konvejera i nji-

hovu utjecaju na higijenu rada.

Odsisni uređaji, u usporedbi s ostalim potrošačima u proizvodnji, troše veliku količinu **električne energije**, preko 22 % (Hamm, 1982), nekad i do 50 % više od ostalih. Konstrukcija odsisnog uređaja, aerodinamičnost njegovih sastavnica, način odsisa prema radnim strojevima mogu utjecati na odsisne potrebe pogona.

Toplinska energija zimi se odvođa odsisanim zrakom iz radnog prostora, ali se spaljivanjem drvnog ostatka u ložištu poduzeća može nadoknaditi. Neki proizvođači pročišćen zrak vraćaju, ali ga je potrebno dogrijati i pročititi ispod dopuštene granice zaprašenosti.

Brojni su dodatni tehnički problemi u radu zračnog konvejera poput zapuha unutar cjevovoda, korozije, oštećenja filtarskih vreća, lopatica ventilatora, koljenskih odsječaka, buke i sl. U pogonima finalne obradbe drva često se mijesaju suhe i mokre čestice, zbog čega se sljepljuju i stvaraju zapuhe te olakšavaju koroziju.

3. CILJ RADA

3. Aim of research

Cilj ovog rada jest prikazivanje stanja zračnih transportera u našim pogonima finalne obradbe drva.

Time se nastoje prikazati stvarni problemi koji se pojavljuju i njihova učestalost, kao i nastojanja anketiranih u rješavanju tih problema.

Istraživanje spomenutih prednosti i nedostataka postojećih zračnih konvejera u Hrvatskoj, stjecanje novih spoznaja, ali i potvrđivanje pretpostavki, omogućile bi odabir najpovoljnijih, ekonomičnih i ergonomski bezopasnih zračnih konvejera.

4. METODA RADA

4. Research method

Anketa je provedena 1996. godine, a nastojao se ispitati što veći broj proizvođača,

finalnih obrađivača drva na području cijele Hrvatske. Odgovore je dalo 68 poduzeća, među kojima su naši najznačajniji veći, ali i manji proizvođači namještaja, ploča, građevne stolarije i montažnih kuća.

Izgled anketnog lista i pitanja dani su u poglavlju s rezultatima.

5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

5. Research results and discussion

Donosimo prikaz pitanja ankete i omjera odgovora.

1. Na koji način izvodite transport s obzirom na radne strojeve i uređaje za odsisavanje ?

How do you transport with regard to machines and air conveyors?

A) Pojedinačno za svaki stroj, s vlastitim ventilatorom.

Individually for every machine with its own air conveyor or fan

B) Prijevoznim agregatom (filter + ventilator) koji posluhuje određeni stroj prema potrebi, u različito vrijeme.

Moveable air conveyor (filter + fan) which serves the machine when needed

C) Središnjim sustavom odsisavanja za pojedine grupe radnih strojeva, i to jednim ventilatorom i jednim odvajalom.

Central system for machines group with one fan and one cyclone

D) Složenim odsisno-transportnim sustavom s nekoliko već spomenutih odsisnih sustava koji se stapaju u jedan transportni sustav za prenošenje drvnog ostatka.

Complex system with several air conveyors which are added in one transport system.

2. Kako koristite drveni ostatak skupljen jednim prethodno navedenih uređaja za odsisavanje ?

How do you use wood waste?

A) Za energanu.

For energy

B) Za proizvodnju papira.

Pulp production

C) Za proizvodnju iverice.

Board production

D) Za neku drugu svrhu (možete je navesti):

Rest:

- za izradu drvnih briketa, *Briquette*, 5 %

- za prodaju, *Sales* 5 %

- za deponij smeća, *Landfill* 12 %.

3. Koliko se razlikuju grupe radnih strojeva vezane u jedan sustav s obzirom na vrstu (krupnoću, vlagu čestica i dr.) i

količinu nošenih drvnih čestica ?

How different are groups of machines from one system

A) Međusobno se znatno razlikuju.

Significant technological difference

B) Nema bitne razlike između pojedinih grupa radnih strojeva.

No significant difference

4. Koju vrstu zračnog konvejera rabite s obzirom na položaj ventilatora u dijelu cjevovoda kroz koji pretežno prolazi materijal ?

What kind of air conveyors do you use with regard to the fan position in the system (part of the tube with wood waste flowing?)

A) Usisni (materijal struji kroz usisnu cijev).

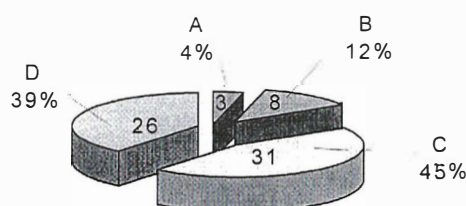
Vacuum, underpressure (wood waste flow through this tube)

B) Usisno-tlačni.

Vacuum- pressure

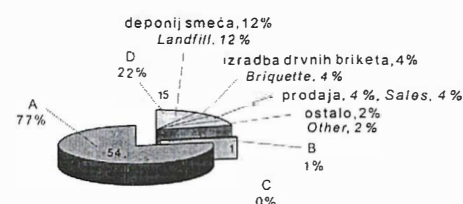
C) Tlačni.

Pressure



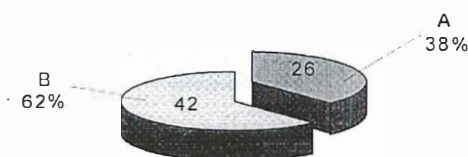
Slika 1.

Rezultati odgovora na 1. pitanje • A percentage of answers to the first question



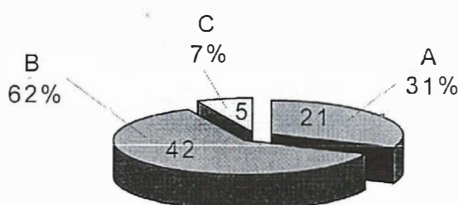
Slika 2.

Rezultati odgovora na 2. pitanje • A percentage of answers to the second question



Slika 3.

Rezultati odgovora na 3. pitanje • A percentage of answers to the third question



Slika 4.

Rezultati odgovora na 4. pitanje • A percentage of answers to the fourth question

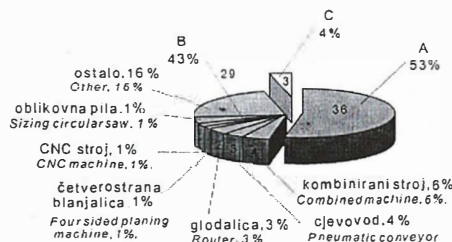
5. Kolika je kakvoća usisa materijala u odsisno ušće radnih strojeva ?

Is the cleaning from the machine satisfactory?

A) Zadovoljavajuća, dobar odnos količine nanosa drvnog materijala i brzine strujanja zraka.

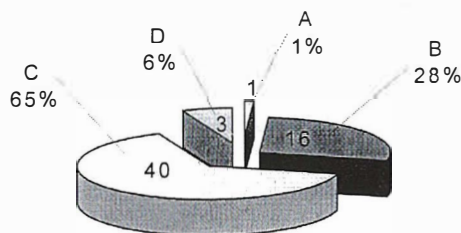
Slika 5.

Rezultati odgovora na 5. pitanje • A percentage of answers to the fifth question



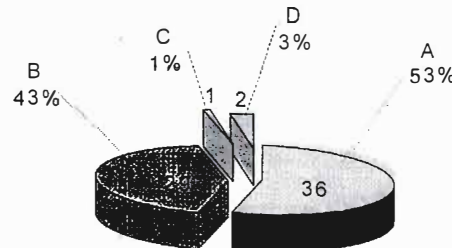
Slika 6.

Rezultati odgovora na 6. pitanje • A percentage of answers to the sixth question



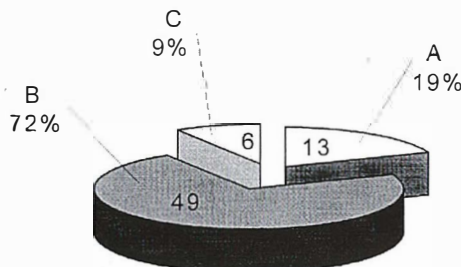
Slika 7.

Rezultati odgovora na 7. pitanje • A percentage of answers to the seventh question



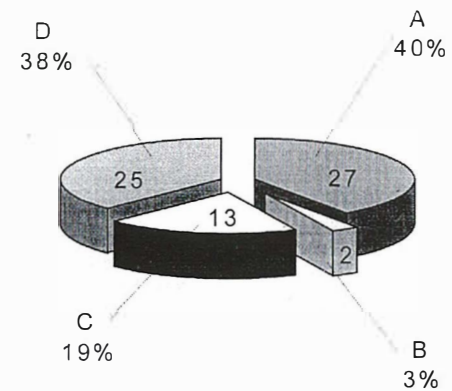
Slika 8.

Rezultati odgovora na 8. pitanje • A percentage of answers to the eighth question



Slika 9.

Rezultati odgovora na 9. pitanje • A percentage of answers to the ninth question



Satisfactory, good relation between wood waste production and air mass flow of air

B) Ponekad se na nekim strojevima stvori zapuh u odsisnom ušću.

On some machines dust drift sometimes occurs

C) Često nastaje zapuh na većini radnih strojeva u odsisnom ušću.

Dust drift often occurs

6. Kako se često pojavljuju oštećenja koljena i ravnoga dijela cjevovoda ?

How often does the devastation of tube or pipelines happen?

A) Često (svake godine).

Very often (every year)

B) Samo na koljenima (svake godine).

Only on circular pieces

C) Ne pojavljuju se.

It doesn't happen

D) U nepravilnim vremenskim razmacima.

Sometimes

7. Koju vrstu odvajala primjenjujete u sklopu zračnog konvejera ?

What kind of separators do you use?

A) Ciklon

Cyclone

B) Vrećasti filtar

Bag filters (anther)

C) Mokro odvajlo

Wet separator

D) Dvostruko odvajanje s povratom odsisanog zraka.

Double separator with clean air recuperation

8. U kakvom je stanju okolni zrak odnosno jesu li drvene čestice odvojene od zraka ?

What is the condition of the air in the working place with regard to dust quantity levels (mass concentration)?

A) Zrakom ne lebdi nikakva drvena prašina koja bi došla od zračnog konvejera.

No dust

B) Zrakom lebdi neznatna količina takvih drvnih čestica.

Negligible level of dust

C) Zrakom lebdi povećana količina takvih čestica.

An excessive quantity

9. Koju vrstu odlagališta drvnih čestica imate nakon odvajanja ?

What kind of storage do you have?

A) Zatvoreni bunker.

Closed storage

B) Poluotvorene pregrade, a drvni otpad pada na tlo.

Half opened storage

C) Filtarske vreća.

Bag

D) Transportni sustav za odvod do silosa prije ložišta i sl.

Transporting system with pipelines, silo and with the production of heat energy

10. Koliku buku stvara vaš zračni konvejer ?

What is the noise quantity level air conveyor produce on working place?

A) Raznim postupcima zaštite smanjena je znatno ispod granice podnošljivosti.

Under tolerable level

B) U granicama je podnošljivosti.

At tolerable level

C) Na granici podnošljivosti.

On tolerable level

D) Iznad granice podnošljivosti.

Above tolerable level

11. Kako ste doznali razinu buke svog zračnog konvejera ?

How do you test the level of noise in your woodworking companies?

A) Slobodno je procijenjena.

Rough estimate

B) Izmjerena je.

Measuring

12. Koji je dio zračnog konvejera najbucniji i koji stvara neočekivano više buke?

Which part of the air conveyor is the noisiest?

A) Odsisni dio ušća

Cap or entrance part of pipeline

B) Cjevovod

Pipeline, tube

C) Ventilator

Fan

D) Elektromotor

Electrical motor

E) Ciklon

Cyclone

13. Na koji način rješavate problem prekomjerne potrošnje električne energije za pogon zračnog transportera u odnosu prema ostalim potrošačima ?

How do you reduce the consumption of electrical energy to allowed limits?

A) Ukupna potrošnja električne energije problem je gospodarnosti poduzeća jer se gotovo svi uređaji ne iskorištavaju u granicama optimalnosti (nisu tražena rješenja problema cjelokupne prekomjerne potrošnje

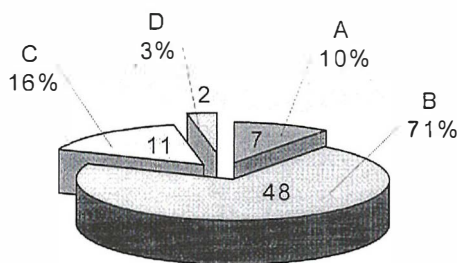
električne energije).

You did not request solution even you found that all electrical consumer need energy under allowed range. Ther was no attempt made to solve the problem of the excessive use of energy as a whole

B) Primijećeno je da je za rad zračnoga konvejera potrošnja električne energije neočekivano velika u usporedbi s nekim drugim važnim potrošačima (primijećeno je, ali nije ništa poduzimano kako bi se riješio problem).

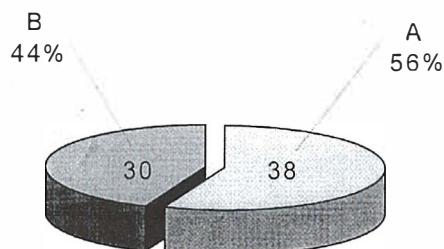
You did not request solution even though the air conveyor need ad large quantite electrical energy

C) Radilo se na mjernom određenju iskorištenosti ventilatora u zračnom konvejeru i poduzete su mjere za približavanje rada području optimalnosti (riješeno je problem nepotrebne potrošnje električne energije za rad



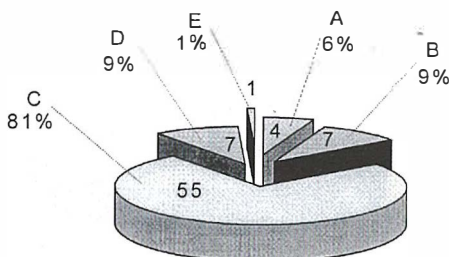
Slika 10.

Rezultati odgovora na 10. pitanje • A percentage of answers to the tenth question



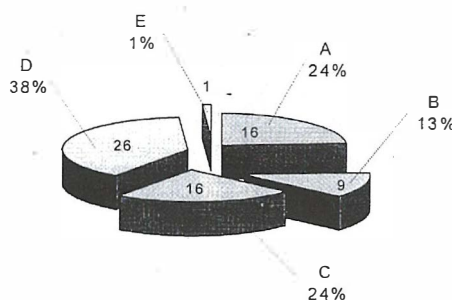
Slika 11.

Rezultati odgovora na 11. pitanje • A percentage of answers to the eleventh question



Slika 12.

Rezultati odgovora na 12. pitanje • A percentage of answers to the twelfth question



Slika 13.

Rezultati odgovora na 13. pitanje • A percentage of answers to the thirteenth question

zračnog konvejera).

You measured the energy consumption and worked on reducing and optimising air conveyors work (energy overconsumption problem is solved)

D) Nema podataka o potrošnji električne energije potrošača u pogonu, pa ni zračnog konvejera.

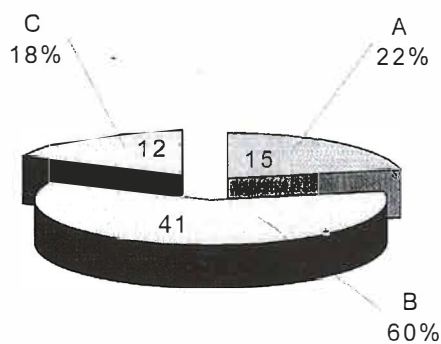
You haven't any information about the energy consumption

E) Potrošnja svih potrošača kontrolira se svakodnevno i u potpunosti.

You control the air conveyors work totally every day

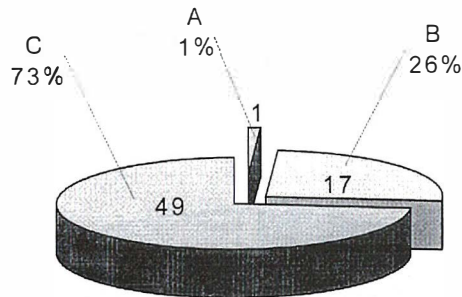
Slika 14.

Rezultati odgovora na 14. pitanje • A percentage of answers to the fourteenth question



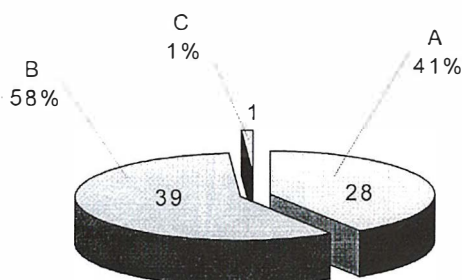
Slika 15.

Rezultati odgovora na 15. pitanje • A percentage of answers to the fifteenth question



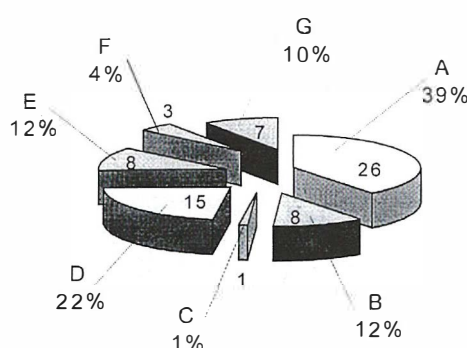
Slika 16.

Rezultati odgovora na 16. pitanje • A percentage of answers to the sixteenth question



Slika 17.

Rezultati odgovora na 17. pitanje • A percentage of answers to the seventeenth question



14. Koriste li se uređaji za regulaciju i automatsko upravljanje zračnim konvejerom ?

Do you have an automatic regulation of air conveyors work?

A) Koriste.

Yes

B) Ne koriste.

No

C) U planu su.

Soon

15. Izbija li se požar zbog eksplozije sitnih drvnih čestica u zračnom konvejeru ?

How frequently does a fire or an explosion happen in your air conveyors system?

A) Često

Often

B) Rijetko

Rarely

Po jedan je proizvođač imao požar:

Only producer had a fire

- 2 puta u 2 godine

Twice in two years

- 2 puta u 5 godina

Twice in five years

- 2 puta u 18 godina

Twice in eighteen years

- 2 puta u 25 godina

Twice in twenty five years

- 1 put u 6 godina

Once in six years

- 1 put u 8 godina.

Once in 8 years

Po dva su proizvođača imala požar:

Two producers had a fire

- 1 put u 5 godina

Once in five years

- 2 puta u 10 do 15 godina.

Twice in ten to fifteen years

C) Uopće ne izbija.

It does not happen

16. Rabite li uređaje za protupožarnu zaštitu u sklopu zračnog konvejera ?

Do you use fire protection equipment as a part of the air conveyors?

A) Ugrađeni su.

Yes

B) Nisu ugrađeni.

No

C) Djelomično (samo u spremniku).

Partly, only in the silo.

17. Koje ste probleme imali posljednjih godina s radom zračnog konvejera u vašim pogonima finalne obradbe drva ?

Which problems related to the air conveyors did you have last couple of years in your woodworking factory?

A) Broj poduzeća gdje nisu imali nikakvih problema:

Factories without any problems

B) Vrećasti filtar

Bag filter

- začepljenje

Choked up (blocked)

- zamjena vreća

Needs a new bag

- zbog pohabanosti, trganja

Bag is worn out or ripped

- zbog opasnosti od požara

High fire risk

C) Ciklon

Cyclone

- slabo odvajanje, djelotvornost

Low dust separation and low efficiency

D) Ventilator

Fan - debalans

Unbalanced fan propeller - pucanje (izlizanost) lopatica

Break of worn out fan fins - pri nabavi rezervnih dijelova (ležajeva...)

Spare parts (especially bearings) - zamjena ventilatora i elektromotora, remena

Change of fan, motor or transmission belts - mala brzina zraka (12 - 18 m/s)

Low air speed (12 to 18 m/s)

E) Cjevovod

Pipeline - zapunjavanje

Blocked

- korozija i pucanje zbog smrzavanja

Corrosion and cracking caused by frost

- dotrajalost

Worn out

F) Silos

Silo

- mali prostorni kapacitet
Small quantity capacity
- dodatna čišćenja zbog smrzavanja
čestica

Additional cleaning caused by dust frosting

G) Ostalo

Other

- nedovoljan broj ušća na radnoj glavi
Insufficient number of caps or entrance parts of pipeline

- zatajenje protupožarnog uređaja za vrijeme požara

Stalling of fire protection equipment

- velika potrošnja električne energije

Electrical energy overconsumption

- nedovoljno održavanje

- nepravilno održavanje pri puštanju u pogon

slaba kakvoća reza zbog lošeg odsisa

loši uvjeti rada zbog čestica u zraku

18. Imate li u planu bilo kakva poboljšanja zračnog konvejera ?

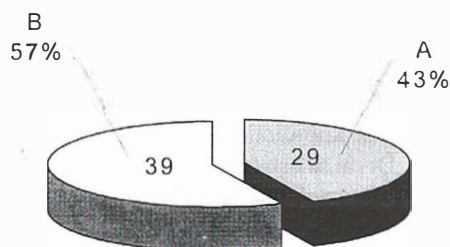
Do you plan some air conveyor works improvement?

A) Da

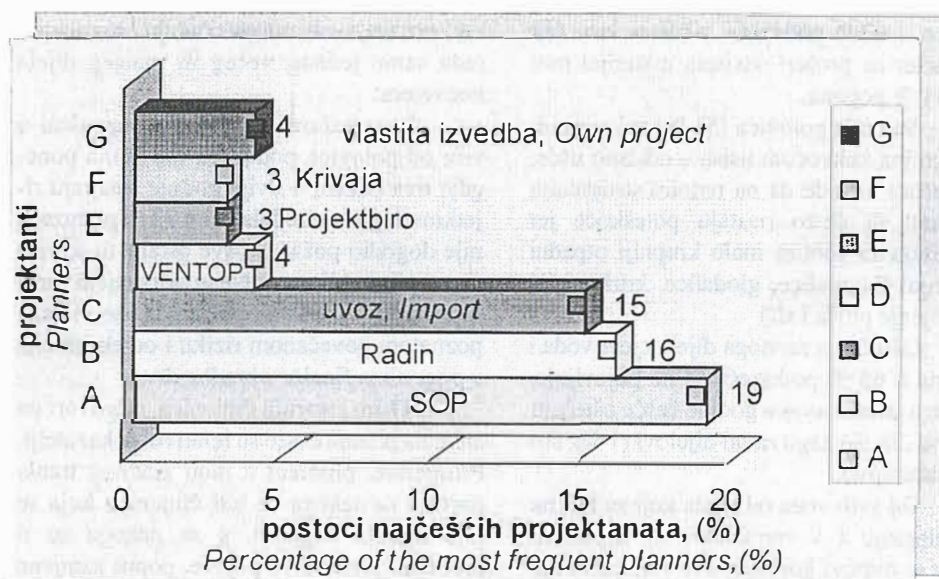
Yes

B) Ne

No



Slika 18. Rezultati odgovora na 18. pitanje • A percentage of answers to the eighteenth question



Slika 19. Postoci najčešćih projektanata • A percentage of the most frequent planners

19. Najčešći projektanti zračnih konvejera anketiranih poduzeća:

The most frequent planners of air conveyers in Croatia are:

- SOP, Krško
- Radin, Ravna Gora
- suradnja ili uvoz iz inozemstva
Import from other lands
- VENTOP, Ravna Gora
- Projektburo, Slavonski Brod
- Krivaja, Zavidovići
- samogradnja.
Own project

Iz prethodno navedenih odgovora dobiva se relativan pregled rada zračnih konvejera finalnih pogona u nas. U velikom se broju pitanja to stanje podudara s već spomenutim prednostima i nedostacima, kao i predvidivim obilježjima sustava za odsisavanje ili manjim konvejerima.

Samo 45 % anketiranih ima središnji sustav odsisavanja za pojedine grupe radnih strojeva s jednim ventilatorom i te grupe se prema vrsti otpadnih čestica znatno razlikuju u samo 38 % slučajeva. Ta poduzeća rijetko imaju probleme sa zapuhom, začepljenjem cjevovoda i korozijom.

Ostali (njih 55 %) to mogu očekivati, što se osobito očituje zimi, a kasniji odgovori to i potvrđuju, zbog miješanja suhih sitnih i vlažnih krupnijih čestica drva. Inače se sitne a navlažene čestice lakše međusobno povezuju, lijepe za stijenku cjevovoda i stvaraju začepljenja. Zimi se kondenzirana vlaga uz stijenke leđi. Tako navlažene stijenke lakše korodiraju.

Drvni se ostatak u 77 % poduzeća iskorišteni u energiju, dok ga 12 % njih odvozi na deponije za smeće.

Tlačne zračne konvejere rabi samo 7 % poduzeća. Usisno-tlačni sustav najčešće je rabljen, u 62 % poduzeća, a sustav kroz čiji ventilator ne prolazi odsisani materijal rabi se u 31 % pogona.

Samo je polovica (53 %) anketiranih zadovoljna kakvoćom usisa u odsisno ušće, dok ostali navode da na radnim strojevima ponekad ili često nastaju poteškoće jer ostavljaju za sobom malo krupniji otpadni materijal (blanjalice, glodalice, kružne pile za krojenje ploča i sl.)

Oštećenja ravnoga dijela cjevovoda i koljena u 65 % poduzeća se ne pojavljuje, dok se u ostalih svake godine češće oštećuju koljena (28 %) nego ravni dijelovi (1 %), što je i razumljivo.

Od svih vrsta odvajala koji su bili na raspolaganju i s vremenom su napušteni danas se njihovi korisnici sve više odlučuju

za jeftinija, jednostavnija i maksimalno dobra odvajala. S obzirom na opseg proizvodnje i krupnoću otpadnoga materijala, cikloni i vrećasti filtri rabe se podjednako često, dok se mokro odvajalo rabi samo u jednom anketiranom poduzeću. Taložnici i inercijski odvajajući uopće se ne spominju, što zbog njihove male dobrote, što zbog glomaznosti izvedbe i time poskupljenja uporabe.

Dvostruko odvajanje s povratom zraka u pogon u nas još nije našlo široku primjenu jer postoji potreba da se zbog prolaska kroz vanjske cjevovode donekle ohlađeni zrak ponovno zagrijava.

Anketiranjem je dobiveno najviše odgovora (72 %) o neznatnoj količini drvnih čestica u radnoj okolici, koja se zbog nepreciznosti lako zamjenjuje s povećanom količinom. Manji dio anketiranih (19 %) smatra da zrakom ne lebdi nikakva drvena prašina, što je posljedica subjektivnosti ispitnika. Naime, vrlo sitne drvene čestice, respirabilne frakcije koja se udiše i štetne je za zdravlje, satima lebde zrakom te se teže zamjećuju.

Slobodnom je procjenom, jednako kao i nakon obavljenih mjerenja, zamijećeno da je buka kao nedostatak zračnog konvejera na granici podnošljivosti (71 %). Najbučnijim se dijelom sustava smatra ventilator (81 %).

Potrošnja električne energije za rad zračnog konvejera u usporedbi s drugim potrošačima svima je problem, dok je samo 24 % anketiranih poduzelo mjere za približavanje potrošnje zračnoga konvejera najpovoljnijem području.

Još se nedovoljno (22 %) nastoji regulirati i automatski upravljati radom zračnog konvejera, ali se ukupnim razvojem i planiranjem naziru poboljšanja. Podatak od 22 % visok je ako je riječ o potpunoj automatizaciji, ali se pretpostavlja da su anketirani razumijevali automatizaciju i regulaciju rada samo jednog većeg ili manjeg dijela konvejera.

Protupožarni uređaji nisu ugrađeni u više od polovice poduzeća (58 %), a ponegdje dva požara u dvije godine smatraju rijetkim događajem. Iako se u 73 % poduzeća nije dogodio požar, uz sve ostalo, to je vrlo nepovoljna bilanca. Neugrađivanjem protupožarnih uređaja poduzeća se izlažu poznatom povećanom riziku i od eksplozija u pogonima finalne obradbe drva.

Osim stvarnih činjenica, odgovori na anketna pitanja često su relativni pokazatelji. Primjerice, problem u radu zračnog transportera za nekoga će biti činjenica koja se nije morala dogoditi, a za nekoga su ti problemi predvidive pojave, poput zamjene

dijelova odsisnog uređaja zbog dotrajlosti. Stoga je prije procjene značaja problema potrebno odrediti koji se očekivani (ukalkulirani) problem želi ili ne želi stalno nadzirati i rješavati.

Većina su navedenih "problema" predvidivi popravci i zamjene dijelova zračnog konvejera zbog istrošenosti ili neprilagođenosti uređaja potrebnim kapacitetima, odnosno neoptimalnost. Tako se problem začepljenja vrećastog filtra umanjuje potrebnim stresanjem i propuhivanjem, kao i prilagodbom specifičnog opterećenja po jedinici površine filtra (Franzgrote, 1992).

Podatak da 27 % anketiranih ima odsisni uređaj stariji od dvadeset godina pokazuje njihovu dotrajlost. Od ostalih je 80-ih godina instalirano 45 % zračnih transportera, a 90-ih 27 %.

6. ZAKLJUČAK

6. Conclusion

1. Prevelika je energijska potrošnja i nedovoljna učinkovitost zračnih konvejera jer se njihov rad nedovoljno nadzire, prilagođava promjenama i stvarnim potrebama u proizvodnji.

2. Drvni ostatak nedovoljno se iskorištava a čak ga 12 % poduzeća baca u smeće.

3. Prečesto se događaju požari, a isto je premalo ugrađenih protupožarnih uređaja unutar sustava odsisavanja.

4. Nedovoljna je zainteresiranost za poboljšanja u radu zračnog konvejera i planira ih samo 43 % poduzeća.

5. Nedovoljna je informiranost o štetnosti drvene prašine za zdravlje uposlenika jer se u 19 % drvodjelskih poduzeća smatra da ne lebde nikakve drvene čestice, dok vrlo sitne, upravo one koje se najlakše udišu, satima lebde u prostoru.

7. LITERATURA

7. References

1. Backović, M., 1995: **Pneumatski transport u drvnoj industriji**, Bosna public, Sarajevo
2. Bär, R., 1992: **Reduzierung der Staub-Emissionen in der Holzindustrie**. Holz Kunststoff, 5/9: 584-586.
3. Franzgrote, W., 1992: **Filteranlagen-Luftriickführung-Wärmegegewinnung. Tagung "Absaugungen für Holzstaub und -späne"**, Frankfurt am Main
4. Hamm, Đ., 1982: **Ekshaustorski uređaji u drvnoj industriji sa energetskog aspekta**, Đurđe novac
5. Hamm, Đ., 1982: **Utjecaj stanja zraka na trajnost uređaja za odsisavanje i uređaja za pneumatski transport u drvnoj industriji**, Đurđe novac

6. Hamm, Đ., 1987: **Pneumatski transport**. Šumarska enciklopedija III, JLZ, Zagreb, 525-529.
7. Hofmann, R., 1996: **Staubbelastung an Handarbeitsplätzen zu hoch**, Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Sozialordnung, Referat 26, Stuttgart
8. Kiosseff, H., Arndt, B., 1973: **Einige Kenndaten über Holzstaubexplosionen**. Holzindustrie, 1973/6: 173
9. Sever, S., 1988: **Transport u drvnoj industriji**, interna skripta, Zagreb
10. Svjatkov, S. N., 1969: **Pneumatski transport usitnjenog drveta**, Zavod za tehnologiju drveta, Sarajevo
11. Westkämper, E., Riegel, A., 1995.: **Weniger Staub dank antistatischer Schleifmittel**, **59-62: 10.
12. Wolf, J., Post, G., 1994: **Gesundheitsgefahren vermeiden**, Holz-Berufsgenossenschaft, München, 79: 5-31.
13. ** 1986: **Berufsgenossenschaft nimmt sich des Holzstaubproblems an**, Holz-Zentralblatt, 2185, Nr. 149, Stuttgart
14. ** 1996: **Dust Extraction and Wood-waste Utilisation**. Furniture Manufacturer, 729 (61): 389-397.
15. **Pravilnik o maksimalnoj dopustivoj koncentraciji štetnih tvari u atmosferi radnih prostorija i prostora, MDK, Laboratorij za analitiku i toksikaciju, Zagreb, 1993.
16. ****Technische Regel "Holzstaub" (Neue TRGS 553)**, Der Bundesminister für Arbeit und Sozialordnung Bundesarbeitsblatt, 1992: 46 - 54.
17. ****Kurzinformation zur Umsetzung der technischen Regel Holzstaub (TRGS 553)**, Innovationsstelle und Förderungswerk für das Holz- und Kunststoffverarbeitende Handwerk e.V., Wiesbaden.
18. ****Sicherheitsregeln für das Absaugen und Abscheiden von Holzstaub und -spänen**. Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Zentralstelle für Unfallverhütung und Arbeitsmedizin, ZH 1/139, 1990.
19. ****Verfahren zur Bestimmung von Holzstaub**. Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Zentralstelle für Unfallverhütung und Arbeitsmedizin, ZH 1/120.41, 1989.

Zahvaljujemo svima koji su odgovorili na anketna pitanja i poslali ih na našu adresu. Nadamo se da će im rezultati ovog rada koristiti i time postići svoju svrhu. Doprinos uspješnosti ankete je i popratni dopis dvaju zavoda Fakulteta. Potpisnik Zavoda za istraživanje u drvnoj industriji bio je izv. prof. dr. Ivica Grbac, a Zavoda za matematiku i osnove tehnike prof. dr. Vlado Goglia, pa u znak zahvalnosti to u ovoj prilici ističemo.

Autori



ZIDI



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU, ŠUMARSKI FAKULTET

ZAVOD ZA ISTRAŽIVANJA U DRVNOJ INDUSTRIJI

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

Za potrebe cjelokupne 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 i inozemno tržište.

Djelatnost Zavoda:

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

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

Ivica Grbac, Stjepan Tkalec, Želimir Ivelić

Ispitivanje čvrstoće ugaonih veza na bukovini (*Fagus sylvatica* L.) i borovini (*Pinus sylvestris* L.)

Testing the strength of beech (*Fagus sylvatica* L.) and pine corner joints (*Pinus sylvestris* L.)

Izvorni naučni rad - Original scientific paper

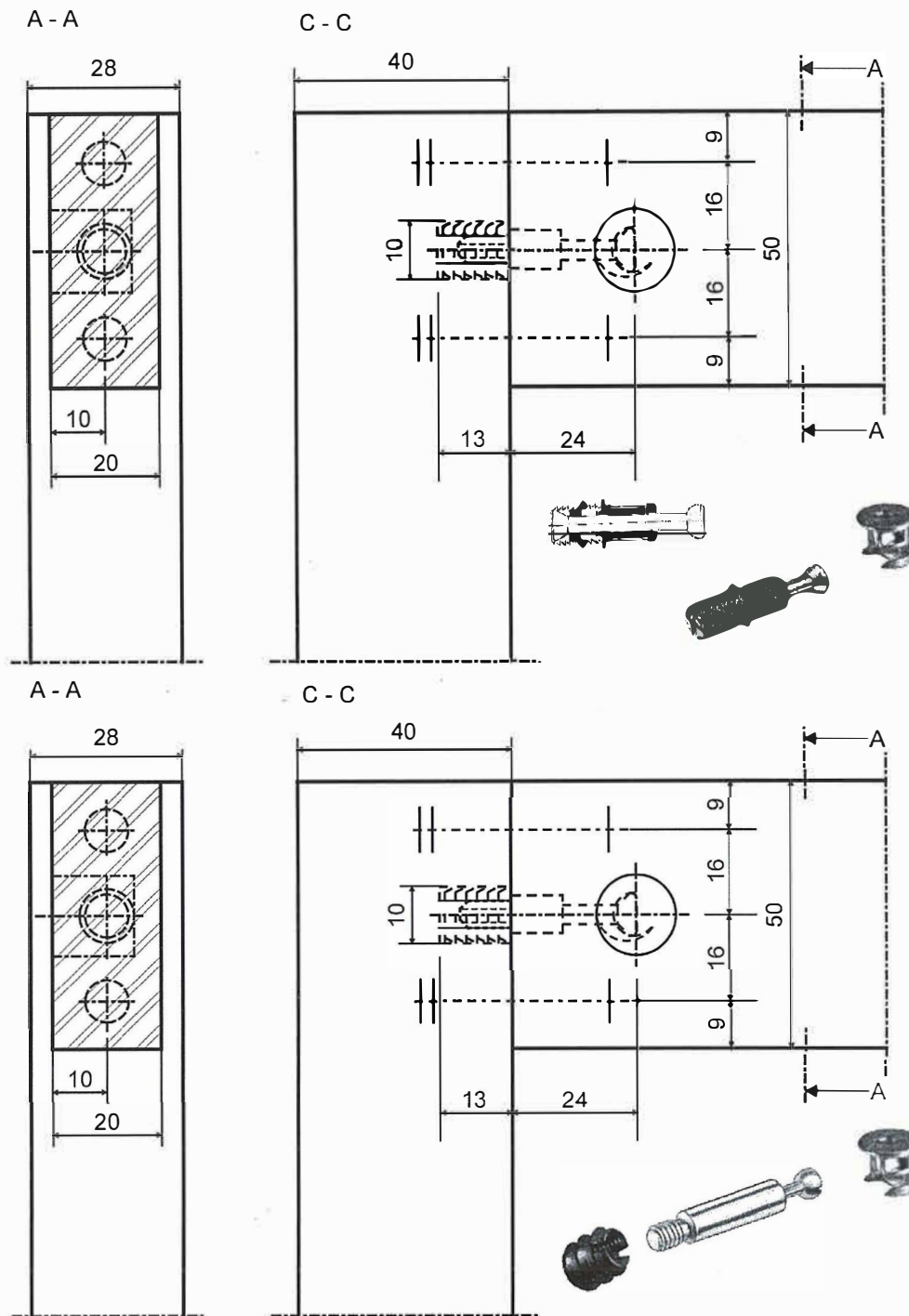
Prispjelo - Received: 12. 01. 1998. • Prihvaćeno - accepted: 27. 01. 1998.

*UDK 630*824*

SAŽETAK • Rad je obuhvatio ispitivanja čvrstoće ugaonih L-veza na okvirnicama od bukovine i borovine, s ciljem uspoređivanja rezultata iz prethodnih radova na sličnim vezama i spojevima u svrhu praktične primjene novih elemenata za povezivanje. Zadatak ispitivanja bio je utvrditi fizičko-mehanička obilježja o kojima ovisi čvrstoća L-veza u konstrukcijama namještaja od cjelovita drva. Za pokus su uporabljene dvije skupine uzoraka: s vezama pomoću Minifix harpun svornjaka u plastičnom ulošku učvršćenim zakretnim klinom, te oni izvedeni Minifix svornjakom s navojem u metalnom ulošku učvršćenim zakretnim klinom. Veze su ispitivane na uređaju za statička opterećenja do loma. Dobiveni rezultati pokazuju da veze ostvarene Minifix harpun okovima i Minifix okovima zaostaju za čvrstoćom lijepljenih spojeva sličnih dimenzija i oblika sastavljanja. Od ispitivanih fizičko-mehaničkih svojstava na čvrstoću veza utječu: točnost dimenzija otvora i uložaka te veličina kuta zakretanja klina. U zaključku se ističe da je okov primjenljiv u konstrukcijama namještaja na mjestima gdje se ne pojavljuju znatnija dinamična i statička opterećenja kao što su korpusi namještaja za odlaganje, dok za namještaj kao što su stolice i stolovi bolje odgovaraju prikladni lijepljeni spojevi ili okovi posebne namjene.

Ključne riječi: veze drva okovima, čvrstoća na statička opterećenja, namještaj od bukovine i borovine.

Autori su redom: izvanredni profesor, redovni profesor, asistent na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu
Authors are an associate professor, a professor and an assistant respectively, at the Faculty of Forestry of the University of Zagreb



Slika 1

Ugaono povezivanje okvirnica L-oblika Minifix harpun svornjakom u plastičnom ulošku učvršćenom zaokretnim klinastim vilicama između dvaju moždanika za pozicioniranje • Corner L-joint of chair parts by means of Minifix harpoon bolt in plastic dowel fixed with cylindrical wedging element. The bolt is positioned between two wooden dowels.

Slika 2

Ugaono povezivanje okvirnica L-oblika Minifix svornjakom s navojem u metalnom ulošku učvršćenom zaokretnim klinastim vilicama između dvaju moždanika za pozicioniranje • Corner L-joint of chair parts by means of Minifix bolt in metal threaded dowel fixed with cylindrical wedging element. The bolt is positioned between two wooden dowels.

tj. dviju okvirnica, uzorke je trebalo postaviti pod kutom koji bi odgovarao kutu u momentu ravnoteže odnosno najvećeg opterećenja pri kojem ukupno opterećenje što djeluje na stolicu preuzimaju dvije stražnje noge, dok su prednje noge podignute od podloge. U tu je svrhu uporabljena šablona kako bi uzorak imao stalni kut $\alpha = 19,68^\circ$ prema (6) pri djelovanju opterećenja u kidalici. Djelovanjem sile pojavile su se vidljive deformacije u obliku otklona (O) između horizontalne i vertikalne okvirnice. Strelice na slici 5. pokazuju otklon zbog opterećenja okvirnica. Pri ispitivanju nije mjereno vrijeme do nastanka loma, već je evidentirana

sila pri kojoj su se okvirnice odvojile, tj. najveća sila loma (F_L). U tablicama su rezultati prikazani momentom sile loma prema izrazu:

$$M_L = F_L \cdot \cos \alpha \cdot l \text{ (daN/cm)}$$

gdje je F_L = sila loma (daN), $\alpha = 19,68^\circ$,
 l = duljina kraka 10 (cm).

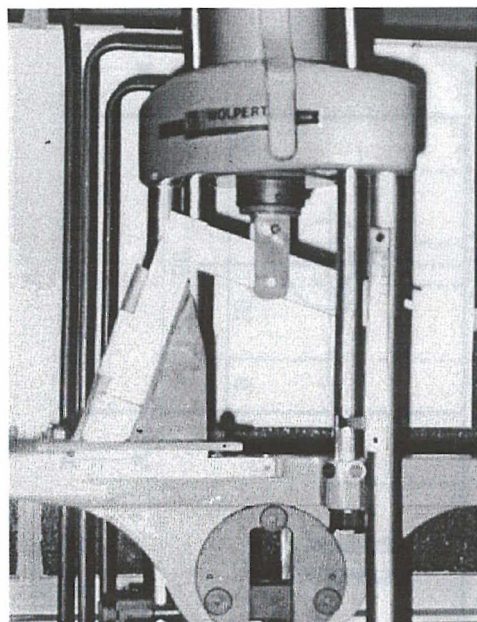
Prosječni promjer upusta i moždanika izračunan je prema izrazu:

$$d = \frac{d_1 + d_2}{2} \text{ (mm)}$$

gdje su d_1 i d_2 unakrsne izmjere promjera upusta ili moždanika u (mm).

Slika 3

Prikaz ispitivanja čvrstoće stolice i položaj uzorka u laboratorijskoj kidalici • Testing of the chair strength and the position of the sample in the testing machine



4. OBRADA I ANALIZA REZULTATA ISPITIVANJA

4. Processing and analysis of the results

4.1. OBRADA PODATAKA

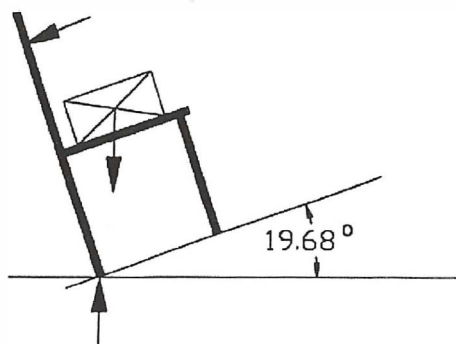
4.1. Processing of the results

Obrada dobivenih podataka provedena je pomoću računalnog programa *Microsoft Excel for Windows 95, Verzija 7.0a*. U tablici 1. dane su prosječne vrijednosti podataka mjerenja potrebnih za kasniju obradu i analizu, a sadrže:

- srednji promjer upusta gornjeg moždanika d_{u1} , (mm),
- srednji promjer upusta donjeg moždanika d_{u2} , (mm),
- srednji promjer gornjeg moždanika d_{m1} , (mm),
- srednji promjer donjeg moždanika d_{m2} , (mm),
- zador/zazor gornji Z_1 , (mm),
- zador/zazor donji Z_2 , (mm),
- vlažnost uzorka u , (%)
- kut zakretanja klina α , ($^\circ$),
- duljina kraka djelovanja sile l , (cm),
- maksimalna sila loma F_L , (daN),
- moment sile loma M_L , (daNcm),
- otklon nakon maksimalne sile loma O , (mm),
- srednji promjer upusta za Minifix harpun svornjak d_o , (mm),
- srednji promjer upusta za Minifix svornjak d_o , (mm).

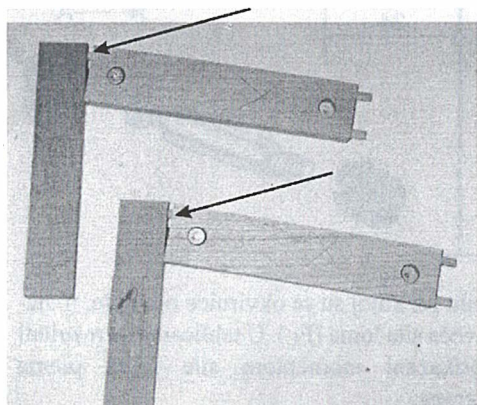
Slika 4

Opterećenje stolice pri uporabi • Loaded chair in use



Slika 5

Uzorci ispitani na statička opterećenja s naznačenim deformacijama na mjestu sastavljanja • Static load tested samples with marked deformations in the joint area



Grafikoni na slikama 5 – 8. prikazuju odnos sile loma i zadora gornjeg upusta i moždanika (Z_1), odnos sile loma i zadora donjeg upusta i moždanika (Z_2), odnos sile loma i vlažnosti uzorka, odnos sile loma i kuta zakretanja klina u odnosu prema osi svornjaka, odnos sile loma i otklona okvirmica pri maksimalnoj sili loma, odnos sile loma i srednjeg promjera upusta za Minifix harpun svornjak, odnos sile loma i srednjeg promjera upusta za Minifix svornjak, odnos veličina sila loma lijepljenih spojeva i L-veza.

4.2. ANALIZA DOBIVENIH REZULTATA

4.2. Analysis of the results

U tablici 1. prikazani su rezultati ispitivanja L-veza na bukovini i borovini. Na slikama od 5. do 8. su grafikoni koji prikazuju odnos sile loma prema svojstvima koja utječu na čvrstoću spoja. Svaki grafikon prikazuje pravac linearne regresije.

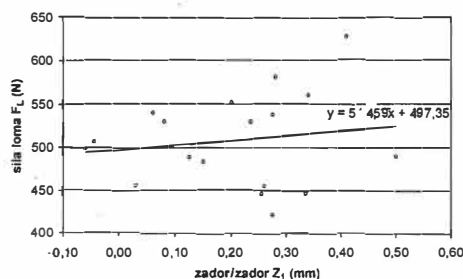
U tablici 2. prikazane su prosječne sile loma i momenti sila loma za lijepljene spojeve i L-veze. Iz tabličnih podataka se vidi da su lijepljeni L-spojevi veće čvrstoće od L-veza, te da su konstrukcije od bukovine, bez obzira na te vrstu konstrukcije, čvršće od istovrsnih konstrukcija izrađenih od borovine. Najslabija L-veza ima 4,12 puta manju čvrstoću od najčvršćeg lijepljenog spoja.

Za sve četiri skupine uzoraka mjereni su podaci za koje se smatralo da bi mogli utjecati na čvrstoću L-veza. Mjereni su:

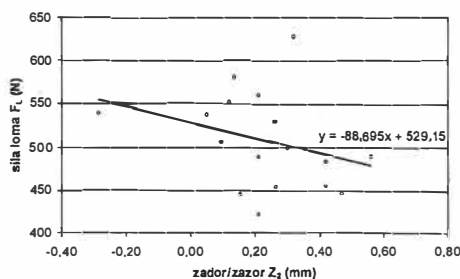
zador/zazor gornjeg i donjeg moždanika i upusta, vlažnost uzorka, kut zakretanja klina, otklon nakon najveće sile loma, srednji promjer upusta za Minifix harpun svornjak u plastičnom ulošku i Minifix svornjak u metalnom ulošku.

Iz grafova na slikama 5. do 8. može se zaključiti sljedeće. Upušteni moždanici od bukovine nisu bili slijepljeni te je čvrstoća na izvlačenje gornjeg moždanika ovisila samo o obliku dosjeda, tj. o veličini zadora, i nije znatnije utjecala na rezultat. Pravac regresije odnosa sile loma i zadora Z_2 uvijek pokazuje dovoljan nagib da se može zaključiti kako će čvrstoća L-veza povećati ako se zador povećava, tj. povećanjem zadora povećat će se čvrstoća L-veza.

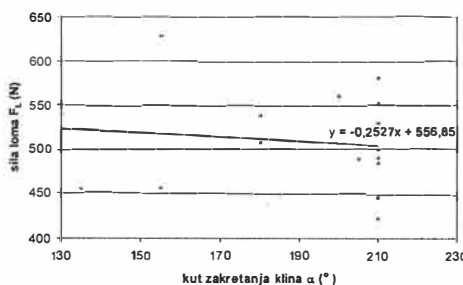
Odnos sile loma i kuta zakretanja klina s vilicama pokazuje tendenciju rasta, osim kod uzorka U_1 pa se može zaključiti da će čvrstoća L-veza i njegova krutost biti veća što je veći kut zakretanja klina. Kut zakre-



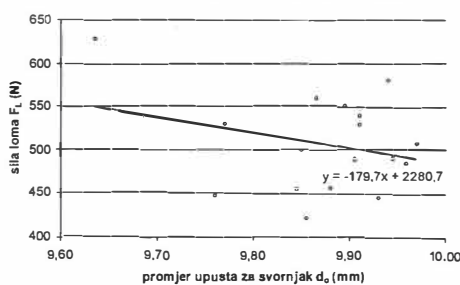
6.1. Odnos sile loma i zadora/zazora Z_1
Interdependence of the breaking force F_L
and tightness Z_1 of the upper dowel



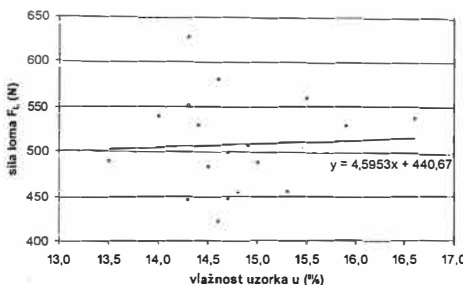
6.2. Odnos sile loma i zadora/zazora Z_2
Interdependence of the breaking force F_L
and tightness Z_2 of the lower dowel



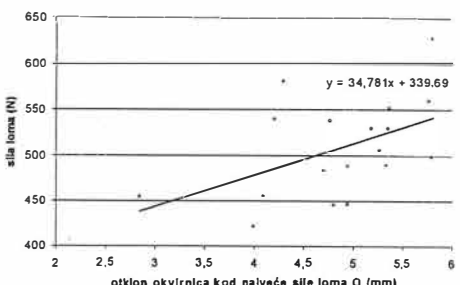
6.3. Odnos sile loma i kuta zakretanja
Interdependence of the breaking force F_L
on the angle α of rotation of the wedge



6.4. Odnos sile loma i upusta za svornjak
Interdependence of the breaking force F_L
on the tolerance of the bolt hole d_0



6.5. Odnos sile loma i vlažnosti uzorka
Interdependence of the breaking force F_L
on the moisture content of the sample u



6.6. Odnos sile loma i otklona okvira
Interdependence of the breaking force F_L
on the ultimate displacement of the frame parts O

Slika 6

Rezultati ispitivanja L-veza izvedenih Minifix harpun svornjakom na bukovini • Test results for the Minifix harpoon bolt on beech

Uzorak Sample	Broj uzoraka Number of samples	Srednji promjer upusta gornjeg moždanika Mean diameter of the hole for upper dowel	Srednji promjer upusta donjeg moždanika Mean diameter of the hole for lower dowel	Srednji promjer gornjeg moždanika Mean diameter of the upper dowel	Srednji promjer donjeg moždanika Mean diameter of the lower dowel	Gornji zazor/zador Tightness for upper dowel	Donji zazor/zador Tightness for lower dowel	Vlažnost uzorka Sample moisture content	Kut zakretanja klina Angle of the wedge rotation	Duljina kraka Length of line of force action	Sila loma Breaking force	Moment sile loma Moment of the breaking force	Otklon okvornice Inclination after failure	Promjer otvora za svornjak Mean diameter of the bolt hole	
	n	d_{u1} (mm)	d_{u2} (mm)	d_{m1} (mm)	d_{m2} (mm)	Z_1 (mm)	Z_2 (mm)	u (%)	α (°)	l (mm)	F_L (daN)	M_L (daNcm)	O (mm)	d_o (mm)	
U-1	\bar{x}	7,85	7,89	7,64	7,66	0,21	0,20	14,8	191	10	50,856	478,81	4,85	9,86	
	σ	0,142	0,103	0,109	0,129	0,153	0,188	0,714	28,261		10	5,373	50,585	0,758	0,094
	min.	7,48	7,63	7,44	7,43	-0,06	-0,30	13,5	130		10	42,2	397,32	2,84	9,64
	maks.	8,00	8,07	7,84	7,92	0,50	0,60	16,6	210		10	62,8	591,27	5,8	9,97
U-2	\bar{x}	7,93	7,96	7,70	7,72	0,23	0,24	14,8	196,7	10	35,889	337,89	4,78		
	σ	0,14	0,17	0,13	0,11	0,15	0,217	0,56	26,28		10	8,787	82,73	0,714	
	min.	7,67	7,66	7,44	7,48	-0,09	-0,15	13,1	130		10	7,4	69,67	3,42	
	maks.	8,13	8,16	7,91	7,85	0,53	0,61	15,7	210		10	46,8	440,63	6,30	
U-3	\bar{x}	7,96	7,85	7,74	7,72	0,22	0,13	15,5	192	10	44,189	416,06	8,189	9,91	
	σ	0,08	0,16	0,13	0,08	0,18	0,17	0,509	29,62		10	5,278	49,69	1,345	0,07
	min.	7,79	7,47	7,49	7,51	-0,05	-0,22	14,7	110		10	34,4	323,89	5,29	9,76
	maks.	8,10	8,03	8,00	7,86	0,57	0,44	16,6	210		10	54,4	512,20	9,79	10,00
U-4	\bar{x}	8,04	8,06	7,79	7,81	0,24	0,2	14,58	204	10	25,741	242,36	7,96	10,01	
	σ	0,071	0,090	0,058	0,071	0,09	0,12	0,376	26,68		10	5,048	47,53	2,08	0,11
	min.	7,89	7,86	7,68	7,73	0,08	0,04	13,7	100		10	14,5	136,52	3,90	9,69
	maks.	8,17	8,21	7,93	7,95	0,39	0,40	15,2	210		10	34,9	328,59	11,88	10,23

Tablica 1

Prosječne vrijednosti izmjera i podataka izvedenih Minifix harpun svornjakom na bukovini i borovini • Test results of the L-joints using Minifix harpoon and Minifix bolts in beech and pine chair frame parts.

*U1 - L-vez Minifix harpun svornjakom - bukovina U2 - L-vez Minifix harpun svornjakom - borovina U3 - L-vez Minifix harpun svornjakom - bukovina U4 - L-vez Minifix svornjakom - borovina

tanja klina ovisit će o udaljenosti središta uloška s klinom od sljuba s vertikalnom okvircicom. Očito je da je udaljenost u tom slučaju bila premalena jer gotovo svi klinovi imaju maksimalan kut zakretanja od 210° . Možemo reći da kut zakretanja klina s viličama utječe na čvrstoću L-veza.

Odnos sile loma i promjera upusta za Minifix harpun svornjak ili Minifix svornjak u dvonavojnoj uložnoj matici prikazuju da će čvrstoća L-veza biti veća što je promjer upusta za Minifix harpun svornjak ili uložnu maticu manji. Pretpostavlja se da bi čvrstoća

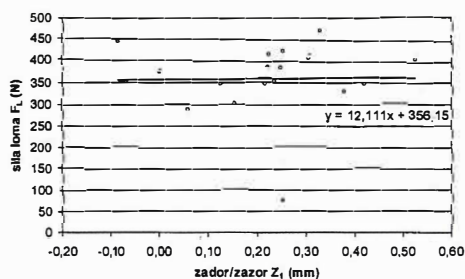
L-veza s uložnom maticom bila veća da je promjer upusta bio manji. Upust je bio promjera 10 mm, a očito je da bi trebao biti malo manji.

Odnos sile loma i vlage uzorka pokazuje da vlaga uzorka ne utječe na čvrstoću L-veza.

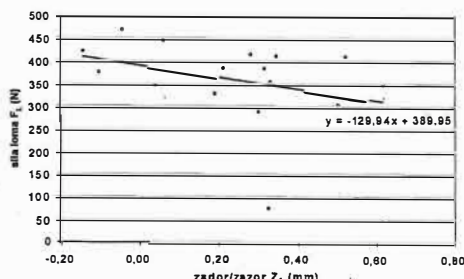
Odnos sile loma i otklona okvircica pokazuje da se s povećanjem opterećenja proporcionalno povećava otklon, čime je konstrukcija geometrijski narušena, te je umanjena njezina krutost.

Slika 7

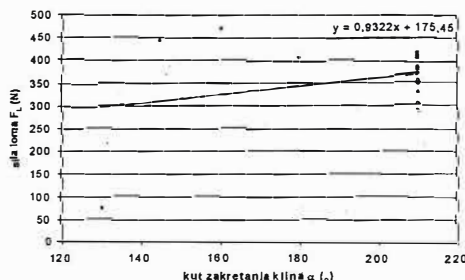
Rezultati ispitivanja L-veza izvedenih Minifix harpun svornjakom na borovini
 • Test results for the Minifix harpoon bolt on pine



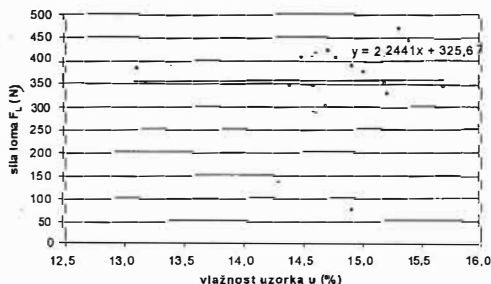
7.1. Odnos sile loma i zadora/zazora Z_1
 Interdependence of the breaking force F_L and tightness Z_1 of the upper dowel



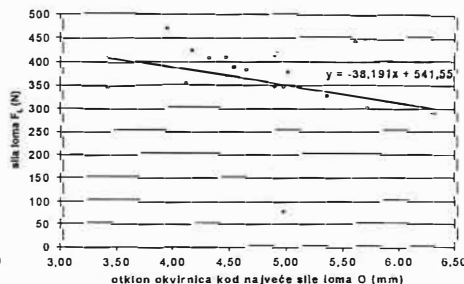
7.2. Odnos sile loma i zadora/zazora Z_2
 Interdependence of the breaking force F_L and tightness Z_2 of the lower dowel



7.3. Odnos sile loma i kuta zakretanja klina
 Interdependence of the breaking force F_L on the angle α of rotation of the wedge



7.4. Odnos sile loma i vlažnosti uzorka
 Interdependence of the breaking force F_L on the moisture content of the sample u



7.5. Odnos sile loma i otklona okvircica
 Interdependence of the breaking force F_L on the ultimate displacement of the frame parts O

Vlatka Jirouš-Rajković, Ivica Grbac, Stjepan Tkalec

An investigation into the protection of wood from UV-radiation and water

Istraživanje mogućnosti zaštite drva od UV-zračenja i vode

Izvorni znanstveni rad - Original scientific paper

Primljeno - received: 29. 01. 1998. • Prihvaćeno - accepted: 27. 03. 1998.

*UDK 634*829.1 i 634*842*

SUMMARY • *The efficacy of various treatments for the protection of wood surface from ultraviolet (UV) radiation and water was investigated by using the measurements of the changes in adhesion on fir and oak samples after their exposure to natural climatic conditions and after accelerated weathering.*

The most efficacious of the six UV-protective treatments proved to be the treatment of the wood surface with the semi-transparent stain, followed by treatments with the transparent wood stain containing two types of photostabilizers. The stabilisation of the wood surface by chromium trioxide and ferric nitrate did not yield results which were expected according to the previous research.

Key words: *UV-radiation, photostabilizers, adhesion, chromium trioxide, ferric nitrate*

SAŽETAK • *Djelotvornost različitih tretmana zaštite površine drva od UV-zračenja i vode ispitivala se mjerenjem promjena adhezije na uzorcima jelovine i hrastovine nakon izlaganja prirodnim vremenskim utjecajima i nakon laboratorijskog izlaganja.*

Od 6 različitih tretmana zaštite drva od UV-zračenja najdjelotvornijim se pokazao tretman zaštite drva polu-transparentnom lazurnom i zatim tretman zaštite transparentnom lazurnom stabiliziranom sa dvije vrste fotostabilizatora. Stabilizacija površine drva krom (VI)-oksidom i željezo (III)-nitratom nije dala rezultate očekivane prema podacima dosadašnjih istraživanja.

Ključne riječi: *UV-zračenje, fotostabilizatori, adhezija, krom (VI)-oksid, željezo (III)-nitrat*

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

Autori su redom: asistent, izvanredni profesor i redovni profesor na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

The most efficient treatments are those which contain chromium trioxide, copper chromate or ammonia solutions of these chemicals. The treatments with chromium trioxide are efficacious on both soft and hard wood surfaces (Feist, 1987). Chang et al. (1982), found out that UV-degradation may be retarded by the treatment of wood with chromium trioxide and ferric chloride. These authors assume that cellulose and lignin react with chromium or ferric ions and thus compose a complex system which may take part in the photochemical reactions by emitting energy from the wood surface or by shifting the absorbing zone towards the shorter wavelengths. It is also possible that inorganic salts which are efficient quenchers of peroxides may prevent the formation of peroxides on the wood surface.

It has been established that some penetrating liquids containing polyethylene gly-

col and other organic compounds enhance the colour stability of the irradiated wood (Hon, Chang and Feist, 1985). Williams (1983) showed that the stabilisation of the wood surface with benzophenone UV absorber, which is chemically bonded to the wood surface, reduces the erosion of wood which is not varnished and serves as a priming treatment that improves the protective role of the transparent varnish and enhances the stability of the colour.

The scope of this work was to investigate the efficiency of salts in wood surface stabilisation and the possibilities of the protection of wood from weathering by the application of stabilized water-based wood stains.

The combination of the effects of UV-radiation and water leads, initially, to the degradation of the shorter lignin molecules, which turn brownish and become soluble in water. Macromolecules of cellulose become sub-

Sample code <i>Oznaka uzorka (tretmana)</i>	Description of the treatment and material used <i>Opis tretmana i materijala</i>
L	Impregnating primer, applied by dipping Wood stain without a photostabiliser, air sprayed <i>Impregnacija nanešena uranjanjem Lazura bez fotostabilizatora ,nanos štrcanjem</i>
F1L	Impregnating primer, applied by dipping Wood stain with a photostabiliser F1 (TiO ₂), air sprayed <i>Impregnacija nanešena uranjanjem Lazura sa fotostabilizatorom F1(1,5% TiO₂), nanos štrcanjem</i>
F2L	Impregnating primer, applied by dipping Wood stain with a photostabiliser F2 (1% Tinuvine 1130 + 1 % HALS Tinuvine 292), air sprayed <i>Impregnacija nanešena uranjanjem Lazura sa fotostabilizatorom F2(1% Tinuvin 1130 +1% HALS Tinuvin 292), nanos štrcanjem</i>
L2	Impregnating primer, applied by dipping Pigmented (semi-transparent) wood stain <i>Impregnacija nanešena uranjanjem Lazura sa pigmentom (polu-transparentna lazura)</i>
CrL	Wood surface stabilised by the application of chromium trioxide Wood stain without a photostabiliser, air sprayed <i>Stabilizacija drva krom (VI)-oksidom nanešenim na površinu Lazura bez fotostabilizatora ,nanos štrcanjem</i>
FeL	Wood surface stabilised by the application of ferric nitrate Wood stain without a photostabiliser, air sprayed <i>Stabilizacija drva željezo (III)-nitratom nanešenim na površinu Lazura bez fotostabilizatora ,nanos štrcanjem</i>

Table 1.

Sample codes and description of the treatments. • Oznake uzoraka i opis tretmana

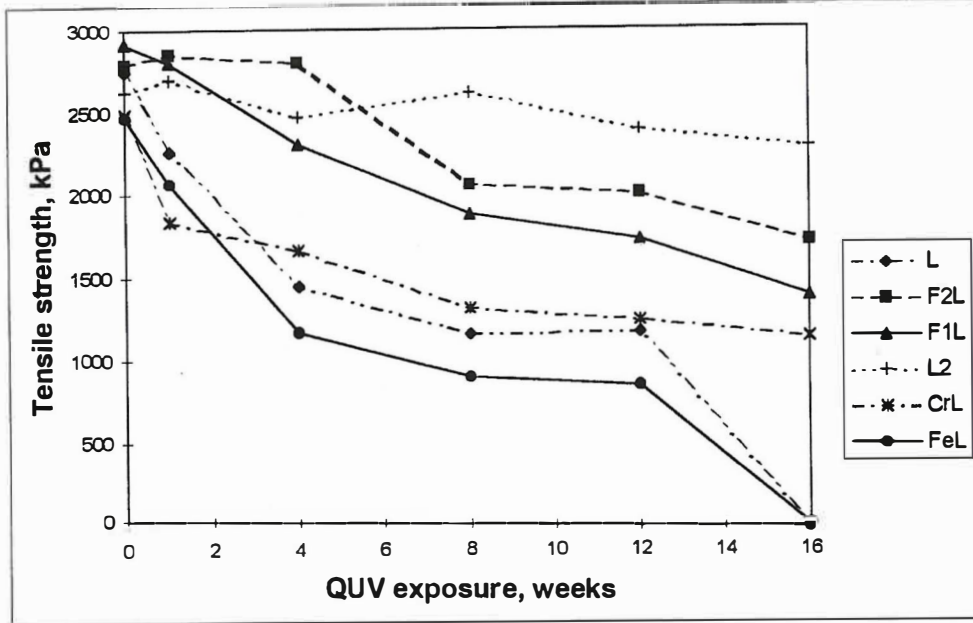


Fig. 1.
Change in adhesion during accelerated weathering of fir-wood • Promjena adhezije (vlačna čvrstoća, kPa) nakon ubrzanog izlaganja (tjedni QUV-a) uzoraka jelovine

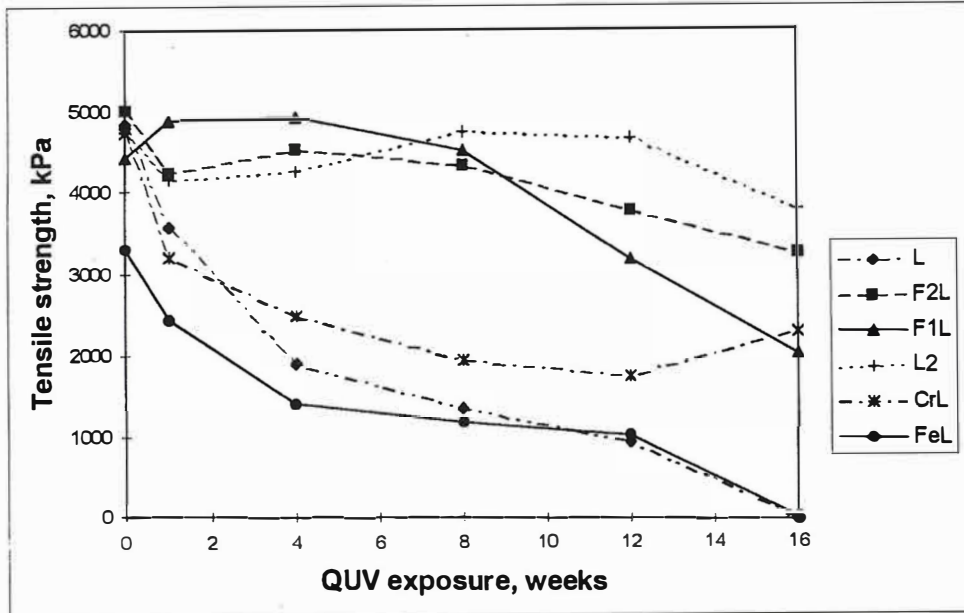


Fig. 2.
Change in adhesion during accelerated weathering of oak-wood • Promjena adhezije (vlačna čvrstoća, kPa) nakon ubrzanog izlaganja (tjedni QUV-a) uzoraka hrastovine

using the PATTI-2A (Pneumatic Adhesion Tensile Testing Instrument). The method consists of gluing the cylindrical studs with epoxy resin onto the surface of the film. After the curing of adhesive for 24 hours, the studs were loaded with a lifting, continuously increasing force until the studs were pulled off or until the certain limit value of the force was achieved. The tensile strength of the film on the wood (adhesion of the film) was calculated from the ultimate force which led to the detachment of the stud from the surface. The design of the PATTI-2A instrument enabled the lifting of the stud virtually parallel to its axis. Adhesion was measured at six positions on the samples for natural exposure, and on 4 places on the samples for accelerated weathering.

3. RESULTS AND DISCUSSION

3. Rezultati i diskusija

Figures 1 and 2 present the results of the adhesion measurements during accelerated weathering. After 16 weeks of accelerated weathering the film peeling and complete loss of adhesive link between the film and the substrate was recorded on fir-wood and oak-wood samples, finished with transparent stain without a photostabiliser (samples marked *L*) and on the samples stabilised with ferric nitrate and coated with the same stain (samples marked *FeL*). This is why the value of the tensile strength of these samples is virtually zero.

The specimens that were stabilised with chromium trioxide and coated with the

Fig. 3.
Change in adhesion during natural weathering of fir-wood
Slika 3. Promjena adhezije (vlačna čvrstoća, kPa) nakon prirodnog izlaganja (u mjesecima) uzoraka jelovine

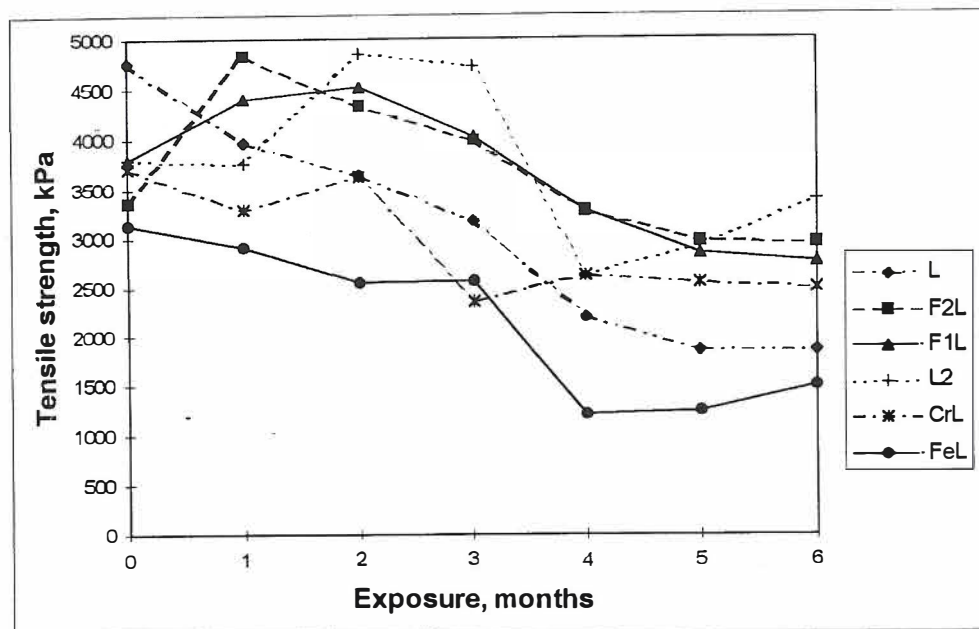
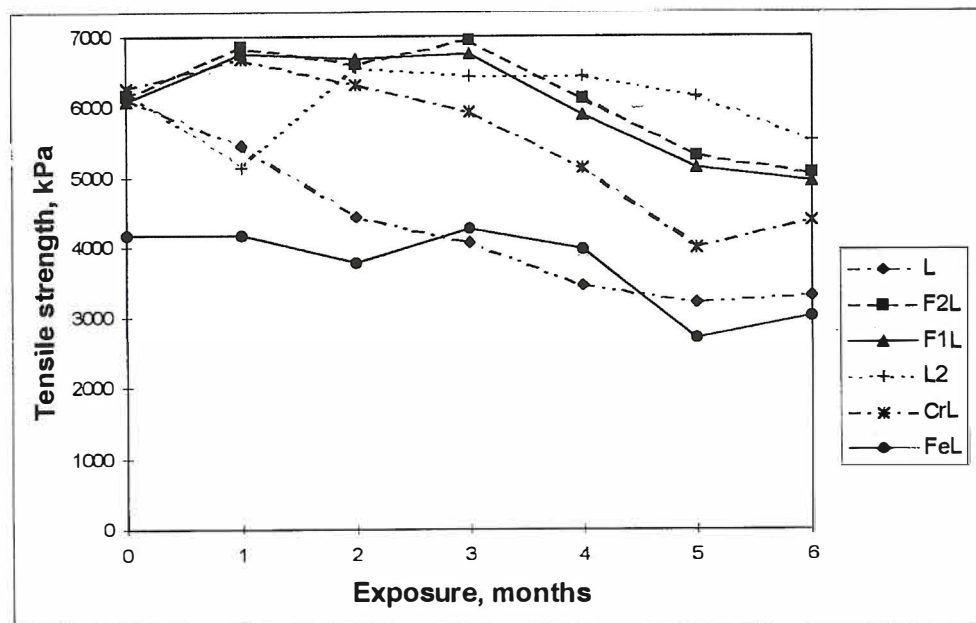


Fig. 4.
Change in adhesion during natural weathering of oak-wood
Promjena adhezije (vlačna čvrstoća, kPa) nakon prirodnog izlaganja (u mjesecima) uzoraka hrastovine



stain (samples of the *CrL* type) as well as the samples finished with the stain that was enriched with the TiO_2 stabiliser (marked *FIL*) lost after 16 weeks of exposure more than 50 % of their initial strength, and consequently their adhesion was reduced by 50 % on both the oak-wood and fir-wood samples. The samples finished with the semi-transparent stain which was modified with two types of photostabilisers (samples marked *FIL*) exhibited after a 16 weeks exposure the smallest reduction in adhesion.

The natural exposure of 6 months is too short a period to cause drastic visual changes on the samples (save for the colour change), but the results of the monthly adhesion measurements show the changes, particularly on the fir-wood samples (fig. 3). According to these results the fir-wood sam-

ples finished with the stain without a photostabiliser (samples marked *L*) and the samples stabilised with ferric nitrate before the application of the stain (those marked *FeL*) after only 6 months of natural exposure exhibited a loss of adhesion that exceeded 50 %. The samples stabilised with the chromium(VI)-oxide and subsequently finished with the stain also showed a substantial loss of adhesion after only 6 months of exposure. The decrease in adhesion during natural exposure is much smaller for the oak-wood samples and the period of 6 months is far too short for this naturally durable species to exhibit significant changes (figure 4). Similarly as with the fir-wood samples, the greatest adhesion loss was recorded on the samples finished with the transparent stain without added photostabiliser (mark *L*). Of all the six

DRVNA INDUSTRIJA

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

Izdavač: Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet
Exportdrvo d. d., Zagreb
Hrvatsko šumarsko društvo, Zagreb
"Hrvatske šume", p.o. Zagreb

Glavni i odgovorni urednik: dr. sc. Hrvoje Turkulin

Adresa: Svetošimunska 25, HR-10000 ZAGREB
tel. +385 1 230 22 88 fax. +385 1 218 616

Drvna industrija je jedini hrvatski znanstveno-stručni časopis za pitanja drvne tehnologije. Već 47 godina objavljuje izvorne znanstvene, stručne i pregledne radove, prethodna priopćenja, izlaganja sa savjetovanja, stručne obavijesti, bibliografske radove, preglede te ostale priloge s područja iskorištavanja šuma, biologije, kemije, fizike i tehnologije drva, pulpe i papira te drvnih proizvoda, uključivši i proizvodnu, upravljačku i tržišnu problematiku u drvnoj industriji.
Časopis izlazi kvartalno.

Godišnja pretplata u Hrvatskoj na časopis "Drvna industrija" iznosi 230 kn za sve pravne osobe, 110 kn za osobne pretplatnike, a 35 kn za đake, studente i obrazovne institucije.

Uplata na žiro račun 30102 - 603 - 929 s naznakom "za Drvnu industriju"

PRATITE HRVATSKU ZNANOST

PRIHVATITE STRUČNE INFORMACIJE

PRIMAJTE REDOVITE STRUČNE OBAVIJESTI

PRENESITE SVOJU PORUKU

Drvna industrija objavljuje i stručne priloge i informacije kojima proizvođači strojeva, opreme, uređaja i repromaterijala mogu redovito obavještavati tehnološki i rukovodeći kadar u hrvatskim drvnoindustrijskim poduzećima o ponudi svojih proizvoda.
Sve informacije na adresi redakcije.



Ankica Kos-Pervan, dipl. ing., obranila je 5. prosinca 1997. godine na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu pred povjerenstvom u sastavu: prof. dr. sc. Stanislav Sever (Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva), prof. dr. sc. Boris Ljuljka, doc. dr. sc. Dubravko Horvat, prof. dr. sc. Stjepan Tkalec (sva trojica sa Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu), dr. sc. Krešimir Šega (Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada u Zagrebu) magistarski rad naslova: *Istraživanje dobrote zračnih konvejera u finalnoj obradbi drva* i time stekla pravo na akademski naziv magistricice znanosti znanstvene oblasti biotehnika, znanstvenog polja šumarstvo. Mentor rada bio je doc. dr. Dubravko Horvat, a članovi povjerenstva za ocjenu magistarskoga rada bili su isti pred kojima je rad obranjen.

Podaci iz životopisa

Ankica Kos-Pervan rođena je 9. studenog 1968. u Zagrebu. Osnovnu i srednju građevnu školu završila je s izvrsnim uspjehom. Pohađala je nastavu fizike i matematike za napredne đake te sudjelovala na općinskim natjecanjima, osvojivši 1983. godine u Ogulinu prvo mjesto među natjecateljima iz fizike.

Na Drvnotehnološki odjel Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu Ankica Kos-Pervan upisala se 1987. godine te u ožujku 1993. diplomirala.

Nakon završetka studija 11 je mjeseci bila uposlenik tvrtke "Xyloforma" u Rakovcu te sedam mjeseci predavala u srednjoj drvnoprerađivačkoj školi u Zagrebu. Položila je stručni psihološko-pedagoški ispit. Služi se njemačkim i engleskim jezikom.

Od siječnja 1995. godine Ankica Kos-Pervan zaposlena je na Šumarskome

fakultetu Sveučilišta u Zagrebu kao znanstvena novakinja na Katedri za drvnoindustrijsko i šumarsko strojarstvo te njegovu sljedniku Zavodu za matematiku i osnove tehnike, za znanstveno područje drvnoindustrijskog strojarstva. Tijekom svoga rada objavila je dva znanstvena rada.

Poslijediplomski znanstveni studij upisala je u šk. god. 1995/96. na usmjerenju *Vođenje procesa u preradbi drva*, skupa predmeta *Tehnologija finalnih proizvoda*. Sve je programom propisane ispite položila s prosječnom ocjenom 4,66.

Prikaz magistarskoga rada

Magistarski rad Ankice Kos-Pervan, dipl. ing., s naslovom *Istraživanje dobrote zračnih konvejera u finalnoj obradbi drva* sadrži 121 stranicu, u što je uključeno 90 slika, od čega 16 crtulja (dijagrama), 8 izvornih fotografija, 18 tablica, 40 jednadžbi, 30 stavaka citirane literature i 8 stavaka uporabljene literature. Sastavnice su rada sljedeća poglavlja: *Uvod, Opis zadaća i prijepornih pitanja, Pregled dosadašnjih istraživanja, Cilj istraživanja, Metodika rada, Rezultati istraživanja s diskusijom, Zaključci, Citirana literatura, Uporabljena literatura*.

Uvod

Uvodno autorica iznosi određenice opojmljenih nazivaka uporabljenih u radu. Time je, uz osobni prinos poimanju pojedinih strukovnih, razgovornih ili standardnih pojmova, prikupila i neke definicije drugih autora.

Uvod sadrži i sastavak temeljnih obilježja zračnih konvejera u proizvodnji gotovih (krajnjih, konačnih, završnih) tvorevina od drva, tzv. finalnoj obradbi drva, u kojoj su takvi sustavi nezamjenjivi.

To je poglavlje važno zbog razradbe teorijskih osnova na kojima se temelji rad i izvedba zračnih konvejera. Sastavnica su toga poglavlja dijelovi u kojima se tumače svojstva zraka, smjese zraka i usitnjenoga drvnoga ostatka, te njihovo strujanje u zatvorenim sustavima. Potkrjepe za proračun otsisavanja i prenošenje drvnih čestica zračnim konvejerima bitan su dio razmatranja.

Uvodno poglavlje sadrži i razredbu zračnih konvejera prema njihovoj izvedbi. Kao pregledni rad, to je potpoglavlje značajna sustavna raščlamba poznatih izvedbi te vrste konvejera u drvnjoj industriji.

Opis zadaća i prijepornih pitanja

Mnoge prednosti i nedostaci zračnih konvejera prije njihove primjene zahtijevaju uklanjanje nekih dvojbi i prijepora. Poglavlje sadrži opis djelotvornosti sustava, moguće štetne posljedice, potrebnu protupožarnu i protueksplozijsku zaštitu i dr. Na ostvaraj ponekog zahtjeva bitno utječu sastavnice sustava; prijamnici, cijevi, koljena, skretnici, ventilatori, pogonski elektromotori i odvajala. Svi su oni opisani i objašnjeni mjernim veličinama kojima se opisuje njihov rad. Najveći je udjel u objasnidbi posvećen vrstama, značajkama i mogućoj uporabi odvajala. To je posebice važno zbog mogućega posljedica (ne)djelotvornosti rada odvajala te zbog posljedičnog stanja u neposrednom okolišu.

Pregled dosadašnjih istraživanja

Autorica s pravom naglašava da je, unatoč velikome broju sustava zračnih konvejera u drvenoj industriji, broj radova o njima nerazmjerno malen. Još je gore što je tehnička i zakonska propisnost kojom se uređuje uporaba zračnih konvejera jednako nedostatna.

Bitno je pitanje uporabe zračnih konvejera dopuštena nagomilanost (koncentracija) drvene prašine, jer ona osim na higijenske radne uvjete bitno utječe i na zdravlje zaposlenika u takvim proizvodnim prostorima. Obujamna masa (mg/m^3), tzv. dopuštena koncentracija, najčešća je granična tražena vrijednost koju donose naputci, pravilnici ili propisi. Pritom autorica naglašava razliku između respirabilne (udisajne) i ukupne obujamne mase prašine u okolici i okolišu.

Razmatranje zaprašenosti radnoga okružja uz opis vrste obrađivanoga drva i radnog stroja uvijek sadrži opis sustava zračnoga konvejera.

Posebno su u odvojenom poglavlju opisani naponi za povećanje dobrote rada odvajala, bitnog za zaprašivanje okoliša. Istodobno se razmatra i zbiljni slučaj odsisavanja drvene, a ne samo drvene tvari, npr. pri brušenju, poliranju i dr.

Sigurnost rada uređaja bitna je sastavnica osnutka i izvedbe sustava zračnih konvejera. Broj požara odnosno eksplozija drvene prašine u takvim je sustavima velik. Autorica daje pregled znanih graničnih vrijednosti, tehnička rješenja za zaustavljanje plamena i drugih načina smanjenja rizika. Na kraju poglavlja opisani su česti oblici sustava, njihova trajnost, energijska potrošnja i postupci za poboljšanje toplinske bilance povratom odsisavanja zraka.

Cilj istraživanja

Pristupnica je ciljeve rada sažela u pet točaka u kojima se opisuje dobrota rada zračnih konvejera u pogonima konačne obradbe/preradbe drva. Vrijedi ih sažeto navesti. To su:

1. koncentracija drvene prašine pri (ne)uporabi sustava za odsisavanje,
2. dobrota rada odvajala i sustava,
3. različitost koncentracije prašine pri uporabi raznih strojeva,
4. utjecaj vrste drva na količinu prašine,
5. utjecaj radnika na učinkovitost zračnog konvejera.

Metoda rada

Opisana su dva odvojena slijeda istraživačkoga rada: propitivanje (anketa) uporabnika zračnih konvejera i mjerenje nagomilanosti (koncentracije) prašine u radnoj okolini.

Bitniji je sastavak ispitka (ankete) ispitni (anketni) list. To je prvopisan (originalan) prinos s 20 točaka i 54 podtočke. Uporabljive je odgovore dalo 68 manjih ili većih drvodjelskih poduzeća.

Glavne su sastavnice propitnoga lista svojstva odsisnih sustava, dobrota odsisavanja, potrošnja električne energije, buka, trošenje, protupožarna zaštita, automatizacija rada sustava i dr.

Koncentracija (nagomilanost) ukupne i respirabilne drvene prašine utvrđivana je tzv. gravimetrijskom metodom - vaganjem uzorka dobivenoga filtracijom određene količine zraka. Pritom je sakupljalo bilo stalno na jednome mjestu. Uporaba triju parova istovrsnih uređaja omogućivala je određivanje zaprašenosti u jednakim uvjetima na tri mjesta. Konačno se do nagomilanosti prašine dolazilo u pet radnji.

Planom pokusa bilo je predviđeno uzimanje uzoraka u četiri radna prostora konačne obradbe drva, ponavljanjem tijekom četiri dana. Bitno je za pokus da su (a) ispitivana različita radna mjesta, (b) prostor oko istoga stroja na više mjesta i (c) ispitivanje je ponavljano na istome mjestu kod istoga stroja. Uporabljeni uređaji zadovoljavali su odgovarajuće propise i smjernice. Uređaji su potanko opisani u radu, uz osnovne mjerne značajke i točnost. Koncentracija prašine iskazana je kao obujamna masa (g/m^3 odnosno mg/m^3).

Rezultati istraživanja

Za svako od propitnih pitanja odgovori su iskazani postotno te grafički aksonometrijskim krugovima, tzv. pitama. Tako je utvrđeno da 45 % tvrtki rabi središnji sustav za grupe strojeva s jednim ventilatorom i jednim odvajalom, da se 77 % drvnog ostatka iskorištava kao gorivo, da u 62 % pogona nema bitne razlike između radnih strojeva, da 62 % tvrtki rabi usisno-tlačni sustav, da 53 % smatra svoje odsisavanje zadovoljavajuće, da se na 65 % sustava ne pojavljuju oštećenja koljena i ravnih cijevi, da 53 % tvrtki kao odvajalo rabi ciklon, a 43 % vrećasti filter, da se na 72 % sustava oko odvajala primjećuje lebdeća prašina, da 40 % pogona rabi zatvoreni bunker, a 38 % sustav sa silosom prije ložišta, da 72 % smatra buku podnošljivom, da je 44 % ispitanika tu buku utvrdilo mjerenjem (56 % procjenom), da 81 % tvrtki najbližnjom sastavnicom sustava smatra ventilator, da 38 % ispitanika ništa ne zna o potrošnji električne energije zračnih konvejera, da 60 % ne rabi niti planira ugradnju uređaja za regulaciju i automatsko upravljanje konvejerom, da 73 % uređaja nije uzrokovalo požar, a 26 % rijetko, da 41 % tvrtki ima protupožarnu zaštitu u sklopu zračnog konvejera, da 39 % radi bez ikakvih problema, a 22 % njih ima koji problem s ventilatorom, da 57 % pogona ne razmišlja o poboljšanjima itd.

Iskazani i neiskazani rezultati propitivanja pokazuju prosječno stanje zračnih konvejera u dijelu drvene industrije.

Zaprašenosť radnih prostora u četiri je radionice ustanovljena mjerenjem koncentracije čestica. Ukupna i udisajna (respirabilna) koncentracija prašine određivana je pri radu i pri mirovanju zračnog konvejera.

Za stolariju I mjerna su mjesta bila A, B, C, D i E, a radno je okruženje mijenjano s obzirom na udaljenost stroja. Rezultati istraživanja prikazani su tablično i stupčanim dijagramima. Za sve je slučajeve prikazana respirabilna i ukupna prašina pri radu odnosno pri neuporabi konvejera. Statističkom obradom utvrđena je signifikantnost rezultata za razmatrane slučajeve.

Jednako su raščlanjivani rezultati i za ostale stolarije (II i III), te za tvornicu. Tako je u tvornici ustanovljena ukupna koncentracija prašine $0,46 \text{ mg/m}^3$, te najveća od $4,69 \text{ mg/m}^3$.

Za tri stolarije i tvornicu uspoređena je značajnost testa i razina signifikantnosti. Ujedno su uspoređene stvarne i dopuštene koncentracije prašine.

S obzirom na zaprašenje okolice,

važna je dobrota rada odvajala. Utvrđena je za dvije stolarije i tvornicu. U svim slučajevima zadovoljeni su i najstroži kriteriji poput onih u Njemačkoj.

Raščlamba utjecaja radnoga stroja pokazala je stupanj zaprašenosť njihove okoline. Statističkom obradom dobivene su razlike između ukupne i udisajne prašine. Ukupno su iskazane usporedbe za šest grupa strojeva (kružna pila kombiniranoga stroja - stolarska tračna pila; tanjurasta brusilica - ručna tračna brusilica; dvostrani postranik - vertikalna brusilica; dvostrani postranik - širokotračna brusilica; vertikalna brusilica - širokotračna brusilica; širokotračna brusilica - vodoravna brusilica).

Istraživan je i utjecaj vrste obradbenoga materijala na nakupljenu prašinu. Sitniji izlučci (frakcije) i ljepilo u pločama jače su nadraživali radnike.

Utjecaj radnika na rad zračnoga konvejera, a time i na zaprašenosť okolice i okoliša, najčešće se može utvrditi pri promjeni i podešavanju alata te postavljanju prijamnika. I studij vremena pri ručnom posluživanju stroja pokazuje promjene razine zaprašenosť u odnosu prema pogonskom stanju radnoga stroja; radi ili ne radi. U radnikovu izobrazbu pripada i poduka o čišćenju radnoga mjesta (metenje, ispuhivanje, usisavanje...), te uporaba osobnih zaštitnih sredstava kao mjera zaštite od udisanja prašine.

Zaključci

U zaključcima su u šest točaka izneseni bitni rezultati istraživanja.

1. Autoričini rezultati izmjerene koncentracije prašine (stolarija II - $1,54 \text{ mg/m}^3$; stolarija III - $3,72 \text{ mg/m}^3$) uspoređeni su s hrvatskim propisima i znanim njemačkim mjerenjima zaprašenosť na stolarskim poslovima. Zaključak je da treba osigurati trajno odsisavanje lebdećih čestica te spriječiti podizanje postojećih.

2. Usporedno su prikazani rezultati utvrđene najmanje, srednje i najveće vrijednosti uzoraka za ukupnu i respirabilnu prašinu u stolariji III, pri odsisavanju i prekidu odsisavanja prašine (pri uključenom i isključenom odsisnom uređaju). Najveća vrijednost ($5,09 \text{ mg/m}^3$) malo je manja od u prilogu iskazane njemačkih normi za stolarske poslove ($5,21 \text{ mg/m}^3$).

3. Dobrota odvajanja prašine pojedinačnih vrećastih filtera i skupa filtera iznosi 99,9 %.

4. Različito je zaprašivanje u okolici raznih strojeva, npr. dvostrani postranik više

OBIČNA BAGREMOVINA

NAZIVI

Drvo trgovačkog naziva OBIČNA BAGREMOVINA pripada botaničkoj vrsti *Robinia pseudoacacia* L., iz porodice *Leguminosae*. Često se pogrešno zove akacija. Strani nazivi su gemeine Robinie, falsche Akazie (Njemačka), robinia, false acacia (Velika Britanija), black locust, yellow locust, common robinia (SAD), robinier, faux-acacia (Francuska), falsa acacia, robinia (Italija).

NALAZIŠTE

Domovina bagrema je Sjeverna Amerika, točnije, centralna Pensilvanija, Apalačke Planine, južni Illinois, jugozapadna Indiana i Arkansas, no raširen je i uzgaja se po cijelom svijetu. U Europi se počeo uzgajati u 17. stoljeću kao parkovna vrsta, kasnije se svuda rasprostranio, pa tako i u nas. Njime se pošumljuju obešumljeni tereni, bujična područja i pijesci, tako da ga nalazimo u brojnim čistim sastojinama. Dobro uspijeva na staništima graba, sladuna i cera. Najbolje raste na rastresitom, dubokom i plodnom pjeskovitom zemljištu gdje može maksimalno razviti korijenje.

STABLO

Stablo običnog bagrema raste u visinu 25 do 30 m, s deblom visokim do 10 m, srednjeg promjera 0,5 do 0,9 m. Krošnja mu je rijetka, svijetla, na osami okrugla, a u sklopu dugoljasta. Ulogu vrha preuzima najviša i najjača grana. Deblo se često račva nisko uz tlo i žlijebasto je. Kora je u mladog stabla glatka i siva, u starijeg stabla lub je debeo sivosmeđ i uzdužno mrežasto raspucan.

DRVO

Makroskopska obilježja

Bjeljika je vrlo uska, oko 13 mm, žućkasta, nasuprot srži koja je u sirovom stanju zelenkasta, a stajanjem na zraku potamni u zlatno smeđu. Godovi su prstenas-toporozni s tamnijim zonama kasnog drva. Godovi i pore ranog drva vidljivi su bez povećala. Drvni traci i pore kasnog drva vidljivi su tek pod povećalom. Tekstura je gruba i dekorativna s kontrastom između svijetlijih i krupno poroznih zona ranog drva i tamnijih zona kasnog drva.

Mikroskopska obilježja

Krupne traheje ranog drva raspoređene su na poprečnom presjeku pojedinačno ili u parovima, u dva do tri reda, promjera 130...180...220 μm . Traheje kasnog drva raspoređene su pojedinačno ili u kratkim tangentnim ili kosim nizovima i skupinama, promjera 70...95...140 μm . Volumni udjel traheja je oko 15 %. Traheje su sa spiralnim zadebljanjima.

Aksijalni parenhim je paratrahealno vazicentričan i konfluentan s volumnim udjelom oko 6%.

Staniče drvnih trakova je homogeno. Dvni traci su visoki do 40 stanica, široki od 1 do 5 stanica, ponekad etažnog rasporeda. Volumni udjel trakova je oko 21 %.

Drvena vlakanca su libriformska. Duljina im se kreće od 0,76 do 1,25 mm, dvostruka debljina staničnih stijenki iznosi od 2,5 do 5,1 μm , promjer lumena im je od 3 do 8,2 μm . Volumni udjel drvnih vlakanca je oko 58 %.

Fizička svojstva

Gustoća standardno suhog drva (ρ_0)	540...740...870 kg/m ³
Gustoća prosušenog drva (ρ_{12-15})	580...770...900 kg/m ³
Gustoća sirovog drva (ρ_s)	800...900...950 kg/m ³
Poroznost	oko 52 %
Radikalno utezanje (β_r)	oko 4,4 %
Tangentno utezanje (β_t)	oko 6,9 %
Volumno utezanje (β_v)	oko 11,4 %

Mehanička svojstva

Čvrstoća na tlak	62...72...81 MPa
Čvrstoća na vlak,	
paralelno s vlakancima	88...136...184 MPa
Čvrstoća na savijanje	103...136...169 MPa
Čvrstoća na smik	11...12,8...14,6 MPa
Tvrdoća (po Brinellu),	
paralelno s vlakancima	67...78...88 MPa
okomito na vlakanca	28...34...47 MPa
Modul elastičnosti	9...11,3...13,5 GPa

Tehnološka svojstva

Obradljivost

Iako tvrda i teška, bagremovina se zadovoljavajuće dobro obrađuje većinom ručnih i strojnih alata. Teško se čavla. Preporuča se predbušenje. Dobro se lijepi. Za savijanje je jednako dobra kao bukovina i jasenovina. Jednako dobro se savija u prosušenom i u sirovom stanju. Dobro se polira.

Sušenje

Bagremovina se suši sporo s izrazitom sklonošću vitoperenju.

Trajnost

Bagremovina (srž) je općenito prirodno trajna i otporna na gljive i insekte. Izrazito teško se impregnira.

Uporaba

Bagremovina je tvrdo, teško i žilavo drvo koje se dobro savija i prirodno je trajno (srž).

Ona je kolarsko, rudničko i građevno drvo, upotrebljava se za alate, poluge, stupove, sportske potrepštine, tokarsko drvo, bačve, vratnice i vinogradsko kolje. Tradicionalna je upotreba bagremovine za drvene čavle u brodogradnji.

Sirovina

Obla i rezana građa.

Jelena Trajković, Radovan Despot

ŠTO JE NOVO U FURNIRU
odsad možete ovdje na INTERNETU
www.furnir.com
e-mail: furnir@furnir.com

FURNIR GROUP

WELCOME TO FURNIR'S WONDERFUL WORLD OF WOOD

We're glad to have you here!
Although our site is mostly dedicated to our customers, current and future,
you are all invited to surf through this pages and learn just a little more about wood production,
but the best way to get further information is to contact our branch office.
You may check company information pages or you may go straight to feedback form and leave a note for us.

DUBROVNIK
BRASS - DESIGN
FURNIR
Dubrovnik, Batala bb
tel. 020/411-482

OSIJEK
LESNINALGM - FURNIR
31000 Osijek, Ulica jablanova bb
tel. 031/178-126

PULA
BAESA INTERIJERI
FURNIR
52000 Pula, Jeretova bb
tel. 052/215-245

SPLIT
AMG - FURNIR
21000 Split, Solinska cesta 84a
tel. 021/212-912

VINKOVCI
SPAČVA - FURNIR
32000 Vinkovci, Duga ulica 181
Prodajno izložbeni salon:
Duga ulica 23
tel. 032/331-077, 334-439

PLETERNICA
VEXTER - FURNIR
34310 Pleternica, Kralja Zvonimira bb
tel. 034/251-082

ZAGREB
Heinzelova 34
Telefon 01/415-630
Telefaks: 01/448-744

DOBRODOŠLI U FURNIROV SVIJET DRVA!

Osobna iskaznica "Hrvatskih šuma"

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

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

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

Od ostalih gospodarskih djelatnosti šumarstvo se razlikuje:

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

- obvezom održavanja proizvodne osnove na nepromijenjenoj razini, odnosno održanja opstojnosti šume i potrebne biomase za kakvoćni prirast drveta;

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

- obvezom održanja i poboljšanja općekorisnih i ekoloških funkcija šume.

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

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

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

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

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

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

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

16 - INTERBIMAL / XYLEXPO

Svjetska izložba tehnologije za obradu drva pod novim imenom XYLEXPO održava se ove godine od 20. do 24. svibnja na prostoru Milanskog sajma i bit će proširena za još tri dodatne hale.

Na oko 65000 m² izlagat će preko 700 izlagača iz 25 zemalja.

Izložba je organizirana prema određenim tehnologijama pa će na izložbi biti prikazano:

- strojevi za šumarstvo i primarnu preradu drva,
- strojevi, alati i pomoćna oprema za obradu masivnog drva,

- strojevi, alati i pomoćna oprema za proizvodnju i obradu drvenih ploča,
- strojevi i oprema za površinsku obradu drva.

Adresa održavanja izložbe:

Milan Fair Grounds

E.A. FIERA DI MILANO

L.go Domodossola, 1

I-20145 Milan - Italy

Internet: www.acimall.com

A. Bogner



Upute autorima

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

Opće odredbe

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

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

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

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

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

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

Radovi se, u dva primjerka, šalju na adresu:

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

Rukopisi

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

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

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

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

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

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

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

dom. Latinska imena pisana kosim slovima trebaju biti podcrtana.

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

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

Rezultati trebaju obuhvatiti samo materijal koji se izravno odnosi na predmet. Obvezatna je primjena metričkog sustava. 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 susjedno obročavaju arapskim brojkama u zagradama, npr. (1) na kraju retka.

Broj slika mora biti ograničen na samo one koje su prijeko potrebne za pojašnjenje teksta. Isti podaci ne smiju biti navedeni u tablici i na slici. Slike i tablice trebaju biti zasebno obročene arapskim brojkama, a u tekstu se na njih upućuje jasnim naznakama ("tablica 1" ili "slika 1"). Naznaka željenog položaja tablice ili slike u tekstu treba biti navedena na margini. Svaka tablica i slika treba biti prikazana na zasebnoj 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 potpune i jasno razumljive bez pozivanja na tekst priloga. Naslove slika i crteža ne pisati velikim tiskanim slovima. Uputno je da crteži odgovaraju stilu časopisa i da budu izvedeni tušem ili tiskani na laserskom tiskalu. Tekstu treba priložiti izvorne crteže ili fotografske kopije. Slova i brojke moraju biti dovoljno veliki da budu lako čitljivi nakon smanjenja širine slike ili tablice na 130 ili 62 mm. Fotografije trebaju biti crno-bijele; one u boji tiskaju se samo na poseban zahtjev, a trošak tiskanja u boji podmiruje autor. Fotografije i fotomikrografije moraju biti izvedene na sjajnom papiru s jakim kontrastom. Fotomikrografije trebaju imati naznaku uvećanja, poželjno u mikrometrima. Uvećanje može biti dodatno naznačeno na kraju naslova slike, npr. "uvećanje 7500 : 1".

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

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

Zahvale se navode na kraju rukopisa.

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

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

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

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

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

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

Ostale publikacije (brošure, studije itd.):

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

Tiskani slog i primjerci

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

Instructions for authors

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

General

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

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

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

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

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

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

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

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

Manuscripts

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Acknowledgements are presented at the end of manuscript.

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

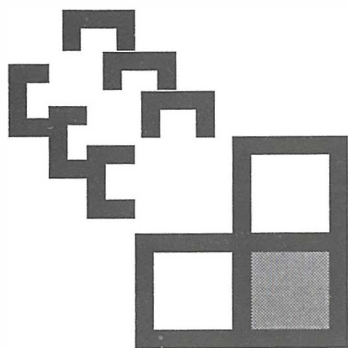
Other publications (brochures, reports etc.):

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

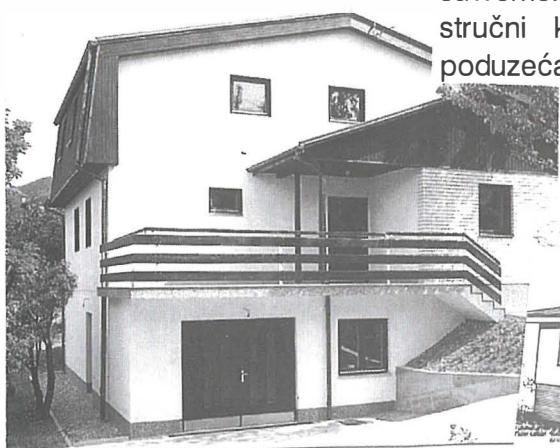
Galley proofs are sent to the author in duplicate. One copy should be carefully corrected, using internationally accepted symbols. Corrections should be limited to printing errors; amendments to or changes in the text will be charged.

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.

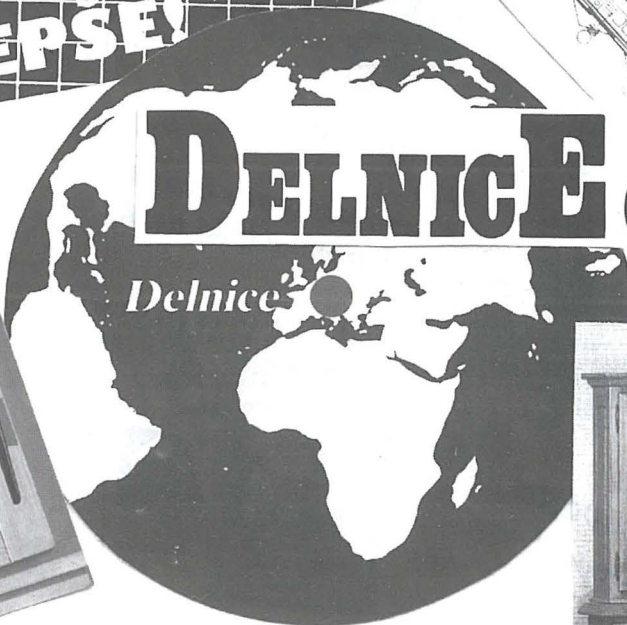
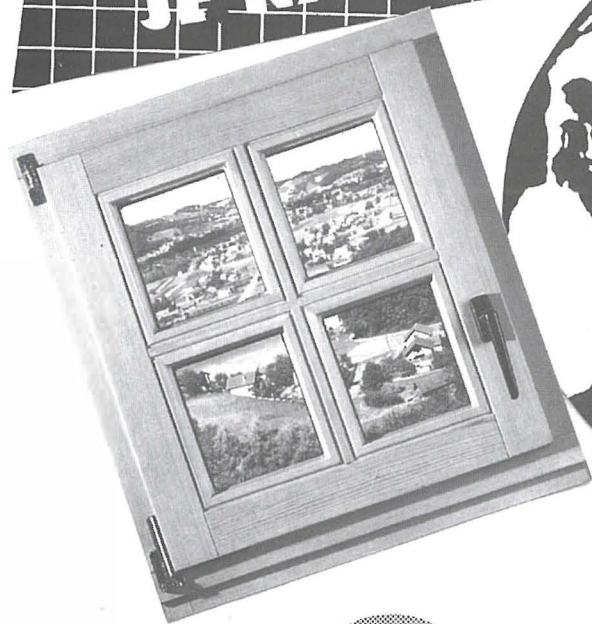


MONTAŽNE KUĆE

"Delnice" d.d., sa pet proizvodnih pogona smještenih u Lučicama, Lokvama, Vratima, Delnicama i Brodu na kupi te sjedištem u Delnicama, čini osnovu drvne industrije goranske regije i jedno je od najvećih drvnih poduzeća u Hrvatskoj. Više od sto godina tradicije i stečeno iskustvo u obradi drva jamstvo su kvalitete proizvoda i na domaćem i na inozemnom tržištu. Proizvodni program mijenjao se tijekom proteklih godina, da bi okosnicu sadašnjeg programa činila proizvodnja građevne stolarije, namještaja, montažnih kuća, bukovich i jelovih lijepljenih ploča, sanduka i paleta kao i kartonske ambalaže. Finalni proizvodi plasiraju se na područje Zapadne Europe, a namještaj i u Ameriku, Kanadu i Australiju. Bogata sirovinaska baza, suvremeni proizvodni kapaciteti, potvrđena kvaliteta proizvoda te stručni kadar odrednica su daljnjeg razvoja i prosperiteta drvnog poduzeća "Delnice" d.d. Delnice.



**U VLASTITOM DOMU
JE NAJLJEPŠE!**



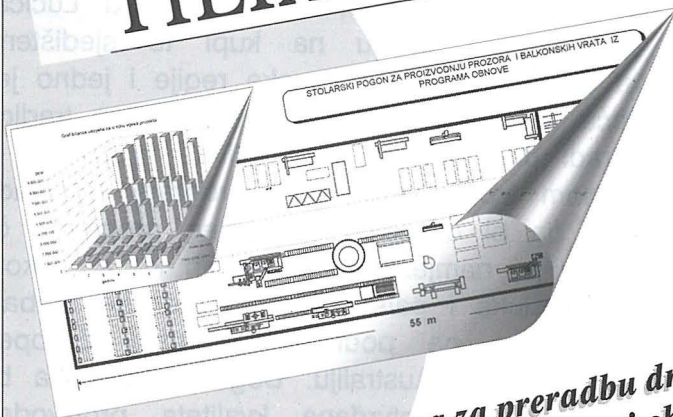
DELQ UE

Kvaliteta koja ne poznaje granice

**Dioničko društvo za proizvodnju
i trgovinu drvnim proizvodima**

51300 DELNICE, Supilova 20
telefoni: 051/81 20 04, 81 20 24, 81 20 64
81 20 84, 81 17 44, 81 24 96
telefax: 051/81 24 29
Brzjavni "Delnice" d.d.

TILIA'CO



- Tehnički projekti pogona za preradbu drva
- Investicijski programi za industriju i obrt
- Tehnički i ekonomski savjeti
- Procjene vrijednosti:
 - strojeva
 - opreme
 - cijelih poduzeća

Pretplatite se na Drvo!



- Izdavaštvo i marketing:
 - časopis Drvo
 - Katalog hrvatske drvne branše
 - prospekti, promocijski tisak, katalozi

Oglašavajte u Drvu!



POUZDAN PARTNER U VAŠEM USPJEHU !

TILIA'CO

Međunarodni drvni centar za razvoj, marketing i informatiku
Rujanska 3, 10000 Zagreb, tel.:01/38 73 934, tel./fax:01/38 73 402
e-mail: tiliaco@alf.tel.hr
žiro račun br. 30108-601-51451



Trgomont Kolar

ZAGREB, AVENIJA DUBROVNIK 15

TELEFONI 385 (01) FAX : 6554-355
UPRAVA I RAČUNOVODSTVO : 6554-369
MALOPRODAJA : 6525-336
VELEPRODAJA : 6520-288
OPREMA OBJEKATA : 6528-546
SKLADIŠTE I VELEPRODAJA : 700-811
PROIZVODNJA NAMJEŠTAJA : 033/721-134

TRGOVAČKO DRUŠTVO NA VELIKO I MALO, VANJSKOTRGOVINSKI PROMET, ZASTUPSTVA, INŽENJERING d.o.o.



TRGOMONT KOLAR-JAVOR

Program sistemskog višenamjenskog
namještaja po mjeri
(iz vlastite proizvodnje)

KUHINJSKI NAMJEŠTAJ
KUPAONSKI NAMJEŠTAJ
PREDSOBNE STIJENE
PISAĆI STOLIĆI
MINI BLOK KUHINJE
KUĆICE ZA KUĆNE LJUBIMCE
OPREMANJA



SLAVONIJARADINOST d.d.

proizvodnja namještaja

35 400 NOVA GRADIŠKA, Bedem bb

centrala: ++385 (035) 362-044, fax: +385 (035) 362-365

MASIVNI NAMJEŠTAJ



DRVOMETAL d.d.

Dioničko društvo za proizvodnju proizvoda od drva i metala
49247 Zlatac Bistrica, Lovrečan 116
Tel: 049/461-738; Fax: 049/461-404

GRAĐEVINSKA STOLARIJA I METALNA GALANTERIJA



euroinspekt d.d.

euroinspekt - drvokontrola

Preradovićeva 31a, 10000 Zagreb, Croatia
Tel/Fax 4817-187

Žiro račun: 30105-601-18096 ZAP Zagreb

Dioničko društvo za
kontrolu robe i inženjering

Cargo Superintendence
Corporation & Engineering

Koncern "Euroinspekt" danas je vodeći kontrolni sustav Republike Hrvatske koja se bavi kontrolom kakvoće i količine roba u prometu. U okviru Koncerna djeluje tvrtka "Euroinspekt - drvokontrola" specijalizirana za kontrolu kakvoće i količine proizvoda gospodarske grane šumarstva i drvne industrije. Djelatnost "Euroinspekta - drvokontrole" temeljena je na primjeni hrvatskih normi ili internacionalnih ovisno da li se kontrola obavlja u okviru Republike Hrvatske ili diljem svijeta.

DJELATNOST "EUROINSPEKTA - DRVOKONTROLE"

- kontrola kakvoće i količine roba - proizvoda na temelju obveznih kontrola po važećim zakonima i pravilnicima Republike Hrvatske ili ugovornih kontrola urvrđenih između partnera - pojedinačni nalozi;
- ispitivanje i atestiranje proizvoda pri uvozu i izvozu koji podliježu predcarinskoj kontroli, a na temelju ovlaštenja od Ministarstva gospodarstva Republike Hrvatske i Državnog zavoda za normizaciju i mjeriteljstvo;
 - ispitivanje i atestiranje - certificiranje kakvoće u ovlaštenom laboratoriju namještaja i dijelova za namještaj;

U suradnji sa Institutom u Rosenheimu obavljamo

- laboratorijsko ispitivanje građevinske stolarije, dijelova za građevinsku stolariju i krovnih konstrukcija
 - ispitivanje podnih konstrukcija športskih dvorana
- ispitivanje toplinske i zvučne izolacije građevinske stolarije
 - ispitivanje vatrootpornosti
- laboratorijsko ispitivanje proizvoda od drva i to:
 - trupci i drvena građa
 - parket
 - lamperija - zidne obloge
 - brodarski pod
 - ploče na bazi drva
 - furnir
- laboratorijsko ispitivanje i određivanje emisije slobodnog formaldehida iz ploča na bazi drva, tekstila i papira (posebno ovlaštenje od strane IKEA)
 - fitopatološke analize drva i proizvoda od drva.

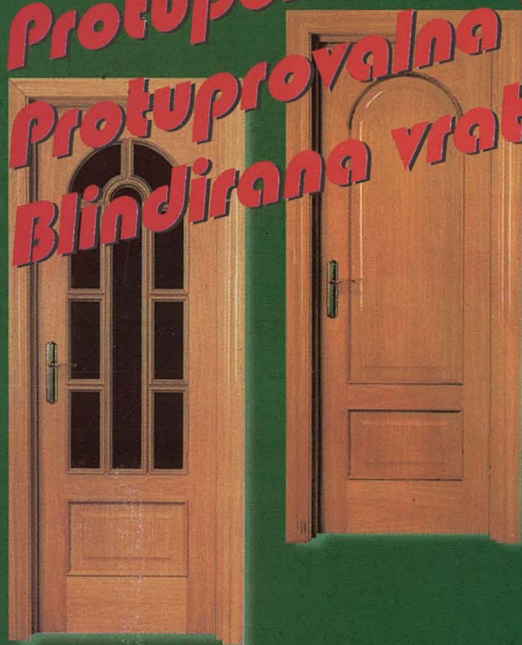
Višegodišnjim iskustvom u obavljanju navedenih djelatnosti i stručnim znanjem više od 40 diplomiranih inženjera šumarstva i drvne industrije kao djelatnika "Euroinspekt - drvokontrole" nudimo vam slijedeće usluge koje su bitne za uspješnu proizvodnju i trgovinsko poslovanje u zemlji i inozemstvu:

- stručni savjeti kod razvoja novih proizvoda, tehnologija i organizacije poslovanja; izrada projekata drvno-industrijskih poduzeća odnosno tvornica i nadzor pri izgradnji drvno-industrijskih pogona;
- stručni savjeti i posredovanje kod nabave strojne opreme za drvnu industriju;
- suradnja kod izbora sirovina i poluproizvoda glede kakvoće gotovog proizvoda;
 - edukacija i nadzor kod interne kontrole kakvoće gotovog proizvoda;
 - izrada projekata za izgradnju i razvoj internih kontrolnih laboratorija;
- kontrola kakvoće i količine proizvoda od drva u tranzitu (dugogodišnje iskustvo u kontroli i preuzimanju trupaca, piljene građe i drvnih elemenata za i iz potrebe drugih država (Italija, Njemačka, Austrija, Belgija, Francuska, Rusija, Slovačka, Egipat, Izrael, Alžir i zemlje dalekog istoka);
 - arbitraže, vještačenja i ekspertize od naših ovlaštenih sudskih vještaka,
- suradnja kod edukacije i certifikacije tvrtki ili pogona u okviru ISO 9000 normi koje provode 14 ovlaštenih auditora djelatnika Koncerna "Euroinspekt".

Sve naše dosadašnje i buduće poslovne partnere pozivamo na uspješnu suradnju uz garanciju da će naša stručna pomoć znatno pridonijeti njihovom poslovnom uspjehu.

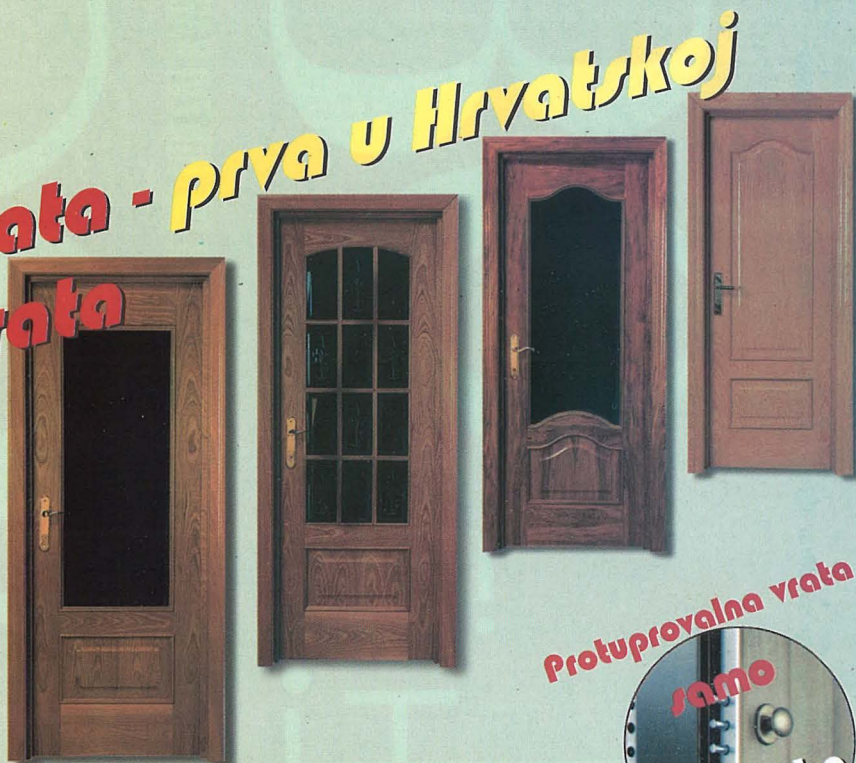
Provjereno
najpovoljnije
cijene u Hrvatskoj!

Protupožarna vrata - prva u Hrvatskoj
Protuprovalna vrata
Blindirana vrata



Prozori, balkonska, sobna i
protuprovalna vrata najviše
kvalitete iz uvoza

EuroLam
d.o.o. ZAGREB



Protuprovalna vrata
samo

2.975 kn

NORMA

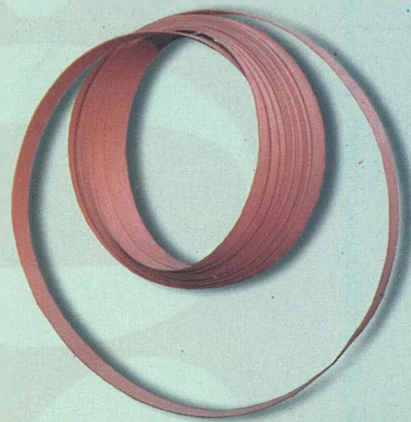
Najveći izbor vrata sa ili bez dovratnika

- nelakirano
- lakirano
- lakirano po narudžbi

Preko 50 vrsta traka od furnira, laminata i PVC-a



**Samoljepljive trake
od furnira
i laminata za
oblaganje rubova
ploča**



Trake **LAMIX** u namotajima svih standardnih žirina i debljina od 0.30-3 mm. raznih boja i dezena sa ili bez prethodno naneženog ljepljiva.

Rubne trake:

melaminske već od 0.61 kn/m².

prirodni furnir već od 0.95 kn/m²

EuroLam

Avenija Dubrovnik 15, Zagrebački velesajam,
Paviljon 12/1, 10000 Zagreb

Tel./fax: ++385 01 6527-859

Tel.: ++385 01 6550-449, 6550-704

Mailänder Messegeleände gleichzeitig mit Interbimall/Xylexpo (Holzbearbeitungsmaschinen und -zubehör) Cosmit Foro Buonaparte 65 20121 Milano Tel. +39/2/725941 Fax +39/2/89011563



20.24.08
Mai

INTERNATIONALE ZUBEHÖR- UND WERKSTOFFMESSE FÜR DIE MÖBEL- UND POLSTERMÖBELINDUSTRIE UND FÜR DIE HOLZVERARBEITUNG

ILMILS



U POSLOVNOM SVIJETU TRAŽI SE

KVALITETA

FUNKCIONALNOST

KREATIVNOST

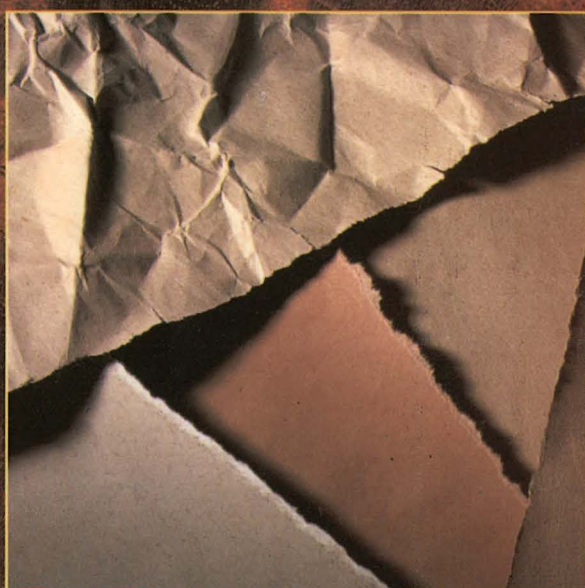
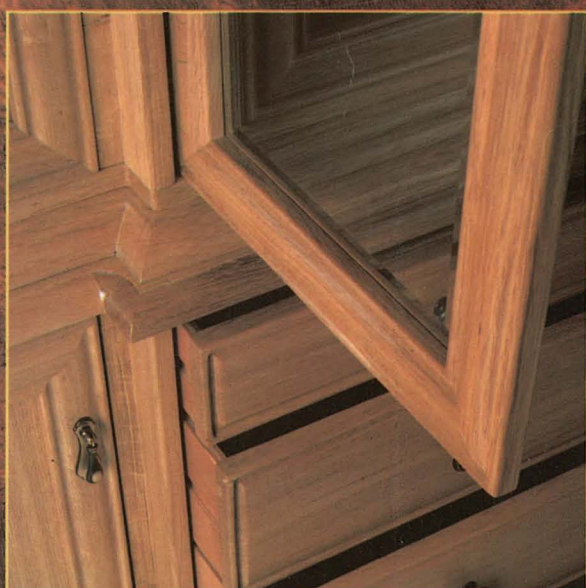
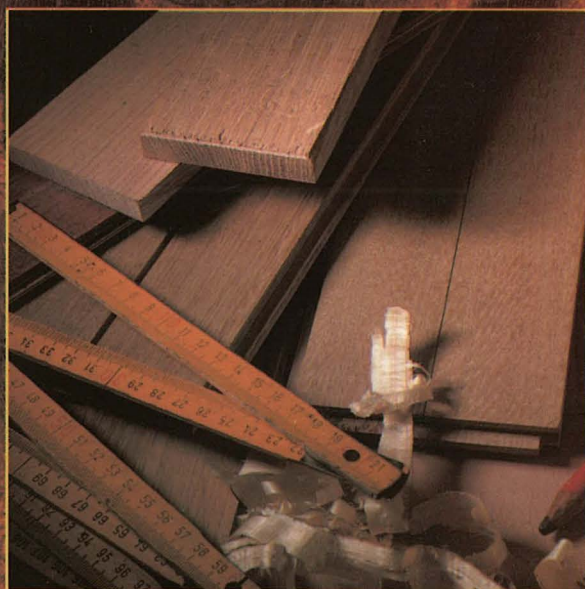
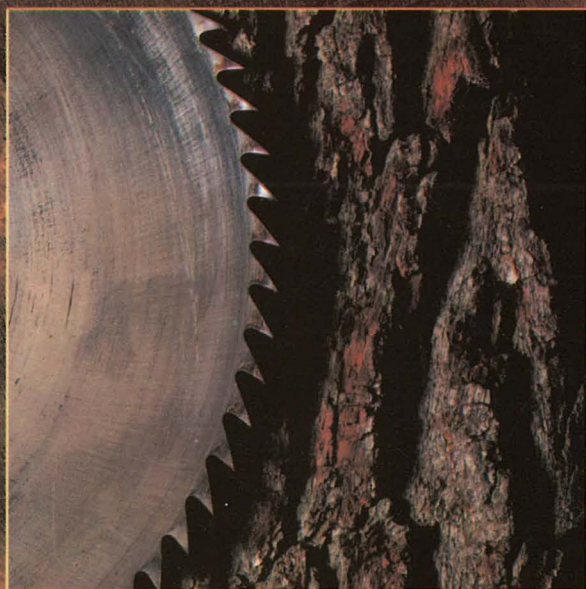


DUKA
INTERIJERI

PROIZVODNJA UREDSKOG NAMJEŠTALA

ODRAZ VAŠEG POSLOVNOG STILA

10000 ZAGREB, Av. Dubrovnik 15, tel: 01/655 00 80, 652 54 27; faks: 01/655 00 80



50 GODINA U SLUŽBI
ŠUMARSTVA, DRVNE
I PAPIRNE INDUSTRIJE

