

# LES / wood 4/2000

Revija za lesno gospodarstvo *Wood Industry & Economy Journal*

april 2000

Letnik 52 št. 4 str. 93-136

UDK 630 / ISSN 0024-1067

## Revija LES

Glavni urednik: prof. dr. dr. h. c. Niko Torelli

Odgovorni urednik: Ciril MRAK, dipl. ing.

Urednik: Stane Kočar, dipl. ing.

Lektor: Andrej Česen, prof.

## Uredniški svet:

Predsednik: Peter Tomšič, dipl. oec.

Člani: Jože Bobič, Asto Dvornik, dipl. ing., Nedeljko Gregorič, dipl. ing., mag. Andrej Mate, dipl. oec., Zvone Novina, dipl. ing., mag. Miroslav Štrajhar, dipl. ing., Bojan Pogorevc, dipl. ing., Jakob Repe, dipl. ing., Daniela Rus, dipl. oec., Stanislav Škalič, dipl. ing., Janez Zalar, ing., Franc Zupanc, dipl. ing., prof. dr. Jože Kovač, dr. mag. Jože Korber, prof. dr. dr. h. c. Niko Torelli, prof. dr. Vesna Tišler, prof. dr. Mirko Tratnik, Aleš Hus, dipl. ing., Vinko Velušček, dipl. ing., doc. dr. Željko Gorišek

## Uredniški odbor:

prof. em. dr. dr. h. c. mult. Walter Liese (Hamburg),

prof. dr. Helmut Resch (Dunaj),

doc. dr. Bojan Bučar, Maja Cimerman, dipl. soc., Janez Gril, dipl.

ing., doc. dr. Željko Gorišek, Tomaž Klopčič, dipl. ing., Fani

Potočnik, dipl. oec., prof. dr. Franci Pohleven, mag. Branko

Knehtl, mag. Stojan Kokošar, prof. dr. Vinko Rozman, prof. dr.

Vesna Tišler, prof. dr. Mirko Tratnik, prof. dr. dr. h. c. Niko

Torelli

## Direktor:

dr. mag. Jože Korber

## Ustanovitelj in izdajatelj:

Zveza lesarjev Slovenije

v sodelovanju z GZS-Združenjem lesarstva

## Uredništvo in uprava:

1000 Ljubljana, Karlovska cesta 3, Slovenija

tel. 061/121-46-60, faks: 061/121-46-64

El. pošta: revija.les@siol.net

http://www.zls-zveza.si

## Naročnina:

Dijaki in študenti (polletna) ..... 1.750 SIT

Posamezniki (polletna) ..... 3.500 SIT

Podjetja in ustanove (letna) ..... 38.000 SIT

Obrotniki in šole (letna) ..... 19.000 SIT

Tujina (letna) ..... 100 USD

## Žiro račun:

Zveza lesarjev Slovenije-LES, Ljubljana, Karlovska 3,

50101-678-62889

Revija izhaja v dveh dvojnih in osmih enojnih številkah letno

Tisk: Bavant, Marko Kremžar s.p.

Za izdajanje prispevata Ministrstvo za šolstvo in šport  
Republike Slovenije in Ministrstvo za znanost in tehnologijo  
Republike Slovenije.

Na podlagi Zakona o davku na dodano vrednost spada revija  
LES po 43. členu pravilnika med nosilce besede, za katere se  
plačuje DDV po stopnji 8 %.

Vsi znanstveni članki so dvojno recenzirani.  
Izveščki iz revije LES so objavljeni v AGRIS, Cab International -  
TREECD ter v drugih informacijskih sistemih.

Slika na naslovni strani:

KLI Logatec d.d.

Poslovanje lesne industrije v letu 1999	Jože KORBER	95
Strategija razvoja lesarstva Slovenije	Ciril MRAK	96
Določanje velikosti lesnih iveri	Sergej MEDVED	97
Načrtovanje fleksibilnih proizvodnih procesov s teorijo čakalnih vrst	Mirko TRATNIK	103
Posek gozdnega drevja v obdobju od 1995 do 1998 leta	Dragan MATIJAŠIČ	110
Informacije GZS št. 3/2000		113
Znak kakovosti v graditeljstvu - priznanje za najboljše dosežke na področju gradbeništva		118
Intervju z Bojanom Karnerjem, direktorjem podjetja Bohor, Šentjur d.d.	Fani POTOČNIK	119
Razvoj in izobraževanje za 21. stoletje	Ciril MRAK	121
Drugi posvet o montažnih hišah v Sloveniji	Ciril MRAK	122
In memoriam Emanuel Šinkovec (1914-1999)		124
Sejem pohištva v Kölnu po moje	Marta TOMŠIČ	125
Najavljamo: Lesma 2000		126
Konjunkturna gibanja v Sloveniji	Ciril MRAK	127
Pričetek prenove univerzitetnega študija lesarstva	Franc BIZJAK	128
V Kranju nastaja novo središče specializiranih sejmov	Ciril MRAK	131
Kratke vesti		132
Borzne vesti		134
Diplomske naloge BF-Oddelka za lesarstvo		135
Bilten INDOK službe Oddelka za lesarstvo Biotehniške fakultete		136

# LESwood

Wood Technology & Economy Journal

Volume 52, No 4/2000

Editor's Office:

1000 Ljubljana, Karlovška 3, Slovenia

Phone: + 386 61 121-46-60

Fax No.: + 386 61 121-46-64

E-mail.: revija.les@siol.net

<http://www.zls-zveza.si>

## Contents

Determination of wood particles size	Sergej MEDVED	97
Planning of flexible manufacturing system with queueing theory	Mirko TRATNIK	103



ZVEZA LESARJEV SLOVENIJE  
Karlovška 3, 1000 Ljubljana,  
tel.: (061) 121-46-60, fax.: (061) 121-46-64  
el. pošta: revija.les@siol.net  
<http://www.zls-zveza.si>



LJUBLJANSKI SEJEM

Ljubljanski sejem d.d.  
Dunajska 10  
tel.: 061/300 26 00  
fax.: 061/300 26 49

## 24. mednarodni sejem LESMA

Zveza lesarjev Slovenije organizira na sejmu LESMA:

1. izdajo skupnega sejemskega kataloga z Ljubljanskim sejmom d.d.
2. ustanovitev sekcije proizvajalcev strojne opreme in tehnologije za lesarstvo pri GZS,
3. predstavitev novosti na področju strojne opreme, orodja in popovršinskih materialov.
4. predavanja v obliki strokovnih posvetov in sicer:
  - \* Leitz odrodja d.o.o., Boštjan Pogačnik, univ. dipl. inž. les., Diamantna rezila za CNC obdelovalne stroje, · Hapro, Milan Pristovnik, univ. dipl. inž. str., Ekonomičnost uporabe diamantnega orodja,
  - Color Medvode d.d., Franc Erman, univ. dipl. inž. kem., Bio površinska obdelava lesa,
  - Helios Lesni premazi d.o.o., Matjaž Močnik univ. dipl. inž. kem., Moderni UV utrjujoči . premazi,
  - Helios Lesni premazi, d.o.o., mag. Brane Knehtl, univ. dipl. inž. les., Vodni lazurni premazi za stavbeno pohištvo.

Dogovorjeno vsebino in obseg predstavitev do zaključka redakcije revije Les št. 4/00 kakor tudi predavanja na strokovnih posvetih bomo še dopolnjevali do zapolnitve razpoložljivega časovnega fonda posamezne prireditve. Vse zainteresirane bomo o dogajanjih pravočasno obvestili. Osnovni cilj vseh aktivnosti, ki se po zaključku sejma ne smejo končati, je dvig ekonomičnosti poslovanja vseh sodelujočih oz. celotne lesarske panoge.

Ciril MRAK, univ. dipl. inž. les.



## Poslovanje lesne industrije v letu 1999

### Ocena poslovanja na podlagi anketnih podatkov

Poslovno leto 1999 je mimo. Delamo obračun in analizo uspešnosti v tem obdobju in razmišljamo o poslovnih aktivnostih v tekočem letu in v prihodnosti.

GZS-Združenje lesarstva je napravilo številčno panožno analizo za preteklo leto na vzorcu, ki zajema približno 73 % zaposlenih s 75 % prihodka, zaradi česar ne pričakujemo bistvenega odstopanja od rezultatov končnega obračuna, ki bo izdelan šele konec junija.

Z oceno poslovanja lesne industrije v letu 1999 moramo biti, v splošnem in primerjalno, zadovoljni.

Po daljšem obdobju panoga kot celota po opravljeni anketi ni več v izgubi. Po statističnih podatkih ima celo dobiček.

Najslabše rezultate sta dosegla segmenta proizvodnja žaganega lesa in proizvodnja stavbnih elementov.

Proizvodnja stavbnih elementov je bila v drugi polovici lanskega leta bistveno uspešnejša od prvega dela.

Število zaposlenih se je v lesni industriji tudi v preteklem letu zmanjšalo za okoli 1,5 %, procentualno največ na področju žaganega lesa, število zaposlenih pa se je celo povečalo na področju proizvodnje stavbnih elementov. Dodana vrednost na zaposlenega se je, brez inflacije, povečala za okoli 8,5 % in sedaj dosega približno 2,855.000 SIT na zaposlenega. Dodana vrednost na zaposlenega se je najbolj povečala v proizvodnji pohištva, najmanj, celo padla je, pa na področju proizvodnje žaganega lesa.

Prihodki panoge so v lanskem letu, brez inflacije, realno porasli za 1,3 %, odhodki pa so realno padli za 3,0 %.

Panoga je imela v preteklem letu več panožnih in zunajpanožnih sistemskih problemov, ki so vplivali tudi na njeno uspešnost.

Glavni zunajpanožni problemi so bili naslednji:

- \* Davčne neenakosti posameznih gospodarskih subjektov.
- \* Ukrepi za zniževanje nelojalne konkurence "sive ekonomije" niso bili posebno učinkoviti.
- \* Nizke plače delavcev v lesni industriji.
- \* Selektivni intervencionizem med industrijskimi panogami in znotraj panog.
- \* Še neurejeni gospodarski odnosi z nekaterimi državami bivše Jugoslavije.
- \* Premajhno poznavanje panožnih problemov v določenih ministerstvih ali pa njihova nepripravljenost za sodelovanje s panogo.
- \* Pomanjkanje tehničnih predpisov, ki bi omogočali normalno delovanje panoge v Evropi in preprečevali damping uvoz pohištva.

Med glavne panožne probleme pa bi lahko našteali naslednje:

- \* Tehnološka in ekonomska zastarelost proizvodnih tehnologij ter prenizke investicije.
- \* V tujini nimamo ustrezne prodajne mreže.
- \* Usklajevane nabavnih cen surovin in materialov med sorodnimi podjetji in s tem zniževanje stroškov.
- \* Veliki okoljevarstveni problemi v lesni predelavi in obdelavi.
- \* Vprašanje raziskovalno-razvojnega dela.
- \* Nejasna vizija dolgoročnega razvoja panoge.

Prihaja čas, ko bomo morali tudi v podjetjih, ob pripravah države in celotnega gospodarstva na vključevanje v EU, izdelati podrobni akcijski program in opomnik - koledar vseh opravil, postopkov, organizacijskih sprememb, izobraževanja in naložb, ki jih bo potrebno uresničiti v tem obdobju.

V razvojnem razmišljanju ne smemo pozabiti na oblikovanje, ki je lahko močno orodje za zviševanje dodane vrednosti. Na Švedskem, kjer je oblikovanje že tradicionalno močno vpeto v poslovno in osebno življenje in zelo cenjeno v pohištveni industriji, je država še posebej in prvič v svoji zgodovini vključila v svoj plan tudi oblikovanje za lesno industrijo.

Seveda pa ne bomo uspešni v spreminjanju podjetij, če bomo poskušali obdržati vse, kar smo imeli doslej in k temu samo dodajati nekaj "modernih" novosti.

## Strategija razvoja lesarstva Slovenije

Upravni odbor Gospodarske zbornice-Združenje lesarstva Slovenije je 21. marca obravnaval vsebino projektna naloge Strategija razvoja lesarstva Slovenije, ki jo je pripravil



Dr. Jože Korber, -sekretar Združenja lesarstva in mag. Miroslav Štrajhar, -podpredsednik-Združenja

Center za mednarodno konkurenčnost (Center for International Competitiveness - CIC) iz Ljubljane. Naročniki projektna naloge v skupni vrednosti 11,3 milijona tolarjev so Slovenska razvojna družba (SRD), Ministrstvo za gospodarske dejavnosti (MGD) in Gospodarska zbornica Slovenije (GZS). Pri izdelavi naloge bodo sodelovali poleg predstavnikov navedenih inštitucij še njihovi zunanji sodelavci in strokovnjaki z lesne industrije. Vodja projekta je dr. Vlado Dimovski, direktor Centra za mednarodno konkurenčnost.

Vsebina naloge, ki jo je podal predstavnik CIC, mag. Miran Zager, je razdeljena na tri sklope; to so:

- \* analiza stanja,
- \* analiza razvojnih potencialov in
- \* predlog strategije.

**Analiza stanja** vsebuje naslednja poglavja: splošen pregled panoge, struktura panoge in pomembnost posameznih segmentov, proizvajalcev in proizvodov; tekoča gibanja in perspektive, mednarodna primerjava, povpraševanje in dejavniki; ponudba, konkurenca in konkurenčnost, podjetniške strategije in vodenje, obremenjevanje okolja, subvencioniranje proizvajalcev in proizvodov in podporni ukrepi države. Vrednost tega sklopa je 3 milijone tolarjev (financira Slovenska razvojna družba).

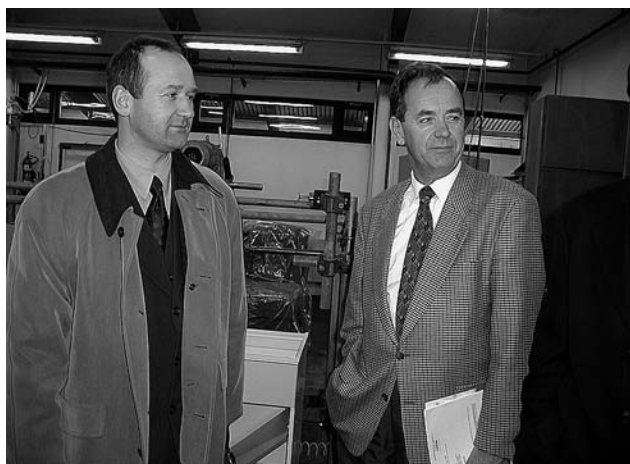
**Analiza razvojnih potencialov** zajema naslednja poglavja: produktne potenciale, tehnološke potenciale, ekologizacijo in harmonizacijo, procesni benchmarking, človeške in organizacijske potenciale, outsourcing ter trženje in promocijo. Analizo razvojnih potencialov v vrednosti 4,2 milijona tolarjev financira Ministrstvo za gospodarske dejavnosti.

Vsebina tretjega sklopa (**predlog strategije**) je: swot analiza, primerjalna analiza strategij v EU, opredelitev strateških ciljev, opredelitev podpornih inštitucij in opredelitev operativnih aktivnosti. Vrednost tega dela strategije je 4,1 milijona tolarjev; financiranje je prevzela Gospodarska zbornica Slovenije.

Izvajalci projektna naloge so: dr. Vlado Dimovski, mag. Miran Zager, dr. Janez Zupanc, sodelavci Centra za mednarodno konkurenčnost, njihovi zunanji sodelavci in strokovnjaki z lesne industrije, predstavniki panožnih podjetij. V izvajanje projektna naloge je torej vključen širok spekter zunanjih in panožnih strokovnjakov, kar pomeni, da bomo napore v njej vzeli za svoje, kar bo velikega pomena pri izvajanju v praksi.

Projektna naloga Strategija razvoja lesarstva Slovenije je za panogo v tem času veliko in pomembno dejanje, zato zaslužijo akterji in organizatorji vsi pohvalo. Posvet o tej temi (v organizaciji Zveze lesarjev Slovenije) je bil na pohištvenem sejmu preteklo leto tako v finančnem pogledu kot tudi v pogledu sodelujočih strokovnjakov (s kotizacijo udeležencev na posvetu smo krili le stroške posveta in honorarje nastopajočih) bolj entuzijaški, vendar z veliko željo, da se generalno lotimo programa za uspešnejše poslovanje slovenskega lesarstva. Pri oblikovanju dokončne vsebine posameznih poglavij naj izvajalci ne upoštevajo samo panožne usmeritve kot celote, ampak tudi po skupinah izdelkov, ki bodo pomembna orientacija tudi za posamezna podjetja. V strateških usmeritvah panoge naj vidijo posamezna podjetja tudi svojo možnost usmeritve.

Predsedstvo Združenja lesarstva bo pripravilo dopolnilo dispozicije in predlagalo, da začnemo z izdelavo projektna naloge, ki bo predvidoma končana v letošnjem letu. Temu naj bi sledile organizacijske in finančne aktivnosti, ki bodo pomenile izboljšanje ekonomskega položaja lesarske panoge v celoti.



Franc Zupanc, direktor Alpleša in prodekan Biotehniške fakultete, Oddelka za lesarstvo, prof. dr. Jože Resnik



Predstavnik Centra za mednarodno konkurenčnost mag. Miran Zager

UDK: 630\*862.2

Izvirni znanstveni članek (Original Scientific Paper)

# Določanje velikosti lesnih iveri

*Determination of wood particles size*

Sergej MEDVED\*

## Izleček

V članku bomo predstavili različne metode določanja velikosti iverja, njihove prednosti in pomanjkljivosti ter podatke o velikosti iverja različnih lesnih vrst, dobljenih z opisanimi metodami. Velikost iverja smo določali štirim lesnim vrstam, in sicer iverju smreke (*Picea abies* Karst. L.), bukve (*Fagus silvatica* L.), hrasta (*Quercus robur* L.) in topola (*Populus nigra* L.). Velikost iverja smo določali s sejalno analizo, merjenjem z mikrometrom, s slikovno analizo in z absorpcijsko metodo. Najhitrejša metoda določanja geometrije je sejalna analiza, vendar s to metodo dobimo tudi najbolj pomanjkljive podatke. Najbolj primerna je slikovna analiza, saj pri tej metodi dobimo največ informacij o geometriji iverja. Primerni metodi sta tudi merjenje z mikrometrom in absorpcijska metoda, vendar je merjenje z mikrometrom prepočasno, pri absorpcijski metodi pa kot podatke dobimo samo specifično površino iverja. Ugotovili smo, da se z manjšanjem odprtine sita manjša tudi debelina iverja, večata pa se specifična površina in vitkost iverja. Ugotovili smo, da se z večanjem prostorninske mase uporabljene vrste lesa večja debelina iverja, manjšata pa se specifična površina in vitkost iverja. Z večanjem debeline iverja se specifična površina in vitkost iverja manjšata.

**Ključne besede:** iverje, debelina iverja, specifična površina iverja, vitkost iverja, sejalna analiza, merjenje z mikrometrom, slikovna analiza, absorpcijska metoda

## Abstract

*In following article we will present different methods for determination of particle size, their advantages and disadvantages and data of particle size obtained with described methods. Particle size was determined to four wood species; spruce (*Picea abies* Karst. L.), beech (*Fagus silvatica* L.), oak (*Quercus robur* L.), poplar (*Populus nigra* L.). Particle size was determined with sieving analysis, measuring with micrometer, image analysis and absorption method. The fastest method for particle size determination is sieving analysis. With this method we get very little information about size of particles. The most appropriate method is image analysis, where we get the most information's about particle size. Appropriate methods are also measuring with micrometer and absorption method, but the measurement with micrometer is too slow, while at absorption method we get only information about specific surface of particles. We determined that the thickness of particles decreases with decreasing mesh size, while specific surface and slenderness ratio increases. We have also determined that with increasing of density of wood species used the thickness of particles increases, while specific surface and slenderness ratio decreases. Specific surface and slenderness ratio of particle decreases with increasing particle thickness.*

**Keywords:** particle, particle thickness, specific surface of particle, slenderness ratio of particle, sieving analysis, measuring with micrometer, image analysis, absorption method

## 1. UVOD

V zadnjih letih v svetu izdelajo največ trislojnih ivernih plošč, ki so sestavljene iz dveh zunanjih in enega srednjega sloja. Srednji sloj sestavlja predvsem bolj grobo iverje debeline med 0,4 in 0,8 mm, zunanji sloj pa bolj fino iverje debeline med 0,1 in 0,3 mm.

Lastnosti ivernih plošč (upogibna trdnost, modul elastičnosti, razslojna trd-

nost in debelinski nabrek) so odvisne tako od parametrov izdelave plošč (oblepljanje, natres, stiskanje) kot tudi od velikosti iverja (debelina, dolžina, širina).

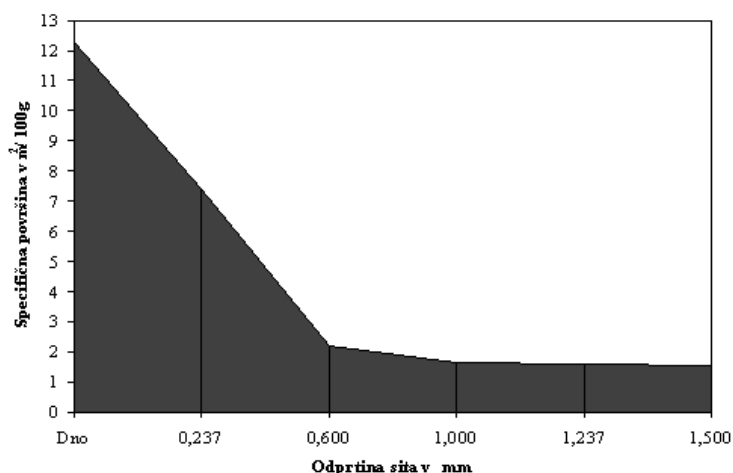
Določanje velikosti iverja je zaradi raznolikosti iverja zelo težavno. Načinov, s katerimi lahko določimo geometrijo iverja, je več, vsak pa ima svoje prednosti in pomanjkljivosti. Najhitrejši in najenostavnejši način določanja velikosti iverja je s sejalno analizo, dolgotrajnejši pa z merjenjem debeline, dolžine in širine iverja z mikrometrom. Poznamo pa tudi sodobnejše načine, in

sicer s slikovno analizo in absorpcijsko metodo. Pred izbiro načina se moramo zavedati prednosti in pomanjkljivosti, ki jih imajo posamezne metode.

Velikost in specifična površina ter vitkost iverja so povezani z uporabljeno lesno vrsto. Iverje lesnih vrst z nižjo prostorninsko maso ima večjo specifično površino in večjo vitkost kot iverje iz lesnih vrst z višjo prostorninsko maso. Poleg lesne vrste vpliva na specifično površino iverja tudi velikost odprtine sita, iz katerega je bilo iverje odvzeto, kar lahko vidimo tudi na sliki 1 (NIEMZ IN WENK (1989)).

\* mag., univ. dipl. inž. les., Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo, Rožna dolina, Cesta VIII/34, 1000 Ljubljana





Slika 1. Odvisnost specifične površine iverja od odprtine sита (NIEMZ IN WENK (1989))

Posamezne lastnosti trislojne iverne plošče so odvisne tudi od stanja posameznega sloja, kot npr. upogibna trdnost in modul elastičnosti od zunanega sloja ter razslojna trdnost od stanja srednjega sloja. Najpomembnejša surovina pri izdelavi ivernih plošč je les. Ker pri proizvodnji ivernih plošč ne uporabljamo samo eno lesno vrsto ampak mešanice le-teh, lahko zaradi nekontrolirane uporabe nastanejo razlike v nekaterih njihovih mehanskih in fizikalnih lastnostih, ki so posledica različne geometrije uporabljenega iverja.

S posebej zasnovanim eksperimentom smo ugotovili, kako uporaba različnih lesnih vrst vpliva na geometrijo iverja, pri čemer smo uporabili različne metode določanja geometrije iverja.

## 1.1. METODE UGOTAVLJANJA GEOMETRIJE IVERJA

### 1.1.1. Sejalna analiza iverja

V industriji in raziskovalnih laboratorijih je sejalna analiza najpogostejši način določevanja velikosti iverja. Pri tem sicer ločujemo iverje po velikosti, vendar je to ločevanje zelo grobo in omejeno s številom frakcij, oz. razpoložljivih sit. Ločevanje iverja je možno samo po debelini (vertikalni sejalniki) ali po dolžini iverja (horizontalni sejalniki). Sejanje poteka običajno pri naslednjih pogojih:

- \* čas sejanja: 10 min,
- \* masa iverja: 100 g,
- \* vlažnost iverja: 10 %.

Sita imajo odprtine različnih velikosti in glede na velikost odprtine določimo sestavo iverja. Velikost odprtin v številu sit sta odvisna od naših zahtev. Sita imajo lahko obliko kvadrata, kroga, šestkotnika ali trikotnika.

Sejalna analiza je resda najhitrejši način določanja velikosti iverja, vendar pri tem ne dobimo podatkov o debelini, dolžini in širini iverja, ampak dobimo samo vpogled v delež iverja, ki ostane na posameznem situ.

### 1.1.2. Merjenje dimenzij iverja z mikrometrom

Preprost, vendar zelo dolgotrajen način določanja velikosti iverja je merjenje debeline, dolžine in širine iverja z mikrometrom in kljunastim merilom. Pri tem si lahko pomagamo tudi z lupo, ki ima merilno skalo. Takšno merjenje je zelo zamudno, saj je potrebno izmeriti veliko količino iverja, da dobimo zanesljive podatke.

### 1.1.3. Slikovna analiza iverja

Od naštetih metod je slikovna analiza najbolj uporabna. Ne samo da s to metodo dobimo natančne podatke o debelini, dolžini in širini iveri, pač pa dobimo tudi natančen podatek o specifični površini, vitkosti, obsegu iverja in faktorju oblike. Pri podatkih o debelini ne govorimo več o največji debelini posamezne iveri, ampak govorimo o njeni povprečni debelini.

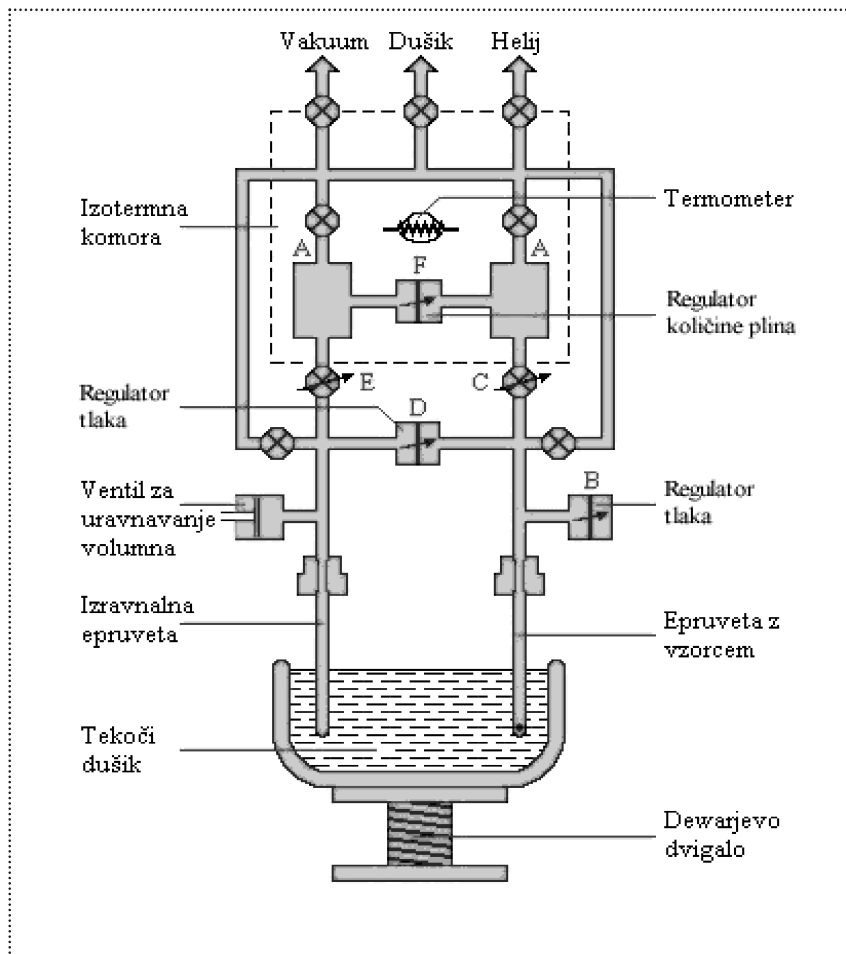
V zadnjem času se pojavlja vse več metod za ugotavljanje vitkosti in specifične površine iverja, ki temeljijo na slikovni analizi iverja. Leta 1985 je firma SCHENK predstavila napravo za slikovno analizo geometrije iverja in sicer VISTA sistem slikovne analize iverja. Naprava je sestavljena iz CCD kamere in mikroprocesorja za obdelavo slike. Da so lahko izmerili vse tri dimenzije, so iverje osvetlili pod določenim kotom in posneli tako dobljeno sliko. Iz projekcijskih površin iverja so nato izračunali dimenzije iverja in kasneje specifično površino in vitkost iverja (ARNOLD (1986)). S slikovno analizo iverja so se ukvarjali NIEMZ IN FUCHS (1990) in PLINKE (1998), vendar so se omejili le na dvodimenzionalno analizo slike iverja (dolžino in debelino).

Poleg klasične metode z "ročnim" merjenjem dimenzij iverja in preračunavanjem specifične površine ter slikovne analize je za določanje specifične analize primerna tudi absorpcijska metoda, ki temelji na vpianju absorpcijskega plina na površino. Pri absorpcijski metodi dobimo kot rezultat celotno površino iverja (tako zunanjo kot notranjo površino), ne dobimo pa podatkov o dolžini, debelini in širini iverja.

### 1.1.4. Absorpcijska metoda določevanja specifične površine iverja

Absorpcijska metoda temelji na vpianju plina - dušika v površino iverja, pri čemer se plin vpije tudi v pore, torej tudi v notranjo površino in ne samo na zunanjo, očem vidno površino. Naprava za merjenje površine ima dvojni sistem. Eden je sistem z vzorcem, drugi pa je tako imenovani izenačevalni sistem. Oba sistema sta povezana med seboj (slika 3), in s pospeševalnikom plina, ki rabi za analizo. Stopnja dotoka plina je kontrolirana glede na količino plina, ki ga vpije vzorec.

Izravnalni sistem in sistem z vzorcem sta izpostavljena enakim pogojem. Da so pogoji v obeh identični, skrbi sistem izenačevalnih ventilov. V komori, v kateri je konstantna temperatura, sta tako za izravnalni sistem kot tudi za sistem z vzorcem rezervoarja (A), na-



Slika 2. Shematski prikaz naprave za določanje specifične površine - GEMINI 2360 (GEMINI - Analysis technique...1998)

polnjena z enako količino plina, ki rabi za analizo vzorca. Izravnano količine in tlaka plina v rezervoarjih uravnava regulator količine plina (F) med rezervoarjema. Plin iz rezervoarjev potuje po izravnalni epruveti in epruveti z vzorcem. Želeni tlak v epruveti z vzorcem se uravnava prek regulatorja tlaka (B). Z vpijanem plina v vzorec tlak v epruveti pada. Tlak v epruveti z vzorcem se uravnava z izravnalnim ventilom C, v izravnalni epruveti pa z izravnalnim ventilom E. Razlika med tlakoma v eprugetah se uravnava prek izravnalnega regulatorja tlaka D (Gemini - Analysis technique...1998).

## 2. MATERIALI IN METODE

Za izvedbo eksperimenta smo uporabili iverje štirih lesnih vrst, in sicer:

- \* smreke (*Picea abies* Karst. L.),
- \* bukve (*Fagus silvatica* L.),
- \* hrasta (*Quercus robur* L.) in
- \* topola (*Populus nigra* L.).

Prav tako smo uporabili iverje za zunanji sloj, ki je bilo odvzeto iz redne proizvodnje pred strojem za oblepljanje. To iverje je bilo sestavljeno iz 77 % smrekovine, 7 % bukovine, 2 % hrastovine, 1 % drugih iglavcev in 13 % drugih listavcev.

Velikost iverja smo določali na štiri načine, in sicer s:

- \* sejalno analizo,
- \* mikrometrom,
- \* slikovno analizo in
- \* absorpcijsko metodo.

Iz podatkov o debelini iverja lahko izračunamo specifično površino iverja  $A_s$  v  $m^2/100$  g po enačbi (MEINECKE IN KLAUDITZ (1962)):

$$A_s = \frac{0,2}{t \cdot \rho_0} \quad (1)$$

kjer je:

- \* t debelina iverja v mm,

\*  $\rho_0$  prostorninska masa absolutno suhega iverja v  $g/cm^3$ .

Pri tej enačbi domnevamo, da je iverje pravih geometrijskih oblik, kar pa je zelo redko, oz. skoraj nikoli. Če želimo to napako odpraviti, moramo izračunati geometrijo iverja po naslednji enačbi:

$$A_s = \frac{0,2}{\rho_0} \cdot \left( \frac{1}{t} + \frac{1}{b_1} + \frac{1}{b_2} \right) \quad (2)$$

kjer je:

- \* t debelina iverja v mm,
- \*  $b_1$  dolžina iverja v mm,
- \*  $b_2$  širina iverja v mm,
- \*  $\rho_0$  prostorninska masa absolutno suhega iverja v  $g/cm^3$ .

Pomemben dejavnik, s katerim lahko opredelimo velikost iverja, je vitkost. Vitkost iverja  $\lambda$  v mm/mm je razmerje med dolžino in debelino iverja in jo izračunamo po enačbi (MEINECKE IN KLAUDITZ (1962)):

$$\lambda = \frac{b_1}{t} \quad (3)$$

kjer je:

- \*  $b_1$  dolžina iverja v mm,
- \* t debelina iverja v mm.

Problem, ki se pri tem izračunu pojavi je tudi netočna določena debelina iverja. Ker iverje ni pravih geometrijskih oblik, ne smemo pričakovati, da bo debelina po celotni dolžini iverja enaka. Ker opravljamo meritve debeline z mikrometrom, izmerimo pravzaprav največjo debelino iverja in ne povprečno, kot bi želeli.

### 2.1. SEJALNA ANALIZA

Sejalno analizo iverja smo izvedli pri običajnih pogojih opravljanja sejalne analize (glej poglavje 1.1.1.) Za izvedbo sejalne analize smo uporabili 1 kg iverja za zunanji sloj iz proizvodnje ter 1 kg iverja posamezne vrste lesa.

\*\* Izbrano količino iverja smo enakomerno porazdelili v krogu premera okoli 30 cm, le tega pa smo nato razdelili na štiri enake dele.

## 2.2. MERJENJE DIMENZIJ IVERJA Z MIKROMETROM

Po križni metodi\*\* smo 100 g iverja za zunanji sloj razdelili na štiri dele. Iz vsakega dela smo nato naključno izbrali 25 iveri, ki smo jim z mikrometrom izmerili debelino. Iz dobljenih podatkov smo nato po enačbi 1 izračunali zunanjo specifično površino, po enačbi 3 pa vitkost iverja.

## 2.3. SLIKOVNA ANALIZA IVERJA

Slikovno analizo iverja smo izvedli z mikroskopom. Debelino in dolžino iverja smo merili za vsako frakcijo posebej. 100 g iverja posamezne frakcije smo razdelili po križni metodi na 4 dele. Iz vsakega dela smo naključno izbrali pet iveri, skupaj 20 iveri za posamezno frakcijo. Izbrane iveri smo nato namestili pod mikroskop. Sliki iverja, ki je bila projicirana na okularju, smo izmerili debelino in dolžino. Iz dobljenih podatkov smo izračunali specifično površino in vitkost iverja.

Glede na delež posamezne frakcije v sestavi iverja za zunanji sloj smo nato izračunali povprečno debelino, dolžino, vitkost in specifično površino iverja:

$$X_i = \sum w_j \cdot x_j, \quad (4)$$

kjer je:

- \*  $X_i$  lastnost iverja posamezne lesne vrste, kjer je "i" smreka, bukev, hrast ali topol,
- \*  $w_j$  delež ostanka na situ, kjer je "j" velikost odprtine sita
- \*  $x_j$  lastnost iverja ( $t$ ,  $b_1$ ,  $\lambda$ ,  $A_S$ ), kjer je "j" velikost odprtine sita.

## 2.4. ABSORPCIJSKA METODA

Za določanje specifične površine iverja po absorpcijski metodi smo za vsako vrsto lesa uporabili gram iverja (meritve smo ponovili trikrat). Tudi to iverje je bilo izbrano naključno po križni metodi. Iverje smo nato štiri ure sušili pri temperaturi 90 °C. Po končanem sušenju smo iverje namestili v epruveto v napravi GEMINI 2360. Specifična površina iverja se izračuna po večočkovni BET metodi (po avto-

rjih BRUNAUER, EMMETT IN TELLER). (GEMINI - Analysis technique...1998).

## 3. REZULTATI IN DISKUSIJA

### 3.1. SEJALNA ANALIZA

Pri sejalni analizi iverja za zunanji sloj iz proizvodnje lahko opazimo največji delež pri frakcijah, manjših od 0,6 mm.

Pri izvedbi sejalne analize iverja smo ugotovili, da ima iverje smreke, glede na druge lesne vrste, večji delež ostanka na sitih z odprtinami, večjimi od 0,6 mm, medtem ko imajo druge tri lesne vrste, glede na smreko, večji

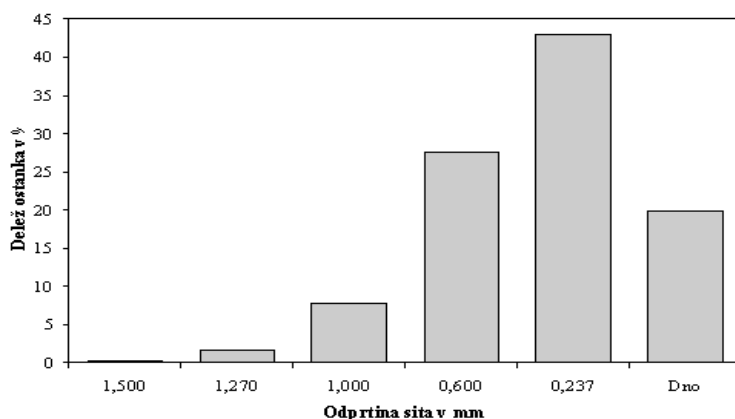
delež ostanka na sitih z odprtinami, manjšimi od 0,6 mm, kar je vidno tudi na sliki 4. Večji delež ostankov na sitih z odprtinami večjimi od 0,6 mm je posledica večje specifične površine pri smrekovem iverju.

### 3.2. MERJENJE Z MIKROMETROM

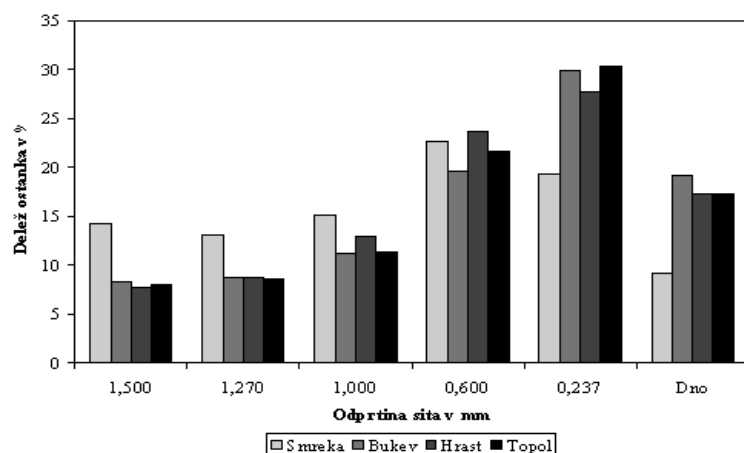
Podatki o debelini in zunanji specifični površini so prikazani v preglednici 1.

Preglednica 1. Debelina in specifična površina iverja

	Smreka	Bukev	Hrast	Topol
t v mm	0,28	0,36	0,34	0,30
As - zun v m <sup>2</sup> /100 g	1,67	0,81	0,91	1,65

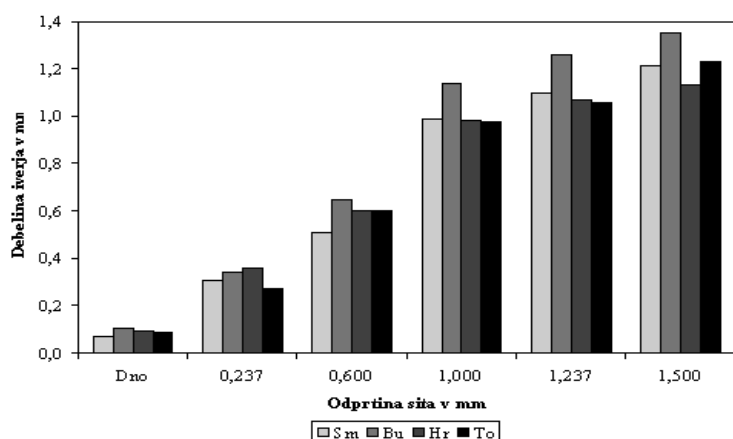


Slika 3. Sejalna analiza iverja za zunanji sloj iz proizvodnje

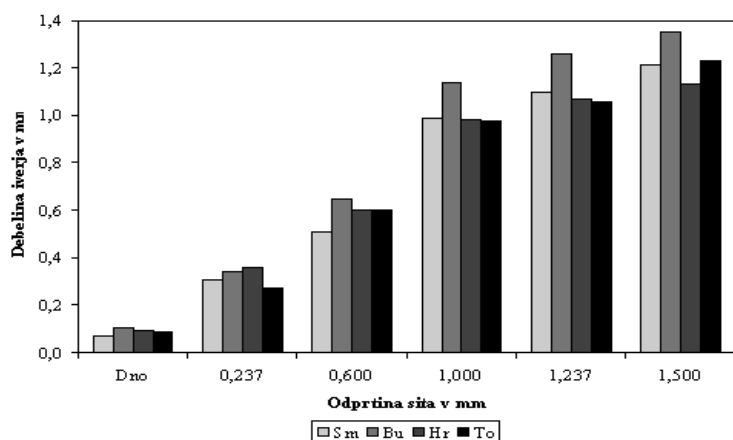


Slika 4. Delež ostankov na posameznih sitih glede na uporabljeno vrsto lesa

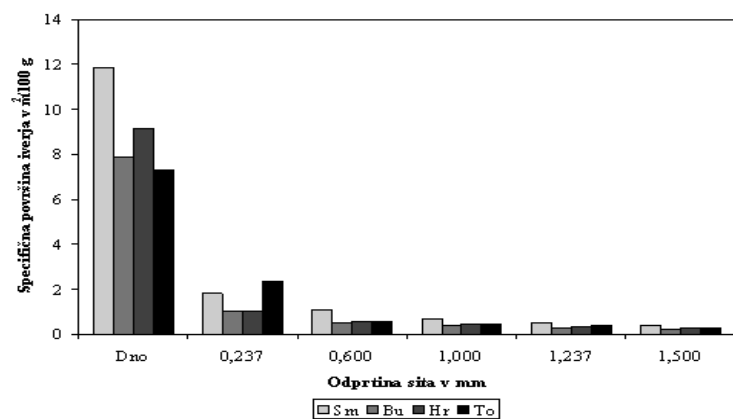




Slika 5. Debelina iverja glede na velikost odprtine sita in lesno vrsto



Slika 6. Vitkost iverja glede na velikost odprtine sita in lesno vrsto



Slika 7. Specifična površina iverja glede na velikost odprtine sita in lesno vrsto

Debelina in specifična površina iverja sta močno odvisni od lesne vrste oz. od njihove prostorninske mase. Ugotovili smo, da se z večanjem prostorninske mase lesne vrste večata tudi debelina in specifična površina iverja. Najtanjše iverje z največjo specifično površino dobimo z uporabo smrekovine, tej sledita topolovina in hrastovina. Najdebelejše iverje z najmanjšo specifično površino pa dobimo pri uporabi bukovine. Razlike bi bile opazne tudi, če bi bilo iverje vseh lesnih vrst enake debeline (glej enačbo 1).

### 3.3. SLIKOVNA ANALIZA IVERJA

Debelina iverja in z njo povezane lastnosti iverja ( $A_s$ ,  $\lambda$ ) so močno odvisne od lesne vrste oz. od prostorninske mase uporabljene lesne vrste. Razen pri specifični porabi lepila, ki se z večanjem prostorninske mase večja, se druge lastnosti z večanjem prostorninske mase manjšajo (preglednica 2).

Preglednica 2. Povprečna debelina, dolžina, vitkost in specifična površina glede na vrsto lesa

	Smreka	Bukev	Hrast	Topol
$t_{iverja}$ v mm	0,35	0,44	0,40	0,36
$b_l$ iverja v mm	2,02	1,91	1,99	2,00
$A_s$ - zun v m <sup>2</sup> /100 g	3,49	2,46	2,48	2,65
$\lambda$ v mm/mm	6,64	4,81	5,30	6,15

Debelina iverja je poleg prostorninske mase odvisna tudi od velikosti odprtine sita, iz katerega smo vzeli iverje. Z večanjem velikosti odprtine se večja tudi debelina iverja, kar vidimo na sliki 5. Specifična površina iverja se manjša z večanjem odprtine sita, vendar to večanje ni linearno, medtem ko je vitkost iverja skoraj enaka ne glede na velikost odprtine sita (glej sliki 6 in 7).

Samo pri lesnih vrstah z nižjo prostorninsko maso ugotovimo, da se z večanjem velikosti odprtine sita (pri smreki od dna proti odprtini sita 1,5, pri topolu pa od odprtine sita 0,237 do 1,5) vitkost iverja manjša, medtem ko ta soodvisnost pri iverju bukeve in hrasta ni razvidna.

Korelacije med debelino, dolžino, specifično površino in vitkostjo iverja so med drugimi ugotovili že MAINECKE IN KLAUDITZ (1962), NIEMZ IN WENK (1989), MAY IN STEGMANN (1966), med velikostjo frakcije (velikostjo odprtine sita) in geometrijo iverja pa NIEMZ IN WENK (1989). Kljub temu pa lahko ugotovimo, da med njihovimi in našimi ugotovitvami obstajajo razlike. Razlike, ki so nastale, so posledica uporabe različnih vrst lesov ali/in različnih področij (držav), iz katerih so bile te uporabljene lesne vrste.

Tako debelina kot tudi dožina, specifična površina in vitkost iverja so odvisne od prostorninske mase uporabljene vrste lesa. Z večanjem prostorninske mase uporabljene vrste lesa se debelina iverja večja, medtem ko se dolžina, specifična površina in vitkost iverja manjšajo. Dolžina iverja je odvisna predvsem od dolžine lesnih vlaken. Pri uporabi lesnih vrst z daljšimi vlakni (smreka, topol in tudi hrast) bodo tudi iveri daljše. Debelina iverja pa ni odvisna samo od debeline lesnih vlaken ampak tudi od deleža in velikosti lumnov.

Ugotovili smo tudi, da se z večanjem velikosti odprtine sita večja tudi debelina iverja. Tako pri posameznih frakcijah kot tudi pri povprečnih vrednostih smo ugotovili, da se z manjšanjem debeline iverja specifična površina in vitkost iverja večata.

### 3.4. ABSORPCIJSKA METODA

Podatki o skupni specifični površini so prikazani v preglednici 3.

Preglednica 3. Skupna specifična površina iverja

	Smreka	Bukav	Hrast	Topol
$A_s$ v $m^2/100$ g	65,00	51,00	57,00	68,00

Tudi pri določanju specifične površine po absorpcijski metodi lahko opazimo, da je specifična površina iverja močno odvisna od prostorninske mase uporabljene vrste lesa. Ker z absorpcijsko metodo določamo skupno specifično površino, lahko ugotovimo večje vrednosti kot pri podatkih, prikazanih v preglednicah 1 in 2.

## 4. SKLEPI

Ugotovili smo, da se povprečna debelina iverja manjša z manjšanjem velikosti odprtine sita, medtem ko se specifična površina iverja večja. Vitkost in specifična površina iverja se večata z manjšanjem debeline iverja.

Debelina iverja se večja z večanjem prostorninske mase uporabljene vrste lesa, medtem ko se specifična površina in vitkost iverja manjšata.

Ne glede na to, za katero metodo merjenja debeline iverja se bomo odločili, se moramo zavedati njihovih prednosti in pomanjkljivosti. Čeprav je sejalna analiza najhitrejša metoda določanja geometrije iverja, moramo vedeti, da pri tem ne dobimo nobenih podatkov o debelini, dolžini, specifični površini in vitkosti iverja.

Pri ročnem merjenju dobimo podatke o geometriji iverja, vendar pri tem kot rezultat debeline dobimo samo podatke o največji debelini izbrane iveri, prav tako pa pri izračunu domnevamo, da je iver pravilne geometrijske oblike, kar praviloma nikoli ni. Problem je lahko tudi potreba po velikem številu iveri in čas, ki je potreben za izvedbo meritev.

Najbolj natančne vrednosti lahko dobimo s slikovno analizo iverja (računalniško ali "ročno" - z mikroskopom). Problem, ki se pojavi pri slikovni analizi, je cena opreme in posamezne meritve ter veliko število iveri.

Tudi z absorpcijsko metodo dobimo natančne vrednosti. Prednost te metode je tudi v tem, da dobimo podatek o skupni specifični površini iverja. Pomanjkljivost te metode pa je v tem, da s to metodo ne dobimo podatkov o debelini, dolžini in vitkosti iverja.

Izbrana metoda je odvisna tudi od tega katere podatke in v kakšen namen te podatke potrebujemo.

## 5. LITERATURA

1. ARNOLD, D. 1986. Vorteile digitaler Bildverarbeitung für Spananalyse. Holz als Roh- und Werkstoff, 44, 7, s. 249-252

- KOLLMANN, F./ KUENZLI, W. E./ STAMM, J. A. 1975. Principles of Wood Science and Technology - Volume II: Wood Based Materials. Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo, Springer-Verlag, s. 312-550
- MAY, H. A./ STEGMANN, G., 1966. Kontrollmaßnahmen zur Überwachung der Rohstoff-Ausbaute bei der Spanplattenherstellung - Erste Mitteilung: Methoden zur Bestimmung der Spandimensionen und zur Beurteilung von Sichtvorgängen. Holz als Roh- und Werkstoff, 24, 7, s. 305-311
- MEYER, B., 1969. Zum Problem der Bestimmung der spezifischen äußeren Oberfläche von Holz und Holzpartikeln. Holztechnologie, 10, s. 168-172
- MEINECKE, E./ KLAUDITZ, W. 1962. Über die physikalischen und technischen Vorgänge bei der Beleimung und Verleimung von Holzstäben bei der Herstellung von Holzspanplatten. Westdeutscher Verlag, Köln und Opladen, 120 s.
- MOSLEMI, A. A. 1974. Particleboard - Volume 1: Materials. Amsterdam, London, Southern Illinois University Press, s. 7-19
- NEUSSER, H./ KRAMES, U./ HAIDINGER, K./ SERENTSCHY, W. 1969. Der Spancharacter und sein Einfluß auf die Deckschichtqualität von Spanplatten. Holzforschung und Holzverwertung, 21, 4, s. 1-14
- NIEMZ, P. 1982. Untersuchungen zum Einfluß der Struktur auf die Eigenschaften von Spanplatten - Teil 1: Einfluß von Partikelformat, Rohdichte, Festharzanteil und Fastparaffinanteil. Holztechnologie, 23, 4, s. 206-213
- NIEMZ, P./ FUCHS, I. 1990. Computer aided particle size recording. Drevársky výskum, 35, 125, s. 51-61
- NIEMZ, P./ WENK, S. 1989. Kenngrößen zur Beurteilung von Spangemischen und deren Meßbarkeit. Holztechnologie, 30, 3, s. 117-122
- PLINKE, B. 1998. Bildverarbeitung und optische Meßtechniken in der Holz- und Holzwerkstoffindustrie. Wilhelm-Klauditz-Institut, Fraunhofer, 5 s.
- GEMINI - Analysis technique, 1998, Micromeritics Instrument Corporation.
- [http://www.micromeritics.com/sa\\_gemini\\_at.html](http://www.micromeritics.com/sa_gemini_at.html) (22.10.1998)

UDK: 658.51

Pregledni znanstveni članek (*Preview Scientific Paper*)

# Načrtovanje fleksibilnih proizvodnih sistemov s teorijo čakalnih vrst

*Planning of flexible manufacturing system with queueing theory*

Mirko TRATNIK\*

## Izvleček

V prispevku je prikazan način preučevanja proizvodnih sistemov s teorijo čakalnih vrst za proizvodna sistema z enim in več strežniki, z neskončno veliko populacijo strank in primer enostavnega fleksibilnega proizvodnega sistema z enim strežnikom in končno veliko populacijo strank.

**Ključne besede:** teorija čakalnih vrst, populacija strank, strežnik, sistem strežbe, fleksibilni proizvodni sistem

## Abstract

*In the article the method of investigating of flexible manufacturing system with queueing theory for the manufacturing systems with one and many servers, with infinite customer population and example of simple flexible manufacturing system with one server and finite customer population is presented.*

**Keywords:** queueing theory, calling population, server, service mechanism, flexible manufacturing system

## 1. UVOD

Fleksibilni proizvodni sistem, FP-sistem (an. *Flexible Manufacturing System*, FMS) tvori določeno število numerično krmiljenih strojev, ki so medsebojno povezani z avtomatiziranim transportnim sistemom, vse komponente sistema pa so računalniško krmiljene. Orodje, ki ga potrebujejo posamezni stroji za opravljanje delovnih, kontrolnih in montažnih operacij, pa je običajno locirano v neposredni bližini strojev (takšno skladišče orodja lahko vsebuje od 10 do 200 raznovrstnih orodij). Avtomatizirana menjava orodja omogoča, da lahko delovne operacije, ki jih opravljamo na posameznih strojih, zelo hitro spreminjamo. Zamenjava običajno traja samo nekaj sekund in čas zamenjave ponavadi ni daljši od časa, ki je potreben, da naložimo nov računalniški program za krmiljenje stroja za naslednjo delovno operacijo. Na sliki 1 je skica FP-sistema, ki ga sestavljajo trije CNC obdelovalni stroji in transportna naprava

s paleto z vpetim obdelovancem za strežbo obdelovalnih strojev. Z FP-sistemom lahko obdelujemo obdelovance, ki zahtevajo raznovrstne delovne operacije v poljubnem zaporedju, pripravljajo zaključni časi pa so zanemarljivo kratki.

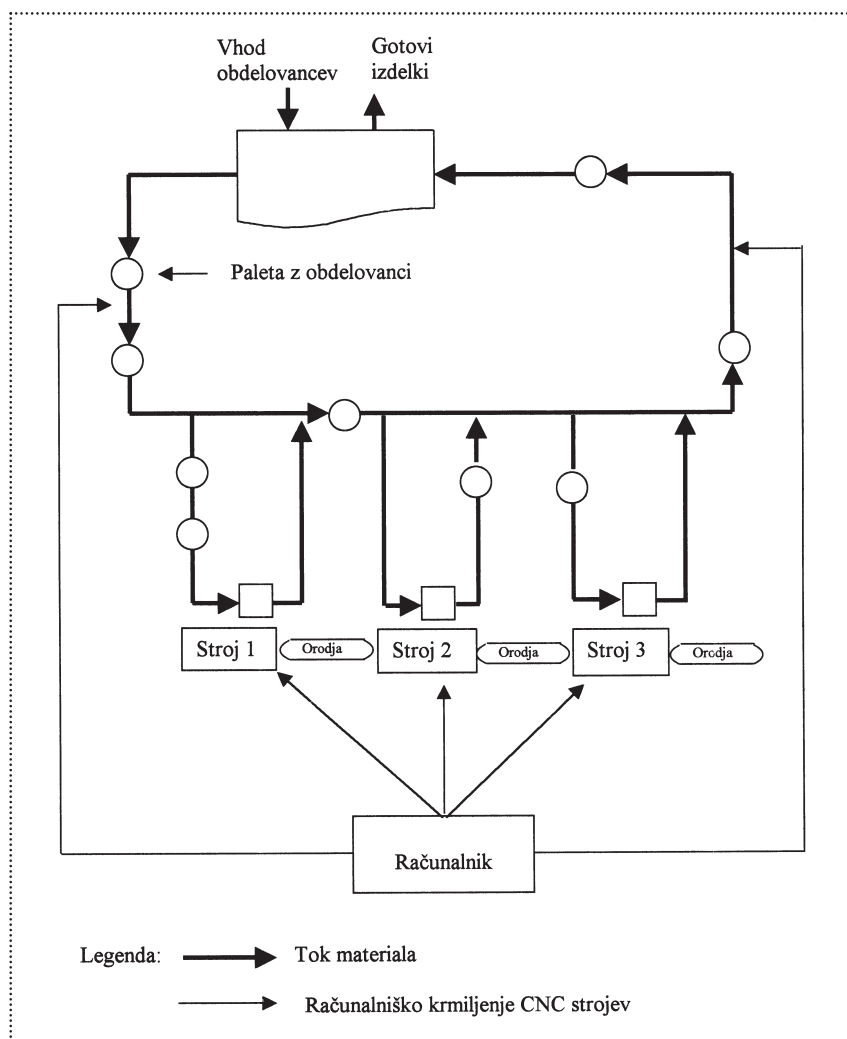
Ko se odločamo za investiranje, tj. vlaganje sredstev v FP-sistem, je temeljno merilo sprejemanja odločitve ocena razmerja med prihodnjim donosom (dobičkom, pozitivnim denarnim tokom) in sedanjim vložkom sredstev v izbrani FP-sistem po načelu neto sedanje vrednosti prihodnjih donosov. Predhodno moramo oceniti, katere vrste izdelkov in v kakšnih količinah nameravamo izdelovati na FP-sistemu, iz delovne dokumentacije pa povzeti potrebno število, vrsto in zahtevano zaporedje operacij, ki jih mora posamezni obdelovanec preiti od stroja do stroja (lahko se tudi večkrat vrača na isti stroj). Na temelju teh podatkov skušamo določiti število potrebnih CNC strojev, število vpenjalnih naprav, določiti potrebna vmesna skladišča (tudi njihovo velikost), zmožljivost transportnih naprav itd. FP-sisteme lahko analiziramo z uporabo

teorije čakalnih vrst. Pri tem so palete z vpetimi obdelovanci "stranke" sistema, ki "čakajo, da bodo prišle na vrsto za obdelavo", CNC stroji in transportne naprave za vlaganje obdelovancev, ki jih obdelujemo na CNC strojih, in naprave za odlaganje gotovih obdelovancev - izdelkov, pa so "strežniki" sistema.

## 2. TEORIJA ČAKALNIH VRST

Problem čakanja, da pridemo na vrsto pred bančnim okencem, da opravimo bančno storitev (plačamo račune), ko naročamo obrok v restavraciji, da smo postreženi s hrano in pijačo, da pri zobozdravniku pridemo na vrsto za zobozdravstveno storitev, ali ko obdelovanec čaka pred obdelovalnim strojem zaradi opravljanja delovne operacije, so primeri, ki jih lahko preučujemo z uporabo teorije čakalnih vrst (an. *queueing theory*). Čakalne vrste se tvorijo običajno takrat, kadar "stranke" vstopajo v sistem, kjer poteka "strežba" po nekem določenem vrstnem redu. Pri obravnavi proizvodnih in podjetniških primerov stranke niso ljudje, lahko so naročila kupcev, ki morajo biti izpolnjena, lahko so

\* prof. dr., Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo, Rožna dolina, C. VIII/34, 1000 Ljubljana, Slovenija  
E-mail: mirko.tratnik@uni-lj.si



Slika 1. Shematski prikaz FP-sistema (prirejeno po Neumann, 1996)

kamioni, ki čakajo, da bodo nanje naložili tovar, lahko je strojna oprema v okvari, ki čaka na popravilo itd. Značilnost sistema čakalnih vrst je v tem, da stranke vstopajo v sistem naključno, torej v naključnih časovnih intervalih (časovnih razmikih) in da je čas strežbe strank praviloma zelo variabilen, kar pomeni, da strežba strank traja različno dolgo (npr. nekateri pacienti pri zobozdravniku potrebujejo samo kratek poseg, kakršen je ruvanje zoba, ki traja samo minuto, pri drugem pacientu pa lahko traja zobozdravstveni poseg celo uro). Proti pričakovanjem imamo pri oblikovanju čakalnih vrst opravka s sistemom, ki teži k nezasedenosti. Vzemimo npr. samopostrežno restavracijo, ki lahko na uro postreže 250 gostov (strank), iz izkustva pa vemo, da znaša npr. povprečno število naročil le 180 na uro;

poudarek je v tem primeru na povprečju, sistem pa je lahko kratkoročno preobremenjen ali pa tudi nezaseden. V primeru, da časi prihoda strank v sistem niso naključni (so npr. lahko planirani), ali pa če so časi strežbe konstantni, so analitični prijem drugačni.

Cilj analize čakalnih vrst je v bistvu iskanje najnižjih skupnih stroškov sistema. Gre za dve temeljni kategoriji stroškov. Prva kategorija so stroški, ki jih imajo stranke zaradi čakanja, da pridejo na vrsto, kot so npr. stroški poslovnih izgub (ker bi lahko stranke namesto, da čakajo na vrsto oz. v vrsti, počele kaj koristnega), stroški npr. porabljenega goriva letal za čas, ko krožijo nad letališčem in čakajo na dovoljenje za pristanek, ipd. Druga stroškovna kategorija pa zajema stroš-

ke opreme za strežbo strank (strežna oprema, strežniki), kot so npr. bančna okenca, specializirani vzdrževalci strojne opreme, obdelovalni stroji v proizvodnem sistemu ipd. Sistem skušamo zasnovati tako, da bodo skupni stroški, tj. stroški, ki jih imajo stranke zaradi čakanja, da pridejo na vrsto, in stroški strežne opreme najnižji. Najpomembnejše značilnosti sistema čakalnih vrst so: vhodni vir strank, ki vstopajo v sistem, sistem strežbe (število strežnikov, strežnih mest, strežnih naprav) in disciplina čakanja, da stranka pride na vrsto za strežbo. Stroškovne optimizacije sistema čakalnih vrst v tem prispevku ne bomo obravnavali.

### Vhodni vir strank

Velikost populacije strank je skupno število strank, ki prihajajo, vstopajo v sistem in morajo biti "postrežene" (pacienti zdravljeni, stroji servisirani, obdelovanci obdelani itd.). Velikost populacije strank je lahko neskončna ali pa končna. Kadar je število strank, ki vstopajo v sistem čakalne vrste v časovnem razmiku majhno v primerjavi s celotno populacijo, pravimo, da je populacija neskončno velika (npr. na skladišču hlodovine je lahko na zalogi več tisoč hlodov, od teh pa jih v proces razžaganja na tračnem žagalnem stroju npr. vstopa samo devet na uro, je populacija hlodov v tem primeru praktično "neskončno velika", saj potencialno število hlodov, strank močno prekaša zmogljivost sistema strežbe). V primeru pa, da je število potencialnih strank omejeno (limitirano), govorimo o *končno veliki populaciji strank*. S takim primerom imamo npr. opravka, kadar je vzdrževalec strojne opreme zavezan za vzdrževanje natančno določenega števila strojev, vodja izmene za vodenje določenega števila delavcev ipd. Pri analizi čakalnih vrst praviloma domnevamo, da je vhodna populacija strank neskončno velika, ker je reševanje problemov ob tej domnevi enostavnejše kot v primeru končnega števila populacije strank. Naslednja običajna domneva pri obravnavi sistema čakalne vrste je, da je vstopanje strank v sistem naključno, kar pomeni, da so vstopi (prihodi) strank med seboj neodvisni in jih ni mogoče z gotovostjo

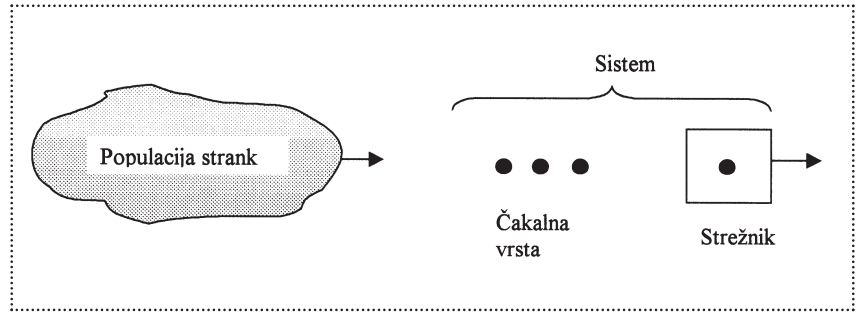
napovedati, fiksno povprečje števila prihodov strank v časovni enoti torej ne zavisi od trenutnega števila strank v čakalni vrsti. Domnevamo, da lahko prihode strank v sistem čakalne vrste v enoti časa opišemo s Poissonovo verjetnostno porazdelitvijo. Za verjetnostno porazdelitev vmesnih časov (vmesni čas, an. interarrival time), t. j. časov med zaporednimi prihodi strank v sistem, pa domnevamo, da je padajoča eksponentna. Če je v binomskem poskusu število neodvisnih poskusov "n" zelo veliko, verjetnost "p", da se pri posameznem poskusu zgodi dogodek, pa majhna, imamo opravka s Poissonovo verjetnostno porazdelitvijo. Verjetnost za število prihodov strank v enoti časa v sistem čakalne vrste je dana z naslednjo enačbo Poissonove verjetnostne porazdelitve:

$$p(n) = \frac{\lambda^n e^{-\lambda}}{n!}.$$

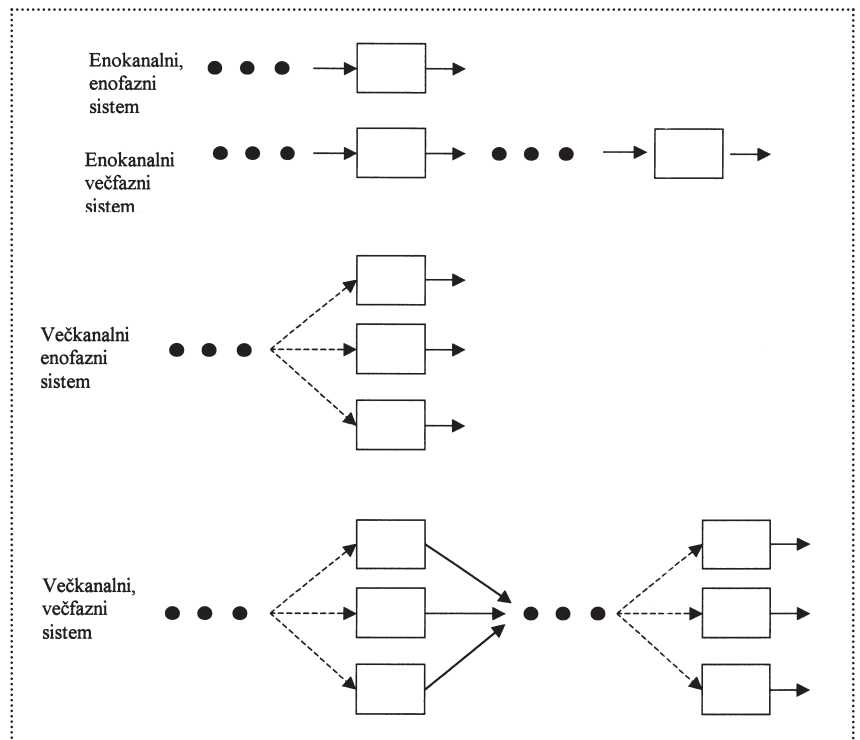
Pri tem je n pričakovano število prihodov strank v enoti časa, λ srednja vrednost števila prihodov strank v enoti časa, e (2,71828...) pa je osnova naravnega logaritma. Pri teoriji čakalnih vrst domnevamo, da lahko verjetnostni porazdelitvi vmesnih časov prihodov strank v sistem in časov strelžbe opišemo z eksponentno verjetnostno porazdelitvijo. Enačba funkcije  $P = e^{-\lambda t}$  opisuje strogo padajočo funkcijo.

**Sistem strelžbe**

Zmogljivost sistema čakalnih vrst je odvisna od števila strelžnih naprav in od njihove zmogljivosti. Pojma *strelžnik* (an. server) in *strelžni kanal* (an. channel) sta sinonima, z enim strelžnim kanalom *strelžemo* (servisiramo) v določenem času eno stranko v sistemu. Čas strelžbe (an. service time) je čas, ki je potreben, da je stranka v sistemu "postrelžena" (da je npr. stroj servisirani, da je opravljena bančna storitev pri bančnem okencu, da je obdelovalec obdelan na stroju itd.). Poznamo enokanalne (an. single channel) in večkanalne (an. multiple channel) sisteme strelžbe. Enokanalni strelžni sistem je npr. bančno okence, pred katerim čakajo komitent, da opravijo bančno storitev, ali pa tračni žagalni stroj, na katerem razžagujemo hlode v



Slika 2. Enokanalni sistem



Slika 3. Štiri najbolj pogoste različice čakalnih sistemov

žagarske sortimente. Večkanalni sistemi strelžbe pa imajo več strelžnikov, ki delajo, tj. strelžejo vzporedno, hkrati. Primer večkanalnega sistema je lahko sistem velike trgovine z več blagajnami. Sistemi strelžbe pa se razlikujejo tudi po številu zaporednih korakov oz. faz strelžbe. Poznamo enofazne in večfazne sisteme strelžbe. Pri enofaznem sistemu strelžbe stranka, ko je postrelžena, zapusti sistem, pri večfaznem sistemu strelžbe pa se stranka, ko je postrelžena na prvem strelžniku, ponovno postavi v vrsto za strelžbo na naslednjem strelžniku itd. Na slikah 2 in 3 so predstavljene sheme nekaterih osnovnih sistemov čakalnih vrst. V modelu čakalne vrste predpostavljamo določeno vrsto verjetnostne porazdelitve časov strelžbe, za vsak strelžnik posebej, čeprav praviloma domnevamo, da so verjetnostne porazdelitve časov strelžbe za vse strelžnike v sistemu istovrstne. Naključne čase strelžbe običajno opišemo s padajočo eksponentno porazdelitvijo. V drugih primerih pa tudi s ti. "degenerirano porazdelitvijo", kjer so časi strelžbe konstantni (npr. konstantni časi obdelave istovrstnih obdelovancev na obdelovalnem stroju) in s ti. Erlang (gama) porazdelitvijo.

Disciplina v sistemu čakanja v vrsti

Disciplina v sistemu čakalne vrste je pravilo strelžbe. Običajno pravilo strelžbe je: *Kdor prvi pride, bo tudi*

**Disciplina v sistemu čakanja v vrsti**

Disciplina v sistemu čakalne vrste je pravilo strelžbe. Običajno pravilo strelžbe je: *Kdor prvi pride, bo tudi*



prvi postrežen (an. *First - Come - First - Served*). Veljajo pa lahko tudi druga pravila, kot npr.: *Kdor pride zadnji, bo prvi na vrsti*. (npr. obdelovanec, ki smo ga odložili na vrh palete, bo prvi na vrsti za obdelavo, tj. za strežbo), lahko pa velja tudi kak drugačen prednostni vrstni red, tj. disciplina sistema (npr. pri okvarah strojne opreme lahko vrstni red popravil upošteva prioriteto odprave okvare najprej pri ključnih napravah, tam, kjer bi bila lahko povzročena škoda največja).

### Čakanje in oblikovanje čakalne vrste

Teorija čakalnih vrst obravnava različne čakalne vrste. Čakalna vrsta pred enim ali več strežniki se oblikuje zaradi tega, ker stranke čakajo, da bodo postrežene. Občasno je lahko čakalna vrsta tudi prazna (v tem primeru strežnik čaka na stranko). Teorija čakalnih vrst ne določa oblike vhodne vrste, ki je lahko v resnici vrsta (kakovostna se npr. oblikuje pri čakanju pred bančnim okencem), ali pa stranke ne čakajo v vrsti, lahko čakajo v skupini, da pridejo na vrsto za strežbo (npr. obdelovanci čakajo zloženi na paleti, da pridejo na vrsto za obdelavo na stroju/strežniku, ali pa pacienti čakajo v čakalnici, da pridejo na vrsto pri zdravniku). Bistvena zahteva je, da za čakajoče stranke veljajo pravila *discipline strežbe*. Teorija čakalnih vrst operira le s *povprečnim številom čakajočih v vrsti* in s *povprečnimi časi strežbe strank*.

Posamezne modele čakalnih vrst prikazujemo običajno v skrajšani obliki z naslednjim zapisom: *oblika porazdelitve vmesnih časov prihodov strank v sistem/oblika porazdelitve časov strežbe/število strežnikov*. Zapis čakalne vrste:  $M/M/m$  pomeni, da se vmesni časi prihodov strank in časi njihove strežbe porazdeljujejo po eksponentni porazdelitvi, kar je označeno s simbolom  $M$ ,  $m$  pa pomeni število strežnikov v sistemu. Posamezne porazdelitve so označene z naslednjimi simboli:

$M$  = eksponentna (Markovska) porazdelitev,

$D$  = degenerirana porazdelitev (konstantni časi),

$E_k$  = Erlang porazdelitev (parameter oblike =  $k$ ),

$G$  = splošna (generalna) porazdelitev, ki je lahko katerakoli poljubno izbrana porazdelitev.

Standardna terminologija in simboli, ki jih uporabljamo pri analizi čakalnih vrst se pri posameznih avtorjih delno razlikuje.

Preglednica 1. Terminologija in simboli, uporabljeni pri analizi čakalnih vrst (Stevenson, 1993)

Simbol	Pomeni
$\lambda$	povprečno število prihodov strank v časovni enoti,
$\mu$	povprečno število postreženih strank v časovni enoti,
$L_q$	povprečno število strank v čakalni vrsti, ki čakajo na strežbo,
$L_s$	povprečno število strank v sistemu (čakajočih in tistih, ki so v strežbi),
$\rho$	izkoriščenost sistema,
$W_q$	povprečni čas, ki ga stranka porabi za čakanje v čakalni vrsti,
$W_s$	povprečni čas, ki ga stranka porabi v sistemu (čas čakanja v čakalni vrsti in čas strežbe),
$1/\mu$	čas strežbe,
$P_0$	verjetnost, da ni nobene stranke v sistemu,
$P_n$	verjetnost, da je $n$ strank v sistemu,
$M$	število strežnikov (strežnih kanalov),
$L_{max}$	največje pričakovano število strank v sistemu.

Za neskončno veliko vhodno populacijo strank v sistemu čakalnih vrst veljajo naslednje enačbe (formule):

Povprečno število strank, ki bodo postrežene, je razmerje med povprečnim številom prihodov strank v časovni enoti in povprečnim številom v časovni enoti postreženih strank:

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} \quad [1]$$

Opomba:  $\lambda$  in  $\mu$  morata biti merjena z enakim merilom (npr. strank na uro, strank na minuto).

Povprečno število strank v sistemu je seštevek povprečnega števila v vrsti

čakajočih strank in tistih, ki so v strežbi:

$$L_s = L_q + \rho \quad [2]$$

Povprečni čas, ki ga stranka porabi za čakanje v čakalni vrsti, dobimo, če povprečno število strank v čakalni vrsti, ki čakajo na strežbo, delimo s povprečnim številom prihodov strank v časovni enoti:

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda} \quad [3]$$

Povprečni čas, ki ga stranka porabi v sistemu (čas čakanja v čakalni vrsti in čas strežbe):

$$W_s = W_q + \frac{1}{\mu} \quad [4]$$

Izkoriščenost sistema izračunamo tako, da povprečno število prihodov strank v časovni enoti delimo z zmogljivostjo strežbe:

$$\rho = \frac{\lambda}{m\mu} \quad [5]$$

Vsi modeli čakalnih vrst, ki temeljijo na neskončno velikem viru vhodne populacije strank predpostavljajo, da je izkoriščenost sistema manjša od 1,0. Povprečno število strank v čakalni vrsti, ki čakajo na strežbo,  $L_q$ , je ključni parameter sistema čakalne vrste, ker od njega zavisi učinkovitost sistema, ki je določena s povprečnim številom strank v čakalni vrsti, povprečnim časom, ki ga stranka porabi, ko mora čakati, da pride na vrsto, in povprečnim časom, ki ga stranka porabi v sistemu.

V preglednici 2 so predstavljene temeljne enačbe (formule) za izračunavanje parametrov sistema čakalne vrste z enim strežnikom ( $M/M/1$ ), osnova analize je zapletena matematična teorija čakalnih vrst, v kateri prihod nove stranke v sistem obravnavamo kot "rojstvo", odhod postrežene stranke iz sistema pa kot njeno "smrt". Ta proces rojstvo-smrt (an. *birth-and-death process*) opisuje verjetnostno spreminjanje stanja sistema čakalne vrste.

Preglednica 2. Enačbe za izračun parametrov za sistem M/M/1 (Stevenson, 1993)

Parameter	Formula
Povprečno število strank v čakalni vrsti	$L_q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)}$ [6]
Verjetnost, da ni nobene stranke v sistemu	$P_0 = 1 - \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)$ [7]
Verjetnost, da je v sistemu n strank	$P_n = P_0 \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n$ [8]

**3. PRIMERI UPORABE ANALIZE ČAKALNIH VRST**

**3.1. Model 1: Enokanalni sistem, eksponentna porazdelitev časov strežbe**

Enostavni model čakalne vrste je enokanalni, enofazni sistem z enim strežnikom, v katerem velja disciplina "kdor prvi pride, je prvi postrežen". Naključne prihode strank v sistem lahko opišemo s Poissonovo verjetnostno porazdelitvijo, čase strežbe pa z eksponentno porazdelitvijo, vhodna populacija strank je neskončno velika in dolžina čakalne vrste ni omejena. Za reševanje tovrstnih problemov bomo uporabljali simbole in obrazce iz prejšnjih preglednic.

**Primer 1.**

Na tračnem žagalnem stroju razžagujemo hlodovino iglavcev v žagarske sortimente določenih dimenzij. Zaradi zelo variabilnih srednjih premerov, dolžin in kakovosti hlodov se časi razžagovanja hlodov tj. "časi strežbe" razporejajo po padajoči eksponentni porazdelitvi, za razžagovanje enega hloda potrebujemo povprečno štiri minute (srednja vrednost eksponentne porazdelitve je 4,0 min). Viličar dovaža hlodovino na transporter pred tračni žagalni stroj v neenakomernih časovnih razmikih tako, da domnevamo, da dotok hlodovine do žagalnega stroja lahko dovolj dobro opišemo s Poissonovo verjetnostno porazdelitvijo. Če viličar pripelje na transporter povprečno devet hlodov na uro, znaša srednja vrednost Poissonove porazdelitve 9.

Določiti, izračunati je potrebno:

- a. izkoriščenost, zasedenost sistema;
- b. odstotek časa, ko tračni žagalni stroj ne dela;
- c. pričakovano število hlodov, ki čakajo v vrsti pred tračnim žagalnim strojem;
- d. povprečni čas čakanja hloda pred tračnim žagalnim strojem;
- e. verjetnost, da ni nobenega hloda v sistemu, in verjetnost, da je v sistemu osem hlodov.

e.  $P_0 = 1 - \left(\frac{\lambda}{\mu}\right) = 1 - \frac{9}{15} = 0,4$

f.  $P_8 = P_0 \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^8 = 0,40 \left(\frac{9}{15}\right)^8 = 0,0067$

**3.2. Model 2: Večkanalni sistem, eksponentna porazdelitev časov strežbe**

O večkanalnem sistemu vrste M/M/m govorimo, kadar sta v sistem vključena najmanj dva ali več strežnikov, ki neodvisno drug od drugega strežejo čakajočim strankam, ko pridejo na vrsto za strežbo. V modelu predpostavljamo:

1. Poissonovo verjetnostno porazdelitev prihodov strank v sistem,
2. da vsi strežniki delujejo z enakim povprečnim časom strežbe oziroma z enakim povprečnim številom postreženih strank v časovni enoti,
3. da stranke tvorijo čakalno vrsto (čakajo, da pridejo na vrsto) po sistemu "kdor prvi pride, je prvi na vrsti",
4. da je vhodna populacija strank neskončno velika.

Enačbe za izračunavanje parametrov večkanalnega sistema so bolj zapletene od enačb za reševanje problemov čakalnih vrst pri enokanalnem sistemu, predvsem enačbi za izračunavanje vrednosti  $L_q$  in  $P_0$  (glej preglednico 3).

Rešitev:

$\rho = 9$  hlodov na uro (povprečno število prihodov "strank" v časovni enoti)

$\mu = 1/\text{čas strežbe} = 1/\text{čas razžagovanja} = \text{hlod}/4 \text{ min} * 60 \text{ min} / \text{uro} = 15 \text{ hlodov} / \text{uro}$

a.  $\rho = \lambda / m\mu = 9 / 1.15 = 0,60$

b. Delež časa, ko tračni žagalni stroj ne dela =  $1 - \rho = 1 - 0,60 = 0,40$

c.  $L_q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{9^2}{15(15 - 9)} = 0,9 \text{ hloda}$

d.  $W_s = \frac{L_q}{\lambda} + \frac{1}{\mu} = \frac{0,9}{9} + \frac{1}{15} = 0,167 \text{ ure}$

Preglednica 3. Enačbe za izračun parametrov za sistem M/M/m (Stevenson, 1993)

Parameter	Formula
Povprečno število strank v čakalni vrsti	$L_q = \frac{\lambda\mu\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^m}{(m-1)!(m\mu - \lambda)^2} P_0$ [9]
Verjetnost, da ni nobene stranke v sistemu	$P_0 = \frac{1}{\sum_{n=1}^{M-1} \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n}{n!} + \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^m}{m! \left(1 - \frac{\lambda}{m\mu}\right)}}$ [10]
Povprečni čas, ki ga stranka porabi za čakanje v čakalni vrsti	$W_q = \frac{1}{m\mu - \lambda}$ [11]
Verjetnost, da bo stranka morala čakati na strežbo	$P_w = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^m \frac{P_0}{m! \left(1 - \frac{\lambda}{m\mu}\right)}$ [12]

Opomba: Simbol m v zgornjih formulah pomeni število strežnikov.

**Primer 2.**

Če v proizvodni sistem razžagovanja hlodov na tračnem žagalnem stroju iz primera 1 vključimo še dodatni tračni žagalni stroj, imamo opravka z dvokanalnim sistemom strežbe vrste M/M/2. Za  $\lambda = 9, \mu = 15$  in  $m = 2$  lahko s formulami 9, 10, 11 in 12 izračunamo najprej  $P_0$ , verjetnost, da ni nobene stranke v sistemu

$$P_0 = \frac{1}{\left(\frac{9}{15}\right)^0 + \frac{\left(\frac{9}{15}\right)}{1!} + \frac{\left(\frac{9}{15}\right)^2}{2! \left(1 - \frac{9}{2 \cdot 15}\right)}} = 0,5385$$

nato  $L_q$ , povprečno število strank v čakalni vrsti

$$L_q = \frac{9 \cdot 15 \left(\frac{9}{15}\right)^2}{(2-1)(2 \cdot 15 - 9)^2} \cdot 0,5385 = 0,059$$

Povprečni čas, ki ga stranka porabi za čakanje v čakalni vrsti  $W_q$  znaša

$$W_q = \frac{1}{2 \cdot 15 - 9} = 0,0476 \text{ ure ;}$$

verjetnost, da bo stranka morala čakati na strežbo  $P_W$  pa

$$P_W = \left(\frac{9}{15}\right)^2 \frac{0,5385}{2! \left(1 - \frac{9}{2 \cdot 15}\right)} = 0,1384$$

Preglednica 4. Vrednosti za  $L_q$  in  $P_0$  za dano razmerje  $\lambda/\mu$  in  $m$ , izsek iz tablic (Stevenson, 1993)

$\lambda/\mu$	$m$	$L_q$	$P_0$	$\lambda/\mu$	$m$	$L_q$	$P_0$
0,15	1	0,026	0,850	0,45	1	0,368	0,550
	2	0,001	0,860		2	0,024	0,633
0,20	1	0,050	0,800	0,50	1	0,500	0,500
	2	0,002	0,818		2	0,033	0,600
0,25	1	0,083	0,750	0,60	1	0,900	0,400
	2	0,004	0,778		2	0,045	0,569
0,30	1	0,129	0,700	0,55	1	0,672	0,450
	2	0,007	0,739		2	0,059	0,538
0,35	1	0,188	0,650	0,60	1	0,900	0,400
	2	0,011	0,702		2	0,059	0,538
0,40	1	0,267	0,600	0,60	1	0,900	0,400
	2	0,017	0,667		2	0,006	0,548

Zamudno izračunavanje si lahko olajšamo z uporabo tablic. Izsek iz tablic za izračunavanje vrednosti  $L_q$  in  $P_0$  pri dani vrednosti kvocienta  $\lambda/\mu$  in za dano število strežnikov  $m$  (od 1 do 3), za neskončno veliko populacijo strank je prikazan v preglednici 4.

Za naš konkretni primer znaša kvocient  $\lambda/\mu = 9/15 = 0,60$  in  $m = 2$ . Odčitana vrednosti za  $L_q = 0,059$  in za  $P_0 = 0,538$ .

**3.3. Model 3: Večkanalni sistem s končno veliko vhodno populacijo strank**

Ta model čakalne vrste uporabljamo v primerih, ko imamo opravka z relativno majhnim številom potencialnih strank, ki jim moramo zagotoviti strežbo. Na primer, kadar en delavec streže trem strojem (število strank, strojev je 3), ali kadar je en vzdrževalec zavezan za vzdrževanje 20 strojnih naprav (število strank, strojnih naprav je 20). V sistem je lahko vključenih tudi več strežnikov. Tako kot pri modelih, ki predpostavljajo neskončno veliko vhodno populacijo strank, tudi pri modelu s končno veliko populacijo strank predpostavljamo, da lahko prihode strank v sistem opišemo s Poissonovo verjetnostno porazdelitvijo, čase strežbe pa z eks-

ponentno porazdelitvijo. Bistvena razlika med modeloma je, da je pri modelu, ki upošteva končno veliko vhodno populacijo strank število prihodov strank v sistem odvisno od dolžine čakalne vrste, tj. od števila čakajočih strank, da pridejo na vrsto za strežbo: število prihodov strank se znižuje, če se daljša čakalna vrsta. Mejni primer nastopi takrat, kadar so vse stranke v čakalni vrsti in nobena ne more vstopiti v sistem. Ker je matematična teorija reševanja problemov čakalnih vrst s končno vhodno populacijo strank zapletena, lahko analiziramo tovrstne probleme z enačbami in tablicami (preglednici 5 in 6).

Postopek uporabe tablic je naslednji:

- izpišemo vrednosti za:
  - $N$ , velikost populacije strank,
  - $m$ , število strežnih kanalov, strežnikov,
  - $T$ , povprečni čas strežbe,
  - $U$ , povprečni čas med dvema zahtevama za strežbo.
 izračunamo faktor strežbe  $X = T / (T + U)$ ;
- v tablicah izberemo območje za končno veliko vhodno populacijo strank,  $N$ ;
- pri vhodni vrednosti za izračunani  $X$  in za izbrano vrednost  $m$  odčitamo vrednosti za  $D$  in  $F$ ;

Preglednica 5. Enačbe za izračun parametrov večkanalnega sistema s končno veliko vhodno populacijo strank (Stevenson, 1993)

Parameter	Formula
Faktor strežbe	$X = \frac{T}{T + U}$ [13]
Povprečno število čakajočih strank	$L = N(1 - F)$ [14]
Povprečni čas čakanja stranke v vrsti (da pride na vrsto)	$W = \frac{L(T + U)}{N - L} = \frac{T(1 - F)}{XF}$ [15]
Povprečno število strank, ki niso v čakalni vrsti ali v strežbi	$J = NF(1 - X)$ [16]
Povprečno število strank v strežbi	$H = FN X$ [17]
Populacija strank	$N = J + L + H$ [18]

Pri tem pomenijo:  $D$  = verjetnost, da bo stranka morala čakati v čakalni vrsti,  $F$  = faktor učinkovitosti = 1 - odstotek čakajočih v vrsti,  $H$  = povprečno število strank v strežbi,  $J$  = povprečno število strank, ki niso v čakalni vrsti ali v strežbi,  $L$  = povprečno število strank, ki čakajo, da bodo postrežene,  $m$  = število strežnih kanalov, strežnikov,  $N$  = populacija strank,  $T$  = povprečni čas strežbe,  $U$  = povprečni čas med dvema zahtevama za strežbo,  $W$  = povprečni čas čakanja stranke v vrsti (da pride na vrsto),  $X$  = faktor strežbe.

Preglednica 6. Izračun parametrov čakalne vrste za končno veliko populacijo strank, za  $N = 5$  strank, izsek iz tablic (Stevenson, 1993)

X	m	D	F	X	m	D	F	X	m	D	F	X	m	D	F
0,012	1	0,048	0,999	0,058	2	0,019	0,999	0,080	2	0,035	0,998	0,120	2	0,076	0,995
0,019	1	0,076	0,998		1	0,229	0,984		1	0,313	0,969		1	0,456	0,927
0,025	1	0,100	0,997	0,060	2	0,020	0,999	0,085	2	0,040	0,998	0,125	2	0,082	0,994
0,030	1	0,120	0,996		1	0,237	0,983		1	0,332	0,965		1	0,473	0,920
0,034	1	0,135	0,995	0,062	2	0,022	0,999	0,090	2	0,044	0,998	0,130	2	0,089	0,933
0,036	1	0,143	0,994		1	0,245	0,982		1	0,350	0,960		1	0,489	0,914
0,040	1	0,159	0,993	0,064	2	0,023	0,999	0,095	2	0,049	0,997	0,135	2	0,095	0,933
0,042	1	0,167	0,992		1	0,253	0,981		1	0,368	0,955		1	0,505	0,907
0,044	1	0,175	0,991	0,066	2	0,024	0,999	0,100	2	0,54	0,997	0,140	2	0,102	0,992
0,046	1	0,183	0,990		1	0,260	0,979		1	0,386	0,950		1	0,521	0,900
0,050	1	0,198	0,989	0,068	2	0,026	0,999	0,105	2	0,059	0,997	0,145	3	0,011	0,999
0,052	1	0,206	0,988		1	0,268	0,978		1	0,404	0,945		2	0,109	0,991
0,054	1	0,214	0,987	0,070	2	0,027	0,999	0,110	2	0,065	0,996		1	0,537	0,892
0,056	1	0,018	0,999		1	0,275	0,977		1	0,421	0,939	0,150	3	0,012	0,999
	1	0,222	0,985	0,075	2	0,031	0,999	0,115	2	0,017	0,995		2	0,115	0,990
					1	0,294	0,973		1	0,439	0,933		1	0,553	0,885

4. nato z vrednostmi  $N$ ,  $M$ ,  $X$ ,  $D$  in  $F$  izračunamo druge parametre modela.

### Primer 3.

Z eno avtomatizirano strežno napravo (strežnikom) strežemo petim CNC strojem. Domnevamo, da lahko čas strežbe opišemo dovolj dobro z eksponentno verjetnostno porazdelitvijo, srednja vrednost časa strežbe naj znaša 10 minut, povprečni čas med dvema zahtevama za strežbo strojev pa je 70 minut.

Izračunaj:

- povprečno število strojev, ki čakajo na strežbo,
- povprečno število strojev v obratovanju,
- povprečni skupni čas čakanja in strežbe,
- verjetnost, da strojem ne bo potrebno čakati na strežbo.

### Rešitev:

$N = 5$  CNC strojev  
 $m = 1$  strežnik  
 $T = 10$  min  
 $U = 70$  min

$$X = T / (T + U) = 10 / (10 + 70) = 0,125$$

Iz tablice v preglednici 6, za vrednosti  $N = 5$ ,  $M = 1$  in  $X = 0,125$  odčitamo vrednosti za  $D = 0,473$  in  $F = 0,920$  in nato izračunamo:

- povprečno število strojev, ki čakajo na strežbo,  $L = N(1 - F) = 5(1 - 0,92) = 0,40$  CNC strojev,
- povprečno število strojev v obratovanju,  $J = NF(1 - X) = 5(1 - 0,125) = 4,025$  CNC strojev,
- povprečni čas čakanja stroja, da pride na vrsto + povprečni čas strežbe =  $W + T = (L \times (T + U) / (N - L)) + T = (0,40 \times (10 + 70) / (5 - 0,40)) + 10 = 6,975 + 10 = 16,975$  min
- verjetnost, da strojem ne bo potrebno čakati na strežbo =  $1 - D = 1 - 0,473 = 0,527$

Značilnost opisanega FP-sistema je, da obdelovanci po obdelavi na enem izmed petih obdelovalnih strojev zapustijo proizvodni sistem. Značilnost sodobnih FP-sistemov pa je, da se

lahko obdelovanci, vpeti na transportni napravi za strežbo CNC strojev, ponovno in večkrat, v poljubnem zaporedju vračajo na istovrstne stroje, na katerih lahko opravljamo raznovrstne delovne operacije. Analiza tovrstnih sistemov je bolj kompleksna.

### 4. UPORABLJENI VIRI

- Stevenson, J. W. 1993. *Produktion/Operations Management*. 4th ed. Homewood, Boston. IRWIN. 916 s.
- Günther/Tempelmeier. 1995. *H. Produktionsmanagement. Einführung mit Übungsaufgaben*. 2. Auflage. Berlin, Heidelberg, ..., Tokyo. Springer-Verlag. 447 s.
- Neumann, K. 1996. *Produktions- und Operations- Management*. Berlin, Heidelberg, ..., Tokyo. Springer- Verlag. 368 s.

## Posek gozdnega drevja v obdobju od 1995 do 1998 leta

### 1. Uvod

Zakon o gozdovih je leta 1993 prinesel velike spremembe v organizacijo slovenskega gozdarstva. Zavod za gozdove Slovenije (ZGS), ustanovljen z omenjenim zakonom, je začel delovati 1. maja 1994 in izvaja naloge javne gozdarske službe v vseh slovenskih gozdovih, ne glede na lastništvo. Med številnimi nalogami, ki jih opravlja, Zavod za gozdove Slovenije izdeluje gozdnogospodarske in gozdnogojitvene načrte, zagotavlja strokovnost izbire drevja za posek in vodi evidenco o posekanih drevesih.

Čeprav se lahko Slovenija lahko pohvali s celovito evidenco poseka že za pol stoletja dolgo obdobje, za večino državnih gozdov pa evidenca obstoji celo za obdobje sto let, se v tem prispevku omejujemo na prikaz aktualnih sečenj in predstavljamo podatke o poseku za to desetletje, podrobneje pa razčlenjujemo posek za obdobje od leta 1995 naprej, torej za obdobje, v katerem evidenco že vodi ZGS.

### 2. Načrtovanje poseka in postopek evidence

Višina možnega poseka je po Zakonu o gozdovih določena v gozdnogospodarskih načrtih, ki se praviloma izdelujejo za desetletno obdobje. Izdeluje jih Zavod za gozdove (Oddelek za načrtovanje razvoja gozdov in gozdnega prostora). Gozdnogospodarske načrte območij (v Sloveniji jih je 14) sprejme Vlada RS, gozdnogospodarske načrte gospodarskih enot (v Sloveniji jih je trenutno 253) pa minister, pristojen za gozdarstvo.

Po 17. členu Zakona o gozdovih strokovni delavec ZGS in lastnik gozda skupaj izbereta (in označita) drevje za posek. Pri tem sta podlaga gozdnogospodarski načrt gospodarske enote in gozdnogojitveni načrt. Ta postopek je obvezen za vse gozdove, ne glede na lastništvo. Po končani izbiri drevja za posek ZGS izda lastniku gozda Odločbo o odobritvi poseka izbranih dreves, v kateri je določeno število dreves ter debelina in lesna masa izbranega drevja (ločeno na iglavce in listavce) ter vrsta poseka. V zasebnih gozdovih revirni gozdar praviloma lastniku izroči tudi kopijo terenskega obrazca z zabeleženimi izbranimi drevesi, iz

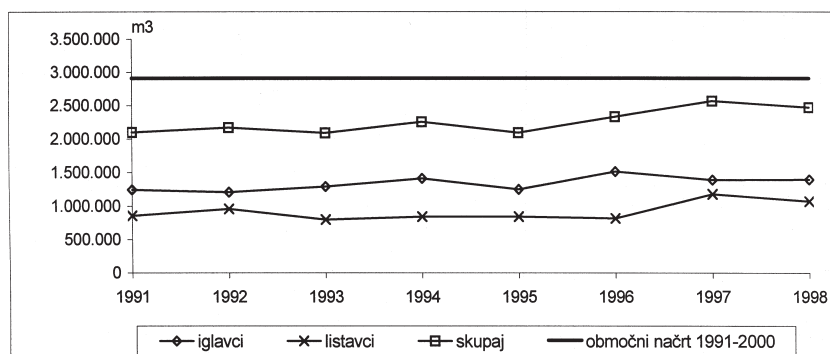
katerega je podrobno razvidna debelinska in drevesna sestava izbranih dreves.

Izvedba poseka je prepuščena lastniku. O tem, kako mora lastnik gozda urediti sečišče, določa Pravilnik o izvajanju sečnje, ravnanju z sečnimi ostanki, spravlilu in zlaganju gozdnih lesnih sortimentov (1994), v primeru potrebnih posebnih razmer pri ureditvi sečišča strokovni delavec ZGS takšne zahteve tudi zapiše v odločbo. ZGS spremlja strokovnost opravljenega poseka oz. izvedbo odločbe. V primeru odkritih nepravilnosti ZGS opozori lastnika gozda, da nepravilnost odpravi, v primeru storjenih večjih nepravilnosti pa gozdarski inšpektor lastnika gozda prijavi zaradi storjenega prekrška. Po kazenskem zakoniku RS je mogoče večjo neodobreno krčitev gozda ali njegovo drugačno uničenje označiti tudi za kaznivo dejanje.

Podatki o izbranih drevesih se z uporabo sodobnih informacijskih tehnologij enkrat letno - v januarju za preteklo leto - iz območnih enot (glej karto A) prenesejo v arhiv centralne enote

Preglednica 1. Posek v letih 1991 do 1998

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
iglavci	1.242.503	1.208.318	1.289.585	1.410.325	1.247.038	1.512.284	1.387.932	1.396.052
listavci	856.090	959.636	798.081	843.605	843.513	818.119	1.179.128	1.074.121
skupaj	2.098.593	2.167.954	2.087.666	2.253.930	2.090.551	2.330.403	2.567.060	2.470.173
območni načrt 1991-2000	2.911.940	2.911.940	2.911.940	2.911.940	2.911.940	2.911.940	2.911.940	2.911.940



Grafikon A. Trend poseka v letih 1991-1998 in načrtovani posek v območnih načrtih



ZGS v Ljubljani. Ti podatki so tudi podlaga za Poročilo o gozdovih ZGS.

### 3. Prikaz in analiza podatkov

V prispevku smo se omejili na kratko analizo podatkov štirih let (1995 do 1998) po naslednjih kriterijih: lastništvo, vrsta sečnje, skupine drevesnih vrst in debelinski razredi. Zaradi širšega pregleda smo v grobem prikazali tudi podatke o poseku v letih 1991-1998.

#### 3.1. Posek v letih 1991-1998

V grafikonu A je prikazan trend absolutnega poseka v letih 1991 do vključno 1998 v primerjavi z načrtovanim posekom v območnih gozdno-gospodarskih načrtih z veljavnostjo 1991-2000.

Realizirani posek v vsem tekočem desetletju, ki bi bil možen po območnih gospodarskih načrtih za obdobje 1991 do 2000, očitno precej zaostaja.

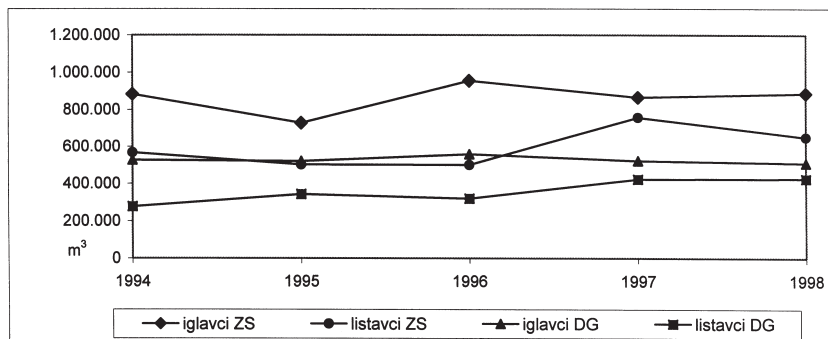
#### 3.2. Posek glede na lastništvo

V letu 1998 je bilo od skupaj 1.111.006 ha gozdov 33,5 % v lasti države ter 64,2 % v lasti zasebnih lastnikov. Preostali gozdovi - 2,3 % površine - so bili bodisi v lasti občin ali v lasti pravnih oseb. Trenutno potekajo številni postopki vračanja gozdov zaradi denacionalizacije. Tako je bilo po podatkih upravljalca državnih gozdov, Sklada kmetijskih zemljišč in gozdov, vloženih denacionalizacijskih zahtevkov za 165.000 ha gozdov. Zaradi tega je treba v bližnji prihodnosti pričakovati precejšnje spremembe razmerja gozdnih površin med lastništvu in korist zasebnih gozdov.

Na grafu B je prikazana struktura absolutnega poseka v letih 1994-1998 po lastništvih, ločeno na iglavce in listavce.

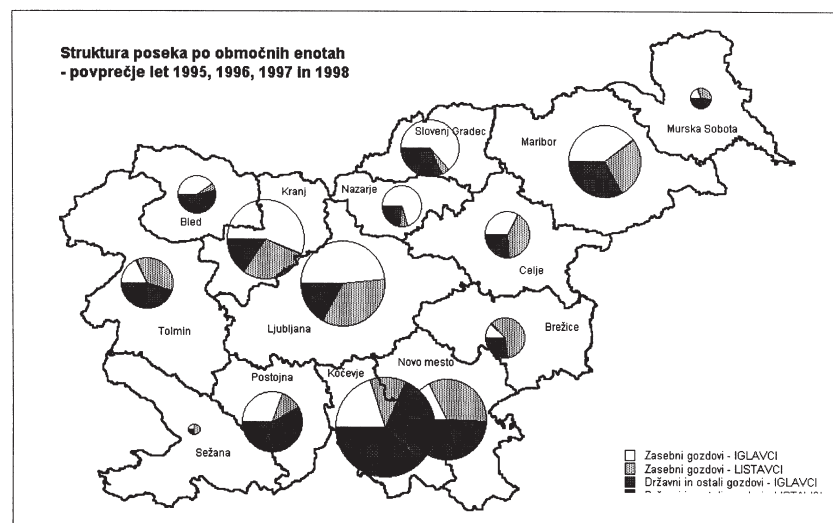
#### 3.3. Vrste sečenj

Sečnje smo razvrstili glede na vrsto poseka. V negovalne sečnje so uvrščene vse sečnje, s katerimi po principu pozitivne selekcije izboljšujemo kvaliteto sestoja. Posebej beležimo



Grafikon B. Struktura poseka glede na lastništvo

- \* DG - državni gozdovi, občinski gozdovi in gozdovi drugih pravnih oseb
- \* ZG - gozdovi, v lasti zasebnih lastnikov



Karta A. Pregled povprečnega poseka štirih let (1995 do 1998) po območnih enotah ZGS in lastništvu, ločeno na iglavce in listavce

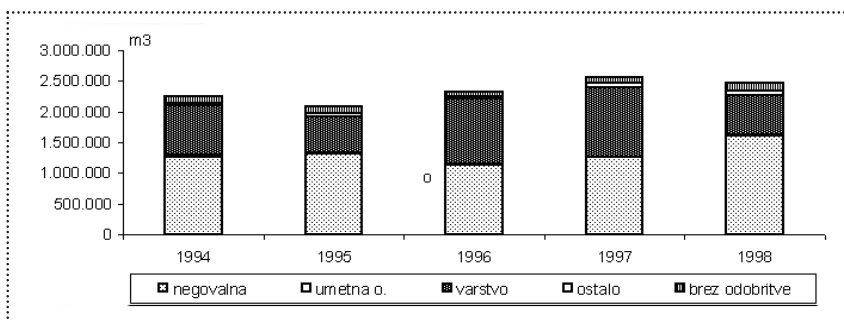
posek zaradi obnove gozda s sajenjem. Tretja pomembna kategorija poseka so sanitarne oz. varstvene sečnje, ki zajemajo posek dreves zaradi bolezni, napada drevju škodljivih

žuželk ali pa so poškodovana zaradi naravnih ujm in požarov. Posebej se evidentira tudi posek zaradi infrastrukturnih objektov (ceste, železnice ipd.) ali pa zaradi krčitve gozdov.

Preglednica 2. Posek po vrstah sečnje

	1994	1995	1996	1997	1998
negovalna sečnja	1.259.498	1.325.130	1.130.893	1.259.328	1.602.284
obnova s sajenjem	31.398	11.708	13.410	11.210	16.483
sanitarne sečnje	808.123	589.047	1.063.082	1.119.750	651.158
infrastruktura	5.938	14.887	15.550	22.023	28.592
krčitve	30.152	34.826	29.323	46.150	46.353
drugo	3.174	2.296	2.084	2.071	3.731
posek brez odobritve	115.647	112.658	76.061	106.528	121.572
SKUPAJ	2.253.930	2.090.551	2.330.403	2.567.060	2.470.173

Graf C. Deleži poseka po vrstah sečnje v letih 1994 do 1998



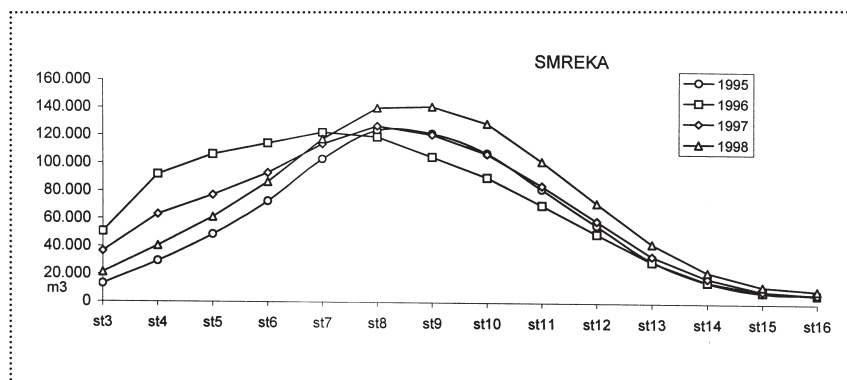
Preglednica 3. Struktura poseka po drevesnih vrstah v letih 1995 do 1998

\* Izračun je izdelan na osnovi povprečne površine gozdov v letih 1995 do 1998, to je 1.104.372 ha.

Skupine drevesnih vrst	1995				1996				1997				1998				Povprečje let 1995 do 1998		
	m³	m³/ha*	%		m³	m³/ha*	%		m³	m³/ha*	%		m³	m³/ha*	%				
smreka	819.233	979.926	950.099	998.771	937.007	0,85	40												
jelka	357.375	287.176	306.093	295.060	311.426	0,28	13												
rdeči in črni bor	57.022	227.140	115.186	84.455	120.951	0,11	5												
macesen	6.750	7.890	9.754	9.419	8.453	0,01	1												
drugi bori	6.658	10.152	6.800	8.346	7.989	0,01	0												
<b>skupaj iglavci</b>	<b>1.247.038</b>	<b>1.512.284</b>	<b>1.387.932</b>	<b>1.396.052</b>	<b>1.385.826</b>	<b>1,26</b>	<b>59</b>												
bukev	571.755	540.905	827.437	736.165	669.066	0,60	29												
hrast	82.335	87.276	113.835	104.796	97.060	0,09	4												
plemeniti listavci	50.029	47.337	69.586	63.782	57.684	0,05	2												
drugi trdi listavci	109.284	112.986	135.759	136.492	123.630	0,11	5												
drugi mehki listavci	30.110	29.615	32.511	32.886	31.280	0,03	1												
<b>skupaj listavci</b>	<b>843.513</b>	<b>818.119</b>	<b>1.179.128</b>	<b>1.074.121</b>	<b>978.721</b>	<b>0,88</b>	<b>41</b>												
<b>SKUPAJ</b>	<b>2.090.551</b>	<b>2.330.403</b>	<b>2.567.060</b>	<b>2.470.173</b>	<b>2.364.540</b>	<b>2,14</b>	<b>100,0</b>												

V primeru odkritega nedovoljenega poseka revirni gozdar ZGS evidentira število in volumen dreves na osnovi izmere posekanega drevja oziroma izmere panjev.

V preglednici 2 je prikazana struktura poseka po vrstah sečnje v letih 1994 do 1998. Iz preglednice in grafikona C je razviden prevladujoč delež negovalnih sečenj in velik delež sanitarnih sečenj.



Graf D1. Porazdelitev poseka smreke v letih 1995 do 1998 po debelinskih stopnjah

Slednje so bile v letih 1994 in 1995 visoke predvsem zaradi saniranja žarišč prenamnoženih podlubnikov, v letih 1996-1998 pa zaradi odstranjevanja posledic naravnih ujm, zlasti obilnega južnega snega in žledu v zimah 1995/96 in 1996/97. Delež sanitarnih oziroma varstvenih sečenj je v teh letih celo presegel 40 % celotnega poseka. Kadar gozda ne doletijo posebne nesreče, te sečnje ne presegajo 20 % skupnega poseka. Delež poseka pri obnovi gozda s sajenjem dosega manj kot 1 % vseh sečenj, medtem ko je delež poseka brez odobritve v petih letih relativno nizek (med 3,3 % in 5,4 %).

### 3.4. Struktura poseka po drevesnih vrstah

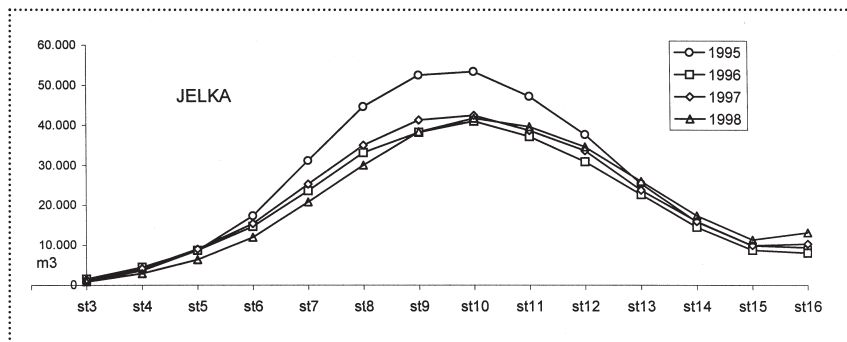
V prikazih poseka običajno drevesne vrste razvrstimo v deset skupin drevesnih vrst, ki so razvidne iz preglednice 3. V tej preglednici je podrobno prikazana struktura poseka po omenjenih skupinah.

Velika nihanja pri poseku bukve in borov med posameznimi leti so predvsem posledica sanacij velikih naravnih ujm v letih 1996 in 1997.

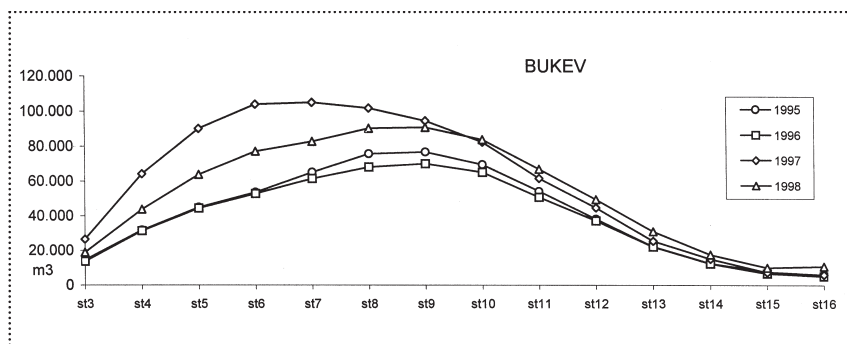
Debelinska struktura poseka glavnih treh drevesnih vrst (smreke, jelke in bukve) po pet centimetrskih debelinskih stopnjah (od 10 cm naprej) je prikazana v grafikonih D1 do D3. Povprečni premer posekanega drevesa od leta 1995 do 1998 znaša za smreko 39,3 cm, za jelko 48,1 cm in za bukev 39,2 cm. Pri analizi podatkov v štiriletnem obdobju nismo zasledili značilnih zakonitosti premika debeline posekanih dreves.

### 3.5. Struktura poseka po debelinskih razredih

Pregled poseka za obdobje 1995 do 1998 smo razčlenili tudi glede na debelinske razrede. Pri tem smo upoštevali kriterije Pravilnika o gozdnogospodarskih in gozdnogojitvenih načrtih, ki opredeljuje pet debelinskih razredov: drevesa od 10 do 19,9 cm uvrščamo v prvi razred, od 20 do 29,9 cm v drugi, od 30 do 39,9 cm v tretji, od 40 do 49,9 cm v četrti in



Graf D2. Porazdelitev poseka jelke v letih 1995 do 1998 po debelinskih stopnjah



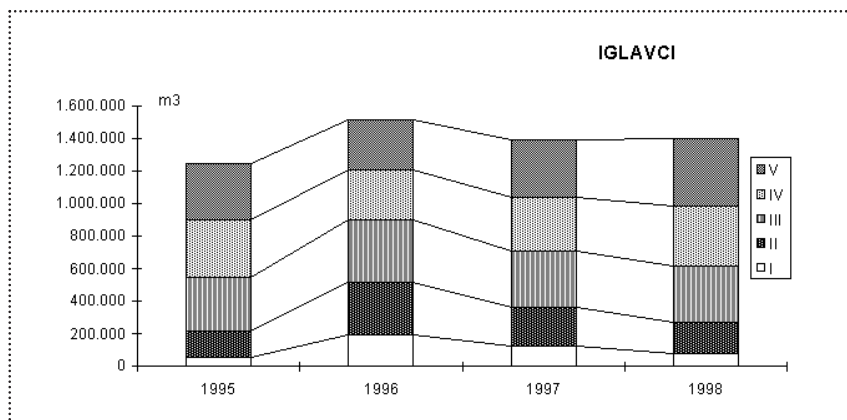
Graf D3. Porazdelitev poseka bukke v letih 1995 do 1998 po debelinskih stopnjah

Preglednica 4. Struktura poseka po debelinskih razredih

debelinski razred*	leta				povprečje let 1995 - 1998		
	1995	1996	1997	1998	m3	m3/ha**	%
I	132.628	271.888	260.185	178.626	210.832	0,19	9
II	333.194	504.658	539.135	428.172	451.290	0,41	19
III	547.138	589.560	650.379	612.591	599.908	0,54	25
IV	551.355	486.954	567.918	610.524	554.187	0,50	24
V	526.236	477.351	549.443	640.260	548.323	0,50	23
skupaj	2.090.551	2.330.403	2.567.060	2.470.173	2.364.540	2,14	100

\* I - od 10 do 19,9 cm, II - od 20 do 29,9 cm, III - od 30 do 39,9, IV - od 40 do 49,9 cm, V - 50 cm in več

\*\* Izračun je izdelan na osnovi povprečne površine gozdov v letih 1995 do 1998 to je 1.104.372 ha.



Graf E1. Debelinska struktura poseka iglavcev v letih 1995-1998

drevesa debeline 50 cm in več v peti debelinski razred.

Po podatkih iz preglednice 4 je razvidno, da v povprečju odpade največji delež posekanih dreves na drevesa iz tretjega debelinskega razreda, relativno veliko pa tudi na drevesa iz četrtega in petega razreda.

#### 4. Sklep

Obdobje štirih (mestoma tudi petih) let, ki smo jih v prispevku vzeli pod drobnogled, ne pomeni takšnega časovnega obdobja, za katerega bi lahko z veliko mero gotovosti ugotovili določene trende. To tudi ni bil osnovni namen prispevka.

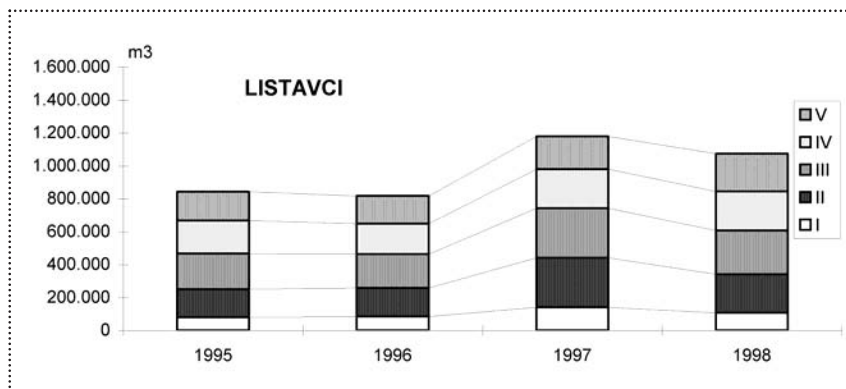
Podatki zadnjih treh let kažejo na povečevanje intenzitete gospodarjenja z gozdovi v primerjavi z obdobjem v začetku devetdesetih let. Kljub temu posek v letu 1998 še vedno dosega le 40 % ocenjenega prirastka (49 % pri iglavcih in komaj 32 % pri listavcih) in ne presega 85 % možnega oz. načrtovanega poseka, če upoštevamo območne načrte za obdobje 1991 - 2000.

Izpad realiziranega poseka v primerjavi z možnim oziroma načrtovanim je predvsem posledica zmanjšane interesa manjših zasebnikov po poseku, saj v primerih, ko sami niso sposobni posekati in spraviti drevja, v današnjih ekonomskih razmerah v večini primerov od lesa ne morejo pričakovati dovolj dohodka, da bi jih ta spodbudil k sečnji.

Strukturo poseka po debelini drevja in vrstni sestavi so v obdobju analiziranih štirih let v znatni meri krojili izredni dogodki, kot so namnožitev podlubnikov ali vremenske ujme.

Državne spodbude za redčenja mlajših sestojev, spodbujanje lastnikov tudi sicer ter njihova boljša organiziranost naj bi pripomogli k večjemu izkoriščanju možnega poseka in aktivnejšemu gospodarjenju z gozdovi v celoti.

Nižanje sečnje je gozdu v korist le na prvi pogled. Globlja resnica je, da ostaja nerealiziran predvsem posek tanjšega drevja, s katerim negujemo



Graf E2. Debelinska struktura poseka listavcev v letih 1995-1998

in usmerjamo razvoj gozdnih sestojev, kar ima lahko dolgoročne negativne posledice.

#### Viri:

Poročila Zavoda za gozdove o gozdovih za leta 1994, 1995, 1996, 1997 in 1998

Dragan MATIJAŠIČ, univ. dipl. inž. gozd.

## Znak kakovosti v graditeljstvu - priznanje za najboljše dosežke na področju graditeljstva

V procesu gradnje v gradbeni objekt vgradimo tisoče izdelkov in opravimo nešteto storitev, ki morajo dolga leta opravljati svojo nalogo ter zagotavljati varnost in funkcionalnost objekta, da so uporabniki čimbolj zadovoljni. V okviru projekta Znak kakovosti v graditeljstvu (ZKG) vzpostavljamo sistem ocenjevanja izdelkov in storitev s področja graditeljstva. Znak ZKG je blagovno storitvena znamka, ki označuje dobre in najboljše izdelke in storitve s področja graditeljstva. Tako informira in pomaga naročniku in potrošniku pri njegovi odločitvi za investicijo ali naročilo. Hkrati prijaviteljem v postopku ocenjevanja omogoči primerjavo s konkurenco. S projektom ZKG želimo spodbuditi in usmerjati proizvajalce na trnovi poti do kakovosti, zadovoljstva investitorjev in uporabnikov ter tako tudi poslovne uspešnosti in odličnosti.

\* POSLANSTVO ZKG je promovirati prizadevanja za odličnost in dvigniti

konkurenčnost proizvodov in storitev slovenskega graditeljstva.

\* ZNAK ZKG je neobvezni certifikacijski znak in blagovno storitvena znamka. Označuje izdelke in storitve s področja graditeljstva v Sloveniji, ki izpolnjujejo visoke, strokovno pripravljene in mednarodno primerljive zahteve glede kakovosti. Proizvajalec ali izvajalec pa morata izpolnjevati zahteve glede zagotavljanja kakovosti v razvojno tehnološkem procesu ter glede poslovne odličnosti.

\* KRITERIJI ZKG se pripravijo v okviru posameznega aplikativnega projekta za vsak predmet ocenjevanja. Pri tem sodelujejo najvidnejši strokovnjaki z univerz, razvojno-raziskovalnih inštitutov, iz podjetij in stroke.

\* POSTOPEK OCENJEVANJA poteka v skladu s Pravili ZKG in izdelano metodologijo. Opravljajo ga strokovni in nepristranski člani ocenjevalnih komisij, ki jih imenuje Upravni odbor

ZKG. Razpis za prijavo je javen.

\* DOBITNIK ZNAKA ZKG je proizvajalec ali storitev, ki v postopku ocenjevanja pridobi zadostno število točk. Pogoji za dobitnike so določeni v razpisni dokumentaciji.

\* IZVEDENA OCENJEVANJA ZA ZKG (97, 98, 99): okna, vključno z balkonskimi vrati in panoramskimi stenami (OKN), notranja vrata, kat: I, II, in III. (NVR), opečni zidni blok (OZI), dobava plinskih grelnikov (DPG), sprejemniki sončne energije (SSE), hranilniki toplote (HT), kritine (KRN), tlakovci in plošče (TLPL), plošče in kocke iz naravnega kamna (NK), kanalizacijske cevi (KAC).

IZVAJALEC PROJEKTA ZKG: Gradbeni inštitut ZRMK d.d. POKROVITELJ: Gospodarska zbornica Slovenije

SOFINANCERJI RAZVOJA PROJEKTA ZKG: Ministrstvo za gospodarske dejavnosti, Ministrstvo za okolje in prostor, Ministrstvo za znanost in tehnologijo, Pomurski sejem d.d.

INFORMACIJE: Gradbeni inštitut ZRMK, d.d. - Gradbeni center Slovenije, Dimičeva 9, 1000 Ljubljana

tel. 061/18-88-429, fax 061/16-82-246, email: info@gi-zrmk.si INTERNET: <http://www.gi-zrmk.si/zkg/>

# GOSPODARSKA ZBORNICA SLOVENIJE



ZDRUŽENJE LESARSTVA

*Dimičeva 13, 1504 Ljubljana*

*Tel.: (+386 61) 18-98-284, 18-98-283, Fax.: (+386 61) 18-98-100, 18-98-200*

## Informacije št. 3/2000

Iz vsebine:

IZ DELA ZDRUŽENJA

PRENOVLJENA SPLETNA STRAN ZDRUŽENJA GZS

REZULTATI ANKETE GZS-ZDRUŽENJA LESARSTVA O POSLOVANJU LESNE INDUSTRIJE V LETU 1999

CELOSTNO VEČKRITERIALNO PREUČEVANJE EKOLOŠKE KAKOVOSTI FINALNIH LESNIH IZDELKOV

STANDARDIZACIJA

PONUDBE IN POVPRŠEVANJA

### IZ DELA ZDRUŽENJA

UO GZS-Združenja lesarstva je na svoji 5. redni seji, ki je bila 21. marca 2000 na Biotehniški fakulteti, obravnaval naslednji dnevni red:

1. Sprejem zapisnika 4. seje UO GZS-Združenja lesarstva
2. Informacija o univerzitetnem in visokoškolskem študiju lesarstva
3. Predstavitve znaka kakovosti v lesarstvu in odločitev o njegovi uporabi
4. Predstavitve rezultatov raziskovalne naloge Model za večkriterialno preučevanje ekološke kakovosti lesnih izdelkov
5. Predstavitve načrta raziskovalne naloge Strategija razvoja lesarstva - panelna razprava
6. Problematika vpisa na poklicne in srednje strokovne šole za področje lesarstva
7. Problematika ustanavljanja Višje šole za lesarstvo
8. Razno:
  - \* Zaključni račun Lesarske založbe in Revije Les
  - \* Gospodarska delegacija GZS-Združenja lesarstva v Uzbekistan
  - \* Ogljed laboratorijev BF-Oddelka za lesarstvo

UO pa je sprejel naslednje sklepe:

1. Zapisnik 4. seje UO GZS-Združenja lesarstva se v celoti soglasno sprejme.

2. Sekretar GZS-Združenja lesarstva, dr. Jože Korber, prof. dr. Franc Bizjak (BF, Oddelek za lesarstvo) in Slavko Rudolf (BF, Oddelek za lesarstvo), pripravijo določene ugotovitvene sklepe glede znaka kakovosti v lesarstvu (ZKL), v smislu projekta "Made in Slovenia", za predsedstvo Združenja lesarstva, ki bo tudi odločilo, ali nadaljujemo s tem projektom ali ne. Če se predsedstvo GZS-Združenja lesarstva odloči, da bo nadaljevalo s tem projektom, je treba dopolnjeni projekt znaka ZKL predstaviti na enem izmed naslednjih upravnih odborov.
3. UO GZS-Združenja lesarstva je sprejel informacijo o poteku raziskave razvojno-raziskovalne naloge z naslovom Celostno večkriterialno preučevanje ekološke kakovosti finalnih lesnih izdelkov.
4. Člani UO GZS-Združenja lesarstva naj najkasneje do ponedeljka, 27. marca 2000, pisno sporočijo pripombe oz. poglede, ki bi jih eventualno imeli na predlog dispozicije Strategija razvoja slovenske lesne industrije (CIC). Na podlagi teh pripomb predsedstvo GZS-Združenja lesarstva oblikuje dokončne sklepe.
5. Upravni odbor GZS-Združenja lesarstva obvesti Ministrstvo za šolstvo in šport, da naj spoštuje zakonodajo pri ustanavljanju novih lesarskih šol in si pred nameravano ustanovitvijo nove šole pridobi ustrezno mnenje GZS-Združenja lesarstva.
6. Upravni odbor GZS-Združenja lesarstva zahteva prenovu

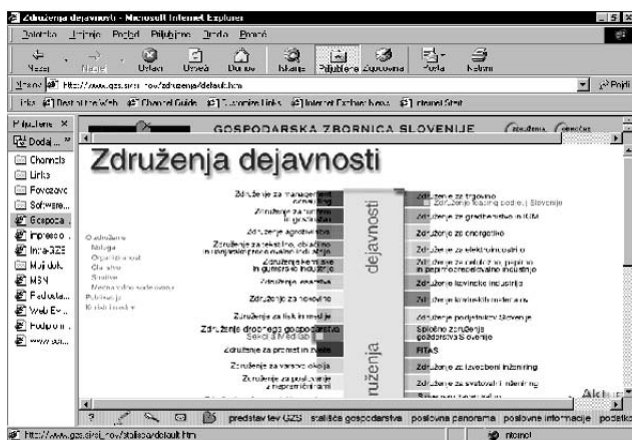


programa "šolski" mizar in tapetnik, ki mu poteče veljavnost v tem šolskem letu (1999/2000).

7. Člani GZS-Združenja lesarstva naj v prihodnje razmislijo o sofinanciranju nakupa treh CNC strojev za tri pomembnejše srednje lesarske šole v Sloveniji (v višini 7,5 milijona SIT, enako polovico naj bi že zagotovilo Ministrstvo za šolstvo in šport) in sporočijo svojo odločitev o sofinanciranju na GZS-Združenje lesarstva.
8. UO GZS-Združenja lesarstva sprejema informacijo o poteku ustanovitve Višje lesarske šole v Mariboru.
9. UO GZS-Združenja lesarstva v vlogi Uredniškega sveta Revije Les in Lesarske Založbe potrjuje in sprejema Poročilo o poslovanju za leto 1999.
10. UO GZS-Združenja lesarstva priporoča obisk delegacije slovenske lesne industrije v Uzbekistan. Če bo na poziv sekretarja GZS-Združenja lesarstva zadostno število prijav, bo koordinacijo eventualnega obiska predstavnikov slovenske lesne industrije v Uzbekistan prevzelo GZS-Združenje lesarstva.

## PRENOVLJENA SPLETNA STRAN GZS-ZDRUŽENJA LESARSTVA

Predstavitev združenj dejavnosti na spletnih straneh GZS so bile v lanskem letu vsebinsko in oblikovno spremenjene. Z domače strani GZS ([www.gzs.si](http://www.gzs.si)) je mogoč neposreden dostop do zelenih podstrani, na katerih se predstavlja GZS-Združenje lesarstva (naloge, organizacija, storitve, članstvo v mednarodnih organizacijah...), članstvo združenja ter panoga, ki jo združenje predstavlja (v številkah, mednarodna menjava, razvojni trendi...). Objavljeni so tudi koristni naslovi, zanimivi za lesno industrijo. Tako na skupni uvodni strani kot na uvodni strani posameznega združenja je predvideno objavljanje aktualnih novic (AKTUALNO) s področja delovanja združenj (mednarodna poslovna srečanja, izobraževalni seminarji...).



## REZULTATI ANKETE GZS-ZDRUŽENJA LESARSTVA O POSLOVANJU LESNE INDUSTRIJE V LETU 1999

Na poslano anketo 159 podjetjem (z več kot 10 zaposlenimi) je izpolnjeno anketo poslalo 74 podjetij, kar pomeni približno 64 % vseh zaposlenih v lesni industriji, ki so ustvarila 65 % vseh prihodkov (Obdelava lesa - DD20 ter Proizvodnja pohištva - DN36.1)<sup>1</sup> v letu 1999. V anketi smo zajeli vse odgovore, ki so prispeli na GZS-Združenje lesarstva najkasneje do 15. marca 2000.

Rezultati so naslednji:

- \* **Prihodki** v lesni industriji so v nominalnem znesku v povprečju porasli za 5,7 % proti letu 1998, realno pa so padli za 0,4 %<sup>2</sup>. Približno enako so porasli v proizvodnji furnirja in plošč in v proizvodnji pohištva (v nominalnem znesku približno +8,0 %), padli pa so v proizvodnji žaganega lesa (-1,0 %).
- \* **Odhodki** so v povprečju porasli nominalno za +3,8 % (realno pa so padli za -2,2 %), od tega najbolj v proizvodnji furnirja in plošč (nominalno +8,4 %), odhodki pa so nominalno in realno padli v proizvodnji stavbnih elementov in proizvodnji žaganega lesa.
- \* **Koeficient gospodarnosti**<sup>3</sup> je znašal na podlagi ocene iz ankete v povprečju za lesno industrijo, proizvodnjo stavbnih elementov in proizvodnjo furnirja in plošč =1,00 (-zmanjšanje izgube!). V proizvodnji pohištva je znašal 1,01 (dobiček), v proizvodnji žaganega lesa pa je znašal 0,97 (izguba).
- \* **Delež tujega trga v prihodkih** je v povprečju znašal 54,9 %, od tega ima največji delež še vedno proizvodnja stavbnih elementov (62,8 %) in najmanjši delež proizvodnja žaganega lesa (38,1 %). Sicer pa so se prihodki na tujih trgih nominalno povečali za 3,9 % (realno pa so padli za -2,1 %). Daleč nad povprečjem so prihodki na tujih trgih porasli v proizvodnji pohištva (v nominalnem znesku za 12,5 %) in v proizvodnji žaganega lesa, padec pa zasledimo v proizvodnji furnirja in plošč (-0,1 %) ter v proizvodnji stavbnih elementov (-4,2 %).
- \* **Stroški financiranja** so nominalno (-18,5 %) in realno (-23,2 %) padli.
- \* **Čisti dobiček** je nominalno v povprečju porasel za 53,5 %, od tega najbolj v proizvodnji furnirja in plošč, padel pa je v proizvodnji žaganega lesa.
- \* **Čista izguba** se je na drugi strani v povprečju zmanjšala za 32,7 %, najbolj pa je porasla v proizvodnji žaganega lesa (+211,0 %) in v proizvodnji furnirja in plošč (+209,0 %).
- \* **Investicije** so v povprečju padle v lesni industriji za skoraj polovico (-48,0 %). Najbolj so porasle v proizvodnji furnirja in plošč (+143,6 %), padle pa so v proizvodnji žaganega lesa (-67,4 %).
- \* **Število zaposlenih** je v povprečju padlo za 1,5 %, od tega najbolj v proizvodnji žaganega lesa (-6,4 %). Število zaposlenih je naraslo samo v proizvodnji pohištva za 0,1 %.
- \* **Dodana vrednost** kot pomemben kazalec produktivnosti v lesni industriji je v nominalnem znesku v lesni industriji porasla za 12,0 % (realno za 5,6 %). **Dodana vrednost na zaposlenega** je v povprečju znašala 2,8 milijona SIT (-EURO 14.460). Dodana vrednost je porasla najbolj v proizvodnji pohištva (+15,1 %), padla pa je v proizvodnji žaganega lesa (-2,8 %).
- \* **Povprečna bruto plača** na delavca je v povprečju znašala 128.015 SIT, kar pomeni zaostanek za gospodarstvom približno za dobro četrtino.

<sup>1</sup> Analiza lesne industrije se v nadaljevanju nanaša le na tako opredeljen obseg lesne industrije.

<sup>2</sup> Za preračunavanje celoletnih podatkov za leto 1999 se po priporočilu SKEP GZS priporoča uporaba indeksa 106,1 (cene življenjskih potrebščin so uradni kazalec inflacije).

<sup>3</sup> Finančni kazalnik celotna gospodarnost je izračunan kot razmerje med vsemi prihodki in odhodki. Njegova vrednost je lahko manjša ali večja od 0 ali enaka 0.

Na vprašanje, kakšen je bil splošen trend poslovanja v lesni industriji v letu 1999 glede na preteklo obdobje, so bili odgovori naslednji:

- \* **20,3 %** anketiranih podjetij je odgovorilo z odgovorom "slabše",
- \* **37,8 %** anketiranih podjetij je odgovorilo z odgovorom "enako" in
- \* **41,9 %** anketiranih podjetij je odgovorilo z odgovorom "boljše".

Prehod na DDV v drugem polletju 1999 ni pomenil kakega pomembnejšega finančnega šoka v gospodarstvu, zato tudi ne v lesni industriji. V sedanjem obdobju pa podjetja potrebujejo jasne odgovore na odprta vprašanja, ki še nastajajo pri izvajanju zakona in podzakonskih aktov.

### CELOSTNO VEČKRITERIALNO PREUČEVANJE EKOLOŠKE KAKOVOSTI FINALNIH LESNIH IZDELKOV

Slovenska lesna industrija predeluje in obdeluje v osnovi okolju prijazen naravni material - les, vendar pa so tehnološki postopki, materiali, raba izdelkov in njihova odstranitve ekološko problematični. Vodja projekta razvojno-raziskovalne naloge z naslovom Celostno večkriterialno preučevanje ekološke kakovosti finalnih lesnih izdelkov, prof. dr. Mirko Tratnik (BF, Oddelek za lesarstvo), je na 5. seji UO GZS - Združenja lesarstva predstavil sklepne ugotovitve te raziskave:

- \* Največjo težo pri zagotavljanju ekološke kvalitete življenjskega ciklusa preučevanih lesnoindustrijskih izdelkov imajo "emisije pri izdelavi" (40 % ponder), največji problem pa so po pričakovanjih "odpadne vode", v nekaterih primerih pa tudi "odpadni zrak".
- \* Pri uporabljenih materialih ("količina materiala", 25 % ponder) je pri preučevanih izdelkih očitno, da vsebujejo relativno majhne količine ekološko najbolj spornih umetnih mas (npr. lepil idr.), problematična pa je površinska obdelava izdelkov, predvsem zaradi pomanjkljivih zaščitnih ukrepov pri postopkih nanosa sredstev na izdelke, zaradi uporabe ekološko spornih sredstev za površinsko zaščito.
- \* Področje "raziskave in razvoj" (15 % ponder) je v preučevanih obratih za preučevane izdelke zapostavljeno, kar pomeni, da v podjetjih namenjajo premalo pozornosti problemom "preučevanja energije, recikliranja, izbire materialov in sprejemu standarda ISO 14000".
- \* Na področju "delovne razmere" (15 % ponder) izrazito izstopa problematika "praha in drugih škodljivih snovi, klime, osvetljenosti in hrupa".
- \* "Energetsko področje" (5 % ponder) je sicer vredno podrobne obravnave, ni pa posebej problematično.
- \* Lesna industrija oziroma lesnoindustrijska podjetja zaenkrat niso posebej navedeni zavezanci IPPC direktive (Integrated Pollution Prevention and Control), s katero je Evropska unija leta 1996 uvedla nadzor industrijskega onesnaževanja, ki vzpostavlja sistem podeljevanja časovno omejenih t. i. "integralnih okoljskih dovoljenj". Okoljsko dovoljenje se lahko izda le, če je dejavnost podjetja v skladu s t. i. konceptom BAT "najboljše razpoložljive tehnike" (Best Available Technique) oziroma, če škodljive emisije ne presegajo predpisanih vrednosti. Direktiva IPPC sicer ne zahteva uporabe določene tehnologije. Podjetjem je namreč prepričan način doseganja predpisanih vrednosti. Splošna načela, ki določajo obveznost izvajalcev dejavnosti, ki pa jih

morajo pri izdaji dovoljenj upoštevati tudi pristojni organi, so (GZS, služba za tehnološki razvoj: Nadzor industrijskega onesnaževanja, IPPC direktiva. Ljubljana, 2000):

- \* izvajanje preventivnih ukrepov, predvsem z uporabo BAT tehnik,
- \* obrat ne sme povzročati pomembnega onesnaževanja,
- \* preprečevanje nastajanja odpadkov, njihova ponovna uporaba ali reciklaža; kjer to tehnično ni izvedljivo, je treba odpadke odstranjevati na tak način, da se prepreči obremenjevanje okolja,
- \* učinkovita raba energije, izvajanje ukrepov za preprečevanje nesreč oziroma omejevanje njihovih posledic,
- \* ob ustavitvi obratovanja izvajanje ukrepov za preprečitev nevarnosti onesnaževanja in ureditev okolja/lokacije.

Slovenski IPPC zavezanci, po dosedanjih ocenah jih je 116, med njimi ni nobenega lesarskega podjetja, bi morali svoje delovanje z zahtevami direktive uskladiti do 2007. leta. Temeljito nadaljnje raziskovalno delo na področju okoljske problematike pa bo moralo slovensko lesno industrijo usposobiti za evropski "BAT izziv".

Nadaljevanje raziskave:

- \* Opis regulative EU št. 88098: "eko" označevanje izdelkov, za dežele EU.
- \* Razširitev raziskave, povezava s kriteriji za pridobitev znaka "okolju prijaznejšega izdelka".
- \* Dopolnitev raziskave s podrobnejšim opisom emisij, odpadkov, uporabe nevarnih snovi, tudi direktive EU: 94/62/EC (ravljanje z embalažo in odpadno embalažo).
- \* Dopolnitev raziskave glede uporabe nevarnih snovi, kot so: formaldehid in topila, direktiva 1999/13/EC.
- \* Ocena stičnih točk med IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control): celovito preprečevanje in nadzor onesnaževanja in BAT (Best Available Technique).

### STANDARDIZACIJA

#### Evropski standardi in direktive

Urad za standardizacijo in meroslovje je pripravil prikaz povezav med evropskimi standardi, direktivami novega pristopa in slovenskim standardi, ki so privzeti evropski standardi. Prikaz je oblikovan tako, da navedbi posamezne direktive z oznako in naslovom v izvirniku ter datumu uradne objave sledi tabelarična informacija o evropskih in slovenskih standardih. Direktive so poimenovane tudi s slovenskim naslovom, ki ni uradni prevod, a so se pri nas, kot poimenovanja, že ustalila. Naslovi v tabelah označujejo:

- |                    |   |
|--------------------|---|
| * Oznaka EN        | referenčna oznaka evropskega standarda    |
| * Naslov standarda | izvirni naslov v angleškem jeziku         |
| * Ul. I. ES        | navedba uradnega lista ES in datum objave |
| * Oznaka SIST      | referenčna oznaka slovenskega standarda   |

Tako so v posamični tabeli zbrani vsi sprejeti evropski standardi, ki so bodisi predvideni za harmoniziranje, ali pa so že harmonizirani in objavljeni v Uradnem listu ES. Sklicevanje na harmonizirane standarde v evropskih direktivah se po načelih "novega pristopa" uporablja kot možnost izpolnitve ustreznosti z bistvenimi zahtevami.

Do sedaj je bilo objavljenih 20 direktiv "novega pristopa". V teh direktivah so podane bistvene zahteve, ki jih mora izpol-

njevati proizvod, preden je dan na trg Evropske unije. Za izpolnjevanje teh zahtev je odgovoren proizvajalec oz. vsako, ki pod svojim imenom daje proizvod na trg znotraj meja Evropske unije.

### Veljavnost znaka CE

Proizvod, označen z znakom CE, se lahko daje na trg držav članic ES. V primeru, da se ugotovi neskladnost proizvoda z zahtevami, določenimi v direktivah, ki se nanašajo na proizvod, označen s tem znakom, ga je treba takoj umakniti s trga.

Če proizvod delno ali v celoti ni izdelan v skladu s standardi ali če ustreznih standardov, ki "podpirajo" direktivo, ni, so določene posebne metode ugotavljanja skladnosti s splošnimi zahtevami.

Kljub vse večji usklajenosti slovenske zakonodaje z evropsko pa Slovenija ne more in ne sme uporabljati nekaterih pomembnih določil evropske zakonodaje, dokler ne postane članica ES, ali dokler ne sklene ustreznega sporazuma za posamezne vrste proizvodov. Ta določila so predvsem: oznaka CE nima pravne veljave zunaj ES, slovenski organi za izvajanje postopkov ugotavljanja skladnosti ne morejo dobiti statusa priglasičenega organa, slovenska podjetja ne morejo direktno nastopati na trgu ES...

### Novi standardi ISO 9000:2000

V letu 2000 bodo predvidoma izdelani novi standardi iz skupine ISO 9000. Namesto treh standardov (ISO 9001, ISO 9002 in ISO 9003), na osnovi katerih lahko sedaj podjetja pridobijo certifikat kakovosti, bo v prihodnje certificiranje namenjen samo novi standard ISO 9001. Novi standard ISO 9000 bo opredeljeval samo izrazoslovje, ISO 9004 pa bo podajal dodatne smernice za nadgradnjo sistema kakovosti.

V mednarodnem projektu priprave novih standardov intenzivno sodeluje tudi slovenski tehnični odbor Vodenje in zagotavljanje kakovosti (USM / TC VZK), ki deluje v okviru USM - ja. Po zagotovilih tehničnega odbora vse aktivnosti v zvezi z pripravo novih standardov na mednarodni ravni potekajo po začrtanem planu. V septembru 1999 so bili, na osnovi pripomb tehničnih odborov, izvedeni popravki osnutkov standardov ISO 9000, ISO 90001 in ISO 9004. Standardi so trenutno dosegli stopnjo DIS in bodo kmalu na voljo širši javnosti.

Pomembno je poudariti, da je ISO / TC sprejel sklep, naj certifikati, ki so izdani po trenutno veljavnih standardih, veljajo največ tri leta po izdaji novih standardov. Natančnejše opredelitve bodo postavile certifikacijske hiše. Sprejeli so tudi priporočilo, naj organizacije, ki svoje sisteme kakovosti šele oblikujejo, pri tem že uporabljajo osnutke novih standardov.

### Certifikacijski in akreditacijski organi za ISO 9000 in ISO 14000

Podjetje, ki načrtuje pridobitev certifikata za sistem kakovosti po ISO 9000 ali sistem za ravnanje z okoljem po ISO 14000, lahko certificiranje zaupa neodvisni tretji stranki, ki

je za to usposobljena. V pomoč pri iskanju ustreznih institucij bo vsekakor "Direktorij certifikacijskih in akreditacijskih organov za ISO 9000 in ISO 14000", ki ga je pravkar izdal ISO. V tem pregledu je možno najti organ, ki je najbližji, preveriti njegovo usposobljenost, poiskati naslove itd. Dokument ima 114 strani formata A4. Več informacij na spletnih straneh [www.iso.ch](http://www.iso.ch).

### **PONUDBE IN POVPRASEVANJA**

#### **Številka PP 11757 / 03 (BRE 200001733)**

Italijansko podjetje povprašuje po lesenih in kovinskih dodatkih za pohištvo.

Podjetje GZS - Poslovno informacijsko središče INFOLINK

Kontaktna oseba Tanja Jamnik

Ulica Dimičeva 13

Pošta 1504

Kraj Ljubljana

Država Slovenija

Telefon 061 / 1898 102

Telefaks 061 / 1898 100

E-Mail [infolink@gzs.si](mailto:infolink@gzs.si)

WWW [www.gzs.si](http://www.gzs.si)

#### **Številka PP 11813 / 01**

Turško podjetje povprašuje po pohištvu iz bambusa in španskega trsta.

Podjetje RATTAN METAL MOBILYA

Ulica BAKIKOY

Kraj ISTANBUL

Država TURČIJA

Telefon +90 / 216 / 418 15 64

Telefaks +90 / 216 / 418 15 64

E-Mail [Sorabrab@hotmail.com](mailto:Sorabrab@hotmail.com)

#### **Številka PP 11814 / 01**

Turško podjetje išče dobavitelja lesonita (debeline 3,2 mm, klase I.II., dimenzij 1,70 cm x 2,75 cm).

Podjetje VEGA LTD. STI.

Ulica YENIGUN MAH. BAGCILARD CAS. NO. 113 K.2

Kraj ISTANBUL

Država TURČIJA

Telefon +90 / 212 / 433 99 62

Telefaks +90 / 212 / 433 99 62

Malezijsko podjetje ponuja hlodovino in podobne proizvode.

Podjetje Anggun Pertamina SDN.BHD.

Ulica Jalan 225, Section 51A, 46100 Petaling

Kraj Jaya, Selangor D.E.

Država Malaysia

Telefon +60 3 7567185/7572

Telefaks +60 3 7546598

Nizozemsko podjetje se zanima za sodelovanje s slovenskimi proizvajalci pohištva (v hrastovini).

Podjetje Charm Classic

Ulica Beitel 9

Kraj 6466GZ Kerkrade

Država Netherlands

Telefon +31 45 5419800

Telefaks +31 45 5421644

E-mail: [chamclassic@wxs.nl](mailto:chamclassic@wxs.nl)

## Pogovor z univ. dipl. inž. Bojanom Karnerjem, direktorjem podjetja BOHOR d.d., Šentjur



*Mislím, da se bo morala slovenska lesnopredelovalna industrija v kratkem povezati, saj bo zaradi nižanja stroškov čedalje težje obvladovati vse funkcije podjetja v tako majhnem podjetju, kot smo mi. Tu predvsem mislim na razvojno, tehnološko, komercialno, računovodsko, finančno, kadrovsko, pravno in še nekatere službe...*

Našega sogovornika smo tokrat poiskali na celjskem področju, pod Bohorjem. Tudi podjetje, ki ga uspešno vodi Bojan Karner, nosi tako ime. Podjetje ima že dolgoletno tradicijo, vzdržalo je vse družbeno-gospodarske pretese, več o tem in Bohorju danes pa nam bo povedal direktor Bojan Karner.

**Direktor Karner, koliko časa ste že na krmilu podjetja Bohor d.d. in kakšna je bila vaša poslovno razvojna pot?**

Na to delovno mesto sem prišel leta 1998. Predhodno sem delal v gradbeni in kovinskopredelovalni dejavnosti, tako da sem se praktično srečal z lesom šele na Bohorju. Po poklicu sem univerzitetni diplomirani ekonomist in gradbeni inženir. V preteklosti sem dosti delal v tujini (Združeni arabski emirati, Poljska, Nemčija, Madžarska), kjer sem dobil bogate izkušnje pri organizaciji in vodenju.

Z mojim prihodom se je v podjetju začelo ponovno oživljanje. Začeli smo zaposlovati, povečevati proizvodnjo, prodajo in investirati. Fizični obseg proizvodnje se je v tem času zvišal za 40 %, prav tako pa tudi prodaja.

**Bralce zanima tudi podjetje, ki ga vodite. Kolikor mi je znano, je od Bohorja, v katerem je bilo tudi podjetje Bohor iz Mestinja, sedaj ostalo samo podjetje Bohor Šentjur, organizirano kot delniška družba. Kako so te spremembe vplivale na poslovanje sedanjega podjetja?**

Bohor, Žaga in furnirnica, je delniška družba z zanimivo preteklostjo. Njeni pričetki segajo v čas po prvi svetovni vojni, ko je gospod Borlak postavil prvi žagarski obrat in furnirnico na tem mestu. Po drugi svetovni vojni je bil obrat denacionaliziran. V šestdesetih in sedemdesetih letih so ogromno investirali in Bohor je zrasel v veliko primarno predelovalno podjetje z letno kapaciteto predelave 50.000 m<sup>3</sup> hlodovine in s 350 zaposlenimi. Začela se je tudi izgradnja obrata Bohor Mestinje, kjer so proizvajali vrtno pohištvo. V letih, ki so sledila, so vlagali v investicije in posodobitve samo na

takratnem TOZD Mestinje. Leta 1990 sta se obe podjetji razdružili. Sodobnejši obrat v Mestinju je šel predlani v stečaj, mi pa smo se obdržali in sedaj vse moči usmerjamo v posodobitev zastarele opreme in skušamo nadomestiti izpad naložb v zadnjih dvajsetih letih.

**Kdo so lastniki sedanjega podjetja?**

Zaradi javne prodaje delnic za certificate je lastništvo Bohorja d.d. še vedno precej razpršeno in lastniška struktura še ni urejena. Največji delež imajo skladi in udeleženci iz javne prodaje, pojavljajo pa se tudi privatni investitorji s svojimi interesi.

**Koliko je trenutno zaposlenih v podjetju in ali menite, da sta zaposlenost in struktura zaposlenih usklajeni s kakovskimi potrebami?**

Trenutno imamo 150 zaposlenih. Žal nam primanjkuje izobraženih kadrov, zato smo na novo zaposlili dva inženirja, šolamo pa še dva naša tehnika. Poleg tega nam primanjkuje upravljalcev zahtevnejših lesnopredelovalnih strojev, saj smo s povečanjem obsega del povečali potrebe po kvalitetnih kadrih.

**V katalogu Združenja lesarstva lahko preberemo, da so vaši glavni proizvođači: bukov žagan les, bukov luščeni furnir, plemeniti furnir listavcev, žagana hrastovina, plemeniti furnir iglavcev, žagan les trdih listavcev, elementi bukovine in drugih listavcev. V katerih od omenjenih ali drugih izdelkih ste posebni "specialisti"?**

Naša osnovna dejavnost je primarna obdelava hlodovine. Imamo tri segmente primarne obdelave, ki so po finančni realizaciji približno enakovredni, po količini predelane hlodovine pa največ proizvajamo žagani les, predvsem listavcev, nato sledi proizvodnja luščenega furnirja in rezanega furnirja.

Trudimo se, da bi bili "specialisti" na vseh področjih primarne obdelave, saj



se po praksi v tujini vsak specializira na določen segment proizvodnje in tam postane specialist. V Sloveniji žal še ni tako, kar je posledica prejšnjega sistema in ogromnih proizvodnih obratov, kjer so proizvajali vse, od primarne obdelave do končnega izdelka. Mislim, da bomo tudi pri nas ugotovili, da je takšna proizvodnja predraga in se bomo pojavili kot ozko specializirani proizvajalci, kjer bo vsak pokrival samo ozek del proizvodnje, vendar tistega z maksimalno tehnološko opremljenostjo in maksimalnim znanjem.

**Kakšen je bil skupni dohodek v lanskem letu in koliko od tega ste ustvarili na tujih trgih?**

Skupni prihodek podjetja od prodaje je lani znašal dobrih 700 mio tolarjev in je bil proti letu poprej večji za 22 %. Izvozimo približno tretjino naše proizvodnje. V letošnjem letu naj bi skupni prihodek od prodaje presegel 900 mio tolarjev, prav tako pa naj bi se povečal delež izvoza predvsem prek posrednikov, saj je lastna izvozna mreža predraga za tako majhno podjetje, kot smo mi.

**S katerimi največjimi težavami ste se pri poslovanju srečevali v lanskem letu?**

Predvsem nas pesti iztrošenost osnovnih sredstev (več kot 93 % amortiziranost) in nevdrževanost v preteklih letih. To nam je v preteklem letu povzročilo velike zastoje v proizvodnji, zato smo se odločili za generalne remonte vseh proizvodno pomembnejših strojev, kar je povzročilo izpad proizvodnje in velike stroške. To se pozna tudi na rezultatu poslovanja. Poleg iztrošenosti pa smo imeli v zadnjem letu in pol kar dve poplavi, od katerih je bila ena katastrofalna in je povzročila za 84 mio tolarjev škodo.

**Kako v vašem podjetju rešujete vseplošno gospodarsko nelikvidnost in**

**včasih bi lahko rekli tudi plačilno nemoralo poslovnih strank?**

Hkrati s povečevanjem prodaje so se povečale tudi terjatve v enakem deležu. Trenutno imamo zapadlih terjatev za eno in pol mesečne realizacije. Povprečno kupci kasnijo 34 dni po preteku valute plačila. S povečanjem proizvodnje smo morali povečati tudi obseg zalog surovine in s tem obseg obratnih sredstev, kar povzroča dodatne stroške. Upamo, da bo novi finančni zakon na tem področju prinesel več reda, saj smo v našem položaju kot v primežu: na eni strani imamo dobavitelje hlodovine, kot so kmetje, GG in zadruga, od katerih smo eksistenčno odvisni, in jim ne smemo kasniti s plačili, na drugi strani pa je veliko kupcev, ki kasnijo s plačili.

**V vašem proizvodnem programu so pravzaprav v večini polizdelki, ki jih uporablja pohištvna industrija. Ali imate s podjetji pohištvne industrije samo strogo kupo-prodajne odnose ali gre tudi za tesnejše poslovno povezovanje, ki je dandanes vedno bolj v uporabi?**

Zaenkrat imamo s podjetji pohištvne industrije samo komercialne odnose, z nekaterimi pa že sodelujemo tudi na tehnološkem področju. Kapitalskih povezav ali strateških partnerjev zaenkrat še nimamo, ni pa v prihodnosti to izključeno. Mislim, da se bo morala slovenska lesnopredelovalna industrija v kratkem povezati, saj bo zaradi ni-

žanja stroškov čedalje težje obvladovati vse funkcije podjetja v tako majhnem podjetju, kot smo mi. Tu predvsem mislim na razvojno, tehnološko, komercialno, računovodsko, finančno, kadrovsko, pravno in še nekatere službe, ki pomenijo kar velik strošek za podjetje naše velikosti.

**Kakšni so načrti razvoja podjetja v bližnji prihodnosti? Brez novih investicij je težko dohajati oziroma iti v korak z razvitim evropskim trgom. Ali in v kakšni meri prispeva sredstva država, zlasti če pomeni nova investicija tudi povečanje zaposlenosti?**

Naši načrti so, da bi postali eno vodilnih podjetij primarne obdelave lesa v tem delu Slovenije. Z vlaganjem v posodobitev opreme želimo predvsem za izboljšanje kvalitete doseči tudi zahtevnejše kupce. V teku je posodobitev linije za luščeni furnir, v pripravi pa imamo investicije na žagarskem obratu, predvsem pri razvrščanju lesa, zračnem sušenju, robljenju in decimiranju. Zavedamo se, da bomo morali zaradi zastoja pri investiranju pospešeno posodabljati in letno namenjati za investicije vsaj trikratno vrednost letne amortizacije. Vse investicije financiramo z lastnimi sredstvi in krediti, od države smo dobili samo 12 mio tolarjev za ohranjanje delovnih mest kot pomoč pri odpravljanju posledic poplave.

Računamo na pomoč v okviru Razvojnega centra za lesarstvo, kjer naj bi sorodne projekte v okviru različnih podjetij realizirali skupno tako, da bi znižali stroške in pridobili določene možnosti sofinanciranja.

Izkoristiti moramo dejstvo, da je bukovina še vedno v modi in da smo v središču slovenske bukke.

**V pripravih Slovenije za polnopravno članstvo v Evropski uniji se pojavlja**



**tudi vprašanje ekologije in naše prilagoditve evropskim standardom. Ali boste morda imeli pri svojem sedanjem proizvodnem postopku zaradi tega kakšne probleme?**

Glede ekologije pri proizvodnji ne pričakujemo kakih večjih ovir. Zagotovili smo maksimalno kontrolo vplivov na okolje pri proizvodnem procesu, tako da pri tem ne pričakujemo problemov. Se pa pojavljajo problemi pri pridobivanju toplotne energije iz biomase, kjer so emisije dimnih plinov, ki so sicer neškodljivi, večje od tistih, ki jih predvidevajo evropski standardi, ki naj bi začeli veljati leta 2002. Zato pripravljamo investicijo v novo kotlarino, s katero bomo dosegli večji izkoristek pri pridobivanju energije, bo ekološko popolnoma nesporna in bo

ustrezala vsem, tudi najstrožjim kriterijem evropske skupnosti.

Kar pa zadeva prilagajanje drugim evropskim standardom, bo pa vsekakor potrebna kompletna tehnološka prenova, modernizacija in veliko vlaganja v človeške vire.

**Lesnopredelovalna podjetja ste združena v Združenje lesarstva pri Gospodarski zbornici. Ali je Združenje dovolj "glasno" in aktivno, ko gre za skupne probleme panoge in ali morda vi pri tem kaj pogrešate?**

Lesnopredelovalna podjetja smo se združila v Združenje lesarjev predvsem zaradi medsebojnega povezovanja, povezovanja z javnimi raziskovalnimi ustanovami in državnimi organi zaradi

skupnega izboljševanja konkurenčnosti slovenske lesne industrije. O konkretnih rezultatih še težko govorimo, vsekakor pa bo to kmalu vidno. Začeli smo s programom prilagajanja slovenske lesne industrije pogojem notranjega trga Evropske unije, postavljanjem strategije lesarstva za naslednje srednjeročno obdobje in sodelovanjem pri skupnih strokovnih projektih.

**Ali bo po vašem mnenju Slovenija sprejeta v Evropsko gospodarsko skupnost kot polnopravna članica že v prvem krogu?**

Mislím, da bo.

Fani POTOČNIK, univ. dipl. ekon.

## Razvoj in izobraževanje za 21. stoletje



Razvojni center za lesarstvo Slovenije je organiziral 29. marca letos na Gospodarski zbornici Slovenije seminar Razvoj in izobraževanje za 21. stoletje. Zanimivo predstavitev je imela v Sloveniji in v svetu znana razisko-

valka in znanstvenica (sedaj živi v Oxfordu v Angliji) prof. dr. Aleksandra Kornhauser. Na predavanjih je bilo 40 udeležencev, predvsem direktorjev in vodstvenih kadrov iz naslednjih podjetij: Alples Železniki, Bohor Šentjur, Gašper Radlje ob Dravi, GG Postojna, Inles Ribnica, Javor Pivka, Kli Logatec, Kovinoplastika Lož, Krasoprema Dutovlje, Lesna Šentjanž pri Dravogradu, Liko Vrhnik, Lipa Ajdovščina, Lip Radomlje, Menina Kamnik, Svea Zagorje, sekretar Združenja lesarstva dr. Jože Korber in nekateri sekretarji drugih združenj na GZS.

Rdeča nit pogovora je bila: svetovno prebivalstvo, globalizacija, ekologija, raziskovanje, izmenjava znanja, izobraževanje, omejitve (lesarji smo ena od redkih panog, ki uporablja obnovljivo surovino v eni življenjski dobi člo-

veka) usmerjanje razvoja... Na razvoj moramo gledati globalno: najprej v svetovnem merilu, potem evropskem, slovenskem in podjetniškem. Bodimo ustvarjalni sanjači, v nas naj vlada ustvarjalni nemir, tekmuje in sodelujmo za skupne cilje.

Po uvodnih predavanjih so udeleženci, razdeljeni v pet skupin, odgovarjali na pet postavljenih vprašanj; tako smo bili vsi skupaj vključeni v vizionarsko razmišljanje. Zanimivi pogledi na stanje in razvoj, ki jih je predavateljica oblikovala v prilagojene sklepe, aplicirane na lesarstvo, bomo objavili v naslednji številki revije Les.

Bistvena razmišljanja in nujne usmeritve bi strnil v nujnost povezovanja slovenskega lesarstva, skupnega razvoja in skupnega nastopanja. Lesarji ne pričakujemo, da nam bodo razvoj usmerjali drugi, npr. politiki. Strateško usmeritev v slovenskem merilu moramo izdelati sami in potem zahtevati od odgovornih državnih organov, politikov in ustreznih odločilnih institucij pogoje za realizacijo skupno opredeljenih in perspektivno razvojnih programov.

Ciril MRAK, univ. dipl. inž. les.

## Drugi posvet o montažnih hišah v Sloveniji

V času sejma Dom na Gospodarskem razstavišču v Ljubljani je bil 9. marca letos v organizaciji Zveze lesarjev Slovenije in Gradbenega inštituta ZRMK drugi posvet o montažnih hišah v Sloveniji. Na posvetu, ki je trajal dobrih šest ur z enim odmorom, je bilo čez 100 udeležencev.



V imenu slovenskih lesarjev je nastopil mag. Miroslav Štrajhar, podpredsednik UO-GZS Združenje lesarstva. Govoril je o pomembnosti izvozno orientirane lesne industrije s posebnim poudarkom na proizvajalcih montažnih hiš.

V imenu organizatorjev je predstavnik Zveze lesarjev Slovenije Ciril Mrak pozdravil vse navzoče in še posebej gostitelja Ljubljanskega sejma, ki ga je zastopala vodja projekta Zvezdana Ibrahimagič, vse uvodničarje, predavatelje in udeležence posveta. Zveza Lesarjev Slovenije je tudi letos izdala posebno publikacijo, ki so jo prejeli naročniki revije Les, udeleženci posveta in obiskovalci sejma Dom. Publikacija kot priloga revije Les je izšla na 76 straneh v 4.000 izvodih.



Posvet je uspešno vodil predsednik sekcije montažnih hiš v Sloveniji Željko Vene, saj je uspel obsežni program speljati v predvidenem času.



V imenu Ministrstva za okolje in prostor je navzoče pozdravil Rajko Javornik, državni podsekretar. Poudaril je pomembnost vključevanja montažne gradnje v slovensko krajino, varstva okolja in priprave na evropsko zakonodajo.



Mag. Gojmir Černe, direktor Gradbenega inštituta ZRMK, je zastopal grad-

benike, projektante in raziskovalno dejavnost, ki se vključujejo in imajo pomembno vlogo pri oblikovanju in usmerjanju tovrstne gradnje.



Po uvodnih pozdravih je sledil pregled proizvodnje in prodaje montažnih hiš v obdobju od leta 1994 do 1999, ki ga je podal Ciril Mrak. Tu velja posebej poudariti postopno naraščanje števila prodanih hiš na domačem trgu.



V nadaljevanju so govorili predstavniki proizvajalcev montažnih hiš o novostih, in sicer: Benedikt Boršič-Kager hiša, Miha Miholič-Marles hiše, Bane Raič-Marles hiše, Marjan Suša -Kager hiša, Miran Setnikar-Jelovica, Milan Lukič-Lumar, Fortunat Krivec-Smreka in Mirijana Bračič-Marles hiše.



Vodja projekta vzorčnih hiš pri Gradbenem centru Slovenije v Ljubljani mag. Silvija Kovič je najavila nadaljevanje izgradnje naselja vzorčnih hiš.

Četrto hišo bo postavilo podjetje Kager-hiša. Projekt vzorčne hiše sta utemeljila še predstavnik projektantskega podjetja Sadar in Vuga.



Jožka Hegler, direktorica Stanovanjskega sklada ljubljanskih občin, je govorila o pridobivanju stanovanj na podstrešjih obstoječih hiš pri adaptaciji ravnih streh in o sistemu rastoče hiše.



Dr. Marijana Šijanec Zavrl z Gradbenega inštituta ZRMK je strokovno utemeljevala prednosti montažne gradnje v pogledu trajnostne graditve stavb in s poudarkom na onesnaževanju okolja pri pridobivanju in uničenju potrebnih materialov v celotnem ciklusu eksploatacije objektov.



Dr. Živa Deu, Fakulteta za arhitekturo, je bila zelo kritična z arhitekturnega stališča v pogledu vključevanja montažne gradnje v slovensko krajino.



Njej je sledil in jo podprl mag. Janez Lajovic, AB arhitekturni biro, z mnogimi idejami pri nadaljnjem razvoju montažne gradnje v slovenskem prostoru.



Mag. Sabina Jordan, Zavod za Gradbeništvo Slovenije, je govorila o akumulacijski masi v lahki gradnji in možnostih za zmanjševanje občutljivosti prostorov na temperaturna nihanja.



Neprepustnost za zrak v lahki gradnji je nazorno prikazal in utemeljil na praktičnem primeru Friderik Knez z Zavoda za gradbeništvo Slovenije.



Ogrevalne sisteme v montažnih hišah je predstavil Matjaž Malovrh, Gradbeni inštitut ZRMK.



Referat o potresni varnosti sta pripravila dr. Roko Žarnić in mag. Bruno Dujč s Fakultete za gradbeništvo in geodezijo.



Zanimive novosti in pripravljalne direktive s področja evropske zakonodaje je pripravil Franci Ceklin, Ministrstvo za okolje in prostor.



O evropski kakovosti je imela referat mag. Jelena Srpič z Zavoda za gradbeništvo Slovenije s poudarkom na preizkusih in testiranjih, ki jih zavod v smislu veljavne zakonodaje že opravlja.



O požarni varnosti je govoril Milan Hajdukovič z Zavoda za gradbeništvo Slovenije. Referat mag. Mihe Ramšaka

o zvočni izolaciji zaradi njegove službene odsotnosti ni bil posebej predstavljen, je pa objavljen v publikaciji.



Obsežni program strokovnih referatov je končala v odsotnosti mag. Alenke Mejač Krassnig Barbara Mihevc, Nova Ljubljanska banka. Govorila je o novostih na področju kreditiranja.



Po končanem strokovnem delu sta predstavila novosti še predstavnika podjetja Knauf, in sicer Richard Röck-direktor podjetja, in Jure Perčič-prokurist iz Ljubljane, ter predstavnik podjetja Kovinoplastika Lož-Miran Špeh.



Posvet je bil vsestransko zanimiv predvsem za vse tiste institucije, ki imajo odločilno vlogo pri utemeljevanju tovrstne gradnje v slovenskem prostoru in vpliv na dvig kakovosti montažne gradnje slovenskih proizvajalcev. Slovenski proizvajalci bodo določili kot člani sekcije, v smislu strokovnega utemeljevanja kakovosti pred bodo-

čimi potencialnimi kupci, kriterije kakovosti materialov in izdelave, ki jih bodo morali izpolnjevati člani sekcije. Uspešnost dela in nadaljnje zavezanosti bomo obravnavali čez eno leto na

tretjem posvetu o montažnih hišah v Sloveniji.

Ciril MRAK, univ. dipl. inž. les.

## IN MEMORIAM

### Emanuel Šinkovec (1914-1999)

Še pred dnevi smo skupaj posedeli na prednovoletnem srečanju kolektiva SLŠ Nova Gorica in v prijetnem klepetu govorili o preteklosti in prihodnosti šole. Le nekaj dni zatem pa smo izvedeli, da je prenehalo biti srce Emanuela Šinkovca.

Emanuel Šinkovec je posebej imel lesarsko šolstvo na Primorskem, saj je bil trideset let ravnatelj Srednje lesarske šole Nova Gorica. Šolal se je v Mariboru, kjer je po končani osnovni in meščanski šoli obiskoval učiteljske. Po priključitvi Slovenskega Primorja k Jugoslaviji se je vrnil na Primorsko, v Solkan, in po krajšem obdobju učiteljevanja na osnovni šoli in gimnaziji ter službovanja na mestu šolskega nadzornika postal ravnatelj Industrijske šole pohištvene stroke v Novi Gorici.

Že kot osnovnošolec si je želel postati mizar ali pa učitelj. Življenje mu je domiselno združilo obe želji. V začetku službovanja je bil upravnik Dijaškega doma za lesarje. Učitelji in dijaki so živeli kot velika družina od jutra do večera v solkanskih barakah, ki so jih hudomušno imenovali Kuba.

Njegovo aktivno delo se ni omejevalo zgolj na šolsko delo, sodeloval je v različnih odborih in komisijah, vedno pa je deloval v prid mladine. Nekaj generacij lesarjev ga nosi v srcu kot razumevaločega ravnatelja, ki je znal živeti z mladimi, njihovimi tegobami,

upi in načrti. V času, ko je nastajalo mesto Nova Gorica, se je šola iz solkanskih barak preselila v Novo Gorico in kasneje je tik pred odhodom v pokoj zagotovil lesarskemu šolstvu novi center.

Veliko delovne vneme, prizadevnosti in poguma je vložil v pedagoško delo in proizvodnjo, ki je s svojo uspešnostjo pripomogla k visokemu standardu šole.

Znal je poiskati zveste sodelavce, ki jih je spodbujal k odgovornosti in uspehu. Z bogatimi izkušnjami je bil opora mladim učiteljem, s svojo razgledanostjo in družabnostjo je znal graditi tople medsebojne vezi. Pri snovanju novih načrtov je svoja iskanja in prizadevanja uspešno povezoval z okoljem, ki so presegala občinsko mejo in tudi Primorsko.

Nizal je desetletja snovanja in ustvarjanja, z jekleno voljo je premagoval trde življenjske preizkušnje, hkrati pa uspel obdržati ideale mladostnih izhodišč.

Na lesarski šoli je sklenil obsežno in raznovrstno delo, zaznamovano z njegovo osebnostjo, človeško toplino, katerega sledovi bodo ostali zapisani v preteklosti in tudi v prihodnosti SLŠ Nova Gorica.

Kolektiv Srednje lesarske šole Nova Gorica

## Sejem pohištva v Kölnu po moje

Prva poslovna pot v letu se pri nas začne s kölnskim sejmom pohištva. Običajno ta sejem namenjamo srečanju z znanimi ali neznanimi kupci, obnavljanju letnih pogodb, reševanju reklamacij in še kaj. Potujemo z avtom, čeprav je avionski let cenovno dokaj ugoden pa tudi zelo prijeten. Na poti do Kölna opravimo kakšnih 1100 km, vmes pa se vrstijo obiski poslovnih partnerjev, zato je za naše razmere potovanje z avtom skoraj železna srajca. Je pa tudi zanimivo, kako merimo čas s postanki - München 5 ur, Frankfurt še tri, pa smo že skoraj tam. Navadili smo se že iskanja prenočitev na deželi; teren imamo že tako poznan, da natančno vemo, v kateri gostilni bomo zanesljivo dobili prenočišče pa še kakšno pivo za večerjo takole po 11. uri zvečer.

Sejem pohištva v Kölnu je seveda izjemen dogodek za vsako firmo, ki želi slediti evropskim trendom. Predvsem je ogromen, utrujajoč. Za ogled vsega razstavljenega je seveda časa, ko je odprt, komaj dovolj.

Nas, ki smo dobavitelji surovin, seveda sejem zanima s stališča prodaje, torej, kam gre razvoj pohištva v surovinskem smislu in kaj bo Evropa vsako leto kupovala in prodajala. Kaj lahko ugotovimo letos drugače od sejma v lanskem letu? Vodilni nemški koncerni iščejo vsako leto nove tržne niše v izboljšavah, tehnologiji, privlačnem razstavnem prostoru; bahava urejenost razstavnih mest je zanje že statusni simbol; tekmujejo med seboj že v tolikšni meri, da se lahko samo sprašuješ, kdo to plača. Hkrati pa ta odgovor že poznaš.

Že nekaj let nas kot proizvajalce masivnih plošč zanima kölnski sejem s stališča uporabe masivnih plošč pa tudi vrst surovine. Letos in tudi že nekaj let nazaj je še vedno glavna bukovina. Bukove masivne plošče kot glavna surovina za sprednje dele (fronte) vsekakor prevladujejo. Bukovina v rahlo parjeni pa tudi naravni izvedbi, dominirajo masivne plošče iz celih lamel. Prodirajo tudi v program skandinavskih dežel, kjer smo opazili, da se prav počasi, pa vendar izteka čas masivne smrekovine. Zelo nam je bil všeč program prav preprostih oglatih miz in klopi iz masivne hrastovine, pa prav nič posebej izbrane, oljene, kar je delovalo tako sveže, naravno. Prav tako pa tudi nekaj programov v masivni bukovini.

Nas je zanimal predvsem program spalnic in otroških sob pa tudi pred-sobnega pohištva v izvedbi furniranih korpusov in masivnih vrat iz masivnih bukovih plošč iz dolžinsko spojenih lamel pa tudi iz celih lamel. Prav veseli smo letos prvič ugleдали pri firmi IN-CASSA spalnico v povsem rogljičeni ("cinkani") izvedbi, kar si pred tremi leti še pomisliti nismo upati. Seveda pa to pomeni delo za našo tovarno, ki danes proizvede okoli 200 m<sup>3</sup> pohištvenih plošč na mesec in mora to proizvodnjo tako ali drugače spraviti na evropski trg. Hrastovega pohištva skoraj nismo opazili, javorovina je tudi izginila iz razstavnih prostorov, še vedno pa je veliko jelševine, predvsem v izvedbi spalnic. Prav lepo smo se počutili, ko smo naleteli na razstavni prostor LIP-a Bled. Zelo dober občutek dobiš, ko v tej silni poplavi tujih proizvajalcev in konkurenci iz vse Evrope zagledaš slovenski napis in enako kvalitetno slovensko pohištvo. Pri pregledu sejem-skega prostora naših vodilnih - SVEE, LIPE, KLI Logatca ter še nekaterih manjših, se žal ne morem znebiti vtisa: tako veliko lepega pohištva, stlačene-ga na tako majhen (vem, vem, strašno drag), prostor. Včasih potem pomislim, kako dobro je, da v Kočevju ne dela-



Program otroškega pohištva izdelan iz masivnih dolžinsko spojenih plošč LIK LAMELIRNICA Kočevje



mo kuhinj. Tukaj je konkurenca grozna, skoraj taka kot pri avtomobilih. Zato vse slovenske firme, ki so razstavljale v Kölnu, pozivam, naj vztrajajo, ker imajo krasne programe, bodo pa sčasoma tudi razstavljale na vidnejših prostorih.

Dan, prebit na takem sejmu, je grozen; verjemite mi, utrujen si tako, da kljub mobilnim stopnicam komaj hodiš, mnogokrat se izgubiš, prehodiš iste dvorane dva - ali trikrat, preden prideš v novo. Vsega, kar je tu mogoče videti, si v dveh dneh nismo ogledali. V spominu pa mi je najbolj ostala postelja, narejena v obliki avtomobila in kopalnica, sestavljena iz treh ogromnih črnih kovčkov. Ko si jih namreč odprl, se je pokazala krasna banja, umivalnik in WC v škrlatni barvi s prekrasnimi pipami. Pa voda je tudi tekla, ni kaj.

Draga hrana in pijača na tem sejmišču je seveda tudi značilnost pa vroč, suh zrak, kljub ogromni porabi elektrike za klimatske naprave. Ko sem kupila vstopnico za dva dni in zanjo pla-

čala 65 DEM, sem nehote izračunala, koliko obiskovalcev je že pred menoj kupilo karte in kako silne milijarde mark obračajo na tem sejmu; strahotno lepi zaslužki, ni kaj. Kje smo še mi, mali slovenski narod, in kje je naše sejmišče in naš razstavni prostor...

Še nekaj ženskih opažanj s tega sejma. Vseprovod izjemna čistoča; zaposleni so starejši ljudje, predvsem tam, kjer je treba res delati - prodaja vstopnic, garderobe, WC, parkirišča; ogromno starejših ljudi čez 60 let.

Ko se končno po celodnevem tekanju v "ALT KÖLNU" najdemo za mizo, smo tako utrujeni, da tudi svetovno znano "svinjske krače z zeljem" ne moremo v celoti pospraviti, kljub dvem ali trem "pirom"; in ko ob približno polnoči z utrujenimi nogami ležem v posteljo, pomislim, kako je dobro, da je ta Evropa tako velika, da se lahko proda ogromno pohištva in da bomo lahko še delali, delali..., da nas čaka jutri še en naporen dan, da nas čaka še ena napol prespana noč, pa potem pot domov.

Po drugem sejmskem dnevu, ki nam je minil predvsem v poslovnih razgovorih, smo obiskali še našega kupca plošč, kjer smo se seznanili z njegovo proizvodnjo in problematiko pri izdelavi masivnih bukovih spalnic. Tudi tu se mi utrne misel, ki mi je že nekaj let v podzavesti: kamorkoli v Nemčiji pridem, imajo vse novo - tehnologijo, stavbe, pisarne, skratka kompletna lesna industrija je prenovljena. Tovarne stojijo skoraj v mestih, pa imajo tako čisto, da tudi na vrtnicah ne opaziš prahu. In potem nehote delaš primerjavo...

Po končanem drugem dnevu sejma smo vsi ugotovili, da nismo imeli časa niti za ogled kölnske katedrale, niti "Piano bara", niti Papa Joeja in vse, kar smo si utrgali, je bilo dve urici nakupovanj v sicer najdražjem delu Kölna. Pa smo si zato več le ogledovali kot kupili. Nekaj naj nam ostane za naslednje leto!

Marta TOMŠIČ,  
direktorica LIK Lamelnice d.o.o.

## Najavljamo: LESMA 2000

### Vodni lazurni sistemi za površinsko zaščito stavbnega pohištva

mag. Brane KNEHTL, univ. dipl. inž. les,  
HELIOS Lesni premazi d.o.o.

Izvleček:

Lesene izdelke, ki so izpostavljeni vremenskim vplivom, je potrebno učinkovito zaščititi pred abiotskimi in biotskimi dejavniki degradacije. Pri lesenem stavbnem pohištvu sta zlasti pomembni dolgotrajni zaščiti lesa pred vlago in UV-žarki. Večje spremembe vlažnosti v

lesu, ki je znan po svoji higroskopni in anizotropni naravi, povročajo krčenje in nabrekanje lesa, ki vpliva na neželjeno dimenzijsko nestabilnost okvirne konstrukcije. UV-sevanje povzroča fotodegradacijo lesne površine z razkrojem vezivne substance v lesu - lignina. V Evropi in tudi v Sloveniji so se na področju lazurne in pokrivne zaščite stavbnega pohištva, zlasti v zadnjih 10 letih, uveljavili ekološko ugodni vodni sistemi. V prispevku je predstavljen tudi nov vodni industrijski lazurni sistem iz Heliosa; Lazurind aqua.

### UV utrjujoči premazi v lesni industriji

Matjaž MOČNIK, univ. dipl. inž. kem. teh.  
HELIOS Lesni premazi d.o.o.

Izvleček:

Skrb za naš planet in preteča, vse bolj rigorozna zakonodaja za zaščito okolja, nista edina razloga za naraščanje uporabe radiacijsko utrjujočih materialov v zadnjih letih. Razvoj in raziskave novih surovin, formuliranje novih premaznih sredstev, metode aplikacije in utrjevanja in vse prednosti le-teh, je igralo poglobljeno vlogo pri razširjanju tega zanimivega področja tehnologije premaznih sredstev tudi na področju lesne industrije. Predstavljen bo Heliosov program, ki obsega stiren-poliestrske kot tudi akrilne UV utrjujoče premaze namenjene za obdelavo ploskovnega pohištva, parketa in notranjega stavbnega pohištva.

## Konjunktorna gibanja v Sloveniji

V Sloveniji je bilo 30.9.1999 vseh podjetij in družb 56.145, od tega jih je bilo največ 48.495 ali 86,4 % družb z omejeno odgovornostjo, 3.645 ali 6,5 % z neomejeno odgovornostjo, 1.363 delniških družb ali 2,4 %, 926 ali 1,6 % komanditnih družb, medtem ko je 18 drugih oblik organiziranosti udeleženih skupaj s 3,1 %. V primerjavi s prejšnjim letom beležijo največji indeks porasta odvetniške družbe (60 %) in komanditne družbe (21,8 %), največje zmanjšanje pa pri družbenih podjetjih (21 %). Poleg teh posluje še 61.439 samostojnih podjetnikov.

Število aktivnega prebivalstva se je v Sloveniji povečalo s 743.431 leta 1997 na 745.170 leta 1998 in na 757.774 v prvih devetih mesecih leta 1999, v predelovalnih dejavnostih pa zmanjšalo v istem obdobju z 240.091 na 237.821 in 234.255 zaposlenih. Delež zaposlenih v predelovalnih dejavnostih se je tako zmanjšal s 32,3 % na 31 %.

Najbolj se je povečalo število zaposlenih (poleg zdravstva, socialnega varstva in drugih storitev) na področju fi-

Preglednica 2. Delovno aktivno prebivalstvo po dejavnostih

Število	1997	1998	I-XI 99
SKUPAJ	743.431	745.179	757.774
A. Kmetijstvo, lov, gozdarstvo	48.744	49.832	45.185
B. Ribištvo	262	251	248
C. Rudarstvo	7.556	7.426	7.043
D. Predelovalne dejavnosti	240.091	237.821	234.255
E. Oskrba z elektriko, plinom in vodo	11.841	11.572	11.654
F. Gradbeništvo	52.728	52.934	54.976
G. Trgovina, popravila motornih vozil	92.643	91.100	93.956
H. Gostinstvo	26.482	26.241	27.997
I. Promet, skladiščenje, zveze	44.113	44.893	47.043
J. Finančno posredništvo	15.578	17.086	18.593
K. Nepremičnine, najem, poslovne storitve	40.816	41.984	44.536
L. Javna uprava, obramba, socialno zavarovanje	42.335	41.659	42.741
M. Izobraževanje	50.715	51.347	52.121
N. Zdravstvo, soc. varstvo	45.695	47.873	52.386
O. Druge javne, skupne, osebne storitve	21.790	22.512	24.326

Opomba: Seštevki po stolpcih se ne ujemajo, ker del delovno aktivnega prebivalstva ni razporejen po dejavnostih.

Vir: Statistični urad RS, Konjunktorna gibanja.

Preglednica 1. Število podjetij in družb po pravno organizacijski obliki

Oblika organiziranosti	Število podjetij, stanje 30.9.1999	Deleži v %	Sprememba glede na 30.9.1998 v %
Podjetja in družbe skupaj	56.145	100,0	2,8
Družbe z omejeno odgovornostjo	48.495	86,4	2,3
Družbe z neomejeno odgovornostjo	3.645	6,5	8,7
Delniške družbe	1.363	2,4	4,3
Komanditne družbe	926	1,6	21,8
Druge oblike družb (18 oblik)	1.716	3,1	
Samostojni podjetniki posamezniki	61.439		-0,5

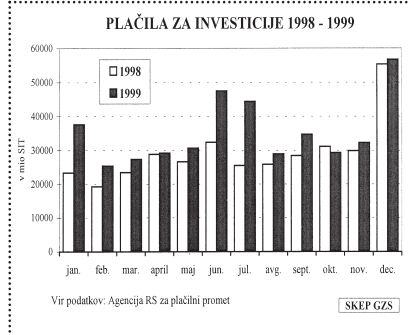
nančnega posredništva, nepremičnin in najemanju poslovnih prostorov, to je na področjih, ki ne ustvarjajo nove vrednosti, ampak se ukvarjajo z že ustvarjenimi dobrinami.

Investicije so se povečale v Sloveniji s 350 milijard tolarjev leta 1998 na 424 milijard leta 1999 ali za 21 %, v predeloval-

Preglednica 3. Plačila za investicije po dejavnostih

Področja dejavnosti po SKD	Znesek v mio SIT	
	I-XII 1998	I-XII 1999
A. Kmetijstvo, lov, gozdarstvo	2.939	3.423
B. Ribištvo	30	63
C. Rudarstvo	3.277	3.121
D. Predelovalne dejavnosti	49.542	50.959
E. Oskrba z elektriko, plinom in vodo	17.870	27.816
F. Gradbeništvo	7.591	10.933
G. Trgovina, popravila motornih vozil in izdelkov široke porabe	38.429	45.234
H. Gostinstvo	5.360	7.470
I. Promet, skladiščenje in zveze	46.101	51.725
J. Finančno posredništvo	19.866	25.335
K. Poslovanje z nepremičninami, najem in poslovne storitve	69.935	114.084
L. Dejavnost javne uprave in obrambe, obvezno socialno zavarovanje	73.535	58.204
M. Izobraževanje	3.078	3.225
N. Zdravstvo in socialno varstvo	5.535	10.479
O. Druge javne, skupne in osebne storitvene dejavnosti	7.128	12.063
<b>SKUPAJ</b>	<b>350.215</b>	<b>424.136</b>

Vir: Agencija RS za plačilni promet, Konjunktorna gibanja.



nih dejavnostih pa z 49,5 milijard na 50,9 milijard tolarjev ali za 3 %, oziroma v deležu s 14,1 % na 12,0 %. 32 % zaposlenim je bilo torej namenjenih v razvoj samo 12 % investicijskega denarja.

Usmerjevalci razvojnega denarja in kreatorji pogojev poslovanja predelovalnih dejavnosti bi se morali krepko zamisliti nad temi gibanji, sicer bomo ostali brez industrije, ki ustvarja (bi morala ustvarjati) pomembno in uporabno novo vrednost.

Ciril MRAK, univ. dipl. inž.

# Pričetek prenove univerzitetnega študija lesarstva

## 1. Povzetek

Po zadolžitvi senata Oddelka za lesarstvo sem prevzel obvezo, da po metodi "viharjenja možganov" organiziram in vodim zbiranje idej za prenovo univerzitetnega študija lesarstva. V ta namen sem pripravil program del, organiziral sodelovanje učiteljev in študentov oddelka za lesarstvo ter uveljavljenih strokovnjakov in vodil posvetovanje na to temo. Način dela in rezultate podaja ta prispevek.

## 2. Udeleženci posveta

Na pobudo vodstva Oddelka za lesarstvo, Gospodarske zbornice in Komisije za izobraževanje je bil sklican delovni posvet 2. decembra 1999 v prostorih Gospodarske zbornice na temo "Prenova univerzitetnega študija lesarstva.". Na posvetu so sodelovali: Stojan Kokošar, Javor Pivka, Franc Gašper, Gašper d.o.o., Radlje ob Dravi, Bojan Pogorevc, Lesna d.d., Slovenj Gradec, Igor Milavec, Razvojni center lesarstva, Pivka, dr. Jože Korber, Združenje lesarstva GZS, Janez Žakelj, služba izobraževanja GZS, Vinko Velušček, Srednja lesarska šola Ljubljana, Peter Žagar, Srednja lesarska šola Škofja Loka in dr. Jože Resnik, dr. Bojan Bučar, dr. Franci Pohleven, dr. Mirko Tratnik, dr. Željko Gorišek, dr. Franc Merzelj, dr. Jasna Hrovatin, dr. Vekoslav Mihevc, dr. Katarina Čufar in Zoran Trošt, dr. Franc Bizjak kot koordinator posveta, vsi iz Oddelka za lesarstvo Biotehniške fakultete v Ljubljani.

Uvodoma je prodekan za lesarstvo podal naslednja izhodišča za začetek prenove univerzitetnega študijskega programa:

## 3. Potreba po prenovi temelji na naslednjih dejstvih:

- \* Trenutno veljaven program je bil zadnjič inoviran leta 1991, leta 1995 pa je bil usklajen z Zakonom o visokem šolstvu, kar pomeni manjše spremembe in upoštevanje normativov;
- \* Program smo poskušali inovirati vzporedno s pripravo VŠŠ študija leta 1993, kar pa zaradi veliko dela ni uspelo. Skoraj vsako leto se izvedejo tudi manjše vsebinske spremembe v okviru posameznih predmetov;
- \* Leta 1991 sprememba političnega in gospodarskega sistema RS;
- \* Po osamosvojitvi RS velike spremembe v slovenski lesni industriji;
- \* Slovenija vstopa v EU in s tem tudi v izobraževalni sistem EU.

Izhodišča za pripravo prenove bi morala biti naslednja:

- \* Gre za univerzitetni študij in za profil univerzitetnega diplomiranega inženirja (temeljna usposobljenost za znanstveno, pedagoško ter raziskovalno delo);
- \* Upoštevati je potrebno t.i. bazičnost na Ljubljanski univerzi - naša bazičnost je znanost o lesu in tehnologijah;
- \* Zagotoviti je treba primerljivost (in priznavanje) z evropskimi sorodnimi fakultetami;
- \* Zagotoviti je treba primerljivost s tehniškimi fakultetami slovenskih univerz;
- \* Upoštevati je treba začetek priprav na uvedbo kreditnega sistema na ljubljanski univerzi.

Sledil je posvet po naslednjih shemah in omejitvah:

## I. Faza

### OKROGLA MIZA

- \* Problem (prenova UNI študija);
- \* Prisotni podajo lastno videnje problema (1-2 min.) to se beleži za kasnejšo uporabo;
- \* Trajanje 60 min.

### TEMELJNI CILJI:

- \* Aktualizirati znanje in znanje za prihodnost;
- \* Poglobiti znanje;
- \* Znanje na ravni univerzitetnega študija.

Pred pričetkom je vodja posveta poudaril, da pri opredeljevanju lastnega videnja problema in iskanju rešitev ni omejitev.

V tej fazi so udeleženci podali lastno videnje problema prenove univerzitetnega študija.

## 4. Opredelitev problema:

Prisotni so pričeli s podajanjem lastnega videnja problema, in to:

Dr. Korber: kakšna je razlika med profiloma univ. dipl. inž. les in dipl. inž. les., kakšne so vsebine njunih del. Opozarja na kadrovske probleme na Oddelku zaradi upokojitev.

Dr. Mihevc: več ekonomskih znanj v najširšem pomenu poslovne komunikacije.

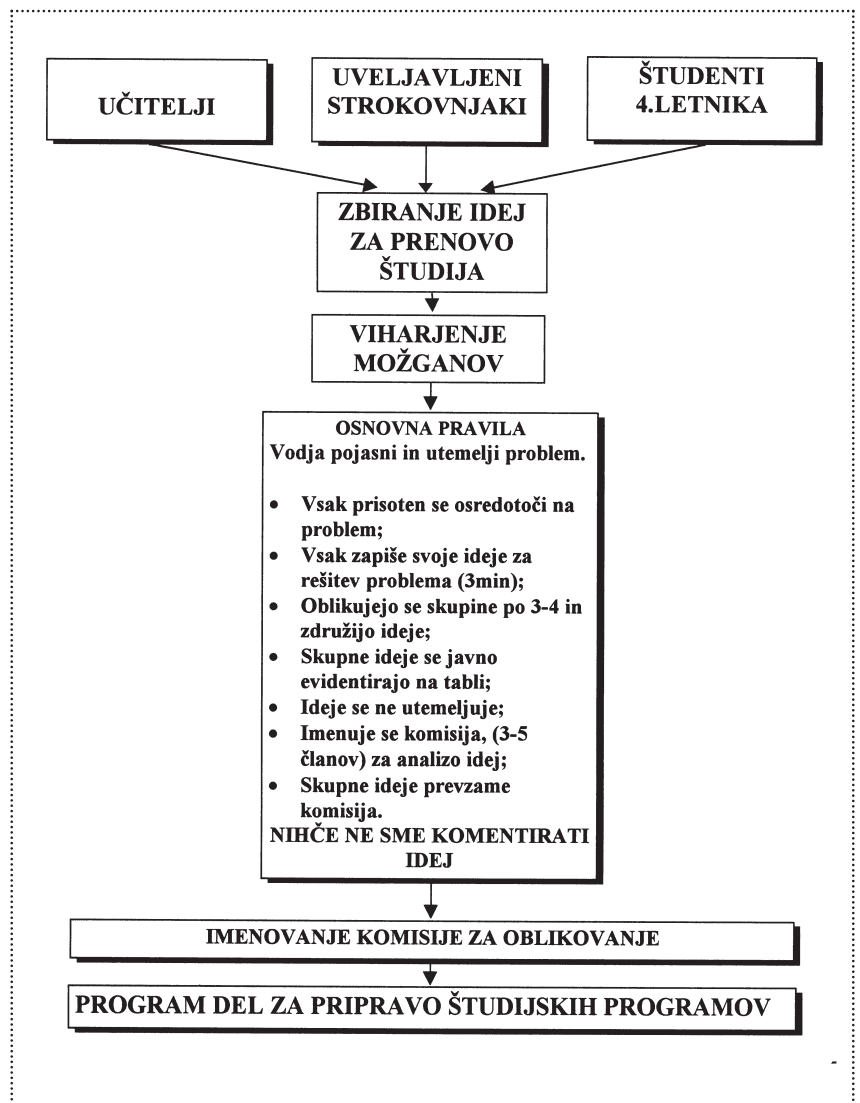
Mag. Kokošar: v praksi potrebujemo oba profila tako univ. kot dipl. inž. pa tudi poslovno managementska znanja. Program naj bi bilo tako z managementskimi znanji atraktivnejši.

Pogorevc: opredeliti je potrebno za katera dela sta usposobljena univ.

- dipl. inž. in dipl. inž. oz., kaj bosta delala v praksi.
- Dr. Pohleven: razpoznavnost med STR in UNI programom mora biti večja. Pri prenovi je potrebno paziti na nova znanja v svetu. Potreben bo boljši pristop do študenta, bolj individualen študij, kot na zahodu.
- Gašper: STR inženir naj bi bil bolj pripravljen za reševanje problemov v stroki, kot operativec, univ. dipl. inž. pa bi poleg stroke moral imeti tudi ekonomska znanja.
- Dr. Čufar: diplomant naj bi bil široko izobražen z obilo temeljnih znanj. Morajo se znati: naučiti se. Problem je tudi slab vpis oz. preslabe osnove srednješolcev.
- Gašper: potrebno bo dati več poudarka vpisu maturantov na Oddelek za lesarstvo.
- Dr. Tratnik: vsi profili se morajo med seboj razlikovati. Teoretično bi lahko študij delili na dve usmeritvi: Tehnološko in management.
- Žakelj: pri prenovi upoštevati temeljna znanja, nato pa študij razdeliti po področjih, vendar naj velja da mora imeti tudi univ. dipl. inž. vezi s prakso v podjetjih.
- Dr. Bizjak: velike spremembe v gospodarstvu narekujejo tudi spremembe študijskih programov. Izobraževati je potrebno tako, da bodo tehnično tehnološka znanja nadgrajena z ekonomsko managementskimi znanji.
- Žagar: problem premajhnega vpisa bi lahko rešila poklicna matura in peti predmet.
- Dr. Bučar: problem je v pomanjkanju osnovnih znanj za inženirska znanja. Dobra osnova pomeni hitro in enostavno specializacijo.
- Pogorevc: temeljna znanja v prvih dveh letih, nato pa naj bodo ustrezne usmeritve.
- Milavec: tudi industrija bo morala izbrane probleme evidentirati in reševati. Potrebno bo promovirati študij lesarstva.
- Dr. Korber: naše ambicije so nizke naša stroka potrebuje poleg univ. dipl. inž. tudi magistre in doktorje znanosti.
- Pogorevc: diplomanti naj bi se permanentno izobraževali, poudarek naj bi bil na interdisciplinarnosti.

- Dr. Gorišek: nasprotuje široki interdisciplinarnosti, zavzema se za ozka temeljna znanja, ki morajo biti nosilci znanj, ki se lahko nadgradijo z managementskimi znanji. Praksa potrebuje dobre strokovnjake za proizvodnjo in dobre trgovce za prodajo.
- Dr. Resnik: danes govorimo o dolgoročnem načrtu, ki bodal rezultate šele čez 10 let. Takrat bodo pričakovanja podjetnikov drugačna kot so danes. Prišlo bo do združenj, v svetu je podobno gre za številna znanja ozkih profilov. Če danes potrebujemo managementska znanja, bo lahko situacija čez 8, 10 let drugačna.
- Dr. Tratnik: zavedati se moramo, da se bomo srečali s pomanjkanjem kadra oz. z manjšim vpisom, ko je sedanj.
- Kokošar: trend organizacije gre v vodenje procesa reinženiring. V praksi

- potrebujemo interdisciplinarnost pri vodenju procesov.
- Dr. Gorišek: razlika med UNI in STR je mišljena na istem nivoju.
- Velušček: le tretjina maturantov se odloča za študij na lesarstvu. Ocenjuje, da bi le ta moral biti atraktivnejši, z več usmeritvami, npr. management ipd.
- Dr. Korber: pri UNI študiju ne gre za zaključen študij, ta se nadaljuje s specializacijo, magisterijem in doktoratom.
- Dr. Tratnik: opozoril na prenovu podiplomskega študija na Biotehniški fakulteti.
- Pogorevc: specializacija je del podiplomskega študija.
- Po razpravi so pričeli po skupinah zbirati ideje za načrtovano prenovu študija.



## II. Faza

### 5. Ideje za prenovo študija

#### ZBRANJE IDEJ ZA PRENOVO ŠTUDIJA

Vodja posveta je predstavil metodologijo zbiranja idej in omejitev pri tem, nato pa delo vodil ločeno za učitelje in strokovnjake skupaj in študente posebej po naslednji shemi:

Na podlagi sodelovanja vseh udeležencev (ločeno v omenjenih skupinah, a učitelji in strokovnjaki, b študenti) so bile evidentirane naslednje ideje in problemi prenove študija:

#### a. Učitelji in strokovnjaki

- \* Študijski program prilagoditi vzorčnim na primerljivih evropskih fakultetah;
- \* Pred prehodom na kreditni sistem uvesti zbirne predmete, npr.: management;
- \* Zagotoviti bolj individualno delo s študenti;
- \* Spremeniti razmerje ur predavanj: vaj, v korist vaj;
- \* Zagotoviti piramidno izobraževanje-prehodnost;
- \* Zagotoviti interdisciplinarnost študija;
- \* Ciljna usmerjenost študija glede na zahteve trga in gospodarstvo;
- \* Zagotoviti nadgradnjo tehnoloških znanj z managementskimi in poslovnimi znanji;
- \* Pridobitev kadrov za izvajanje izobraževanja iz prakse;
- \* Seznanitev učiteljev z dejanskimi problemi v praksi;
- \* Zagotoviti profil znanja po namenu, lik diplomanta;
- \* Zagotoviti sodelovanje s podjetji za permanentno izobraževanje;
- \* Pomanjkanje lesarjev v predavateljskem kadru fakultete;
- \* Predavatelji brez proizvodne prakse naj bi dobili pomoč iz prakse (nehabilitirani učitelji);
- \* Odhod v pokoj ni dolgoročno planiran (upokojitve, zamenjave);
- \* Sodelovanje predavateljev in podjetij je premajhno;
- \* Problem študijske literature;

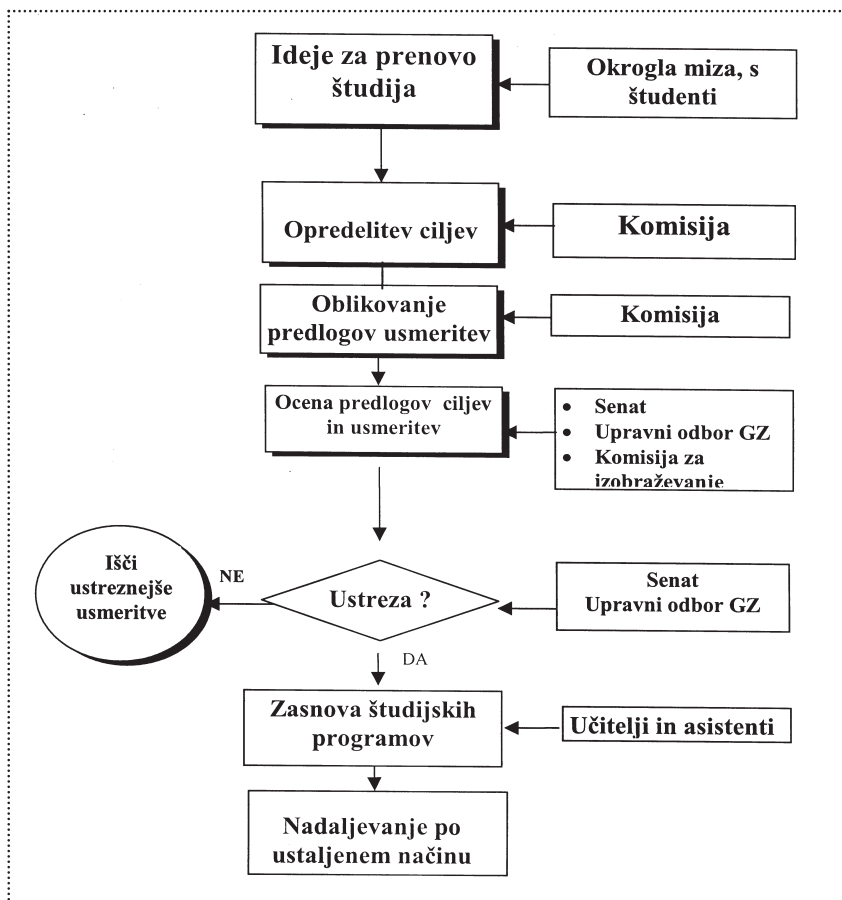
- \* Tehnološko usmerjen študij;
- \* Visok nivo inženirskih znanj;
- \* Povezava študentov s prakso med študijem;
- \* Strokovni izpiti;
- \* Relevantno razlikovanje programov UNI in STR;
- \* Razmerje temeljnih in organizacijsko ekonomskih premetov;
- \* Možna delitev programa v tehnološko in managementsko usmeritev;
- \* Povečati količino tehnoloških znanj upoštevajoč inženirske potrebe;
- \* Tri skupine znanj: osnovna, tehniška in organizacijsko ekonomska;
- \* Možnost modularnega študija;
- \* Večja povezanost študija s prakso;
- \* Večja promocija študija;
- \* Interdisciplinarnost in samostojnost študenta (stimulirati samostojno delo);
- \* STR študij za prakso, UNI študij za vodenje, raziskave in nadaljnje izobraževanje;
- \* Dobre osnove z znanjem tujega jezika, interdisciplinarna nadgradnja,

kjer so managementska znanja za vodenje poslov, poslovno komunikacijo, samostojno odločanje, samostojno stalno izobraževanje;

- \* Zadržati specifična lesarska znanja;
- \* Kritična masa diplomantov.

#### b. Študenti

- \* ekskurzija v tujino,
- \* uvedba prakse (2 tedna)
- \* uvedba aktualnih predmetov (psihologija, informacijski sistemi, gospodarsko pravo, jezik, fizika, računalniški programi, umetnostna zgodovina,
- \* aktualnost in obveščanje o člankih, sejemska gradiva, prospektni materiali,
- \* več časa za opravljanje izpita,
- \* upoštevanje kosila v urniku,
- \* praktične seminarske naloge,
- \* izbirni predmeti, kreditni sistem.
- \* kontrola nad delom profesorjev,
- \* nagrajevanje profesorjev v skladu z ocenami študentov,
- \* iskanje tem za diplome v skladu s problematiko v podjetjih in izobesča-



Schema 2. Program del za prenovo študija



- nje seznama na oglasni deski,
- \* pogostejši terenski dnevi, bolj tehnično pripravljene - ozvočenje, diskutiranje,
- \* več video posnetkov tehnoloških operacij,
- \* pomanjkanje skript,
- \* študentom pripraviti brošuro študijskega programa po predmetih,
- \* za študij zahtevati samo aktualno literaturo in članke,
- \* poročila iz vaj je potrebno smiselno sistematizirati,
- \* zagotoviti večje sodelovanje študentov z industrijo,
- \* gostujoči predavatelji tudi iz prakse,
- \* večji poudarek pri tujih jezikih na stroki,
- \* več sistemskih predmetov,
- \* izpitni roki skozi celo leto,
- \* ustrezní nivo znanja za opravljanje izpita,
- \* strokovni obiski sejmov,
- \* večja obveščenost študentov o delu profesorjev.

## 6. Komisija za proučitev idej

Skladno s programom del je bila oblikovana komisija za proučitev idej za prenovu študija, ki jo sestavljajo:

- \* dr. Jože Korber, GZS-Združenje lesarstva,
- \* dr. Jože Resnik, prodekan Oddelka za lesarstvo,
- \* Franc Gašper, predsednik Komisije za izobraževanje GZS-Združenje lesarstva,
- \* Bojan Pogorevc, Lesna d.d., Slovenj Gradec,
- \* dr. Bojan Bučar, BF Oddelek za lesarstvo, za tehnološko področje,
- \* dr. Franc Bizjak, BF Oddelek za lesarstvo, za organizacijsko ekonomsko področje,
- \* dr. Željko Gorišek, BF Oddelek za lesarstvo, za temeljne, osnovne predmete,
- \* dr. Janez Možina, Fakulteta za strojništvo, za področje osnovnih predmetov,
- \* Vinko Velušček, SLŠ Ljubljana, kot

predstavník srednjih lesarskih šol.

Naloga komisije je, da temeljito prouči ideje za prenovu študija in probleme v zvezi s tem, ter predlaga usmeritve študija. Delo na prenovi študija se bo nadaljevalo po shemi št. 2.

## III. Faza

### PROGRAM DEL ZA PRENOVO ŠTUDIJA

## 7. Sklep

Številni zaznani problemi, predlogi in ideje za prenovu študija dajejo možnosti za pripravo prenove univerzitetnega študija lesarstva. Naloga imenovane komisije je, da pretehta možnosti in oblikuje predloge usmeritev. S tem pa se pravo delo na prenovi študija šele prične.

prof. dr. Franc BIZJAK  
BF, Oddelek za lesarstvo

# V Kranju nastaja novo središče specializiranih sejmov



poslovno prireditveni center  
gorenjski sejem kranj d.d.

Poslovno prireditveni center Gorenjski sejem preusmerja svojo dejavnost v promocijo malega gospodarstva. Tako je organiziral novembra lani sejem strojev, opreme in reprodukcijskih materialov za obdelavo in predelavo lesa Lesteh, na katerem je sodelovala tudi Zveza lesarjev Slovenije, v letošnjem letu pa bodo potekali poleg drugih prireditvev **od 18. do 21. maja** na Kranjskem sejmu hkrati naslednji sejmi:

- \* **1. slovenski sejem stavbenega pohištva,**
- \* **4. slovenski sejem Vse za stanovanje,**

- \* **10. strokovna razstava Slovenski proizvod - slovenska kakovost in**
- \* **1. mednarodni sejem naravnega kamna, marmorja, obdelave in strojev - Kamen 2000.**

Na sejmi, ki jih pripravlja PPC Gorenjski sejem v sodelovanju z Obrtno zbornico Slovenije in Slovenskim deželnim gospodarskim združenjem iz Trsta, bodo razstavljala srednja in manjša podjetja. Sejmi so namenjeni poslovnim in strokovnim obiskovalcem, arhitektom in projektantom, graditeljem pri gradnji in opremljanju hiš in širši javnosti.

Prijavo za sodelovanje pošljite do 21. aprila na naslov PPC Gorenjski sejem Kranj, Stara cesta 25, 4000 Kranj ali na telefon: 064 221 081.

V času sejmskih prireditvev bodo potekala tudi strokovna srečanja, posvetovanja, okrogle mize ter številne druge obsejemske dejavnosti.

Vljudno vabljeni tudi na ogled sejma in sejmskih prireditvev.

PPC Gorenjski sejem

# KRATKE *vesti*

## Merjenje debeline laka z ultrazvokom



Inštitut za Metalne konstrukcije iz Ljubljane, Mencingerjeva 7, je 10. marca letos organiziral predstavitev najnovejših naprav za merjenje trdote površine kovinskih in nekovinskih materialov in naprav za merjenje debeline nanosov laka na kovini ali lesu. Naprave delujejo na osnovi ultrazvočnih valov visoke frekvence 50 MHz na podlagi časa pretoka zvoka skozi debelino sloja laka v obe smeri. Naprave omogočajo merjenje debeline tudi treh slojev skupaj in vsakega sloja posamezno. Najmanjša merna debelina je 5  $\mu\text{m}$  (mikro meter je ena tisočinka milimetra). Aparat tip CTM 20 podjetja Krautkramer GmbH (Peter Speller, tel.: 02233 601 0, ki ga zastopa Đurđica Hodžajev, Kranjčevičeva 30, Zagreb, tel.: 364 66 35) deluje v območju od 10  $\mu\text{m}$  do 500  $\mu\text{m}$  in stane 7.500 DEM.

V laboratoriju za površinsko obdelavo na Katedri za pohišstvo, BF-Oddelek za lesarstvo, ki jo vodi prof. dr. Marko Petrič uporabljajo pri merjenju debeline utrjenega filma premazov po sistemu SIST EN ISO 2808/99 naslednje metode: gravimetrično določevanje, metodo z Rossmannovim merilcem (mikrometer - model 233), metodo s klinastim odrezom (Erichsen-paint inspection gage, tip 455) in vrtalno metodo (Erichsen - paint

borer 518). Po metodi klinastega odreza se izvrti luknjo skozi debelino laka pod kotom 45°, izmeri pod mikroskopom stranici trikotnika, na podlagi katerih se izračuna debelina laka. Po metodi z merilcem se odstrani na določenem mestu lak s površine in nato izmeri debelino sloja z mikrometrom.

CM

## Višja šola za lesarstvo v Mariboru



Upravni odbor GZS Zdrženje lesarstva je 9.6.1997 dal pobudo za ustanovitev višje lesarske šole v Mariboru. Sedaj potekajo še zadnje aktivnosti, da bi izpolnili pogoje za začetek pouka na višji lesarski šoli v šolskem letu 2000/2001. Šola bo na Lesarski ulici 2 v Mariboru, poleg SLŠ Maribor.

8. marca je bil sestanek komisije za izobraževanje, ki je obravnavala vpis v Srednje lesarske šole in pripravah za vpis v prvi letnik višje lesarske šole v Mariboru. Na sestanku, ki deluje v okviru Gospodarske zbornice Slovenije - Zdrženje lesarstva, so sodelovali: podpredsednik komisije in ravnatelj SLŠ Ljubljana Vinko Velušček, univ. dipl. inž. les (predsednik je Franc Gašper, univ. dipl. inž. les - direktor podjetja Gašper), Aleš Hus, univ. dipl. inž. les., predsednik aktiva ravnateljev lesarskih šol in ravnatelj SLŠ Maribor, Peter Žagar univ. dipl. inž. les, ravnatelj SLŠ Škofja Loka in dr. Jože Korber, univ. dipl. inž. les, sekretar GZS-Zdrženje lesarstva. člani komisije so še Majda Horvat-Liko Vrhnika, Franc Prevodnik-Jelovica, Bojan Rojs-Marles in Roman Nared-Brest.

CM

## Sejem Dom

Od 7. do 12. marca je bil na Gospodarskem razstavišču v Ljubljani 39. mednarodni sejem Dom. Na 9 tisoč kvadratnih metrih površine je razstavljalo skupaj 425 razstavljalcev, od tega 287 domačih in 138 tujih iz 19 držav. Neposredno prisotnih je bilo 304 in zastopanih podjetij 121. Sejem Dom s 47 tisoči obiskovalci je po obisku za avtomobilskim, pohištvenim sejmom in sejmom za šport in rekreacijo četrti najbolj obiskan sejem v Ljubljani, prav tako po površini, po številu razstavljalcev pa tretji (za elektroniko in pohištvo). V času sejma je bilo več strokovnih predavanj in posvetov, med katerimi je bil, posebno za lesarje, najbolj odmeven 2. posvet o montažnih hišah v Sloveniji. Sejem Dom je zanimiv za proizvajalce montažnih hiš in njihove dobavitelje, vedno bolj pa postaja zanimiv tudi tudi za proizvajalce stavbenega pohištva, katerim Ljubljanski sejem namenja vedno več prostora.

CM

## Marles hiše z naj sodobnejšo tehnologijo



Največji slovenski proizvajalec montažnih hiš Marles hiše d.o.o. iz Maribora je, zahvaljujoč nakupu povsem avtomatizirane proizvodne linije za izdelavo ostrejših, pomembno povečal produktivnost in tako zagotavlja montažo hiše v

Kratke vesti zbira in pripravlja Fani POTOČNIK, univ. dipl. oec.,  
tel. 061/13-68-446, faks 061/13-68-523,  
el. pošta: penta.doo@siol.net

pičlih dveh dneh.

Nakup tehnološke linije nemškega proizvajalca lesnoobdelovalnih strojev Hundeggerja v skupni dolžini 25 metrov je posledica dobrih poslovnih rezultatov v letu 1999. Linija v vrednosti 50 milijonov tolarjev deluje povsem avtomatizirano. Z računalniško tehnologijo je treba ukazati, kaj in koliko naj naredi, potem pa poskrbeti samo še za input v obliki lesnega polizdelka ter za odpremo finaliziranega in zapakiranega izdelka v skladišče, oziroma na gradbišče.

Družba Marles hiše d.o.o. je dosegla v preteklem letu 1999 s 430 zaposlenimi prihodek v vrednosti 4,3 milijarde tolarjev in 27 milijonov tolarjev dobičke. Izdelali so 670 hiš (vsi proizvajalci v Sloveniji 992) in jih od tega 600 izvozili. Načrt proizvodnje za leto 2000 je večji za 16 % in znaša 5 milijard tolarjev. Investicije naj bi bile v višini amortizacije 150 milijonov tolarjev.

Najpomembnejši prodajalec na avstrijskem in nemškem trgu firma Hanlo želi letošnje dogovorjeno število 560 objektov že kmalu podvojiti, zato bo treba tudi zaradi vedno večjega povpraševanja na domačem trgu občutno povečati proizvodnjo.

**Željko VENE**, univ. dipl. inž. grad.  
direktor Marles hiše d.o.o.

**Diana LEŠNIK KOŠAR**, univ. dipl. ekon.  
direktorica trženja

### Zlati most za LIPO Ajdovščina

V Skopju je v dneh od 21. do 26. marca potekal tradicionalni mednarodni sejem pohištva MEBEL 2000. Na skupni površini 15.000 m<sup>2</sup> je razstavljalo 200 razstavjalcev iz petnajstih držav.

Kot vsako leto, se je tudi letos LIPA Ajdovščina, Tovarna pohištva d.d., predstavila s svojim proizvodno-prodajnim programom. Na razstavnici površini 120 m<sup>2</sup> smo predstavili najnovejši jedilniški program RIO in novo kolekcijo stolov CRIMON. Program RIO, ki ga že prodajamo na tem tržišču, je bil z dodatnimi elementi odlično sprejet, saj se po svojih specifičnih oblikah zelo dobro vklaplja s preostalim pohištvom pri opremljanju notranjih prostorov. Kolekcija stolov CRIMON je bila prav tako dobro sprejeta. Gre za vrhunski oblikovalski dosežek masivnega stola, ki je

prejel prvo nagrado ZLATI MOST na tem sejmu. Tudi tokrat je LIPA dokazala, da sodi v sam vrh proizvajalcev visokokakovostnega pohištva.

### Simpozij o viziji slovenske strojne industrije - Lestro Ledinek v novem tisočletju



Skobeljni stroj Stratoplan 400, najnovejši proizvod firme Lestro Ledinek

Lestro Ledinek d.d. je 4. aprila organiziral ob navzočnosti številnih predstavnikov oblasti, ministrov, županov, Gospodarske zbornice, predstavnikov Univerze in drugih izobraževalnih institucij, gostov iz Hrvaške, Avstrije, Nemčije, Skandinavije, Poljske in Madžarske simpozij o viziji razvoja slovenske strojne industrije. Na simpoziju so predstavili prvi skobeljni stroj v Evropi za vrhunsko obdelavo lesa pri podajalni hitrosti 400 metrov v minuti, stroj Stratoplan 400, Rotolesne stroje slovenske tehnologije prihodnosti na področju lepljencev ter program Razvojno raziskovalnega centra za lesarstvo in strojništvo. Razvojno raziskovalni center bo pomembna pridobitev za posvet v organizaciji Zveze lesarjev Slovenije na

sejmu Lesma meseca junija v Ljubljani, ko naj bi ustanovili sekcijo proizvajalcev lesarske strojne opreme in tehnologije pri Gospodarski zbornici Slovenije-Združenje kovinarjev.

CM

### Priznanje za Kraljev stol REX



Stol REX arhitekta Nika Kralja, dolgoletni proizvod STOLA iz Kamnika, je dobil še eno priznanje. Na izboru Slovenski izdelek stoletja časnika Finance je bil uvrščen na 2. mesto. S tem se je tudi lesna industrija enakovredno pridružila drugim "bolj pomembnim" panogam.

SK

## Phare projekt "Razvoj slovenskega sistema zdravja in varnosti pri delu"

Phare projekt "Razvoj slovenskega sistema zdravja in varnosti pri delu" organizira delavnico z naslovom "Development of Slovene System of Occupational Health and Safety in an European Context", ki bo 10. maja 2000 v Festivalni dvorani na Bledu. Kotizacije ni.

Sodelovali bodo tuji predavatelji, predavanja bodo simultano prevajana, prijaviti se je potrebno do 28. aprila 2000.

Dodatne informacije in prijave: GZS-Oddelek za evropske zadeve, tel.: 18 98 149.

Vir: GZS-Združenje lesarstva

# EPIC po'pr LES

## Ponudba in prodaja lesnih plošč

IZDELEK/DIMENZIJA	KOLIČINA	CENA S POPUSTOM	IZDELEK/DIMENZIJA	KOLIČINA	CENA S POPUSTOM	IZDELEK/DIMENZIJA	KOLIČINA	CENA S POPUSTOM
<b>VEZANE PLOŠČE PVC ENOSTRANSKO BELE (INDONEZIJA)</b>			2440 x 1220 x 21 mm	15 m <sup>3</sup>	90.000 SIT/m <sup>3</sup>	2500 x 1250 x 27 mm	6 m <sup>3</sup>	125.000 SIT/m <sup>3</sup>
2440 x 1220 x 2,4 mm	100 m <sup>2</sup>	299 SIT/m <sup>2</sup>	<b>TAUARI</b>			<b>VEZANA PLOŠČA Z GLADKO FOLIJO OBOJESTRANSKO ZA GRAD-BENIŠTVO, odporna proti vodi, kvaliteta A</b>		
Plošča se uporablja za hrbišča omar kot kvalitetnejše nadomestilo za lesomal, lesonit			2440 x 1220 x 12 mm	0,8 m <sup>3</sup>	135.000 SIT/m <sup>3</sup>	2500 x 1250 x 21 mm	35 m <sup>3</sup>	148.610 SIT/m <sup>3</sup>
2440 x 1220 x 15 mm	800 m <sup>2</sup>	1.300 SIT/m <sup>2</sup>	<b>OKOUME</b>			2500 x 1250 x 18 mm	10 m <sup>3</sup>	148.610 SIT/m <sup>3</sup>
Plošča se uporablja za predelne stene, pohištvo (kuhinske nape itd.), enostransko je bela, druga stran je lauan furnir. Primerna je kot konstrukcijska plošča in zaradi svoje trdnosti in cene nadomešča beli iveral.			2500 x 1700 x 6 mm	2 m <sup>3</sup>	188.333 SIT/m <sup>3</sup>	2500 x 1250 x 15 mm	1 m <sup>3</sup>	153.238 SIT/m <sup>3</sup>
			2500 x 1700 x 18 mm	11,25 m <sup>3</sup>	145.000 SIT/m <sup>3</sup>	2500 x 1250 x 12 mm	6 m <sup>3</sup>	160.810 SIT/m <sup>3</sup>
			<b>OKOUME, odporen proti vodi</b>			<b>ZELO UGODNA CENA</b>		
			2500 x 1220 x 10 mm	2,5 m <sup>3</sup>	164.199 SIT/m <sup>3</sup>	2500 x 1250 x 24 mm	5 m <sup>3</sup>	135.000 SIT/m <sup>3</sup>
			2500 x 1220 x 12 mm	3,0 m <sup>3</sup>	145.650 SIT/m <sup>3</sup>	2500 x 1250 x 9 mm	10 m <sup>3</sup>	135.000 SIT/m <sup>3</sup>
			2500 x 1220 x 15 mm	2,195 m <sup>3</sup>	161.089 SIT/m <sup>3</sup>	<b>VEZANA PLOŠČA, impregnirana za gradbeništvo, odporna proti vodi, kvaliteta BB, ZELO UGODNA CENA</b>		
			2500 x 1700 x 8 mm	2,5 m <sup>3</sup>	188.978 SIT/m <sup>3</sup>	1220 x 2440 x 18 mm	2,0 m <sup>3</sup>	105.000 SIT/m <sup>3</sup>
			2500 x 1220 x 18 mm	2,196 m <sup>3</sup>	161.089 SIT/m <sup>3</sup>	<b>NOVO:</b>		
			<b>TOPOL, kvaliteta AB</b>			<b>VEZANA PLOŠČA, KERUING (Burma), odporna proti vodi</b>		
			3500 x 1830 x 20 mm	0,5 m <sup>3</sup>	152.000 SIT/m <sup>3</sup>	2500 x 1250 x 15 mm	0,2 m <sup>3</sup>	124.300 SIT/m <sup>3</sup>
			<b>TOPOL, kvaliteta BB - ZELO UGODNA CENA</b>			Vezana plošča keruing je rdeče-vijolične barve, površina enotna, po mehanskih lastnostih pa je podobna buki, tako da se lahko uporablja za konstrukcijsko uporabo v tapetništvu, za kontejnerske pode, vagonске pode namesto masivnega lesa itd.		
			2520 x 1840 x 18 mm	5,0 m <sup>3</sup>	125.000 SIT/m <sup>3</sup>	<b>NOVO:</b>		
			<b>TOPOL, kvaliteta BB</b>			<b>VEZANA PLOŠČA MERANTI (rdeči, rumeni)</b>		
			2520 x 1840 x 10 mm	4 m <sup>3</sup>	149.000 SIT/m <sup>3</sup>	2440 x 1220 x 3 mm	6 m <sup>3</sup>	130.900 SIT/m <sup>3</sup>
			<b>TOPOL, kvaliteta AB/C</b>			2440 x 1220 x 3,6 mm	2 m <sup>3</sup>	127.650 SIT/m <sup>3</sup>
			2520 x 1840 x 4 mm	0,5 m <sup>3</sup>	199.000 SIT/m <sup>3</sup>	2440 x 1220 x 5,2 mm	1 m <sup>3</sup>	119.465 SIT/m <sup>3</sup>
			<b>TOPOL, kvaliteta BB/BB</b>			2440 x 1220 x 12 mm	4 m <sup>3</sup>	112.990 SIT/m <sup>3</sup>
			2520 x 1720 x 18 mm	1 m <sup>3</sup>	141.000 SIT/m <sup>3</sup>	2440 x 1220 x 15 mm	13 m <sup>3</sup>	112.990 SIT/m <sup>3</sup>
			<b>Furnirana TEAK, odporna proti vodi, kvaliteta AB</b>			<b>POSEBNA PONUDBA:</b>		
			2440 x 1220 x 5 mm	3,5 m <sup>3</sup>	264.000 SIT/m <sup>3</sup>	<b>PARKET TEAK MASIVNI</b>		
			<b>Furnirana OREH, odporna proti vodi, kvaliteta AB</b>			250 x 50 x 12 mm	4.000 m <sup>2</sup>	3.000 SIT/m <sup>2</sup>
			2440 x 1220 x 3,6 mm	2,3 m <sup>3</sup>	232.000 SIT/m <sup>3</sup>			
			<b>Furnirana HRAST, odporna proti vodi, kvaliteta AB</b>					
			2440 x 1220 x 5 mm	1,03 m <sup>3</sup>	305.000 SIT/m <sup>3</sup>			
			<b>Furnirana JESEN, odporna proti vodi, kvaliteta AB</b>					
			2440 x 1220 x 3,6 mm	0,2 m <sup>3</sup>	305.000 SIT/m <sup>3</sup>			
			<b>BREZA, kvaliteta BBB</b>					
			1525 x 1525 x 4 mm	2,63 m <sup>3</sup>	175.568 SIT/m <sup>3</sup>			
			1525 x 1525 x 6 mm	3,5 m <sup>3</sup>	143.665 SIT/m <sup>3</sup>			
			<b>BREZA, kvaliteta BBBB</b>					
			1525 x 1525 x 10 mm	4 m <sup>3</sup>	122.041 SIT/m <sup>3</sup>			
			1525 x 1525 x 12 mm	3 m <sup>3</sup>	114.119 SIT/m <sup>3</sup>			
			1525 x 1525 x 15 mm	2 m <sup>3</sup>	113.049 SIT/m <sup>3</sup>			
			1525 x 1525 x 18 mm	22 m <sup>3</sup>	111.977 SIT/m <sup>3</sup>			
			<b>VEZANA PLOŠČA S PROTIDRSNO FOLIJO, odporna proti vodi, uporabnost za pode kamionov, prikolic itd.,</b>					
			2500 x 1250 x 18 mm	0,5 m <sup>3</sup>	158.610 SIT/m <sup>3</sup>			
			2500 x 1250 x 9 mm	0,5 m <sup>3</sup>	179.899 SIT/m <sup>3</sup>			
			2500 x 1250 x 15 mm	2 m <sup>3</sup>	163.238 SIT/m <sup>3</sup>			
			2500 x 1250 x 21 mm	3 m <sup>3</sup>	158.610 SIT/m <sup>3</sup>			
			2500 x 1250 x 30 mm	1 m <sup>3</sup>	169.960 SIT/m <sup>3</sup>			
			<b>ZELO UGODNA CENA</b>					
			2500 x 1250 x 24 mm	0,5 m <sup>3</sup>	130.000 SIT/m <sup>3</sup>			

Kontaktna oseba:

EPIC d.o.o., Tržaška 2, p.p. 152, 6230 Postojna, Edo PROGAR, tel. 067/70-020, fax.: 067/24-140

EPIC d.o.o., Postojna, je izdal s 1. 1. 2000 poslovno kartico EPIC. Člani kluba imajo posebne ugodnosti - beri 7% popust pri nakupu v maloprodajnih trgovinah EPIC. EPICENTER LES Sežana in FERŠPED - EPICENTER LES Nova Gorica in posebne popuste pri veleprodaji - nakupu vezanih plošč EPIC.

Revija LES - KUPON ZA POPUST

EPIC d.o.o. daje naročnikom  
revije LES **3%** popust  
za ves prodajni program

POPUST - EPIC - POPUST - EPIC



## Diplomske naloge diplomantov Oddelka za lesarstvo Biotehniške fakultete v letu 1999

BATISTIČ, JANEZ

RAZNE METODE OBLIKOVANJA TRŽNIH CEN V  
TAPETNIŠKEM PODJETJU

*DIFFERENT METHODS OF CREATING MARKET  
PRICES IN THE UPHOLSTERY ENTERPRISE*

Višješolska diplomska naloga

Mentor: prof. dr. Mirko Tratnik

Recenzent: prof. dr. Franc Bizjak

Ljubljana, Biotehniška fakulteta,

Oddelek za lesarstvo, 1999.

VIII, 51 f. : tabele, ilustr. ; 30 cm.

Sign: VN 351

UDK: 684.4.07:338.51

COBISS-ID 537737

**Ključne besede:** proizvodnja tapeciranega pohištva, oblikovanje tržnih cen, stroški, cenovna konkurenčnost

### Izvleček:

Namen naloge je bil, ugotoviti, katera metoda oblikovanja tržnih cen za tapetniške izdelke je najprimernejša. Analiziran je postopek oblikovanja cen na osnovi stroškov in le-te primerjane z nekaterimi drugimi metodami. Z dobljenimi rezultati se da ugotoviti, katera metoda je najprimernejša za oblikovanje cen tapetniških izdelkov.

CEROVŠEK, IZTOK

ANATOMSKE IN HISTOMETRIČNE RAZISKAVE  
SMOLNIH ŽEPOV PRI SMREKOVINI (*PICEA ABIES* (L.) KARST.)

*ANATOMICAL AND HISTORICAL STUDIES OF  
RESIN POCKETS IN NORWAY SPRUCE (*PICEA  
ABIES* (L.) KARST.)*

Višješolska diplomska naloga

Mentor: prof. dr. dr. h.c. Niko Torelli

Somentor: dr. Primož Oven

Recenzentka: dr. Katarina Čufar

Ljubljana, Biotehniška fakulteta,

Oddelek za lesarstvo, 1999

XII, 41 f. : tabele, graf. prikazi, ilustr. ; 30 cm.

Sign.:VN 355

UDK: 630\*174.7 *Picea abies* (L.)

Karst.:630\*811

COBISS-ID 546441

**Ključne besede:** *Picea abies* (L.) Karst., smolni žep, ranitveni les, anatomija, histometrija, dolžine traheid, širine branik

### Izvleček:

Smolni žepi lahko nastanejo na poljubnem mestu znotraj branike. So posledica ločitve tkiva v kambijevi coni. Smolne žepce lahko povsem ali delno zapolni kalus, ki nastane s proliferacijo predvsem ksilemskih trakovnih materinskih celic. Smolni žep nato zapolni tudi smola, predvsem iz radialnih smolnih kanalov. Les za smolnim žepom ima značilnosti ranitvenega lesa: vključuje eno ali več barier travmatskih smolnih kanalov, aksialne traheide so krajše, deorientirane in deformirane. Branike, ki sledijo smolnemu žepu, so širše zaradi boljše oskrbe s hrano. Širina branik se normalizira v dveh do štirih letih.

KRECENBAHER, DARJA

OCENA VPLIVA RASTI TEČAJEV IN INFLACIJE  
NA SLOVENSKO LESNO INDUSTRIJO V LETIH  
OD 1992 DO 1997

*AN EVALUATION OF THE INFLUENCE OF THE  
EXCHANGE RATES AND INFLATION RATE  
GROWTH ON THE SLOVENIAN WOOD INDU-  
STRY IN THE YEARS 1992 TO 1997*

Visokošolska (univerzitetna) diplomska naloga

Mentor: prof. dr. Franc Bizjak

Recenzent: prof. dr. Mirko Tratnik

Ljubljana, Biotehniška fakulteta,

Oddelek za lesarstvo, 1999

X, 108 f. : graf. prikazi, tabele, ilustr. ; 30 cm

Sign.: DN 669

UDK: 674:339.564:336.748:336.22

COBISS-ID 539017

**Ključne besede:** izvoz, lesna industrija, devizni tečaj, dinamika deviznih tečajev, inflacija, dinamika inflacije

### Izvleček:

Poskušali smo prikazati vpliv dinamike deviznih tečajev in inflacije na izvoz slovenske lesne industrije v času od leta 1992 do 1997. Kot smernice h ključni ugotovitvi smo preučili in analizirali dinamiko količinske proizvodnje lesne industrije ter hkrati opredelili tržno strukturo in tržne deleže slovenske lesne industrije v skupnem gospodarstvu Slovenije. Preučili smo teorije in sisteme deviznih tečajev ter skušali analizirati dinamiko tolarja zdaj in v prihodnje. Ugotovili smo vplive sprememb deviznih tečajev in inflacije na izvozno-uvozni uspeh naše lesne industrije.

PODJED, JOŽE

VPLIV BRUŠENJA NA SIJAJ VODNEGA LAKA  
*INFLUENCE OF SANDING ON THE SHINE OF  
WATER LACQUER*

višješolska diplomska naloga

Mentor: prof. dr. Vekoslav Mihevc

Recenzent: dr. Marko Petrič

Ljubljana, Biotehniška fakulteta,

Oddelek za lesarstvo, 1999

IX, 50 f. : tabele, graf. prikazi, ilustr. ; 30 cm

Sign: VN 354

UDK: 630\*829.17

COBISS-ID 546185

**Ključne besede:** brušenje, sijaj, vodni laki

### Izvleček:

Določili smo vpliv brušenja na sijaj površine, obdelane z vodnim lakom. Testiranja so temeljila na merjenju sijaja na pripravljenih podlagah, obrušeni s papirji zrnatosti P80, P120, P150, P180, P220, P280, P320, P360, P400, in na lakiranih površinah po prvem in drugem nanosu pokrivnega vodnega laka. Meritve sijaja smo opravili po metodi ISO 2813. Na vsakem vzorcu smo izvedli po 10 meritvev v smeri vlaken po prvem nanosu in drugem utrjenem nanosu končnega laka. Vse meritve sijaja so bile opravljene pod kotom 60°. Vrednost sijaja, tako pri smrekovih kot pri bukovih vzorcih z obrušeni in neobrušeni temeljem z enim in z dvema nanosoma pokrivnega laka, linearno narašča s finostjo brušenja do granulacije P220. Pri tej granulaciji doseže vrednost sijaja maksimalne vrednosti, od tu naprej pa začne upadati.

Zbrala: Maja CIMERMAN, dipl. soc.

## Sejmi

**31. maj - 5. junij 2000: Pesaro, sejem pohištva,**

tel.: 0039 0721/40681

fax: 0039 0721/25300

**14.-18. november 2000, Budimpešta, sejem lesarstva in pohištvene industrije.**

Prijavnice lahko dobite na GZS-Združenju lesarstva, tel.: 061/18-98-284.

**28.-31. marec 2001, Shanghai, Kitajska, sejem pohištva in lesnoobdelovalnih strojev.**

Prijavnice lahko dobite na GZS-Združenju lesarstva, tel.: 061/18-98-284.

Vir: GZS-Združenje lesarstva



## Izveščki izbranih znanstvenih in strokovnih člankov

**Bilten INDOK službe Oddelka za lesarstvo Biotehniške fakultete**  
23 (2000) št. 3

### ORGANIZACIJA IN EKONOMIKA

dr. Leon Oblak, mag. Jože Kropivšek

RUSJAN, B.

Pomen upoštevanja strateških ciljev za uspešnost podjetja  
Organizacija (2000) 33 (2) 94-101  
(sl., en., 16 ref.)

V razviti blagovni proizvodnji je donosnost temeljni družbeno-ekonomski cilj podjetja in hkrati namen dolgoročnega in kratkoročnega planiranja poslovanja v podjetju. Pri planiranju poslovanja pa je potrebno upoštevati, da imajo lahko določene odločitve sicer navidez neposreden pozitiven vpliv na donosnost, dejansko pa bi donosnost zmanjševale zaradi posrednih vplivov. Takšne posredne vplive na donosnost ugotavljamo tudi na podlagi upoštevanja strateških ciljev. Glavni poudarek strateškega odločanja in planiranja je v zagotavljanju konkurenčne prednosti podjetja, ki je zato opredeljena kot strateški cilj podjetja. Strateški cilji v podjetju so povezani z zagotavljanjem ustreznih prodajne vrednosti v prihodnosti, kar seveda vpliva na njegovo uspešnost na trgu. Pri odločanju pa je potrebno upoštevati tudi obravnavo alternativnih koristi povezanih z različnimi izvedenimi strateškimi cilji v podjetju.

### PATOLOGIJA IN ZAŠČITA LESA

prof. dr. Franci Pohleven, doc. dr. Marko Petrič

PETRIČ, M.; MURPHY, R.J.; MORRIS, I.  
Microdistribution of some copper and zinc containing waterborne and organic solvent wood preservatives in spruce wood cell walls  
Mikroporazdelitev nekaterih bakrovih in cinkovih zaščitnih sredstev, topnih v vodi in organskih topilih, v celični steni lesa smreke  
Holzforschung (2000) 54 (1) 23-26  
(en., 23 ref.)

Za razumevanje procesov vezave zaščitnih sredstev v les je zelo pomembno vedeti, na katere strukture celične stene se zaščitno sredstvo veže. Prav tako je ta informacija pomembna za pojasnitev tolerantnosti nekaterih gliv, povzročiteljic rjave trohnobe, na baker. Mikropo-

razdelitev kovinskih karboksilatov na osnovi bakra in cinka v organskem topilu in vodi so raziskovali s presevnim elektronskim mikroskopom, povezanim z rentgenskim elementnim mikroanalizatorjem. Ugotovili so, da je največja vsebnost bakra in cinka v celični steni na vogalih in v srednji lameli, kjer je največji delež lignina. Na osnovi rezultatov raziskave avtorji sklepajo, da so ligninske komponente, ne glede na vrsto topila, odločilne za absorpcijo in vezavo kovinskega elementa v oleseneli celični steni. Morda je to lahko tudi eden od razlogov, da so nekatere glive rjave trohnobe, ki razgrajujejo le celulozo, odporne na z bakrom zaščiten les.

### POVRŠINSKA OBDELAVA LESA

doc. dr. Marko Petrič, Matjaž Pavlič, univ. dipl. inž.

YALINKILIÇ, M. K.; ILHAN, R.; IMAMURA, Y.; TAKAHASHI, M.; DEMIRCI, Z.; YALINKILIÇ, A. C.; PEKER, H.  
Weathering durability of CCB-impregnated wood for clear varnish coatings  
Naravno staranje lesa, zaščitenega s CCB solmi in s transparentnimi pre-

mazi

Journal of Wood Science (1999) 45  
502-514 (en., 44 ref.)

Les, izpostavljen vremenskim vplivom, je podvržen biološki razgradnji in degradaciji površine zaradi delovanja UV svetlobe ter vode. Zaradi tega ga ščitimo z različnimi impregnacijskimi ter površinskimi premazi s katerimi dosežemo tudi dekorativni učinek. Avtorji raziskave so preučevali vpliv predhodne impregnacije lesa s CCB solmi na aplikativne lastnosti površinskih premazov po devetmesečni izpostavitvi vremenskim vplivom. Na lesu rdečega bora (*Pinus sylvestris*) in kostanja (*Castanea sativa*) so testirali šest različnih zaščitnih sistemov (poliuretanski in alkidni premaz ali vodoodbojna sredstva na impregniranem in neimpregniranem lesu). Tako pripravljene vzorce so za devet mesecev izpostavili vremenskim vplivom pod kotom 45° in s tangencialno ploskvijo, obrnjeno proti jugu. Ugotovili so, da predhodna impregnacija lesa s CCB solmi poveča obstojnost barve, nekoliko pa se poslabšata sijaj in adhezija površinskega premaza. Trdota premazov se je s časom izpostavitve do določene meje povečevala, nato pa je začela upadati. Izguba mase je bila v primerjavi z nezaščitenimi kontrolnimi vzorci pri vseh zaščitenih vzorcih zanemarljivo majhna. Z ustreznimi impregnacijskimi sredstvi ter kompatibilnega premaza lahko torej dosežemo kvalitetno in dolgoročno zaščito lesa.

Zbrala: Maja CIMERMAN, dipl. soc.

## Javni razpis za prestrukturiranje podjetij

V Uradnem listu št. 26/2000 je bil na str. 2445 objavljen javni razpis Ministrstva za gospodarske dejavnosti za prestrukturiranje podjetij. MGD razpolaga v obdobju 1.1.2000-31.12.2000 z nepovratnimi sredstvi v skupni višini 712,513.000 SIT, namenjenim intervencijam v gospodarstvu za sofinanciranje razvojnih projektov prestrukturiranja podjetij. Sredstva bodo gospodarskim družbam dodeljena do največ 40 % vrednosti projekta po gospodarski družbi.

Merila in pogoji: na razpis se lahko javijo srednje ali velike gospodarske družbe po SKD klasifikaciji:  
D Predelovalne dejavnosti (šifre od 15-37) in  
F Gradbeništvo (šifra 45).

Rok za prijave: javni razpis je odprt do izčrpanja sredstev

Dodatne informacije: Igor Naglič, MGD, tel.: 061/178-32-66.

Vir: GZS - Združenje lesarstva, april 2000-04-04