

**Les**

Revija za lesno gospodarstvo

Letnik 57, št. 3

UDK 630 / ISSN 0024-1067

marec 2005

**Ustanovitelj in izdajatelj**Zveza lesarjev Slovenije  
v sodelovanju z GZS-Združenjem lesarstva**Uredništvo in uprava**1000 Ljubljana, Karlovška cesta 3, Slovenija  
tel. 01/421-46-60, faks: 01/421-46-64  
e-pošta: revija.les@siol.net  
http://www.zls-zvezasi**Direktor** dr. mag. Jože Korber**Glavni urednik** prof. dr. dr. h. c. Niko Torelli**Odgovorna urednica** Sanja Pirč, univ. dipl. nov.**Urednik** Stane Kočar, univ. dipl. inž.**Uredniški svet****Predsednik** mag. Miroslav Štrajhar, univ. dipl. inž.**Člani** Alojz Burja, univ. dipl. ekon., Jože Bobič, Slavko Cimerman, univ. dipl. inž., Asto Dvornik, univ. dipl. inž., Bruno Gričar, Rado Hrastnik, mag. Andrej Mate, univ. dipl. ekon., Zvone Novina, univ. dipl. inž., Daniela Rus, univ. dipl. ekon., Peter Tomšič, univ. dipl. ekon., Roman Strgar, univ. dipl. ekon., Mitja Strohsack, univ. dipl. iur., Stanislav Škalič, univ. dipl. inž., Gregor Verbič, univ. dipl. inž., Franc Zupanc, univ. dipl. inž., dr. mag. Jože Korber, prof. dr. dr. h. c. Niko Torelli, Aleš Hus, univ. dipl. inž., dr. Marko Petrič, dr. Miha Humar, dr. Milan Šernek, Vinko Velušček, univ. dipl. inž.**Uredniški odbor**prof. em. dr. dr. h. c. mult. Walter Liese  
(Hamburg)

prof. dr. Helmuth Resch (Dunaj),

dr. Milan Nešić (Beograd),

doc. dr. Bojan Bučar, prof. dr. Željko Gorišek, Nedeljko Gregorič, univ. dipl. inž., prof. dr. Marko Hočevar, mag. Stojan Kokošar, prof. dr. Jože Kušar, Alojz Kobe, univ. dipl. inž., Fani Potočnik, univ. dipl. ekon., prof. dr. Franc Pohleven, mag. Nada Marija Slovník, prof. dr. Vesna Tišler, prof. dr. Mirko Tratnik, prof. dr. dr. h. c. Niko Torelli, Stojan Ulčar, mag. Miran Zager

**Naročnina**Dijaki in študenti (polletna) **2.000** SIT  
Posamezniki (polletna) **4.000** SIT  
Podjetja in ustanove (letna) **38.000** SIT  
Obrtniki in šole (letna) **19.000** SIT  
Tujina (letna) **100** EUR +poštninaPisne objave sprejemamo ob koncu  
obračunskega obdobja.**Transakcijski račun**Zveza lesarjev Slovenije-LES,  
Ljubljana, Karlovška 3,  
03100-1000031882Revija izhaja v dveh dvojnih in osmih  
enojnih številkah letno**Tisk** Bavant, Marko Kremžar sp.Za izdajanje prispeva Ministrstvo za šolstvo,  
znanost in šport Republike SlovenijeNa 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.

Izvečki iz revije LES so objavljeni v AGRIS,  
Cab International - TREECD ter v drugih  
informacijskih sistemih.**uvodnik**

# Razvoj lesne industrije je naša razvojna priložnost



V zadnjem času se v Sloveniji veliko ukvarjamo s strateškim načrtovanjem. Tako gospodarstveniki kot politiki predstavljajo svoje poglede na to, katere dejavnosti v Sloveniji imajo v ostri svetovni konkurenci največje možnosti za razmah. Nekako skupna ugotovitev vseh je, da so storitve s poudarjenim deležem znanja naša prva razvojna priložnost. Industrija je manj zanimiva. Če pa se vidijo dobre priložnosti tudi v kakšni proizvodnji, gre za novo industrijo z izdelki, ki zadovoljuje današnje hitro spreminjajoče se potrebe potrošniško usmerjene družbe. Načeloma se tudi sam strinjam s takšno usmeritvijo. Narobe pa je, da je razvoj teh dejavnosti postal edino zveličaven, pozablja pa se na razvoj klasične industrije, ki danes še vedno predstavlja hrbtenico slovenskemu gospodarstvu.

Tako je neupravičeno zapostavljena tudi lesna industrija, ki se resnici na ljubo ne more pohvaliti z dobrimi rezultati v zadnjem desetletju. Za to smo največ krivi lesarji sami, ker smo se prepočasi prilagajali na novonastale tržne razmere. Slabim rezultatom pa so botrovali tudi hitro padanje povpraševanja v Z Evropi zaradi česar je velik presežek proizvodnih kapacitet in se zato prodajne cene slabšajo iz leta v leto, nenaden padec ameriškega dolarja in mačehovski odnos države do izvozno orientirane in delovno intenzivne lesne panoge.

Razlogi, da sem trdno prepričan v perspektivnost predelave lesa so:

1. Trg lesnih izdelkov v Evropi je ogromen, saj samo v EU letna prodaja znaša več kot 160 milijard EUR;
2. Slovenski izdelki so uveljavljeni ne samo v Evropi ampak tudi v S Ameriki. Nismo lesarji zastonj dolga leta največji aktivni izvozniki.
3. Smo praktično edina pomembna gospodarska veja z lastno surovinsko bazo.
4. Lesna industrija se uvršča med "čistejše" industrije.
5. Izvoz naših izdelkov v EU bomo s sprostitvijo pretoka delovne sile kmalu lahko oplemenitili z dodatnim izvozom storitev kot primer z montažo notranjih vrat in pohištva na Bavarsko.
6. Imamo lastne kadre z znanjem, tradicijo in predvsem **hočemo** postati eden ključnih dejavnikov v razvoju slovenskega gospodarstva.

Zato je vsak nacionalni strateški načrt, ki lesne industrije ne bo ustrezno umestil med razvojne priložnosti, napačen in škodljiv za Slovenijo.

**Alojz BURJA, LIP Bled d.d.**

kazalo

stran

**52**

**Problem kontaktne toplotne upornosti pri določevanju stacionarne enosne tolotne prevodnosti prečno orientiranega lesnega tkiva**

*The problem of contact heat resistance in determining stationary monoaxial heat conductivity of transversely oriented wood tissue*

**avtorji** Bojan BUČAR, Miran MERHAR, Bojan GOSPODARIČ

stran

**57**

**Bakrovi pripravki in zaščita lesa**

*Copper based formulations and wood preservation*

**avtorja** Miha HUMAR, Franc POHLEVEN

**Razvoj lesne industrije je naša razvojna priložnost**

*Alojz Burja*

**49**

**Primerjalna ocena življenjskega cikla lesa**

*Niko Torelli*

**63**

**Kjotski protokol - upanje ali kaplja v morje?**

*Niko Torelli*

**66**

**Premazi za zaščito lesa in lesenih tal**

**67**

**Moto višje lesarske strokovne šole - praktična aplikativnost programov**

*Intervju z Zdenko Steblovnik, ravnateljico Višje lesarske strokovne šole Sanja Pirc*

**75**

**Kakovostna prenova lesarskega študija po Bolonjski deklaraciji (1. del)**

*Mirko Tratnik*

**78**

iz vsebine

**Novosti iz zastopniškega programa Lesnine inženiring d.d. Ljubljana - stroj za spajanje furnirja KUPER FL/Rapid**

**56**

**Sejem DOM 2005**

**73**

**Razvoj notranjih vrat Lipbled po novem**

**83**

**Skupina JAVOR v letu 2004 z dobičkom**

**86**

**Weinigovi sodobni sistemi optimiranja razžaganja masivnega lesa**

**87**

**Slovensko - finska naveza v skupni projekt**

**89**

**Obvezna razkritja v letnih poročilih gospodarskih družb**

**90**

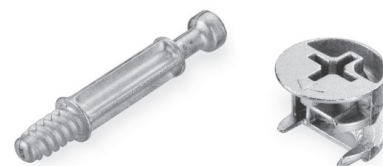
**Gradivo za tehniški slovar lesarstva - Področje mizarstvo - 13. del**

**92**

**Na sejmu ZOW 2005 Bad Salzufflen Lama predstavila POWERFIX**



Na sejmu ZOW 2005 v Bad Salzufflen, Nemčija, je Lama predstavila novi spoj POWERFIX, ki združuje spoznanja, pridobljena v desetletjih proizvodnje spojnega okovja.



V zadnjih letih je Lama utrdila svoj položaj kakovostnega dobavitelja odmičnih spon na svetovnem trgu in še naprej povečuje tržni delež v skoraj 50 državah. Želja nuditi kupcem popolno paleto proizvodov vodi h krepitvi razvojnih aktivnosti tudi na drugih področjih njihovega proizvodnega programa. Zadnji rezultat razvoja spojnega okovja je Powerfix, nova ekscentrična spojka in stezni vijak, kjer je vsaka podrobnost zasnovana z namenom rešiti specifične probleme pohištvenih proizvajalcev, povezane z montažo pohištva in zagotavljanjem optimalne stabilnosti konstrukcije.

Ekscentrična spojka Powerfix je primerna za vse materiale. Njena oblika in zaščita pred odvijanjem zagotavljata

## kratke novice

večjo stabilnost pohištva. S širšim kotom pritegovanja (200°) omogoča uporabniku kompenzacijo nenatančnega vrtenja in dovoljuje ponovna pritegovanja. Stezni vijak pa lahko uporabnik namesti hitreje, bolj natančno in brez večje škode za material.

S Powerfixom Lama lahko zadovolji še tako zahtevne pohištvene proizvajalce. Skupaj s široko paletu odmičnih spon nudi možnost optimalne rešitve za montažo in delovanje pohištva.

## ALPLES na sejmu pohištva MEBEL 2005 v Makedoniji



**Podjetje ALPLES, d.d.** je tudi letos sodelovalo na mednarodnem sejmu pohištva, ki vsako leto v mesecu marcu poteka v glavnem mestu Makedonije – Skopju. Letošnji že 31. sejem MEBEL 2005 je trajal od 22. do 27. marca. Od slovenskih proizvajalcev pohištva je ALPLES iz Železnikov predstavil svoje proizvode na 100 m<sup>2</sup> razstavnih površin v okviru trgovske hiše Jugoexport stil Skopje. Obiskovalci sejma so med razstavnimi eksponati največ pozornosti namenili novi spalnici BALADA. Tudi strokovna komisija je v kategoriji pohištvo za opremo spalnic programu BALADA podelila najvišjo nagrado – **DIPLOMO SEJEMSKI GLOBUS**.

## LAMA - Recertifikacija ISO 9001:2000

Predstavniki BVQI Slovenija so februarja 2005 podjetju Lama d.d. Dekani ponovno podelili certifikat za učinkovitost sistema vodenja kakovosti ISO 9001:2000.

Lama si prizadeva za odličnost na vseh področjih poslovanja, zato je že davnega leta 1995 pridobila certifikat kakovosti ISO 9001. Ker je ta mednarodni standard doživel spremembe, so leta 2003 sistem kakovosti prilagodili procesnemu načinu vodenja in pridobili certifikat ISO 9001: 2000. Standard zahteva vzdrževanje in nenehno

izboljševanje učinkovitosti sistema vodenja kakovosti, kar se pregleduje z rednimi recertifikacijskimi presojami. V februarju so predstavniki BVQI Slovenija izvedli redno recertifikacijsko presojno in Lami podelili certifikat za nadaljnja štiri leta. Certifikat potrjuje, da je Lama sistemsko in procesno osredotočena na odjemalce. Prizadeva si za jasno enotnost namena in usmeritve organizacije ter polno vključenost zaposlenih in njihovih sposobnosti v korist organizacije. Zaveda se, da so organizacija in njeni dobavitelji vzajemno odvisni, zato vzajemno koristni odnosi povečujejo koristi obeh strani. Eno temeljnih načel sistema je tudi prizadevanje za nenehno izboljševanje.

### Vabilo na pripravljani seminar

## STROKOVNI IZPIT ZA ODGOVORNO PROJEKTIRANJE IN VODENJE DEL V LESARSTVU

Zveza lesarjev Slovenije bo v sodelovanju z DIT lesarstva Ljubljana organizirala **priljubljeni seminar za strokovni izpit za odgovorno projektiranje in vodenje del v lesarstvu**. Ob zadostnem številu prijavljenih kandidatov ga bomo izvedli junija 2005 v Ljubljani na BF-Oddelku za lesarstvo .

Vse zainteresirane vabimo, da se nam prijavite najkasneje do 15. maja 2005, in sicer:

- na tel. št. (01) 421 46 60
- ali po elektronski pošti: [sanja.pirc@siol.net](mailto:sanja.pirc@siol.net)
- ali [zoran.trost@bfuni-lj.si](mailto:zoran.trost@bfuni-lj.si)

Izpit se bo opravljal 1. 12. 2005 na Inženirski zbornici Slovenije, tako da bo dovolj časa za pripravo in prijavo (več podatkov na <http://www.zls-zveza.si> oziroma <http://www.izs.si>).

UDK: 630\*174.4

# Problem kontaktne toplotne upornosti pri določevanju stacionarne enoosne toplotne prevodnosti prečno orientiranega lesnega tkiva

*The problem of contact heat resistance in determining stationary monoaxial heat conductivity of transversely oriented wood tissue*

avtorji **Bojan BUČAR, Miran MERHAR, Bojan GOSPODARIČ**, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo, Rožna dolina, C. VIII/34, SI-1000 Ljubljana

## izvleček/Abstract

**V članku** je prikazana analiza vpliva kontaktne toplotne upornosti na toplotno prevodnost slojevitega nevezanega masivnega lesnega kompozita, izdelanega iz javorjevega lesa (*Acer pseudoplatanus*). Uporabljena je bila stacionarna eksperimentalna metoda z možnostjo zvezne nastavitve temperaturne razlike neodvisno od preizkušanca. Med eksperimentom je prišlo v seriji predhodno paralelno uravnovešenih preizkušancev do pojava občutnega vlažnostnega gradienta, kar je izključno posledica *Soret*-ovega efekta. Neposrednega vpliva nastalega vlažnostnega gradienta na toplotno prevodnost slojevitega kompozita nismo analizirali. Prikazani in pojasnjeni so rezultati opravljenih analiz. Hipoteza o significantnem vplivu kontaktne toplotne upornosti se je izkazala za pravilno.

**The paper** presents the analysis of the influence of contact heat resistance in heat conductivity of layered unbound massive wood composite made of maple wood (*Acer pseudoplatanus*). A sta-

tionary experimental method was used, permitting continuous temperature setting independently of the test specimen. During the experiment, a significant humidity gradient occurred in the series of previously conditioned test specimens, which was exclusively the result of the *Soret* effect. Direct influence of the resulting humidity gradient on heat conductivity of layered composite was not analysed. The results of the analyses performed are presented and clarified. The hypothesis of a significant influence of contact heat resistance has been proven correct.

**Ključne besede:** toplotna prevodnost lesa, kontaktni toplotni upor, *Soret*ov efekt, termodifuzija

**Key words:** thermal conductivity of wood, contact thermal resistance, *Soret* effects, thermal-diffusion

## Uvod

Prenos toplote si v splošnem lahko predstavljamo kot prenos energije, ki ga pogojuje razlika temperatur. V osnovi poznamo tri osnovne načine prenosa toplote, in sicer konvekcijo, prevajanje oziroma kondukcijo ter sevanje, vsekakor pa je lahko prenos toplote glede na naravo prenosa tudi kombiniran.

S prevajanjem kot načinom prenosa toplote se srečamo tako pri trdnih snoveh kakor tudi pri fluidih. Zaradi večjih medmolekularnih razdalj ter bolj neurejenega gibanja molekul je prevod toplote pri fluidih manj učinkovit. Zaradi tega je toplotna prevodnost plinov in tekočin v splošnem manjša kot pri trdnih snoveh. Prevajanje toplote je nedvomno molekularen pojav. To je razvidno tudi iz podobnosti enačb, ki jih uporabljamo za opis toplotne prevodnosti, in enačb, ki opisujejo prenos gibalne količine in snovi z enodimenzionalno difuzijo. V vseh primerih je snovni oziroma energijski tok pro-

porcionalen gradientu ustrezne spremenljivke, koeficient proporcionalnosti pa je snovna lastnost.

Les je po svoji naravi higroskopnen celularni anizotropen kompozit z dokaj izrazito nehomogenostjo. Toplotna prevodnost lesa in lesnih kompozitov je nedvomno ena pomembnejših fizikalnih lastnosti tako s tehnološkega kakor tudi uporabnostnega vidika polproizvodov in končnih proizvodov. Zaradi specifične zgradbe in higroskopnosti lesa leta prevaja toploto tako, da teče del toplotnega toka skozi trdno snov, ki jo predstavlja celična skeletna struktura, del toplotnega toka pa gre skozi tekoči in plinski medij. Vpliv specifične strukture lesa v smeri temperaturnega gradienta ima pri prevajanju toplote nedvomno odločilno vlogo, kar se kaže tudi v analogiji med anizotropijo strukture usmerjenega tkiva in anizotropijo toplotne prevodnosti /2, 9/. V prečni smeri je toplotna prevodnost približno dva- do trikrat nižja od prevodnosti v vzdolžni smeri. Toplotna prevodnost lesa je v veliki meri odvisna tudi od vlažnosti lesa in njegove gostote v absolutno suhem stanju /2/. V obeh primerih gre za pozitivno in linearno odvisnost /2,12/, pri čemer pa izrazitost vpliva naraščajoče vlažnosti z naraščajočo izhodiščno gostoto blago narašča /2/.

S toplotno prevodnostjo lesa so se v preteklosti ukvarjali številni avtorji. Problematika toplotne prevodnosti lesa se je pogosto navezovala na problematiko stacionarne oziroma nestacionarne neizotermne difuzije vezane vode /4, 6, 7, 8, 10, 13/. Za modeliranje toplotne prevodnosti lesa so bile pogosto uporabljene enake metode kot za modeliranje difuzije vezane vode /3/, obstajajo pa tudi publikacije o vplivu izmerjenih vrednosti na zanesljivost modeliranja transporta toplote /5/. Večina podatkov o toplotni prevodnosti lesa je bila pridobljena z uporabo

klasične stacionarne eksperimentalne metode z vročo ploščo /10/. Vzorec mora biti izpostavljen toplotnemu toku iz vroče plošče toliko časa, da se v materialu vzpostavi linearni temperaturni gradient. Temperaturno razliko ustvarja toplotni ponor, ki je lahko okolica ali pa hlajena plošča, ki je v stiku z vzorcem. Ko se vzpostavi stalni temperaturni gradient, lahko vzorcju znane geometrije posredno določimo toplotno prevodnost. Za to potrebujemo zgolj stacionarno temperaturno razliko in količino dovedene električne energije, ki je potrebna za vzdrževanje temperature vroče plošče v stacionarnem stanju. Omenjena metoda je dokaj enostavna, vprašljiva pa je njena zanesljivost. Razloga za dvom o zanesljivosti omenjene metode sta dva, in sicer pojav kontaktne toplotne upornosti med ploščo in vzorcem ter pojav termodifuzijskega gradienta, ki je posledica Soretovega efekta /7,8,10/. Pojavi se namreč masni tok vlage v smeri padajočega temperaturnega gradienta, ki ni povezan z obstojem vlažnostnega oziroma koncentracijskega gradienta.

### Toplotna prevodnost

Če predpostavimo, da je toplotni tok vektorska spremenljivka, ga lahko izrazimo v obliki /1/

$$q = -k\nabla T = -k \left( i \frac{\partial T}{\partial x} + j \frac{\partial T}{\partial y} + k \frac{\partial T}{\partial z} \right), \quad (1)$$

pri čemer pomeni  $k$  toplotno prevodnost snovi,  $\nabla$  je Hamiltonov operator,  $T(x, y, z)$  pa je skalarno temperaturno polje. Enačba je popolni zapis Fourierjevega zakona in velja za poljuben koordinatni sistem. Enačba pove, da je toplotni tok proporcionalen temperaturnemu gradientu, vendar nasprotno usmerjen. Iz enačbe izhaja tudi dejstvo, da je vektor toplotnega toka pravokoten na izoterme temperaturnega polja. V primeru, ko imamo opravka z enoosnim toplotnim tokom skozi dolo-

čeno snov, lahko zapišemo Fourierjev zakon v obliki

$$q_x = -k \frac{dT}{dx}. \quad (2)$$

Če zgornjo enačbo, ki predstavlja enoosni toplotni tok, pomnožimo s karakteristično presečno površino materiala  $A$ , skozi katero tok teče, dobimo zvezo, ki izraža količino toplote, ki se v enoti časa prenese skozi material. Ker je toplota  $Q$  skalarna spremenljivka, postane predznak irelevanten in lahko zapišemo

$$Q = k \cdot A \frac{dT}{dx}. \quad (3)$$

Ko je v materialu s konstantno toplotno prevodnostjo  $k$  in s karakteristično dimenzijo  $L$  doseženo stacionarno stanje brez notranje generacije toplote, je temperaturni gradient linearen. Če to v enačbi 3 upoštevamo in jo še nekoliko prilagodimo, jo lahko uporabimo kot izraz za toplotno upornost  $R_{kond}$  in sicer v obliki

$$R_{kond} \equiv \frac{\Delta T}{Q} = \frac{L}{k \cdot A}. \quad (4)$$

Toplotna upornost snovi je torej odvisna od specifične toplotne upornosti, ki pomeni recipročno vrednost toplotne prevodnosti  $k$ , presečne površine, skozi katero naj bi se vzpostavil toplotni tok, in dimenzije preizkušanca v smeri gradienta  $L$ .

Če imamo opravka z večjim številom preizkušancev, ki so običajno sestavljeni tako, da tvorijo paralelno oziroma serijsko nevezano kompozitno strukturo, je poleg osnovnih toplotnih upornosti treba upoštevati še dodatne tako imenovane kontaktne toplotne upore, ki nastanejo na stičnih površinah. Kontaktni toplotni upori so posledica morfoloških značilnosti stikajočih se površin, le-te pa vplivajo na razmerje med realno in nominalno stično površino. Za kontaktno toplotno upornost

je poleg geometrijskih značilnosti površin zelo pomembna tudi deformabilnost materialov, ki je določena z izborom materialov, ter normalne površinske obremenitve. Naraščajoče normalne obremenitve in deformabilnost sodelujočih struktur znižujejo kontaktni toplotni upor.

Podobno kot v električnih tokokrogih, lahko tudi v toplotnih tokokrogih upore skladno z načinom njihove vezave enostavno seštevamo. V primeru stacionarne metode za določanje toplotne prevodnosti materialov imamo potemtakem poleg osnovne toplotne upornosti  $R_{kond}$  še dva kontaktna toplotna upora  $R_k$ , ki sta lahko enaka ali pa tudi različna. S slednjim primerom imamo opraviti tedaj, kadar imamo na eni površini vzorca konduktivni, na drugi površini pa konvektivni prehod toplotnega toka. Dodatni kontaktni toplotni upori se pojavijo tudi v primeru nevezanih slojevitih kompozitov. Če predpostavimo, da sta na obeh stičnih površinah kontaktna toplotna upora enaka in da je v slojevitem kompozitu enako debelih lamel enakega materiala, lahko celotni toplotni upor zapišemo v obliki

$$R_c = nR_{kond} + (n-1)R_s + 2R_k \quad (5)$$

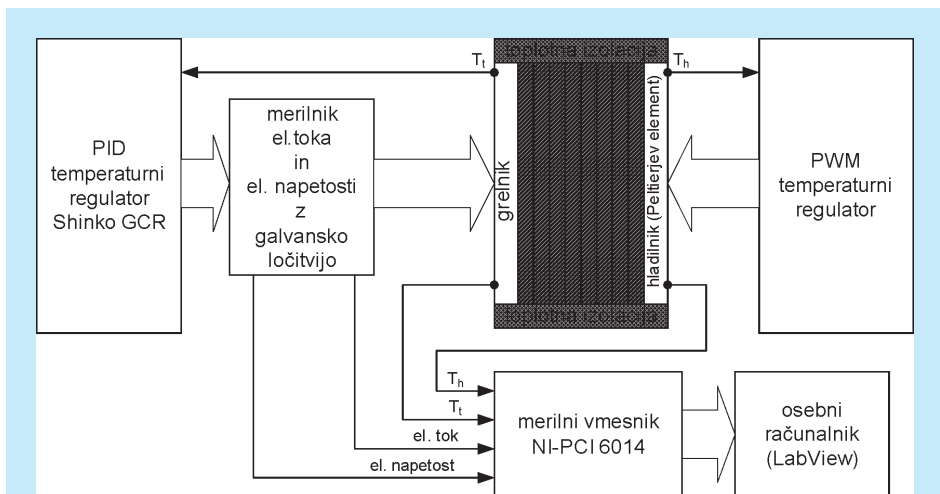
pri čemer je kontaktni toplotni upor med dvema lamelama. Ker so notranji kontaktni upori običajno zelo majhni, jih lahko zanemarimo /11/ in izrazimo celotni toplotni upor v obliki

$$R_c = nR_{kond} + 2R_k \quad (6)$$

Iz enačbe je razvidno, da lahko določimo osnovni toplotni upor in s tem tudi toplotno prevodnost preskušane materiala zgolj v primeru, ko poznamo kontaktni toplotni upor na stičnih površinah.

### Material in metoda

Vzorci dimenzije 60 mm x 50 mm x 0,5 mm smo izdelali iz rezanega javorjevega furnirja (*Acer pseudoplatanus*)



□ Slika 1. Shematski prikaz eksperimentalnega sistema

debeline 0,5 mm. Uravnovesili smo jih v klimi nad nasičeno raztopino  $\text{NaNO}_3$  pri temperaturi  $22^\circ\text{C}$ . Po uravnovešanju smo vse lističe oziroma lamele stehali. Izvedli smo dva različna eksperimenta, ki sta potekala v enakih pogojih. V prvem eksperimentu, ki smo ga izvedli z namenom, da bi določili temperaturni in vlažnostni gradient, smo v napravo za določanje toplotne prevodnosti vstavili hkrati serijo osmih lističev. Med lističe smo namestili termočlene tipa E, ki so omogočili kasnejše spremljanje temperaturnega gradienta. Celotni sistem smo vlažnostno izolirali tako, da masna izmenjava med vzorcem in okolico ni bila možna. Po zaključku eksperimenta smo vsem lističem določili vlažnost. V drugem eksperimentu pa smo vstavljali lističe med grelno in hladilno ploščo eksperimentalne naprave postopno. Po vsaki vstavitvi novega lističa smo počakali, da se je vzpostavilo stacionarno stanje, nato pa smo pričeli z merjenjem moči, ki je bila potrebna za vzdrževanje stanja. Meritve električne moči v stacionarnem stanju vzorca so trajale poljubno dolgo. Med eksperimentom sta bili temperaturi plošč ves čas enaki, in sicer je imela grelna plošča temperaturo  $45^\circ\text{C}$ , hladilna plošča pa  $15^\circ\text{C}$ .

Shematsko je eksperimentalna naprava prikazana na sliki 1. Naprava za

merjenje toplotne prevodnosti je sestavljena iz dveh ločenih sistemov, in sicer grelnega sistema na eni in hladilnega sistema na drugi strani. Za gretje sistema smo uporabili 100 W uporovni grelnik, za hlajenje pa 50 W Peltierjev element. Temperaturi obeh sistemov sta bili izpostavljeni ločenima regulacijskima sistemoma. Temperatura grelne plošče je bila izpostavljena regulaciji, ki smo jo izvedli s PID regulatorjem Shinko GCR, temperatura hladilne plošče pa impulzno širinski regulaciji. Toplotno moč določamo posredno z meritvijo toka in napetosti grelnega elementa. Za zajem vseh potrebnih parametrov smo uporabili osebni računalnik z vgrajeno merilno kartico National Instruments NI-PCI 6014 in programsko opremo LabView.

### Rezultati in razprava

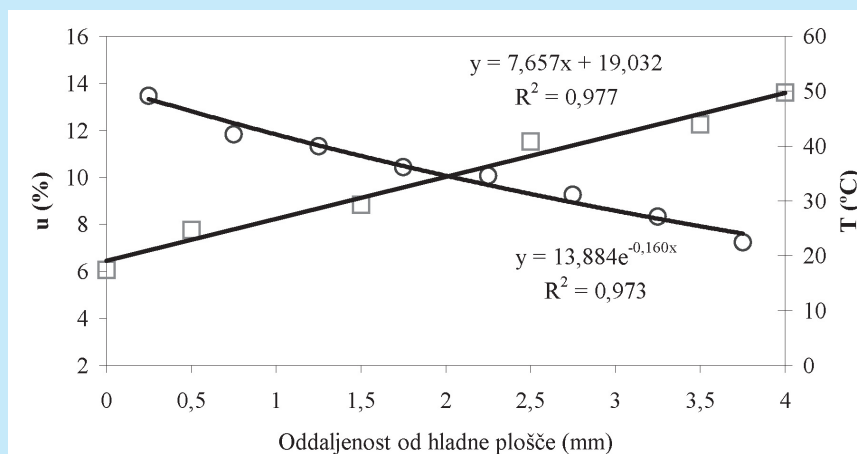
Potek stacionarnega temperaturnega in vlažnostnega gradienta v nevezanem slojevitem kompozitu je prikazan na sliki 2. Temperaturni gradient je linearen, vlažnostni pa eksponenten. Vlažnostni gradient je izključno posledica termodifuzije oziroma Soretovega efekta, le-ta pa se pojavi ob formiranju temperaturnega gradienta. Stacionarni temperaturni gradient pomeni, da teče skozi serijo preizkušancev konstanten toplotni tok, ki ga dovajamo z grelnim

telesom. Stacionarni vlažnostni gradient pa v našem primeru, ko je sistem vlažnostno izoliran, pomeni stanje brez masnega toka. Obstoje gradienta, ki pomeni prerazporeditev vlage, to pomeni, da postane začetna vlažnost povprečna, je možen zgolj zaradi energijsko uravnovešene porazdelitve vlage in temperature. S povečevanjem vlažnosti se toplotna prevodnost lesa dejansko linearno povečuje /2,12/, povprečna toplotna prevodnost pa ostane nespremenjena. To pomeni, da pojav vlažnostnega gradienta v zaprtem sistemu ne vpliva na spremembo skupnega toplotnega upora.

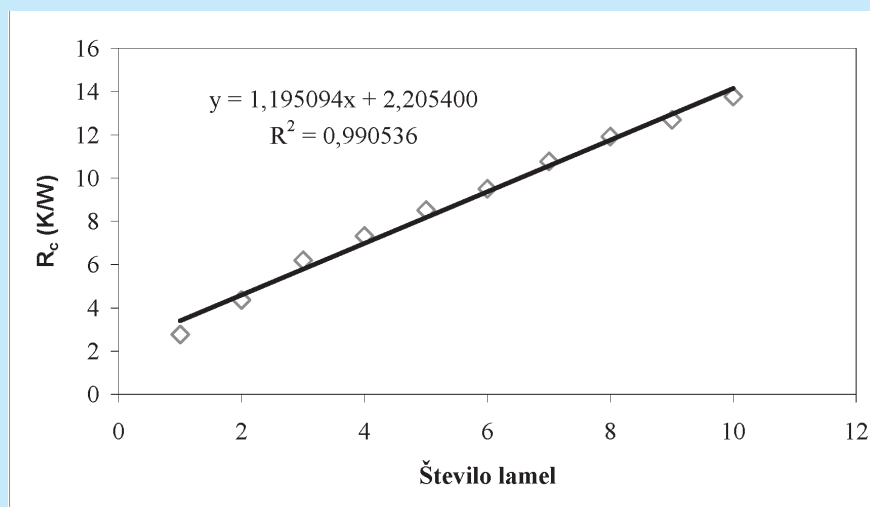
Odvisnost med skupnim toplotnim uporom in številom lamel je prikazana na sliki 3. Če v enačbo 6 vnesemo vrednosti iz enačbe regresijske premice, dobimo za in vrednosti 1,195 oziroma 1,103 k/W. Iz vrednosti za lahko z upoštevanjem enačbe 4 izračunamo vrednost za toplotno prevodnost, ki znaša v našem primeru 0,139 W/m.K.

Teoretično bi za izračun obeh toplotnih uporov zadoščali že dve meritvi na preizkušancih dveh različnih debelin, pri čemer naj bi bili normalna obremenitev in pa morfologija stičnih površin preizkušanca v obeh primerih enaki. Ker je dejansko potrebno število meritev oziroma debelin materiala odvisno od zelene zanesljivosti in variabilnosti izmerjenih vrednosti posameznih meritev, je smiselno, da ga določimo za vsak primer posebej.

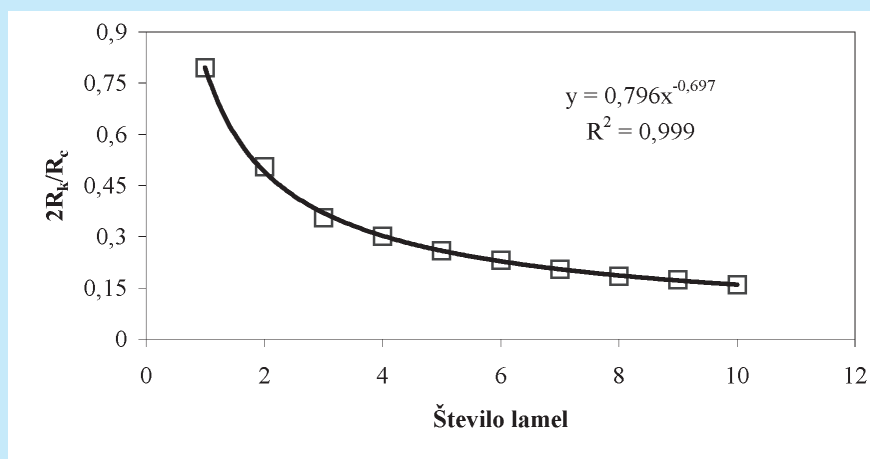
Na sliki 4 je prikazano razmerje med kontaktnim toplotnim uporom ter celotno izmerjeno toplotno upornostjo. Z naraščajočim številom lamel oziroma skupno debelino preizkušanca delež kontaktne toplotne upornosti dokaj hitro pada. Če bi želeli, da bi v našem primeru padel delež kontaktne toplotne upornosti pod 5 %, bi moral biti preizkušanec sestavljen iz 54 lamel, kar pomeni skupno debelino 27 mm.



□ Slika 2. Porazdelitev temperature (□) in vlažnosti (○) v preizkušancu, v odvisnosti od oddaljenosti od hladne plošče



□ Slika 3. Celotna toplotna upornost v odvisnosti od števila lamel



□ Slika 4. Delež kontaktne upornosti v odvisnosti od števila lamel

## Sklep

Prikazana je analiza vpliva kontaktne toplotne upornosti na toplotno prevodnost slojevitnega nevezanega masivnega lesnega kompozita. Uporaba stacionarne metode določanja enoosne toplotne prevodnosti prečno orientiranega lesnega tkiva je smiselna zgolj v primeru, ko poznamo kontaktne toplotne upore, ki so posledica morfoloških značilnost stičnih površin. Določimo jih lahko samo v primeru, ko poznamo zvezo med debelino oziroma karakteristično dimenzijo preizkušanca v smeri temperaturnega gradienta kot neodvisno ter skupnim toplotnim uporom kot odvisno spremenljivko. Med posameznimi meritvami naj bi normalne obremenitve in pa morfološke značilnosti stičnih površin ostale kar se da nespremenjene. Med eksperimentom se v slojevitnem preizkušancu pojavi vlažnostni gradient, ki je posledica termo-difuzije, le-ta pa je posledica temperaturnega gradienta. □

## literatura

1. **Incropera, F.P.; De Witt, D.P. 1990.** Fundamentals of heat and mass transfer. Third edition. John Wiley and Sons, 919 str.
2. **Kollmann, F.F.P.; Côté, W.A. 1984.** Principles of wood science and technology. Solid wood. Springer - Verlag, 591 str.
3. **Khattabi, A.; Steinhagen, P. 1993.** Analysis of transient nonlinear heat conduction in wood using finite-difference solutions. Holz als Roh- und Werkstoff 51 (4), 272-278
4. **Kisseloff, P. 1969.** Feuchtigkeitsbewegung und Wärmeleitung in Holz. Holz als Roh- und Werkstoff 27 (7), 245-253
5. **Olek, W.; Weres, J.; Guzenda, R. 2003.** Effects of thermal conductivity data on accuracy of modeling heat transfer in wood. Holzforschung 57 (3), 317-325
6. **Peralta, P.N.; Skaar C. 1993.** Experiments on steady-state nonisothermal moisture movement in wood. Wood and Fiber Science, 25 (2), 124-135
7. **Siau, J.F.; Babiak, M. 1983.** Experiments on nonisothermal moisture movement in wood. Wood and Fiber Science, 15 (1), 40-46
8. **Siau, J.F.; Bao, F.; Avramidis, S. 1986.** Experiments on nonisothermal diffusion of moisture in wood. Wood and Fiber Science, 18 (1), 84-89
9. **Siau, J.F. 1995.** Wood: Influence of moisture on physical properties. Department of wood science and forest products. Virginia Polytechnic Institute and State University, 227 str.
10. **Suleiman, B.M.; Larfeldt, J.; Leckner, B.; Gustavsson, M. 1999.** Thermal conductivity and diffusivity of wood. Wood Science and Technology 33, (6), 465 - 473
11. **Šega, B. 2002.** Vpliv lepilnega spoja na prečno difuzijo vodne pare, Magistrsko delo. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo, 104 str.
12. [www.acadjournal.com/](http://www.acadjournal.com/)
13. **Quarles S.L.; Erickson, R.W. 1990.** Examples of nonisothermal moisture movement in wood. Wood and Fiber Science, 22 (3), 314-325

## Novosti iz zastopniškega programa Lesnina inženiring d.d. Ljubljana - stroj za spajanje furnirja KUPER FL/Rapid

Firma KUPER iz Rietberga je specializirana za vse vrste strojev za obdelavo furnirja, za stroje za embalaranje s folijo in štiristranske skobeljne stroje.



Na letošnjem sejmu **Ligna v Hannoveru 02.- 06.05.2005** bo Kuper predstavil novost – **FL / Rapid** za spajanje furnirjev, ki so predhodno premazani z lepilom.

Pri nadaljnji obdelavi so furnirji velikokrat izpostavljeni visokim temperaturam in nateznim obremenitvam (npr. v tehnologiji membranskega oplasčanja). Za ta namen je najprimernejša uporaba **sečninsko formaldehidnega lepila**. Pri tovrstnem spajanju furnirjev je potrebno istočasno dovajanje toplote in pritisk vzdolž daljše transportne poti. Stroj FL/Rapid je opremljen s transportno verigo, ki transportira obdelovanec in ga istočasno ogre-

va. Namenjen je za spajanje furnirjev debeline 0,3 – 1,2 mm in širine od 45 mm naprej in ima možnost zelo natančnega nastavljanja pritiska in hitrosti pomika glede na vrsto furnirja. Kuprov patent in absolutna novost na tržišču je **vstavljanje ozkih vzdolžnih trakov furnirja** med dva širša kosa furnirja, s čimer lahko zelo popestrimo sliko spojenih furnirjev in ustvarimo razne vzorce.

**HEINRICH KUPER GmbH & Co. KG**  
Bruchstraße 13 – 19  
DE-33397 Rietberg  
<http://www.kuper.de>

**Generalni zastopnik:**  
**LESNINA INŽENIRING d.d.**  
Parmova 53, 1000 Ljubljana  
□ tel.: 01/4720-667, -632,  
faks: 01/436 2191  
e-mail: [lesnina.zastopstva@siol.net](mailto:lesnina.zastopstva@siol.net)  
[www.lesnina-inzeniring.com](http://www.lesnina-inzeniring.com)



# Bakrovi pripravki in zaščita lesa

## *Copper based formulations and wood preservation*

avtorja **Miha HUMAR\***, **Franc POHLEVEN**, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo, Rožna dolina, Cesta VIII/34, Ljubljana

\* e-pošta: miha.humar@bf.uni-lj.si

### izvleček/Abstract

**Bakrovi** pripravki se za zaščito lesa uporabljajo že več kot 200 let in še danes so najpomembnejši fungicidi za zaščito lesa. Menimo, da se bodo ti pripravki v zaščiti lesa uporabljali tudi v prihodnosti, saj zaenkrat zanje še ni ustrezne alternative. V prispevku so opisani najpomembnejši mehanizmi fungicidnega in fungistatičnega delovanja bakrovih biocidov. Predstavljeni so tako starejši kot tudi najnovejši zaščitni pripravki za les na osnovi bakrovih spojin. Na koncu pa je opisana še problematika odpadnega lesa, zaščitenelega z bakrovimi pripravki.

**Copper** is the most important fungicide for more than 200 years. We believe that copper based preservatives will be used in the future, since there is no acceptable alternative available yet. In the present article the most important fungicidal and fungistatical mechanisms of copper biocides are outlined. Additionally, the traditional and novel formulations for wood preservation that contains copper are described. Finally, issues regarding waste copper impregnated wood are outlined.

**Ključne besede:** zaščita lesa, bakrovi zaščitni pripravki, izpiranje, odpadni zaščiten les, zakonodaja

**Keywords:** wood preservation, copper based preservatives, leaching, waste impregnated wood, legislation

### Uvod

Industrijska uporaba bakrovih pripravkov za zaščito lesa se je pričela s patentiranjem Boucherie postopka, za zaščito sveže posekane hlodovine z vodno raztopino bakrovega(II) sulfata. Tako zaščiten les na prostem ni imel velike trajnosti, kajti baker se je iz lesa hitro izpiral. Ko so v začetku dvajsetega stoletja rešili težave povezane z izpiranjem bakrovih pripravkov iz lesa, je njihova poraba strmo narasla. Zaščitna sredstva, ki vsebujejo bakrove spojine, ščitijo les tako pred glivami kot tudi pred algami. Poleg tega preprečujejo tudi usidranje morskih škodljivcev na podvodne dele ladij in lesenih konstrukcij. Letno se za zaščito lesa porabi več kot 100.000 ton bakrovih pripravkov (Hughes, 1999; Preston, 2000), količina pa še narašča. Razlogov za to je več:

- bakrovi pripravki so že v relativno nizkih koncentracijah učinkoviti za glive, bakterije in alge, na višje rastline ne vplivajo; v nizkih koncentracijah je baker celo nujno potreben za njihovo rast in razvoj (Gupta, 1979),
- zaščitna sredstva na osnovi bakra so relativno poceni in sorazmerno varna v primerjavi z drugimi zaščitnimi pripravki (Richardson, 1997),

- prepoved oziroma strožji nadzor nad nekaterimi klasičnimi organskimi biocidi za les, zaradi strupenosti ali njihove okoljske neprimernosti (pentaklorofenol, DDT, Lindan, kreozotno olje, organokositrovi pripravki) (Pohleven, 1998),
- hiter razvoj dežel tretjega sveta in s tem povezane večje potrebe po zaščitenem lesu (Richardson, 1997).

Z bakrovimi pripravki zaščiten les pa ogrožajo vedno bolj razširjeni na baker prilagojeni sevi gliv (Zabel, 1954; Tsunoda et al., 1997; Woodward in De Groot, 1999). Ta problem postaja vedno bolj pereč v Zahodni Evropi, ker tolerantne glive ogrožajo zaščiten les v uporabi, torej les, ki ima največjo uporabno in s tem povezano ekonomsko vrednost.

### Fungicidne in fungistatične lastnosti bakrovih spojin

Baker je eden izmed sedmih esencialnih elementov, ki so v sledovih nujno potrebni za rast gliv in rastlin. Višje koncentracije spojin bakra pa delujejo fungicidno (Gupta, 1979). Fungicidno delovanje bakrovih spojin je v primerjavi z delovanjem organskih fungicidov zelo nespecifično. Kljub dolgi in mno-

žični uporabi bakrovih biocidov v fungicidne namene njihovo delovanje na glive še ni v celoti raziskano (Richardson, 1997). Znano je, da mora biti bakrova aktivna komponenta raztopljena v vodnem okolju, da deluje fungicidno oziroma fungistatično. Še neraztopljene spojine bakra pa delujejo kot rezervoar, iz katerega se po potrebi sprošča baker v biološko aktivni obliki.

V zadnjem času so se razširile glive, ki lahko razkrajajo tudi z bakrovimi pripravki zaščiten les. Tolerantnost gliv na baker so v prvih raziskavah povezovali s produkcijo oksalne kisline. Za te glive je namreč značilno, da izločajo velike količine oksalne kisline, ki z bakrovimi biocidi tvori netopne in zato nestrupene komplekse bakrovega oksalata (Tsunoda *et al.*, 1997). V najnovejših raziskavah (Humar *et al.*, 2005) pa smo dokazali, da je toleranca na baker veliko bolj povezana s pH vrednostjo okolja kot pa s topnostjo bakro-

vih spojin. Večina gliv, tako netolerantnih kot tudi tolerantnih, lahko do določene meje razkrajajo les, ki je zaščiten s pripravkom CCB in kasneje zakisan z organskimi ali z anorganskimi kislinami (slika 1).

Težke kovine v živih celicah povzročijo poškodbe, ki so rezultat usklajenih učinkov. Z oksidacijo funkcionalnih skupin blokirajo ali deaktivirajo delovanje encimov (Lukens, 1971), reagirajo z nekaterimi drugimi pomembnimi kovinami tako, da jih odstranijo ali nadomestijo iz mitohondrijev ter vakuol (Gadd, 1993) ali negativno vplivajo na permeabilnost membrane celic (Hughes, 1999). Zaradi tako raznolikih interakcij med toksičnimi kovinami in živimi organizmi (tudi glivami) je lahko prizadeta prav vsaka stopnja v razvoju, diferenciaciji in metabolizmu. Stopnja poškodbe je odvisna od organizma, oblike bakrove spojine in njene koncentracije ter različnih fizikalno-kemijskih

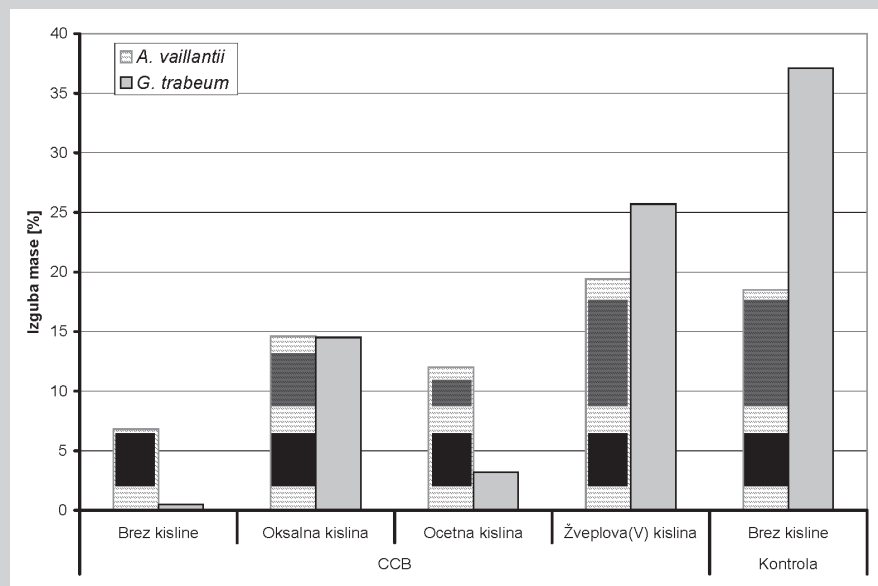
vplivov. Tudi simptomi delovanja so zelo različni in odvisni od že naštetih faktorjev. Pri večini zastrupitev se najprej poškodujejo celične membrane. In ko membrana ni več selektivno prepustna, lahko v celico vdrejo snovi iz okolice (Cooney *et al.*, 1989).

Pri posrednem vplivu pa baker povzroči nastanek prostih radikalov, ki lahko sprožijo verižno reakcijo depolimerizacije makromolekul. Prosti radikali nastajajo pri normalnem metabolizmu, vendar glive preprečujejo depolimerizacijo s tvorbo zaščitnih encimov, ki so dobri antioksidanti. Ti encimi ponavadi vsebujejo naslednje kovine: Mn, Fe, Zn ali Cu (Greco *et al.*, 1990). Encimi so učinkoviti do določene koncentracije prostih radikalov. Če pa je prostih radikalov preveč, ne morejo več kompenzirati verižnih reakcij, ki jih izzovejo prosti radikali.

Vse pomembnejši biocidi postajajo organo-kovinske spojine, ker so bolj fungicidno aktivne v primerjavi s prostimi kovinskimi bakrovimi ioni. Njihova biološka aktivnost se zelo spreminja glede na vrsto in obliko organske molekule (Cooney *et al.*, 1989; Petrič, 1994). Največkrat delujejo na membrano mitohondrijev tako, da depolarizirajo elektrokemični gradient in s tem ovirajo akumulacijo energije. Poleg tega lahko organo-kovinske spojine s cepitvijo vezi med kovinskim in organskim delom tvorijo proste radikale. Tretja možnost pa je, da organo-kovinske spojine razdiralno delujejo na celične membrane in povzročijo primanjkljaj kalijevih ionov, kar prizadene transportne procese membrane (Cooney *et al.*, 1989).

### Klasični bakrovi pripravki za zaščito lesa

Od prve komercialne uporabe bakrovih pripravkov za impregnacijo lesa po



**Slika 1.** Izgube mase kontrolnih in s CCB impregviranih vzorcev, prepojenih z različnimi kislinami po osmih tednih delovanja na baker tolerantne bele hišne gobe (*A. vaillantii*) in na baker občutljive tramovke (*G. trabeum*) (Humar *et al.*, 2005)

**Figure 1.** Mass losses of control and CCB treated specimens treated with different acids after eight weeks of exposure to copper tolerant *A. vaillantii* and copper sensitive *G. trabeum* (Humar *et al.*, 2005)

Boucherie postopku v letu 1838 so bili razviti številni pripravki, ki vsebujejo baker. Eden izmed pomembnejših pripravkov je bil ACZOL, ki so ga razvili leta 1907. To je bila raztopina fenola, bakra, cinka in amoniaka. Ko je amoniak iz lesa izhlapel, so v lesu ostali netopni bakrovi in slabo topni cinkovi kompleksi. Ta pripravek se je uporabljal za zaščito lesa več kot 30 let (Hughes, 1999).

Veliko prelomnico v razvoju zaščitnih pripravkov za les pomeni Bruningovo odkritje iz leta 1913, ko so odkrili, da kromove spojine bistveno izboljšajo vezavo aktivnih komponent. Poleg tega pa močno omilijo tudi korozijo materialov med obdelavo zaščitene lesa. To odkritje je omogočilo obsežen komercialen razmah zaščitnih pripravkov. Prvi znani komercialni pripravek na osnovi bakrovega sulfata in natrijevega dikromata je leta 1926 patentiral Gilbert Gunn iz škotskega podjetja Celcure. Odlično se je obnesel na severu, ko pa so ga preizkušali v angleških kolonijah, so odkrili, da tako zaščiteni les ni odporen proti termitom in tolerantnim izolatom lesnih gliv (Humar in Pohleven, 2003).

Te težave so bile v veliki meri odpravljene, ko je indijski vladni raziskovalec Sonti Kamesam odkril, da krom ne fiksira le bakrovih spojin temveč tudi arzenove. Vodno raztopino bakrovega sulfata, natrijevega dikromata in arzenovega pentoksida so po sestavinah poimenovali Ascu. Ameriško združenje za zaščito lesa (AWPA) je kasneje (1953) to zmes po glavnih sestavinah poimenovalo kot CCA. V letu 1998 je proizvodnja pripravkov CCA znašala 100 000 t. Drugih anorganskih zaščitnih sredstev so v istem letu proizvedli le 15 000 t. Dodatek arzena v pripravke je izboljšal tako fiksacijo bakra in kroma kot tudi odpornost s CCA zaščitene lesa proti termitom in tolerantnim izolatom gliv (Richardson, 1993).

CCA pripravki so danes na trgu dostopni pod različnimi komercialnimi imeni (Celcure A, Tanalith C, Ascu - Greensalts, Osmose K33, Langwood ...). Njihova sestava je približno enaka, različna so le razmerja med bakrom, arzenom in kromom. Razmerje med njim je odvisno predvsem od namena uporabe. Večji delež arzena se uporablja tam, kjer je les bolj izpostavljen insektom. V stiku z zemljo, kjer je nevarnost napada insektov manjša, pa je slabše vezanega arzena manj, več pa je bakra in kroma. V nekaterih primerih so modro galico zamenjali z bakrovim oksidom (CuO) in kalijev dikromat s kromovim oksidom (CrO<sub>3</sub>).

Arzenovih spojin pa niso dodajali le zaščitnim pripravkom na osnovi kromovih in bakrovih spojin temveč tudi pripravkom na osnovi bakrovih spojin in amoniaka. Leta 1940 je Gordon patentiral takšen pripravek in ga poimenoval Chemonite. Amoniakalni pripravki so v ZDA v uporabi še danes. Poleg bakrovih soli v amoniakalne pripravke dodajajo tudi cinkove. Ko iz impregniranega lesa amoniak izhlapi, v lesu ostanejo netopni kompleksi bakra oziroma cinka z amoniakom. Večjega razmaha zaradi dražječega vonja amoniaka in neugledne površine zaščitene lesa niso doživeli (Humar, 2004).

Uporaba arzena za zaščito lesa je v skladu z direktivo o biocidih (BPD 98/08/EC) zaenkrat še vedno dovoljena. Vendar pa uporabo arzena v EU omejujejo druge direktive. Najpomembnejši je "Draft working document (ENTR PE 2001/144/E3 Arsenic)", ki prepoveduje uporabo arzenovih zaščitnih pripravkov za zaščito otroških igral, vrtnega pohištva, stavbnega pohištva ... Arzen je dovoljeno uporabljati edino še za zaščito telekomunikacijskih drog, infrastrukture in lesa v stiku z morskovo vodo. Ta uredba je pričela veljati 1. julija 2004. V ZDA je uporaba

arzena za zaščito lesa še vedno dovoljena, vendar so proizvajalci zaščitnih pripravkov za les in impregnacijske postaje zaradi pritiska javnosti in tožb prostovoljno prenehali uporabljati arzen za zaščito lesa v stiku z ljudmi (Murphy *et al.*, 2004).

Danes so na trgu na voljo številna komercialna zaščitna sredstva, ki ne vsebujejo arzenovih spojin. Najbolj razširjeni so pripravki, v katerih so arzenove spojine nadomestili z borovimi. Imenujemo jih CCB pripravki. Nekateri, predvsem skandinavski proizvajalci, pa namesto arzena uporabljajo fosfor (Jermer, 2004). Fiksacija bakra in kroma je v kombinaciji s fosforjem bistveno boljša kot v kombinaciji z borom, zato so ti pripravki primernejši za uporabo na vodnatih območjih, saj je baker zelo nevaren za vse vodne organizme.

Poleg vodotopnih so za zaščito lesa veliko uporabljali tudi bakrove karboksilate, topne v lak bencinu. Bakrov naftenat so odkrili leta 1889 v Rusiji. Prvi komercialni pripravek so leta 1911 na Danskem prodajali pod blagovno znamko Cuprinol. Po drugi svetovni vojni so z njim ščitili telekomunikacijske droge, v ZDA pa zaboje za municijo in vrvi za ladje (Richardson, 1993). Zelena raztopina bakrovega naftenata je še danes dokaj množično uporabljano zaščitno sredstvo za les, prodaja se pod različnimi blagovnimi znamkami (Oborex, KP Cuprinol). Z bakrovimi naftenati prepojeni les pa ni odporen proti insektom, razen v primeru, ko je še vedno opazna prosta organska kislina. Slabost bakrovega naftenata je nekompatibilnost s površinskimi premazi. V Sloveniji so do sredine devetdesetih let bakrov naftenat proizvajali tudi v tovarni Arbo.

Bakrov kinolinolat (baker oksin) je zelo podoben bakrovemu naftenatu. Za zaščito celuloznih materialov so ga

prvič uporabili že leta 1944. Ameriški FDA (Food and Drug Administration) edino za ta bakrov zaščitni pripravek dovoljuje, da z njim ščitimo les, ki je v stiku s hrano (Richardson, 1997). Slaba topnost v vodi in v številnih organskih topilih omejuje širšo uporabnost tega biocida. Bakrov kinolinolat z lesom ne reagira. Ko topilo izhlapi, v lesu izpade v netopni obliki (Richardson, 1997).

## Novejši bakrovi pripravki za zaščito lesa

Prva resna alternativa klasičnim zaščitnim pripravkom na osnovi bakra in kroma je bila aktivna učinkovina, imenovana Cu-HDO (N-cikloheksil-N-nitrozohidroksil amin baker), ki so jo razvili v podjetju dr. Wolman. Na trgu je bila najprej dostopna pod komercialnim imenom Wolmanit CXS, danes pa kot Wolmanit CX. Na prodaj je kot 10 % vodna raztopina. Na leto izdelajo okoli 1000 ton te učinkovine za zaščito lesa (Hughes, 1999). Nad vrednostjo pH 7 je Cu-HDO topen v vodi, ko pa se pH vrednost zniža, izpade kot netopna sol. Les je kisel in ima veliko pufersko kapaciteto, zato med impregnacijo nastanejo tvorbe netopnih kompleksov Cu-HDO.

Omenili smo, da so se v preteklosti že uporabljali zaščitni pripravki na osnovi bakrovih spojin in amoniaka. V novejših pripravkih pa so amoniak uspešno nadomestili z amini. Bakrove učinkovine najpogosteje kombinirajo z etanolaminom ali trietanolaminom. Za izboljšanje insekticidnih lastnosti jim dodajo bor in kvartarne amonijeve spojine, ki rabijo tudi kot sekundarni fungicidi. Takšne pripravke v ZDA označujejo s kratico ACQ (Zhang in Kamdem, 2000). Na trgu jih prodajajo pod različnimi komercialnimi imeni: ACQ Preserve, Osmose-Naturewood, Celcure AC... V Sloveniji podjetje Re-

generacija proizvaja podoben pripravek in ga prodaja pod komercialnim imenom Kuproflorin. Les, zaščiten s pripravki na osnovi aminov in bakra, v določenih primerih lahko vgrajujemo tudi v zemljo. Vendar je navzem pripravka v tem primeru skoraj še enkrat večji kot pri lesu, ki smo ga zaščitili s CCA.

Ker se bor kot sekundarni biocid iz lesa zelo izpira, so dolgo časa iskali primeren biocid, vodotopen biocid, ki bi imel tako fungicidne kot tudi insekticidne lastnosti. Kot zelo učinkoviti so se izkazali pripravki na osnovi bakrovih spojin aminov in azolov. V Veliki Britaniji podjetje Arch prodaja takšne pripravke pod blagovno znamko Tanalith E. Zaradi izredno dobre propagandne akcije je večina impregnacijskih postaj v Veliki Britaniji namesto CCA pričela uporabljati ta pripravek. Les, zaščiten s Tanalithom E je odporen proti večini gliv razkrojevalk, ne zaščiti pa ga pred tolerantnimi izolati gliv (Humar *et al.*, 2004).

Večina novejših pripravkov je manj učinkovitih, kot sta klasična priprava CCA in CCB, zato moramo les prepo-

jiti z večjo količino zaščitnih učinkovin. Priporočen navzem za lesene drogove, vgrajene v zemljo, je za pripravek na osnovi bakra, aminov in kvartarnih amonijevih spojin (ACQ) skoraj šestkrat višji kot pri impregnaciji s sredstvom CCA (preglednica 1). Zaradi večjih navzemov, se bodo iz tako zaščitene lesa sproščale tudi večje količine težkih kovin. Tako se postavlja vprašanje, ali je uvedba novih zaščitnih pripravkov res vedno najboljša rešitev. Baker je še posebej škodljiv za morske organizme, zato se za zaščito lesa v stiku z morskovo vodo še vedno najpogosteje uporabljajo pripravki CCA.

## Odpadni zaščiten les

Ena največjih težav, povezanih z zaščitenim lesom, je vprašanje, kaj storiti z njim po koncu uporabe. V odpadnem zaščitenem lesu je celo po 50 letih uporabe ostala še večina biocidov (Humar in Pohleven, 2004). V skladu z evropsko direktivo o sežiganju odpadkov (Incineration of Waste Directive (2000/76/EC)) lahko sežigamo odpadni les le v posebnih, temu namenjenih sežigalnih napravah. V Sloveniji žal takšne naprave še ne obratujejo. Pri sežiganju zaščite-

### □ Preglednica 1. Navzem zaščitnih pripravkov glede na razred ogroženosti (Hughes, 2004)

**Table 1. Retentions of wood preservatives according to the hazard class (Hughes, 2004)**

Zaščitni pripravek	Razred ogroženosti *	Navzem (kg/m <sup>3</sup> )
CCA	III	4
	IV	6,4
CCB	III	6
	IV	9
ACQ (Cu,Quat)	III	12
	IV	36
Tanalith E	III	9
	IV	18
CuHDO	III	12
	IV	24

\* III razred ogroženosti: les, ki ni pokrit, vendar ni v stiku z zemljo

\*\* IV razred ogroženosti: les, ki ni pokrit, in v stiku z zemljo ali sladko vodo

nega lesa težke kovine povzročajo še najmanj težav, kajti večina jih ostane v pepelu in ne zaidejo v dimne pline. Po drugi strani pa pepela, v katerem je ostala večina anorganskih biocidov, ne smemo odlagati na običajne deponije pepela. V Evropi ga najpogosteje odlagajo v stare rudnike soli. Arzen povzroča bistveno več težav, kajti pri temperaturah okoli 270 °C postane hlapen, zato moramo zagotoviti posebno kvalitetno filtriranje dimnih plinov, če želimo v takšnih kotlih sežigati tudi s CCA pripravki zaščiten odpadni les.

Opadni zaščiten les bi lahko uporabili tudi za izdelavo lesnih kompozitov. V Sloveniji nimamo sprejete še nobene zakonodaje, ki bi to preprečevala. Proizvajalci plošč se ravna po priporočilih Evropske federacije ivernih plošč, ki pravijo, naj bodo koncentracije biocidov v lesu primerljive s tistimi v neobdelanem lesu (preglednica 2). Vsebnosti onesnaževal v odpadnem lesu so višje od predpisanih, zato jih slovenski proizvajalci ivernih plošč ne uporabljajo kot surovino.

V Sloveniji je trenutno edina možna rešitev odlaganje odpadnega lesa na deponije. To področje ureja Pravilnik o odlaganju odpadkov (2000). Les je kot vsi drugi odpadki razvrščen v tri kategorije: nenevarni odpadki, inertni odpadki in nevarni odpadki. Najpomembnejši kriterij za razvrstitev je izpiranje škodljivih snovi iz odpadka in vsebnost posameznega onesnaževala. Mejne vrednosti izpiranja arzena in nekaterih težkih kovin so podane v preglednici 3.

Biocidne učinkovine so navadno v les dobro vezane tako, da ne nastajajo hujše emisije, kljub temu moramo zaradi visoke vsebnosti težkih kovin in arzena takšen les odlagati na skladišča nevarnih odpadkov (preglednica 4). Če les zdrobimo ali razžagamo na manjše kose, se emisije biocidov iz lesa bistveno povečajo (Humar in Pohleven,

- **Preglednica 2.** Najvišje vrednosti izbranih onesnaževal v ivernih ploščah (EPF, 2004) in primerjava z literaturnimi podatki za neobdelan les (Fengel in Wegener, 1989)

**Table 2.** Limit values for selected chemical elements in particle boards (EPF, 2004) in comparison with literature data for untreated wood (Fengel and Wegener, 1989)

Element onesnaževalo	Mejna vrednost v kilogramu suhih ivernih plošč (EPF, 2004) [mg/kg]	Vrednost v lesu (Fengel in Wegener, 1989) [mg/kg]
Arzen	25	0,1 - 1
Kadmij	50	1 - 10
Krom	25	1 - 10
Baker	40	0,1 - 1
Svinec	90	
Živo srebro	25	1 - 10
Flor	100	10 - 100
Klor	1000	

- **Preglednica 3.** Maksimalne vrednosti onesnaževal v izlužkih iz odpadkov, ki se odlagajo na odlagališča za inertne, nenevarne ali nevarne odpadke (Pravilnik o odlaganju odpadkov, 2000)

**Table 3.** Maximum values of pollutants in leachates from wastes that are deposited as ordinary, inert or dangerous waste (Pravilnik o odlaganju odpadkov, 2000)

Element onesnaževalo	Nenevarni odpadki [mg/L]	Inertni odpadki [mg/L]	Nevarni odpadki [mg/L]
Arzen	0,1	1,0	5,0
Krom	1,0	50	100
Baker	1,0	10	10
Svinec	0,5	2,0	10
Živo srebro	0,005	0,05	0,05

- **Preglednica 4.** Maksimalne vrednosti onesnaževal v odpadkih, ki se lahko odlagajo na odlagališča za inertne in nevarne odpadke (Pravilnik o odlaganju odpadkov, 2000)

**Table 4.** Maximum values of pollutants in wastes that can be deposited as inert or dangerous waste (Pravilnik o odlaganju odpadkov, 2000)

Element onesnaževalo	Inertni odpadki [mg/kg]	Nevarni odpadki [mg/kg]
Arzen	200	5000
Krom	500	/
Baker	500	/
Svinec	500	10 000
Živo srebro	10	3000

2004). Na deponijah odpadnega lesa imamo velikokrat opravka tudi s trošenjem odpadnega zaščenega lesa; takrat se emisije iz njega še povečajo in kratkotrajno lahko presežejo mejne vrednosti tudi na deponijah nevarnih odpadkov (Humar in Pohleven, 2004).

Povprečna vrednost As, Cu in Cr v odpadnem zaščitenem lesu je v območju med 1500 in 4000 mg/kg (Humar in Pohleven, 2004). Vsebnosti treh najpomembnejših sestavin klasičnih zaščitnih pripravkov za les so torej večje od dovoljenih za odlagališča inertnih odpadkov, zato jih lahko odlagamo edino na deponijah za nevarne odpadke.

## Sklep

Naslednja generacija zaščitnih sredstev za les bo zaradi ugodnega razmerja med ceno, fungicidnimi lastnostmi in strupenostjo najverjetneje še vedno vsebovala baker. Veliko raziskav pa bo še potrebnih, da bomo brez dodatka kromovih soli še bolj zmanjšali izpiranje bakrovih učinkovin iz lesa ter izboljšali odpornost proti tolerantnim izolatom lesnih gliv. Bakrovi pripravki se bodo v Evropi in Severni Ameriki uporabljali, dokler ne bomo razvili okoljsko primernejših in cenovno sprejemljivih nadomestkov. V nerazvitih državah sveta bakrovi zaščitni pripravki še dolgo ne bodo imeli ustrezne alternative. Ob koncu življenjske dobe zaščenega lesa pa bomo tudi v Sloveniji morali poskrbeti za celovito rešitev te problematike.

## Zahvala

Prispevek je nastal ob finančni pomoči Ministrstva za visoko šolstvo in znanost RS, v sklopu financiranja projekta Razvoj anorganskih zaščitnih sredstev za les brez kromovih spojin L4-6209-0481-04/4.01.

## literatura

- 1. Barceloux D.G. 1999.** Chromium. *Clinical Toxicology*, 37, 3: 173-194
- 2. Biocidal Products Directive (98/8/EC) 1998.** Official Journal of the European Communities L 123, 1-63
- 3. Cooney J.J., De Rome L., Laurence O.S., Gadd G.M. 1989.** Effects of organotin and organoleads on yeasts. *New Phytologist*, 61, 2: 214-237
- 4. EPF. 2004.** EPF industry standard. The use of recycled wood for wood panels. 3 str.
- 5. Fengel D., Wegener G. 1989.** Wood; Chemistry, Ultrastructure, Reactions. Berlin, New York, Walter de Gruyter: 58-258 str.
- 6. Greco M.A., Hrab D.I., Magner W., Kosman D.J. 1990.** Cu, Zn super oksid dismutase and copper deprivation and toxicity in *Saccharomyces cerevisiae*. *Journal of Bacteriology*, 37, 5: 317-325
- 7. Gupta U. 1979.** Copper in the environment. Part 1. New York, John Wiley & Sons: 215 str.
- 8. Härtner H. 2005.** Incineration of metal-organics preserved timber. COST E37 / E31 joint meeting. Antibes, France. 15 str.
- 9. Hughes A.S. 1999.** Studies on the fixation mechanisms, distribution and biological performance of copper based timber preservatives. Ph. D. thesis, London, Imperial College of Science, Technology and Medicine: 313 str.
- 10. Hughes A.S. 2004.** The tools at our disposal. Bruselj, COST E22, 11 str.
- 11. Humar M. 2004.** Zaščita lesa danes - jutri. *Les*, 56, 6: 184-185
- 12. Humar M., Pohleven F. 2004.** Fungicidne lastnosti 50 let starega odpadnega zaščenega lesa. *Les*, 56, 10: 317-320
- 13. Humar M., Pohleven F., Amartey S.A., Šentjurc M. 2004.** Efficacy of CCA and Tanalith E treated pine fence to fungal decay after ten years in service. *Drev. vĳsk*, 49, 1: 13-20
- 14. Humar M., Šentjurc M., Amartey S.A., Pohleven F. 2005.** Influence of acidification of CCB (Cu/Cr/B) impregnated wood on fungal copper tolerance. *Chemosphere*, 58, 6: 743-749
- 15. Incineration of Waste Directive (2000/76/EC). 2000.** Official Journal of the European Communities, L 332, 91-112
- 16. Jermer J., Ekvall A., von Bahr B., Tullin C. 2004.** Waste wood management in Sweden - an update. Final Workshop COST Action E22 "Environmental Optimisation of Wood Protection" Lisboa - Portugal, 7 str.
- 17. Lukens R.J. 1971.** Chemistry of fungicidal action. London, Chapman and Hall: 185 str.
- 18. Murphy R., McQuillan P., Jermer J., Peek R.D. 2004.** Preservative treated wood as a component in the recovered wood stream in Europe - A Quantitative and qualitative review. Management of recovered wood recycling, bioenergy and other options, Thessaloniki, Greece, 169-189
- 19. Petrić M. 1994.** Sinteza, karakterizacija in biološka učinkovitost karboksilatov bakra z višjimi maščobnimi kisljinami in njihovih derivatov. Doktorska disertacija. Ljubljana, Univerza v Ljubljani: 108 str.
- 20. Pohleven F. 1998.** The current status of use of wood preservatives in some European countries - summary of the answers to the questionnaire - the last correction in February 1998. Bruselj, COST E2: 2 str.
- 21. Pravilnik o odlaganju odpadkov. 2000.** Uradni list RS. 5/2000, 511-530
- 22. Preston A. 2000.** Wood preservation. Trends of today that will influence the industry tomorrow. *Forest products journal*, 50, 9: 12-19
- 23. Richardson B.A. 1993.** Wood Preservation. Second edition. London, Glasgow, E & FN Spon: 226 str.
- 24. Richardson H.W. 1997.** Handbook of copper compounds and applications. New York, M. Dekker: 93-122
- 25. Tsunoda K., Nagashima K., Takahashi M. 1997.** High tolerance of wood-destroying brown-rot fungi to copper-based fungicides. *Material und Organismen*, 31, 1: 31-44
- 26. Unger A., Schniewind A.P., Unger W. 2001.** Conservation of wood Artifacts. Berlin, Springer: 165-265
- 27. Woodward B., De Groot R. 1999.** Tolerance of *Wolfiporia cocos* isolated to copper in agar media. *Forest Products Journal*, 49, 3: 87-94
- 28. Zabel R.A. 1954.** Variations in preservative tolerance of wood-destroying fungi. *Forest product research society journal*, 4, 2: 166-169
- 29. Zhang J., Kamdem D.P. 2000.** Interactions of copper-amine with southern pine: retention and Migration. *Wood and Fiber Science*, 32, 4: 332-339

# Primerjalna ocena življenjskega cikla lesa

avtor **Niko TORELLI**

Z analizo življenjskega cikla (angl. *life cycle assessment/analysis*, LCA) zgradb/izdelkov je mogoče kvantitativno ovrednotiti vpliv njihove izdelave in rabe na okolje od "zibke do groba" ("cradle to grave"). Celovita LCA je še posebej pomembna za zgradbe. Po podatkih Ameriškega inštituta za arhitekturo je poraba energije za zidavo, ogrevanje, oz. klimatizacijo, razsvetljavo, hlajenje, in gretje vode kar 30 % vse porabljene energije v ZDA. Z LCA je treba proučiti porabo in vrsto energije ter uporabljene materiale z vidika pridobivanja, izdelave, transporta, možnosti ponovne uporabe/reciklaže in deponiranja oz. uničenja po njihovem odsluženju. Za vsako "življenjsko" obdobje je treba izdelati popis (inventarizacijo) porabe energije in materialov kot tudi vseh spremljajočih emisij v okolje. LCA omogoča realistično oceniti okoljsko "prijaznost", škodljivost in energijsko potratnost uporabljenih materialov ter identificirati komponente, kjer je mogoče izvesti nujne okoljske "popravke". LCA je zato pomemben instrument za optimiranje izdelka oz. zgradbe v ekonomskem in ekološkem pogledu. LCA pomeni integriran način ocenitve okoljske kvalitete izdelkov, zgradb in storitev. Okoljsko prijazni izdelki imajo tržno prednost, saj postajajo kupci vse bolj okoljsko ozaveščeni in energijsko varčni. Hkrati se uveljavlja zakonodaja, ki daje prednost okoljsko prijazni praksi. LCA je

tako postal bistven element za promocijo lesa. Les v masivnem stanju, pa tudi kot tvorivo, pokaže svoje resnične prednosti pred konkurenčnimi materiali šele z LCA. Za primerjavo izdelkov in procesov je Mednarodna standardizacijska organizacija (*International Standardization Organization*, ISO) razvila štiri standarde za okoljsko tehniko LCA:

- ISO/EN 14.040 LCA Principles (načela),
- ISO/EN 14.041 LCA Inventory (popis),
- ISO/EN 14.042 LCA Impact Assessment (ocena vplivov) in
- ISO/EN 14.043 LCA Interpretation (razlaga).

V preteklih tridesetih letih smo se ukvarjali predvsem z energijsko varčnostjo naprav in stavb in njihovo obratovno energijo. Energijske nalepke na gospodinjskih strojih spodbujajo energijsko varčnost, pri čemer aparati iz razreda A porabijo vsaj 55 % manj energije kot tisti iz razreda G. Na nekaterih aparatih so *ekonalepke* (*eco-label*) v obliki cvetlice z evropskimi zvezdami, ki naj bi zagotavljale, da izdelek prizanaša okolju. Označevanje "dobrih" izdelkov ali storitev je uveljavljen način za spodbujanje nakupa "dobrih" izdelkov, ki ne ustrezajo le tehnično in ergonomsko temveč tudi glede varovanja okolja in našega zdravja. Kvaliteto ogrevanja in hlajenja stavb doka-

zuje *Energetska izkaznica stavbe* po navodilih OPET (Organizacija za promocijo energetskih tehnologij, *Organisation for promotion of energy technologies*), ki bo v Sloveniji obvezna 2006. Njen namen je podati objektivno informacijo o energijskem stanju zgradbe, t.j. o njeni toplotni zaščiti, predvideni rabi energije za ogrevanje in tako podpirati tržne prednosti energijsko učinkovitejših zgradb. V razvitejših državah brez energetske izkaznice ni mogoče dobiti niti posojil niti subvencij. Na Danskem, npr., je izkaznica obvezen dokument pri prodaji stavb. Izkaznica bo obvezna pri gradnji, prodaji in najemu, veljala pa bo le 10 let.

Poleg obratovne energije stavb oz. njihove energijske varčnosti in čistosti, nas danes vse bolj zanima še druga plat LCA, t. i. *vsebovana* (angl. *embodied*) energija materialov oz. gradiv. in stavb. Le-ta sestoji iz *začetne* in *ponavljalne* (angl. *recurring*) vsebovane energije. Začetna vsebovana energija pomeni neobnovljivo energijo, porabljeno za pridobivanje surovin, njihovo predelavo, izdelavo, transport na mesto uporabe in graditev in se deli na *neposredno* vsebovano energijo (transport na gradbišče in gradnja zgradbe) in *posredno* (pridobivanje in izdelava gradiv, vključno s transportom potrebnim za to dejavnost). *Ponavljalna* vsebovana energija je obnovljiva energija, ki se uporablja za vzdrževanje, popravila, prenovu in obnovo itd.).

Ker postajajo zgradbe energijsko vse bolj učinkovite, razmerje med vsebovano energijo in letno obratovno energijo narašča (preglednica 1). Bolj energijsko varčna je zgradba, večji delež odpade na vsebovano energijo. Pri takšni oceni pokaže lesena hiša ali hiša, kjer prevladujejo les in lesna tvoriva, izrazite prednosti (preglednica 2).

□ **Preglednica 1. Razmerje med vsebovano in obratovalno energijo običajnih kanadskih stanovanjskih hiš ("ranch-style home") s površino 350 m<sup>2</sup> (Cole 1993 iz Mumma 1995)**

Tip hiše, lokacija	Toplotna energija [GJ/leto]	Vsebovana energija [GJ]	Razmerje med vsebovano energijo in porabljeno letno toplotno energijo
konvencionalna, Vancouver	107	1 000	9,4
energijsko varčna, Vancouver	60	1 075	179
konvencionalna, Toronto	143	1 000	70
energijsko varčna, Toronto	82	1 075	13,1

□ **Preglednica 2. Poraba energije treh tipov hiš z Nove Zelandije z različno konstrukcijo in iz različnih materialov (Buchanan in Honey 1994 iz Mumma 1995)**

Tip hiše	"Maximum impact"	"Most common"	"Minimum impact"
Pod	Beton	Beton	Les
Zunanje stene	Opeka	Betonski bloki	Impregniran les
Streha	Valovita galv. jeklena pločevina	Valovita galv. jeklena pločevina	Betonski strešniki
Ogrodje	Jeklo	Les	Les
Okna/vrata	Aluminij	Aluminij	Les
Vsebovana energija [GJ]	520	372	215
Energija za enoletno ogrevanje [GJ/a]	32,5	5,4	1,9
Energija za 25-letno ogrevanje [GJ/a]	812	135	47

□ **Preglednica 3a. Okoljske prednosti pretežno lesene hiše brez toplotne izolacije (FAO 2002)**

	Zgradba 1 iz 1000 t lesa in 60 t jekla	Zgradba 2 izključno iz jekla
GWP	1,1 m	3,4 m
AP	2 445	7 613
EP	208	648
POCP	63	196

□ **Preglednica 3b. Okoljske prednosti pretežno lesene hiše z uporabo izolacije iz lesnih ostankov (FAO 2002)**

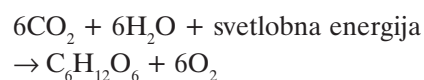
	Zgradba 1	Zgradba 2
GWP	-1,5 m	3,4 m
AP	-3 246	7 613
EP	-278	648
POCP	-84	196

Oglejmo si še učinek pretežno lesene zgradbe in enako velike, izključno jeklene trinadstropne stavbe enakih dimenzij, na okolje. (FAO 2002, pregl. 3a in 3b) z izračunom globalnega segrevnega potenciala v kg ekvivalentov CO<sub>2</sub> (GWP, Global Warming Potential), acidifikacijskega potenciala v kg ekvivalentov SO<sub>2</sub> (AP, Acidification potential), evtrofnega potenciala v kg fosfatnih ekvivalentov (EP Autrophication potential) in potenciala fotokemičnega nastajanja ozona v kg etenskih ekvivalentov (POCP, Photochemical Ozone Creation Potential)

Pretežno lesena zgradba z izolacijo iz lesnih ostankov je okoljsko bistveno sprejemljivejša od povsem jeklene. Izolacija in vsebovana energija bistveno vplivata na okoljsko sprejemljivost zgradbe. Les in lesna tvoriva so dramatično boljša od konkurenčnih materialov (preglednica 4).

Les nastaja ob blagodejnem učinku na okolje. Med rastjo drevo usvaja/sekvetrira ogljik (preglednica 5). Les je edini pomemben obnovljiv gradbeni material. Slovenija s svojimi trajnostno gospodarjenimi gozdovi zagotavlja dovolj lesa za gradbene namene, pohištveno industrijo, industrijo lesnih tvoriv in papirja. Les je tudi trajen. Dokaz za to so stare norveške cerkve, tisočletni japonski templji in cerkev sv. Jurija iz Greenearta v Georgetownu, ki v strogi ekvatorialni coni kljubuje termitom! Iz lesa so temelji vseh beneških zgradb in celo temelji Empire State Buildinga!

V preglednici 6 je prikazan učinek odrasle bukve na okolje in ksilogenezo. Med fotosintezo se svetlobna energija transformira v kemično in uporabi za sintezo ogljikovih hidratov in slednjič vseh rastlinskih tkiv, vključno lesa in skorje:





Tolikšna listna površina teoretično zadostuje za obnovitev kisika, ki ga letno potrebuje en človek (1 drevo = 1 človek!). Zaradi gosto posejanih listnih rež (do 400/mm<sup>2</sup>) je aktivna sedimentacijska površina listja in njen čistilni in transpiracijski učinek v resnici še nekajkrat večji.

Pridelava lesa v gozdovih zahteva le pribl. 1 % energije, ki jo vsebuje les (zračno suh les v povprečju 15 100 kJ/kg). Za izdelavo lesene hiše ali pohištva potrebujemo manj energije, kot jo vsebujejo lesni ostanki, nastali med izdelavo ali kot jo vsebuje izdelek na koncu življenjskega cikla, ko ga kot energenta s primerno tehnologijo varno vrnemo v ogljikov cikel (preglednica 7). Povsem varno prehaja v atmosfero tudi z biološkim razkrojem. Poleg tega je mogoče les večkrat uporabiti, npr. v zaporedju : gradbeni les/pohištvo? lesna tvoriva/papir? les-energent. Takšen ima les dramatične prednosti pred konkurenčnimi materiali.

Veliko materialov konkurira lesu: PVC ali aluminij za okna, steklo in beton za večje zgradbe, zidaki za stene, kovine in plastika za pohištvo. Res, ne da se zanikati nekaterih tehničnih prednosti teh materialov, vendar je njihovo energijsko in okoljsko ravnovesje v pogledu kriterijev LCA dramatično slabše v primerjavi z lesom in lesnimi tvorivi.

Uporabnostna prednost nelesnih materialov, npr. plastov, v primerjavi z lesom v luči LCA, hitro zbledi. Plaste izdelujemo iz fosilnih goriv, ki niso obnovljiva. Tudi proizvodnja sama zahteva rabo neobnovljivih fosilnih goriv. Med proizvodnjo nastanejo škodljive emisije težkih kovin, klorofluorogljikov, policikličnih aromatskih vodikogljikov, hlapnih organskih snovi, žveplovih oksidov in prahu v vodo, zrak in tla. Te emisije vplivajo na izginjanje ozona, smog, kisel dež in

#### □ Preglednica 4. Vsebovana energija gradiv/tvoriv (CSIRO Manufacturing&infrastructure technology)

Gradivo/tvorivo	MJ/kg	MJ/m <sup>3</sup>
Aluminij, deviški	191	515 700
Aluminij, recikliran	8,1	21 870
Bitumen	44,1	45 420
Cement	78	15 210
Beton, 30 MPa	1,3	3 180
Opeka	2,5	5 170
Jeklo, deviško	32,0	251 200
Jeklo, reciklirano	10,1	37 210
PVC	70,0	93 620
Smrekovina, zračno suha	0,3	165
Smrekovina, tehnično sušena	1,6	880
Vežan les	10,4	5 720
Iverna plošča	8,0	4 400
MDF	11,9	8 330
"Glulam" (lepljeni nosilci)LC	4,6	2 530
Trda plošča	24,2	13 310
Papir	36,4	33 670

#### □ Preglednica 5. Količina med proizvodnjo sproščenega ogljika in količina uskladiščenega ogljika za žagan les in konkurenčne materiale (Townsend in Wagner 2003)

Material	Sproščeni ogljik [kg/m <sup>3</sup> ]	Uskladiščeni/vsebovani ogljik [kg/m <sup>3</sup> ]
žagan les	15	250
jeklo	5320	0
beton	120	0
aluminij	22 000	0

#### □ Preglednica 6. Bukev (*Fagus sylvatica* L.): Okoljski učinek odrasle bukke in maksimalna dnevna ksilogeneza (Schütt in Koch, A 1978)

115-letna bukev ima:	V enem sončnem dnevu:
200 000 listov	asimilira 9,4 m <sup>3</sup> CO <sub>2</sub>
1 200 m <sup>2</sup> listne površine	proizvede 9,4 m <sup>3</sup> O <sub>2</sub>
10 <sup>14</sup> kloroplastov	obnovi 45 m <sup>3</sup> zraka
180 g klorofila	proizvede 12 kg ogljikovih hidratov

#### □ Preglednica 7. Emisije škodljivih snovi v zrak za les in konkurenčne energente (kg/MWh) (Daljinsko ogrevanje na lesno biomaso, priročnik Phare 1999)

Energent	NOx	SO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	Delci
premog	1,30	3,67	338	3,96
kurilno olje	0,90	4,75	270	0,18
zemeljski plin	0,68	0,00	202	0,00
les	0,36	0,18	0	0,36

so karcinogene. Kako drugačen je les!

Ekološke in socioekonomske prednosti lesa v primerjavi z nelesnimi materiali so dokazane. Na splošno je les material z velikimi tremi ("big three") lastnostmi: obnovljivostjo, reciklažnostjo in biološko razgradljivostjo, torej z ekološko sprejemljivostjo od "zibke do groba".

Res pa je tudi, da les z disintegracijo in ponovno integracijo v lesna tvoriva zaradi toksičnih dodatkov hitro izgublja svoje pozitivne lastnosti, prav tako kemično zaščiten les. Številne študije LCA za specifične izdelke in definirana tržišča kljub temu kažejo, da lesni proizvodi v pogledu porabljene energije in globalnega segrevnega potenciala, acidifikacije, eutrofikacije, deplecije ozona in ekotoksičnosti manj obremenjujejo okolje od konkurenčnih materialov (prim. npr. Forest research New Zealand 2001, FAO 2002).

Velik problem pri tem ostaja, kako prepričljivo predstaviti prednosti lesa ciljnim skupinam, npr. politikom in t. i. odločitvenim skupinam ali osebam, ki odločajo o uporabi materialov v velikih gradbenih projektih, sicer se ne bomo znebili "umazanih" energijsko potratnih plastično-kovinskih stavb in pohištva. Tudi izziv za raziskovalce ...

Komentar je skorajda odveč. Slovenija je gozdna in lesna dežela. Želimo si, da bi "zdrava" raba lesa s svojimi prednostmi dobila veljavo, ki ji gre.

#### Literatura:

1. **FAO 2002.** Environmental and energy balances of wood products and substitutes. FAO Rim.
2. **Forest research 2001.** Environmental attributes of wood products: New Zealand plantation pine. Prepared for New Zealand Forest Industries.
3. **Mumma, T. 1995.** Reducing the embodied energy of buildings. Home energy magazine on line jan./febr. 1995. Home energy.
4. **Schütt, P., Koch, A. 1978.** Allgemeine Botanik für Forstwirte, Paul Parey, Hamburg.
5. **Townsed, Ph., Wagner, Ch. 2003.** Timber as a building material – an environmental comparison against synthetic building materials. A review, National association of Forest Industries Ltd.

## Kjotski protokol - upanje ali kaplja v morje?

avtor **Niko TORELLI**

Kjotski protokol o zmanjšanju izpustov toplogrednih plinov (TGP) je 16. 02. 2005 slednjič le dobil mednarodno pravno veljavo. Industrijske države so se l. 1997 v Kjotu zavezale, da bodo v obdobju 2008-2012 znižale izpust šestih TGP (med njimi najvažnejšega, CO<sub>2</sub>), za 5,2 % odstotkov glede na l. 1990. Med znanstveniki prevladuje mnenje, da utegnejo biti TGP krivi za globalni dvig temperature. Zelo verjetno, čeprav je dokazano, da temperatura v zadnjem tisočletju močno niha. 1300-1650 je Evropa doživela "mini ledeno dobo", ki naj bi botrovala nastanku počasi in enakomerno rastoči smrekovini kremonskih goslarjev. Je zdajšnje zvišanje le naključen kratkotrajen nihaj navzgor, ki mu bo sledil nov mrz in bo spet obveljal Shawov izrek: "Zlato pravilo je, da ni zlatega pravila".

Z "rusko" ratifikacijo sporazuma je bilo končno izpolnjeno merilo za veljavnost protokola: 55 držav - 55 % svetovnih izpustov TGP. Žal so ZDA 2001 od podpisa odstopile, čeprav imajo na vesti četrtno vseh izpustov (20 t CO<sub>2</sub> na prebivalca, v Evropi v povprečju 9 t!). Busheva administracija je tedaj menila, da utegnejo cilji kjotskega protokola močno škodovati njihovemu gospodarstvu in da znanstveni dokazi o učinku toplogrednih plinov niso povsem gotovi. Države v razvoju nočejo niti slišati o kakšnem zmanjšanju TPG. Kitajska in Indija bosta kmalu postali večji onesnaževalki kot ZDA. Tudi v Rusiji odločitev za pristop ni bila enoglasna. Ilarionov je protokol označil za "novo obliko totalitarne ideologije, podobne marksizmu, komunizmu in socializmu"! Akademija je izračunala, da Rusija s prodajo "odpuškov" (emisijskih kvot) ne bo zbrala dovolj denarja za modernizacijo tehnologij. Obstaja resen dvom, da bodo (nekateri) podpisnice tudi po l. 2012 vztrajale pri protokolu.

Emisije TGP so 2003 v Sloveniji znašale 20,3 mio. t. Za izpolnitev obveznosti iz kjotskega protokola mora Slovenija brez upoštevanja ponorov zmanjšati emisije še za 6,6 % oz. 2,8 % ob upoštevanju ponorov v višini 800 000 t. Ob vsem veselju moramo ostati tudi kritični. Upajmo, da bo kjotski protokol zadostoval za miselni premik pri uveljavljanju okolju prijaznih tehnologij, obnovljivih energentov in materialov. Naraščanja TGP v ozračju pa protokol, žal, ne more ustaviti. Za to bi v zdajšnjih razmerah potrebovali kar 40 "Kjotov"!

Začenja se obdobje tehtanja med ceno emisij in trgovanjem z dovolilnicami. To bi lahko bila spodbuda za zamenjavo tehnologij in povečevanje deleža obnovljivih energentov. V evropsko trgovalno shemo je vključenih 96 slovenskih podjetij težke industrije, ki skupaj proizvedejo 60 odstotkov nacionalnih emisij. Slovenija je za obdobje 2005-2007 brezplačno razdelila emisijske kupone za 26,3 mio. ton CO<sub>2</sub>, t.j. za pribl. 90 % emisij izhodiščnega obdobja. V "Temi dneva" na prvi strani *Dela* 16. 02. 2005 sem med drugim vesel prebral tudi "...zakaj kupujemo izdelke, ki so izdelani na energijsko potraten način, zakaj kupujemo aluminijске stole in ne lesenih?" (G. Pucelj). Na prvi strani je tudi velik naslov "Kjotski protokol: gozdovi so rešitev." (B. Tavčar). To sicer ne drži, vendar imajo gozdovi, skupaj z lesom, pomembno vlogo pri usvajanju/sekvestraciji ogljika. Gozdovi so največji terestrični biom in pomenijo največji svetovni potencial za stabiliziranje in potencialno zmanjšanje koncentracije CO<sub>2</sub> v ozračju. Slovenija s svojimi obširnimi naravnimi gozdovi in uveljavljeno prakso "zdrave" rabe lesa lahko pomembno prispeva k blaženju podnebnih sprememb. To je mogoče doseči (1) z ohranjanjem obstoječih ogljikovih "poolov" v gozdovih s sonaravnim trajnostnim gospodarjenjem ("ohranjevalski management"), (2) s povečevanjem količine ogljika v gozdovih s povečevanjem njihove površine in zaloge ("skladiščni management") in (3) z nadomeščanjem energijsko potratnih materialov z lesom ("substitucijski management"). To napoveduje povečanje relativnega pomena gozdov in gozdarstva ter rabe lesa. Vzpodbudna napoved?!

# Premazi za zaščito lesa in lesenih tal



Les je enkratni dar narave. Vsi, ki ga cenite, ga boste kakovostno zaščitili in oplemenitili s primernim premazom in mu tako podaljšali življenjsko dobo. Za visokokakovostno zaščito in polepšanje vseh vrst lesa v bivalnih prostorih in zunaj, kjer je les izpostavljen vremenskim vplivom, so zelo primerni Colorjevi premazi.

## ZAŠČITA LESA

### 1. SISTEM LESOL

**LESOL FUNGICOL** je brezbarvna biocidna impregnacija z odlično penetracijo. Les ščiti pred glivami, plesnimi in insekti. Uporabljamo jo kot prvi sloj v sistemu in je namenjena globinski zaščiti lesa (ostrejša, les v vlažnih prostorih). Redčenje ni potrebno, nanašamo jo lahko s čopičem ali umakanjem, pri katerem dosežemo maksimalno penetriranje v les. Z enim litrom premažemo od 8 do 10 m<sup>2</sup>.

**LESOL FUNGICOL** je suh po 4 urah, nanos naslednjega sloja pa priporočamo po 12 urah.

**LESOL TON** je tankoslojna lazura na alkidni osnovi z UV zaščito. Namenjena je kakovostni zaščiti lesenih površin v notranjosti prostorov in na prostem. Uporabljamo jo lahko samostojno ali v kombinaciji z **LESOL FUNGICOL**. Izbirate lahko med desetimi barvnimi odtenki in brezbarvno različico. Redčenje ni potrebno, nanašamo jo lahko s čopičem ali umakanjem. Z enim litrom premažemo od 8 do 12 m<sup>2</sup>.

**LESOL TON** je suh po 12 urah, nanos naslednjega sloja pa priporočamo po 24 urah.

**LESOL TOP** je debeloslojna lazura na alkidni osnovi, z dodatkom sintetičnih voskov in UV zaščito. Uporabljamo jo za zaključni sloj v sistemu zaščite vremensko izpostavljenega lesa oz. kot dekorativni zaključni premaz. Izbirate lahko med desetimi barvnimi odtenki in brezbarvno različico. Redčenje ni potrebno, nanašamo jo s čopičem. Z enim litrom premažemo od 10 do 12 m<sup>2</sup>.



**LESOL TOP** je suh po 12 urah, nanos naslednjega sloja pa priporočamo po 24 urah.

### SISTEM LESOLAQUA

V Colorju smo razvili tudi sistem prosojne zaščite lesa na **VODNI OSNOVI**, ki les ščiti in ga dekorativno obarva.

Prednosti **LESOLA AQUA** so, da je odporen proti vremenskim vplivom, je UV obstojen in propusten za paro. Barva lesa ostane tudi po več letih nespremenjena. **LESOL**

AQUA se hitro suši, je brez neprijetnega vonja, prav tako pa ne vsebuje organskih topil in težkih kovin. Prav zato je zelo primeren za barvanje v prostorih, kjer bivajo otroci, starejši in astmatiki.

## 2. SISTEM UNICOL

Poleg lazurnega sistema za zaščito lesa v Colorju izdelujemo tudi **SISTEM POKRIVNE ZAŠČITE** za les na alkidni osnovi, ki les dolgotrajno ščiti ter ga dekorativno obarva. S tem sistemom prekrijemo strukturo lesa, kar je pomembno predvsem tedaj, ko želimo prikriti napake na lesu ali popolnoma spremeniti njegov videz.

**UNICOL IMPREGNACIJA** je mlečno bele barve z odlično penetracijo. Les ščiti pred glivami, plesnimi in insekti. Uporabljamo jo tako za zaščito lesa na prostem kot tudi v vlažnih prostorih. Redčenje ni potrebno. Nanašamo jo lahko s čopičem ali umakanjem. Z enim litrom premažemo od 8 do 12 m<sup>2</sup>.

**UNICOL IMPREGNACIJA** je suha po 4 urah, nanos naslednjega sloja pa priporočamo po 24 urah.

**UNICOL KIT** je kit na oljno-alkidni osnovi. Namenjen je izravnavi lesenih in kovinskih površin pred nanosom barv na alkidni ali vodni osnovi (v tem primeru priporočamo premaze iz sistema COLOMIN AQUA). Odporen je proti vremenskim vplivom in se dobro brusi. Nanašamo ga z lopatico, običajno v dveh tankih slojih. Les je treba predhodno impregnirati, kovine pa zaščititi s temeljno antikorozijsko barvo. Poraba je odvisna od debeline pokritane površine.

**UNICOL KIT** je površinsko suh po približno 8 urah, za brušenje po 18 urah (brusni papir granulacije 180 – 220) in za nanašanje pokrivne barve po 24 urah.

**UNICOL TEMELJNA BARVA** je izdelana na alkidni osnovi, odporna e na atmosferske vplive in se lepo brusi. Namenjena je zaščiti lesa kot vmesni sloj med UNICOL IMPREGNACIJO in UNICOL POKRIVNO BARVO. Bela niansa omogoča boljše prekrivanje pokrivne barve. Redčimo jo po potrebi s COLOMIN RAZREDČILOM. Nanašamo jo s čopičem, valčkom ali brizganjem. Z enim litrom premažemo od 7 do 9 m<sup>2</sup>.

**UNICOL TEMELJNA BARVA** je površinsko suha po 6 do 8 urah, za brušenje in nanašanje naslednjega sloja po 24 urah. Presušena je po 2 do 3 dneh.

**UNICOL POKRIVNA BARVA** je barva na osnovi dolgoooljnega alkida. Odporna je na atmosferske vplive. Uporabljamo jo kot zaključni sloj v UNICOL sistemu zaščite vremensko izpostavljenega lesa oz. kot dekorativni zaključni premaz.

Na voljo je v beli/ sijajni in polmat izvedbi. Kot končni premaz v sistemu lahko uporabimo tudi COLOMIN POKRIVNO BARVO, ki je na voljo v 9 osnovnih odtenkih, ki jih je mogoče med seboj poljubno mešati. Redčimo jo po potrebi s COLOMIN RAZREDČILOM. Nanašanje je možno s čopičem, valčkom ali brizganjem. Z enim litrom premažemo 8 do 10 m<sup>2</sup>.

**UNICOL POKRIVNA BARVA** je suha po približno 24 urah, vendar se popolnoma utrdi po nekaj dneh.

### ZAŠČITA LESENIH TALNIH OBLOG

Lesena tla (parket, ladijski pod, pluta) je treba zaščititi pred obrabo, vlago, umazanijo in drugimi vplivi, ki škodujejo površini. Pravilno lakirana površina ima ob pravi izbiri laka poleg lepega videza tudi več drugih dobrih lastnosti - trdoto, žilavost in odpornost proti staranju. Vse to je bistvenega pomena za dolgotrajnost pohodne površine. **Še tako dober parketni lak ne bo pokazal vseh svojih dobrih lastnosti, če ga ne bomo strokovno nanegli.**

Pri tem je treba upoštevati več zahtev:

- Temperatura laka, obdelovalne površine in zraka naj bo od 15 – 25 °C.
- Relativna vlažnost zraka naj bo med 65 % in 90 %, odvisno od vrste laka za parket.
- Vlažnost lesa naj bo od 5 do 15 %.
- Pred nanašanjem podlago dobro pobrusimo z brusnim papirjem št. 100-150, druge nanose laka (razen zadnjega) pa s papirjem št. 220-280. Po brušenju odstranimo ves prah (posesamo in obrišemo z vlažno krpo).
- Čistoča, to je odstranitev vsakršnih trdih delcev pred lakiranjem, je še posebno pomembna pri sijajnih lakih, saj je pri njih na lakirani površini, v nasprotju z uporabo polmat ali mat lakov, vidna vsaka napaka.

**BUKOLIT TEMELJ ZA PARKET – 2K POLIVRETANSKI TEMELJ ZA PARKET** priporočamo za osnovno lakiranje parketa in ladijskega poda, z dodatkom lesnega prahu pa tudi za kitanje manjših razpok v parketu. Njegove prednosti so hitro in lahko brušenje ter lepši estetski videz BUKOLIT LAKA ZA PARKET.

**BUKOLIT POLIURETANSKI LAK SIJAJNI – 2K** priporočamo za lakiranje zelo obremenjenih površin (hodniki, telovadnice, pisarne ipd.), za lakiranje pohodne površine, na kateri želite imeti visok sijaj, ter tiste površine, ki jim želite kar se da podaljšati trajnost. Prednosti so odlična odpornost proti obrabi (visoka trdota), kemijska odpornost in visok sijaj.

## IZ DELA ZDRUŽENJA

### 10. seja UO GZS-Združenja lesarstva, 7. marec 2005

Sejo UO GZS-Združenja lesarstva, katere se je udeležil tudi častni gost, predsednik GZS, mag. Jožko Čuk, je vodil predsednik UO GZS-Združenja lesarstva, mag. Miroslav Štrajhar.

Dnevni red:

1. Sprejem zapisnika 9. seje UO GZS-Združenja lesarstva
  2. Izhodišča prenove GZS (poročevalca: dr. Jože Korber, sekretar in mag. Jožko Čuk, predsednik GZS)
  3. Informacija o pogajanjih o novi panožni Kolektivni pogodbi za lesarstvo (poročevalec: Miha Potočnik)
  4. Razno.
- Osnutek sklepov:
1. Zapisnik 9. seje UO GZS-Združenja lesarstva se soglasno sprejme.
  2. UO GZS-Združenja lesarstva je pohvalil delo delodajalske pogajalske skupine.
  3. Vsem članom UO GZS-Združenja lesarstva je potrebno poslati do sedaj usklajene člene kolektivne pogodbe za lesarstvo.
  4. UO GZS-Združenja lesarstva podpira obvezno članstvo v GZS, vendar se pričakuje od GZS radikalno zmanjšanje članarine za velike sisteme, financiranje GZS naj bo transparentno. GZS mora ponovno definirati svoje poslanstvo.
  5. Vloga GZS mora biti skrb pri ustvarjanju poslovnega okolja v najširšem smislu (v smeri davkov, zakonodaje in pokrivanja regio-

nalnega vidika), v največjem smislu povečevanja konkurenčnosti slovenskega gospodarstva. To nalogo naj bi opravljala celotna struktura GZS (skupaj z območnimi zbornicami). GZS mora biti v svojem delovanju agresivnejša in spoštovanja vreden partner. Nadaljnje področje delovanja GZS naj bi bile storitve in razne informacije.

6. GZS ne potrebuje globalnega centra znanja, saj je v Sloveniji že dovolj drugih institucij, ki se ukvarjajo s tem.
7. Strateški svet ("sistem modrecev") po mnenju članov UO ni potreben.
8. GZS naj deluje po branžnem principu organiziranja, sejemska politika naj bo skupna, GZS naj bo pomemben partner v socialnem paktu. Pogajanja naj potekajo v okviru panoge, združenje lesarstva naj ima mandat nad pogajanja.
9. Predsednik GZS naj bo uspešen gospodarstvenik (prostovoljna funkcija), sedanja funkcija predsednika GZS naj bi bila v bodoče generalni direktor GZS, ki bi deloval med vlado in gospodarstvom.
10. UO GZS bi moral biti v bodoče sestavljen iz predsednikov združenj in UO območnih zbornic, zaradi enotne linije vodenja.
11. GZS mora pridobiti sistemsko vlogo pri sprejemanju zakonov s strani vlade, kar pomeni, da mora biti GZS obvezno vključena v zakonodajni postopek.
12. Izpostaviti je potrebno denacionalizacijo slovenskega gospodarstva in se temu primerno orientirati.

### iz vsebine

GOSPODARSKA ZBORNICA  
SLOVENIJE



ZDRUŽENJE LESARSTVA

Dimičeva 13, 1504 Ljubljana  
tel.: +386 1 58 98 284, +386 1 58 98 000  
fax: +386 1 58 98 200  
http://www.gzs.si  
http://www.gzs.si/lesarstvo

### Informacije št. 2/2005

ISSN 1581-7717

marec 2005

Iz vsebine:

#### IZ DELA ZDRUŽENJA

#### INFORMACIJA O POGAJANJH O NOVI PANOŽNI KPL

#### SEJEM DOM, PODELITEV NAGRAD EVROPSKA ZVEZDA

#### IZŠLA JE NOVA PUBLIKACIJA- OKOLJEVARSTVO IV

#### POVABILO PODJETJEM, KI ŽE IMAJO OKOLJSKO POROČILO

#### NEMČIJI GROZI DOLGOROČNA RECESIJA

#### EURACTIV - IZČRPEN VIR POSLOVNIH INFORMACIJ

#### Informacije pripravlja in ureja:

**Vida Kožar**, samostojna svetovalka na GZS-Združenje lesarstva

#### Odgovorni urednik:

**dr. Jože Korber**, sekretar GZS-Združenja lesarstva

13. Kadrovanje v GZS (strokovnih službah) mora biti iz gospodarstva. Predstavnike v tujini naj kadruje vlada, in ne GZS.
14. Organizacija GZS se mora formirati najprej po panožnem principu, regijskem principu, strokovne službe so le v "službi" regij in panog in niso same sebi namen.
15. Potrebno je dati več moči združenjem (panožni princip!). Združenja morajo razpolagati najmanj s 50% članarine GZS. Potrebno je določiti prednostne projekte, ki se bodo financirali iz članarine GZS.
16. Člani GZS-Združenja lesarstva naj bodo vsi lesarji in proizvajalci pohištva (tudi mala podjetja in proizvajalci plastičnega, sobnega in stavbnega ter kovinskega pohištva).
17. Članarina GZS delovno intenzivnih podjetij je previsoka in nesorazmerna glede na kapitalno intenzivne dejavnosti, saj delovno intenzivna podjetja plačujejo iz tega naslova že davke na plače in so na ta način dvakrat obremenjena.
18. Lesarstvo potrebuje več sredstev iz naslova članarine za nastopanje na mednarodnih sejmih in financiranje članarine in obiska sestankov evropskih lesarskih združenj (CEI-Bois, FEMIB, FEIC).
19. Glede oblikovanja sejemske politike GZS-Združenje lesarstva pričakuje več podpore mednarodnim sejmom, ki so za lesarstvo zanimivi (ni zainteresirano za financiranje delegacij, kot npr. Brazilija, Argentina,...), saj ti trgi za lesarsko panogo niso zanimivi; takšne delegacije naj financirajo tista združenja, ki imajo v teh državah interes.
20. Glede predvidenega združevanja združenj (npr. gozd-les-papir) se lahko ohranja posamezna združenja in postavi strokovnjake, ki bodo servisirali več združenj hkrati, kar je praksa v Evropi. Združevanje ni potrebno samo zato, da se zniža poraba teh združenj. Pri financiranju združenj postavimo cilje in minimizirajmo sredstva za doseganje teh ciljev (mini-max načelo). Sekretar takšnega združenja mora biti sposoben voditi srečanje tako lesarjev, gozdarjev, kot tudi papirničarjev; združenja v tem primeru so še vedno samostojna in le-tako lahko zagotavljamo neko stroškovno učinkovitost.
21. Območne zbornice bi morale v bodoče še vedno obstajati, saj po mnenju nekaterih članov UO na regionalnem nivoju ni takšne gospodarske organizacije, ki bi združevala gospodarstvo, banke in zavarovalnice. Primernejši čas za ukinitvev območnih zbornic bi bil po mnenju članov UO šele takrat, ko bo konstituirana nova lokalna uprava.
22. GZS naj bi nudila strokovno pomoč podjetjem pri pridobivanju sredstev iz Evropske unije (finančna pomoč podjetjem).
23. V prihodnosti je potrebno združiti GZS in Združenje delodajalcev Slovenije pod isto streho, kot pravi socialni partner naj politiko pogajanj vodi GZS-Združenje lesarstva.
24. UO GZS-Združenja lesarstva ne podpira izpolnjevanja vprašalnika z naslovom Anketa o zbornici (februar 2005), saj vprašalnik vsebinsko ne ustreza diskusiji UO GZS-Združenja lesarstva. V ta namen je potrebno upoštevati sklepe UO.
25. Sekretarja GZS-Združenja lesarstva, dr. Jožeta Korberja, se pooblašča, da vsem članom delovnih skupin, ki sodelujejo pri prenovi GZS, razpošlje izhodišča (sklepe) zadnjega UO GZS-Združenja lesarstva (z dne 7. marca 2005).
26. Sklepi UO se pošljejo vsem članom UO v elektronski obliki v pripombe, in sicer najkasneje do torka, 8. marca 2005.
27. GZS-Združenje lesarstva bo poslalo dopis iz naslova zmanjšanja kvot za invalide v lesarstvu na vlado, na Ministrstvo za delo, družino in socialne zadeve in na njegov direktorat.
28. Delegacija GZS-Združenja lesarstva v sestavi predsedstvo združenja lesarstva in dodatni člani ga. Rus Danijela (KLI Logatec) in g. Alojz Burja (LIP Bled) je zadolžena, da sodeluje z gospodarskim ministrstvom, in sicer pri oblikovanju panožnih ukrepov za boljše poslovanje lesarske industrije.
29. UO GZS-Združenja lesarstva pooblašča podpredsednika GZS, da razmisli o tem, kako spremeniti delovno-pravno zakonodajo v smislu reševanja večjih odsotnosti delavcev zaradi bolniškega staleža.
30. UO GZS-Združenja lesarstva sprejema informacijo o dose-danjem delu Tehnološkega inštituta za lesarstvo in podpira njegovo delovanje.
31. GZS-Združenje lesarstva preuči možnost znižanega plačila članarine GZS za 100.000,00 SIT za člane delodajalske pogajalske skupine.

## Obisk lesarske delegacije na Slovaško, 11.-14. maj 2005

Pobudo slovaškega lesarskega združenja (Zväz spracovate<sup>3</sup>/<sub>4</sub>ov dreva SR (ZSD SR) Union of Wood Processing Companies in Slovakia, T. G. Masaryka 24 860 53 Zvolen), da izmenjamo panožni delegaciji, je UO GZS-Združenja lesarstva sprejel.

V letu 2005 bo delegacija, sestavljena iz članov Upravnega odbora GZS-Združenja lesarstva in predstavnikov nekaterih zainteresiranih podjetij naših članic, predstavnikov srednjih lesarskih šol ter visokošolskega in univerzitetnega študija lesarstva, obiskala slovaško lesarsko združenje ter nekatera njihova podjetja in slovaško lesarsko fakulteto. V letu 2006 naj bi slovaška lesarska delegacija vrnila obisk Sloveniji.

Obisk bo trajal predvidoma od srede, 11. maja 2005, do sobote, 14. maja 2005.

## INFORMACIJA O POGAJANJH O NOVI PANOŽNI KOLEKTIVNI POGODBI ZA LESARSTVO

Vodja delodajalske pogajalske strani, g. Miha Potočnik, je na UO GZS-Združenja lesarstva podal informacijo o dosedanjih pogajanjih, saj so se od zadnjega UO (9.12.2004) zvrstili še trije krogi pogajanj. Dosedanja KPL je imela 73 členov in tarifno prilogo, doslej pa smo prišli šele do 27. člena, pa še do tukaj ni vse usklajeno.

Na pogajanja o panožni KP vplivajo najprej zunanji dejavniki. Tako sočasno potekajo tudi pogajanja o novi SKPgd, ki naj bi po predlogu delodajalcev veljala le za tiste panoge, ki ne bodo imele lastne panožne KP. Nadalje bo

po izjavah Ministrstva za delo predvidoma še v letošnjem letu sprejet povsem nov Zakon o kolektivnih pogodbah, kjer bo med ostalim na novo opredeljena vloga delodajalcev (in tudi GZS). Glede ZDR za sedaj ni predviden postopek spreminjanja.”

Po mnenju g. Potočnika bi delo pogajalske skupine bistveno hitreje potekalo, kolikor bi delo potekalo v manjši strokovni skupini, na kar pa sindikat ni pristal. Po mnenju sindikata se pridobljene pravice v kolektivni pogodbi naj ne bi zmanjševale. Tarifni del panožne kolektivne pogodbe do sedaj še ni bil predmet pogajanj. Sicer je g. Potočnik izrazil zadovoljstvo nad dosedanjim delom pogajalske skupine.

## SEJEM DOM, PODELITEV NAGRAD EVROPSKA ZVEZDA

Ljubljanski sejem in Združenje lesarstva pri Gospodarski zbornici Slovenije sta podelila dve enakovredni priznanji Evropska zvezda. Za najboljši izdelek notranjega pohištva ga je prejelo podjetje LIP BLED d.d. za notranja vrata Forma 17. Za najboljši izdelek zunanjega stavbnega pohištva je bilo nagrajeno podjetje INO-THERM d.o.o. za zunanja vrata Exclusiv.

## IZŠLA JE NOVA PUBLIKACIJA - OKOLJEVARSTVO IV

V Evropski zvezi, vključno z našo državo, je varstvo okolja vedno bolj neočljiva sestavina zagotavljanja nemočenega pretoka ljudi, blaga, storitev in kapitala. Sodobni koncepti varstva okolja temeljijo na preprečevanju pojava obremenjenosti okolja, zato bosta v slovenski lesno-predelovalni in pohištveni industriji, tako kot v drugih sektorjih, nujno potrebni modernizacija in optimizacija tehnoloških

procesov, ki ob racionalnejši uporabi surovin in energije prinašata tudi pozitivne ekonomske učinke.

Mnoga podjetja bodo vedno pogosteje uvajala okoljske trajnostne rešitve, čisto proizvodnjo, nove ekološko prijazne proizvode in materiale ter investirala v razvoj in raziskave okolju prijaznih novih proizvodov in tehnologij. Poudariti je treba, da se okolju prijazni koncepti ne zaključijo z obvladovanjem same proizvodne dejavnosti, ampak vključujejo tudi obvladovanje in odgovornost za izdelek tako, da bo potrošnik lahko izbiral med proizvodi glede na njihove okoljske značilnosti.

V ta namen je GZS-Združenje lesarstva izdalo novo publikacijo z naslovom Okoljevarstvo IV - Možnosti za prilagoditev slovenske lesne dejavnosti novi okoljski zakonodaji. Publikacijo bodo prejela vsa podjetja - člani GZS-Združenja lesarstva. Upamo, da bodo vsaj nekatere informacije v tej publikaciji pomagale pri usmerjanju na pravo pot pri iskanju najprimernejših rešitev okoljevarstvene problematike.

## POVABILO PODJETJEM, KI ŽE IMAJO OKOLJSKO POROČILO

Znano je, da je v Sloveniji že več podjetij pripravilo okoljsko poročilo (imenovano tudi okoljevarstveno, ekološko, ali poročilo o trajnostnem razvoju). Gre za odziv izvajalcev dejavnosti, ki lahko predstavljajo večji vir onesnaževanja, na tisti del Aarhuške konvencije, ki obravnava komuniciranje z javnostjo in dostop do okoljskih informacij. Prav tovrstno informiranje lahko povečuje zaupanje med podjetjem in zainteresiranimi posamezniki ali skupinami, hkrati pa sama podjetja prav ob izdelavi tega poročila spoznajo priložnosti za zmanjševanje raznovrstnih stroškov, ki zadevajo poslovanje v povezavi z varovanjem okolja.

Novelirana evropska smernica o dostopnosti javnosti do informacij (Direktiva 2003/4/EC) poudarja pomen novih možnosti komuniciranja, ki jih ponujajo elektronski mediji. Tega smo se v zbornični Službi za varstvo okolja zavedali tudi ob pripravi elektronskega Kataloga podjetij z okoljskimi priznanji, v začetku leta 2003, zato smo desetim (danes jih je že 11) različnim okoljskim priznanjem dodali ločeno še okoljska poročila. Tako lahko javnost izve o tistih okoljsko ozaveščenih podjetjih, ki jo želijo seznaniti z njihovimi prizadevanji in dosežki na področju varstva okolja.

V pomoč vsem, ki doslej še niso brali okoljskih poročil, predstavljenih v katalogu, ali zanj sploh še niso vedeli, navajamo potrebne korake za pristop do teh spletnih strani GZS:

- [www.gzs.si/katalogi/](http://www.gzs.si/katalogi/) podjetja z okoljskimi priznanji,
- (išči) po okoljskih poročilih (klik),
- iskanje po podjetjih (klik na Išči),
- klik na imenu podjetja,
- pomik navzdol na Okoljska poročila in klik na spletni naslov (pod Povezave).

Hkrati vabimo vse tiste, ki tudi že imajo okoljska poročila, da se nam javijo na e-poštni naslov: [jurij.seme@gzs.si](mailto:jurij.seme@gzs.si) in nam navedejo spletni naslov, kjer bomo našli njihovo poročilo, mi pa bomo izvedli ustrezno povezavo, ki bo omogočila dostop javnosti.

Avtor: SVO - Služba za varstvo okolja

## NEMČIJI GROZI DOLGOROČNA RECESIJA

Statistično je ugotovljeno, da se je v Nemčiji v letih od 1990 dalje rodilo letno manj otrok kot pa je umrlo prebivalcev. Nemka v povprečju rodi 1,38 otroka, če pa bi hoteli, da se sedanje šte-

vilo 82 mio prebivalcev ne bi zmanjšalo, bi morala v povprečju roditi 2,10 otroka.

Za primerjavo rojstev otrok na žensko so podatki iz nekaterih drugih držav: Kongo: 3,54, Indija: 2,85, USA: 2,07, Turčija: 1,98, Kitajska: 1,69, Rusija: 1,26.

Otroci, ki jih danes v Nemčiji ni, bodo v prihodnjih letih manjkali kot strokovnjaki, delovna sila, potrošniki. Brez mladih ljudi manjka zagon, pripravljenost po večjem tveganju, volja po investiranju, tehnološkem napredku, inovacijah itd.

Struktura prebivalstva je že danes neugodna, saj je kar 24,3 % ljudi starejših od 60 let (v Ameriki 16 %). Ta segment prebivalstva je z vidika gospodarske rasti premalo "vitalen", ker ni pripravljen trošiti prihrankov za razvojne podjetniške naložbe, za delnice, ampak raje štedi z denarjem.

Profesor psihologije Hermann Adrian iz Mainza napoveduje, da se bo število prebivalcev v Nemčiji do leta 2050 zmanjšalo na 50 mio, od tega pa bo starih nad 60 let kar ena polovica. Posledica tega bo, da se bodo finančna sredstva porabila za pokojnine, socialne podpore, za nego in zdravstveno vzdrževanje, vedno manj pa za investicije, namenjene za razvoj in oživljajne gospodarstva.

Poleg nizke rodnosti so še drugi dejavniki, ki slabo vplivajo na gospodarski razvoj in prosperiteto: Nemčijo zapusti vsako leto okoli 100.000 mladih izobražencev, ki se zaposlijo v tujini zaradi boljših delovnih pogojev. Ker se življenjska doba podaljšuje, se zaposleni upokojujejo relativno "mladi". Samo 25 % nemškega prebivalstva je redno zaposlenih in odvaja dajatve za vzdrževanje neaktivnega prebivalstva.

Dejstvo je tudi, da so družine z otroki večji potrošniki dobrin kot tiste brez otrok.

Predvidena stagnacija v Evropi, ki jo predvidevajo, sili ekonomiste, da se gle-

de novih investicij ozirajo na druga področja, kjer je demografsko politična situacija dokaj stabilna, kot npr. v Indiji, Mehiki.

Če v kratkem ne bo prišlo do izboljšanja demografske situacije, grozi državi gospodarska kriza, deflacija in nazadovanje. Četudi bi se z raznimi državnimi ukrepi povečala nataliteta v naslednjih letih, je glede na aktualno stanje dejstvo, da bo prišlo do gospodarskega zastoja v letih 2020-2035.

Kako pa gospodarska stagnacija negativno vpliva na trg povištva, smo lahko videli v zadnjih treh letih. Nič kaj obetavna prihodnost tudi za slovenske povištvenike, ki so bili dosedaj večinoma usmerjeni na ta trg. Izpad bo potrebno nadomestiti z drugimi tržišči, sicer bo ogrožen obstoj tudi naših podjetij.

Vir: Focus-Money 51/04, avtorica: Fani Potočnik, [www.gzs.si/lesarstvo](http://www.gzs.si/lesarstvo)

## EURACTIV SLOVENIJA - IZČRPN VIR POSLOVNIH INFORMACIJ

Z vstopom v Evropsko unijo je obvladovanje in dobro poznavanje poslovnega okolja ter sposobnost hitrega pridobivanja pravih informacij predstavlja pomembno konkurenčno prednost. Poznavanje evropskih politik in zakonodaje je postalo nujno tudi za vse slovenske ustanove, organizacije, podjetja in posameznike.

Zato smo se na GZS odločili, da iskalcem informacij ponudimo spletni informacijski portal EurActiv Slovenija, ki vam bo služil kot dnevno aktualno dopolnilo k že obstoječim evropskim vsebinam, ki jih najdete na spletnih straneh GZS. EurActiv.com (<http://www.gzs.si/euractiv/>) je vodilni spletni portal, ki vsebuje širok spekter informacij o Evropski uniji. Največja prednost portala so aktualne in celovite objavljene informacije. Vsak mesec obiše portal EurActiv več kot 900 000



uporabnikov, od tega je 30 000 registriranih rednih uporabnikov.

### Kaj nam EurActiv ponuja?

Portal, ki je začel delovati leta 2000, je danes nepogrešljiv vir informacij za vse, ki morajo biti seznanjeni z evropsko zakonodajo in politiko. EurActiv ponuja vrsto podrobnih informacij, novic in analiz, ki so razvrščene v naslednje tematske sklope:

- Prihodnost EU, sistem sprejemanja odločitev v EU, širitev, družbena odgovornost podjetij, trajnostni razvoj, inovacije, Lisbonska strategija, izobraževanje, pravosodje, obramba,
- Okoljska politika, raziskave in razvoj, e-poslovanje, telekomunikacije, davki, trgovinska politika, energija, transport, mediji, evro, kmetijska politika, varnost hrane, varstvo potrošnikov, itd.

Informacije lahko na portalu EurActiv najdemo v različnih oblikah:

- Pregled dnevni novic: vsak dan je na voljo 5 do 10 izbranih aktualnih novic, ki pokrivajo različne teme.
- Podrobne študije o različnih temah, ki jih objavljajo uradne institucije EU, razni inštituti in drugi viri informacij.
- Analize, ki jih izvajajo razne banke in instituti.
- Najave dogodkov, ki se bodo izvajali v EU.
- Podatki o državah članicah EU, državah kandidatkah in državah jugovzhodne Evrope: statistični podatki, volilni sistem, poslovna klima, ocena deželne tveganja, gospodarsko stanje, politični sistem.
- Povezave na zanimive spletne strani, kjer je na voljo več podatkov o določeni temi.

### Komu je portal namenjen?

Portal je namenjen vsem, ki iščejo po-

slovne in druge informacije o dogajanju v Evropski uniji. Uporabniki EurActiva so predvsem podjetniki, državni uradniki, uradniki evropskih institucij, ne-profitne organizacije, akademiki, študentje, novinarji.

Poleg novic in dosjejev o evropski zakonodaji, ki jih pripravlja EurActiv v Bruslju, je portal EurActiv Slovenija

obogaten z vsebinami, ki jih pripravljamo na GZS in na Slovenskem gospodarskem in raziskovalnem združenju v Bruslju. Registrirani uporabniki portala GZS se lahko naročijo tudi na elektronske novice (tematski sklop EurActiv).

Avtor: Oddelek za evropske zadeve-GZS □

## Sejem DOM 2005

**Letošnji sejem DOM se je predstavljal na vseh razpoložljivih razstavnih površinah Gospodarskega razstavišča. Obiskalo ga je skoraj 50.000 obiskovalcev, kar je za 21 % več kot lani. Od tega je bilo obiskovalcev s poslovnimi kuponi 8.900.**

Sejem, ki ga je slovesno odprla županja Mestne občine Ljubljana Danica Simšič, je obiskovalcem ponudil izdelke za notranjo opremo, urejanje doma in njegove okolice, materiale in proizvode za gradbeništvo, opremo za ogrevanje in hlajenje bivalnih in poslovnih prostorov ter opremo za varovanje. Na 9.650 kvadratnih metrih neto razstavnih površin se je skupaj z zastopanimi udeleženci predstavilo 524 podjetij iz 26 držav, med katerimi je bilo kar 334 neposrednih razstavljalcev. Število slednjih je kar za 15 odstotkov večje od lanskega.

Letos so se na Forumu nepremičnin še drugič predstavljali predstavniki bank, zavarovalnic in nepremičninskih agencij, ki so obiskovalcem nudili nasvete in odgovore v zvezi z nakupom ali prodajo nepremičnin. Za nasvete in odgovore na vprašanja obiskovalcev je poskrbel tudi Gradbeni inštitut ZRMK, ki je vse dni sejma prirejal brezplačna predavanja. S posveti pa je za strokovno javnost poskrbela Zveza lesarjev Slovenije, v sodelovanju z Društvom inženirjev in tehnikov lesarstva Ljubljana.

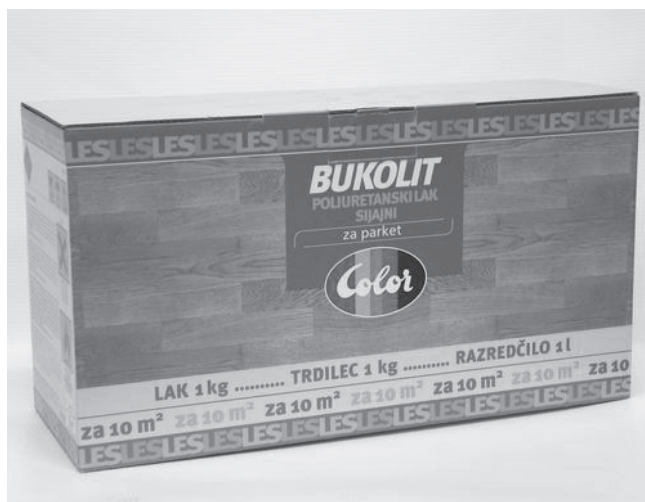
Za najboljši izdelek stavbnega pohištva sta Gospodarsko razstavišče in Združenje lesarstva pri Gospodarski zbornici Slovenije podelila dve enakovredni priznanji Evropska zvezda. Za najboljši izdelek notranjega stavbnega pohištva ga je prejelo podjetje LIP Bled d.d. za notranja vrata Forma 17, za najboljši izdelek zunanega stavbnega pohištva pa podjetje Inotherm d.o.o. za zunanja vrata Exclusiv.



Podjetje LIP Bled d.d. je prejelo priznanje Evropska zvezda za notranja vrata Forma 17



Zunanja vrata Exclusiv so prinesla priznanje podjetju INOTHERM d.o.o.



**BUKOLIT POLIURETANSKI LAK POLMAT – 2K** priporočamo za lakiranje zelo obremenjenih površin (hodnikov, telovadnic, pisarn ipd.) ter za površine, ki jim želite kar se da podaljšati trajnost. Prednosti so odlična odpornost proti obrabi, kemijska odpornost, svilen sijaj, precej krajši čas sušenja kot pri drugih poliuretanskih lakih ter enostavno nanašanje.

**BUKOLIT LAK ZA PARKET – BREZ RAZREDČILA** priporočamo za lakiranje zelo obremenjenih površin, kot so parket, ladijski pod, pluta. Prednosti tega laka so: enostavna priprava mešanice (redčenje ni potrebno) ter uporabni čas mešanice (16 ur v zaprti posodi).

**PARKETIN KISLINSKI LAK** priporočamo za lakiranje srednje obremenjenih pohodnih površin ter drugih lesenih predmetov. Prednosti so v enostavnem nanašanju, dobri odpornosti proti obrabi in ekonomičnosti (ugodna cena glede na kakovost laka).

**AQUALIT – LAK NA VODNI OSNOVI** priporočamo za lakiranje prostorov kjer niso priporočljivi laki z zdravjem škodljivimi hlapnimi sestavinami (bolniške sobe, otroške sobe, vrtci ipd.) ter za druge lesene površine, ne le pohodne, ki jih želimo obvarovati pred obrabo in jim poudariti naravno barvo lesa. Prednosti so, da se precej hitreje suši kot drugi parketni laki (suh za brušenje in prelakiranje po 6 urah, za uporabo po 24 urah). Ohrani naravno barvo lesa, nima neprijetnega vonja in ne oddaja zdravju škodljivih hlapov. Je okolju prijazen, ni vnetljiv, za čiščenje pleskarskega pribora ne potrebujemo dodatnih kemikalij (čistilo: voda).

Predstavili smo vam le del premazov, ki jih v Colorju izdelujemo na programu za široko potrošnjo in so namenjeni tako obrtnikom in malim podjetnikom kot individualnim kupcem. Na trgu so vam poleg predstavljenih na voljo še:

**PREMAZI ZA ZAŠČITO LESA:**

- lak za les,
- lak za čolne,
- nitro temeljni lak in nitrolak (sijajni, polmat),
- Colomin temeljna barva za les AQUA.

**PREMAZI ZA ZAŠČITO KOVIN IN LESA:**

- Colomin pokrivna barva,
- Colomin pokrivna barva AQUA,
- Egalin pokrivna barva.

**PREMAZI ZA ZAŠČITO KOVIN:**

- Egalin temeljna barva,
- Colomin temeljna barva (AQUA),
- Avtocol kit soft,
- Wash primer,
- Bukolit pokrivna barva,
- Color barva 500c.

**PREMAZI ZA ZAŠČITO MINERALNIH PODLAG:**

- zidna impregnacija,
- Dicol,
- Synkolit,
- Spektrolit,
- Aquafas,
- Colofas impregnacija, Colofas.

Za vprašanja in nasvete lahko pokličite na naš MAVRIČNI TELEFON 031/31 88 00.

Color, d. d.



**IskraEKO**

**Hidria Perles, d.o.o.**

Savska loka 2

4000 Kranj

Tel.: 04 2076 429

Fax: 04 2076 428

# Moto višje lesarske strokovne šole – praktična aplikativnost programov

avtorica **Sanja PIRC**



V letošnjem študijskem letu so na Višji strokovni šoli Lesarske šole Maribor vpisali že tretjo generacijo rednih in četrto generacijo izrednih študentov po programu lesarstvo – višji, ki omogoča poklicnim maturantom kateregakoli strokovnega področja ali gimnazije pridobitev višje strokovne izobrazbe (VI) in naziv "inženir lesarstva".

Višješolski programi, ki so v državah EU utečena praksa dobrega in ažurnega odzivanja na konkretne potrebe gospodarstva (skupaj okrog 2,5 milijona študentov), so s svojo praktično aplikativnostjo izjemno dobro sprejeti tudi v Sloveniji. A čeprav se danes tega krajšega terciarnega izobraževanja pri nas udeležuje vsega skupaj okrog 13.000 študentov, postaja le-to netransparentno, saj se po najnovejši reorganizaciji višje in visoko strokovno izobraževanje izvajata celo v okviru dveh različnih ministrstev, čeprav veljajo za vključitev vanju enaki vpisni pogoji ter ju povezujejo tudi mnoge druge podobnosti. **Kaj torej meni o višjem strokovnem izobraževanju v Sloveniji, o svoji šoli in še čem Zdenka Steblovnik, ravnateljica višje lesarske strokovne šole (na sliki tretja z desne)?**

□ *Dandanes, ko ob marčevskih vpisih mladih med dijake in študente znova poslušamo o upadanju zanimanja za poklicno izobraževanje, lahko rečemo, da so bile višje strokovne šole v zadnjih petih, šestih letih edini res uspešen projekt, ki se ga je ministrstvo za šolstvo lotilo na področju promocije poklicnega izobraževanja. Gospa Zdenka Steblovnik, vi ste že od samega začetka bili udeleženi v razvoju višješolskega lesarskega programa. Kakšne so izkušnje po štirih letih, odkar ste študij na Lesarski šoli v Mariboru tudi uradno "pognali"?*

V teh štirih letih delovanja smo imeli na naši višji šoli veliko dela s samim uvajanjem izvedbe programa in organizacijsko problematiko. Vse je bilo novo, nepreizkušeno, tako zame kot ravnateljico kot tudi za kolege predavatelje in druge sodelavce. Gradili smo na dobri tradiciji dela v zavodu in izkušnjah drugih višjih strokovnih šol, s katerimi dobro sodelujemo. Vse novo smo jemali kot izziv in pristopali z veliko mero entuziazma. Če se ozrem po tem, kar smo v teh štirih letih dosegli ter kakšni so odzivi udeležencev izobraževanja in naših partnerjev na naše delo, lahko rečem, da ustvarjamo temelje dobre in študentom prijazne šole ter sodobne izobraževalne institucije z značilnostmi učeče se organizacije.

□ *Julija lani je uspešno zaključila šolanje prva generacija študentov. Iz slovesne podelitve diplom, ki sem se je*

*udeležila tudi sama, se spomnim, da so bili naslovi njihovih diplomskih del tematsko precej raznoliki, v njih pa so se praviloma pojavljala imena podjetij. Torej dejansko spodbujate praktično aplikativnost, kar naj bi bila glavna prednost višjih šol?*

V lanskem letu smo podelili diplome prvim enaindvajsetim diplomantom (študij odraslih), katerih naloge so izdelane za podjetja in organizacije, kjer so zaposleni, ter segajo na različna področja lesarske stroke. Tudi letošnje število diplomantov bo podobno, s tem, da se jim bodo pridružili že prvi diplomanti rednega študija. Tudi njihove diplomske naloge so praktično aplikativne, saj se navezujejo na izkušnje s praktičnega izobraževanja v podjetjih.

Vzpostavili smo široko mrežo podjetij po celi Sloveniji, s katerimi imamo za naše študente sklenjene pogodbe o izvajanju praktičnega izobraževanja, ki se izvaja v sodelovanju predavateljev šole in mentorjev v podjetjih. Mentorje v podjetjih skušamo motivirati za čim boljše in strokovno sodelovanje – tako vsako leto z namenom izmenjave izkušenj in obravnave problematike praktičnega izobraževanja organiziramo posvet, na katerega so povabljeni predavatelji šole, mentorji in študenti.

Načrtno delamo na tem, da bi šola postala promotor znanja na lesarskem področju v regiji. Tako večkrat organiziramo strokovne posvete, sodelujemo z DIT lesarstva Maribor, ki ima sedež na naši šoli, pripravljamo športna in strokovna srečanja, koordiniramo projekte poklicnih usposabljanj po programih Leonardo da Vinci za tuje partnerje ... Naše študente, diplomante in tudi mlade delavce partnerskih podjetij vključujemo v projekte namestitvev v

tujini, skozi katere si krepijo strokovno samozavest in kompetence ter pridobivajo druge izkušnje za boljše strokovno delo.



**□ Omenili ste, da bo letos zaključila šolanje prva generacija rednih študentov, torej prvih iskalcev zaposlitve. Kakšne so njihove možnosti na trgu delovne sile?**

Kar nekaj študentov in diplomantov je oziroma bo v podjetjih oz. organizacijah, kjer so opravljali prakso, kasneje dobilo tudi zaposlitev, mnogi se odločajo tudi za preizkus svojega novopridobljenega znanja v samozaposlitvi. Predvsem pa želimo in skušamo skozi ves čas šolanja našim študentom prikazati, kako in koliko lahko k svoji bo-

doči usodi, zaposljivosti in uspehu prispevajo sami s svojo samoiniciativnostjo in motiviranostjo – tako na praktičnem izobraževanju pri delodajalcih kot pri samem študiju. Današnji čas namreč zahteva take ljudi.

**□ Da, res je, a potemtakem zahteva tudi podoben pristop od medijev znanja – da spustijo znanje iz debelih knjig ven na prostost, kjer po podjetjih mrgoli konkretnih problemov.**

V lanskem študijskem letu smo na pobudo vodstva podjetja Alples Železniki začeli z izvajanjem izobraževanja po našem programu za 35 njihovih zaposlenih. Po enoletni izkušnji smo oboji zelo zadovoljni z izvedbo in rezultati. V letošnjem letu se bodo med njimi pojavili že tudi prvi diplomanti. K omogočanju takšnega kolektivnega izobraževanja in pridobivanja formalne izobrazbe, ki omogoča direkten prenos in sinergijo znanja v vsakodnevni praksi ter povečano motivacijo za delo, bi v prihodnje radi spodbudili še druga podjetja.

Tudi v okviru rednih oblik dela v šoli prevladujejo vaje in seminarsko delo. Predavatelji in inštruktorji aktivno spodbujajo študente k samoiniciativnemu in ustvarjalnemu učenju skozi projekte. Študentsko-predavateljski projekti, ki se v tem obdobju razvijajo, so npr. izdelava jadrnice, predstavitev poslovnih zamisli, restavriranje pohištva, rezbarjenje ...

Praktično aplikativnost programa skušamo udejanjati pri vsakem predmetu. Tako naši študenti pri vajah pri predmetu Organizacija proizvodnje uporabljajo programski paket UPRO5 za planiranje in vodenje proizvodnje, čigar avtor in vzdrževalec je podjetje APROS Novo mesto. S pomočjo tega

programa se je v sodelovanju s šolskimi delavnicami in z avtorskim podjetjem ustvarila baza podatkov z več kot 200 artikli - tako vaje iz planiranja potekajo v obliki učne firme.

□ *Kljub dobrim rezultatom na terenu pa smo zadnje čase priča problematiki umestitve višjih strokovnih šol na ministrstvu in v lesarskem šolstvu ter odnosu do višjega strokovnega izobraževanja v slovenskem prostoru, saj se zgodi, da ostanejo študenti višjih šol velikokrat prezrti v nacionalnih statistikah oz. jih le-te umeščajo kar med dijake. Kako je torej s to razpoznavnostjo višjih strokovnih šol?*

Višje strokovno izobraževanje se je v Sloveniji v zelo kratkem obdobju dodobra uveljavilo in ima velik pomen. Enako je tudi v Evropi, kjer se umešča v terciarno izobraževanje, in sicer med programe krajšega terciarnega izobraževanja (*short tertiary education programmes*), ki jih izvaja večina držav Evropske zveze.

Danes je vključenih v krajše terciarno izobraževanje v Sloveniji okrog 13.000, v Evropi pa kar 2,5 milijona študentov, kar predstavlja nezanemarljiv del študentske populacije. V večini evropskih šolskih sistemov je strokovno izobraževanje ločeno od univerzitetnega; tako so denimo na Finskem višje in visoke strokovne šole povezane v politehnike, medtem ko se univerzitetni programi izvajajo na univerzah.

V Sloveniji se po najnovejši reorganizaciji višje in visoko strokovno izobraževanje izvajata celo v okviru dveh različnih ministrstev, čeprav veljajo za vključitev vanju enaki vpisni pogoji ter ju povezujejo tudi mnoge druge podobnosti, npr. zakonska podlaga, uvajanje ECTS sistema kreditnih točk, nujna potreba po ureditvi prehodnosti, po-

stopki imenovanja predavateljev. Tako obravnavanje višjega strokovnega šolstva je privedlo do stanja, ko so postale višje strokovne šole premalo razpoznavne in v javnosti včasih celo prezrte – kadar se javno govori o statistiki študentov, se študenti višjih strokovnih šol pogosto ignorirajo. Slišati je bilo tudi kar nekaj javnih izjav, da so višje



strokovne šole “nekakšen” zaključek srednješolskega strokovnega izobraževanja. K takšnemu odnosu in zmedu v javnosti gotovo prispeva tudi dejstvo, da je veliko višjih strokovnih šol organizacijsko umeščenih v zavode oziroma centre skupaj s srednjimi šolami. Verjetno so takšne rešitve z organizacijskega vidika najenostavnejše, žal pa vodijo v slabšo prepoznavnost višjih strokovnih šol in njihovih študentov ter omejene možnosti kadrovskega in strokovnega razvoja.

Kratki terciarni programi so v Evropi prepoznani kot vitalen del visokošolskega izobraževanja, ki pripomore k razvoju vseživljenjskega izobraževanja oziroma na k znanju temelječi družbi, ki jo Evropa potrebuje za konkurenčno in dinamično gospodarstvo. Upam, da bosta tudi naše gospodarstvo in izobraževalni sistem našla pametne in učinkovite rešitve organizacije in umestitve višjega strokovnega izobraževanja za boljše doseganje teh istih cil-

jev, ki tudi v naši družbi predstavljajo prioriteto v izobraževanju.

□ *Kakšno je vaše sodelovanje s socialnimi partnerji? Kaj bi povedali o viziji razvoja šole in morebitnih novih programov?*

Naša želja je ves čas prilagajati izvajanje programa potrebam gospodarstva v sodelovanju s socialnimi partnerji (predvsem GZS in OZS). To sodelovanje je zaenkrat res spodbudno in v primerjavi z drugimi strokami izjemno dobro. Že pri nastajanju našega programa je Združenje lesarstva pri GZS kot pobudnik in socialni partner ves čas imelo pomembno in odgovorno vlogo, ki jo ohranja še sedaj. Tako smo lesarji edina stroka, kjer se na osnovi znanstvene raziskave kadrovskega potreb na področju terciarnega izobraževanja v stroki še vedno argumentirano omejuje širjenje mreže šol.

Poleg posodabljanja obstoječega poklicnega standarda in programa želimo na naši šoli v sodelovanju s socialnimi partnerji in drugimi kolegi strokovnjaki v prihodnje razvijati in obuditi znanja in strokovne profile, ki bi prispevali k povrnitvi pomena poklicev, povezanih z lesom in lesnimi tvorivi, njihovo obdelavo in oblikovanjem v Sloveniji. Smatramo namreč, da je treba izobraževalne programe nenehno razvijati in prilagajati potrebam gospodarstva, še več: danes se spremembe pojavljajo s takšno hitrostjo, da se moramo pri načrtovanju izobraževalnih potreb ozirati na prihodnost in z izobraževalnimi pobudami spodbujati bodoče potrebe gospodarstva. Mlade pa s praktično naravnostjo programa želimo čim bolj konkretno spodbujati k takojšnji uporabi znanja ter krepitvi njihove strokovne samozavesti in samoiniciativnosti. □

# Kakovostna prenova lesarskega študija po Bolonjski deklaraciji (I. del)

avtor prof. dr. **MIRKO TRATNIK**, BF, Oddelek za lesarstvo

## 1. Uvodna pojasnila

S sistematično prenovu univerzitetnega študija lesarstva smo na Oddelku za lesarstvo na Biotehniški fakulteti začeli že 2001. leta (TRATNIK 2001).<sup>1</sup>

“Univerzitetni diplomirani inženirji lesarstva, ki jih danes izobražujemo na enotni študijski smeri na Oddelku za lesarstvo, so eden izmed zelo pomembnih in gonilnih faktorjev razvoja slovenske lesne industrije. Prihodnja razvojna vizija je usmerjena v dvig konkurenčnosti celotne panoge oziroma podjetij, ki jo sestavljajo, ki poslujejo v tržnem in tehnološkem okolju visoko razvitih držav EU, s katerimi se razvojno primerjamo. To pomeni, da bi v prihodnjih treh do petih letih morali izravnati/dvigniti BDP na zaposlenega na raven nekaterih izbranih držav EU (od sedanjih 12 900 ECU/zaposlenega na 18 500 ECU/zaposlenega), kar pa bo možno doseči le z (oblikovalsko) izvirnimi in kakovostnimi izdelki, z uveljavljanjem kvalitetnih in v svetu renomiranih blagovnih znamk, z visoko stopnjo sodelovanja med podjetji znotraj panoge in v širšem okviru (*clustering*, “grozdenje”). Takšno razvojno vizijo bodo v lesnoindustrijskih podjetjih lahko udeleževali le visoko motivirani in strokovno usposobljeni lesarski strokovnjaki. Naš cilj je torej izoblikovati takšen študijski program, da bodo diplomanti v stanju reševati probleme stroke na najboljši možni način. Če pri načrtovani prenovi študijskega progra-

ma skušamo in želimo posnemati tuje vzore, je težava v tem, da so državni sistemi visokošolskega izobraževanja v različnih državah postali tako raznoliki in kompleksni po strukturah, študijskih programih, študijskih smereh, dolžini študija, kakovosti študija, načinu financiranja itd., da jih med seboj zelo težko primerjamo, nikakor pa jih ne moremo nekritično kopirati. Zaradi tega je nujno poiskati lastne izvirne rešitve, ki naj posnemajo tuji vzor le tam, kjer je to smiselno in izvedljivo.

Nizka izobrazbena struktura z nizko stopnjo usposobljenosti je eden izmed najbolj kritičnih dejavnikov (pre)nizke konkurenčnosti slovenskih lesnoindustrijskih podjetij. V panogi je po nekaterih ocenah za 10 % do 20 % preveč zaposlenih, primanjkuje pa kvalificiranih delavcev (različnih poklicnih profilov) in visokošolsko izobraženih tehnologov, razvojnikov, informatikov, tržnikov, managerjev, skratka tistih, ki lahko izvedejo potrebno prestrukturiranje panoge. Zahteve po določeni kvalifikaciji se stalno večajo, kar je povezano z razvojem izdelkov in tehnologij, strokovnjaki pa morajo biti pripravljeni prevzemati pobude in reševati stalno nove probleme. Od strokovnjakov se zahteva določena stopnja splošne izobrazbe in razumevanja človekovega okolja in poznavanje specifičnih tehnologij oziroma zapletenih sistemov, ki jih morajo biti sposobni upravljati. Zaradi tega je potrebno, da

tem potrebam, ki jih razumemo kot potrebe tržišča dela, tudi na Oddelku za lesarstvo prisluhnemo, jih torej skušamo analizirati in se jim prilagajati s specializiranimi študijskimi smermi, ker enovit študij tem potrebam ne more biti kos. Primanjkljaj znanj pa lahko zapolnimo z mednarodnim sodelovanjem in raziskovalnim delom”.

Na temelju teh tez smo že 2001. leta začeli s prenovu univerzitetnega študijskega programa, ki je vsebovala naslednje aktivnosti:

1. *Analizo stanja* in okvirne primerjave s sorodnimi fakultetami “lesarsko visoko razvitih držav”.
2. *Analizo pridobljenih in potrebnih znanj* univerzitetnih diplomiranih inženirjev lesarstva, zaposlenih v lesnoindustrijskih podjetjih na različnih delovnih mestih, torej z različnimi potrebami po raznovrstnih znanjih.
3. *Strokovno presojo potreb in možnosti za prenovu študijskih programov*, z možnostjo uvedbe več študijskih smeri, upoštevaje na novo ugotovljene “potrebe po znanjih”.
4. *Boj proti študijskemu neuspehu*. Prehodnost iz prvega v drugi letnik vpisanih študentov univerzitetnega študija lesarstva je nekaj višja od 30 % (od 70 vpisanih v prvi letnik se jih v drugi vpiše samo 21).

5. *Skrb za izboljšanje, posodabljanje študija*: nove metode pedagoškega dela, usposabljanje pedagoških delavcev, motiviranje študentov za študij in ne le za golo učenje – “delanje izpitov”, nove metode preverjanja znanja.
6. *Proučitev možnosti za uvedbo drugih oblik univerzitetnega študija* lesarstva: študij na daljavo, izobraževanje odraslih itd.

Zaradi tega nam je bilo delo na prenovi univerzitetnega študija po bolonjski deklaraciji lažje, ker leta 2004 nismo začeli od začetka<sup>2</sup>.

## 2. Metodološka izhodišča

Cilji idejnega predloga strukture lesarskega študija na Oddelku za lesarstvo na Biotehniški fakulteti v Ljubljani izhajajo iz t.i. “*bolonjskega procesa in nacionalne visokošolske strategije*”, ki upošteva naslednje značilne elemente<sup>3</sup>:

1. *Število stopenj ali ciklov*: (a) dodiplomska stopnja (ali prvi cikel), (b) podiplomska stopnja (ali drugi cikel) in (c) doktorska stopnja (ali tretji cikel). V idejnem predlogu strukture lesarskega študijskega programa se ukvarjamo le s prvo in drugo stopnjo. *Trajanje stopenj ali ciklov*: opredelili smo se za predlog rešitve, da prva stopnja traja tri, druga pa dve leti (3+2)<sup>4</sup>. Omenjene časovne opredelitve veljajo le za t.i. redni študij z vsemi obveznostmi, ki izhajajo iz študijskega programa. Obremenitev študenta (angl. *student workload*) je opredeljena s sistemom kreditnega študija, ki se meri s kreditnimi točkami po enotnem evropskem sistemu ECTS (angl.

*European Credit Transfer and Accumulation System*). ECTS kreditni sistem je sredstvo za pospeševanje primerljivosti in kompatibilnosti evropskega visokošolskega študija (angl. *European Higher Education*).



Evropski ECTS sistem temelji na naslednjih načelih, ki jih smiselno uporabljamo za oblikovanje študija lesarstva po bolonjski formuli 3+2:

- Študijsko leto rednega študenta (angl. *full-time student*) je primerljivo s 60 ECTS točkami, v nadaljevanju kreditnimi točkami (KT).
- 60 KT/ letnik študija, pri 1500<sup>5</sup> ur dela študenta/leto pomeni, da znaša vrednost 1 KT = 25 ur dela študenta.
- Študijski program pomeni celoto, razdeljeno v vsebinsko zaokrožene in med seboj primerljive študijske predmete, ki so razčlenjeni v posamezne bloke/skupinice (angl. *blocks or clusters of units*), za vsak vsebinski blok morajo biti določeni podrobni izidi (angl. *learning outcomes: knowledge, skills and understanding*). Domnevamo, da je (bo) za vpis v študijski program drugega cikla ne le potrebno zbrati določeno vsoto kreditnih točk (v našem primeru 3 x 60 = 180 KT), pač pa bodo

morale zbrane kreditne točke tudi zagotavljati, da je študent pridobil določene specifične kompetence (znanje in sposobnosti) z določenega področja<sup>6</sup>.

2. *Vstop (vpis) v posamezne stopnje*.

Pogoj za vpis v prvo stopnjo je matura. Ker ne načrtujemo ukinitve visokošolskega strokovnega študija (VŠŠ) lesarstva<sup>7</sup>, bi bilo smiselno razmisliti o možnosti, da se pod določenimi pogoji omogoči vpis v prvo stopnjo tudi diplomantom VŠŠ in eventualno tudi diplomantom višješolskega izobraževanja (t.i. “krajše visoko šolstvo”). V tem primeru gre torej za možne prehode *po vertikali* tj.

znotraj lesarstva, kot discipline, niso pa izključeni tudi možni prehodi med bolj ali manj lesarstvu sorodnimi disciplinami, torej *po diagonalni*. Na ta način lahko vzpodbujamo danes še bolj ali manj zanemarjeno interdisciplinarno sodelovanje in kvalifikacije, ki bodo jutri še kako zanimive za tržišče dela novih diplomantov, kar naj bi novim profilom lesarskih strokovnjakov zagotavljalo večje zaposlitvene obete tako doma kot tudi v tujini.

3. *Vstop (prehod) s prve triletno dodiplomske stopnje v drugo dveletno podiplomsko stopnjo*, bo (naj bi po naših ocenah bil) možen z diplomom, podeljeno na prvi stopnji, druga stopnja pa vodi k magisteriju (in/ali kasneje doktoratu znanosti).
4. *Zaposljivost*<sup>8</sup>. Problem zaposljivosti diplomantov novih študijskih stopenj je treba proučevati: (a) z vidika obstoja diplomantov *Visokošolskega strokovnega študija (VŠŠ)* na Oddelku za lesarstvo pri Biotehniški fakulteti

v Ljubljani in diplomantov postsrednjega *višješolskega izobraževanja* na Višji strokovni šoli v Mariboru, ki so prvo generacijo rednih študentov vpisali v šolskem letu 2002/2003; (b) z vidika, da naj bi bil diplomant prve - triletne stopnje (*bachelor raven*) primeren tako za "trg dela" kot tudi za nadaljevanje študija na tretji stopnji; diplomant druge - dveletne stopnje (*master raven*) pa za "trg dela" in za nadaljevanje študija na tretji - doktorski stopnji; (c) z vidika kadrovskih potreb slovenske lesne industrije, kjer ocenjujemo, da so človeški potenciali eden izmed najpomembnejših dejavnikov kvalitativne (necenovne) konkurenčnosti panoge. Slovenska lesnoindustrijska podjetja namreč izkazujejo slabo kvalifikacijsko podobo - več kot polovica zaposlenih ima samo II. ali III. stopnjo izobrazbe, primanjkuje pa tudi strokovnih profilov s srednjo lesarsko izobrazbo. V managerskih ekipah je izrazit deficit pri tehnologih in pri tržnikih. Zaradi razpada ali skrčenja razvojnih oddelkov in razvojnih jeder slovenska lesnoindustrijska podjetja niso v stanju aktivno razvijati in uvajati novih proizvodov, procesov in tehnologij. Podjetja pa tudi premalo sodelujejo z zunanjimi izobraževalnimi, svetovalnimi in raziskovalnimi institucijami, saj so te večinoma zelo toge (nefleksibilne) in tudi predrage.

5. Pri oblikovanju *strukture študijskega programa 3+2* menimo, da bi bilo umestno drugo stopnjo (*master raven*) deliti v tri študijske smeri oziroma module, z naslednjimi delovnimi naslovi<sup>9</sup>: (a) *M1: Lesarske tehnologije in konstruk-*

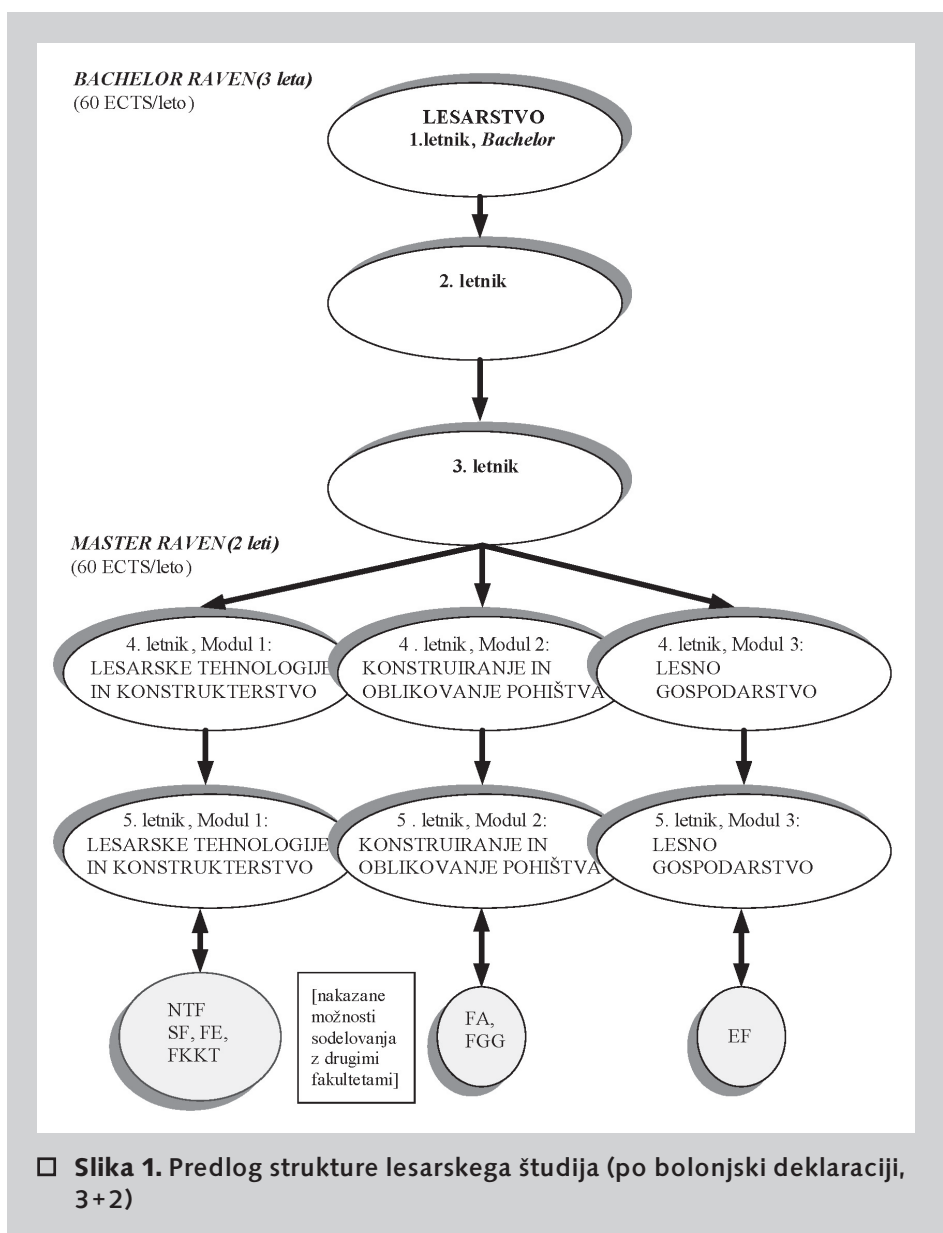
*terstvo*, (b) *M2: Konstruiranje in oblikovanje pohištva* ter (c) *M3: Lesno gospodarstvo*. Preučujemo možnost, da se delitev v tri študijske smeri (module) izvede v četrtem in petem študijskem letu. Vendar se v prvem delu elaborata preнове študija ne ukvarjamo s podrobnim razčlenjevanjem vsebin posameznih modulov. Predlagana struktura lesarskega študija s tremi možnimi moduli je prikazana na shemi.

Predvideno usposobljenost po zaključku prve, druge in tretje stopnje študija po bolonjski deklaraciji lahko preso-

jamo na več načinov. Za naš namen smo izbrali način s t.i. dublinskimi deskriptorji: "Dublins" descriptors for the Bachelor's, Master's and Doctoral awards (Joint Quality Initiative, 23. 3. 2004, [www.jointquality.org](http://www.jointquality.org)), s katerimi lahko opišemo razlike med diplomanti posameznih stopenj in "modulskih usmeritev" lesarskega študija<sup>10</sup>.

### 2.1. Znanje in razumevanje (angl. *knowledge and understanding*)

1. stopnja: *diplomant prve stopnje* je pokazal znanje in razumevanje, ki nadgrajuje splošno srednješolsko





izobrazbo, je seznanjen z novostmi s področja lesarstva, kar je podprto tudi z zahtevnejšo študijsko literaturo.

2. stopnja: *magistrand* je pokazal znanje in razumevanje, ki širi in pogloblja znanje, pridobljeno na prvi stopnji študija, kar je lahko obet za izvirnost pri razvijanju in uporabi novih idej, pogosto združeno z raziskovalnim delom.
3. stopnja: *doktorand* je pokazal sistematično razumevanje študijskega področja lesarstva in obvladuje specifične raziskovalne metode področja.

## 2.2. Predlog strukture lesarskega študija (po bolonjski deklaraciji, 3+2)

Glej sliko 1.

## 2.3. Uporaba znanja in razumevanje (angl. *applying knowledge and understanding*)

1. stopnja: *diplomant prve stopnje* zna tvorno uporabljati pridobljena strokovna znanja za reševanje problemov in argumentirano razpravo o strokovni problematiki.
2. stopnja: *magistrand* je sposoben pridobljeno znanje uporabljati tudi pri reševanju širših, z lesarstvom povezanih multidisciplinarnih problemov.
3. stopnja: *doktorand* je sposoben snovati, oblikovati, uvajati in prilagajati raziskave z ustrežno znanstveno integriteto in lahko s svojim izvirnim raziskovalnim delom prispeva k širjenju znanj in del svojih pomembnih raziskovalnih rezultatov tudi objavi v priznanih domačih in tujih publikacijah.

## 2.4. Presojanje (angl. *making judgements*)

1. stopnja: *diplomant prve stopnje* je sposoben zbrati ustrezne podatke in iz njih pridobiti ustrezne informacije (interpretacija obdelanih podatkov), ki so nujne za oblikovanje strokovnih presoj in za odločanje, vključno z upoštevanjem družbenih, strokovnih in etičnih vidikov.
2. stopnja: *magistrand* je sposoben povezovati raznovrstna znanja in ustrezno obvladovati zapletenost (kompleksnost) problemov in znati presojati tudi na temelju nepopolnih ali omejenih informacij, ki vključujejo tudi razmislek o družbeni in etični odgovornosti lesarskega strokovnjaka.
3. stopnja: *doktorand* je sposoben kritično analizirati, vrednotiti in združevati nove in kompleksne ideje.

## 2.5. Sporočanje (angl. *communication*)

1. stopnja: *diplomant prve stopnje* zna sporočati informacije, ideje, probleme in rešitve specialistom kot tudi drugim strokovnjakom in nestrokovnjakom.
2. stopnja: *magistrand* zna sporočati svoje zaključke in z znanjem podprte utemeljitve specialistom in nestrokovnjakom, razumljivo in nepristransko.
3. stopnja: *doktorand* se zna sporazumevati (komunicirati) s kolegi iz lesarske stroke ter s širšo strokovno in znanstveno srenjo in družbo.

## 2.6 Učne spretnosti (angl. *learnig skills*)

1. stopnja: *diplomant prve stopnje* se zna učiti, da lahko nadaljuje študij in se samostojno strokovno izpopolnjuje.

2. stopnja: *magistrand* se zna učiti in se strokovno izpopolnjuje in je pri teh odločitvah v veliki meri samostojen.
3. stopnja: od *doktoranda* se pričakuje, da je na svojem ožjem strokovnem področju lesarstva sposoben spodbujati tehnično-tehnološki, družbeni in kulturni napredek.

## 3. Oblikovanje študijskega programa lesarstva

Pri oblikovanju inoviranega študijskega programa smo izhajali iz domneve, da naj bi bil obseg predmetnih vsebin posameznih študijskih predmetov med seboj uravnotežen; učinkovit študij lahko namreč ovirajo: (a) (pre)obsežni predmeti (izraženo s številom KT točk oziroma urami obremenitve študenta) in (b) preveliko število študijskih predmetov. Zato smo se na začetku odločili, da skušamo vsak študijski predmet oblikovati v približnem obsegu 6 KT (= 150 ur obremenitve študenta). Menili smo, da naj število študijskih predmetov na leto ne bi bilo višje od 10. Fino usklajevanje bo možno kasneje, ko bo vsak učitelj (predlagatelj) izdelal utemeljeni podrobni predlog študijskega programa predmeta.

### 3.1. Planiranje in ugotavljanje (presoja) študijske obremenitve študenta

Za vsak predlagan študijski predmet lesarskega študija po bolonjski formuli 3+2 je treba upoštevati:

- *način izvajanja*: predavanja, seminarji, kabinetne vaje, laboratorijske vaje, terenske vaje, strokovno vodene ekskurzije v lesnoindustrijska podjetja, samostojni študij, projektno (skupinsko) delo idr.;

Študijski program: Lesarstvo  
 Študijski predmet:  
 Ciljna skupina:  
 Letnik:  
 Število kreditnih točk (KT):

Študijski izid ( <i>Learning outcomes</i> )	Študijske aktivnosti ( <i>Educational activities</i> )	Ocena obremenitve študenta v urah ( <i>Estimated student work time in hours</i> )	Delež ( <i>Assessment</i> )

□ Slika 2. Obrazec za načrtovanje študijskega predmeta

- *način učenja in študijske aktivnosti*: pisanje seminarskih nalog (različnega obsega in težavnosti), pisanje ocen strokovnih člankov, branje strokovnih knjig in člankov, pisanje krajših strokovnih člankov (samostojno ali v sodelovanju z drugimi), pisanje povzetkov prebranih strokovnih knjig in člankov, ustno podajanje seminarske naloge (kot preizkus retoričnih spretnosti) idr.;
- *način preverjanja znanja*: pismeni izpit, ustni izpit, vmesni testi (kolokviji), diplomsko delo (po treh letih študija in magisterij po petih letih študija)

Pri vseh zgoraj naštetih aktivnostih študenta moramo ocenjevati tudi potrebni čas za pripravo (npr. koliko časa potrebuje "povprečni študent" za pripravo na izpit, za izdelavo seminarske naloge, študij priporočene literature, izdelavo vaj itd.).

### 3.2. Obrazec za načrtovanje študijskega predmeta

Glej sliko 2.

### 3.3. Ocena zaposljivosti diplomantov

Oceno zaposljivosti diplomantov lesarskega študija po prenovljenem pro-

gramu bolonjske deklaracije smo izvedli z *Anketo o zaposljivosti in potrebnih znanjih diplomantov lesarstva*, ki jo je februarja 2004 izdelal L. OBLAK. Anketni vprašalniki so bili razposlani 94 anketirancem, diplomantom lesarskega študija, ki so diplomirali v obdobju 2001 – 2003, od tega 74 UNI diplomiranim inženirjem lesarstva in 23 diplomiranim inženirjem VSS. Vrnjenih je bilo 51 izpolnjenih anketnih vprašalnikov (54%); anketne vprašalnike je

izpolnilo 37 UNI diplomiranih inženirjev lesarstva in 14 diplomiranih inženirjev VSS. Posebno skrbno smo analizirali anketne vprašalnike tistih diplomantov univerzitetnega študija, ki so se po diplomi zaposlili v lesarstvu, delajo torej v stroki in bi bila lahko njihova mnenja o potrebnih znanjih koristna za oblikovanje profila diplomanta po bolonjski deklaraciji prenovljenega lesarskega študija.<sup>11</sup>

Nadaljevanje prihodnjic □

#### Opombe:

- 1 TRATNIK, M. Teze za prenovu univerzitetnega študija lesarstva na Biotehniški fakulteti, na Oddelku za lesarstvo. Ljubljana 2001, gradivo za Senat Oddelka za lesarstvo
- 2 Senat Oddelka za lesarstvo je na januarski seji 2004. leta imenoval Komisijo za prenovu lesarskega študija po bolonjski deklaraciji v sestavi: predsednik prof. dr. MIRKO TRATNIK in člana doc. dr. LEON OBLAK in doc. dr. MILAN ŠERNEK
- 3 Povzeto po TRATNIK/OBLAK/ŠERNEK (2004): Elaborat prenovu lesarskega študija po bolonjski deklaraciji (dodiplomska stopnja-1. cikel). Oddelek za lesarstvo, BF, UL, Ljubljana.
- 4 Na Biotehniški fakulteti so se posamezni oddelki odločili za različne načine glede trajanja prve in druge stopnje študija.
- 5 Predvidena polna obremenitev študenta s 1500 urami letno predpostavlja, da lahko študent toliko časa nameni za vse potrebne študijske dejavnosti (na fakulteti in doma) in da torej ni (pre)obremenjen z nujnim dodatnim delom za preživetje, kar bo še posebno pereč problem pri predvidenem delnem samofinanciranju dela študija druge stopnje.
- 6 Torej ne gre in ne more iti za noben avtomatizem "nabiranja nujno potrebnega minimalnega števila kreditnih točk".
- 7 Vzporedni obstoj UNI in VSS imenujemo tudi binarni sistem.
- 8 Zavedamo se problema ocenjevanja zaposljivosti novih profilov doma, še bolj pa v tujini, ker nobeden ne more vnaprej napovedati njihove "evropske zaposljivosti". OBLAK, L je februarja 2004 izvedel Anketo o zaposljivosti in potrebnih znanjih diplomantov lesarstva. Rezultati raziskave so prikazani v posebnem poglavju elaborata.
- 9 Nekateri na Oddelku za lesarstvo so prepričani, da bi bilo bolje, če bi zadržali samo eno študijsko smer, v našem primeru modul.
- 10 Poimenovanje študijskih stopenj še ni poenoteno, v našem primeru lesarskega študija (3+2) traja 1. stopnja tri leta in je angleško imenovana Bachelor, v tem delovnem gradivu diplomanta te stopnje imenujemo diplomant prve stopnje; 2. stopnja traja v našem primeru dve leti, je angleško imenovana Master, diplomanta druge stopnje imenujemo magistrand; trajanje 3. stopnje (Doctorate) v našem primeru še ni določeno, diplomanta tretje stopnje imenujemo doktorand.
- 11 O potencialni zaposljivosti diplomantov prve in druge stopnje študija po bolonjski deklaraciji bi bilo umestno spraševati predstavnike delodajalcev (npr. Združenje lesarstva pri GZS) in druge, ki pomenijo potencialni trg delovne sile. To raziskavo bo treba še opraviti.

# Razvoj notranjih vrat Lipbled po novem

avtor **Stojan ULČAR**, LIP Bled d.d.

Niso prav vsi dnevi dobri za pisanje in gotovo tudi za kaj drugega, recimo za branje ne. Tudi vsebine niso enako dobre za privlačno branje in še manj za kratko in jedrnato pisanje, še posebej, če gre za tako enostaven pojem in hkrati za tako zapleten proces, kot je to razvoj nekega izdelka in/ali tehnologije ter ne nazadnje tudi neke organizacije, kjer se to dogaja oziroma se mora dogajati.

Današnji čas zahteva od organizacije, da nenehno pripravlja in dosledno izvaja in sproti preverja dobre strategije ter hkrati učinkovito obvladuje vse poslovne operacije, če hoče preživeti in se tako srečati z izzivi jutri in poju-trišnjem. In tu naletimo na povsem specifičen problem, ki to včeraj še ni bil: ljudje se vključno z najvišjim vodstvom tako zelo trudijo, da bi stvari izvajali prav, da jim pri tem zmanjkuje časa za preverjanje in odločanje, če sploh delajo prave stvari.

Toliko torej za uvod prosto po S. Coveyu, ki ga je leta 2004 v svojem prispevku v drugem zvezku oziroma izdaji PERFORM pod naslovom A Balancing Act citiral avtor H. Rohm, podpredsednik Balanced Scorecard Institute. In v smislu verjetno nekoliko dolgega uvoda morda samo še nekaj o recimo običajnem načinu delovanja nekaterih takih in podobnih inštitutov: relevantnih problemov, ki se kot taki pokažejo šele ob določenih zunanjih izzivih, na primer ob precej spremenjenih, zaostrenih pogojih poslovanja, oziroma



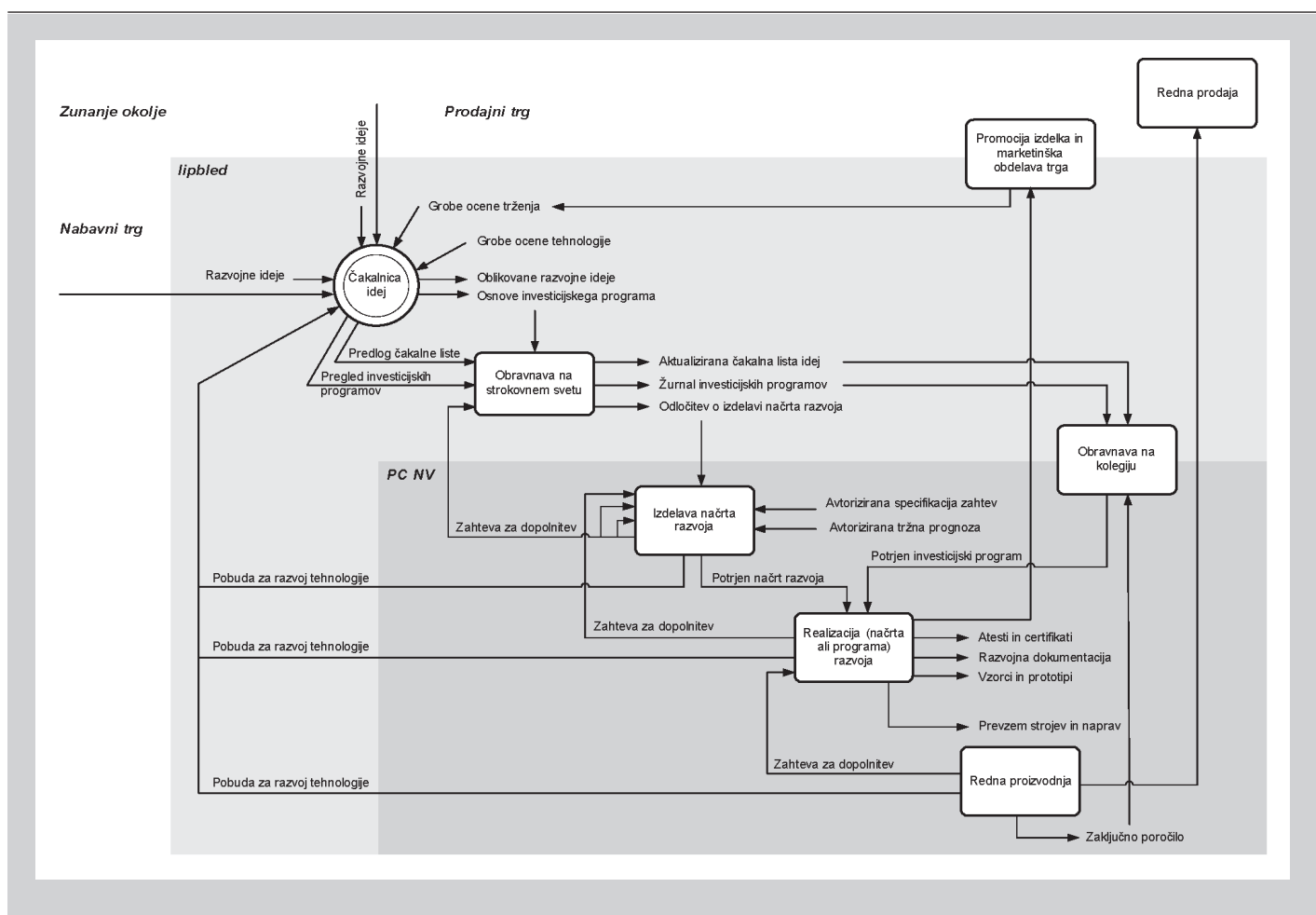
učinkovitih rešitev (v danih pogojih z manj doseči več ter tako zmagati) praviloma ne odkrijejo sami, ampak analizirajo nekoga od v praksi uspešnih, ga poskušajo uokviriti v neke obstoječe in/ali nove teorije, v tem smislu še kaj dodajo in vse skupaj bolj ali manj uspešno tržijo. Močno upamo, da bo nekoč tako analizirano in mednarodno citirano tudi kakšno slovensko lesno-industrijsko podjetje.

Na Lipbled, kjer smo po ISO 9001: 2000 certificirani od leta 1998 in po ISO 14001: 1996 od leta 2002, smo na sicer pričakovane (vendar ne v takem obsegu) tržne turbulence na začetku 21. stoletja odreagirali že pred novim vetrom v podjetju (novi predsednik uprave Lipbled A. Burja od konca leta

2002), in sicer s pripravo na reorganizacijo podjetja po sistemu delovnih skupin v proizvodnji in managementu. Po reorganizaciji firme na profitne centre (PC) v letu 2004 smo v začetku leta 2005 sistem delovnih skupin v PC Notranja vrata delno spremenili oziroma dopolnili s posebno delovno skupino za raziskave in razvoj ter s tem postavili okvire za novo organiziranost razvojnih in suportnih aktivnosti v navezi Lipbled – PC Notranja vrata. Konstitutivno smo v tem kontekstu (ISO 9001: 2000 in sistem delovnih skupin po novem) izdelali in dali v javno obravnavo nove dokumente za obvladovanje razvoja (organizacijski predpis in navodila za delo) ter enostavno pričeli z njihovo implementacijo. In prav to vam želimo danes kratko in jedrnato tudi predstaviti.

Razvoja izdelkov in tehnologije ne razumemo zgolj kot tehnični pojem na nivoju PC Notranja vrata ampak prvenstveno kot instrumentarij poslovne politike Lipbled s ciljem nujne oziroma odločilne diferenciacije na trgu. Organizacijsko smo razvojne aktivnosti razdelili na:

- Tekoči razvoj obstoječih in novih izdelkov, za katerega je zavezana tehnološka priprava proizvodnje, s poslovnega stališča pomeni poleg zagotavljanja konkurenčnih reakcijskih časov na posebne zahteve kupcev tudi dopolnitev aktualnega proizvodnega pro-



grama PC Notranja vrata za realizacijo gospodarskega načrta tekočega leta.

- **Strateški razvoj izdelkov in tehnologije**, ki ga v grobem predstavljamo z diagramom poteka, pomeni realizacijo strateškega poslovnega načrta določenega obdobja oziroma določitev perspektivnega proizvodno – prodajnega programa Lipbled.
- **Razvoj izdelkov in tehnologij zunanjega izvajalca**, ki je posebna oblika strateškega razvoja v primeru, ko specifikacija zahtev presega razvojne kapacitete PC Notranja vrata ali če bi bili stroški razvoja izdelka na enoto proizvoda preveliki.

Strateški razvoj izdelkov in tehnologije s ciljem stalnega tehnološkega in

organizacijskega razvoja PC Notranja vrata ter s ciljem realizacije določenega tržnega deleža Lipbled na ožjem domačem trgu in na širšem srednjeevropskem in mediteranskem trgu je eden od najpomembnejših in tudi najkompleksnejših procesov, ki ga lahko na kratko predstavimo s ključnimi besedami in njihovimi kombinacijami:

● **Razvojne ideje**

Ideje v zvezi z novimi izdelki in tehnologijami izvirajo iz notranjega in zunanjega okolja in lahko nastanejo spontano, kot asociacija na konkurenco ali pa organizirano. Bistvena je ustvarjalna klima in pripravljenost na spremembe v podjetju.

● **Čakalnica idej**

Mesto za organizirano zbiranje ter tekočo obdelavo, vrednotenje in kategoriziranje idej je služba

marketinga, rezultati te faze postopka pa so čakalne liste oblikovanih razvojnih idej in žurnal ovrednotenih investicijskih programov, ki so tudi predmet obravnav na strokovnem kolegiju.

● **Strokovni svet**

Strokovni svet je sestavljen iz več predstavnikov različnih služb in funkcij s prioritarnimi nalogami - pregled čakalne liste in investicijskih programov ter odločitve v zvezi z razvojnimi načrti (vsebina, obseg in rang aktualnosti).

● **Razvojni projekti – načrti razvoja**

V primeru, da razvojna ideja dobi status v izvajanju, izdelamo načrt razvoja na tehle osnovah:

- o **Opredeletve (specifikacija) zahtev**, ki izhaja iz tržnih raziskav (zahteve prostega tržišča) in

zagotavlja vse relevantne operativne podatke za izdelavo načrta razvoja.

o Tržne prognoze izhajajo iz tržnih raziskav in (ob upoštevanju lastnih konkurenčnih prednosti) določajo, kakšne in katere izdelke bomo razvijali, izdelovali in ukinjali ter kdaj.

o Sklepi in odločitve strokovnega sveta in kolegija, ki opredeljujejo predvsem čas pričetka in zaključka ter obseg projekta.

Načrt razvoja je vodilni dokument strateškega razvoja oziroma njegovega operativnega izvajanja.

#### ● Realizacija razvoja

Za realizacijo razvoja je odgovoren z vsakim razvojnim načrtom določeni projektni vodja, ki izvaja vse predvidene aktivnosti in jih evidentira z ustreznimi zapisi.

#### ● Obvladovanje sprememb razvoja

Do sprememb oziroma do predlogov sprememb razvoja lahko pride v katerikoli aktivni in/ali kontrolni fazi razvoja in nadzora ter se kot taki evidentirajo v poročilih in posredujejo v ustrezno predhodno fazo, kjer se sprememba eventualno odobri (in izvede po z načrtom razvoja predvidenih korakih).

#### ● Rezultati razvoja

Med rezultate razvoja štejemo razvojno dokumentacijo novega izdelka (in tehnologije), vzorce in prototipe, ateste in certifikate (ter prevzem strojev in naprav v proizvodnjo).

#### ● Nadzor

Za učinkovito in uspešno realizacijo razvoja so z načrtom predvi-

dene kontrolne faze oziroma nadzorne točke za:

- o Pregled ali 1. stopnjo nadzora,
- o Overjanje (verifikacijo) ali 2. stopnjo nadzora in
- o Potrjevanje (validacijo) ali 3. stopnjo nadzora.

#### ● Sklepno poročilo



Sklepno poročilo kot zgoščen kronološki zapis vseh glavnih aktivnosti ter delnih in končnih rezultatov na podlagi vmesnih poročil in na osnovi načrta razvoja prvenstveno rabi učenju iz napak.

V kontekstu zahtev ISO 9001: 2000 imamo predpisane tudi vire in informacije ter kriterije in metode za obvladovanje razvoja, zahtevane zapise (kot minimum) in merila (vezana direktno na razvojne aktivnosti, npr. realizirani razvojni projekti na leto ali indirektni kazalci uspešnosti, npr. deleži količin, prodajne in dodane vrednosti novih izdelkov).

Bistveno pri tako zastavljenem obvladovanju razvoja izdelkov in/ali tehnologije ni samo v zadovoljevanju zahtev po ISO 9001: 2000 ampak predvsem v obvladovanju razvojnih načrtov po

principu, da je najbolj pomembno to, da razvijemo prave stvari oziroma da bomo delali samo prave izdelke ob pravem času za pravo ceno.

Seveda se tu ne pogovarjamo samo o segmentu operativnega razvoja v PC Notranja vrata, ampak govorimo o strateški usmeritvi Lipbled na perspektivne zahteve končnega kupca in na instrumentarij za njihovo odkrivanje in definiranje (prehodno stanje) ter ne nazadnje tudi kreiranje (ciljno stanje).

Končni kupec je torej tisti, ki je tako start kot cilj vseh razvojnih aktivnosti, pri čemer moramo posebej poudariti tako pomembnost kot vplivnost tržnih analiz ter iz njih izhajajočih specifikacij zahtev in prognoz. Ti rezultati konsekventnega dela tržne in marketinške službe ob v ustrezni klimi zgeneriranih in obdelanih razvojnih idejah poganjajo Lipbled po razvojni spirali navzgor oziroma omogočajo postopno

transformacijo iz proizvodno-prodajnega oziroma trženjskega v razvojno podjetje. Da smo na pravi poti, nam med drugim dokazuje tudi primerjava z aktualnim mednarodnim projektom NPD-net (New product development net), katerega predstavljeni diagram poteka (in s tem tudi filozofija) razvoja se v zelo veliki meri ujema z našim.

Za sklep si izposodimo še slogan na steni kinodvorane, kjer Mercedes Benz pričinja svojo predstavitev in ogled proizvodnje v Stuttgartu: Bodočnost je najstarejša iznajdba na svetu (*The future is the world's oldest invention*). Če jo preberemo malo drugače, poudari pomen razvoja, brez katerega bodočnosti ni.

Na Lipbled se zavedamo pomembnosti razvoja in enostavno verjamemo vanj. □

# Skupina JAVOR v letu 2004 z dobičkom

avtorica **Ester FIDEL**, Javor d.d.

Po večletni krizi je skupina Javor v letu 2004 uspela zaustaviti negativne trende in jih obrniti v pozitivno smer, kar je posledica realizacije vseh ključnih projektov, zastavljenih v gospodarskem načrtu skupine za leto 2005 in v programu prestrukturiranja družbe Javor Pivka d.d. – na tehnološkem, trženjskem in kadrovskem področju. Načrtno prestrukturiranje ni le kratkoročni odgovor na krizo; pomeni temelje za nadaljnjo konkurenčno rast in razvoj podjetja. Skupina Javor je v primerjavi z letom 2003 obrnila v pozitivno smer vse kazalce poslovanja, radikalno zmanjšala izgubo iz poslovanja in poslovno leto zaključila z 42,4 milijonov tolarjev dobička. – Poslovanje družbe Javor Pivka d.d. in skupine Javor je na zadnji seji obravnaval tudi nadzorni svet družbe.

V letu 2004 je **skupina Javor** (Javor Pivka d.d., Javor Stroji d.o.o., Javor IPP d.o.o., Javor Trgovina Ljubljana d.o.o., Javor Trgovina d.o.o.o Zagreb in Javor Lesograd d.o.o.) ustvarila 10,53 milijarde tolarjev prihodkov od prodaje (za 10,3 % več kot v letu 2003) in poslovno leto zaključila z 42,4 milijonov tolarjev dobička.

Skupina Javor je v preteklem letu 71 % prodaje realizirala na tujih trgih, 29 % pa v Sloveniji (14-odstotna rast izvoza). Delež izvoza se je v strukturi prihodkov povečal na 71 %. Več kot 90 % izvoznih prihodkov smo realizirali na trgih držav članic EU oz.

OECD. Dosežena rast je bila predvsem posledica uspešnega prodora novih specializiranih izdelkov na zahtevne nišne trge (zlasti vezan les), repozicioniranja na obstoječih trgih in prodora na nova tržišča (najbolj furnir) ter uspešnega tržnega prodora v strojogradnji. Najpomembnejše izvozno tržišče ostaja Nemčija, čeprav se je njen delež v celotni prodaji zmanjšal na 17 %, v primerjavi z letom 2003 pa se je povečal izvoz v Švico, Španijo, na Dansko, v Veliko Britanijo in na Švedsko.

Družba Javor Pivka d.d. (ki združuje profitne centre: Opažne plošče, Pohištvo, Vezane plošče in Furnir) je v letu 2004 ustvarila 8,98 milijarde tolarjev prihodkov od prodaje (10,5 % več kot v letu 2003) in poslovno leto zaključila s 27,5 milijonov tolarjev čistega dobička.

Za pozitivni zasuk v poslovanju skupine Javor v letu 2004 je bila ključna realizacija programa prestrukturiranja družbe Javor Pivka d.d., ki temelji na tehnološki, trženjski in kadrovske prenovi družbe. Omenjeni program, ki opredeljuje prenovu družbe do leta 2007, smo začeli intenzivno uresničevati v drugi polovici leta, tehnološka prenova v profitnem centru Vezane plošče pa je potekala vse leto. Realizirali smo vse ključne naloge, opredeljene za leto 2004.

S tem si je skupina Javor ustvarila tudi kakovostne nastavke za letošnje leto, v

katerem bodo naši napori usmerjeni v utrjevanje pozitivnih trendov preteklega leta in stabiliziranje poslovanja, zlasti preko prenove notranjih procesov v podjetju, agresivnega trženja in zniževanja stroškov.

Tehnološko prestrukturiranje družbe Javor Pivka d.d. je po intenzivnosti, obsegu in vsebini največja prelomnica v zgodovini podjetja. Lani so se največje tehnološke posodobitve zvrstile v proizvodnji vezanih plošč, celotna tehnološka prenova družbe Javor Pivka d.d. pa bo svoj vrh dosegla v letošnjem in prihodnjem letu; vrednost investicij, načrtovanih za letošnje leto v vseh profitnih centrih, znaša 1,5 milijarde tolarjev.

Hkrati v podjetju poteka tudi intenzivno kadrovske in trženjske prestrukturiranje. Trženjsko prestrukturiranje vključuje tri sklope projektov: repozicioniranje programov na obstoječih trgih, vstop na trg Ruske federacije in na trge JV Evrope. Program kadrovskega prestrukturiranja pa temelji na izobraževanju in usposabljanju zaposlenih ter postopnem zmanjševanju števila zaposlenih. V preteklem letu se je število zaposlenih v skupini Javor zmanjšalo za 47 ljudi; največ se jih je redno ali predčasno upokojilo, nekaj pa je bilo tudi odpovedi pogodb iz poslovnih razlogov.

Gospodarski načrt skupine Javor za leto 2005 predvideva pozitivno poslovanje skupine kot celote in vseh njenih odvisnih družb ter profitnih centrov, razen Opažnih plošč, kjer naj bi poslovno leto zaključili z manjšo izgubo, vendar s kakovostnimi izhodišči za pozitivno poslovanje v letu 2006.

**Dodatne informacije:** Ester Fidel, Sektor za marketing in odnose z javnostjo, Javor Pivka d.d., Kolodvorska cesta 9a, 6257 Pivka; telefon: 05 7210 250; GSM: 041 740 528; e-pošta: ester.fidel@javor.si □

# Weinigovi sodobni sistemi optimiranja razžagovanja masivnega lesa

avtor **Anže VIŠNAR**

Slovensko predstavništvo skupine **Weinig**, podjetje **Intercet d.o.o.** iz Kranja, je 22. februarja na Otočcu organiziralo strokovno srečanje z naslovom "Vrhunska storilnost in izkoristek pri razžagovanju masivnega lesa". Namen srečanja je bila predstavitev sodobnih sistemov optimiranja vzdolžnega in prečnega razžagovanja za različno velike kapacitete s tehnologijo podjetij **Raimann** in **Dimter** iz skupine **Weinig**.

Srečanja se je udeležilo 47 lesarjev iz 19 slovenskih podjetij, ki se ukvarjajo z decimiranjem; navzoči pa so bili tudi **Werner Jäger** - direktor podjetja **Raimann**, **Herbert Liener** - področni vodja prodaje podjetja **Dimter**, ter **Axel Keiffenheim** - regionalni manager prodaje celotne skupine **Weinig**.

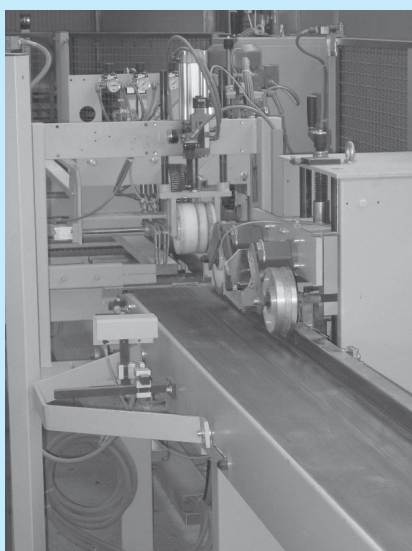
Skupina **Weinig** letos praznuje že 100 let obstoja. Sedež firme je v **Tauberbischofsheimu** v Nemčiji, kjer je zaposlenih 2100 delavcev, v njihovih hčerinskih podjetjih pa še 1000. Stremijo k temu, da od enega dobavitelja dobiš vse. Tako matično podjetje **Weinig** proizvaja profilirne stroje, **Waco** skobeljne in profilirne stroje za velike kapacitete, **Grecon** visokozmogljive naprave za dolžinsko lepljenje, **Dimter** optimirne čelilnike in stiskalnice za lepljenje, **Raimann** stroje za razžagovanje, **Concept** pa izpeljuje kompletne razvojne rešitve. Letno izdelajo približno 3400 strojev, od tega kar 2100 v matični firmi.

Pritisk na dobavitelje je v današnjem času velik, saj kupci želijo vedno boljše kvaliteto, pa tudi trendi se na trgu hitro spreminjajo. Temu znajo slediti v skupini **Weinig**, saj temeljijo na hitri dobavljalnosti izdelkov, še boljšemu izkoristku, manjših zalogah in visoki produktivnosti. Vedno si želijo vzpostaviti partnerski odnos, saj je uspeh kupca tudi njihov uspeh. Skupaj želijo oblikovati prihodnost in investirati v učinkovito tehnologijo ter si tako zagotoviti svojo prihodnost.

Njihove prednosti se kažejo tudi v zanesljivi strojni tehniki, dobavljalnosti linij "iz ene roke" in v možnosti nadgrajevanja linije po korakih (t.j. razširitev proizvodnje z razžagovanjem, skobljanjem, dolžinskim in širinskim spajanjem ...).

V podjetju **Raimann** letno izdelajo približno 400 strojev, od tega jih več kot 80 % deluje s programom **TimberMax**. Cenovno optimiranje naj bi bila prva prioriteta, zato so pri **Raimannu** razvili program **TimberMax**, ki poveže in optimira podatke iz krojne liste in podatke o vhodni surovini ter tako določi maksimalno razžagovanje. Upravljevec stroja samo označi širino deske, program za optimiranje pa izračuna najboljšo možno nastavitev pomičnih žaginskih listov. Tako je vsaka deska razžagana optimalno. Program razporedi žagine liste glede na različne širine desk, napake v lesu (grče, razpoke, obarvanja), različne fiksne širine v kroj-





ni listi in različne potrebne kvalitete (odvisno od produkta); s tem zmanjšamo odpadke (do 8 %) in stroške zaradi boljše organizacije ter povečamo vrednost izkoristkov (do 8 %). S programom imamo tudi pregled nad razžagovanjem lesa in stanjem proizvodnje (koliko smo že naredili, koliko časa smo porabili za izdelavo delovnega naloga, v kakšni fazi je proizvodnja, koliko surovine bomo še potrebovali). V podjetju **Dimter**, kjer letno izdelajo približno 600 strojev, so razvili optimirne čelilnike **OptiCut** za dolžinsko razžaganje. Z njimi lahko dosežemo maksimalen izkoristek lesa z manjšim odpadkom ob hkratnem povečanju vrednosti, obdelovanjem krojnih list, hkratnim razžaganjem različnih kvalitet fiksnih dolžin in kosov, ki se kasneje lahko dolžinsko spojijo. Kapaciteta optimirnega čelilnika

je odvisna od hitrosti pomika traku za merjenje in dovajanja v stroj (predvsem pri žaganju daljših elementov), od pospeševanja in dušenja pomika traku, porabe časa žaginega agregata za eno žaganje, od preseka obdelovancev, vhodne dolžine obdelovancev in števila žagov na eno lamelo.

Weinig se lahko pohvali tudi z mnogimi drugimi prednostmi pred konkurenti. Ena od njih je **PowerLock** sistem za vpenjanje orodij, vgrajenih v skobeljne stroje. Omogoča do 5-krat hitrejši nastavljalni čas orodja, idealno površino in dvojno hitrost pomika, z njim pa lahko zamenjate kompaktne glave v nekaj sekundah.

Predstavljenih je bilo tudi nekaj tlorisov linij, ki jih je postavil Concept; med njimi tudi tloris linije podjetja PM Lignum, referenčnega obrata v Dugo Reso na Hrvaškem, ki smo si ga kasneje tudi ogledali. V družinsko podjetje z 18 zaposlenimi je bilo v lanskem letu investiranih 2,5 milijona EUR v prenovno kotlovnico, sušilnico in trenutno ene najsodobnejših decimirnic v Evropi (v žagarski obrat ni bilo investicij), ki je opremljena z vrhunsko tehnologijo skupine Weinig. Pričakujejo, da se bo investicija povrnila v štirih letih. Razžagujejo predvsem bukev in hrast, ki ju nato prodajo za izdelavo parketa. Končni izkoristek je dokaj slab (za hrast: 28-32 %), to pa zaradi specifičnega razžaganja na končne dolžine 30, 50 in 70 cm (drugo gre vse v odpadke). Dnevno od načrtovanih 36 m<sup>3</sup> razžagajo le 25-28 m<sup>3</sup> (zaradi nerobljenja desk).

Po vrnitvi na Otočec in pogostitvi v bližnji restavraciji, se nam je direktor Interceta, Vinko Golmajer, zahvalil za obisk ter nas vse prav lepo povabil k obisku Weinigovega razstavnega prostora v hali 12 na sejmu LIGNA+ od 2.- 6. maja v Hannoveru. □

V Lesni Tovarni ivernih plošč (TIP) Otiški Vrh iz Skupine Prevent so v februarju podpisali pogodbo s finskim podjetjem Metso za izgradnjo kontinuirane stiskalnice. Investicija pomeni pomembno posodobitev tovarne in najzahtevnejši tehnološki vložek v zgodovini obstoja Tovarne ivernih plošč Otiški Vrh. Z investicijo v kontinuirano stiskalnico bodo nadomestili zastarelo in energetske potratno proizvodno linijo in na račun racionalnejše izrabe lesne biomase povečali proizvodnjo. Predelana količina lesne biomase na lokaciji primarnega kompleksa bo tako znašala približno 500 tisoč kubičnih metrov letno, kar pomeni, da bo v Otiškem Vrhu največji primarni lesnopredelovalni kompleks z optimalno integralno industrijsko izrabo lesne biomase v JV Evropi. Ocenjena vrednost posodobitve se približuje vrednosti 20 milijonov evrov.

Kontinuirana stiskalnica je najsodobnejši tehnološki dosežek v proizvodnji ivernih plošč. Gre za sodobno, računalniško vodeno linijo, ki omogoča proizvodnjo visokokakovostnih plošč, z zelo dobrimi mehanskimi lastnostmi ter racionalnejšo rabo surovin in energentov. Nova tehnologija pomeni tudi ekološko še čistejšo, fleksibilnejšo proizvodnjo, hitrejšo prilagajanje formatov, debelin itd., s čimer bo zagotovljen boljši in kakovostnejši servis kupcem.

Finsko podjetje Metso ([www.metso](http://www.metso))



# Slovensko – finska naveza v skupni projekt

**V TOVARNI IVERNIH PLOŠČ OTIŠKI VRH PODPISALI POGODBO ZA NAJVEČJO INVESTICIJO V ZGODOVINI TOVARNE**

so.com), katerega korenine segajo v 18. stoletje, je eden vodilnih proizvajalcev industrijske opreme za proizvodnjo ivernih plošč. Njihova osnovna dejavnost je razvoj in proizvodnja industrijske opreme, tako za proizvodnjo lesenih plošč kot tudi za papirno industrijo, energetska industrijo, predelavo kamenin in mineralov itd. Podjetje Metso ima prek 23 tisoč zaposlenih, njihove poslovalnice pa so razširjene v več kot 50 državah.

Finci bodo v Otiškem Vrhu z dobavo okoli 32 metrov dolge in 6 metrov široke linije pričeli predvidoma v sredi leta 2005, poizkusni zagon nove linije pa načrtujejo konec leta 2005.

## Investicije v LESNI TIP

Investicije v Lesni TIP Otiški Vrh so potekale v smeri tehnološke modernizacije in ekološke sanacije. Najprej so investirali v mokri elektro filter in sušilnik iverja v višini okoli 4 mio EUR, s čimer so postali edini ekološko usmerjeni proizvajalec ivernih plošč v JV Evropi. V lanskem letu so razširili proizvodne in skladiščne prostore in predali namenu linijo za oplemenitenje ivernih plošč v višini okoli 4 mio EUR, ki so jo preselili iz Mebla Iverke Nova Gorica. V letošnjem letu načrtujejo investicijo v že omenjeno kontinuirano



stiskalnico v višini 20 mio EUR.

S priključevanjem Žage Otiški Vrh načrtujejo oblikovanje primarnega kompleksa na lokaciji Otiški Vrh z žagarsko proizvodnjo in proizvodnjo ivernih plošč. Postali naj bi največji lesnopredelovalni primarni kompleks z optimalno integralno industrijsko izrabo lesne biomase v JV Evropi in letno predelavo okoli 500 tisoč kubičnih metrov lesne biomase.

Da je Lesna TIP res okolju prijazna tovarna, dokazuje tudi v letu 2004 pridobljeni okoljski certifikat ISO 14001

in nagrada GZS za okolju prijazen postopek.

V Lesni TIP Otiški Vrh si prizadevajo za ohranitev gozdov, za predelavo manjvredne lesne biomase v kakovosten izdelek, ki nudi 20-krat več delovnih mest in daje 10-krat večjo dodano vrednost kot energetska izraba. Z investicijami si prizadevajo za posodobitev tovarne in obstoj na konkurenčnem tržišču, predvsem pa za ohranitev delovnih mest. Lesna industrija ima zaradi bogatih lesnih potencialov v Sloveniji velike razvojne možnosti in zaradi tega si je treba prizadevati za razvoj te panoge in ji zagotoviti tudi potrebno ustrezno mesto v strategiji gospodarskega razvoja Slovenije.

Strokovnjaki Lesne TIP se zaradi tega aktivno vključujejo tudi v odprte razprave v Državnem zboru. Ena takšnih je bila nedavna javna predstavitev mnenj o obnovljivih virih energije, ki je potekala 9. marca v Državnem zboru v Ljubljani, na kateri so sodelovali tudi predstavniki Lesne.

## Dodatne informacije:

Lesna TIP Otiški Vrh, Šentjanž 133,  
Šentjanž pri Dravogradu  
Danilo Anton Ranc, direktor

☐ telefon: 02 878 75 00  
☐ telefax: 02 878 75 10



# Obvezna razkritja v letnih poročilih gospodarskih družb

avtorica **Alenka KRKOVIČ**, info@iro.si

## Obvezna razkritja po Zakonu o gospodarskih družbah

V 65. členu Zakona o gospodarskih družbah so predpisani podatki, ki jih mora pojasniti gospodarska družba. Obširnost pojasnil oziroma razkritij je odvisna od velikosti gospodarske družbe.

Zakon o gospodarskih družbah v 52. členu<sup>1</sup> opredeljuje razvrstitev gospodarskih družb glede na njihovo velikost, in sicer:

- majhne družbe,
- srednje družbe,
- velike družbe.

Pri razvrščanju družb na njihovo velikost, se kot merilo po Zakonu o gospodarskih družbah uporabljajo naslednji kriteriji:

- povprečno število zaposlenih v zadnjem poslovnem letu,
- čisti prihodki od prodaje v zadnjem poslovnem letu,
- vrednost aktive ob koncu poslovnega leta.

<sup>1</sup> Sedmo poglavje Zakona o gospodarskih družbah. V Uradnem listu št. 139/04, z dne 28.12.2004 je bila novela ZGD-H, ki je prinesla med drugim tudi spremembo 52. člena ZGD.

## Obvezna razkritja po Slovenskih računovodskih standardih

Slovenski računovodski standardi so obvezna pravila o strokovnem ravnanju na področju računovodenja, ki jih oblikuje Slovenski inštitut za revizijo, temeljijo na Zakonu o gospodarskih družbah in so izvorna združitev domače računovodske teorije z mednarodnimi zahtevami, zlasti mednarodnimi računovodskimi standardi in smernicami Evropske zveze (Evropske unije). Njihova posebnost pa je, da obravnavajo računovodenje kot celoto za notranje in zunanje potrebe podjetij. Izhajajo iz temeljne zamisli, da mora zunanje računovodsko poročanje, ki ga oblikujejo zunanje zahteve, vplivati tudi na temeljno ureditev računovodenja, na kateri temeljijo posebne rešitve pri notranjem poročanju. Posebnosti notranjega računovodenja v slovenskih računovodskih standardih niso obdelane (Slovenski računovodski standardi, 2002, str. 7).

Za vse gospodarske družbe, ki so po 54. členu Zakona o gospodarskih družbah zavezane k reviziji, so obvezna razkritja v računovodskih izkazih tudi vsa razkritja, ki jih navajajo Slovenski računovodski standardi.

V vsakem slovenskem računovodskem standardu so v poglavju B, v razdelku (e) opredeljena razkritja za vsako go-

spodarsko kategorijo, za vsako obliko računovodskih izkazov za zunanje poročanje in za vsako vrsto računovodenja. Razkritja so v vsakem standardu posebej oštevilčena in opredeljena.

Gospodarske družbe, ki so zavezane za revizijo po 54. členu Zakona o gospodarskih družbah, so dolžne v svojih letnih poročilih, poleg zakonsko predpisanih razkritij, razkriti tudi vse zahtevane postavke, kot jih določajo Slovenski računovodski standardi.

Kazalniki, ki jih mora družba razkriti po SRS 30.28, so izbrani iz temeljnih kazalnikov, opredeljenih v SRS 29, in sicer:

### 1. V prilogi k bilanci stanja;

- temeljni kazalniki stanja financiranja (vlaganja):
  - \* stopnja lastniškosti financiranja (kapital / obveznosti do virov sredstev),
  - \* stopnja dolgoročnosti financiranja (vsota kapitala in dolgoročnih dolgov (skupaj z dolgoročnimi rezervacijami) / obveznosti do virov sredstev);
- temeljni kazalniki stanja investiranja (naložbenja):
  - \* stopnja osnovanosti investiranja (osnovna sredstva (po neodpisani vrednosti) / sredstva),
  - \* stopnja dolgoročnosti investiranja (vrsta osnovnih sredstev (po neodpisani vrednosti), dolgoročno-

nih finančnih naložb in dolgoročnih poslovnih terjatev / sredstva);

- temeljni kazalnik vodoravnega finančnega ustroja:
  - \* koeficient kapitalske pokritosti osnovnih sredstev (kapital / osnovna sredstva (po neodpisani vrednosti)),
  - \* koeficient neposredne pokritosti kratkoročnih obveznosti (hitri koeficient) ( likvidna sredstva / kratkoročne obveznosti),
  - \* koeficient pospešene pokritosti kratkoročnih obveznosti (pospešeni koeficient) (vsota likvidnih sredstev in kratkoročnih terjatev / kratkoročne obveznosti),
  - \* koeficient kratkoročne pokritosti kratkoročnih obveznosti (kratkoročni koeficient) (kratkoročna sredstva / kratkoročne obveznosti);

## 2. V prilogi k izkazu poslovnega izida:

- temeljni kazalniki gospodarnosti: koeficient gospodarnosti poslovanja ( poslovni prihodki / poslovni odhodki).
- temeljni kazalniki dobičkonosti: koeficient čiste dobičkonosti kapitala (čisti dobiček v poslovnem letu / povprečni kapital (brez čistega poslovnega izida preučevanega leta);
- koeficient dividendnosti osnovnega kapitala: (vsota dividend za poslovno leto / povprečni osnovni kapital).

Ne glede na to, ali je gospodarska družba zavezana k reviziji ali ne, je dolžna po Slovenskih računovodskih standardih pojasniti oziroma razkriti:

- SRS<sup>2</sup> 8.40: Gospodarska družba mora razkriti poslovna izida,

izračunana na podlagi splošnega prevrednotenja zaradi ohranjanja kupne moči kapitala v evru na podlagi rasti cen življenjskih potrebščin. To mora storiti tudi, če se v skladu s SRS 8.28 splošno prevrednotenje kapitala ne opravlja.

- SRS 15.21: Gospodarske družbe, ki niso zavezane k reviziji, morajo razkrivati samo zakonsko določene informacije in podatke, preostale gospodarske družbe pa morajo zadostiti tudi zahtevam po razkrivanju v skladu s tem standardom. Ta razkritja so predpisana za vse pomembne zadeve. Naravo in stopnjo pomembnosti opredeli gospodarska družba v svojih aktih. Posebej se razkrijejo deleži v dobičku, ki jih skupščina določi tistim, ki niso lastniki.

V povezavi z računovodskimi usmeritvami se v pojasnilih v skladu s Slovenskimi računovodskimi standardi opisujejo:

- podlage za merjenje gospodarskih kategorij v bilanci stanja, izkazu poslovnega izida;
- računovodske usmeritve, potrebne za pravilno razumevanje bilance stanja, izkaza poslovnega izida;
- vrsta sprememb računovodskih usmeritev in računovodskih ocen ter razlog zanje in njihov znesek (če zneska ni mogoče izračunati, je treba to dejstvo razkriti) ter
- vrsta in znesek popravka bistvene napake, saj ne glede na to, da so delavci v računovodstvu in sestavljavci računovodskih izkazov in letnih poročil zelo

<sup>2</sup> Uradni krajši izraz za Slovenski računovodski standard. V članku uporabljam krajši izraz ob navedbi posamezne točke določenega Slovenskega računovodskega standarda.

vestni, lahko nastanejo napake, ki jih sestavljavci letnih poročil oziroma računovodskih izkazov ugotovijo v naslednjem poslovnem letu ali kasneje in napake odpravijo v tekočem poslovnem letu, v breme rezultata tekočega poslovnega leta.

Napake so lahko bistvene ali pa nimajo nekega pomembnega vpliva na računovodske izkaze oziroma na letno poročilo. Vse napake, ki so bistvene oziroma imajo bistveni vpliv na računovodske izkaze in na letno poročilo, je treba v letnem poročilu razkriti, saj le na ta način dobimo jasno sliko poslovanja gospodarske družbe v določenem poslovnem letu.

Naprej prihodnjič. □

### Literatura:

1. Slovenski računovodski standardi 2001. Ljubljana : Zveza računovodij, finančnikov in revizorjev Slovenije, 2001
2. Zakon o gospodarskih družbah

### kratke novice

## Orodje Iskra ERO tudi na spletu

Začetek pomladi je blagovni znamki Iskra ERO prinesel nove spletne strani. Od zdaj naprej bodo vse informacije o električnem ročnem orodju Iskra ERO in liniji profesionalnega orodja Iskra ERO Professional dostopne na strani [www.iskra-ero.com](http://www.iskra-ero.com). Poleg opisov izdelkov stran ponuja tudi informacije o prodajnih akcijah, novostih ter vseh aktualnih dogodkih, ki so povezani z blagovno znamko Iskra ERO.

# Gradivo za tehniški slovar lesarstva

Področje: mizarstvo - 13. del

Zbral: **Aleš LIKAR**

Recenzent: **Andrej GROŠELJ**

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

### vogál -a m

meja med robovi

Ecke f

corner

### vólnatost -i ž

kriterij kvalitete lesa; dvignjeno tkivo iz obdelane površine, kar povzroča težave pri lepljenju, večjo porabo lepila in manjšo vezivnost

wollige Oberfläche f, Wolligkeit f, Fasrigkeit f

fuzzy grain, tears in wood

### vósek -ska m

spojina maščobnih kislin in enovalentnih višjih parafinskih alkoholov (naravni -, sintetični -)

Wachs n

wax

### vráta -- (mn) s

predstavnik stavbnega pohištva

Tür f, Möbeltür f

door

### vrátna kljúka -e -e ž

ročica ali drugače oblikovani del, vstavljen v ključavnico za odpiranje in zapiranje vrat

Türdrücker m

door handle

### vrátno krílo -ega -a s

sestavni del vrat, premično vstavljen v vratnem podboju

Türblatt n, Türflügel m

wing (of a door)

### vrátno okóvje -ega -a s

okovje, ki spaja krilo s podbojem: omogoča nošenje in vrtenje krila; ključavnice za zapiranje in odpiranje

Türbeschläge m (pl)

door furniture, door hardware, door ironmongery

### vrátalni stróž -ega -ója m (vrtálnik)

stroj za vrtenje svedra, s katerim vrtamo ali dolbemo izvrtine

Bohrmaschine f  
boring machine

### vrtálo -a s

ročno orodje za vrtanje lesa, ki se vrti na obe strani

Bohrwinde f

brace, brace bit

### vrtati - am

delati luknjo z vrtalnim orodjem (vrtalnikom, vrtalnim strojem)

bohren

to bore, to drill

### vrtljíva vráta -ih - (mn) s

vhodna vrata križne oblike, montirana kot krožni element v ustreznem dvojno polokroglem podboju

Drehtür f

revolving door

### vstávljena perésna véz -e -e -í ž

posredna širinska, kotna ali obodna vez; na obeh elementih je utor, v katerega vstavimo in zalepimo pero

Fuge mit Nut und eingeschobener Feder f, Nut-Feder Verbindung f

tongued joint

vzdóžlna rávna preploščítev -e -e -tve ž  
neposredna zlepljena lesna vez za podaljševanje lesa

Blattverbindung als Längsverbindung f (gerades Blatt n)

edge to edge lap joints

### vzdóžlna zagóždna véz -e -e -í ž

neposredna lesna vez za podaljševanje lesa, spojena z zagozdami

Keilverbindung f

keyed joint

### vzdóžlník podnóžja -a - m

del podnožja omarega pohištva

Längscharge f

plinth

### vzmét -í ž

navadno kovinski, prožen predmet za ublažitev sunkov (za blazinjenje); stisljiva - (enostožčasta, dvostožčasta, valjasta); raztegljiva - (spiralna, oploščeno spiralna, valovita)

Feder f

spring

### zádnja straníca predála -e -e -a ž

element (hrbet) oboda predala

Schubkastenhinterstück n

back

### zadóžlna krátka véz s perésom -e -e -í - - ž

kotna, lahko tudi vmesna okvima vez; čep je krajši od širine elementa, v katerem je izdolbitev; širina čepa je manjša od širine čepnika; del zožitve čepa je oblikovan v pero

eingestemmte Zapfen mit Nutzapfen m

haunched stub mortise and tenon joint

### zadóžlna zagóždna čépná véz s perésom -e -e -e -í - - ž

kotna, lahko tudi vmesna okvima vez; dolžina čepa je enaka širini elementa, v katerem je izdolbitev; širina čepa je manjša od širine čepnika; del zožitve čepa je oblikovan v pero

durchstemmter Zapfen mit Nutzapfen m

haunched trough mortise and tenon joint

### zadóžlni čép -ega -a m

čep za zadolžno čepno vez

Zapfen m

mortise

### zagóžda -e f

enostransko priostren, prizmatičen kos lesa za zagozdenje nekaterih vezi

Holzkeil m

wood wedge

### zajéra -e ž

poševen stik (najbolj pogost po kotom 45°) elementov okvirne ali obodne vezi

Gehrung f, Gehre f

mitrer [joint], mitred joint, (am) miter joint

### zajérana moznična véz -e -e -í ž

posredna vogalna vez z ravnimi ali kotnimi (iz umetnih mas) mozniki

auf Gehrung (f) gedübelte Ecken f

mitered dowel

### zajérana véz z léčastimi perési -e -e -í - - - ž

kotna posredna vez z vstavljenim lečastim peresom

Rahmenecke (f) auf Gehrung (f) mit

eliptischer Feder (f) aus Furnierplatte (f)

mitered biscuit

### zajérana vstávljena perésna véz -e -e -e -í ž

vogalna posredna vez z vstavljenim peresom

Eckverbindung (f) auf Gehrung (f) mit

eingesetzter Feder (f)

lose tongued mitrer

### zaochrózeni rób -ega -a m

polkrožno odstranjeni (posneti) "živi"; ostrí rob zaradi varnosti (pri pohištvu)

part round

### zapáh -a m

dodatno varovalno okovje za zapiranje vrat, oken od znotraj

Riegel m

girder, girding, beam, girt, ledger

### zarézna čépná véz -e -e -í ž

najpogosteje uporabljena okvima kotna vez (enojna -, dvojna -)

Schlitz-Zapfenverbindung f

corner bridle joint