

60 let



letnik 60  
številka 01-2008  
UDK 630  
ISSN 0024-1067

revija o lesu in pohištvu

# les wood



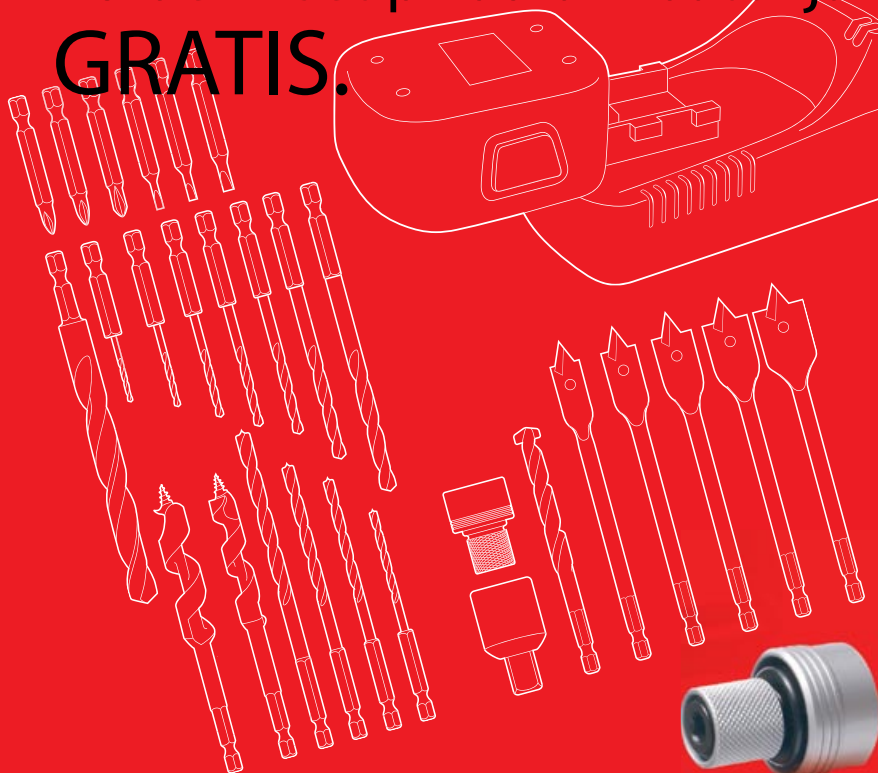
**Oddelek za  
lesarstvo**  
Biotehniška fakulteta  
Univerza v Ljubljani

## V PRETEKLOSTI DREVESA JE TVOJA PRIHODNOST

Uvodnik 1949 ■ Utekočinen les ■ Izobraževalni programi 2008 ■ Avstrijski adut



28-delni set pribora + baterija  
**GRATIS.**



Moč profesionalcev

HIDRIA PERLES, d.o.o.  
Savska loka 2  
4000 Kranj, Slovenija  
tel.: + 386 20 76 400  
faks: + 386 20 76 428  
e-pošta: info@hidria-perles.si  
www.perles.si

Čvrst pritrjen

NOVO  
180 Nm



## Udarni akumulatorski vijačnik

Akumulatorski program Perles of Switzerland smo dopolnili z novim udarnim vijačnikom

# SDN 1418,

ki bo olajšal delo vsem tesarjem, mehanikom, kleparjem, gradbenikom in ostalim profesionalnim uporabnikom.

model		SDN 1418
napetost	V/Ah	14,4 / 2,4
št. vrtljajev	min <sup>1</sup>	0 - 2300
vrtanje levo/desno		✓
št. udarcev	min <sup>1</sup>	0 - 3000
navor	Nm	180
čas polnjenja	h	1 - 1,5
masa	kg	1,9

**Ustanovitelj in izdajatelj**

Zveza lesarjev Slovenije.

**Uredništvo in uprava**

1000 Ljubljana, Karlovska cesta 3, Slovenija  
tel. 01/421-46-60, faks: 01/421-46-64  
El. pošta: revija.les@siol.net

**Uredništvo in sodelavci uredništva**

Glavni urednik: prof. dr. Franc Pohleven  
Odgovorni urednik: Bojan Pogorevc, univ. dipl. inž.  
Urednik: Stane Kočar, univ. dipl. inž.  
Direktor: Bojan Pogorevc, univ. dipl. inž.  
Sodelavci uredništva: Andrej Česen, univ. dipl. prof.

**Oblikovalska zasnova revije**

Boštjan Lešnjak

**Tisk**

Littera Picta d.o.o.

**Uredniški svet**

Predsednik: mag. Miroslav Štrajhar, univ. dipl. inž.  
Člani: Alojz Burja, univ. dipl. oec., Jože Bobič, Slavko Cimerman, univ. dipl. inž., Asto Dvornik, univ. dipl. inž., Bruno Gričar, Rado Hrastnik, mag. Andrej Mate, dipl. oec., Danijela Rus, univ. dipl. oec., Roman Strgar, univ. dipl. oec., Mitja Strohsack, univ. dipl. iur., Stanislav Škalič, univ. dipl. inž., Peter Tomšič, univ. dipl. oec., mag. Franc Vovk, Gregor Verbič, univ. dipl. inž., Franc Zupanc, univ. dipl. inž., Bojan Pogorevc, univ. dipl. inž., prof. dr. dr. h. c. Niko Torelli, Aleš Hus, dipl. inž., Vinko Velušček, dipl. inž., dr. Marko Petrič, doc. dr. Miha Humar, doc. dr. Milan Šernek

**Uredniški odbor**

prof. em. dr. dr. h. c. mult. Walter Liese (Hamburg), prof. dr. Helmut Resch (Dunaj), dr. Milan Nešič (Beograd), prof. dr. Radovan Despot (Zagreb) prof. dr. Vito Hazler, doc. dr. Miha Humar, prof. dr. Marko Hočevar, mag. Stojan Kokošar, Alojz Kobe, univ. dipl. inž., Igor Kotnik, univ. dipl. inž., dr. Nike Krajnc, strok. svet. Borut Kričej, doc. Nada Matičič, prof. dr. Primož Oven, prof. dr. Marko Petrič, prof. dr. Franc Pohleven, mag. Nada Marija Slovnik, doc. dr. Milan Šernek, prof. dr. Mirko Tratnik, prof. dr. dr. h. c. Niko Torelli, Stojan Ulčar, mag. Miran Zager, prof. dr. Roko Žarnič

**Naročnina**

Dijaki in študenti 16 EUR.  
Posamezniki 35 EUR.  
Podjetja in ustanove 160 EUR.  
Obrtniki in šole 90 EUR.  
Tujina 160 EUR + poštšina.  
Naročnina velja do prekllica. Pisne odjave upoštevamo ob koncu obračunskega obdobja.

**Transakcijski račun**

Zveza lesarjev Slovenije-LES, Ljubljana, Karlovska cesta 3,  
TR: SI56 03100-1000031882 pri SKB d.d., Ljubljana

Revija izhaja v dveh dvojnih in osmih enojnih številkah letno. Za izdajanje prispeva Ministrstvo za znanost, šolstvo in šport 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 8,5 %.

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

# Revija Les – 60 let

Drage bralke in bralci revije LES!

Ste presenečeni, vam je všeč?

Odvečna vprašanja. Prepričan sem, da smo uredničili dolgoletne želje in naredili korak naprej.

Pred vami je prva **barvna** izdaja revije, ki smo jo celostno prenovili. Nekoliko spremenjen format in ne samo vsebinsko ampak tudi oblikovno prenovljena revija s pridihom svežine in modnega utripa.

Zajadrli smo v šestdeseto leto izhajanja. Prelomnega leta 1949 je izšla prva številka po odločitvi takratnega Ministrstva za gozdarstvo in lesno industrijo Federativne republike Jugoslavije - FRJ. Verjamem, da si je pri tem nazivu ministrstva daljnjega leta marsikdo zaželel, da bi danes obstajalo takšno. No, pustimo politiko ob strani. Že v prvem letniku je postala mesečnik, ki ima tako strokovne, znanstvene kot informativne vsebine. Koncept, ki se je obdržal do danes, in je še vedno aktualen.

Na Zvezi lesarjev Slovenije smo se odločili, da jo bomo še dodatno popestrili.

Ob poznanih kadrovskih spremembah in poudarjeni politiki revije – les je prvi material, tako preteklosti, sedanosti in prihodnosti kot stroke - lesarstvo je interdisciplinarna panoga od gozdarstva, prek kemije, strojništva, ekonomije, arhitekture, gradbeništva in nenazadnje oblikovanja, *bo vsaka številka obogatena z naslovnico in člankom iz prvega letnika izhajanja*. K sodelovanju smo pritegnili tudi druge strokovnjake, ki se na svojem področju ukvarjajo z lesom in aktivno sodelujejo v uredniškem odboru revije.

Pri oblikovanju revije velja posebna zahvala mag. Nadi Matičič, ki je z natečajem na Visoki šoli za dizajn pripomogla, da smo pridobili oblikovne rešitve g. Boštjana Lešnjaka, ki z visoko dodano vrednostjo bogatijo vsebinski del.

*Temeljna usmeritev revije in aktivnost Zveze lesarjev je področje izobraževanja.* Letošnja prva jubilejna izdaja ima za to pridih s tega področja. V začetku meseca februarja so tako imenovani informativni dnevi. V uredništvu smo se odločili, da temu namenimo dobrušen del revije kot vzpodbuda prihajajočim generacijam pri njihovih odločitvah.

Na zvezi pripravljamo še druga presenečenja (lesarski terminološki slovar) in številne aktivnosti, s katerimi bomo obogatili jubilejno leto. O tem pa več v prihodnjih številkah.

Verjamem, da smo s tem v veliki meri zadovoljili vaša pričakovanja. Z veseljem pa se bomo odzvali vašim željam in pobudam.

**SREČNO JUBILEJNO!**

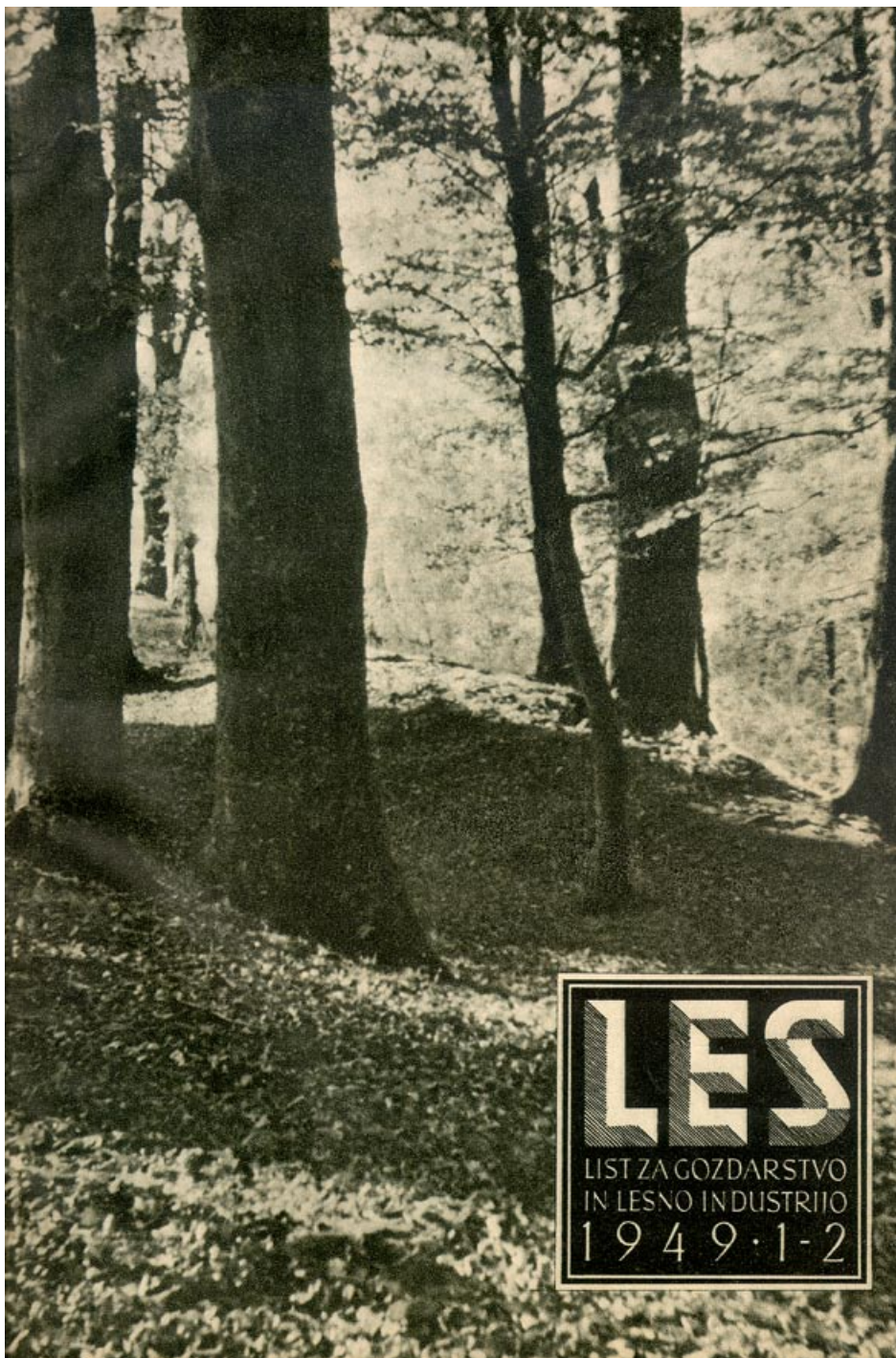
**Bojan Pogorevc,**  
direktor in odgovorni urednik



## K PRVI NASLOVNICI IN ČLANKU

Pred vami sta naslovnica in uvodnik iz prve številke prvega letnika izhajanja revije (daljnega1949). Zakaj uvodnik, ker menim da našemu času primerno prinaša utrip, ki ni samo utrip preteklosti ampak se nas dotakne nežno in ne malo skeleče. »Zato je dolžnost gozdarskih in lesno industrijskih strokovnjakov, novatorjev, racionalizatorjev in vseh tistih, ki imajo voljo in sposobnost za pisanje raznih poljudnih strokovnih člankov, da dvigajo svoje glasilo s pestrimi in čim popolnejšimi članki in sestavki. Naj bo revija »LES« veren odraz vsega našega dela in izpolnjevanja.« Matevž Hace

Bojan Pogorevc





## Naše novo glasilo „LES“

Ministrstvo za gozdarstvo in lesno industrijo se je odločilo izdajati nov mesečni list »Les«, ki bo obravnaval vsa vprašanja iz gozdarske, žagarske in lesno predelovalne stroke. Dosedanji »Gozdarski vestnik« je bil usmerjen v glavnem k povzdigi gozdarstva, zaradi česar so ostajala vprašanja naše žagarske industrije, graditve naših kombinatov, predelovalne industrije večji del ob strani in niso bila do sedaj obdelana.

Novo glasilo »Les« bo pa obravnavalo gozdarsko, žagarsko in predelovalno industrijo ter racionalizatorska vprašanja v celoti.

Mnogo je vprašanj iz našega področja, ki jih bo potrebno obdelati na različne načine in v čim bolj poljudni obliki, dostopno ne samo gozdarskim in žagarsko industrijskim strokovnjakom, temveč tudi slehernemu gozdarskemu in lesno industrijskemu delavcu, ki dela sedaj pri graditvi socializma v naši domovini. Na poljuden način bo potrebno obdelovati vprašanje odkazovanja, sečnje in izdelave raznovrstnih gozdnih sortimentov. Pozornost bo treba posvetiti pravočasnemu spravilu lesa iz raznovrstnih področij naših gozdov. Podkrepiti bo treba pažnjo našim drevesnicam, pogozdovanju, gojenju, čiščenju naših gozdov. V listu bo treba voditi borbo proti gozdnim škodljivcem. Posvečali bomo posebno pozornost in skrb gozdnim delavcem ter nižjim in srednjim strokovnim kadrom v gozdarstvu in lesni industriji.

Obravnavati bo potrebno raznovrstna vprašanja iz naše žagarske in predelovalne industrije, ki se niso v povojnem času skoraj nikjer obravnavala. Posebno pozornost bo potrebno posvetiti raznovrstnim strojem, ki jih ima naša žagarska in predelovalna industrija. Dvigniti bo potrebno delež izkoriščanja lesa in lesne mase v naših obratih. Dvigniti bo treba strokovni kader v naših žagarskih in predelovalnih obratih n. pr. gateristov, cirkularistov, lesostrugarjev in raznih strokovnjakov v lesno predelovalni industriji. Med najvažnejšimi nalogami, ki jih postavlja naša socialistična domovina pred nas, pa je dviganje in razvijanje novatorstva ter racionalizatorstva na vseh poljih gospodarske dejavnosti. V tem pogledu je bilo pri nas v gozdarstvu in lesni industriji zelo malo narejenega.

Novo glasilo »Les« naj prinaša raznovrstne članke o naših iznajdbah in izumih, ki izboljšujejo delo in ki so v pomoč delavcu pri njegovem delu. Skratka, mesečnik »Les« naj bi bil pravi življenjski odraz gozdarstva in lesne industrije v sedanji dobi socialistične graditve, v dobi izvajanja petletke v naši domovini. Revija naj prinaša na poljuden način napisane strokovne članke in sestavke našemu strokovnemu kadru z visoko kvalifikacijo in tudi nižjemu strokovnemu kadru ter našemu delavcu v gozdarstvu in na lesno industrijskih obratih. Zato je dolžnost vseh naših gozdarskih in lesno industrijskih strokovnjakov, novatorjev, racionalizatorjev in vseh tistih, ki imajo voljo in sposobnost za pisanje raznih poljudnih strokovnih člankov, da dvigajo svoje glasilo s pestrimi in čim popolnejšimi članki in sestavki. Naj bo nova revija »Les« veren odraz vsega našega dela in ispolnjevanja v cilju, služiti z najboljšimi močmi in sposobnostmi naši socialistični domovini.

Matevž Hacc



## TOM tudi letos na sejmju v Kölnu



V Kölnu v Nemčiji je med 14. in 20. januarjem 2008 potekal tradicionalni sejem pohištva, na katerem se je letos predstavilo 1251 razstavljalcev iz 53 držav. Med šestimi slovenskimi razstavljalci je bilo na 130 kvadratnih metrih velikem razstavnem prostoru tudi podjetje TOM d. d. iz Mokronoga.

Na ugledni lokaciji v hali številka 10, kjer se predstavljajo le najboljši proizvajalci oblaženega pohištva, je TOM predstavil izdelke iz linije Avantgard v beli barvi, v kateri je bil tudi razstavni prostor, ki je bil povsem v trendu. Kot so ocenjevali obiskovalci, je bil tudi zato eden najbolj prepoznavnih na sejmju.

TOM je predstavil tudi novo linijo pohištva Transforma: gre za omarice, ki se lahko poljubno obračajo in s katerimi se ustvarja bivalni ali poslovni prostor. Omarice se poljubno kombinirajo po višini, dolžini ali barvi: za zjutraj si lahko izberete neko obliko in barvo, zvečer pa imate zgolj z nekaj preprostimi spremembami postavitev omarico popolnoma druge oblike in tudi barve.

Predsednik uprave podjetja TOM d. d., Bruno Gričar, je po vrnitvi z letošnjega sejma v Kölnu povedal: „Sejem IMM v Kölnu je poleg sejma v Milanu najpomembnejši sejem na področju pohištva in notranje opreme. Medtem ko sejem v Milanu kaže trende za prihodnost, sejem v Kölnu kaže najbolj aktualne modele. Ker je cilj Toma kot podjetja in blagovne znamke, postati pomembnejši igralec na tem področju v Evropi, je seveda nujno, da se na tem sejmju predstavi. Ocenjujem, da je bila letošnja predstavitev zelo uspešna tako glede prepoznavnosti kot komercialne uspešnosti. Tudi na tem sejmju smo dokazali, da gradimo svojo poslovno filozofijo in prepoznavnost na dizajnu in inovativnosti ter tako na najboljši nožni način uresničujemo naš slogan Najinovativnejši opremljevalec bivalnega prostora.“

Več na spletni strani [www.tom.si](http://www.tom.si).

## IMM Cologne 2008



Na letošnjem mednarodnem pohištvenem sejmju je bil dan poudarek pohištvu za jutri. Od slovenskih podjetij so se na njem predstavili: Atrium novi interieri d.o.o., Isle Lounge, Javor Pivka d.d., KLI Logatec d.d., LIKO Vrhnika d.d., Stilles d.d., Studio P d.o.o. in TOM d.d. Organizatorji so že šestnajstič podelili priznanja najbolj inovativnim izdelkom v petih kategorijah: najboljši izdelek, sistem, detajli, materiali, inovativnost in klasična inovativnost. Izbirali so med izdelki, ki še niso v prodaji oz. so bili premierno predstavljani. V kategoriji »best of the best« kot najboljši sistem je prejel nagrado razstavljalec Leicht Küchen AG izdelek kuhinja, CONCEPT 40.

## AKTUALNI RAZPISI: “Research for SMEs”

V okviru 7. Okvirnega programa je bil 30. novembra 2007 objavljen razpis za majhna in srednje velika podjetja “Research for SMEs”. Rok za oddajo prijav je 11. april 2008. Namen razpisa je majhnim in srednje velikim podjetjem omogočiti lažji dostop do raziskovalnih rezultatov, ki rešujejo njihove konkretne razvojne izzive.

Nekaj glavnih pogojev:

- ▶ vsaj tri majhna ali srednje velika podjetja iz treh držav članic EU ali iz držav pristopnic,
- ▶ vsaj 2 raziskovalni instituciji,
- ▶ skupno število partnerjev naj bi bilo med 5 in 10,
- ▶ predvideno trajanje projektov 1-2 leti,
- ▶ povprečen proračun projekta med 500.000 in 1.500.000 EUR.

Več informacij najdete na spletni strani [http://cordis.europa.eu/fp7/dc/index.cfm?fuseaction=UserSite.CapacitiesDetailsCallPage&call\\_id=105](http://cordis.europa.eu/fp7/dc/index.cfm?fuseaction=UserSite.CapacitiesDetailsCallPage&call_id=105)

Za dodatna pojasnila in pomoč se lahko obrnete na SGLTP, [www.sgltp.net](http://www.sgltp.net) ali IRC, [www.irc.si](http://www.irc.si) <http://irc.cordis.europa.eu.int/>.

B.P.

## SVEA Zagorje, d.d. novinarska konferenca 12.12.2007

Na njej je generalni direktor mag. Miroslav Štrajhar s svojimi sodelavci podrobno predstavil poslovanje v letu 2007 in tudi smeje načrte za prihodnost.

SVEA d.d. je v večinski lasti podjetja SVEA Inženiring d.o.o., kjer obvladuje prek 84 % lastniškega deleža, preostali lastniki so z 15 % SOD, 23 % zaposleni in bivši zaposleni in 9 % drugi.



Osredotočeni so na razvoj in trženje lastne blagovne znamke. Predvsem pa so tudi okoljsko prijazno podjetje – ekološko posodabljanje in gospodarno izrabljanje naravnih virov so njihova strateška usmeritev.

V letu 2007 so preseгли 33 mio EUR prihodkov, za letošnje leto planirajo 36 mio EUR. Celotni dobiček za leto 2007 ocenjujejo na 0,500 mio EUR, v letu 2008 pa načrtujejo 0,516 mio EUR (povečanje za 3 %). V letu 2007 so namenili za razvoj in investicije 3,0 mio EUR, oziroma letno 10-15 % od prihodkov. Plan razvoja za leto 2008 je 5 mio EUR, kar predstavlja 14 % od prihodkov. Načrtujejo razširitev razstavnega salona z ateljejem in razvojem, v Lesni industriji Litija prenovo kotlovnice, ki jo bodo izvedli letos poleti. Vgrajujejo ekološko nesporne materiale – imajo certifikate standardov ISO 9001:2000 in 14001-2004 ter certifikat OTOGRAF za proizvodnjo leppljenih nosilcev. Poslovni ugled, ki ga meri družba Kliene & Partner, uvršča podjetje na 45. mesto v Sloveniji.

V skupini je trenutno 457 zaposlenih. Rast zaposlitve za leto 2007 je znašala 2 %. Realna rast plač je bila 2,7 %. Izplačilo dividend v je bilo v višini 0,38 EUR bruto na delnico. Dodana vrednost na zaposlenega v l. 2007 je znašala 22.500 EUR, rast je bila 5 %. Plan 2008 predvideva povečanje za 4-8 %.

Ob zaključku svoje predstavitve je generalni direktor izpostavil, da je problem njegovo maratonstvo, kot so poimenovali v reviji Manager njegovo 23-letno vodenje podjetja. Do spremembe načina vodenja bo prišlo že v letošnjem letu.

B.P.

## Gorski bor, avstrijski adut

V Avstriji je lesnopredelovalna dejavnost prepoznana strateška usmeritev države, tako da v zadnjih letih vedno znova preseščajo z večkrat nenavladnimi, tudi inovativnimi dognanji. V lanskem letu so na njihovem znanstvenem in raziskovalnem inštitutu Joaneum Research (Institute für Nichtinvasive Diagnostik (IND), Weiz) bili presenečeni



nad raziskavo učinka spanja v postelji, izdelani iz gorskega bora (Zirbe, *Pinus cembra*). Raziskave so namreč potrdile, da se upočasni utrip srca pri ljudeh in se tako »prihrani« tudi 3500 udarcev srca na dan.

Na Inštitutu za genetiko in občo biologijo na univerzi v Salzburgu so ugotovili, da ima ista drevesna vrsta antibakterijski učinek. Les so izpostavili močnemu vplivu bakterij (Test Bakterienstamm: Escherichia coli K12). Po 12 – 14 urah v lesu niso našli nobenih bakterij. V praksi so to že aplicirali na izdelkih iz lesa gorskega bora (pohištvo, lesenih posodah in tudi premazih). Organizirali so poseben natečaj, kjer so se osredotočili na različne izdelke z izključno uporabo gorskega bora.



Podjetniški preblisk - avstrijsko podjetje je že zakupilo prirastek tega bora za naslednjih deset let. Poučna praksa tudi za nas. Medklic - Raziskovalna dejavnost je bila podprta s strani »Lebensministerium« Avstrije.

B. P.

## Evropska konferenca o biomasi



Po velikem uspehu prve konference je letos v Gradcu 2. konferenco obiskalo prek 900 udeležencev iz vsega sveta. Konferenca, ki je potekala od 16. do 19.1.08, je postregla udeležencem s široko paleto predavanj. Svetovalci KGZS smo poslušali referate o preskrbi z energijo, trgu biomase, bioplina, področju biogoriv ter elektrike, novih energetskih rastlin ter o možnostih za financiranje projektov o biomasi. Sporočilo konference je bilo jasno. Svet je trenutno na prelomu podnebnih sprememb. S posledicami teh sprememb se bodo srečevali naši otroci vnuki in pravnuki in močno jih bo zanimalo, kaj smo razmišljali takrat na prelomu tisočletja, ko smo spustili v zrak toliko toplogrednih plinov ter kaj smo naredili, da bi to preprečili. Biomasa je lahko del odgovora, ne more pa biti edini. Potrebna bo tako korenita in hitra sprememba človeštva, kot smo ji priča ob računalniški revoluciji. Predvidevanja kažejo, da se bo do leta 2050 z mobilizacijo razpoložljive biomase še pokrivalo naraščajoče povpraševanje ter da bo delež biomase v deležu porabljene energije vztrajno naraščal. Pri tem je potrebno pojasniti, da Evropa nima več veliko rezerv ter da bo v prihodnosti pokrila velik delež potreb iz uvoza.

Miha Koprivnikar

## ALPLES d.d. Lesarski »podmladek«



Priprava bodočih lesarjev se prične že v osnovni šoli. Zato že šesto leto sodelujemo z OŠ Železniki pri oblikovanju in izvajanju lesarskega krožka in izbirnega predmeta lesarstvo v zadnji triadi devetletke. Na tak način poskušamo navdušiti za lesarje že osnovnošolce, jim prikazati lepote lesa in lesarskega poklica, predvsem pa jim predstaviti zaposlitvene možnosti, ki jih imajo lahko kot naši bodoči štipendisti. Rezultat tega sodelovanja pa je tudi podelitev vseh, letno razpisanih štipendij do sedaj.

Mira Thaler

## LIP Bled d.o.o. Nova kotlovnica in sušilnica v tovarni v Bohinju



V LIP Bled so po »stabilizaciji« lastniške strukture pričeli z investicijskim ciklusom. Rekonstrukcija kotlovnice je predvsem ekološki projekt, ki bo prispeval k zmanjšanju emisij prašnih delcev v ozračje. Poleg zmanjšanja emisij gre tudi za tehnološki napredek, kar pomeni izboljšanje izkoristka in s tem prihranek na porabi lesne biomase. Po terminskem planu so pričeli z gradbenimi deli 15. oktobra 2007. S 1. marcem 2008 je predviden začetek montaže strojne opreme. Prevzem opreme in poskusno obratovanje je načrtovano za 30. avgust 2008, medtem ko je polno obratovanje predvideno s 30. oktobrom 2008.

Dotrajano H2 sušilnico bo zamenjala nova sušilnica, ki bo zmogla posušiti naenkrat neto 100 m<sup>3</sup> žaganega lesa debeline 18 mm. Poleg povečanja kapacitete sušenja gre pri novi sušilnici tudi za tehnološki napredek v tehnologiji, ki zaradi vgrajenih toplotnih izmenjevalcev omogoča skrajšanje časov sušenja za približno 40 % in s tem prihranek toplotne in električne energije. Vrednost obeh investicij znaša 2,6 milijona evrov.

B.P



# RAZISKAVA ZGRADBE LESA S TRI-DIMENZIONALNIM MAGNETNO RESONANČNIM SLIKANJEM

## RESEARCH OF WOOD STRUCTURE BY THREE DIMENSIONAL MAGNETIC RESONANCE IMAGING

**Izvleček:** V prispevku je opisana uporaba tri-dimenzionalnega magnetno resonančnega slikanja (3D MRI) na primeru vejice hrasta doba. Tri-dimenzionalni MR modeli in virtualni prečni prerez vejice razkrivajo, da imajo kompleksi vazicentričnih traheid in trahej, ksilemski trakovi, stržen in tkiva v neposredni bližini kambijeve cone večji MR signal in s tem tudi večjo vlažnost kot skorja in libriformska vlakna. Prednost 3D MRI je, da pri slikanju hkrati pridobimo slike z odlično prostorsko ločljivost, hkrati pa tudi pripadajoče podatke o prostorski porazdelitvi vode v materialu. 3D MRI dopolnjuje druge mikroskopske tehnike v lesarski znanosti.

**Ključne besede:** jedrska magnetna resonanca, les, vlažnost lesa, hrast

**Abstract:** Application of three dimensional magnetic resonance imaging (3D MRI) for imaging of pedunculate oak is demonstrated in this contribution. Three-dimensional volume rendered MR images and virtual cross section showed that complexes of vasicentric tracheids and vessels, xylem rays and tissues adjacent to cambial zone had higher MR signal and hence higher water content than bark and libriform fibers. Advantage of 3D MRI is in that with a single scan, high resolution images and information on moisture content can be obtained. MRI complements other forms of microscopy in wood science.

**Key words:** Nuclear magnetic resonance, wood, moisture content, oak

### Uvod

Splošno znano je, da je slikanje z jedrsko magnetno resonanco ena izmed najpogosteje uporabljenih in najpomembnejših nedestruktivnih metod v medicinski diagnostiki (Demšar s sod., 1996), možne aplikacije metode v drugih znanostih pa so širši javnosti slabo poznane. Jedrska magnetna resonanca (Nuclear Magnetic Resonance = NMR) je fizikalni fenomen, ki temelji na magnetnih lastnostih atomskega jedra. Pojav jedrske magnetne resonance sta leta 1946 neodvisno odkrila Felix Bloch in Edward Mills Purcell ter za odkritje leta 1952 skupaj prejela Nobelovo nagrado za fiziko. Izraz NMR se v splošnem

uporablja za opis vseh znanstvenih metod, ki izkoriščajo jedrsko magnetno resonanco. NMR spektroskopija je npr. ena izmed zmogljivejših metod za določitev fizikalnih, kemijskih in elektronskih lastnosti molekul, prav tako pa je z metodo mogoče pridobiti natančno informacijo o topologiji, dinamiki in tri-dimenzionalni zgradbi molekul v raztopinah ali trdnih snoveh (Skoog s sod., 1982). Slikanje z magnetno resonanco (Magnetic Resonance Imaging = MRI) pa se prvenstveno uporablja za vizualizacijo bioloških struktur in njihovih funkcij (Köckenberger, 2001). Osnovni pogoj za uspešno MR slikanje je, da preiskovana tkiva oz. materiali vsebujejo vodo, zato je les zaradi visoke vlažnosti in specifične zgradbe zelo primeren material za tovrstne raziskave. Že na osnovi prvih slikanj lesa z NMR, ki so jih opravili pred več kot 30 leti (Nanassy, 1973), so pokazali, da gre za obetavno nedestruktivno metodo za opazovanje notranjih struktur in pojavov v lesu. Za raziskave lesa so sprva uporabljali običajne medicinske magnetne z relativno šibkim magnetnim poljem (0,15T

1 prof. dr., Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo, Rožna dolina VIII/34, 1000 Ljubljana, SLO; e-pošta: primo.z.oven@bf.uni-lj.si

2 univ. dipl. inž. les., Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo, LIP Radomlje d.o.o., Radomlje, SLO

3 doc. dr., Institut Jožef Stefan, Ljubljana, SLO

4 dr., Institut Jožef Stefan, Ljubljana, SLO

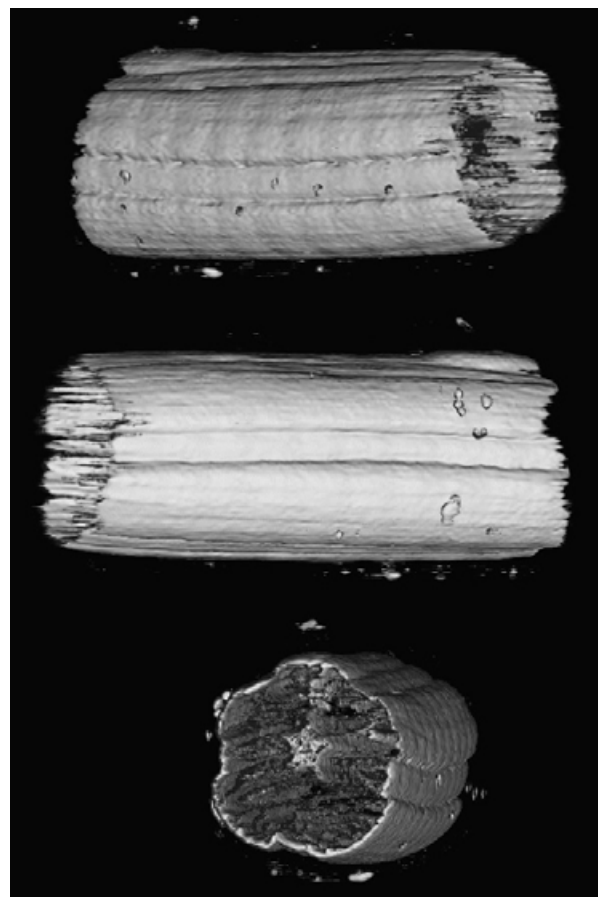
– 1T) ter medicinske radio frekvenčne (RF) tuljave, ki so omogočale slikanje velikih vzorcev lesa (debla s premeri nad 15 cm), vendar je bila ločljivost teh slik dokaj slaba (1,2 x 1,2 mm<sup>2</sup>/piksel). Z razvojem zmogljive računalniške opreme in uvajanjem superprevodnih magnetov pa se je skrajšal eksperimentalni čas in povečala občutljivost metode, zaradi česar bi metoda lahko postala zanimiva tudi za anatomske študije. V pričujoči raziskavi smo želeli preučiti možnosti aplikacije tri-dimenzionalnega magnetno resonančnega slikanja majhnih vzorcev lesa.

## Material in metoda

Raziskavo smo želeli izvesti na lesu, za katerega je zgradba tkiva dobro poznana, sama struktura pa primerno funkcionalno kontrastna, kar naj bi poenostavilo interpretacijo rezultatov, dobljenih z tri-dimenzionalnim magnetno resonančnim slikanjem (3D MRI). Z magnetno resonanco smo zato slikali tkiva doba (*Quercus robur*). 3D MRI eksperimente smo opravili v NMR laboratoriju na Inštitutu Jožef Stefan v Ljubljani. Najprej smo z ostrim rezilom odrezali vejico premera 6,5 mm, odrezani del vejice shranili v fiksativu FAA (mešanica formalina, etanola in očetne kisline) za nadaljnje anatomske preiskave, drugi del pa izkoristili za 3D MRI. Ta del vejice smo vstavili v 10 mm RF tuljavo (Bruker), tuljavo z vejico pa v horizontalni magnet z jakostjo magnetnega polja (Oxford) 2,35 T, ki je del TecMag-ovega NMR spektrometra. Raziskava je potekala s protonsko obteženim slikanjem pri parametrih: vidno polje 25 x 12,5 mm<sup>2</sup>, matriko slikanja 256 x 128 x 128, echo časom (TE) 2,4 ms, časom med zaporedji (TR) 600 ms in pri osmih povprečitvah. Prostorska ločljivost je bila 100 µm in čas slikanja 22 ur. Pri 3D MRI tehniki je slikani prostor, kjer se nahaja vzorec, razdeljen na enako velike dele (kocke oziroma »voxle«). Dimenzija ene kocke določa tudi prostorsko ločljivost MR slikanja. Meritev poteka tako, da radio-frekvenčni (RF) sunek najprej vzbudi vodikova jedra. Temu sledi kratkotrajni vklop posebnih tuljav, ki ustvarjajo gradient magnetnega polja z vnaprej programirano jakostjo in smerjo, ter na koncu še zajem RF signala. Podatki meritev se zbirajo za vse elemente 3D slike (kocke) hkrati in se šele, ko je zbran ves slikovni signal iz vzorca, s pomočjo večdimenzionalne Fourierjeve transformacije izračuna signal za vsak slikovni element posebej. S tem se izmeri tudi MR slika. Najbolj razširjena metoda slikanja z MR je metoda, ki temelji na spinskem odmevu (spin echo) in ta ima nastavljiva dva parametra, ki pomembno vplivata na kontrast slike. Ta parametra sta čas spinskega odmeva TE (echo time) in hitrost ponavljanja zaporedja TR (repetition time). Pri pravilno nastavljenih parametrih slikanja TE in TR (TE mora biti bistveno krajši od T2 vzorca in TR bistveno daljši od T1 vzorca), izmerimo sliko, katere kontrast je sorazmeren gostoti vodikovih jeder v vzorcu. Takrat iz-

merimo tako imenovano protonsko sliko (proton density image), ki je sorazmerna koncentraciji vode v slikanem vzorcu (Hall in Rajanayagam, 1986). Količina MR signala, ki pripada posameznemu slikovnemu elementu MR slike, je predstavljena s svetlostjo. Večji, kot je MR signal iz slikovnega elementa, svetlejša bo ta točka v sliki. Pri naši izbiri parametrov je svetlost točke slike torej kar sorazmerna s koncentracijo vode. Pri drugačni izbiri parametrov slikanja TR in TE bi v splošnem bila svetlost točke slike odvisna še od relaksacijskih časov T1 in T2.

Vejico, ki smo jo začasno shranili v FAA-ju, smo kasneje vklopili v Polyethylenglycol 1500 (Merck), z drsnim mikrotomom (Leica SM2000R) odrezali 20 µm debele rezine v prečni ksilotomski ravnini, jih obarvali z safranin rdečin in astra modrim barvilom ter vklopili v Euparal. Tkiva smo preiskali z znanstvenim mikroskopom Nikon Eclipse E 800.



■ Slika 1: 3D MR slika vejice doba. Svetla področja predstavljajo tkiva z visoko vlažnostjo. Prednost 3D MRI je, da je mogoče sliko objekta rotirati v virtualnem prostoru in tako z enim zajemom podatkov pridobiti večplastno informacijo.



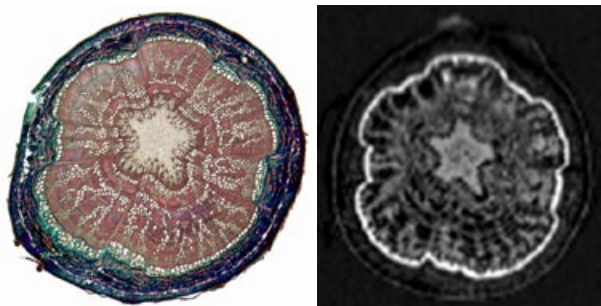
## Rezultati in diskusija

Raziskava je potrdila, da je prednost tri-dimenzionalnega magnetno resonančnega slikanja predvsem v tem, da izmerjen protonski signal lahko predstavimo kot tri-dimenzionalen model proučevanega objekta (slika 1) ali pa izberemo poljubno ravnino, npr. prečni prerez, ki jo lahko predstavimo kot 2D sliko. Pri tem je potrebno poudariti, da je slika 2b pravzaprav virtualni prečni prerez vejice doba.

Prostorska rekonstrukcija porazdelitve vode v proučevani vejici doba je prikazana na sliki 1. Svetlejši deli slike predstavljajo tkiva z večjim MR signalom in s tem tudi večjo vlažnostjo. Očitno je, da 3D slika temelji na MR signalu tkiv, ki imajo izrazito prevodno funkcijo ali pa iz drugih razlogov vsebujejo več vode. Slika 1 kaže, da je bil MR signal največji v zunanjih, perifernih tkivih, ki ustvarjajo videz vzdolžno narebrenega cilindra. Prav tako je bil signal in s tem vlažnost, velik tudi v osrednjem delu vejice, ki ustreza značilno zvezdasto oblikovanemu strženu hrastov. Tkiv med strženom in zunanjimi vlažnim valjem pa na 3 D sliki ni bilo mogoče identificirati.

Iz 3D podatkov MR eksperimenta smo zato izračunali slike virtualnega MR prečnega prereza, ki so jasno razkrile topografijo tkiv vidnih tudi na slikah svetlo-poljske mikroskopije (slika 2). Izrazito izstopajo tkiva - z večjim MR signalom in torej tudi večjo vlažnostjo - v območju kambijeve cone in stržena (slika 2b). Primerjava s sliko, ki jo dobimo s klasično svetlobno mikroskopijo je potrdila, da intenzivno svetlo območje med ksilemom in skorjo ustreza trahejam ranega lesa, nediferenciranim celicam novega ksilemskega prirastka, vključno s kambijevo cono in najmlajšim delom žive skorje (slika 2).

Venčasto porozna ureditev trahej in večredni radialni ksilemski trakovi, ki so zelo izraziti na prečnem prerezu posnetem v svetlem polju (slika 2a), na MR slikah niso razločno vidni. Nasprotno, na MR sliki zelo izstopajo radialno orientirani kompleksi vazicentričnih traheid, ki vključujejo traheje kasnega lesa, kar potrjuje njihovo



■ Slika 2: Slika anatomskega preparata doba (a) in MR slika (b) virtualnega prečnega prereza istega detajla. Premer vejice je 6,5 mm.

vaskularno funkcijo. Zanimivo je, da smo z 3D MRI pri bukvi zaznali venčasto porozno funkcionalnost sicer difuzno organiziranega vaskularnega sistema (Merela *s sod.*, 2005). Na MR sliki zato ranega in kasnega lesa ni mogoče zanesljivo razlikovati v vseh vidnih branikah. Kompleksi libriformskih vlaken so skorajda brez MR signala in zato skorajda črni. Prav tako ima znatno manjši MR signal kot vaskularni sistem lesa tudi skorja.

Naša preiskava je pokazala, da je 3D MRI lahko primerna metoda v raziskavah morfologije in anatomije ksilemskih tkiv. V lesarski znanosti je aplikaciji 3D MRI relativno malo (npr. Kuroda *s sod.*, 2006). Nekateri avtorji so poskušali 3D zgradbo lesa rekonstruirati z analizo zaporednih prečnih 2D MR slik, (Morales *s sod.*, 2004), ki pa ne dosegajo kakovosti naših rezultatov (Torelli *s sod.*, 1990). Število znanstvenih objav o uporabi klasičnega 2D slikanja lesa je v svetovni literaturi relativno skromno. Omejeno uporabljane MRI v raziskavah lesa poznavalci pripisujejo zelo dragi raziskovalni opremi.

Resolucija 3D MR slikanja, ki smo ga uporabili v našem poskusu, močno presega ločljivost slikanja, o kateri avtorji poročajo v dosegljivi literaturi. V pionirskem obdobju uvažanja MRI v lesarstvo so raziskovalci pravzaprav preverjali predvsem uporabnost metode. Tako sta Wang in Chang (1986) z NMR spremljala absorpcijo vode v lesu črne češnje (*Prunus serotina* Ehrh.). Debelina virtualne slike je bila 1,5 cm, ločljivost slike pa 1,2 mm. Pri takšnih pogojih sta lahko ugotovila razliko med beljavo in jedrovino ter prisotnost grče. Raziskave so nadalje pokazale, da se tkiva z nizko vsebnostjo vode na MR slikah ne pojavijo. Tako so npr. pri slikanju hrasta (Chang *s sod.*, 1989) ugotovili, da se skorja na MR slikah ni nikoli videla, brez težav pa so opazovali mejo med beljavo in jedrovino, potek prirastnih plasti, stržen in večredne radialne trakove. Poleg normalne zgradbe lesa, omogoča MRI tudi odkrivanje in identifikacijo napak v lesu, kar je izrednega ekonomskega pomena na primer pred razrezom hlodov (Coates *s sod.*, 1998).

Ker je osnova NMR metode voda v materialu, je omogočeno tudi spremljanje dinamičnih procesov povezanih s spremembami vlažnosti v lesu. Pearce s sodelavci (1994) je na primeru javorovine (*Acer Pseudoplatanus*) uporabil NMR spektrometer za neinvazivno slikanje glivne okužbe. Slikanje je razkrilo anatomsko zgradbo lesa, patološke posebnosti, dinamiko okužbe in odziv živega tkiva na kolonizacijo z glivami.

Dawson-Andoh in sodelavci (2001) ter Hall in Rajanayagam (1986) so dokazali, da je MRI primerna metoda za spremljanje in kontrolo penetracije zaščitnih sredstev na vodni osnovi v les različnih vrst. Pri različnih lesnih vrstah so potrdili, da je jedrovina v splošnem slabše impregna-

bilna kot beljava. Zanimiva pa je bila ugotovitev, da je bil kasni les difuzno porozne vrste (*Acer rubrum*) podobno slabo impregnavilen kot kasni les iglavca (*Pinus ponderosa*) (Dawson-Andoh *s sod.*, 2001). NMR slikanje so uporabili tudi za proučevanje nabrekanja in migracije proste vode v OSB ploščah in ugotovili, da navlaževanje poteka po porah med tkivom (Houts *et al.*, 2004; 2006).

Tudi sušenje je proces, kjer je z MR slikanjem mogoče spremljati vlažnosti in vlažnostne gradientne v lesu (Bucur, 2003a, b). Za nadaljnjo uporabo NMR metode v lesarstvu je bila pomembna ugotovitev Sharpa in sodelavcev (1972), da je MR signal, ki ga dobimo iz vzorca direktno sorazmeren z deležem vode v vzorcu. Prav zaradi tega so možne relativne primerjave lesne vlažnosti med različnimi vzorci, absolutno lesno vlažnost pa je mogoče določiti z meritvijo glede na znan standard (Sharp *s sod.*, 1972). Vlažen les pri slikanju pomeni močnejši MR signal, zato je bila večina študij opravljenih na lesu z vlažnostjo nad točko nasičenja celičnih sten (TNCS), t.j. okoli 30 % vlažnosti. Pri poizkusih pod TNCS sta bili uspešno uporabljeni pulzna NMR tehnika (Hartley *s sod.*, 1994) ter SPRITE (Single Point Ramped Imaging with  $T_1$  Enhancement) MRI tehnika (Macmillan *s sod.*, 2002). Z raziskavami NMR lesa pri različnih ravnovesnih vlažnostih so nadalje lahko razlikovali med različnimi komponentami vode v lesu: za prosto vodo v trahejah je značilen kratek  $T_2$ , srednje dolgi relaksacijski časi  $T_2$  so značilni za prosto vodo v parenhimu in vlaknih, kratki  $T_2$  časi pa za vezano vod (Flibotte 1990; Araujo *s sod.*, 1992; Almeida *s sod.*, 2007).

## Sklep

Slikanje z magnetno resonanco (MRI) je varna, nedestruktivna in nekontaktna metoda, ki jo je mogoče uporabiti *in situ* kot tudi *in vivo*. Pred slikanjem ni potrebno posebej pripravljati vzorcev. Pri slikanju z magnetno resonanco hkrati pridobimo slike z odlično prostorsko ločljivost, hkrati pa tudi pripadajoče podatke o prostorski porazdelitvi vode v materialu. Pri tri-dimenzionalnem magnetno resonančnem slikanju (3D MRI) je z enim zajemom podatkov mogoče pridobiti prostorski model proučevanega objekta, virtualno pa je mogoče izrezati poljuben prerez. V nasprotju z ravninskim prikazom istih tkivnih struktur je mogoče s pomočjo 3D MR slik identificirati tudi obliko, prostorsko organizacijo ter medsebojno zgradbeno in funkcionalno povezanost tkiv. 3D MRI dopolnjuje druge mikroskopske tehnike.

## ZAHVALA

Raziskava je nastala v okviru nacionalnih raziskovalnih projektov z naslovom: "Raziskave lesa kot materiala in tkiva živih dreves z MRI" št. J1-7042-0106 ga financira

Javna agencija za raziskovalno dejavnost RS. Za pomoč pri izdelavi anatomskih preparatov se lepo zahvaljujemo sodelavcu Martinu Zupančiču iz Katedre za tehnologijo lesa ter Ani Sepe iz Oddelka za Fiziko trdne snovi na Institutu Jožef Stefan za vso pomoč v laboratoriju za slikanje z MR.

## VIRI

1. Améglio T., Bonhomme M., Girard, C., Cochard H., Foucat L. 2004: Winter xylem embolism by Magnetic Resonance Imaging in Walnut Tree. France, International Symposium on Wood Sciences at Montpellier - (from 24 to 29 October 2004).
2. Araujo C. D., Mackay A. L., Hailey J. R. T., Whittall K. P. 1992: Proton magnetic techniques or characterization of water in wood: application to white spruce. – Wood Science and Technology, 26: 101 – 113.
3. Bucur V. 2003a: Nondestructive characterization and imaging of wood. New York, Springer, 354 s.
4. Bucur, V. 2003b: Techniques for high resolution imaging of wood structure: a review. – Measurement Science and Technology, 14: R91–R98.
5. Chang S. J., Olson J. R., Wang P. C. 1989: NMR imaging of internal features in wood. - Forest Products Journal 39, 6: 43–49.
6. Coates E. R., Chang S. J., Liao T. W. 1998: A quick defect detection algorithm for magnetic resonance images of hardwood logs. - Forest Products Journal 48, 10: 68–74.
7. Dawson-Andoh B., Hallowin M.J., Cooper T.G., Kamdem P.D., Potchen E.J. 2001: Magnetic resonance imaging as a potential tool in the study of wood penetration by waterborne preservative systems. Wood and fibre science 1: 84-89.
8. Demšar F., Jevtič V., Bačić G. 1996: Slikanje z magnetno resonanco. - Ljubljana, Littera picta, 151s.
9. Flibotte S., Menon R.S., MacKay A.L., Hailey J.R.T. 1990: Proton magnetic resonance of western red cedar. Wood. Fiber Sci. 4: 362-376.
10. Hall L. D., Rajanayagam V. 1986: Evaluation of the distribution of water in wood by use of three dimensional NMR volume imaging. -Wood Science and Technology, 20: 329–333.
11. Hartley I. D., Kamke F. A., Peemoeller H. 1994: Absolute moisture content determination of aspen wood below the fiber saturation point using pulsed NMR. – Holzforschung, 48: 474–479.
12. Houts J. H. van , Wang S., Shi H., Pan H., Kabalka G. W. 2004: Moisture movement and thickness swelling in oriented strandboard, part1. Analysis using nuclear magnetic microimaging. – Wood Science and Technology 3 8: 617-628.
13. Houts J. H. van , Wang S., Shi H., Pan H., Kabalka G. W. 2006: Moisture movement and thickness swelling in oriented strandboard, Part 2. Analysis using a nuclear magnetic



resonance imaging body scanner. Wood Science and Technology : 617-628.

14. Köckenberger W. (2001) Functional imaging of plants by magnetic resonance experiments. Trends in plant science, 7: 286-292.
15. Kuroda K., Yoshiyuki K., Takashi I., Akira O., 2006. Magnetic resonance micro-imaging of xylem sap distribution and necrotic lesions in tree stems. IAWA J (1): 3-17.
16. Macmillan M. B., Schneider M. H., Sharp A. R., BALCOM B. J. 2002: Magnetic resonance imaging of water concentration in low moisture content wood. – Wood and Fiber Science 2: 276–286.
17. Merela M., Sepe A., Oven P., Serša I., 2005: Three-dimensional in vivo magnetic resonance microscopy of beech (*Fagus sylvatica* L.) wood. Magma 4: 171-174.
18. Morales S., Guesalaga A., Fernández M. P., Guarini M., Irrázaval P. 2004: Computer reconstruction of pine growth rings using MRI. - Magnetic Resonance Imaging, 22: 403–412.
19. Nanassy A. J. 1973: Use of Wide Line NMR for Measurement Of Moisture Content in Wood. -Wood Science 3: 187-193.
20. Pearce R. B., Sümer S., Doran S. J., Carpenter T. A., Hall L. D. 1994: Non – invasive imaging of fungal colonization and host response in the living sapwood of sycamore (*Acer pseudoplatanus* L.) using nuclear magnetic resonance. – Physiological and Molecular Plant Pathology, 45: 359–384.
21. Sharp A.R., Riggan M.T., Kaiser R., Schneider M. 1976: Determination of moisture content of wood by pulsed nuclear magnetic resonance. Wood and fibre 10: 74-81.
22. Skoog D.A., Holler, F.J., Nieman T.A. (1982) Principles of instrumental analysis. Fifth edition. Saunders college publishing. 849 p.
23. Torelli N., Demšar F., Oven P., Jarh O., Sepe A., Križaj B. 1989: MRI of living tissues of affected and healthy silver firs (*Abies alba* MILL.). Lipica, International Congress AMPERE, Workshop on Contrast Agents in Magnetic Resonance, in Farmaceutski vestnik 3/4: 339-343.
24. Wang P. C., Chang, S. J. 1986: Nuclear magnetic resonance imaging of wood.- Wood and Fiber Science 2: 308–314.

Marko Petrič

## O AVTORJU PRISPEVKA, PROF. DR. PRIMOŽU OVNU

Primož Oven (rojen 1965) je na Biotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani izredni profesor za področje Znanost o lesu. Doslej je poučeval in raziskoval biologijo drevesa, kambijevo aktivnost in nastanek lesa, odziv dreves na mehanska poškodovanja, anatomijo, lastnosti ter končno rabo lesa, sekundarne spremembe v lesu, nego dreves ter arboristiko na Oddelku za lesarstvo, Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete v Ljubljani. Na Akademiji za likovno umetnost je nosilec predmeta Tehnologija lesa pri študiju industrijskega oblikovanja. Za diplomsko delo je bil leta 1990 nagrajen s fakultetno Prešernovo nagrado. Prav gotovo upravičeno, saj z vsemi dosedanjimi aktivnostmi znova in znova dokazuje svojo znanstveno odličnost: aktivno sodelovanje v akcijah COST (E6, E12 in E50), nacionalni predstavnik v Tehničnem komiteju COST za področje lesarstva (2004-2006), sodelavec in/ali vodja pri 8 nacionalnih in dveh mednarodnih (SLO-USA) raziskovalnih projektih, prav tako tudi odgovorni raziskovalec evropskega projekta »Predicting Impacts on Natural Ecotones (PINE, 5<sup>th</sup> FP)«. Do nedavnega je bil vodja raziskovalne skupine Tehnologija lesa. Bil je glavni in odgovorni urednik Zbornika gozdarstva in lesarstva za leto 2006. Je član ISA, IAWA in IUFRO. Njegova bibliografija šteje preko 100 enot, od tega je 38 znanstvenih člankov.



Prof. dr. Primoža Ovna pa od začetka letošnjega leta dalje čakajo novi izzivi. Odločil se je, da se bo poglobljeno usmeril na področje kemije lesa, s katerim se je v okviru svojih raziskovalnih aktivnosti sicer srečeval že do sedaj. Tako je prof. dr. Oven 1. 1. 2008 prevzel vodenje Katedre za kemijo lesa na Oddelku za lesarstvo, saj se je dolgoletna vodja te katedre, prof. dr. Vesna Tišler, 31. 12. 2007 upokojila.

# UTEKOČINJEN LES – NOV NAČIN UPORABE LESNE BIOMASE

LIQUIEFIED WOOD - A NEW UTILISATION OF WOOD BIOMASS

**Izvleček:** V članku je predstavljen nov način uporabe lesne biomase. Les in materiale, ki vsebujejo celulozo najprej utekočinimo, nato pa utekočinjeno snov uporabimo kot surovino za sintezo poliestra ali direktno za pripravo poliuretanskih pen. Opisane so raziskave v svetu in v Sloveniji in možnosti, ki jih takšen način uporabe obnovljivih virov nudi.

**Ključne besede:** utekočinjen les, obnovljivi viri, sinteza polimerov, poliestri

**Abstract:** A new utilization of wood biomass is described in this contribution. Wood and materials based on cellulose are liquefied in the first step and this liquefied material is then used as a raw material for the synthesis of the polyester or directly for the preparation of the polyurethane foams. The recent research achievements on wood liquefaction worldwide and in Slovenia are described here. The potential applications based on such renewable resources are described as well.

**Keywords:** liquefied wood, renewable resources, polymer synthesis, polyesters

## UVOD

Čeprav imamo v Sloveniji ogromne količine lesne biomase, je relativno slabo izkoriščena. V glavnem jo porabimo kot gorivo, za pridobivanje celuloze, lignina, tanina in kot surovino za lesne polizdelke kot so vezane plošče, iverice in masiven les za gradbeništvo. Tudi pohištvna industrija je velik porabnik lesa. Skupna lastnost naštetih uporabe pa je, da v večini primerov nastajajo lesni odpadki, ki pa jih ne znamo uporabiti drugače kot gorivo. To velja tudi za odslužene lesne izdelke kot je staro pohištvo, gradben les, itd. Uporabimo lahko tudi drevesno skorjo, ki predstavlja do 20 % drevesnega odpadka. Pri letni porabi 300.000 do 350.000 m<sup>3</sup> lesa za izdelavo ivernih plošč v Sloveniji, je to najmanj 60.000 m<sup>3</sup> odpadka.

Zakaj vse te biomase v prid trajnostnemu razvoju ne bi bolje izkoristili?

Les, kot najbolj razširjen naravni polimer, so najprej uporabili za pridobivanje visoko viskoznega olja, ki naj bi bil primeren za gorivo. Pripravo tekočega goriva so dosegli pri visoki temperaturi in pritisku. Nastali produkti

so bili težkohlapani ogljikovodiki in katran (Bouvier 1988). Skušali so tudi znižati viskoznost s katalitsko hidrogenacijo (Rezzoug 2002). Čeprav so bili poskusi uspešni, pa zaradi zahtevnih pogojev reakcije in visoke porabe energije še niso industrijsko izkoriščani.

Lesno biomaso lahko porabimo kot nadomestilo za naftne derivate - in to ne kot gorivo, ampak kot surovino za sintezo materialov, ki jih sicer pripravljamo iz naftnih derivatov.

## POSTOPEK UTEKOČINJANJA

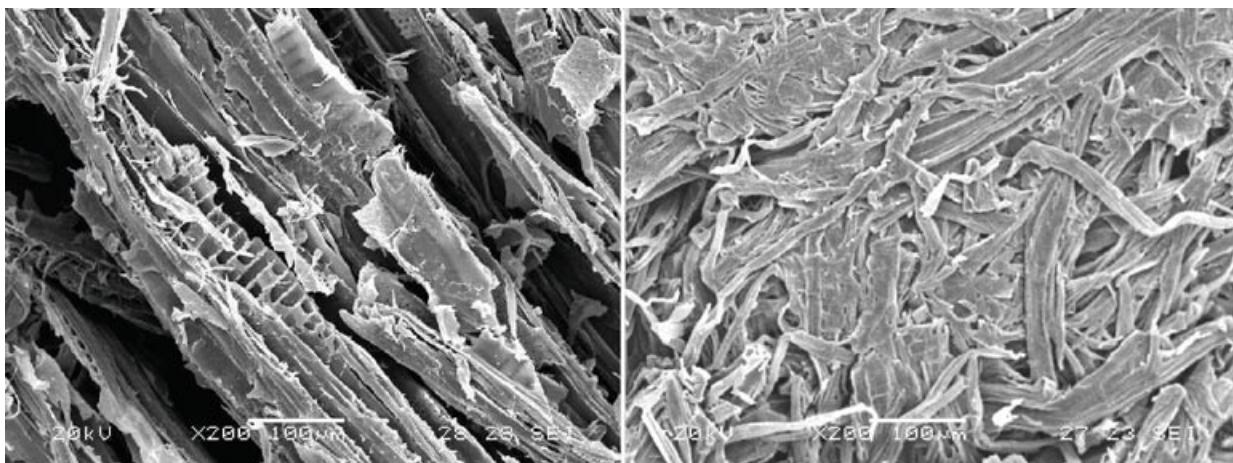
Lesne odpadke in odpadke, v katerih je osnovni material celuloza, utekočinimo z uporabo glikolov, fenola in anorganskih kislin z izkoristkom več kot 95 % (Lin 1994, Alma 1998).

Nastali oligomeri imajo proste hidroksilne skupine, ki jih lahko uporabimo za sintezo različnih polimerov kot so poliestri, poliuretani, novolaki in resoli.

Mehanizem utekočinjanja je slabo poznan in le nekaj delnih razlag je bilo objavljenih o utekočinjanju celuloze, hemiceluloz in lignina. Pri utekočinjanju polisaharidov, kot glavne sestavine lesa, se ob prisotnosti fenola ali polihidroksi alkoholov najprej prekine  $\beta$ ,1-4 glukozidna vez. Na-

\* Kemijski inštitut Ljubljana, Hajdrihova 19, p.p. 660, SI-1001 LJUBLJANA, Slovenija, tel.: +386 1 476 0363, fax: +386 1 4760300, e-pošta: matjaz.kunaver@ki.si





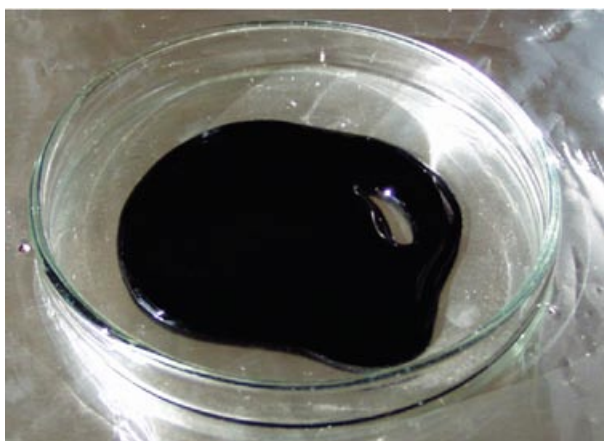
■ Slika 1: SEM mikroskopski posnetki topolovine pred utekočinjanjem (levo) in ostanek po utekočinjanju (desno)

stanejo oligomeri s prostimi hidroksilnimi skupinami. Pri razgradnji celuloze so to mesta 2,3,4 in 6 na glukozidnem obroču. Produkti v nadaljevanju razpadejo v levulinsko kislino. Celotni mehanizem so pojasnili s čistimi substancami kot so celuloza, celobioze in škrob (Lin 2004).

Prav utekočinjanje lignina, ki ga je v nekaterih drevesnih vrstah do 30 %, je najmanj poznano. Kot modelno substanco pri utekočinjanju lignina s fenolom so uporabili guajacilglicerol- $\beta$ -guajacil eter (Lin 2001). Dokazali so nastanek benzil kationa, ki tvori različne derivate s fenolom. Potek utekočinjanja lignina s polihidroksi alkoholi pa sploh še ni raziskan.

Okolju bolj prijazen postopek utekočinjanja lesa je z uporabo glikolov. Uporabimo lahko različne večfunkcionalne glikole, kot so na primer etilenglikol, dietilenglikol in polietilenglikol 400. Yamada in sodelavci so ugotovili, na kakšen način poteka mehanizem utekočinjanja celuloze

z etilenglikolom. Najprej se tvori etilenglikol - glukozid, ki potem razpade v 2-hidroksi etil levulinat (Yamada, Ono 2001). Pri utekočinjanju lesa lahko pride do rekondenzacije nastalih produktov. Kobayashi s sodelavci je ugotovil, da pride od rekondenzacije samo, če so v reakcijski zmesi prisotni razgradni produkti celuloze in lignina, kar je običajno pri utekočinjanju lesa (Kobayashi 2004). S študijem kinetike utekočinjanja celuloze so ugotovili, da se utekočini večina amorfnе visokopolimerizirane celuloze že v prvih par minutah reakcije, kristalinična in visoko urejena celuloza pa rabi za popolno utekočinjenje bistveno več časa (Jasiukaityte 2007). Hitrost utekočinjanja in izkoristek lahko povečamo z uporabo mikrovalov kot vira termične energije (Kržan, Kunaver 2006). Popolno utekočinjenje lesa dosežemo že v 20 minutah.



■ Slika 2: Utekočinjen les



## MOŽNOSTI UPORABE

Komponente utekočinjenega lesa vsebujejo proste hidroksilne skupine, ki z ustreznimi reaktanti tvorijo estrsko ali uretansko vez. Znani so primeri uporabe utekočinjenega lesa za pripravo novolakov in poliuretanskih pen.

Utekočinjen les lahko uporabimo tudi kot polihidroksi alkohol v sintezi različnih poliestrov. Na ta način nadomestimo del večfunkcionalnih alkoholov z utekočinjenim lesom. Poliestre lahko uporabimo za sintezo poliuretano in zamreženih produktov z izboljšanimi lastnostmi, saj ima tako sintetizirani poliestre bistveno višjo molsko maso kot čisti utekočinjen les in posledično boljše mehanske lastnosti.

Različni avtorji so uporabili utekočinjen les kot surovino za pripravo poliuretanskih pen, za poliuretanskih smol in pred kratkim, tudi poliuretanskih lepil (Wei 2004). Utekočinjali so tudi škrob in odpadni papir in iz nastalih produktov pripravili poliuretanske pene. Skupna lastnost teh produktov je visoka hidrofilnost in biorazgradljivost brez toksičnih razpadnih produktov (Lee 2002).

V literaturi so navedeni poskusi izdelave vezane plošče z lepilom na osnovi utekočinjenega lesa in polimernega diizocianata. Trdnost spoja presega kriterije japonskega standarda. Prav tako so emisije formaldehida in acetaldehida pod zahtevano mejo (Tohmura 2005).

Čeprav se v svetu vedno bolj ukvarjajo z recikliranjem odpadnega lesa v iverne plošče, je poudarek tudi na uporabi alternativnih lepil oziroma veziv. Poleg običajnega urea-formaldehidnega in fenol-formaldehidnega lepila se občasno uporablja tudi lepilo na osnovi polivinilacetata ali poliuretansko dvokomponentno lepilo (Uysal, Kurt 2007). V vseh primerih je glavna ovira emisija formaldehida ali pa cena.

## RAZISKAVE V SLOVENIJI

V Sloveniji so prve raziskave začeli na ljubljanski Biotehniški fakulteti, na Oddelku za lesarstvo. Od leta 2002 potekajo raziskave tudi na Kemijskem inštitutu Ljubljana, v Laboratoriju za kemijo in tehnologijo polimerov, v okviru programa Polimeri s posebnimi lastnostmi. Prvi v svetu so uporabili mikrovalove za utekočinjanje lesa, in prvi uporabili utekočinjen les kot surovino za sintezo poliestrov. Prav te raziskave dajejo vedno nove odlične rezultate, ki bodo uporabni tudi v industriji.

Prvi izdelek iz utekočinjenega lesa je bila nenasičena poliestrna smola, nadaljevali so s sintezo različnih poliestrov, ki se uporabljajo za pripravo poliuretanskih pen.



■ Slika 3: Zamrežen nenasičen poliestre iz utekočinjenega lesa

Poliuretanska pena iz utekočinjenega lesa je izredno hidrofilna, zato vpije izjemno količino vode. Uporabna je predvsem v agrotehnik in tudi v floristiki. Z modifikacijo sestave poliestrov lahko tudi v veliki meri vplivamo na lastnosti končnega produkta, to je poliuretanske pene. Raziskave še potekajo, saj bi radi pripravili pene za različne namene.



■ Slika 4: Poliuretanska pena, sintetizirana iz poliestra na osnovi utekočinjenega lesa

Iz tovrstne poliuretanske pene je bil izdelan tudi kockasti sedež SITintheSITy, ki je bil predstavljen na Mesecu oblikovanja v Ljubljani in na prireditvi Hevrek 2007. To je bil uspešen rezultat sodelovanja med podjetnikom Zmagom Novakom, oblikovalci in raziskovalci na Kemijskem inštitutu.





■ Slika 5: Stol SITintheSITy, izdelan iz poliuretanske pene na osnovi utekočinjenega lesa.

Glavni cilj omenjenih raziskav je uporaba neizrabljenih obnovljivih virov v Sloveniji, in to je predvsem lesne biomase za sintezo polimerov, ki jih sicer izdelujemo iz surovina, pridobljenih iz surove nafte. Ti cilji se ujemajo tudi z usmeritvami trajnostnega razvoja v Sloveniji in EU.

Eden od pomembnih dosežkov je tudi uporaba glicerola kot glavnega reaktanta za pripravo utekočinjenega lesa, ki je stranski produkt izdelave biodiesla iz oljne repice Cilji raziskav so torej skladni z direktivami Kyotskega sporazuma saj zmanjšujejo odvisnost od fosilnih virov surovin. Prav tako so skladni z EU direktivo 2003/30, ki predvideva do leta 2010 uporabo 5,75 % biodiesla, ker nudi postopke uporabe odpadnega glicerola pri pripravi teh goriv.

## LITERATURA

- Alma, M.H., Maldas, D., Shiraishi, N., 1998: Liquefaction of several Biomass wastes into Phenol in the presence of various alkalis and metallic salts as catalysts, J. of Polymer Engineering, 18, 162-177
- Bouvier, J.M., Gelus, M., Maugendre, S., 1988: Wood Liquefaction - an Overview, Applied Energy, 30, 85-98
- Jasiukaityte, E., Kunaver, M., Strlič, M., 2007: Cellulose degradation in acid catalyzed glycolysis, Italic 4, May 8-10, 2007, Monte Porzio Catone, Rome - Italy. Science & technology of biomasses: advances and challenges : materials, chemicals & processes from agricultural and forest biomass : proceedings book. Rome: Tor Vergata University, 228-231
- Kobayashi, M., Asano, T., Kajiyama, M., Tomito, B., 2004: Analysis on residue formation during wood liquefaction with polyhydric alcohol, J.Wood Sci., 50, 407-414
- Kržan, A., Kunaver, M., 2006: Microwave heating in wood liquefaction, J. Appl. Polymer Sci., 101, 2, 1051-1056
- Lee, S.H., Teramoto, Y., Shiraishi, N., 2002: Biodegradable Polyurethane Foam from Liquefied Waste Paper and Its Thermal Stability, biodegradability and Genotoxicity, J. of Appl. Polymer Sci., 83, 1482-1489
- Lin, L., Yao, Y., Shiraishi, N., 2001: Liquefaction mechanism of  $\beta$ -4 lignin model compound in the presence of phenol under acid catalysis, Holzforshung, 55, 617-624
- Lin, L., Yao, Y., Yoshioka, M., Shiraishi, N., 2004: Liquefaction mechanism of cellulose in the presence of phenol under acid catalysis, Carbohydrate Polymers, 57, 123-129
- Lin, L., Yoshioka, M., Yao, Y., Shirashi, N., 1994: Liquefaction of Wood in the Presence of Phenol Using Phosphoric Acid as a Catalyst and the Flow Properties of the Liquefied Wood, J. of Appl. Polymer Sci., 52, 1629-1636
- Rezzoug, S.A., Capart, R., 2002: Liquefaction of wood in two successive steps: solvolysis in ethylene-glycol and catalytic hydrotreatment, Applied Energy, 72, 631-644
- Tohmura, S., Li, G., Qin, T., 2005: Preparation and characterization of wood polyalcohol-based isocyanate adhesives, J. of Appl. Polymer Sci., 98, 791-795
- Uysal B, Kurt S., 2007: The effect of edge banding thickness of white oak bonded with different adhesives on withdrawal strengths of beach dowels in composite materials, J. of Adhesion Sci., 21, 735-744
- Wei, Y., Cheng, F., Li, H., Yu, J., 2004: Synthesis and properties of polyurethane resins based on liquefied wood, J. of Appl. Polymer Sci.; 92, 351-356
- Yamada, T., Ono, H., 2001: Characterization of the products resulting from ethylene glycol liquefaction of cellulose, J.Wood Sci., 47, 458-464

Bojan Pogorevc

# OBNOVLJIVA IN UČINKOVITA RABA ENERGIJE ZA SLOVENIJO DO 2030

Zveza društev za biomaso Slovenije je organizirala v sodelovanju z Državnim svetom Republike Slovenije v petek, 7. decembra 2007, v dvorani Državnega sveta Republike Slovenije slovensko konferenco OBNOVLJIVA IN UČINKOVITA RABA ENERGIJE ZA SLOVENIJO DO 2030.

Podnebne spremembe imajo vse hujše posledice. Letos smo jih tudi v Sloveniji začutili, ko smo poleg velike materialne škode imeli prve smrtno žrtve. Po drugi strani se v zadnjem desetletju zaradi naraščajočega povpraševanja po energentih in dolgoročnega zmanjševanja svetovnih zalog nafte, plina in urana soočamo z dramatičnim dvigom njihovih cen. Globalna katastrofa pa se nam obeta na področju zdravja, če bo sedaj predvidena in željena gradnja jedrskih elektrarn v svetu tudi izpeljana. Da bi se izognili negativnim vplivom na okolje, gospodarstvo in družbo moramo v energetiki iskati rešitve samo v uvajanju obnovljive in učinkovite rabe energije.

Na spomladanskem zasedanju Evropske komisije so za izboljšanje energetske politike sprejeli naslednje cilje do 2020: zagotoviti 20% energije iz obnovljivih virov do leta 2020, skupaj z 10% povečanjem pogonskih goriv iz biomase, 20% povečanjem učinkovite rabe energije in 30% zmanjšanjem izpustov toplogrednih plinov. Če Evropa želi izpolniti te cilje, ima za to na voljo zelo malo časa. Poudarili so, da so cilji dosegljivi samo, če bodo ukrepi sprejeti tako na evropskem, kakor tudi na nacionalnih nivojih še pred volitvami v Evropski parlament do leta 2009. Evropska komisija mora prevzeti vlogo legalizacije, ki bo zagotovila sprejemanje nacionalnih energetskih načrtov v skladu z zastavljenimi cilji.

Cilji obnovljive energije so dosegljivi in obsegajo veliko več kot samo zmanjšanje emisij toplogrednih plinov. Strateška usmeritev EU je biti v svetu prvi na področju obvladovanja tehnologij zmanjševanja toplogrednih plinov. Evropska industrija obnovljivih virov energije, kot tudi trg le teh, predstavljata enega najbolj naprednih evropskih



sektorjev z letnim prometom več kot 25 milijard EURO in z več kot 350.000 zaposlenimi. Razvoj obnovljivih virov energije bo povečal varnost preskrbe z energijo v EU. Hkrati pa bosta uporaba teh tehnologij in njihov razvoj v EU pripomogla k oblikovanju svetovne vodilne vloge v tej najbolj dinamični panogi. Razvijanje novih tehnologij, ki bodo v prihodnosti del globalne energetske oskrbe in nastajanje stabilnega kvalificiranega trga dela ter visoke dodane vrednosti za različne regije v Evropi so povezani z lizbonsko strategijo in so eden ključnih faktorjev pri nadaljnjem gospodarskem razvoju EU. In kakšni so naši cilji?

Na konferenci so mag. Robert Režonja, Bogdan Pungartnik in Lojze Šubic iz ministrstev za kmetijstvo in okolje predstavili razvojno strategijo in sistem finančnih spodbud za uvajanje obnovljive in učinkovite rabe energije v Sloveniji, Borut Šturm iz Eko sklada pa je predstavil sistem ugodnih kreditov. Prof. dr. Franc Pohleven je predstavil lesno predelovalno dejavnost, kot nizko ogljično panogo, ki v svoji celovitosti največ pripomore k zmanjševanju emisij CO<sub>2</sub> in k energetske učinkovitosti, kot tudi k trajnostnemu razvoju na sploh.

Slovenija se vse bolj, vendar še zmeraj prepočasi, prebujata, tako kot na vseh drugih, tudi na področju energetike. Slovenija mora čimprej sprejeti nacionalno strategijo celovite uvedbe obnovljive in učinkovite rabe energije. Prepričani smo, da zmoremo doseči ta cilj najkasneje do leta 2030, s tem prispevati k odpravi klimatskih sprememb in zagotoviti dolgoročno stabilnost in razcvet našega gospodarstva. To je poleg ekološkega kmetovanja, zdrave hrane, naravnih surovin in s tem povezane nizko ogljične predelovalne industrije osnova za visok standard bivanja, ustvarjanja ter mednarodne uveljavitve naše države. V drugem delu konference smo se osredotočili na predlog razvojne strategije do 2030, na naravne in razvojne danosti ter ovire, ki onemogočajo preboj posameznih obnovljivih virov in učinkovite rabe energije pri nas.



# leitz

## NAŠA PONUDBA:

Prodaja kakovostnega orodja in rezil za obdelavo lesa, lesnih tvoriv, plastičnih mas in lahkih kovin

## Brušenje, ostrenje orodja:

- krožnih žaginih listov in drobilcev v HW in DIA izvedbi ter obnova poškodovanih zob
- tračnih žaginih listov za mizarje, tudi varjenje
- rezkarjev in rezkalnih garnitur v HW in HS izvedbi
- skobeljnih nožev v HW in HS izvedbi
- svedrov in spiralnih nadrezkarjev v HW in DIA izvedbi
- izdelava profilnih nožev po vašem načrtu
- verižnih rezkarjev

## Vaša prednost:

- največja gospodarnost vašega orodja zaradi strokovnega brušenja
- kvaliteta rezil ostaja enaka do končne izrabe
- na vašo željo vam orodje odpeljemo in dostavimo
- know-how enega največjih proizvajalcev orodja na svetu.

Poleg tega vam nudimo povečave izvrtin, mikroskopskih posnetkov rezilnega robu ali poškodb in balansiranje orodij.



leitz

**LEITZ ORODJA d.o.o.**

Savska 14, 4000 Kranj

e-mail: [leitz@leitz.si](mailto:leitz@leitz.si)

**Poslovalnica Kranj:**

tel.: 04/238 12 12, 238 12 10; fax: 04/238 12 22

**Poslovalnica Novo mesto, Turkova 3:**

tel.: 07/332 14 42; fax: 07/332 14 45

[leitz.nm@leitz.si](mailto:leitz.nm@leitz.si)

**Poslovalnica Maribor:**

tel.: 040 297 723

[joze.sumandl@leitz.si](mailto:joze.sumandl@leitz.si)



Stojan Ulčar\*

# NEMŠKA NOTRANJA VRATA V 2007

## ALI KAJ JIH BO ODPIRALO IN ZAPIRALO TUDI NAM V 2008

Čas med božičem in novim letom se vedno lahko porabi tudi za bolj ali manj fizično selekcijo vsega tistega, kar se nam je med letom nabralo na policah in v omarah ter še kje, sploh če nas ne vrže s tira kaj drugega, bolj trivialnega. Letos je gregorijanski koledar (tudi z delno pomočjo tržne situacije) poskrbel še za to, da smo v dneh do treh kraljev lahko kaj od tega (i)zbrali še v neko smiselno vsebino, ki bi za koga utegnila biti tudi zanimiva.



Odgovor na razumljivo spontano vprašanje, zakaj utrujanje s člankom o nemški prodaji in proizvodnji notranjih vrat in ne o slovenski, je povsem enostaven. V Nemčiji ustrezne podatke razne institucije in službe sistematično obdelujejo in občasno publicirajo v strokovnih medijih, ki redno objavljajo tudi razne bolj ali manj specializirane članke (in)direktno v zvezi njimi. In to bi lahko bila tudi ključna točka tega pisanja (s torej neobičajnim vrhom že v drugem odstavku), seveda če ga bomo razumeli kot, recimo, nek izziv na forumih (zvezah in sekcijah), ki so za to nekje poklicani, ter se o čem konstruktivnem brez fig (ali kakšnega drugega bolj južnega sadja) v žepu tudi sporazumeli. Ne nazadnje neusmiljeno prihaja čas, ko bomo tudi vratarji tako ali drugače morali revidirati naša poslanstva in vizije ter ustrezno prilagoditi naše poslovne

strategije, ki se aktualno obvezno začénjajo pri naših specifičnih konkurenčnih prednostih in slabostih (tudi v kontekstu novih lastniških odnosov) ter perspektivno lahko zaključujejo v delitvah naših proizvodnih programov in v skupnih nastopih na vedno zahtevnejših (tudi z globalizacijo že močno kontaminiranih) evropskih in sredozemskih trgih. In prav neka organizirana tekoča spremljava podatkov in avtorizirana statistika dogajanj je (lahko) ena tistih pravih osnov za razna, recimo strokovna odločanja. Pri tem pa vsaj tu stroka pomeni precej več kot samo tisto, česar se naučimo na oddelku za lesarstvo.

Kakorkoli, če smo vrh trikotnika te fabule zakoličili praktično še pred klasičnim zapletom, poskrbimo še za nekoliko samosvoj razplet tega verjetno ne (po)vsem všečnega teksta, ki ga bomo morda prav zato morali prebrati še enkrat. To pomeni, da bomo nekako taksativno namignili samo na nekatere ključne faktorje (dejstva, vzroke in posledice), ki oblikujejo in usmerjajo dogajanja na področju prodaje in proizvodnje nemških (in tudi slovenskih) notranjih vrat, ter po tem morda (zaenkrat še vsak zase) potegnili neko precej bolj jugovzhodno potekajočo slovensko paralelo. Vsekakor pa navedenih točk ni treba prebirati v zapisanem vrstnem redu, prav gotovo pa jih je pametno oplemenititi še z drugimi viri.

### Izvoz in uvoz

Delež izvoza nemških notranjih vrat je v letu 2004 znašal še 26 % in v letu 2006 že 35 %, pri čemer končnih številka za leto 2007 seveda še ni. Po podatkih zveze nemške industrije lesnih tvoriv Verband der Deutschen Holzwerkstoffindustrie (VHI) – Giessen pa se trendi (2007/2006) nadaljujejo tako pri večanju izvoza (+ 26 % ali 1,147/0,909 mio kosov za 1. polovico leta) kot vzporedno pri zmanjševanju uvoza (- 14 % ali 0,905/1,047 mio kosov v 1. polovici leta), s čimer bodo prvič v zgodovini izvozne številke večje od uvoznih. Glavne države, kamor izvažajo nemške firme, sta Švica (pribl. 22 %) in Avstrija (pribl. 14 %), sledijo Švedska, Francija in Danska. Glavne države, od koder uvažajo, so Danska (pribl. 53 %), sledijo Madžarska, ki je svojo količino povečala, ter Poljska in Slovenija, ki sta jo zmanjšali (Slovenija kar za okoli - 35 % ali 40.222/61.596 kosov v 1. polovici leta). Relativno močan promet z Dansko gre na račun multinacionalne VEST – WOOD (s 30.09.2007

\* LIP Bled d.o.o, Rečiška 61, 4260 Bled.





preimenovana v JELD – WEN), ki ima svoje specializirane proizvodnje v obeh državah.

### GERMANDOOR

Pod tem imenom poznamo združenje 16, recimo vidnejših nemških proizvajalcev notranjih vrat, ki so se z namenom povečevanja izvoza zbrali pod okriljem VHI in se prvič predstavili letos januarja na bienalnem mednarodnem sejmu BAU 07 – München (LES 59(2007) št. 3, str. 84-86). Svoje izvozne ofenzive so usmerili v države jugovzhodne Evrope, Veliko Britanijo in Irsko ter na urbana središča Rusije in Ukrajine. Na majskem srečanju so se dogovorili za skupno oglaševanje v tujem strokovnem tisku, ne pa (še) za skupne sejemske nastope na nekaterih ciljnih trgih. Na novembrskem strateškem seminarju v Frankfurtu so s priznanim inštitutom ift - Rosenheim (za okrog 30 vodij izvoza) pripravili in obravnavali splošno problematiko zakonskih regulativ in drugih tehničnih ovir na poti k uspehu v interesantnih ciljnih državah, kot so Španija, Rusija, Ukrajina, Turčija in Velika Britanija, predvsem v kontekstu razlik pri aktualnih zahtevah institucij za atestiranja in certificiranja izdelkov ter za nadzor proizvodnje. Sledili bodo specializirani nadaljevalni seminarji o teh temah ter marketinške študije posameznih trgov. O teh dogodkih obstajajo skope (objavljene) informacije, seveda pa je GERMANDOOR aktiven tudi zunaj medijskega dosega, zato lahko pričakujemo še marsikatero presenečenje, morda že na prvem mednarodnem sejmu gradbeništva MADE EXPO - Milano (05. - 09.02.2008), ki bo nadomestil preminulega SAIEDUE - Bologna.

### Prodaja in proizvodnja

Končnih števil o razvoju turbulentnega nemškega trga notranjih vrat v letu 2007 še ni, lahko pa navedemo, da obstaja občutna razlika med razpoložljivimi vgrajenimi kapacitetami in ne samo količinsko problematičnim povpraševanjem, ki se jasno demonstrira tudi v zaostrenem konkurenčnem boju. Prvi neposredni efekti so pritiski na prodajne cene, ki seveda odvrčajo marsikatero tuje proizvajalce (tudi iz Slovenije), večje (tudi kvalitetne) razlike med standardnimi in nadstandardnimi izdelki (predvsem za pomembna objektna posla), nekatere nove izvedbe izdelkov in okovja (ki pa prodaje v bistvu ne povečujejo, ampak jo samo delno prestrukturirajo) ter uveljavljanje pravic iz modelne zaščite in zahteve po korektnem (predpisanem) deklariranju izdelkov. Odločilen pa je poudarek na konkurenčni logistiki z relativno kratkimi aktualnimi dobavnimi roki, pri čemer kompletnost (praviloma samo še komisjskih) odprem večinoma sploh ni več stvar pogovorov. Vse to pomeni dodatno selekcijo dobaviteljev (tudi iz Slovenije), ki tem trendom ne morejo več slediti. Tu naj omenimo samo (nekaterim slovenskim vratarjem iz polpretekle zgodovine znanega) grosista MODERNE BAUELEMENTE MB – Bremen (ki je pred dvema letoma prijavil insolenco in se je s koncentracijo proizvodnje oken in vhodnih vrat na lokacijo Bernburg zaenkrat rešil) ter tri srednje velike nemške proizvajalce notranjih vrat HOCHWALD TÜREN – Kell am See in GÜSTROWER TÜRENWERK – Güstrow (oba člana grupacije GERMANDOOR sta letos prijavila insolenco in iščeta rešitev) ter PRÜM – GARANT HOLDING – Weinheim (ki ga je večinsko prevzel švicarski LOOSER HOLDING – Arbon). Vsekakor je pomembno povedati še, da noben od

teh dogodkov ni bistveno zmanjšal kvantitativne ponudbe na sicer zelo liberalnem nemškem trgu notranjih vrat (medtem ko se je kvalitativna ponudba tudi z nekaterimi kar močnimi investicijami v opremo še povečala).

## Gradbeništvo

Pri analizah stanja so bile ugotovljene direktne korelacije med številom izdanih gradbenih dovoljenj in prodajo notranjih vrat. Če se omejimo samo na časovne zamike, potem moramo za Nemčijo navesti, da prodaja vrat sledi izdaji dovoljenj s pribl. 9-mesečno razliko. Zadnja konjunkturna konica pri dovoljenjih je bila registrirana v 1. kvartalu in pri vratih v 4. kvartalu leta 2006 (ko se je v Nemčiji povečal davek na dodano vrednost). Število dovoljenj se občutno zmanjšuje (kumulativno za prvih 10 mesecev 2007 pribl. - 29 % ali 151.936/215.009 glede na isto obdobje v 2006), trenutni trendi pa so podobni tudi v večini drugih zahodnoevropskih držav, tudi v ZDA. Torej še en razlog več za revizijo naših prodajnih in proizvodnih strategij. Če bi se O. Župančič ukvarjal s strategijo, bi tu svojim kolegom seveda znal postaviti tisto pravo vprašanje.

## Industrija

Gotovo še vedno velja neka splošna ugotovitev, da v Sloveniji popoldan rešujemo, kar so dopoldan (včasih tudi na naš račun) rešili v Nemčiji. Seveda danes govorimo okvirno o nekaterih tržnih dejstvih, tu pa sedaj predvsem o tehnološki navezavi. Ne bomo preveč udarili mimo, če zapišemo, da je kar blizu 80 % naših ključnih strojev in linij nemškega izvora ter nekaj manj tudi (za to tehnologijo primernih) osnovnih reprodukcijskih materialov. In vsi ti prinašajo s sabo in prenašajo na nas (seveda v ustreznem razmerju) tudi vse, s čimer se ukvarja in rešuje nemško gospodarstvo, torej tudi tisti njegov del, ki bolj ali manj definira našo panogo. Tako lahko že v prvem kvartalu 2008 pričakujemo pritisk v smeri eno- in žal morda tudi dvomestnih podražitev (v %) praktično vseh ključnih elementov, ki bodo poleg višjih svetovnih cen (zgeneriranih v glavnem na osnovi cen strateških naftnih derivatov) vključevale tudi podražitve domačih energentov (električna energija dolgoročno tudi na račun zmanjšanja emisij toplogrednih plinov) in naraščanja cen lastnih in uvoženih surovin ter seveda povečanih stroškov države in dela (tudi v kontekstu spirale nenormalno visoke inflacije).

## Delo

Stroške dela regulirajo različne tarifne pogodbe (malo bolj transparentne kolektivne in precej manj individualne), ki z večjim ali manjšim zamikom parirajo tržnim razmeram. Tako so na primer v Westfaliji partnerji v industriji pohištva že 14. maja 2007 podpisali sporazum o zvišanju plač

za 3,6 % po 1. avgustu 2007 in za 2,5 % po 1. septembru 2008 (torej skupaj 6,1 % z veljavnostjo do 30. aprila 2009). Nemci kot zgledna pravna država in kolikor toliko socialna družba pogodbe na obeh straneh seveda primerno spoštujejo. Delojemalci so nekako samoumevno vestni in točni, delodajalci pa se dobro zavedajo, da so odgovorni za njihovo normalno učinkovitost in primerno motiviranost (kar regulirajo z ustrežno organizacijo ne samo proizvodnje, predvsem pa s profesionalnimi odnosi v službi in s človeškimi ob njej). Delavci se obravnavajo kot obvladovan strošek (praviloma rednega in redko tudi nadurnega dela) samo v kalkulacijah, pri vsem drugem (relevantnem tudi za ugled in razcvet firme) pa raje kot hitro dostopno in tudi kot dolgoročno precej pomembno investicijo. Identifikacija s firmo pač pomeni identifikacijo z vsemi njenimi problemi in z njihovim reševanjem, neredko tudi z res spoštovano pripadnostjo in cenjeno inovativnostjo. Z ljudmi je pač treba (znati) delati in Nemci - čeprav ne vsi in vedno navdušeni - to vedo in izvajajo.

## Izdelki in še kaj

Izdelki so seveda materialni nosilci praktično vseh podjetniških strategij, od nabavnih in proizvodnih do prodajnih in tržnih oziroma precej bolj obratno. Nemška notranja vrata so (tako kot vsaka druga) relativno zahtevni izdelki, vedno sestavljeni iz najmanj dveh, v več pogledih povsem različnih elementov, to je vratnih podbojev in kril, ki imajo tudi neke svoje specifikke in kot taka zaslužijo nek poseben prispevek. Verjetno je najbolje, da počakamo na premierni milanski MADE EXPO, ko bo morda priložnost za razne primerjave (in tudi čas, ko bo na voljo že več relevantnih podatkov za še kaj iz podnaslova te točke).

Po vsem tem bi takojšnji poskus nekih splošno veljavnih sklepov in njihova presaditev v naše okolje seveda ne pomenila nič več in nič manj kot samo neproduktivno špekulacijo. Saj vemo, tako kot nekaj lastovk še ne prinese pomladi, tudi nekaj gnilih jabolk še ne pomeni jeseni. Seveda danes tudi ne bomo več izgubljali niti časa niti volje s tem, kdo nam je ter kaj nam bo nalival in nasipal v starem in v novem letu. Res važno je le, da bomo res zdravi in da si bomo to res tudi (pri)voščili. Na zdravje torej.

P.S.: Tik pred redakcijo smo z zadnjimi lanskoletnimi številkami nekaterih nemških strokovnih medijev prejeli tudi sezname pomembnejših spomladanskih sejemskih prireditelj in na nobenem ni posebej navedenega večkrat napovedanega MADE EXPO – Milano. Milano bo po teh podatkih v dneh od 05. do 09.02.2008 sicer gostil SASMIL (sejem dobaviteljev v pohištveni industriji), v Bologni pa bo v času od 12. do 15.03.2008 postavljen SAIESPRING 2008 (vsaj za nas nov mednarodni sejem vrat in oken ter montažne tehnike in notranje opreme).



Franc Pohleven

# ZIMSKA PANJEVKA

## LESNA GOBA, KI RASTE TUDI POZIMI

Zimska panjevka, *Flammulina velutipes* (Curt. Ex Fr.) Sing. je lesna goba, ki raste od novembra do februarja; to je v obdobju, ko se večina drugih gob ne pojavlja. Zato jo tudi imenujemo zimska panjevka. Klobučki zimske panjevke so dokaj majhni s premerom od 2 do 5 cm, le izjemoma do 10 cm. Osnovna barva je rumenorjava, pri čemer je rob opazno svetlejši, bolj okrastorumen, medtem ko proti sredini klobuka postaja barva vedno temnejša (rjavkasta). Klobučki so tanki in proti robu domala prosojni, tako da lahko s spodnje strani skozenj razpoznamo lističe ter rahlo nažlebkan rob klobuka. Najpomembnejši razpoznavni znak te gobe je njen bet, ki je tanek, vendar gosto posejan s temnimi dlačicami, da je videti kot žametasta prevleka, ki je na dnišču beta temnejša (slika 1).



■ Slika 1: Zimska panjevka – *Flammulina velutipes*, slikana na Galjevici v Ljubljani sredi decembra 2007 (foto: Franc Pohleven)

Zimska panjevka je gniloživka ali saprofit, ki raste na lesu in povzroča belo trohnobo. Po prvih zmrzalih se pojavi v gostih šopih na listavcih. Najpogosteje zraste na poškodovanih oslabilih drevesih in štorih. Še posebno pogosta je na starih vrbah, pred leti pa sem jo zasledil tudi na divjih

kostanjih na osrednji ljubljanski tržnici. Spada med užitne gobe in klobučki zimske panjevke so posebno okusni, beti pa žilavi. Vendar je priporočljivo, da jo pred pripravo na kratko prekuhamo, vodo pa zavržemo. Surova lahko povzroči motnje pri delovanju srca.

V azijskih državah, kot sta Kitajska in Tajvan, je gojena v prehrani zelo priljubljena ter je po obsegu četrta najbolj razširjena gojena goba. Za gojenje je treba zagotoviti kar zahtevne pogoje, saj morajo prostore za gojenje hladiti, za kar porabijo v toplih deželah ogromno energije. Gojijo jo v hladnih temnih prostorih v kozarčkih in ob vzniku gob okoli roba kozarca namestijo kartonast tulec, ki povzroča podaljšano rast betkov. Tako so majhni in beli klobučki vzgojenih gob nameščeni na dolgih betkih in v prehrani so, v nasprotju s samoniklimi, cenjeni predvsem betki. Na ulicah jih spečejo kot špagete pred očmi gosta. Z dolgimi betki pakirane v vrečke pa prodajajo tudi v trgovinah (slika 2).



■ Slika 2: Zimska panjevka »Enoki« pakirana v polivinilaste vrečke v trgovini v Pekingu (foto: Franc Pohleven)

V naravi je zimska panjevka zelo podobna navadni žvepljenjači, vendar je pomembna razpoznavna značilnost okus. Če prežvečimo košček navadne žvepljenjače, ga bomo gotovo hitro izpljunili, kajti goba je zelo grenka, medtem ko je zimska panjevka blagega okusa. Obe gobi rasteta predvsem v času, ko se večina drugih gob ne pojavlja, in sicer zimska panjevka predvsem od novembra do februarja, navadna žvepljenjača pa rastete vse leto, tudi pozimi.

Matjaž PAVLIČ\*, Borut KRIČEJ in Marko PETRIČ

# SPEKTROFOTOMETER

## INSTRUMENT ZA NUMERIČNO VREDNOTENJE BARVE IN BARVNIH RAZLIK

Opremi za karakterizacijo površin na Katedri za pohištvo Oddelka za lesarstvo (Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta) smo leta 2005 dodali spektrofotometer SP62 proizvajalca X-Rite GmbH - OPTRONIK™ (slika 1). Instrument laično imenujemo kolorimeter. Uporabljamo ga za numerično vrednotenje barve in barvnih razlik po različnih standardiziranih sistemih. Na Katedri za pohištvo ga uporabljamo za merjenje barve površinsko obdelanega in neobdelanega lesa, seveda pa je uporaben za merjenje barve kakršnekoli ravne površine.



■ Slika 1: Spektrofotometer X-Rite SP 62 (foto: Matjaž Pavlič)

Instrument ima integrirano (spektrofotometrično) kroglo z usmerjeno osvetlitvijo. Pri meritvah lahko usmerjeno odbito komponento vključimo (SPIN; Specular-Included) ali izključimo (SPEX; Specular-Excluded). Vrednosti meritev instrument izračuna z upoštevanjem 2° ali 10° zornega kota standardiziranega opazovalca. Nekatere druge pomembnejše tehnične lastnosti instrumenta so:

- ▶ geometrija merjenja:  $d/8^\circ$ ,
- ▶ velikost merilne odprtine:  $D = 20 \text{ mm}$ ,

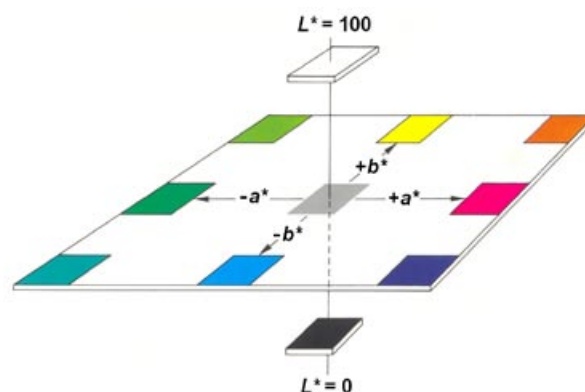
\* Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo, Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana, tel.: 01 423 11 61, faks: 01 257 22 97, e-pošta: matjaz.pavlic@bf.uni-lj.si

- ▶ svetilo: plinsko polnjena volframova žarnica,
- ▶ možnost uporabe različnih standardiziranih svetlob: C, D50, D65, D75, A, F2, F7, F11 in F12.

Za merjenje barve površinsko obdelanega in neobdelanega lesa najpogosteje uporabljamo naslednje parametre: geometrija merjenja  $d/8^\circ$ ,  $10^\circ$  standardizirani opazovalec, usmerjeno odbito komponenta vključena (SPIN; Specular-Included), standardizirana svetloba D65 in CIELAB sistem numeričnega vrednotenja barve, ki je na kratko opisan v nadaljevanju.

CIELAB sistem (slika 2) je najpogosteje uporabljen in izpopolnjen ter v svetu poznan sistem za numerično vrednotenje barve, ki predstavlja matematično kombinacijo kartezijskega in cilindričnega koordinatnega sistema, kjer je barva opredeljena s tremi osnovnimi vrednostmi:

- ▶  $L^*$  – določa svetlost barve in zavzema vrednost od 0 (absolutno črno) do 100 (absolutno belo),
- ▶  $a^*$  – določa lego barve na rdeče(+)-zeleni(-) osi,
- ▶  $b^*$  – določa lego barve na rumeno(+)-modri(-) osi.



■ Slika 2: CIELAB sistem

Barvne razlike so izražene z vrednostjo  $\Delta E^*$  in jih izračunamo po naslednji enačbi:

$$\Delta E^* = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$



Problemi, ki se pojavljajo pri merjenju barve lesa ali transparentno površinsko obdelanega lesa, izhajajo iz velike barvne nehomogenosti podlage. Pomislimo samo na razlike med barvo ranega in kasnega lesa! Da bi bilo numerično vrednotenje barve nehomogenih površin čim bolj objektivno, moramo izvesti čim več meritev, se pri tem izogibati nereprezentativnim predelom in seveda uporabiti instrument s čim večjo merilno odprtino. Spektrofotometer X-Rite SP 62 ima v skupini tovrstnih instrumentov eno izmed večjih merilnih odprtin ( $D = 20$  mm).

V lesni in pohištveni industriji lahko spektrofotometer koristno uporabimo pri določanju barvne ustreznosti

in enakomernosti barvnega tona s pigmentiranimi premazi obdelanih površin. Prav tako ga uporabljamo pri raziskovanju barvne obstojnosti pigmentov v premazih in lužilih, za vrednotenje vpliva nekaterih tehnoloških postopkov na spremembo barve lesa in lesnih tvoriv ter za raziskave vpliva časa in klimatskih ter svetlobnih pogojev na spreminjanje barvnega tona površine izdelkov, ki so v rabi v interieru ali eksterieru. Instrument je uporaben tudi za objektivno vrednotenje barve pri izbiri premaza kakor tudi za kontrolo ustreznosti uporabljenih materialov in postopkov površinske obdelave. Seveda so možne še številne druge aplikacije spektrofotometra.



## 5. KONFERENCA EVROPSKE GOZDNO-LESNE TEHNOLOŠKE PLATFORME V SLOVENIJI – FTPC5

Slovenski gozdno-lesni tehnološki platformi – SGLTP je bila zaupana organizacija 5. konference Gozdno lesne tehnološke platforme (5th conference of the Forest-Based Sector Technology Platform - FTPC5). Konferenca bo potekala od 19. do 21. maja 2008 v Hotelu Kompas v Kranjski Gori.

Pred nami so bili organizatorji Švedska, Avstrija, Finska in Nemčija. V tako cenjeni družbi se nismo znašli po naključju.

SGLTP je ena najaktivnejših evropskih tehnoloških platform. Prvi v Evropi smo izdelali nacionalni strateški razvojni program (SRP, SISRA).

Tehnološke platforme, ki delujejo na podlagi javno-privatnega partnerstva in so podprte s strani Evropske komisije, so namenjene zlasti pospeševanju raziskav in razvojnih programov. V okviru FTP imajo lastniki gozdov, industrija in raziskovalci skupen cilj in sicer inovativen ter globalno konkurenčen evropski gozdarsko-lesni sektor.

FTPC5 bo namenjena predstavitvi ter diskusiji o pomenu raziskav in inovacij za gozdarsko-lesni sektor v perspektivi do leta 2030. Ena od glavnih tem konference bo tudi de-

lovanje gozdarsko-lesnega sektorja v južni in jugovzdolni Evropi. Na konferenci bodo predstavljeni rezultati uspešnega raziskovalnega dela ter implementacija teh rezultatov v praksi.

Konferenca bo tudi odlična priložnost za vzpostavljanje novih raziskovalnih in poslovnih stikov, saj bodo na njej prisotni številni priznani evropski raziskovalci, industrialci ter evropski in nacionalni politiki (trije evropski komisarji, ministri).

Organizacija tako velikega in pomembnega mednarodnega sestanka je zahteven projekt tako z organizacijskega, kot tudi s finančnega vidika. Po drugi strani pa verjamemo, da je to srečanje odlična in enkratna priložnost za predstavitev podjetij in izdelkov ter za vzpostavljanje novih poslovnih kontaktov.

Slovenski organizacijski odbor FTPC5 zato vabi podjetja, inštitucije in posameznike, da se dogodka v čim večjem številu udeležijo.

Več informacij na spletni strani [www.sgltp.net](http://www.sgltp.net).

Marko Petrič\*

# ŠTUDIJ LESARSTVA NA BIOTEHNIŠKI FAKULTETI V LJUBLJANI »PO BOLONJSKO«: KAKO SO NASTAJALI IN KAKŠNI SO NOVI BOLONJSKI ŠTUDIJSKI PROGRAMI LESARSTVA

## Na kratko o zgodovini študija lesarstva v Ljubljani

**B**iotehniška fakulteta (BF) na Univerzi v Ljubljani ima bogato zgodovino in 10. oktobra 2007 smo z zelo lepo in svečano slovesnostjo proslavili njeno 60-letnico. Že leta 1949 je bil pri predhodnici BF, Agronomski fakulteti, ustanovljen Gozdarski oddelek, katerega študijski program je vseboval tudi lesarske predmete. Leta 1968 je študij lesarstva postal samostojen, rojstna letnica sedanjega Oddelka za lesarstvo pa je 1975. Seveda so se ves čas študijski programi lesarstva spreminjali, reformirali, s ciljem zadovoljevanja potreb za Slovenijo zelo pomembne lesnopredelovalne industrije, z željo slediti mednarodnemu razvoju na področju lesarstva in ne nazadnje tudi pod različnimi političnimi vplivi. Ena od najpomembnejših reform visokošolskega in univerzitetnega izobraževanja pa v Sloveniji poteka prav sedaj. Govorim seveda o uvajanju bolonjskih študijskih programov. Na nekaterih članicah leti že uspešno potekajo, na mnogih so šele v pripravi, na Biotehniški fakulteti pa smo bolonjske študijske programe začeli izvajati v študijskem letu 2007/08, tako da že imamo nekaj prvih, še povsem svežih izkušenj.

## Bolonjski študij – kaj je to?

Temelj bolonjske prenovne visokošolskih in univerzitetnih študijev je skupna deklaracija evropskih ministrov za izobraževanje, ki je bila sprejeta junija 1999 v Bologni (Italija). Namen deklaracije je bil skrajšanje časa študija, uresničevanje prostega pretoka študentov in delovne sile v Evropski zvezi (EU) ter okrepitev sodelovanja visokošolskih zavodov z gospodarstvom. Bolonjski visokošolski študiji obsegajo tri stopnje: 3-4 leta dodiplomskega študija (prva stopnja), 1-2 leti magisterija (druga stopnja) ter 3 leta doktorskega študija (tretja stopnja). Tako se bo čas študija do

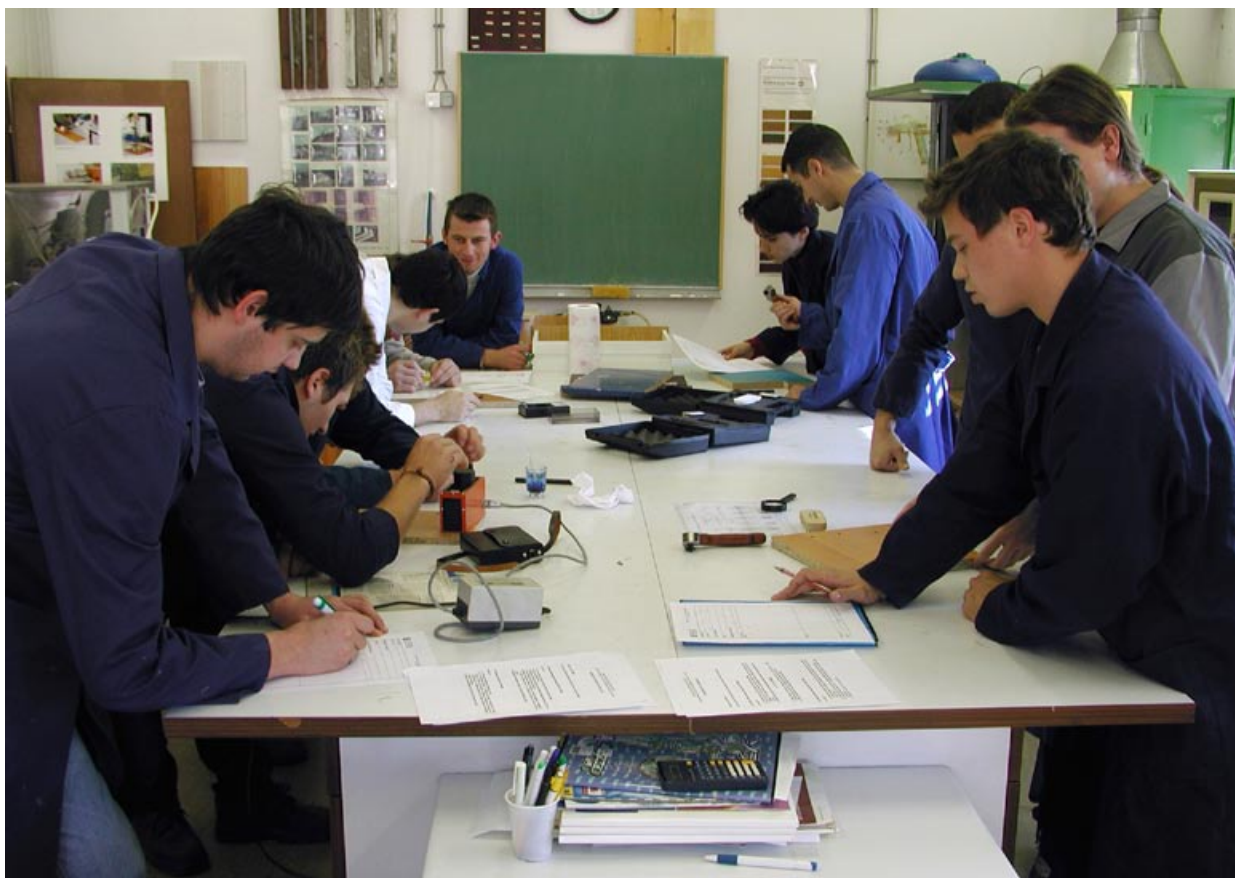
končanega doktorata skrajšal, programi pa kljub temu ne bodo slabši, saj bodo bolj intenzivni. Načini pedagoškega dela naj bi se bistveno spremenili: manj predavanj ex katedra, več interaktivnosti, dela v manjših skupinah, več individualnega dela s študenti in dela študentov doma, predvsem pa več praktičnih vaj v laboratorijih. Prav tako bodo imeli študentje večjo možnost lastnega oblikovanja programa tako, da jim bo le-ta kar najbolj ustrezal, kar bo doseženo z večjim številom izbirnih predmetov, tako na matičnem visokošolskem zavodu kakor tudi na drugih fakultetah in univerzah po Sloveniji in celo v drugih državah EU. Vsi predmeti so v bolonjskih programih ovrednoteni s kreditnimi točkami, študent pa mora za dokončanje študija zbrati zadostno število točk.

## Kako so bolonjskimi programi nastajali na BF in na Oddelku za lesarstvo?

Na Oddelku za lesarstvo, kakor tudi na celotni Biotehniški fakulteti, smo s pripravami na oblikovanje bolonjskih študijskih programov pričeli že zelo zgodaj, pred približno petimi leti. Pri pripravi je bilo v prvi vrsti potrebno upoštevati prizadevanja za čim boljši, kar se da koristen in učinkovit študijski program. Poskrbeli smo, da so programi mednarodno primerljivi. Zahteve zakonodajalca so bile prav tako velike in pri pripravi programov niso omogočale veliko maneverskega prostora. Pridobili smo mnenja študentov in mnenja iz gospodarstva ter jih, kolikor je bilo mogoče, tudi upoštevali. Neodvisni recenzenti Univerze v Ljubljani so predlagane programe natančno in zahtevno recenzirali. Recenzije so bile narejene v prizadevanju za izboljšanje kvalitete predlaganih programov, na žalost pa so, po mojem mnenju, v nekaterih primerih zahteve univerzitetnih recenzentov izražale ozke cilje matičnih fakultet ali pa celo njihove osebne motive. Po vseh opisanih in zelo dolgotrajnih postopkih je Senat Univerze v Ljubljani prižgal zeleno luč za to, da smo pripravljene programe poslali v obravnavo in sprejem na Svet za visoko šolstvo Republike Slovenije. Končni rezultat je, da

\* prof. dr., Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta,  
Oddelek za lesarstvo, Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana,  
marko.petric@bf.uni-lj.si





### ■ Pouk na Katedri za pohoštvo - površinska obdelava

smo v študijskem letu 2007/08 lahko pričeli z izvajanjem novih bolonjskih prvostopenjskih študijskih programov s področja lesarstva.

### Opis novih študijskih programov s področja lesarstva

#### *Visokošolski strokovni študijski program Tehnologije lesa in vlaknatih kompozitov*

Visokošolski strokovni študij Tehnologije lesa in vlaknatih kompozitov je tehniško naravosloven in aplikativno, predvsem k praktičnemu delu študentov usmerjen študij. Znanje diplomantov temelji na poznavanju zgradbe in lastnosti lesa kot obnovljivega inženirskega materiala, razvoju in uporabi tehnologij in tehnoloških procesov v lesarstvu, razvoju izdelkov, zakonitosti poslovanja podjetij ter trženja proizvodov. Med študijem študenti pridobijo kompetence za reševanje praktičnih vprašanj ter za projektni pristop. Predvidena sta tako redni kot tudi izredni študij, ki se bosta izvajala v obliki kontaktnega dela, kot so predavanja, seminarji, seminarske naloge, vaje in konzultacije s profesorji ter asistenti in samostojno delo študentov.

V prvostopenjski visokošolski strokovni študijski program Tehnologije lesa in vlaknatih kompozitov se lahko vpiše, kdor je opravil zaključni izpit v kateremkoli štiriletnem srednješolskem programu, poklicno maturo oziroma maturo. Prvostopenjski visokošolski študijski program Tehnologije lesa in vlaknatih kompozitov traja 3 leta (6 semestrov), od tega je en semester praktičnega usposabljanja. Skupaj obsega 180 kreditnih točk. Strokovni naslov, ki ga pridobi diplomant je diplomirani/-a inženir/-ka lesarstva (VS), okrajšano dipl. inž. les. (VS). Pridobljeno znanje diplomantom omogoča takojšnjo zaposlitev v podjetjih, ki se ukvarjajo s proizvodno dejavnostjo, ki vključuje predelavo in obdelavo lesa ter vlaknatih kompozitov, v podjetjih, ki se ukvarjajo s trgovino z lesom in lesnimi proizvodi, na področju storitvenih dejavnosti, ki vključujejo les in lesne proizvode, v javnem sektorju (zbornica, kontrolne in certifikacijske organizacije). S t.i. enotnim izobraževalnim prostorom se diplomantom odpira tudi možnost zaposlitve v državah EU.

Pogled na predmetnik visokošolskega strokovnega študija tehnologij lesa in vlaknatih kompozitov pokaže, da se



### ■ Vaje na Katedri za lesna tvoriva

bodo študentje v 1. semestru 1. letnika spopadli predvsem s splošnimi naravoslovnimi predmeti, že v 2. semestru pa pridejo na vrsto »splošni« lesarski predmeti, kot so npr. anatomija lesa, raba lesa in npr. primarna predelava lesne surovine. V 2. in 3. letniku sledijo predvsem različni lesarski tehnološki predmeti ter predmeti s področja ekonomike in organizacije proizvodnje. Nabor izbirnih predmetov je lep, ponujamo 14 predmetov na Oddelku za lesarstvo in na drugih oddelkih Biotehniške fakultete, seveda pa si študentje lahko izbirajo predmete tudi z drugih fakultet in univerz. V 3. letniku je poudarek na praktičnem usposabljanju študentov v podjetjih ter na diplomskem projektu, s katerim študentje končajo visokošolski strokovni študij. Predmetnik si je možno ogledati na spletnem naslovu <http://www.bf.uni-lj.si/dekanat/studijski-programi/visokosolski-strokovni/tehnologije-lesa-in-vlaknatih-kompozitov/predmetnik.html>.

### Univerzitetni študijski program Lesarstvo

Temeljni cilj prvostopenjskega univerzitetnega študijskega programa Lesarstvo je izobraziti strokovnjake, ki so sposobni interdisciplinarno povezati naravoslovne, tehniške, ekonomske in družboslovne vsebine s ciljem trajnostnega razvoja stroke – lesarstva. Študenti pridobi-

jo znanja o lesu, tehnologijah predelave in obdelave lesa in lesnih kompozitov ter organizacijska, ekonomska, konstruktorska in oblikovalska znanja. Diplomanti so sposobni vrednotiti les kot trajnostni vir, iskati načine za njegovo optimalno rabo, obvladajo vodenje in načrtovanje tehnologij predelave in obdelave lesa ter lesnih kompozitov, konstruiranje lesnih proizvodov, organizacijo in vodenje podjetja in so usposobljeni za sodelovanje v interdisciplinarnih vodstvenih in raziskovalno razvojnih ekipah, za gospodarjenje z lesom in lesnimi proizvodi ter za sodelovanje pri razvoju izdelkov iz lesa in lesnih kompozitov. Predviden je redni študij, enako kot v primeru visokošolskega strokovnega programa tudi tu v obliki kontaktnega dela, kot so predavanja, seminarji, seminarske naloge, vaje in konzultacije s profesorji ter asistenti in samostojno delo študentov.

Prvostopenjski univerzitetni študijski program Lesarstvo traja 3 leta (6 semestrov) in obsega 180 kreditnih točk. Študij nima različnih smeri oz. modulov. Pridobljeni strokovni naslov ob zaključku študija je diplomirani/-a inženir/-K lesarstva (UN), okrajšano dipl. inž. les. (UN). Pridobljeno znanje diplomantom omogoča nadaljevanje študija na magistrskem programu ali pa zaposlitev.

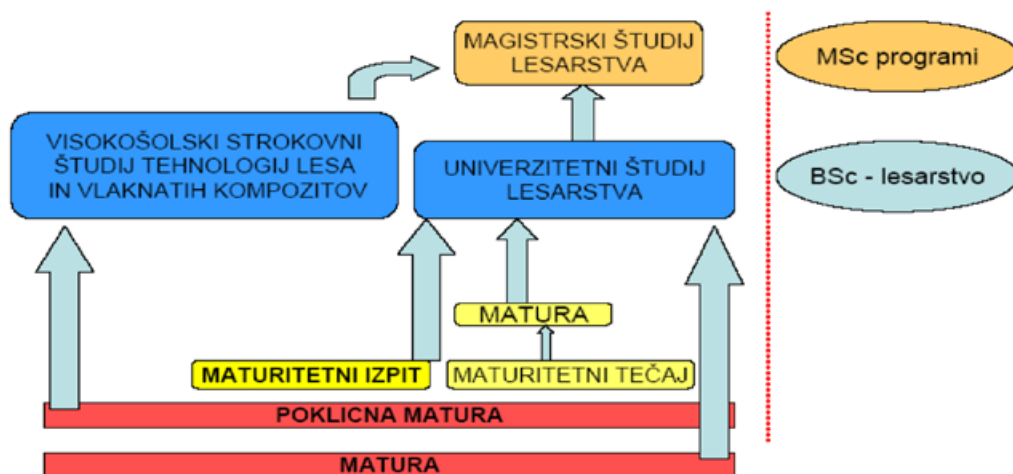
Pogoji za vpis na univerzitetni študijski program Lesarstvo so opravljena matura ali opravljena poklicna matura v kateremkoli srednješolskem programu in izpit iz enega od maturitetnih predmetov, pri čemer izbrani predmet ne sme biti predmet, ki ga je kandidat že opravil pri poklicni maturi. Tako kot pri visokošolskem strokovnem študiju, so, samo po sebi razumljivo, v prvem letniku najpomembnejši naravoslovni in osnovni tehnološki predmeti (matematika, fizika, kemija lesa, kvantitativne metode, strojništvo ipd.) v drugem in tretjem letu pa prevladujejo strokovni predmeti, ki profilirajo diplomanta. Izbirnih predmetov je



### ■ Študenti pri praktičnem delu - sušenju lesa



# Študijski programi - lesarstvo



■ Slika 1: Vpisni pogoji za prvostopenjska (BSc) programa visokošolskega strokovnega študija tehnologij lesa in vlaknatih kompozitov in univerzitetnega študija lesarstva ter drugostopenjskega magistrskega programa lesarstva.

nekoliko manj kot pri visokoškolskem strokovnem študiju, ni praktičnega usposabljanja, študij pa se konča z diplomskim projektom (<http://www.bf.uni-lj.si/dekanat/studijski-programi/univerzitetni/lesarstvo/predmetnik.html>).

## Drugostopenjski (magistrski) študij lesarstva

Program je namenjen predvsem diplomantom prve stopnje univerzitetnega programa Lesarstvo, boljšim diplomantom prve stopnje visokošolskega strokovnega študija Tehnologij lesa in vlaknatih kompozitov, seveda pa tudi diplomantom z različnih drugih študijskih smeri. Vpisne možnosti so shematsko prikazane na sliki 1. Želimo si, da bi bili diplomanti magistrskega bolonjskega študija lesarstva sposobni reševati najzahtevnejše raziskovalne, razvojne, tehnološke in organizacijske naloge, opravljati samostojno razvojno in raziskovalno delo ter v skladu s sodobnimi izzivi skrbeti za vsestranski razvoj stroke na področju trajnostne rabe lesa.

Program je strukturiran tako, da študentje v 1. semestru poslušajo skupne tri obvezne predmete (zgradba in lastnosti lesa, les kot inženirski material, lesni kompoziti), v drugem semestru pa se odločijo bodisi za smer »Obdelovalne in predelovalne tehnologije lesa« bodisi za smer »Trajnostna raba lesa«, s po štirimi obveznimi predmeti. V 2. in 3. semestru študentje vpisujejo predvsem izbirne predmete, izdelajo projektno nalogo ter v 4. semestru še magistrsko nalogo. Glede na izbirne predmete študentje poglobijo znanje s poudarkom na enem od področij: les kot material biološkega izvora, lesarske obdelovalne in

predelovalne tehnologije s poudarkom na tehnoloških optimizacijah in fleksibilnosti tehnologij, snovanje in raba lesnih kompozitov, optimalno vrednotenje lesnih ostankov in biomase kot tehnološke in energetske surovine, organizacija in vodenje podjetja, gospodarjenje z lesom in lesnimi proizvodi ter konstruiranje ter oblikovanje pohištva in proizvodov iz lesa ter lesnih kompozitov.

## Kaj pa doktorski študij?

Doktorski študij lesarskih znanosti trenutno še vedno poteka v okviru podiplomskih študijskih programov bioloških in biotehniških znanosti na Biotehniški fakulteti v Ljubljani, torej po starem sistemu. Na fakulteti pa se seveda že intenzivno pogovarjamo tudi o pripravi novih bolonjskih doktorskih programov, ki bodo končali vertikale v sistemu (3+2+3). Pred nami je še zelo veliko dela, vendar sem prepričan, da bomo tudi to nalogo dobro opravili tako, da bomo čez 8 let že lahko promovirali prve »bolonjske« doktorje lesarskih znanosti.

## Sklep

Priprava novih bolonjskih študijskih programov lesarstva je bil naporen in dolgotrajen proces. Ocenjujemo, da smo pripravili kvalitetne programe, seveda pa bodo pravo oceno izkazali bolonjski diplomanti s svojim delom v praksi, v podjetjih, kjer se bodo zaposlili.

Zdenka Steblovnik

# PRENOVLJENI IN NOVI VIŠJEŠOLSKI STROKOVNI PROGRAMI S PODROČJA LESARSTVA

## PRENOVLJEN IN KREDITNO OVREDNOTEN VIŠJEŠOLSKI STROKOVNI PROGRAM LESARSTVO

### *Projekt prenove višješolskih strokovnih programov*

V letih 2006/07 je na področju višjega šolstva v Sloveniji potekal obsežen projekt prenove, dopolnitev, kreditnega vrednotenja in razvijanja obstoječih in novih višješolskih strokovnih programov, ki sta ga financirala Evropski socialni sklad in Ministrstvo RS za šolstvo in šport. Projekt je potekal v treh skupinah aktivnosti (programi s področja ekonomije, področje gostinstva in turizma ter področje tehnike). Koordinacijo zadnje, največje skupine aktivnosti, kamor je sodila tudi prenova višješolskega programa Lesarstvo, je prevzel Konzorcij šolskih centrov Slovenije s partnerji in v njegovem imenu ŠC Novo mesto, aktivno pa je sodelovalo še 117 partnerjev iz gospodarstva in ustanov ter vsega skupaj 1099 posameznih strokovnjakov oz. drugih udeležencev projekta. Tako je bilo kot rezultat tega dela projekta v sklopu 21-ih aktivnosti prenovljenih oz. razvitih in akreditiranih 18 višješolskih strokovnih programov ter izdelana številna spremljajoča gradiva (navodila, obrazci, programi usposabljanj ipd.).

Prenovo, dopolnitev in kreditno vrednotenje višješolskega študijskega programa Lesarstvo je kot edina izvajalka višješolskega programa Lesarstvo koordinirala Višja strokovna šola Lesarske šole Maribor, v sodelovanju s socialnimi partnerji (gospodarstvom, zbornicama, pristojnim MŠŠ in drugimi institucijami). Obenem je naša šola bila ena izmed pobudnic in aktivno sodelovala tudi pri pripravi novega kompleksnega višješolskega strokovnega programa Oblikovanje materialov – in sicer pri modulih s področja oblikovanja lesa in lesnih izdelkov.

Tako sta v omenjenem projektu nastala razvita v skladu z evropskimi smernicami prenovljen obstoječi višješolski program Lesarstvo ter oblikovan v moderen, kreditno

ovrednoten in modularno zasnovan program ter kompleksen modularno zasnovan nov višješolski program Oblikovanje materialov, katerega največja skupina modulov (poleg oblikovanja kamna in oblikovanja kovine/polimerov) sodi na področje oblikovanja lesa in lesenih izdelkov. Oba programa študentom omogočata izbirnost tako glede na potrebe gospodarstva kot lastni interes. Programa sta bila akreditirana in sprejeta na Strokovnem svetu RS za poklicno in strokovno izobraževanje julija 2007 in se bosta pričela izvajati s študijskim letom 2008/09.

### *Prenovljeni višješolski strokovni program Lesarstvo*

Z upoštevanjem ugotovitev analize poklicnega profila ter na osnovi poklicnega standarda tehnolog lesarstva VI., ki kot edini pokriva področje višje strokovne izobrazbe v lesarstvu, smo v letu 2007 razvili prenovljen višješolski strokovni program Lesarstvo, ob upoštevanju vseh generalnih izhodišč in omejitev prenove.

Prenovljeni program je ovrednoten s 120 kreditnimi točkami (KT) po sistemu ECTS in daje strokovni naziv inženir lesarstva ter stopnjo izobrazbe VI/1. Študij traja dve leti. Izvaja se v šoli in pri delodajalcih. Študijsko leto obsega v prvem in drugem letniku po 34 tednov izobraževalnega dela, od tega 24 tednov predavanj, seminarskih in laboratorijskih vaj v šoli in 10 tednov praktičnega izobraževanja pri delodajalcih oziroma v medpodjetniških izobraževalnih centrih.

Cilj prenovljenega programa je usposobiti "kreativne managerje" in "strateško usmerjene oblikovalce, konstruktorje in tehnologe" oziroma inženirje lesarstva z zadosti širokim praktično aplikativnim in strokovno teoretičnim znanjem s področja lesarstva, s poglobljenim znanjem tako na področju stroke kot tudi na področju ekonomije, vodenja in poslovnega komuniciranja, usposobljene za načrtovanje, organiziranje, vodenje in nadziranje proizvodnega procesa v obratih ali manjših proizvodnih podjetjih.

Kombinacija tehničnih in ekonomskih vsebin odpira celo vrsto kariernih in zaposlitvenih možnosti za naše diplomante. To se ujema tudi z razvojnimi trendi. Namreč kompetentna uporaba mešanice tehnoloških in ekonomskih

\* univ. dipl. inž. les., spec.

Višja strokovna šola Lesarske šole Maribor, Lesarska 2, 2000 Maribor

znanj z dobro razvitimi komunikacijskimi in jezikovnimi spretnostmi bodo ključnega pomena za management podjetja v prihodnosti.

Specializacija v določen material, les, njegovo obdelavo, konstrukcije in oblikovanje, kombinirana z znanji tujega jezika stroke in razvojem komunikacijskih in socialnih spretnosti s konkretno opredeljenim strokovnim ciljem je kombinacija, ki zagotavlja najboljšo usposobljenost za delo v lesarstvu kot aktualni, ambiciozni in vedno bolj mednarodno perspektivni industrijski veji.

Pomembna novost v prenovljenem programu je ponudba izbirnih modulov, kar omogoča prilagajanje izobraževanja potrebam okolja oziroma konkretnega delovnega okolja, iz katerega študent prihaja ali se želi poklicno usposablјati in zaposliti. Vsebinsko teh izbir smo v projektni skupini opredelili na osnovi analize poklicnega profila oz. pregleda vseh operativnih del, storitev, izdelkov in področij dela, na katerih se diplomant našega višješolskega programa zaposluje.

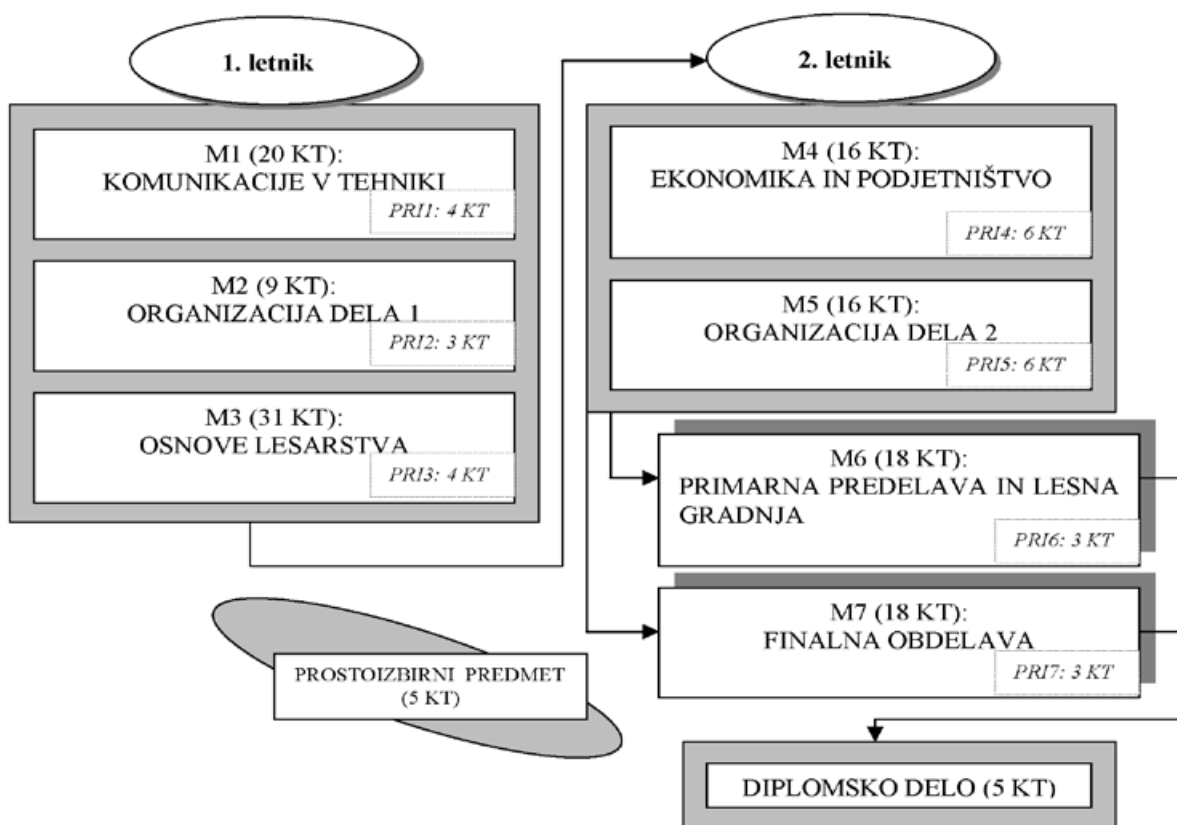
Višješolski strokovni študijski program Lesarstvo je namenjen vsem tistim študentom, ki se želijo takoj po opravljeni diplomii zaposliti in delati na operativnih produkcijskih nalogah v lesni industriji ali drobnem gospodarstvu in

obrta. Program je usmerjen v takojšnjo uporabo teoretično pridobljenih znanj, zato je dan velik poudarek praktičnemu delu v organizaciji, ki je lahko manjše ali večje proizvodno podjetje ali obrtniška delavnica. Temeljni cilji študija na vsebinskem strokovnem področju so usmerjeni zlasti v poznavanje operativnih aktivnosti v poslovanju lesno-predelovalnega podjetja ter v poznavanje organiziranja konkretnih tehnoloških del. Prav tako lahko študent po končanem študiju nadaljuje študij na tisti visoki strokovni šoli, ki izobražuje iz področja lesarstva, tehnike in tehnologij ali organizacije in ekonomije.

### Pogoji za dokončanje programa

Za končanje študijskega programa in pridobitev izobrazbe mora študent/ka opraviti vse študijske obveznosti programa (izpite, vaje, seminarske naloge, izdelke / storitve, praktično izobraževanje) in sicer:

1. vse obvezne module/predmete v obsegu 92 kreditnih točk: KOMUNIKACIJE V TEHNIKI, ORGANIZACIJA DELA 1, OSNOVE LESARSTVA, EKONOMIKA IN PODJETNIŠTVO, ORGANIZACIJA DELA 2;
2. naslednje izbirne module/predmete v obsegu 18 kreditnih točk vsak: PRIMARNA PREDELAVA IN LESNA GRADNJA



■ Slika 1: Shematski prikaz prenovljenega višješolskega strokovnega programa Lesarstvo



GRADNJA, FINALNA OBDELAVA;

3. prostoizbirni predmet (5 kreditnih točk)
4. diplomsko delo (5 kreditnih točk).

Praktično izobraževanje v skupnem obsegu 26 kreditnih točk (800 ur študentovega dela v podjetju) je del obveznih modulov v obsegu 23 kreditnih točk in del vsakega izmed dveh izbirnih modulov v obsegu 3 kreditnih točk.

Diplomsko delo je sestavljeno iz diplomske naloge in zagovora. Temo diplomskega dela določi mentor - predavatelj višje šole v sodelovanju z organizacijo, kjer se študent praktično izobražuje. Za diplomsko delo lahko študent pripravi in izvede tudi projekt ali izdelek oz. storitev. Izdelava po internih navodilih šole.

Pomembna sprememba in izboljšava, ki jo prinaša prenovljeni program, je izvedba praktičnega izobraževanja, ki je del vseh modulov, kar omogoča večjo fleksibilnost izvajanja praktičnega izobraževanja v dogovoru s podjetji (študent bo lahko praktično izobraževanje v izbranem podjetju lahko opravljal po delih že med letom, v povezavi z izdelavo praktičnih seminarjskih ali projektnih nalog pri posameznih predmetih – na osnovi dogovora med predavateljem in mentorjem v podjetju) in predvsem direktno povezuje teorijo, pridobljeno v šoli s praktično vadbo teh znanj in spretnosti na delovnem mestu v podjetju.

## NOV KREDITNO OVREDNOTEN VIŠJEŠOLSKI STROKOVNI PROGRAM OBLIKOVANJE MATERIALOV

V sklopu prenove višjega šolstva so v zadnjih treh letih nastali novi poklicni standardi na področju oblikovanja (dizajna) na stopnji VI./1 in na osnovi teh standardov nov višješolski strokovni programi Oblikovanje materialov z moduli kamen, les in kovina/polimeri, ki omogoča pridobitev višješolske strokovne izobrazbe na področju oblikovanja (dizajna) materialov in izdelkov ter usposobljenost za delo oblikovalca, ki rešuje različne oblikovalske naloge, npr. kot pomočnik diplomiranega oblikovalca, sodelavec v oblikovalskem timu ali kot samostojen oblikovalec, npr. na področju različnih obrti.

### *Zakaj potreba po razvoju in izobraževanju na področju oblikovanja?*

Ljudje smo, tako kot nekoč, tudi danes v stiku z različnimi predmeti in prostori. Vsi ti predmeti in prostori, s katerimi rokujemo, opravljamo različna dela, se jih dotikamo, se v njih nahajamo, ali jih morda samo opazujemo, so v večini izdelani na industrijski, obrtni in danes tudi 3D-virtualni način.

Oblikovanje kot arhetip na vseh ravneh bivanja in s tem tudi šolanja je v sodobnem svetu nuja, saj je ena od pomembnih vlog informacijsko-komunikacijske revolucije

na pragu 21. stoletja dodeljena prav oblikovanju v proizvodnji. Klasično pojmovanje in vrednotenje ter družbeni pomen proizvodne prakse je presežen. Oblikovna dimenzija produkta je postala prav tako nujna kot verbalna, tehnološka ali ekonomska. Zelo pomemben je komunikativni vidik sodobnih izdelkov, saj je prav preko tega, kako so izdelki oblikovani v odnosu do drugih sorodnih izdelkov, mogoče izraziti posameznikovo, skupinsko in nenazadnje tudi narodno identiteto na številnih področjih življenja.

Vstop v Evropsko skupnost nedvomno prinaša za naše gospodarstvo veliko izzivov predvsem na področju oblikovanja, saj gospodarska strategija naše majhne dežele ne more biti v masovni, pač pa le v butični proizvodnji visoko kakovostnih in dobro oblikovanih izdelkov za znanega kupca. To je še posebej pomembno sedaj, ko se vključujemo v evropske integracijske procese, ko naša podjetja potrebujejo nove izdelke z visoko stopnjo dodane vrednosti, ki jo lahko ponudi samo kvalitetno oblikovanje. Le s hitrim prilagajanjem modnim tokovom, spremljanjem tehnoloških novosti in naglim reagiranjem na trende bo možno dosegati zavidljive rezultate in poslovne uspehe. Največjo prednost bodo zato imela mala ali srednje velika samostojna podjetja z lastno razpoznavno blagovno znamko.

Oblikovalci za uspešno delo potrebujejo primerno izobrazbo in specifična znanja, da na svetovnih festivalih in prodajnih policah vedno znova predstavljajo rešitve, ki izhajajo iz širine duha, inovativnega pristopa in upoštevajo kulturne ter ekonomsko-tehnološke danosti.

Oblikovanje prispeva k ekonomski in kulturni rasti, blaginji države in državljanov. Je generator inovacij in je tisto delo, ki naredi izdelek bolj zaželen, uporaben in tržno naravnan.

Z vidika zaposlitve je oblikovanje poklic, kjer oblikovalec kreativno skicira, razčlenjuje, virtualno računalniško modelira in izdeluje modele ali prototipe, uporablja različne materiale in tehnologije obdelave, tudi računalniško podprte tehnologije za načrtovanje, izdelavo in predstavitev, povezuje dejstva iz narave in zgodovine oblikovanja, je aktiven v svetu razstav, strokovnih sejmov in različnih delavnic.

V višješolskem izobraževalnem programu Oblikovanje materialov si študent pridobi naslednje poklicno-specifične kompetence:

- ▶ Izdelava grafično gradivo za izdelavo izdelka iz naravnega ali umetnega materiala,
- ▶ vrednoti ustreznost likovnega in tehničnega načrta izdelka iz naravnega ali umetnega materiala,
- ▶ načrtuje izdelke iz naravnega ali umetnega materiala,
- ▶ izdeluje, vodi in arhivira tehnično dokumentacijo izdelkov iz naravnega in umetnega materiala.



in sicer kot: oblikovalec/ka izdelkov iz naravnega in umetnega kamna, oblikovalec/ka umetniških in specialnih izdelkov iz lesa in lesnih tvoriv, oblikovalec bivalnega in stavbnega pohištva in oblikovalec/ka izdelkov iz kovin / polimerov.

### **Struktura izobraževalnega programa in pogoji za dokončanje**

Za končanje študijskega programa in pridobitev izobrazbe mora študent/ka opraviti vse študijske obveznosti programa (izpite, vaje, seminarske naloge ...) in sicer:

1. vse obvezne module v obsegu 50 KT;
2. v obsegu 60 KT:
  - a) module M4, M5 in M6 v obsegu 55 KT ter en izbirni predmet izmed predmetov P17, P18 in P19 v obsegu 5KT  
ALI
  - b) module M8, M9 in M10 v obsegu 45 KT ter en izbirni modul izmed M11 in M12 v obsegu 15 KT  
ALI
  - c) module M13, M14 in M15 v obsegu 55 KT ter en izbirni predmet izmed P42, P43 in P44 v obsegu 5 KT;

3. prostoizbirni modul (5 kreditnih točk);
4. diplomsko delo (5 kreditnih točk).

\*praktično izobraževanje (26 kreditnih točk) je integrirano v strokovni del.

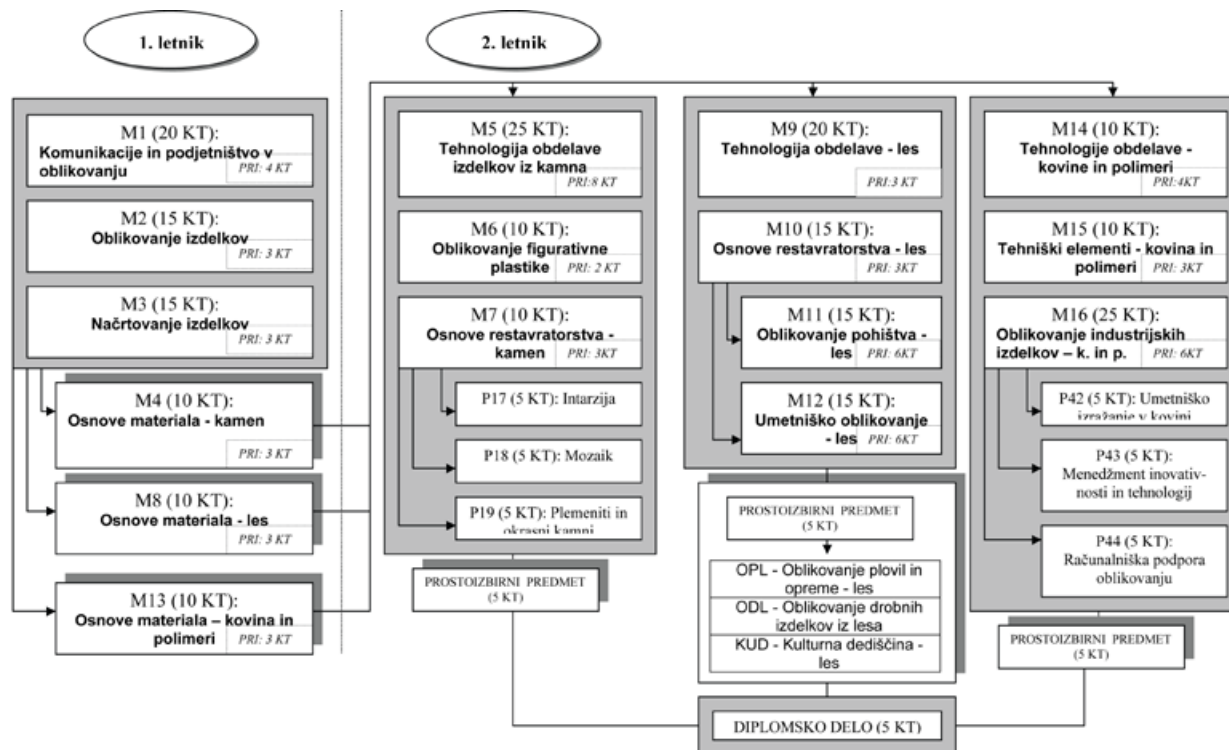
### **Perspektive razvoja obeh programov**

Glede na razvoj lesarske stroke in oblikovalskega področja lahko v prihodnje zagotovo predvidevamo pojav novih poklicev in potreb gospodarstva na teh področjih. Oba programa s svojo strukturo in zasnovo omogočata fleksibilno prilagajanje razvoju stroke in potreb gospodarstva z vključevanjem dodatnih poklicnih standardov na področju lesarstva oziroma dodajanjem novih izbirnih modulov oziroma poklicev v okviru programa in iste strokovne izobrazbe.

Prav tako programa omogočata razvoj specialističnih programov v sodelovanju z gospodarstvom in za potrebe gospodarstva, ki bodo omogočali pridobitev novih poklicnih kvalifikacij na osnovi novih poklicnih standardov.

Programa omogočata individualizacijo študija in prirejanje vsebin posameznikovim interesom – študent opravi 5 KT kot prosto izbiro izmed izbirnih predmetov na naši





■ Slika 2: Shematski prikaz prenovljenega višješolskega strokovnega programa Lesarstvo

šoli ali na katerikoli drugi višji ali visoki šoli, omogočeno je prehajanje med posameznimi programi, priznavanje opravljenih izobraževalnih obveznosti v tujini na podlagi bilateralnih sporazumov o študentskih izmenjavah Erasmus ...

Zakon o višjem strokovnem izobraževanju predvideva tudi možnost skupnega izvajanja programov, kar novi in prenovljeni višješolski programi prav tako omogočajo. Na naši šoli smo že pričeli dogovore z Visoko strokovno šolo Salzburške Univerze uporabnih znanosti (oddelek za lesarstvo) (University of Applied Sciences Fachhochschule Salzburg) o možnosti skupnega izvajanja določenega dela izobraževalnega programa ter medsebojnem priznavanju pridobljene izobrazbe (kar je opredeljeno z bilateralno Erasmus pogodbo med našima inštitucijama o izmenjavi študentov).

Več o prenovljenem višješolskem programu lesarstvo in novem višješolskem programu Oblikovanje

materialov – moduli les lahko najdete na spletni strani naše šole ([www.visjales-mb.org](http://www.visjales-mb.org)), kjer so objavljeni tudi vizualni predmetniki in katalogi znanj.

tel.: 02/421-66-50(58);  
e-mail: [referat@visjales-mb.org](mailto:referat@visjales-mb.org); URL: [www.visjales-mb.org](http://www.visjales-mb.org)

**Postanite:**  **VIŠJA STROKOVNA ŠOLA**

**INŽENIR / INŽENIRKA LESARSTVA ali INŽENIR / INŽENIRKA OBLIKOVANJA**

<b>Prenovljen modularno zasnovan in kreditno ovrednoten program:</b>	<b>NOV modularno zasnovan in kreditno ovrednoten program:</b>
<b>LESARSTVO – VI. st.</b>	<b>OBLIKOVANJE MATERIALOV – VI. st.</b>
• redni in izredni študij	• redni in izredni študij

Vabljeni na informativni dan 15.2. ob 11.00 in 16.00 ter 16.2. ob 10.00!  
Za več informacij obiščite našo spletno stran oz. pokličite/pišite na referat šole.



Kaja Širok

# IZOBRAŽEVANJE ZA JUTRI - KER ZNANJA NI NIKOLI DOVOLJ ...

## ŠTUDIJ NA VISOKI ŠOLI ZA DIZAJN

Visoka šola za Dizajn, samostojni visokošolski zavod z akreditiranim študijskim programom Dizajn, izobražuje za poklic Diplomirani dizajner (Diplomirana dizajnerka). Velik poudarek pedagoškega dela je podan v inovativnih prenosih znanja in eksperimentalnih raziskovanjih, na katerih se gradi tehnološki napredek in razvoj novih učnih programov. Cilj izobraževanja je ponuditi in nuditi tista praktična znanja, ki so potrebna za hiter prodor na trg zaposlovanja in omogočajo študentom čimveč praktičnega dela znotraj študijskega programa.



Sodoben učni program in inovativne tehnološke rešitve, ki temeljijo na prenosih znanja raziskovalnih institucij v industrijo se postavljajo kot temeljni kamen razvoja ustanove. Študentje Visoke šole za dizajn v Ljubljani razvijajo svojo kreativnost na projektih, ki iščejo pot v realizacijo. V svoje projekte vključujejo tekoče trende, nove materiale, filozofijo kvalitetnega bivanja ter svoje edinstvene individualne umetniške navdihe. Spoznajte svet kreativnosti in dizajna se ne udejani samo kot moto šole v izobraževanju in usmerjanju kreativnosti svoji študentov, temveč tudi v zavedanju, da mora naša družba temeljiti na kreativnih ljudeh, katerih ni strah svoje ideje razvijati in jih uresničevati.

Danes Visoka šola za dizajn stopa korak naprej. Rednemu študijskemu programu prve stopnje na Visoki šoli za dizajn je Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in teh-

nologijo decembra 2007 podelilo koncesijo za izvajanje študijskih programov prve stopnje. Kot nosilka Erasmus univerzitetne listine se spogleduje z sorodnimi oblikovalskimi ustanovami po Evropski Uniji in sklepa nova poznanstva, ki dodatno bogatijo dodiplomske študijske programe. Študenti VŠD lahko poleg študija v tujini opravljajo tudi mobilne praktične izmenjave – prakse na sorodnih inštitucijah, birojih, salonih, industriji ... znotraj EU ter tako poleg študijskih znanj pridobivajo neprecenljive praktične izkušnje iz sveta dizajna. Kljub novim poznanstvom se stara ne zanemarjajo – šola uspešno sodeluje in ohranja stike v državah, ki so bodoče pristopnice v EU. Oblikovanje v svojem bistvu namreč ne pozna meja. Doma je v svetu kreativnosti in ta je pogon odličnosti. Prisotna je v raziskovanju, oblikovanju, prenašanju idej, ki se ne obračajo na prostor nastanka, temveč na originalnost zamisli, ki idejo nosi.



Sodoben učni program je zasnovan po standardih Bolonjske deklaracije, ki jih narekujejo evropske direktive razvoja visokega šolstva, po vzgledu primerljivih sorodnih programih v Evropi. Poleg skupnih obveznih predmetov, ki jih obiskujejo vse tri smeri, ponuja študij preko izbirnih predmetov možnost nadgradnje splošnih znanj s specifičnimi znanji iz stroke po izbranem področju. Prek sodelovanja z industrijo se vzporedno vodijo tudi študijske prakse in nove raziskave iz področja gospodarstva. Štu-



dentje VŠD-ja izhajajo iz različnih srednješolskih izobraževanj, skupna jim je ljubezen do ustvarjalnega izražanja, ki jih je do šole tudi pripeljala. Zanimanje za študij je veliko, predvsem na področju oblikovanja interijerjev - smer Notranja oprema, kjer študent pridobiva zelo širok razpon znanj, tako s področja tehničnih kot humanističnih ved. Po lestvici zanimanja sledi smer Vizualne komunikacije, nato smer Tekstilije in oblačila.

Vizija šole temelji na razvoju kreativnosti in prodoru ustvarjalnosti v gospodarski sektor. Študentom želi razvijati prijazen prostor, kjer se bodo prepletala znanja, izkušnje in nove ideje, ki bodo gonilo izobraževanja. Razvoj temelji v izboljševanju povezave med izobraževanjem, raziskavami in gospodarstvom, saj se Visoka šola za dizajn zaveda pomena pretoka znanja, raziskovalnih inovacij in napredka, ki temelji na učeči se družbi. Vendar se šolanje po končanem študiju še zdaleč ne konča, saj moramo v današnjem času izobraževanje razumeti kot neodjenljiv del našega vseživljenjskega ciklusa. Potreba po novih znanjih, želja po samooblikovanju, hrepenenje po spoznavanju in razumevanju drugačnega, volja po poglobljanju vedenja (...) oblikovalca spremlja celo življenje in poganja njegovo strast do ustvarjanja. Učimo se celo življenje je trditev, ki ne samo širi in dokazuje našo sposobnost hitrega prilagajanja trgu in potrebam okolja, našo individualno željo po uspešnosti, temveč tudi našo naravnost do bližnjega ter naše okolice.

### **Dodatne informacije:**

VISOKA ŠOLA ZA DIZAJN V LJUBLJANI,  
samostojni visokošolski zavod  
Gerbičeva ulica 51, 1000 Ljubljana  
Informativno mesto:  
Večna pot 2 (Gozdarski Inštitut Slovenije)  
Tel.: (01) 28 33 795  
Faks.: (01) 28 11 681  
GSM: 031 383 883 (študentska pisarna)  
e-pošta: referat@vsd.si

## **Batagelu & Co. ni uspelo prevzeti družbe JAVOR Pivka d.d.**

20. novembra 2007 je postojnska družba Batagel&Co. objavila prevzemno namero, 19. decembra pa še prevzemno ponudbo za odkup delnic družbe JAVOR Pivka d.d. Prag uspešnosti je določila pri 51 % vseh izdanih delnic JAVORA, vendar je zbrala le 8,4 % delnic. Ponudba, v kateri je bilo za delnico JAVOR Pivke ponujeno 10,25 evra, se je neuspešno iztekla 16. januarja popoldne.

Skupina Javor je z 900 zaposlenimi drugo največje slovensko lesno-predelovalno podjetje. Na Postojnskem in Pivškem je JAVOR ključni nosilec zaposlovanja in gospodarskega razvoja. Po več kot triletni obsežni tehnološki, kadrovski in trženjski prenovi je Skupina JAVOR dosegla pomemben preobrat v poslovanju in preteklo leto zaključila z okoli milijon evrov dobička.



V lastniški strukturi Javora imajo največje deleže: Infond ID d.d. (14,16%), Kapitalska družba d.d. (11,25%), Vipa Invest d.d. (11,13%) in Infond Holding d.d. (7,45%). Institucionalni lastniki se niso odločili za prodajo svojih deležev, ker so ocenili, da je ponujena cena prenizka.

Postojnsko podjetje Batagel & Co., ki je nastalo leta 1990, se ukvarja s sesalno tehniko, čistilno in belo tehniko ter nepremičninami. Zaposluje 22 ljudi.

Uprava Javora je ob objavi prevzemne namere družbe Batagel & Co. poudarila, da med njo in prevzemnikom ni dogovora. Stališče uprave je, da ne nasprotuje nobenim spremembam lastništva, ki bi imele za cilj razvoj in še večjo uspešnost podjetja ob ohranitvi produktivnih delovnih mest. Do ponudbe družbe Bategel & Co. se ni opredelila, ker iz navedb v prospektu za prevzem ni mogla oceniti strateških načrtov prevzemnika niti ne, kakšen vpliv bi imela izvedba prevzemne ponudbe na nadaljnji razvoj podjetja. V svojem stališču glede prevzemne ponudbe je zapisala, da noben član posloводства ne namerava sprejeti prevzemne ponudbe in prodati svojih delnic družbi Batagel. B.P.



Gabrijela Dolenshek\*

# 120 LET SREDNJE LESARSKÉ ŠOLE LJUBLJANA (1888 – 2008)



■ Šolski center Ljubljana, Srednja lesarska šola

Korenine lesarskega šolanja v Ljubljani segajo v davno leto 1888. Z ustanovitvenim odlokom naučnega ministrstva je bila 5. januarja 1888 ustanovljena Strokovna šola za lesno industrijo.

Iz razprave o potrebnosti ustanovitve šole:

*»Kranjska dežela ima pomembno lesno industrijo, ki se more primerjati z najbolj razvito industrijo drugih alpskih dežel... Razen tega je mizarstvo v Ljubljani na odlični stopnji in sposobnost Kranjcev prav nič ne zaostaja za drugimi. Kranjski učenci, ki obiskujejo druge strokovne šole, se odlikujejo po visoki učni in posebno risarski nadarjenosti.«*

Veličastna stavba, namenjena obrtnemu šolanju, ki še danes uspešno služi svojemu namenu, pa je bila zgrajena že leta 1911, kot Državna obrtna šola. (1)

## Les je naša edina strateška surovina, pa ne samo to ...

Naš nekdanji dijak Igor je tisto več, kar vsi čutimo ob stiku z lesom izrazil pesniško:

*»... Že kot predšolski kratkohlačnik sem se rad podil po gozdu in opazoval mogočna drevesa, ki so segala v nebo, vitke smreke, ki so se mi zdele vsemogočne. Poleg tega rad vonjam sveže posekan les in svežina, ki jo les oddaja, me pomirja...«*

\* univ. dipl. inž. lesarstva,  
ŠC SLŠ Ljubljana, Aškerčeva 1, 1000 Ljubljana

Zakaj raje sedemo za masivno leseno mizo, kot kovinsko; zakaj si še vedno raje privoščimo lesena okna – tega racionalno ne znamo dobro razložiti. Imamo pa kar nekaj močnih in racionalnih razlogov, zakaj lesu – in drevesu, pripisujemo velik pomen;

- ▶ \*115-letna bukev ima okoli dvesto tisoč listov, tisoč dvesto kvadratnih metrov listne površine in v enem sončnem dnevu asimilira 9,4 kubičnega metra ogljikovega dioksida, proizvede prav toliko kisika, obnovi 45 kubičnih metrov zraka in proizvede 12 kg ogljikovih hidratov!
- ▶ les veže ogljikov dioksid v procesu fotosinteze - ogljik skladiščimo tudi v lesenih izdelkih - v 1 m<sup>3</sup> lesa je 250 kg ogljika kar odgovarja 900 kg CO<sub>2</sub>!
- ▶ ogljik se vrača v ogljikov cikel z biološkim razkrojem ali s sežigom. Les je za razliko od »fosilnih« goriv CO<sub>2</sub>-nevtralen!
- ▶ razmerje porabe energije za pridobivanje, izdelavo in vgradnjo med gradbenim lesom in aluminijem znaša 1:126! (2)

Argumentov za profesionalni ponos imamo več kot dovolj!

## Šolanje za lesarske poklice – zakaj?

Dijaki razložijo takole:

- ▶ Ne vem natančno, zakaj sem se odločil za to šolo, vendar mi ni žal. Če bi se moral še enkrat odločiti, bi verjetno izbral isto. (Milan)
- ▶ Ker smo pri hiši sama dekleta, se je ati zbal za nadaljevanje svoje obrti in izmed treh sester sem jaz najbolj ustrezala njegovim zahtevam ... Vendar ne bom nikoli pozabila teh prelepih štirih let, ki sem jih preživela s sošolci. (Nevenka)
- ▶ Morda zato, ker je moj oče tesar in to delo veseli tudi mene. (Janez)
- ▶ Delo z lesom me od nekdaj veseli. (Denis) (3)

Na zavodu za zaposlovanje pa pravijo; »samo od 1. 1. 2007 do 30. 9. 2007 je bilo v Ljubljanski regiji zabeleženih 225 potreb po lesarskih tehnikih«.

Na naši šoli pa vsako leto uspešno zaključi program lesarskega tehnika kakšnih 60 dijakov.

Lesarski poklici bi morali dobiti status deficitarnega poklica!



### ■ Praktični pouk na CNC stroju

Lesarji pa bi morali še bolj stopiti skupaj in zahtevati ter si izboriti položaj v naši družbi, ki nam resnično pripada.

### Katere izobraževalne programe izvajamo na naši šoli:

#### 1. Nižje poklicno izobraževanje

- ▶ Obdelovalec lesa – traja dve leti in pol – zaključí se z zaključnim izpitom.

#### 2. Srednje poklicno izobraževanje

- ▶ Mizar – traja tri leta (zadnji, tretji letnik še po starem programu; prvi in drugi pa že po novem programu) – zaključí se z zaključnim izpitom.
- ▶ Mizar – dualni sistem – traja tri leta – dijaki – vajenci velik del znanja pridobijo pri delodajalcih – program se izteka – zaključí se z zaključnim izpitom.

#### 3. Poklicno tehniško izobraževanje

- ▶ Lesarski tehnik PTI – traja dve leti – vpišejo se mizarji z uspešno opravljenim zaključnim izpitom – zaključí se s poklicno maturo.

#### 4. Srednje strokovno izobraževanje

- ▶ Lesarski tehnik- traja štiri leta – zaključí se s poklicno maturo. (4)

### Cilji izobraževanja – »kje bomo pa to potrebovali«

Standardno nergaško vprašanje dijakov in nočna mora učiteljev; »Kje bomo pa to potrebovali?«. »Boste že videli, ko boste dovolj stari!«, usekamo profesorji nazaj, ko ima-

mo vsega dovolj. In če verjamete ali ne, je v ozadju našega »teženja« vedno cilj;

- ▶ izobraziti strokovnjake na svojem področju;
- ▶ privzgojiti kritično razmišljanje in presojanje;
- ▶ vzgojiti samostojne, odgovorne ljudi;
- ▶ razviti ekološko osveščenost;
- ▶ podpirati in razvijati veselje do dela in do dela z lesom;
- ▶ vzgojiti ljudi, ki bodo sicer delali na različnih področjih, pa bodo vendarle povsod promovirali les in njegove edinstvene lastnosti in bodo ponosni na svoj poklic!

### Prenove izobraževanja ali »kdor ne gre naprej, nazaduje«

Je že tako, da v življenju ni nič stalnega – tudi šolstvo zaznamujejo nenehne reforme in prenove.

V prihajajočem šolskem letu se bodo vsi lesarski izobraževalni programi izvajali po novih – prenovljenih programih; razen programa mizar, ki že drugo leto teče po prenovljenem učnem načrtu.

Koordinacijo prenove lesarskih programov je prevzela SLŠ Ljubljana s svojimi učitelji, izvedena pa je bila tudi evalvacija že prenovljenega programa mizar.

Bistvo prenove? Teorija in praksa naj se čim bolj povežeta! 20 % vseh ur je namenjenih odprtemu kurikulumu;

kjer se bodo uresničili cilji, določeni na regionalni oz. lokalni ravni. Šola s socialnimi partnerji definira cilje tega dela kurikuluma, v katerem bodo dijaki/vajenci razvijali praktične veščine, poglobljali in širili znanje strokovne teorije in razvijali ključne kompetence.



## Šola ni samo »šola«... (kaj dogaja)

- ▶ športne dejavnosti: športni dnevi;
- ▶ kulturne dejavnosti: gledališke in filmske predstave, obiski muzejev, razstav, sejmov in prireditve;
- ▶ strokovne ekskurzije so pomemben del izobraževanja saj omogočajo ves čas živ stik z našo industrijo in obrtjo, kjer smo vedno dobrodošli;
- ▶ obiski strokovnih sejmov: Salzburg, Ljubljanski pohištveni sejem;
- ▶ sodelovanje na Ljubljanskem pohištvenem sejmju;
- ▶ tečaji restavriranja, rezbarjenja, izdelovanja intarzij, struženja lesa, vžiganja v les, izdelave bumeranga, varnega dela z motorno žago, CNC, Acad in EXCEL;
- ▶ razstava izdelkov zaključnih letnikov vsako leto prikaže znanje zaključnih letnikov;
- ▶ Lesariada – ohranja vezi med slovenskimi lesarskimi šolami;
- ▶ izdajanje dijaškega glasila Lesnika;
- ▶ pevski zbor;
- ▶ tekmovanja;
- ▶ sodelovanje na natečajih.

## Opremljenost šole ali »kdor ne gre naprej, nazaduje« - ponovno

Lepa zunanja podoba naše šole je vsem na očeh, za zidovi pa ves čas poteka (zahtevno!) tekoče vzdrževanje prostorov, ki ga vsako leto nadgrajujemo z izboljšavami. Tako imamo 3 sodobno opremljene računalniške učilnice (s programom Inventor), računalniško učilnico s prenosnimi računalniki in novimi mikroskopi za poučevanje tehnologije lesa, postopoma opremljamo vse razrede s sodobnimi multimedijskimi pripomočki. Ker pa srce šole bije pravzaprav v šolskih delavnicah, posvečamo njihovi opremljenosti še posebno pozornost. »Novi CNC stroj« bo v kratkem star 5 let; resnično nova pridobitev pa so stiskalnica, mizni rezkalni stroj, mizni krožni žagalni stroj, poravnalni skobeljni stroj; v kratkem pa pričakujemo debelinski skobeljni stroj in formatni krožni žagalni stroj.

Vsi še predobro vemo, da želje in potrebe vedno prehitvejo realne finančne možnosti. Zato smo zelo hvaležni:

- ▶ staršem naših dijakov, ki nam vsako leto pomagajo s plačilom »nadstandarda«;
- ▶ vodstvu centra, ki s tržno dejavnostjo omogoča velik del investicij;
- ▶ našim dijakom z mentorji v šolskih delavnicah, ki s svojim delom obogatijo marsikatero investicijo;
- ▶ donatorjem: letos je eden izmed očetov naših dijakov opremil učilnico s pohištvom; lesarska podjetja so z donacijami sodelovala pri nakupu CNC stroja; pred dobrim letom dni, pa je nekdanji dijak, gospod Dušan

Breznik, podaril šoli opremo v vrednosti 85 000 evrov. Če že omenjamo srce šole, pa ne smemo pozabiti na njevo dušo – šolsko knjižnico. V letošnjem šolskem letu nestrpnno pričakujemo novo, moderno knjižnico s čitalnico!

## Šola smo ljudje

Res je, pomembni so učni programi, pomembni so prostori, pomembna je oprema; ampak bistvo smo ljudje. Dijaki (vsako leto polni pubertetniškega adrenalina), učitelji (na zunaj zmaji – vsaj trudimo se – tu mi bodo dijaki radi pritrtili; v resnici pa skrbimo za svoje dijake kot kokoši za piščeta – tega pa vsaj aktualni dijaki ne bodo priznali, čeprav bo kateri čisto potihlo povedal, da ga je razrednik iz postelje zvelkel na popravca ...) in starši. Ja starši. Naj jih na tem mestu pohvalim: za vzdržljivost, potrpežljivost, vztrajnost in podporo. Mnogokrat, ko podelim zaključno spričevalo dijaku, ga v mislih izročim (takšnega z odliko) tudi, ali pa predvsem, mami (no, tudi očetu)! Sodelujemo, se pogovarjamo, se pregovarjamo, se pripravimo – ampak z najboljšimi nameni in verjamem, da tudi z rezultati, pa čeprav se včasih pokažejo s časovnim zamikom.

## Ko se zaprejo šolska vrata ... se odprejo nova ...

Formalno velja:

- ▶ naši dijaki s končano poklicno maturo se lahko vpišejo na katerokoli visoko ali višjo šolo;
- ▶ s tretjim maturitetnim izpitom (na katerega se lahko pripravijo na naši šoli), pa se lahko vpišejo tudi na univerzitetne programe.

Realno pa drži, da se naši dijaki zaposlujejo v lesarskih podjetjih, v trgovinah, nadaljujejo študij na lesarstvu, gozdarstvu, arhitekturi, odpirajo svoja podjetja in obrti ... Iz naše šole prihajajo režiserji, igralci, umetniki, restavratorji ... Pa tudi varnostniki, vodje bencinskih črpalk ... Zaradi teh zadnjih me je vedno nekoliko bolelo srce, češ izobrazba je šla po vodi – do letošnjega leta. Ravnatelj v šoli mojih otrok je javno pohvalil varnostnika, ki je med počitnicami opravil ogromno mizarskega dela (zastonj in kvalitetno) – jasno, po izobrazbi je lesar!!

Po vseh teh letih, še vedno in vedno bolj ponosno povem, da sem lesarka!

## Viri:

1. Zbornik ob 100-letnici lesarskega izobraževanja na Slovenskem (Veronika Šlander)
2. Članki prof. Torellija v revijah Les, Intervju s prof. v Delu
3. Spominska knjižica dijakov pred prvo maturo, dijaki 1.č 2007/08
4. Publikacija SLŠ 2007/08

Bojan Pogorevc

# DR. JOŽE KORBER

## DOBITNIK PRIZNANJA ZVEZE LESARJEV SLOVENIJE

**D**obitnik priznanja častni član Zveze lesarjev Slovenije za leto 2007 je bil dr. Jože Korber. V obrazložitvi je bil poudarjen njegov osebni prispevek k razvoju in utrditvi lesarstva na Slovenskem.

*Iskrene čestitke ob visokem priznanju in prijetna priložnost, da se pogovoriva o vas in vašem delu. Za začetek vaša kratka osebna predstavitev in pogled na prehojeno pot. Odraščali ste na Polzeli. Les vas je pritegnil že v osnovni šoli. Kolikor mi je poznano ste edini, ki je vztrajal pri lesarskem študiju od mizarkega vajenca do doktorja znanosti iz področja lesarstva. Opravljali ste najodgovornejša dela in naloge. Kaj bi posebej izpostavili?*

Funkcija glavnega tajnika Raziskovalne skupnosti Slovenije je nekako prelomna izkušnja. Odgovorna profesionalna funkcija za humanistiko, družboslovje, tehniko, naravoslovje, biotehniko in medicino na Slovenskem, tudi za mednarodno sodelovanje, član predsedstva Skupščine republike. Eno leto v sedemletnem službovanju na Raziskovalni skupnosti Slovenije sem imel federacijski mandat koordinatorja SZNJ organa, ki je usklajeval raziskovalne aktivnosti med republikami in pokrajinama ter JLA in sodeloval pri pripravi meddržavnih sporazumov znanstveno tehničnega sodelovanja.

*Verjamem, da so bile te izkušnje dobrodošle pri vaši aktivni vlogi tudi pri ustanavljanju stanovskih razvojno raziskovalnih inštitucij.*

V letu 1985 sem bil med ustanovitelji Razvojnega inštituta Slovenijales, ki sem ga vodil štiri leta. Inštitut kot delovna organizacija je bil vsebinsko v dosednji zgodovini lesarstva najbolj obsežen, saj je imel v svojem področju dejavnosti poleg tehnološke in organizacijske aktivnosti še oddelke oblikovalcev, strojnikov, elektronikov, ekonomistov in tržnih raziskovalcev.

*Ne manjka vam tudi izkušenj na področju vodenja podjetij.*

Opravljal sem dela na vodilnih delovnih mestih v lesni industriji (tehnični direktor v Garant Polzela, direktor razvoja gozdarstva in lesarstva na SOZD Stik za Zgornjo Savinjsko dolino, vodja Razvojnega inštituta Slovenijales, vodja strokovne službe Raziskovalne skupnosti Slovenije, teh-



nični direktor slovenske pohištvene proizvodnje v ZDA, in podjetju SK Products Corp, glavni direktor v Glin Nazarje). Moja zadnja zaposlitev je bila na na GZS Združenju lesarstva kot sekretar Združenja do upokojitve.

*Ob bogati prehojeni poti, kako sprejemate visoko priznanje?*

Vsako priznanje, posebej tako visoko, predstavlja lep občutek. To so priznanja, ki pustijo sled tudi rodovom, ki prihajajo. V Zvezi lesarjev sem aktivno delal dva mandata kot podpredsednik, dva mandata kot predsednik in sedaj kot predsednik nadzornega odbora. Največ za Zvezo oz. revijo Les sva naredila v letu 1997 s takratnim predsednikom GZS Združenja lesarstva Petrom Tomšičem, ko je ob večji finančni in vsebinski krizi revije Les upravni odbor Združenja sprejel sklep o finančnem skrbništvu nad revijo Les, za to so dobili večinsko udeležbo v uredniškem svetu revije Les.

Med najvišja meni javno podeljena priznanja štejem Orden dela s srebrnim vencem v letu 1979 od predsednika SFR Jugoslavije in Jesenkovo priznanje za življenjsko delo na prenosu znanja v prakso v letu 2003 kot najvišje priznanje Biotehniške fakultete, Univerze v Ljubljani.

***Vaše bogate izkušnje ste prepletali z aktivnim delom v zvezi, kako ocenjujete današnji trenutek in zvezo v njem?***

Zveza društev inženirjev in tehnikov lesarstva se je preimenovala v Zvezo lesarjev. Aktivno smo želeli vključiti tudi druge strokovnjake v močno panožno organizacijo civilne družbe. Zveza lesarjev in društva ne morejo doseči pomembnejših panožnih uspehov v kolikor delujejo izolirano in nepovezano z lesno in pohištveno industrijo. Dejstvo je, da se precej naših kolegov, ki zasedajo delovna mesta predsednikov uprav ali direktorjev lesarskih podjetij še ne zaveda, da bi lahko za panogo in posredno za svoje podjetje naredilo ogromno prek panožne organizacije civilne družbe.

***Edini ste v stroki, ki ste prehodili pot od mizarskega vajenca do doktorja lesarskih znanosti. Kako vidite stroko v prihodnje?***

Lesarstvo ima lepo prihodnost. V prihodnje bo predelava in uporaba lesa drugačna, bolj multidisciplinarna, bolj z zavedanjem na varstvo okolja. Pred leti je Združenje lesarstva organiziralo in aktivno sodelovalo pri izdelavi strategije razvoja lesarstva za 10 let naprej. To je bila prva strategija lesarstva izdelana na širših strokovnih in znanstvenih osnovah ter multidisciplinarno in usklajeno v okviru EU. Ob sprejemu strategije smo si obljubili, da jo bomo vsako leto obnovili in podaljšali tako, da bi panoga stalno imela vizijo za 10 let naprej. Koristno bi jo bilo obnoviti in uporabljati.

***Tehnološki inštitut lesarstva je pomembna panožna inštitucija, vendar vse od nastanka nekako ne more zaživeti.***

Po ustanovitvi razvojnega centra in v nadaljevanju, ko se je le-ta vsebinsko skrčil na nivo grozda je Združenje lesarstva ustanovilo Tehnološki inštitut lesarstva, ki naj bi pomagal panogi in posameznim podjetjem v razvojnih in strateških aktivnostih. Biotehnična fakulteta –oddelek lesarstva oz. njeni učitelji so pokazali veliko pripravljenost za sodelovanje. Odziv uporabnikov, zlasti lesnih podjetij je zelo medel. Zavedanje, da brez strokovnih podlag ne morejo ne kot posamezniki ne kot predstavniki asociacije, biti dober sogovornik ne na ministrstvih, in ne v mednarodnem prostoru, kot vsak kupec, če se ne vidijo dalj časa prvo vpraša kaj imate novega, je skromno. Vsako podjetje ne more razvijati doma vse kar potrebuje, bilo bi predrago in strokovno preskromno, če združimo vse panožne strokovne sile, je teh malo za soliden razvoj lesarstva na Slovenskem.



■ **Od leve proti desni: mag. Miroslav Štrajhar, Bojan Pogorevc, Ivan Škodnik, dr. Jože Korber**

***Združenje lesarstva je na razpotju, prostovoljno članstvo in kadrovske spremembe niso doprinesle k njegovi krepitvi.***

Združenje je imelo pomembno vlogo kot pravna oseba in pozneje v okviru gospodarske zbornice. Koordinacija je obsegala vse za panogo pomembne aktivnosti od izobraževanja, skupnih nastopih na ministrstvih, promocijah ... Upamo lahko, da bo tudi v prihodnje tako za dobro lesarstva, ko se bodo prebolele začetne velike organizacijske in finančne spremembe na GZS, in s tem na Združenju.

Ni najboljša perspektiva, če bo Združenje lesarstva lahko delalo vsebinsko le nekje vmes med združenjem in grozdom, ker kmalu večina članov ne bo zadovoljnih. S tako vsebino dela je namreč nemogoče dolgoročno zadovoljevati panožne (posredno podjetniške) potrebe, enako pa je z delovanjem filozofije grozda nemogoče zadovoljiti vsebinsko tako heterogeno članstvo kot je ali naj bi bilo v Združenju.

***Revije LES nisva posebej omenjala. Vedno ste bili in ste njen podpornik.***

Šestdeseto leto izhajanja je spoštovanja vreden jubilej. Skozi celo to obdobje je bila osrednja strokovna in edina znanstvena revija na Slovenskem. Od lesarskih podjetij douniverze, so se zavedali, da je strokovno – znanstvena revija nujno potrebna tako za podjetniško uporabo, kot za objavlanje znanstvenih člankov, in ne nazadnje za mednarodno promocijo slovenskega lesarstva. Skozi čas se je razvijala od mono lesarske vsebine do širše vsebine, kot odslíkava interdisciplinarnosti panoge. Pomembne so strokovne in znanstvene, kot informativne vsebine, za podporo strokovnjakom v podjetjih. Prepričan sem, da pri današnjem razvoju lesne in pohištvene industrije ter strokovnega šolstva v Sloveniji, lahko še krepimo kvalitetno vsebino, tako, da nam bo tudi v prihodnje pomagala promovirati slovensko lesno predelovalno dejavnost najširše.



Nada Marija Slovnik

# LETO TEHNOLOŠKE POSODOBITVE V SLAVLJENKI M SORI

Z GLAVNIM DIREKTORJEM DRUŽBE M SORA D.D., GOSPODOM ALE-  
ŠEM DOLENCEM, SE JE POGOVARJALA MAG. SLOVNIKOVA

Leto, ki se je pravkar izteklo, je bilo za žirovsko M Soro d.d. zelo uspešno. Storili so pomemben korak k utrjevanju svojega poslanstva - zagotavljanju dolgoročne varnosti zaposlenih in lastnikov.

## M SORA

*Slovník: M Sora in naša stanovska revija Les v letu 2008 praznujeta jubilej. Zdi se, da se je M Sora na svojo 60-letnico začela pripravljati že lani, saj je povsem prenovila svoje izdelavne postopke, gre kar za nekakšno revolucijo v izdelavi oken ...*

Dolenc: V preteklem letu smo posebno pozornost namenili posodabljanju. Res smo ponosni na svoje dosežke in

na uspešno izpeljano investicijo v tehnološko prenovno proizvodnje oken. Spomladi smo odprli novo proizvodno halo za izdelavo oken in vanjo postavili novo popolnoma avtomatsko linijo za izdelavo lesenih oken. Linija je računalniško vodena in v direktni povezavi s pripravo dela. Zavedamo se, da permanentno uspešnost lahko zagotavljamo le s stalnim vlaganjem v strokovno izobraževanje zaposlenih, v razvoj novih izdelkov in v sodobno tehnološko opremo.

*Slovník: Menda ste z novo tehnologijo dosedanje izdelavne postopke skorajda obrnili na glavo?*

Dolenc: Res je, izdelavni postopki v okenski proizvodnji so se precej spremenili. Posebej velja omeniti našo novo lakirnico, ki je edina taka v Sloveniji. Gre za izjemno pridobitev, saj že pred sestavljanjem okna zaščitimo vsak leseni del



posebej tako, da je okno zaščiteno tudi v spojih. Takšna celostna zaščita lesa pomembno prispeva k trajnosti izdelka.

**Slovník: Ob vseh opisanih tehnoloških posodobitvah tudi poslovni dosežki niso mogli izostati. Jih lahko komentirate?**

Dolenc: Tudi na poslovnem področju se lahko pohvalimo z lepimi dosežki. Poslovno leto 2007 smo vsekakor sklenili z dobičkom. Tako bomo svojo vizijo lahko še nadgrajevali.

**Slovník: V svojo vizijo ste med drugim zapisali, da želite postati najboljši strokovnjaki za okna iz naravnih materialov v Sloveniji; kako dobro se približujete temu cilju?**

Dolenc: Zavedamo se, da te prednosti na trgu ne moremo doseči le s sodobno tehnologijo in finančnimi sredstvi ampak predvsem z dobrimi in strokovnimi kadri. Poleg odličnih izdelkov – oken, ki jih izdelujemo in tržišmo po sodobnih postopkih, želimo postati tudi najboljši strokovnjaki in ponudniki stavbnega okovja v Sloveniji. Enota Stavbno okovje pa se že sedaj ukvarja z veleprodajo stavbnega okovja znanih evropskih proizvajalcev okovja in drugih materialov za izdelavo oken. Program stavbnega okovja uspešno dopolnjuje naše hčerinsko podjetje Norica iz Radovljice. Stavbno okovje in Norica imata v svojem programu vodilne blagovne znamke, kot so Roto, Hoppe, GU, Geze, RBB Aluminium, Weiss Chemie, Mingardi itd. V zadnjem času smo naredili tudi velik napredek pri prodaji, montaži in servisiranju avtomatskih vrat in protipožarnih sistemov. Pohvalimo se lahko, da smo med drugim opremili tudi Onkološki inštitut, ORL kliniko, trgovske centre Supernova, hotel resort Kempinski v Savudriji itd. Še več: Letos smo dodali naši ponudbi še program za montažo oken po RAL smernicah. Našim partnerjem pa poleg popolne oskrbe z materiali nudimo tudi svetovanje pri uporabi novih materialov, opremimo pa jih lahko celo z računalniškim programom za izdelavo delovnih nalogov, proizvodnjo in naročanje materialov.

**Slovník: Lahko rečeva, da je vaša ponudba vrhunska in pestra. Ste s tako kakovostnimi izdelki uspeli pridobiti tudi zahtevne kupce? Kdo posega po takšnih izdelkih?**

Dolenc: Okna M SORA UDOBJE, torej naša okna v kombinaciji lesa in aluminija, so res vrhunske kakovosti in so bila izbrana tudi za prenovo hotela Palace v Portorožu. Lahko rečem, da so naša okna vgrajena v stavbe, kjer mora okno zagotoviti več kot le pogled. In naše okno to zmore.

M Sora je eno redkih slovenskih podjetij, ki okna izvažajo celo na Japonsko. V zadnjem obdobju se je zelo povečal obseg sodelovanja z japonskim partnerjem, ki vgrajuje naša okna v svoje montažne hiše. M Sora je bila izbrana za dobavitelja v konkurenci odličnih evropskih proizvajalcev stavbnega pohištva. Poslovna stavba našega partnerja, ki ima vgrajena okna M SORA JAPAN, je bila nagrajena kot stavba z »Najboljšimi poslovnimi prostori na Japonskem v letu 2006«. Ponosni smo na ta dosežek, saj vemo, da za japonska podjetja lahko delajo le najboljši. In M Sora to je. Lansko leto smo razširili svoje poslovanje tudi na Balkan, odprli smo podjetje M Sora Priština na Kosovu, ki zagotavlja nadaljnjo uspešno prodajo kupcem na tem področju. Prepričani smo, da bo novo podjetje dalo vzpodbudo za povečanje prodaje obstoječim in novim kupcem, ki jih na zanimivem in hitro rastočem trgu ne manjka.

Če povzamem: strategija žirovske M Sore v prihodnosti ostaja enaka kot do sedaj, to je: »Z uspešnim poslovanjem zagotavljati varnost zaposlenim in lastnikom«. Našo vizijo, postati najboljši strokovnjak za okna v Sloveniji, pa smo strnili v slogan: Okno je več kot pogled.



**Tehniški šolski center Nova Gorica**  
Cankarjeva 10  
5000 Nova Gorica  
Slovenija  
Telefon: 05 330 87 00  
www.tsc.si

### V šolskem letu 2008/09 bomo izvajali naslednje programe na področju lesarstva:

Višješolski študijski programi, redni in izredni študij:

Oblikovanje materialov: les

Informacije:  
tel.: 05/3308772, 031394956  
e-mail: [mitan.saksida@tsc.si](mailto:mitan.saksida@tsc.si)

Srednješolski programi: Obdelovalec lesa  
Mizar  
Lesarski tehnik (PTI)

Informacije:  
tel.: 05/3308776, 3308778  
e-mail: [darinka.kozinc@tsc.si](mailto:darinka.kozinc@tsc.si), [irena.cetina@tsc.si](mailto:irena.cetina@tsc.si)

Nacionalne poklicne kvalifikacije: restavratski sodelavec/sodelavka  
rezbar /rezbarka

Informacije:  
tel.: 05/3308707, 031734503  
e-mail: [blaz.weber@tsc.si](mailto:blaz.weber@tsc.si)

# GRADIVO ZA TEHNIŠKI SLOVAR LESARSTVA

## PODROČJE: IVERNE PLOŠČE - 9. DEL

V reviji Les št. 9-10/1986 do št. 9-10/1987 že objavljeno gradivo, ki ga je sprejela Terminološka komisija pri ZDIT Gozdarstva in lesarstva Slovenije.

Ureja: **Andrej ČESEN**

Vabimo lesarske strokovnjake, da sodelujejo pri pripravi slovarja in nam pošiljajo svoje pripombe, popravke in dopolnila.

Uredništvo

### LEGENDA:

Slovensko (sinonim)

Opis (definicija)

Nemško

Angleško

### sløj -ôja m

kar je v določeni debelini razprostrto po večji površini;  
- barve, debelina -a, - emulzije, izolirni -, izravnalni -, mejni -, obrabni -, pokrivni -, prepustni -, srednji -, vrhnji -, zaščitni -, zunanji -  
Schicht f  
layer

### slójen -jna - o

nanašajoč se na sloj; eno -, tri -, petslojna iverna plošča  
ein -, drei -, fünfschichtige Holzspanplatte f  
one -, tree -, five layer particle board

### sredíca -e ž

srednja plast večslojne plošče; - iverne plošče, - mizarske plošče, - opažne plošče, - smuči

Mittellage f  
core

### srédstvo -a s (v proizvodnji ivernih plošč)

vrsta pripomočka;  
impregnacijsko -, ločilno -, polnilno -, protilepilno -  
Mittel n, Imprägnier-mittel n, Trennmittel n, Streckmittel n, Antiklebmittel n  
agent, impregnation agent, parting agent, extender agent, parting agent

### stáranje -a s

neprestano spreminjanje parametrov primerka zaradi propadanja materialov in drugih procesov, ki so neodvisni od pogojev obratovanja; naravno -, umetno -

Alterung f  
aging

### stiskálnica -e ž (preša)

stroj za stiskanje ivernih plošč; ekstruzijska -, elektronsko krmiljena -, enoetažna -, kalupna -, membranska -, oblikovalna -, - s simultanim zapiranjem, tračna -, večetažna -, - za neprekinjeno stiskanje, - za prekinjeno stiskanje (taktna)  
Presse f  
press

### stískanec -nca m

izdelek iz iverja brez dodatka lepila ali z njim, oblikovan v kalupu  
Formpressteil m  
moulded part

### stískanje -a s

postopek brez obvezne spremembe oblike ali strukture materiala; hladno -, kontinuirno -, periodično -, toplo -, vroče -, čas -a, pritisk -a, temperatura -a  
Pressung f  
pressing, pressure

### stràn -í ž (v proizvodnji ivernih plošč)

iznašalna -, vstopna -  
Seite f, Austragseite f, Eintragseite f  
side, exit side, loading side

### strgálnik -a m

stroj za strganje, izravnavanje v proizvodnji ivernih in vlaknenih plošč  
Abstreifer m  
scratcher

### stròj -ôja m (v proizvodnji ivernih plošč)

naprava za pogon ali za opravljanje del, sestavljena iz mnogih mirujočih in gibljivih delov;  
vrste strojev:  
- za deljenje in drobljenje lesa, - cepilnik (cepi večje kose, npr. oblovinu, panje itd.), - za drva, - za okroglice, - za panje, - sekalnik (glej sekalnik!), - iverilnik (glej verilnik!), - mlin (glej mlin!), - sušilniki (glej sušilnik!),  
drugi: - brusilni -, - čelilni -, - debelinski skobeljni -, - dodroblilni -, - lepilni -, - kolutni brusilni -, - krožni žagalni -, - nihalni krožni žagalni -, - večlistni krožni žagalni -, - obrezovalni -, - trosilni -, - tračni žagalni -, - za formatno obžagovanje, - za kaširanje, - za nanašanje lakov, - za nanašanje lepil, - za polaganje folij, - za tiskanje  
Maschine f,

Zerkleinerungsmaschine f, Spaltmaschine f, Brennholzmaschine f, Rollenmaschine f, Wurzelstockmaschine f, Schleifmaschine f, Ablängsäge f, Dickenhobelmaschine f, Nachzerkleinerungsmaschine f, Leimmaschine f, Scheibenschleifmaschine f, Kreissäge f, Pendelsäge f, Mehrblatt-kreissäge f, Beschneidmaschine f, Einstreumaschine f, Bandsäge f, Vorbesäumsäge f, Kaschiermaschine f, Lackauftragmaschine f, Leimauftragmaschine f, Folienauftragmaschine f, Maserdruckmaschine f  
machine, reducing machine, cleaving machine, firewood machine, roundwood machine, rootstock machine, sander, cutting saw, thickening machine, regrinding machine, glue blender, emery wheel grinder, circular saw, tipping saw, multiple blade circular saw, trimmer saw, spreading machine, band saw, pretrimming saw, laminating machine, lackquer coating machine, glue machine, lamination coupling machine, machine for printing

### sušílني -a -o

omejen, izoliran za sušenje (lesa ipd.); - boben, - kanal, - komora  
trocken ...  
drying ...



## NAVODILA AVTORJEM ZA PRIPRAVO PRISPEVKOV

### 1. Prispevki

Revija Les objavlja izvirne in pregledne znanstvene ter strokovne prispevke s področja lesarstva, pohištvene industrije in z lesarstvom povezanih področij (arhitekture, oblikovanja, okolja, gradbeništva, etnologije ...). Vsi objavljeni prispevki so recenzirani. Za vsebino prispevka so odgovorni avtorji. O obliki in datumu objave članka odloča uredništvo.

### 2. Obseg prispevkov

Prispevki morajo biti pripravljene v skladu s temi navodili. Znanstveni članki naj ne presegajo 18.000 znakov s presledki, po dogovoru z urednikom lahko le pregledni znanstveni članki obsegajo 27.000 znakov s presledki. Priporočena dolžina strokovnih člankov je 9.000 znakov s presledki. Za angleške prevode povzetkov so odgovorni avtorji. Uredništvo revije Les zagotovi lektoriranje slovenskih tekstov. Tekstov prispevkov, zgoščenk in disket avtorjem ne vračamo. Na zahtevo avtorja vračamo slikovno gradivo.

### 3. Jezik

V reviji Les objavljamo znanstvene prispevke v slovenskem ali angleškem jeziku, strokovne pa le v slovenskem jeziku.

### 4. Povzetek

Za izvirne in pregledne znanstvene članke, morajo avtorji pripraviti povzetek v angleščini in slovenščini. Pri tujejezičnih avtorjih, bo za slovenski povzetek poskrbelo uredništvo. Povzetek mora podati jedrnatno informacijo o vsebini prispevka. Okvirno naj zajema 1.000 znakov s presledki.

### 5. Ključne besede

Ključnih besed je lahko največ 8. Predstaviti morajo področje raziskave, podane v članku. Napisane morajo biti v slovenskem in angleškem jeziku. Razvrščene naj bodo v abecednem redu slovenskih besed.

### 6. Naslov članka

Naslov članka naj bo kratek in razumljiv. Pri izvornih in preglednih znanstvenih člankih, naj bo zapisan v slovenskem in angleškem jeziku. Za naslovom sledijo ime/imena avtorja/avtorjev (ime in priimek).

### 7. Naslov avtorja/avtorjev

Pod imeni avtorjev naj bodo zapisane oštevilčene inštitucije od koder prihajajo avtorji prispevkov. Za vodilnega avtorja navedimo še naslov, telefonsko, faks številko in elektronski naslov.

### 8. Preglednice, grafiki in slike

Preglednice in slike naj bodo jasne; njihovo mesto mora biti nedvoumno označeno, njihovo število naj racionalno ustreza vsebini. Slike in preglednice morajo podpirati tekst. Vsi naslovi slik oziroma preglednic morajo biti navedeni v slovenskem in angleškem jeziku. Za angleške naslove preglednic in slik so odgovorni avtorji. Naslove preglednic pišemo nad preglednico, naslove slik pa pod slike.

Preglednica 1. Vpliv širine branik na gostoto smrekovega lesa

Slika 1. Poškodba hišnega kozlička (foto: Janez Novak)

### 9. Literatura in viri

Pri znanstvenih prispevkih uporabljeno literaturo citiramo med besedilom, pri strokovnih pa ne. Več avtorjev istega dela citiramo po naslednjih načelih: delo do dveh avtorjev (Priimek, Priimek, leto)« na primer: (Novak, Florjančič, 1984); delo več kot dveh avtorjev (Priimek prvega avtorja in sod., leto), na primer (Kovač in sod., 2002). V kolikor ime avtorja kake trditve navedemo v tekstu, je dovolj če poleg zapišemo le letnico objave. V primeru da eno trditev podkrepimo z dvema ali več viri, jih razvrstimo po letnici objave in ločimo s podpičji (Novak, 1992; Žgajner in sod., 1998). Standarde navajamo le s kratico standarda in letnico izdaje, na primer (SIST EN 113, 1996). Zakonodajco navajamo s kratico, ki nastopa v uradnem listu (BPD 98/8/EC, 1998) (ZKem, 2006).

Kot vire navajamo le javno dostopno literaturo. Citiranje internih poročil, ekspertiz, neobjavljenih podatkov ni zaželeno. Literaturo uredimo po abecednem redu. Imena avtorjev pišemo odebeljeno:

- Članek: Kovačič J, Prešeren M (2000) Relevantne lastnosti hrastovine. Les, 52: 369-373
- Knjiga: Richardson HW (1997) Handbook of copper compounds and applications. M. Dekker, New York, 325
- Poglavlje v knjigi: Kai Y (1991) Chemistry of Extractives. V: Wood and Cellulosic Chemistry. Hon DNS (Ur.), Shiraishi N (Ur.), Marcel Dekker, New York, 215-255
- Zakonodaja: Biocidal Products Directive 98/8/EC (1998) Official Journal of the European Communities L 123:1-63
- Standard: EN 113 (1996) Wood preservatives; Determination of the toxic values against wood destroying basidiomycetes cultured on agar medium.
- Internetni vir: Pri dokumentih dostopnih le prek interneta, so elementi navedbe: avtor (če je znan), naslov dokumenta, leto, organizacija (če je znana), datum zadnje spremembe (če je znan), URL naslov, datum (dan ko smo dokument prebrali). Predstavitev Društva inženirjev in tehnikov lesarstva Ljubljana. (2004) DIT Ljubljana. <http://www.ditles.si/index1.htm> (3.12.2007)

### 12. Latinska imena taksonov

Latinska imena rodov, vrst in intraspecifičnih taksonov pišemo v kurzivi – italic (*Picea abies* (L.) Karst.)

### 13. Format in oblika prispevka

Članek naj bo pisan v formatu WinWord (.DOC ali .RTF), na A4 formatu, font Arial, velikost 11. Naslovi poglavij naj bodo napisani odebeljeno. Zaradi pozicioniranja naj bodo risbe in fotografije vključene v tekst ter še dodatno priložene kot slikovne datoteke (glej točko 15). Prispevke pošljite v elektronski obliki (disketa, CD, DVD) na naslov uredništva (Karlovska 3, 1000 Ljubljana) ali po e-pošti na revija.les@siol.net.

### 14. Oblikovanje grafiknov

Če se le da, ne uporabljajte MS Excela, ker ne moremo nadzorovati parametrov grafikona (debelina črt, šrafure, velikost grafa itd.); priporočamo profesionalne programe za risanje grafiknov: Origin, SIGMA plot ... Zaradi pravilnega položaja naj bodo vsi grafični elementi vstavljeni tudi v tekst. Ozadje grafikona mora biti belo! V kolikor gre za stolpičen diagram s samo eno vrsto stolpcev, naj bodo le-ti beli s črno obrobo; šrafure v tem primeru niso potrebne! 3D grafiki niso zaželeni; če je možno, uporabljajte 2D grafikone. Zaradi eno oz. dvobarvnega tiska naj bodo grafiki črno-beli, da se izognemo zmanjšani preglednosti, ki nastopi pri pretvorbi nekaterih barv v ČB.

### 15. Oblikovanje slikovnega gradiva

- Slikovno gradivo lahko digitaliziramo v uredništvu, medtem ko morajo za digitalizacijo diapozitivov poskrbeti avtorji sami. Slika, narejena z digitalnim fotoaparatom mora imeti ločljivost vsaj 2,1 milijona pikslov.
- Slike naj bodo skenirane pri ločljivosti 300 dpi.
- Vse slike morajo biti priložene v originalni TIFF ali JPEG datoteki. Zaradi pravilnega položaja naj bodo vstavljene tudi v tekst.
- Za objavo barvnih slik je potreben predhodni dogovor z odgovornim in tehničnim urednikom revije.
- Risbe morajo biti narejene v enem izmed računalniških risarskih programov (Corel DRAW, FreeHand itd.). Upoštevati je potrebno minimalno debelino črte, ki znaša 0,25 točke oziroma 0,15 mm. Slabih fotokopij in risb, narejenih s svinčnikom, ne sprejemamo. Če je mogoče, se izogibajte risanju v Wordu (zlasti raznih FLOW diagramov s funkcijo Draw), ker se pri različnih fontih oblika sesuje in je ni mogoče restavrirati niti izpisati. Največkrat nastopijo tudi težave pri izvozu v PDF datoteko. Za morebitne nasvete se obrnite na uredništvo.

## GOZD IN LES: ZELENE POSLOVNE PRILOŽNOSTI

Slovenci se dostikrat pohvalimo s tem, da gozd raste na 60% ozemlja naše države. Tudi tega ne pozabimo omeniti, da smo skozi zgodovino imeli dovolj pametnih ljudi, ki so poskrbeli, da je bilo upravljanje z gozdom v veliki meri bolj sonaravno kot kje drugje. Ni dvoma, da so se na Ministrstvu za okolje in prostor prav zato odločili, da bodo v času slovenskega predsedovanja Svetu EU izpostavili prav sonaravno gospodarjenje z gozdovi in njegov pomen za ohranjanje biotske raznovrstnosti – tudi glede na širši kontekst pomena gozdov z vidika varstva okolja in ohranjanja narave.

Vse bolj se zavedamo globalnih izzivov: podnebne spremembe, upadanje biotske raznovrstnosti, omejeni energetski viri... To nas spodbuja k iskanju rešitev, toda pri tem pogosto spregledujemo prav tiste odgovore, ki so nam na doseg roke. Prav gozd in les sta v tej povezavi precej podcenjena. Z dobrim gospodarjenjem z gozdovi ter z ustrezno obdelavo in uporabo lesa v obliki stavb, lesnih izdelkov (zlasti pohištva, stavbnega lesa ...) namreč dosežemo daljnosežne izjemno pozitivne učinke na podnebje, okolje, naravo in energetsko bilanco družbe.

Kako lahko te trende povežemo tako, da razvijamo "zele-no podjetništvo"? Poznavanje zelenih razvojnih trendov in širšega spektra dejstev o lesu in gozdu pomembno tako za lesarje, mizarje, gradbenike, arhitekte, kot tudi za

lastnike gozdov, gozdarje, upravljavce zavarovanih območij, pa tudi za tista podjetja, ki jim sodelovanje z zavarovanimi območji lahko prinese posebne prednosti (zlasti turizem, gostinstvo, lokalne skupnosti idr.). O tem bo tekla razprava na konferenci Gozd in les: zelene poslovne priložnosti dne 11.-12. februarja 2008 v hotelu Mons v Ljubljani. Program in prijava: [www.itr.si](http://www.itr.si)

Konferenca v organizaciji Inštitutu za trajnostni razvoj je namenjena:

- ▶ promociji večje in ustrežnejše uporabe lesa in gozda, s pomočjo predstavitve bistrih tehnologij, celostnih poslovnih pristopov in dobrih praks doma in iz tujine,
- ▶ razvoju partnerstev med podjetji in okoljskimi nevladnimi organizacijami, namenjenih promociji večje rabe in ustrežnejše obdelave lesa, ter promociji gozdne biotske raznovrstnosti.

In po konferenci?

Na Inštitutu za trajnostni razvoj se že dobrih deset let posvečamo spodbujanju dejavnosti, ki prispevajo k udeležanju načel trajnostnega razvoja v praksi. Glavno področje dela je ekološko kmetijstvo, poleg tega pa promoviramo tudi trajnosten življenjski slog nasploh. Velike potrebe za sodelovanje vidimo na področju promocije uporabe lesa, saj je zavedanje o povezavi les (izdelek, material) – gozd – okolje in narava še mnogo prešibko. Zato je konferenca lahko tudi prvi korak na poti do takšnega sodelovanja med okoljskimi organizacijami in poslovnim sektorjem, kjer bi pridobila tako podjetja kot narava/okolje. B.P.

60 let



revija o lesu in pohištvu

## les napovednik



Lesene kašče na Slovenskem

Vito Hazler

Michael Thonet in krivljenje masivnega pohištva

Alenka Tonij

Predstavitve sekcije slovenskih proizvajalcev montažnih hiš

Mirjana Bračič

Sejem DOM 2008

Intervju z Borutom Kričejem

Bojan Pogorevc

# Odpiramo vrata inovacijam



## Huwilift 2<sup>nd</sup> Generation

je najbolj dovršena in popolna paleta dviznih mehanizmov za vrata z odpiranjem na preklop, vzporedno navzgor ali z zdrsom preko vrha omare. Vrata pohištva brez napora odpremo in umaknemo iz delovnega območja in jih s posebno funkcijo 'Touch-control' zaustavimo na kateri koli višini. Vgrajen sistem blaženja omogoči, da vrata nato nežno in varno zapremo. Preverite danes koristi izdelkov Huwilift 2<sup>nd</sup> Generation, ki so del družine 11. preverjenih rešitev dviznih mehanizmov.

[www.titusplus.com](http://www.titusplus.com)

 **HUWIL**

**Titus**  
+





uvodnik . . . . .	<b>1</b>	Revija Les - 60 let Bojan Pogorevc
novice . . . . .	<b>4</b>	Novice
raziskave in razvoj . . . . .	<b>7</b>	Raziskave zgradbe lesa s tri-dimenzionalnim magnetnim resonančnim slikanjem Primož Oven, Maks Merela, Igor Serša, Urša Mikac
strokovne vesti . . . . .	<b>12</b>	Utekočinjen les - nov način uporabe lesne biomase Matjaž Kunaver, Edita Yasiukaityte
	<b>16</b>	Obnovljiva in učinkovita raba energije za Slovenijo do 2030 Bojan Pogorevc
	<b>18</b>	Nemška notranja vrata v 2007 Stojan Ulčar
	<b>21</b>	Zimska panjevka - lesna goba, ki raste tudi pozimi Franc Pohleven
	<b>22</b>	Spektrofotometer - instrument za numerično vrednotenje barv in barvnih razlik Matjaž Pavlič, Borut Kričej in Marko Petrič
	<b>23</b>	5. konferenca evropske gozdno-tehnološke platforme v Sloveniji
vzgoja in izobraževanje	<b>24</b>	Študij lesarstva na Biotehniški fakulteti v Ljubljani "po bolonjsko" Marko Petrič
	<b>28</b>	Prenovljeni in novi višješolski strokovni programi s področja lesarstva Zdenka Steblovnik
	<b>33</b>	Izobraževanje za jutri - ker znanja ni nikoli dovolj ... Kaja Širok
	<b>35</b>	120 let Srednje lesarske šole Ljubljana (1888 - 2008) Gabrijela Dolenšek
intervju . . . . .	<b>38</b>	Dr. Jože Korber - prejemnik priznanja častni član ZLS za leto 2007 Bojan Pogorevc
	<b>40</b>	Leto tehnološke posodobitve v slavljenki M Sori Nada Marija Slovnik
slovar . . . . .	<b>42</b>	Gradivo za tehniški slovar lesarstva - Področje: iverne plošče - 9.del
	<b>44</b>	Gozd in les: zelene poslovne priložnosti
	<b>44</b>	Napovednik