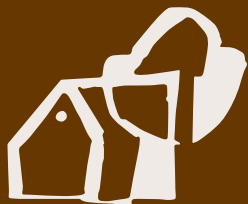


letnik 63
številka 1-2/2011
UDK 630
ISSN 0024-1067
Cena 4,50 EUR



revija o lesu in pohištvu

leswood



KUHINGE ALPLES

urbana *natura*

■ V lesarstvu je prihodnost ■ Ravnanje z odsluženimi ploščnimi kompoziti ■ Kemijska zgradba skorje in njena uporaba ■

uvodnik

raziskave in razvoj

kratke vesti

napovednik

- 1** V lesarstvu je prihodnost
Katarina Čufar
- 2** Ravnanje z odsluženimi ploščnimi kompoziti
Aleš Ugovšek
- 8** Kemijska zgradba skorje in njena uporaba
Jožica Gričar
- 17** Nepovratne finančne vzpodbude le za lesena okna
Napovednik



revija o lesu in pohištvu

les napovednik



Impact of the proportion of glazing surface in south facade on energy efficiency of prefabricated timber buildings

Miroslav Premrov, Vesna Žegarac Leskovar

Vpliv različnih polarnih topil na delež celokupnih fenolov v lesnih ekstraktih

Viljem Vek, Primož Oven



revija o lesu in pohištvu

les

Ustanovitelj in izdajatelj

Zveza lesarjev Slovenije.

Uredništvo in uprava

1000 Ljubljana, Karlovska cesta 3, Slovenija

tel. 01/421-46-60, faks: 01/421-46-64

e-pošta: revija.les@siol.net

Uredništvo in sodelavci uredništva

Glavni in odgovorni urednik: prof. dr. Miha Humar

Tehnični urednik: Stane Kočar, univ. dipl. inž.

Lektoriranje: Darja Vranjek, prof. slov. in soc.

Oblikovalska zasnova revije

Boštjan Lešnjak

Tisk

Littera Picta d.o.o.

Uredniški svet

Predsednik: strok. svet. Borut Kričej

Člani: Peter Tomšič, univ. dipl. oec., Mitja Strohsack, univ. dipl.

iur., mag. Miroslav Strajhar, univ. dipl. inž., Bruno Komac, univ.

dipl. inž., mag. Andrej Mate, dipl. oec., Stanislav Škalič, univ.

dipl. inž., Janez Pucelj, univ. dipl. inž., Igor Milavec, univ. dipl.

inž., Florijan Cifrek, Edi Iskra, prof. dr. Marko Petrič, doc. dr.

Milan Šernek, Zdenka Steblovnik, univ. dipl. inž., mag. Darinka

Kozinc, univ. dipl. inž., mag. Majda Kanop, univ. dipl. inž., prof.

dr. Franc Pohleven, Bojan Pogorevc, univ. dipl. inž.

Uredniški odbor

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

Helmut Resch (Dunaj), dr. Milan Nešić (Beograd), prof. dr.

Radovan Despot (Zagreb) prof. dr. Vito Hazler, prof. dr. Miha

Humar, mag. Jasna Kralj Pavlovac, doc. dr. Manja Kitek Kuz-

man, Alojz Kobe, univ. dipl. inž. les., dr. Nike Krajnc, strok. svet.

Borut Kričej, prof. dr. Jože Kušar, Igor Milavec, univ. dipl. inž.

les., Jožica Mir, univ. dipl. inž. les., prof. dr. Primož Oven, prof.

dr. Marko Petrič, mag. Mitja Piškur, prof. dr. Franc Pohleven,

mag. Marija Slovnik, doc. dr. Milan Šernek, prof. dr. dr. h. c.

Niko Torelli, dr. Srečko Vratuša, mag. Miran Zager, prof. dr.

Roko Žarnič

Letna naročnina

Posamezna številka 4,50 EUR

Dijaki in študenti 16 EUR.

Posamezniki 35 EUR.

Podjetja in ustanove 160 EUR.

Obrtniki in šole 80 EUR.

Tujina 160 EUR + poštšina.

Naročnina velja do preklica. Pisne odjave upoštevamo ob koncu obračunskega obdobja.

Transakcijski račun

Zveza lesarjev Slovenije-LES, Ljubljana, Karlovska cesta 3,

IBAN (TR): SI56 0310-0100-0031-882 pri SKB d.d., Ljubljana

SWIFT: SKBAS12X

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

Na podlagi Zakona o davku na dodano vrednost spada revija Les po 43. členu pravilnika med nosilce besede, za katere se plačuje DDV po stopnji 8,5 %.

Vsi znanstveni članki so dvojno recenzirani.

Izvirčki iz revije LES so objavljeni v AGRIS, Cab International - CD-Tree ter v drugih informacijskih sistemih.

V LESARSTVU JE PRIHODNOST!

Bližajo se vpisi na visoke šole in vrstijo se dogodki, kjer predstavljamo različne študije. Tudi na Oddelku za lesarstvo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani se vrstijo dogodki za predstavitev naših programov.

Tako kot prejšnja leta bomo vpisovali na dva prvostopenjska študija, univerzitetni študij Lesarstva in visokošolski strokovni študij Tehnologije lesa in vlaknatih kompozitov. Oba sta prenovljena po bolonjski deklaraciji, nanju pa se bo vpisala že 5. generacija. Mladi bodo izbirali med programoma glede na vsebino programa, predhodno izobrazbo in glede na to ali želijo po prvi stopnji nadaljevati študij ali se zaposliti.

Prve bolonjske diplome so bile na obeh programih zaključene v letu 2010 in letos bomo vpisali drugo generacijo na drugo stopnjo univerzitetnega programa Lesarstvo, imenovanega tudi bolonjski magistririj. Sem se lahko vpišejo tisti, ki so že zaključili prvostopenjski bolonjski študij in diplomanti starega visokošolskega študija. Drugostopenjski študij ponuja precejšnjo izbirnost in seveda nadgradnjo znanja.

Ko se srečujemo s kandidatkami in kandidati za študij, se sprašujemo, kaj jim lahko ponudimo in kaj mladim omogoča odločitev za poklice, povezane z lesom.

Brez dvoma les v zadnjem času spet pridobiva na pomenu kot okolju prijazen, obnovljiv in razgradljiv material. Zaradi pričakovanega pomanjkanja drugih neobnovljivih virov in naraščajočih težav zaradi obremenitev okolja bomo v prihodnosti z lesom kot okolju prijaznim materialom morali nadomeščati okolju manj prijazne materiale. Uporabljali ga bomo na tradicionalne načine in izumljali nove načine za njegovo rabo in predelavo. Razvoj in številne raziskave so že usmerjene v to, zato bomo potrebovali več strokovnjakinj in strokovnjakov za les. Le-te vzgajamo na Oddelku za lesarstvo, ki se trudi biti študentkam in študentom prijazen oddelek. Zaposleni na oddelku so dobri pedagogi ter prepoznavni v stroki in izven nje, tako doma kot v tujini.

Menimo, da prav to vsako leto pritegne mlade motivirane ljudi, ki jih zanimajo naravoslovje, tehnika, ekologija ali oblikovanje in se zavedajo, kako pomembna so ekonomska in organizacijska znanja. Na prvem mestu pa za vse nas še naprej ostaja les.

prof. dr. Katarina Čufar
Prodekanja Oddelka za lesarstvo



RAVNANJE Z ODSLUŽENIMI LESNIMI PLOŠČNIMI KOMPOZITI

Treatment of recovered wood-based panels

Izvleček: Zaradi vse večje svetovne proizvodnje lesnih ploščnih kompozitov (iverne, vlaknene in vezane plošče) prihaja do težav, povezanih z vhodno surovino in vprašanja ravnanja z odsluženimi lesnimi ploščnimi kompoziti po koncu življenjske dobe. Največje omejitve pri vhodni surovini predstavlja vsebnost anorganskih onesnažil, ravnanje z odsluženimi lesnimi kompoziti pa otežuje prisotnost sintetičnih lepil. Zaradi le-teh ter sproščanja metana med anaerobnim razkrojem na deponijah se države izogibajo odlaganju na odlagališčih in se poslužujejo drugih metod. Med najobetavnejšimi rešitvami so: recikliranje lesnih ploščnih kompozitov s pomočjo hidrotermične obdelave, ponovna izdelava plošč iz reciklirane surovine, sežiganje in piroliza, kompostiranje, ponovna uporaba ter še nekaj redkeje uporabljenih metod za predelavo lesnih kompozitov v reciklirane produkte.

Ključne besede: kompostiranje, lesni ploščni kompoziti, piroliza, reciklaža, sežig

Abstract: Due to the increasing global production of wood based panels (particleboards, fiberboards, and plywood) problems with raw material and difficult treatment of recovered wood based panels after life cycle occur. Inorganic pollutants represent the main problem of raw material while treatment of recovered wood-based composites is aggravated due to the presence of synthetic adhesives. Latter and the release of methane during anaerobic decomposition are reasons for using alternative methods instead of sending these composites to landfills. The most promising methods of recovered wood-based panels treatment are: hydrothermal recycling, re-manufacturing of panels, combustion and pyrolysis, composting, re-use and some other less used methods for processing of new recycled products.

Keywords: composting, wood-based panels, pyrolysis, recycle, combustion

1. UVOD

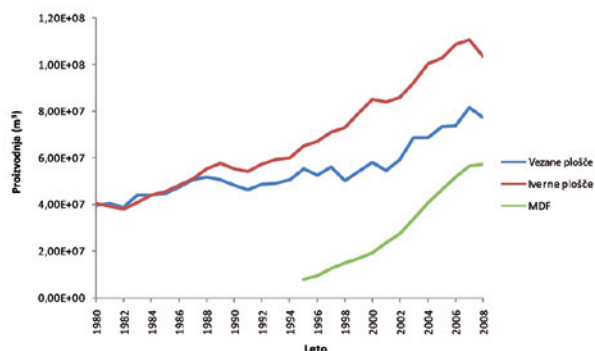
Les se je zaradi svojih dobrih mehanskih lastnosti, dostopnosti, topline in prijetnega izgleda skozi zgodovino uporabljal v gradbene namene, za izdelavo pohištva, za proizvodnjo lesnih kompozitov, itd. Prva bivališča, ki jih je gradil človek za zavarovanje pred neugodnimi vremenskimi razmerami in pred sovražnikom, so bila lesena (Pohleven, 2008). Z razvojem novih tehnologij ter izdelavo lepil so se začeli pojavljati materiali, ki so bili izdelani iz manjših delcev lesa ter primerno zlepljeni v končni produkt manjših debelin ter večjih širin in dolžin. Omenjene produkte poimenujemo z izrazom lesni ploščni kompoziti (LPK). Kljub obilici lesnih ploščnih kompozitov in njihovi množični uporabi lahko le-te v grobem razdelimo v tri skupine:

lameliran les, iveri in vlakneni kompoziti ter kompoziti, sestavljeni iz lesa in drugih materialov (Youngquist, 1999). V tem članku se bomo osredotočili na prvi dve skupini kompozitov, ki so izdelani iz lesa v obliki furnirja, iveri in vlaken.

Trend naraščanja svetovne proizvodnje LPK lahko spremljamo že vsaj 30 let. Svetovna proizvodnja ivernih plošč (IP) se je od leta 1980 do 2008 povečala za več kot 2,5-krat, proizvodnja vezanega lesa za skoraj 2-krat, svetovna proizvodnja vlaknenih plošč srednje gostote (MDF) pa se je od leta 1995 do 2008 povečala za več kot 7-krat (slika 1) (FAOSTAT, 2010).

Ti podatki in predvideno nadaljnje naraščanje proizvodnje omenjenih kompozitov postavljajo dve bistveni vprašanji: Kje in kako pridobivati vhodno surovino ter kam z odsluženimi produkti, izdelanimi iz LPK? Posledica nastale problematike je uporaba odsluženega lesa in njegova

* univ. dipl. inž. les., Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo, Jamnikarjeva 101, SI-1000 Ljubljana, e-pošta: ales.ugovsek@bf.uni-lj.si



Slika 1: Svetovna proizvodnja ivernih plošč, MDF plošč in vezanih plošč od 1980 do 2008 (prirejeno po: FAOSTAT, 2010)

predelava pretežno v IP, ki zato mnogokrat vsebuje previsoke količine težkih kovin ter ostalih anorganskih onesnažil (Irle in sod., 2004; Gann in sod., 2005; Solo-Gabriele in sod., 2005; Humar, 2008; Humar, 2009; Humar, 2010). Poleg omenjenih težkih kovin in ostalih anorganskih onesnažil so sestavni del LPK vezivna sredstva, ki med sabo povezujejo lesne gradnike (iveri, vlakna, furnir). Med najpogostejše uporabljene so urea-formaldehidno (UF), melamin-formaldehidno (MF), melamin-urea-formaldehidno (MUF), fenol-formaldehidno (FF) in metilendifenil diizocianatno (MDI) lepilo (Medved, 2008). Našteta sintetična lepila so glavni problem pri ravnanju z odsluženimi LPK. Z namenom ločevanja ter enostavnejšega in racionalnejšega ravnanja z različnimi končnimi proizvodi iz lesa in lesnih kompozitov evropske države sprejemajo določene interne ali globalne standarde ter določila, na podlagi katerih so ti proizvodi razvrščeni v določene razrede (Hurley, 2004; Rajtać, 2004; Despot in Hasan, 2005; Jungmeier in sod., 2005). Ker je odlaganje LPK nezaželeno ali celo prepovedano, se za odslužene LPK produkte uporabljajo različne metode. Med njimi sta še vedno zelo uporabljena sežiganje in piroliza, vedno pogostejše pa se z recikliranjem (hidrotermična in mehanska obdelava odsluženih LPK) pridobiva surovino za ponovno izdelavo lesnih kompozitov. Poleg naštetega je sorazmerno pogosto kompostiranje LPK ter nekoliko redkeje ponovna uporaba ter predelava v določene alternativne produkte kot so ekstrudirani izdelki in produkti s kombinacijo cementa ter lesnih vlaken.

2. RECIKLAŽA

Recikliranje pomeni vsak postopek predelave, pri katerem se odpadne snovi ponovno predelajo v proizvode, materiale ali snovi za prvotni namen ali druge namene (Direktiva 2008/98/ES). Za recikliranje LPK je bilo razvitih mnogo metod, ki temeljijo na mehanski ali hidrotermični obdelavi odsluženih LPK ali na kombinaciji obeh z namenom ponovne uporabe lesnih delcev, pretežno za izde-

lavo ivernih ali vlaknenih plošč (Mantanis in sod., 2004). Cilj hidrotermične obdelave je hidroliza lepila in cepitev povezav med lesnimi delci ter lepilom. Literatura omenja ponovno uporabo ostankov plošč, ki jih po parjenju ponovno uporabimo za izdelavo ivernih plošč ali ostalih lesnih kompozitov (Sandberg, 1965; Pfeleiderer Unternehmensverwalt, 1994). Roffael (1996) je razvil metodo ponovne uporabe iveri in vlaken, ki jih je zlepil z lepilno mešanico na osnovi tanina. Formaldehid, potreben za z mreženje tanina, nastaja pri hidrolitičnem razpadu lepila med vročim stiskanjem iveri odsluženih plošč. Sandison (2002) je patentiral metodo, s katero je ponovno uporabil lesne delce iz ivernih in MDF plošč, tako da je pred termično obdelavo uporabil nizek tlak, s čimer je pospešil razpad materiala (plošče) in izboljšal odvajanje hlapov tako, da je mogoče odstraniti škodljive hlapne snovi. Franke in Roffael (1998a,b) sta poročala o metodi, ki temelji na parni hidrolizi ivernih in vlaknenih plošč ter na razpadu UF lepila, pri tem pa sta ugotovila, da ima UF lepilo visoko odpornost proti hidrolizi. Mantanis in sodelavci (2004) so uspeli nadomestiti do 25 % svežih vlaken z recikriranimi vlakni odslužene MDF plošče. Vlakna so bila pridobljena z mehanskim mletjem MDF plošče. Izdelana recikrirana plošča se po upogibni in razslojni trdnosti, razredu prostega formaldehida ter nabreku ni bistveno razlikovala od originalne MDF plošče. Lykidis in Grigoriou (2008) sta s štirimi hidrotermičnimi postopki pridobila iveri iz laboratorijsko izdelane IP in nato primerjala lastnosti recikrirane IP po prvem in drugem recikliranju v primerjavi z lastnostmi prvotno izdelane IP. Rezultati so izkazali slabšo upogibno in razslojno trdnost ter večji nabrek IP iz recikriranih iveri, a primerljiv modul elastičnosti, upogibno trdnost in vsebnost formaldehida v primerjavi z originalno IP. Zaradi hidrotermične obdelave je bila spremenjena barva iveri (slika 2). IP, izdelana po drugem recikliranju, je imela slabše lastnosti kot IP po prvem recikliranju. Najprimernejši pogoji hidrotermične obdelave so bili 6 bar; 156 °C; 45 min.

Zaradi zapletenih metod in procesov pridobivanja recikriranega materiala iz LPK so Czarnecki in sodelavci (2005) uporabili material, ki so ga pridobili zgolj z mehansko obdelavo IP, zlepjenih z UF oziroma FF lepilom ter z mehansko obdelavo MDF plošč. Pridobljen material so uporabili



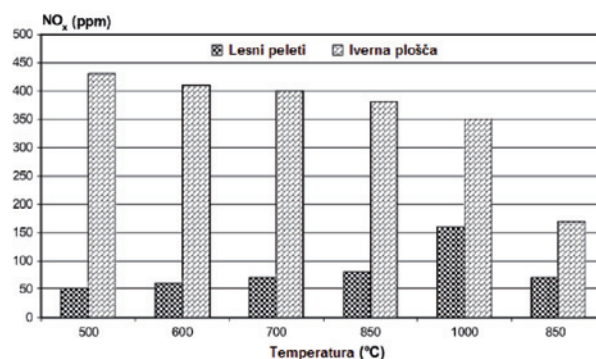
Slika 2: Barvna razlika med originalno (levo) in recikrirano (desno) iverno ploščo (Lykidis in Grigoriou, 2008)

kot komponento za izdelavo notranjega sloja troslojne IP, zlepljene z UF ali FF lepilom. Ugotovili so, da je mogoče 50 % materiala v notranjem sloju IP zamenjati z recikliranim materialom iz IP, zlepljene z UF lepilom in celo do 60 % z recikliranim materialom iz IP, zlepljene s FF lepilom. Kot najboljši recikliran material se je izkazal material, pridobljen iz MDF plošče, saj sta se pri 60 % zamenjavi materiala v srednjem sloju IP celo izboljšala debelinski nabrek in razslojna trdnost. Delci, pridobljeni zgolj z mehansko obdelavo, imajo pomanjkljivost, da niso togi in vitki, obenem pa so na njih še vedno ostanki lepila. Dodatna pomanjkljivost je njihova deformacija, ki pa jo je v določeni meri mogoče odpraviti s hidrotermično obdelavo, s katero delci dobijo bolj ali manj prvotno obliko. Delci se namreč zaradi absorbirane vlage reformirajo in nabreknejo. Poleg tega hidrotermična obdelava povzroči hidrolizo lepila. Plošče, izdelane iz tako recikliranih delcev, izkazujejo dobre lastnosti. Z višanjem temperature parjenja delcev se upogibna trdnost recikliranih IP in MDF plošč poveča. V tem primeru je potrebno upoštevati optimalno temperaturo (pod 160 °C) in čas parjenja (pod 20 min), saj nad temi pogoji pride do sprememb v strukturi celičnih sten lesa, kar se pokaže v poslabšanju lastnosti (Alpar in sod., 2007).

3. SEŽIG IN PIROLIZA LESNIH PLOŠČNIH KOMPOZITOV

Za pridobivanje toplotne energije iz odsluženega lesa obstajata dva prevladujoča načina, in sicer neposredni sežig ter piroliza, ki lahko sledi uplinjanju preostalega oglja. Pri direktnem sežigu nastajajo plini, ki vsebujejo predvsem dušik, ogljikov dioksid, kisik in paro. Količina preostalega pepela je sorazmerno nizka, vendar pa je potrebno pepel, preden ga zavržemo, zaradi visoke vsebnosti mineralov obdelati z lugom (Antonini in sod., 2004).

Sežiganje LPK je uporabna metoda za ravnanje z odsluženim materialom z namenom pridobivanja toplotne energije, ki jo uporabljamo za ogrevanje ali segrevanje komunalne vode oziroma jo pretvorimo v kakšno drugo obliko energije (električna). Največji problem sežiganja odsluženih LPK predstavljajo lepila. Med njimi so za izdelavo LPK najpogostejše uporabljena lepila na osnovi dušika: UF, MUF in MDI. Pri sežigu takšnih materialov se v zrak sproščajo zdravju škodljive snovi, najpogostejše dušikovi oksidi (NO_x), katerih koncentracija je v največji meri odvisna od uporabljenega lepila. Z višanjem deleža UF lepila v LPK se viša vsebnost dušika, kar posledično pomeni večje emisije dušikovih oksidov in nižjo kurilno vrednost LPK (Cichy in Pradzyński, 2007). Kljub temu je bilo ugotovljeno, da se pri sežigu ivernih plošč zgolj 4 % dušika pretvori v NO_x , razlike v emisijah ostalih plinov med IP, lepljenim lesom in neobdelanim lesom pa so minimalne. Bistvenega pomena za



Slika 3: Povprečne emisije NO_x med sežigom lesnih peletov in ivernih plošč pri različnih temperaturah in vrednostih O_2 (prirejeno po: Risholm-Sundman in Vestin, 2005)

popolno izgorevanje ivernih plošč je zadostna temperatura v kotlu (850 °C) in količina dovedenega kisika (slika 3). V nasprotnem primeru namreč prihaja do nepopolnega izgorevanja, pri katerem se sproščajo zdravju škodljivi produkti kot so vodikov cianid in izocianati iz lepil z vsebnostjo dušika (Risholm-Sundman in Vestin, 2005).

Pri pirolizi je prvi korak segrevanje lesa do 800 °C ob odsotnosti kisika. Osnovne komponente lesa (celuloza, hemice-luloze in lignin) se med 250 °C in 500 °C preoblikujejo v gorljiv plin in oglje. Razmerje med nastalim plinom in ogljem je v tesni povezavi s temperaturo in intenziteto segrevanja. Za degradacijo UF lepila, pri čemer odstranimo 70 % dušika, je primerna stopenjska piroliza s temperaturo 280 °C, pri kateri se razgradi manj kot 10 % lesa. Trdne ostanke je mogoče uporabiti kot material za nadaljnjo uporabo (visoka dimenzijska obstojnost), absorber ali adsorber (poroznost, specifična površina in modificirana površinska energija) ali kot trdno gorivo (Antonini in sod., 2004).

4. KOMPOSTIRANJE

LPK sestavlja približno 90 % lignoceluloznega materiala, preostali delež pa predstavljajo lepila, folije, furnirji, barve, laminati in drugi zaključni materiali. Zaradi tako visoke vsebnosti organske surovine je odslužene LPK primerno obdelati z biološkimi postopki. Biološke postopke lahko razdelimo na aerobne in anaerobne. Ker so v odsluženi LPK znatne količine lignina (približno 25 %), ki je naravni vir humusa, je najprimerneje uporabiti aerobne procese, splošno znane pod besedo kompostiranje. Kompost je naravno gnojilo, ki oskrbuje prst s humusom in izboljšuje njeno strukturo. Dozorel kompost se uporablja za gojenje rastlin, v kolikor ne vsebuje okolju nevarnih snovi, kot so npr. težke kovine (Wróblewska, 2005). Zmleti delci LPK, katerim je primešana šota, voda ter inokulum, ki vsebuje izbrane bakterije in glive, se različno dolgo kompostirajo pri nadzorovanih

pogojih (pH, vlažnost komposta in temperatura). Čas kompostiranja je odvisen od vrste LPK. Bistvena razlika med komercialnimi vrtnarskimi substrati in LPK kompostom je v vsebnosti dušika, kar je posledica prisotnosti amino lepil. Prav razmerje med ogljikom in dušikom je bistveno za rast mikroorganizmov (optimalno 25:1) (Wróblewska in Czajka, 2007). Vsebnost dušika v dozorelem kompostu je tudi pomemben dejavnik, ki vpliva na rast rastlin, poleg tega pa je bistvenega pomena količina dodanega komposta k prsti. Tako ima visok delež komposta iz iverne plošče (25 % in 50 %) negativen vpliv na rast vrbe (*Salix purpurea* L.), medtem ko ima enaka količina dodanega komposta iz MDF plošče pozitiven učinek na rast omenjenega drevesa. Razlike v rasti so posledica različnih vsebnosti dušika v kompostu iz iverne ali MDF plošče, ki se nahaja v obliki nitrata in amonijaka. Količina dušika v kompostu iz iverne plošče je namreč bistveno nižja kot v kompostu iz MDF plošče (Wróblewska, 2005). Na podlagi dosedanjih rezultatov raziskav je bilo ugotovljeno, da kompost iz LPK ni nevaren okolju in ga je mogoče uporabiti kot dodatek k prsti. Ob tem je potrebno upoštevati delež dodanega komposta, vsebnost dušika ter pH substrata.

5. ODLAGANJE LESNIH PLOŠČNIH KOMPOZITOV NA ODLAGALIŠČIH

Odlaganje na odlagališčih je najmanj zaželena oblika ravnanja z odsluženi LPK (slika 4).

Pri odlaganju organskih odpadkov namreč prihaja do sproščanja emisij metana, ki ima 21-krat večji toplogredni potencial od ogljikovega dioksida (Lykidis in Grigoriou, 2008). Direktiva o odlagališčih (1999/31/EEC) zahteva zmanjšanje količine biorazgradljivih odpadkov v obdobju 20 let. V Veliki Britaniji so si kot cilj zastavili zmanjšanje lesnih odpadkov za 1/3 takratnega stanja. V EU velja strategija zmanjševanja lesnih odpadkov in je predstavljena s hierarhično lestvico:



Slika 4: Odlagališče lesnih odpadkov (Lykidis in Grigoriou, 2008)

1. zmanjšanje/minimalizacija odpadnega materiala,
2. ponovna uporaba,
3. recikliranje,
4. rekuperacija (energija, kompostiranje) in
5. odlaganje (Connell, 2004).

6. PONOVA UPORABA

Ponovna uporaba je vsak postopek, pri katerem se proizvodi ali sestavni deli, ki niso odpadki, ponovno uporabijo za namene, za katere so bili prvotno izdelani (Direktiva 2008/98/ES). Le-ta velja za manj uporabljeno metodo ravnanja z odsluženi LPK, vendar pa lahko najdemo določene primere v praksi. Mednje spadajo uporaba zavrženih lameliranih plošč za izdelavo nosilcev, paketiciranje in zaščito pri ladijskem prevozu, ponovna uporaba ostankov, ki nastanejo v pohištveni industriji, pri večjih gradbenih projektih in lesenih ogradjah. V literaturi je zaslediti še obstoj t.i. »second-hand« tržnic s pohištvom in delovanje neodvisnih centrov, ki razdeljujejo ali prodajajo uporabljeno pohištvo po primerno nižjih cenah. Med ponovno uporabo lahko prištejemo še uporabo in predelavo odsluženi predmetov, izdelanih iz LPK v izdelke, ki imajo podobno ali enako namembnost kot originalni izdelek (npr. iz večje mize izdelamo manjšo) (Kearley in sod., 2005).

7. DRUGI PRIMERI RAVNANJA Z ODSLUŽENIMI LESNIMI PLOŠČNIMI KOMPOZITI

Med literaturo je zaslediti še nekaj preostalih načinov pridobivanja materiala iz odsluženi LPK in njihove nadaljnje uporabe. Zanimiv je proces pridobivanja lesnih vlaken iz MDF plošč z uporabo mikrovalov. Plošča, izdelana iz tako pridobljenih vlaken, izkazuje podobne lastnosti kot plošča, izdelana iz standardnih vlaken. Znana je tehnika kaširanja odpadnih IP in MDF plošč iz dotrajanega pohištva. Z navadnim postopkom kaširanja pridobljen vlaknast material je uporaben kot vhodni material za izdelavo MDF plošč in papirja nizke kvalitete. V literaturi se omenja še metoda ekstrudiranja, pri kateri s hidrotermično obdelavo in pod visokimi strižnimi obremenitvami v ekstrudorju pridobimo vlaknast material. Pomanjkljivost tega postopka je poškodovana struktura lignoceluloznega materiala zaradi strižnih obremenitev (Kearley in sod., 2005). Med naštetimi postopki in različnimi končnimi produkti, ki so izdelani iz odsluženi LPK, najdemo še kompozite, izdelane s kombinacijo cementa in vlaken iz odsluženi MDF plošč (Qi in sod., 2006).

8. SKLEPI

Trend naraščanja svetovne proizvodnje lesnih ploščnih kompozitov je privedel do težav, povezanih s pridobiva-

njem vhodne surovine za njihovo izdelavo. Po drugi strani pa se postavlja vprašanje, kaj storiti z odsluženim lesom, ki pogosto vsebuje visoke koncentracije anorganskih onesnažil. Zaradi tega določene države uvajajo interne standarde za vhodno surovino. Poleg tega kompoziti iz lesa vsebujejo sintetična vezivna sredstva, ki zaradi težavnega odstranjevanja in vsebnosti toksičnih komponent otežujejo možnosti uporabe na koncu življenjske dobe. Reševanju problematike lepil v odsluženih lesnih kompozitih je bilo posvečeno precejšnje število raziskav, saj se pri gorenju le-teh sproščajo večje količine dušika v obliko dušikovih oksidov. Po drugi strani je zaradi predhodne oblepljenosti lesnih delcev z lepili ponovno oblepljanje bistveno slabše. Odlaganje lesnih ploščnih kompozitov na odlagališčih je nezaželeno in v EU že prepovedano, oziroma močno obdavčeno.

Precej pogost postopek pridobivanja in ponovne uporabe lesnih delcev (iveri in vlaken) je hidrotermična obdelava mehansko zmletih odsluženih lesnih ploščnih kompozitov, ta surovina pa se lahko uporabi za ponovno izdelavo ivernih ali vlaknenih plošč. Še vedno se velika količina odsluženih lesnih kompozitov uporabi v energetske namene. Sežiganje mora potekati v nadzorovanih sežigalnicah in pri primerni temperaturi zaradi sproščanja okolju nevarnih hlapnih substanc. Zelo zanimiva metoda je kompostiranje ivernih in vlaknenih plošč, pri čemer pridobimo kompost, ki je primeren kot dodatek prsti za gojenje rastlin. V literaturi se omenjajo še ponovna uporaba odsluženih lesnih kompozitov ter določeni alternativni postopki pridobivanja lesnih delcev iz odsluženih lesnih kompozitov ter nadaljnja predelava v manj pogoste produkte.

Zaključimo lahko, da se ravnanje z odsluženimi lesnimi ploščnimi kompoziti razvija v pravo smer in da je kar nekaj metod in postopkov že vpeljanih v prakso. Kljub temu bo potrebno določene stvari še izboljšati, raziskati in dodelati. Z zadostnim znanjem, novimi idejami in pogumom je področje uporabe omenjenih kompozitov zelo široko. Razvita je uporaba hidrotermične obdelave in pridobivanja sorazmerno čiste lesne surovine. Razviti so postopki utekočinjanja lesnega materiala. Lahko bi torej poskusili utekočiniti odslužene lesne ploščne kompozite, saj je surovine v izobilju, znanje imamo in prav tako pogoje. Zakaj pa ne?

ZAHVALA

Prispevek je nastal v okviru programov L4-0820-0481, L4-7163-0481, P4-0015-0481 in projekta J4-2177, ki jih financira Javna agencija za raziskovalno dejavnost RS. Avtor se zahvaljuje prof. dr. Mihi Humarju za strokovne pripombe in predloge.

VIRI

1. **Alpar T., Hatano Y., Shibusawa T. (2007)** Hydrolysis of the adhesives and reconditioning of compressed wood-cells during recycling of particleboard and fiberboard by hydrothermal process. V: Management of recovered wood: Reaching a higher technical, economical and environmental standard in Europe. Gallis C. (Ur.), Klagenfurt, 309-315
2. **Antonini G., Quirino W., Donnot A., Zoulalian A., Deglise X. (2004)** Energy valorisation by staged pyrolysis of recovered wood. Validation of the operative conditions found by thermogravimetric measurements in a pilot at laboratory scale. V: Management of recovered wood recycling, bioenergy and other options. Gallis C. (Ur.), Thessaloniki, 228-238
3. **Cichy W., Pradzyński W. (2007)** The influence of the degree of contamination of wood waste with urea-formaldehyde resins on the emission of gaseous combustion products during burning in low-power boiler. V: Management of recovered wood: Reaching a higher technical, economical and environmental standard in Europe. Gallis C. (Ur.), Klagenfurt, 173-184
4. **Connell M. (2004)** Issues facing preservative suppliers in a changing market for treated wood. Final Workshop COST Action E22. Environmental Optimisation of Wood Protection. Lisboa, dostopno na: <http://www.bfafh.de/inst4/43/pdf/7chngmar.pdf> (13.5.2010)
5. **Czarnecki R., Dziurka D., Mirski R. (2005)** The use of recycled boards as the substitute for particles in the centre layer of particleboards. V: Management of recovered wood: Strategies towards a higher technical, economical and environmental standard in Europe. Gallis C. (Ur.), Bordeaux, 304-310
6. **Despot R., Hasan M. (2005)** The prospects for recovered wood in Croatia under the new legislation. V: Management of recovered wood: Strategies towards a higher technical, economical and environmental standard in Europe. Gallis C. (Ur.), Bordeaux, 150-163
7. **Direktiva 2008/98/ES.** dostopno na: <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:312:0003:01:sl:HTML> (21.5.2010)
8. **FAOSTAT (2010)** dostopno na: <http://faostat.fao.org/site/626/DesktopDefault.aspx?PageID=626#ancor> (13.5.2010)
9. **Franke R., Roffael E. (1998a)** Zum recycling von span- und MDF platten (Teil 1). Holz als Roh- und Werkstoff. 56: 79-82
10. **Franke R., Roffael E. (1998b)** Zum recycling von span- und MDF platten (Teil 2). Holz als Roh- und Werkstoff, 56: 381-385
11. **Gann M., Leitgeb P., Fühapper C. (2005)** Analytical characterisation and toxicological evaluation of particle boards made of recovered wood. V: Management of recovered wood: Strategies towards a higher technical, economical and environmental standard in Europe. Gallis C. (Ur.), Bordeaux, 193-214
12. **Humar M. (2008)** Anorganska onesnažila v odsluženem lesu in ploščah iz dezintegriranega lesa. Les, 60(3): 98-102
13. **Humar M. (2009)** Vsebnost anorganskih onesnažil v lesnih ostankih slovenske pohištvene industrije. Les, 61(7-8): 354-357
14. **Humar M. (2010)** Vsebnost klorov v lesnih ostankih slovenske pohištvene industrije. Les, 62(2): 55-57
15. **Hurley J. (2004)** Best practise of timber waste management in UK. V: Management of recovered wood recycling, bioenergy and other options. Gallis C. (Ur.), Thessaloniki, 91-114
16. **Irlé M., Fru C., Maher K. (2004)** An investigation of the metal contaminants in particleboards made from recycled wood. V: Management of recovered wood recycling, bioenergy and other options. Gallis C. (Ur.), Thessaloniki, 211-218
17. **Jungmeier G., Holzmann M., Enzinger P., Spitzer J. (2005)** Recovered wood management in Austria - amounts, qualities, treatment, utilization. V: Management of recovered wood: Strategies towards a higher technical, economical and environmental standard in Europe. Gallis C. (Ur.), Bordeaux, 75-93
18. **Kearley V. C., Brown M., Bonigut J. (2005)** Management options

for treated wood waste and wood panel waste. V: Management of recovered wood: Strategies towards a higher technical, economical and environmental standard in Europe. Gallis C. (Ur.), Bordeaux, 111-141

19. **Lykidis C., Grigoriou A. (2008)** Hydrothermal recycling of waste and performance of the recycled wooden particleboards. Waste Management. 28: 57-63
20. **Mantanis G., Athanassiadou E., Coutinho J. M. A., Nakos P. (2004)** A new recycling process for waste panels. V: Management of recovered wood recycling, bioenergy and other options. Gallis C. (Ur.), Thessaloniki, 204-210
21. **Medved S. (2008)** Lesni plošni kompoziti v gradbeništvu. V: Gradnja z lesom. Kitek Kuzman M. (Ur.), Ljubljana, 90-94
22. **Pfleiderer Unternehmensverwalt (1994)** Method of recycling wood materials. Patent No. EP0581039, DE4224629.
23. **Pohleven F. (2008)** Konstrukcijska zaščita lesa pred škodljivci. V: Gradnja z lesom. Kitek Kuzman M., Ljubljana, 96-100
24. **Qi H., Cooper P. A., Wan H. (2006)** Effect of carbon dioxide injection on production of wood cement composites from waste medium density fiberboard (MDF). Waste Management, 26: 509-515
25. **Ratajczak E. (2004)** The market of recovered wood in Poland - potential supply and final use. V: Management of recovered wood recycling, bioenergy and other options. Gallis C. (Ur.), Thessaloniki, 67-76
26. **Risholm-Sundman M., Vestin E. (2005)** Emissions during combustion of particleboard and glued veneer. Holz als Roh- und Werkstoff, 63: 179-185
27. **Roffael E. (1996)** Process for the fabrication of chipboards and fiberboards. Patent No. EP0700762, DE4428119.

28. **Sandberg G. (1965)** Process for recovery of wood particles from glued waste products, sawdust, waste etc. for the production of particleboards and similar glued and pressed products. Patent No. DE1201045.

29. **Sandison M. (2002)** Method for the recovery of wood fiber from compressed fiberboard scrap. Patent No. US6413364, EP1095182. Dostopno na: <http://www.freepatentsonline.com/6413364.pdf> (21.5.2010)

30. **Solo-Gabriele H., Townsend T., Jacobi G., Fernandes J., Lam E., Dubey B. (2005)** Wood waste management practices in the U.S. with emphasis on the management of wood treated with metals-based preservatives. V: Management of recovered wood: Strategies towards a higher technical, economical and environmental standard in Europe. Gallis C. (Ur.), Bordeaux, 33-51

31. **Wróblewska H. (2005)** Studies on the application of compost made of particle boards waste and dry-formed fiberboards waste in cultivation of *Salix purpurea* L. Willow. V: Management of recovered wood: Strategies towards a higher technical, economical and environmental standard in Europe. Gallis C. (Ur.), Bordeaux, 287-295

32. **Wróblewska H., Czajka M. (2007)** The influence of composts obtained from composite wood waste and post-use wood on plant growth. V: Management of recovered wood: Reaching a higher technical, economical and environmental standard in Europe. Gallis C. (Ur.), Klagenfurt, 293-307

33. **Youngquist J. A. (1999)** Wood-based composites and panel products. V: Wood handbook - Wood as an engineering material. Madison, WI, U.S., 10-1 - 10-31, dostopno na: <http://www.fpl.fs.fed.us/documnts/fplgtr/fplgtr113/ch10.pdf> (13.5.2010)



MAKING MORE OUT OF WOOD

Innovative · Efficient · Trendsetting

Povečana produktivnost, optimizacija zmogljivosti, fleksibilnost uporabe človeških virov in strojev... mednarodni zagon inovacij in izpopolnjenih rešitev se začne na LIGNA HANNOVER. Ne glede na to ali gre za pametno tehnologijo za obdelavo lesa ali za to kako najboljše izkoristiti energijsko učinkovite stroje in opremo – LIGNA HANNOVER predstavlja rešitve, ki jih potrebujeta gozdarstvo in lesna industrija, da bi se lahko odzvali na izzive prihodnosti.

TOLMAČENJE, PREVAJANJE IN ZASTOPANJE SEJMOV
Tel. +386-7-33-22-150 · info@hf-slovenia.com



Deutsche Messe
Hannover · Germany

30.05. – 03.06.2011

LIGNA
HANNOVER · GERMANY
World Fair for the Forestry and Wood Industries



ligna.de

KEMIJSKA ZGRADBA SKORJE IN NJENA UPORABA

Chemical structure of bark and its use

Izvleček: V prispevku je opisana kemijska zgradba skorje in njena uporaba. Zaradi raznolikosti kemijske sestave je skorja potencialna surovina za številne proizvode. Komerzialno najpomembnejši proizvodi so podrobneje predstavljeni.

Ključne besede: aspirin, cimet, johimbin, kavčuk, kinin, pluta, salicin, skorja

Abstract: In the paper, the chemical structure of bark and its use is described. Due to the diversity of the chemical composition of the bark it is a potential raw material for many products. Most important commercial products are presented more in a detail.

Key words: aspirin, cinnamon, yohimbine, rubber, quinine, cork, salicin, bark

UVOD

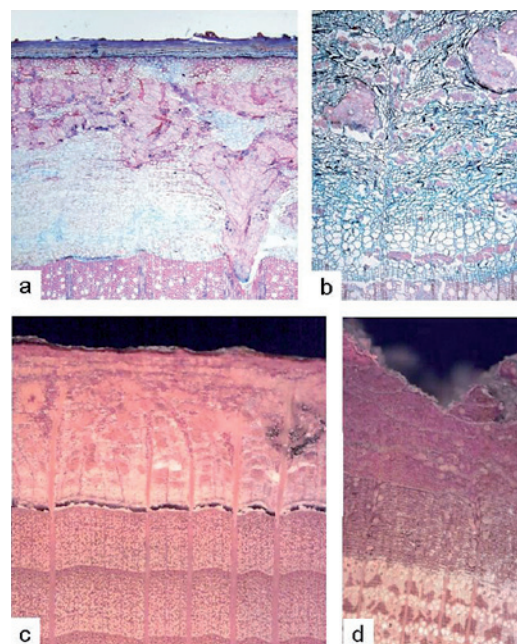
Skorja predstavlja 10 %–20 % debela in 20 %–35 % drevesa (deblo, veje in korenine) in se od drugih delov drevesa loči po nastanku, anatomiji in kemijski sestavi. Kemijska zgradba skorjinih tkiv je v veliki meri povezana z njihovo ontogenijo, zgodovino motenj (npr. herbivori, požari, bolezni), okoljskimi razmerami kakor tudi s starostjo (oz. višino) drevesa. Kemijska zgradba skorje določa hitrost njene razgradnje, užitnost in vnetljivost (Dermastia, 2007; Romero, 2010).

V prispevku je opisana kemijska zgradba skorje in njena uporaba. Zaradi raznolikosti kemijske sestave je skorja potencialna surovina za številne proizvode. Komerzialno najpomembnejši proizvodi so nekoliko podrobneje predstavljeni.

ANATOMSKA ZGRADBA SKORJE IN NJENA VLOGA V DREVESU

Skorja nastane z debelinsko rastjo dreves in zajema vsa tkiva zunaj vaskularnega kambija (slika 1). Tkiva v skorji so produkt dveh sekundarnih, lateralnih meristemov; vaskularnega kambija in plutnega kambija oziroma felogena (npr. Torelli, 1990; Trockenbrodt, 1990). Vaskularni kambij proizvaja celice ličja (sekundarnega floema), felogen pa ce-

lice plute (felema) in feloderma, ki skupaj tvorijo periderm (sekundarno krožno tkivo). Skorjo delimo na živi del ali ličje, ki obsega vsa tkiva med vaskularnim kambijem in najmlajšim (najglobljim) peridermom, ter na zunanji, mrtvi del ali lubje (tudi ritidom), kamor spadajo vsa tkiva zunaj najmlaj-



Slika 1. Skorja bukve (a, c) in hrasta (b, d) na mikroskopskem (a, b) in makroskopskem (c, d) nivoju.

* doc. dr., Gozdarski inštitut Slovenije, Oddelek za prirastoslovje in gojenje gozda, Večna pot 2, SI-1000 Ljubljana, Slovenija, e-mail: jozica.gricar@gozdis.si

šega periderma. Redke vrste prvi periderm obdržijo vse življenje in zato nimajo lubja (npr. *Fagus*, *Bursera*) (slika 1). Tkiva skorje odraslih dreves lahko razdelimo na kolabiran in nekolabiran sekundarni floem, korteks in periderm. Ličje je, z izjemo mlajših rastlin ali najmlajših delov starejših dreves, sestavljeno iz letnih prirastnih plasti sekundarnega floema. Anatomska zgradba skorje je pri iglavcih in listavcih nekoliko bolj zapletena od zgradbe lesa. Skorja je v primerjavi z lesom manj anizotropna, ima nižjo toplotno prevodnost, njene mehanske lastnosti pa so bistveno slabše (Esau, 1939; Srivastava, 1964; Torelli, 1990).

Tkiva v skorji opravljajo številne naloge, ki so zelo pomembne za rast in preživetje drevesa. Osnovna naloga živega dela skorje je prenašanje organskih hranil na dolge razdalje v nefotosintetske dele rastline (npr. meristeme). Smer transporta se med sezono spreminja. V času največje fotosintetske dejavnosti se ogljikovi hidrati iz listov prenašajo v veje, deblo in korenine, kjer se bodisi porabijo za rast in razvoj ali pa se skladiščijo. Spomladi, po končanem mirovanju, se zaloge ogljikovih hidratov premaknejo v rastne vršičke, kjer jih drevo porablja, dokler se ne obnovi fotosintetska dejavnost. V ličju se skladiščijo snovi v času mirovanja. Prevodna tkiva lahko zavzemajo prek 60 % notranjega dela skorje. S prenosom organskih hranil floem v različnih obdobjih leta nadzoruje rast določenih delov rastline (Dermastia, 2007).

Zunanji, mrtvi del skorje ima vlažnostno in toplotno izolacijsko vlogo, notranja tkiva ščiti pred izsušitvijo, mehanskimi poškodbami, biotskimi (patogenimi mikroorganizmi, herbivori) in abiotskimi dejavniki (požari, zmrzali, veter, padavine). V skorji se lahko nahajajo različne sekretorne strukture (npr. smolni kanali), ki omogočajo izločanje snovi za kemijsko zaščito drevesa (Torelli, 1983; Dermastia, 2007).

KEMIJSKA ZGRADBA SKORJE

Kemijska sestava drevesne skorje je zapletena in povezana z morfološkimi elementi, ki jo sestavljajo. Mnogo kemijskih spojin najdemo tako v lesu kot v skorji, vendar v različnih razmerjih. Med drevesnimi vrstami se sestava zelo razlikuje, kakor tudi s starostjo tkiv (tj. z oddaljenostjo od kambija). Glavne komponente, ki jih lahko najdemo v elementih skorje, so: ogljikovodiki, lignin in akcesorne substance. Skorja v grobem sestoji iz 25 %–50 % celuloze, 10 %–20 % polioz, 38 %–45 % lignina in 10 %–20 % akcesornih snovi. V splošnem vsebnost akcesornih snovi in polisaharidov pada v centrifugalni smeri (tj. od kambija navzven), narašča pa količina lignina in fenolnih substanc (Tišler, 1986; Romero, 2010).

Od ogljikovodikov so v skorji prisotni zlasti: celuloza, polioze in pektin. Delež celuloz in polioz je bistveno manjši kot v lesu, pa tudi izkoristek monosaharidov pri hidrolizi

skorje je dosti nižji kot pri lesu. Glavni sladkor v hidrolizatih skorje je glukoza (16 %–41 %). S starostjo tkiv številno glukoznih enot pada. Tudi v skorji je celuloza osnovni ogljikovodik in ima enako kristalno zgradbo kot v lesu, le stopnja kristaliničnosti je nižja. Delež polioz v skorji se med drevesnimi vrstami razlikuje. Glavna polioza skorij iglavcev je galaktoglukomanan, skorij listavcev pa metilglukuronoksilan. Drugi sladkorji, ki so v skorji prisotni v nizkih koncentracijah, so: galaktoza, manoza ter v notranjem delu skorje še škrob. V ličju je dosti več pektina kot v lesu. To so polimeri α (1-4) galakturonske kisline, ki so večkrat povezani z arabinani in galaktani. Struktura pektinov drevesne skorje je relativno malo raziskana (Tišler, 1986; Romero, 2010).

Zgradba lignina je v lesu in skorji podobna. Različna so le razmerja med posameznimi komponentami. V primerjavi z ligninom lesa je v skorji razmerje med siringilnimi in gvajacilnimi enotami nižje. Dostikrat je nižja vsebnost metoksilnih skupin, razmerje med fenolnimi in metoksilnimi skupinami pa je višje kot v lesu. Analitiko lignina v skorji ovirajo številni drugi polifenoli, ki so v njej prisotni (Tišler, 1986).

AKCESORNE SNOVI

Akcesorne snovi, ki so prisotne v skorji, so številne in so lahko karakteristične za posamezno drevesno vrsto. Njihova sestava je zelo pestra in se razlikuje celo znotraj določene drevesne vrste. Akcesorne snovi so predvsem voski, suberin, terpeni, polifenoli in mineralne snovi. V skorji nekaterih drevesnih vrst je količina teh snovi tako velika, da akcesorne snovi postanejo osnovne sestavine skorje in lahko predstavljajo tudi 20 %–40 % skupne mase. Mnogo teh snovi je topnih v nevtralnih, organskih topilih ali hladni vodi in jih imenujemo ekstraktivi. Nekaterne druge snovi, kot naprimer beljakovine in anorganske snovi, pa so delno ali popolnoma netopne v topilih, v katerih se raztapljajo ekstraktivi (Tišler, 1986; Romero, 2010).

Voski, ki so prisotni v plutastih celicah zunanje skorje (lubja), so estri maščobnih kislin in hidroksi maščobnih kislin z maščobnimi alkoholi. Voski iglavcev vsebujejo znatne količine ferulne kisline, voski listavcev pa sinapsko kislino (Tišler, 1986).

Suberin je netopna sestavina zunanjega dela skorje, ki je koncentrirana v plutnih celicah. Suberin je naravni poliester, zgrajen iz dolgih verig raznih maščobnih in hidroksi maščobnih kislin raznovrstne zgradbe. V suberinski kompleks z visoko molekulsko maso so vključene tudi fenolne spojine (Tišler, 1986).

Terpeni so hlapne snovi, ki se nahajajo predvsem v drevesnem balzamu, terpentinskem olju in kolofoniji. V dreve-

sni skorji se nahajajo zlasti diterpeni, redkeje seskviterpeni in triterpeni. Terpeni so dimeri in polimeri pet ogljikove izhodne molekule izoprena. Proizvodnja velikih količin terpenskih naravnih spojin, kot tudi njihovo kopičenje in izločanje, je povezana s prisotnostjo anatomske zelo specializiranih struktur (npr. smolni kanali). Eterična olja dajejo značilen vonj skorji nekaterih drevesnih vrst (npr. ceder, borov) (Tišler, 1986; Dermastia, 2006).

Veliko fenolnih spojin ima v celični steni strukturno vlogo, kljub temu pa drevesa sintetizirajo tudi številne nestrukturne fenolne spojine, ki imajo vlogo pri obrambi, trajnosti, barvi, vonju in okusu. Skorje nekaterih drevesnih vrst vsebujejo različne fenolne spojine v tako velikih količinah, da jih lahko industrijsko izkoriščamo. Fenoli so spojine, ki imajo eno ali več hidroksilnih skupin neposredno vezanih na aromatski fenilni obroč (Dermastia, 2006). V preteklosti so bili pomembnejši, kasneje pa so mnoge izmed njih zamenjale cenejše, sintetske snovi oziroma so jih prepovali zaradi kancerogenega delovanja in neučinkovitosti njihovih farmacevtskih preparatov. Akcesorje fenolnega značaja lahko delimo na: fenole in polifenole, poliflavonoide in poliflavonoidne polimere (Tišler, 1986).

Fenoli in polifenoli skorje predstavljajo veliko število sorodnih spojin, izpeljanih predvsem iz flavanskih derivatov. Delimo jih glede na njihovo topnost in molekulsko maso. Med monomerne polifenole prištevamo flavonoide, salicine, hidrolizirajoče tanine in stilbene. Kvercetin in taksofolin sta najobičajnejša flavonoida drevesne skorje iglavcev. Flavon je osnovna struktura številnih in zelo razširjenih naravnih barvil, t.i. flavonov in antocianov. Stilbeni v skorjah so zelo slabo poznani. Skorje mnogih pomembnih drevesnih vrst vsebujejo galno in elagno kislino, iz česar sklepajo na prisotnosti hidrolizirajočih taninov, ki so jih le v redkih primerih izolirali iz skorje in jim določili strukturo (Tišler, 1986).

Poliflavonoidne polimere delimo v tri skupine: kondenzirani tanini (topni v vodi in alkoholu), flobafeni (topni v alkoholu, netopni v vodi) in fenolne kisline (netopne v nevtralnih topilih, topne v alkalni raztopini). Tanini imajo predvsem obrambno nalogo. Imajo zelo trpek okus in se uporabljajo tudi pri strojenju usnja (Tišler, 1986; Dermastia, 2006).

Proteini in redkeje prisotne posamezne aminokisline so skladiščene v notranjem delu skorje nekaterih drevesnih vrst, pri čemer se koncentracije sezonsko spreminjajo. Proteini so dolge verige amino kislin, ki so povezane z amidnimi vezmi (t.i. peptidnimi vezmi). Beljakovine so polipeptidi, ki vsebujejo od 100 do več 1000 amino kislin v molekuli. Te snovi se pred senescenco listov iz njih premestijo v skorjo. Značilno za proteine je, da povečajo odpornost proti zmrzali (Tišler, 1986; Romero, 2010).

V skorji nekaterih drevesnih vrst so prisotni tudi različni alkaloidi. Alkaloidi so bolj ali manj toksične spojine, ki učinkujejo predvsem na živčni sistem. So bazične narave, vsebujejo heterociklični dušik in v rastlinah nastajajo iz aminokislin ali njihovih derivatov. V rastlinah se običajno nahajajo v obliki soli z organskimi kislinami. Največkrat ista rastlina vsebuje več podobnih alkaloidov (Tišler, 1986; <http://sl.wikipedia.org/wiki/Alkaloid>).

Drevesne skorje vsebujejo tudi maščobe, ki se v glavnem nahajajo v parenhimu notranjega dela skorje. Prevladujejo estri glicerola z oljevo, linolno in linolensko kislino. Poleg tega so prisotne še druge spojine, ki so pomembne zaradi nenavadne strukture, taksonomskih značilnosti ali bioloških lastnosti. Sem spadajo kumarini, lignani, kisline (npr. ferulna in sinapska kislina), kalkoni, kinoni, itd. (Tišler, 1986).

Skorja je bolj kisla od lesa zaradi visoke vsebnosti kislih spojin. Skorja vsebuje tudi do 10-krat več mineralov kot les. Količina pepela pri sežigu skorje je približno 10 %, prevladuje kalcij (82 %–95 %), sledita kalij in magnezij. Količina drugih elementov (npr. mangana, cinka, fosforja) je pod 1 % (Tišler, 1986; Romero, 2010).

UPORABA SKORJE

V primerjavi z lesom je skorja manj zanimiva za komercialno rabo, tako da dostikrat predstavlja odpadni produkt za kurjenje in skladiščenje na deponijah. Lesna industrija proizvede letno velike količine skorje, v provinci Quebec v Kanadi, npr. 2,5 mio ton, od tega se okoli 66 % porabi za pridobivanje termične energije, preostanek (850 000 ton) pa je neizkoriščen (Blanchet in sod., 2000). Kljub temu pa je skorja potencialna surovina za številne proizvode, saj je njena kemijska zgradba zelo raznolika, kar pa po drugi strani predstavlja težavo pri njeni predelavi. Ena pomembnejših industrijskih uporab skorje je izdelava tanina, predvsem za potrebe usnjarske industrije, pa tudi za strojenje kože v usnarstvu ter v zdravilstvu. Za kemično predelavo za tanine se uporablja kostanjeva in hrastova skorja (Ščernjavič, 2009).

Številne akcesorne snovi, ki se nahajajo v skorji, bi bilo mogoče uporabiti kot komponente v lepilih za les, ionske izmenjevalce, flokulante in lužila za les z biocidnim delovanjem. Skorja je potencialni vir za pridobivanje voskov, redkih maščobnih kislin in maščobnih alkoholov. Ena izmed možnosti povečane uporabe skorje je proizvodnja panelnih proizvodov z zvišano vsebnostjo deleža skorje. Vendar pa velik delež skorje predstavlja moteč dejavnik pri proizvodnji ivernih plošč, saj bistveno zmanjša njihovo trdnost. Največji delež skorje, ki se uporablja v ivernih ploščah, je 10 %, pri vlaknenih ploščah pa 5 %. Zaradi polifenolov v skorji se lahko na površini ivernih plošč pojavijo moteči madeži, ki vplivajo na nadaljnji proces obdelave

kompozita. Po drugi strani pa se pri izdelavi ivernih plošč vsebnost prostega formaldehida, ki uhaja v okolico, z naraščanjem deleža skorje zmanjšuje, saj ga polifenoli vežejo na nase (Blanchet in sod., 2000; Ščernjavič, 2009).

Komercialni produkti, ki se danes pridobivajo iz skorje različnih drevesnih vrst, se uporabljajo za: kozmetiko, začimbe, gumo, barvila, zdravila, izolacijski material, stenske in talne obloge ipd. Iz naravnega (pa tudi umetnega) kavčuka, ki ga pridobivajo iz drevesa kavčukovca (*Hevea brasiliensis*), z vulkanizacijo izdelujejo gumo. Pluto hrasta plutovca (*Quercus suber*) uporabljamo za zamaške, talne in stenske obloge ter izolacijski material. V skorji so prisotne tudi snovi, ki vplivajo na delovanje človeških organov, t.i. učinkovine. To so predvsem alkaloidi, čreslovine, eterična olja, fitoncidi, flavoni, glikozidi, grenčine, mineralne snovi, organske kisline, rastlinske sluzi, saponini in vitamini. Kinin iz lubja kininovca (*Cinchona succirubra*) predstavlja zdravilo proti malariji, taksol iz lubja tise (*Taxus sp.*) je zdravilna učinkovina, ki se jo uporablja kot zdravilo proti raku. Kot začimba je znan cimet, ki se ga pridobiva iz zmlete skorje cejlonskega (*Cinnamomum zeylanicum*) in kitajskega (*Cinnamomum cassia*) cimetovega drevesa. Johimbina, glavni alkaloid, najden v izvlečkih skorje drevesa johimbe (*Pausinystlia yohimbe*), se uporablja že stoletja v zeliščni medicini. Nenazadnje so v skorji prisotna tudi barvila, kot so flavonoidi, med katerimi so nekatera ekonomsko pomembna (npr. kvercetin, taksifolin) in pa antocianini in levko antocianini, za katere je značilno tudi farmakološko delovanje (Kac in Mlinarič, 2004; Urek, 2005; Čebela in sod., 2006; Dermastia, 2006; Marušič, 2008; Zega, 2008; <http://en.wikipedia.org/wiki/Bark>).

Skorja iglavcev je bila dolga stoletja odpadke pri proizvodnji lesa z relativno omejeno uporabo. Zdaj jo uporabljajo v hortikulturne namene, od takrat, ko so ugotovili, da je skorja iglavcev bogat vir antioksidativnih učinkovin, pa jo uporabljamo tudi za ekstrakcijo polifenolov, ki so zelo močni antioksidanti (Štrukelj, 2008).

Antocianini in antocianidini se odlikujejo z močnim antioksidantskim delovanjem in jih raziskujejo zaradi njihovega protirakavega potenciala. Poleg tega so tudi odkrili nekatere farmacevtske učinke antocianinov pri zdravljenju srčno-žilnih obolenj in v oftalmologiji (<http://maximumportal.com/clanek?ContentID=415>).

V nadaljevanju prispevka so nekoliko podrobneje predstavljeni komercialno najpomembnejši produkti, pridobljeni iz skorje.

PLUTA

Pluta je naravni material, ki ga pridobivajo iz skorje hrasta plutovca (*Quercus suber*). Plutovec je značilno zimzeleno

drevo, ki zraste do 20 m visoko in uspeva v obmorskem pasu zahodnomediterranskih držav (Portugalska, Španija, Francija, Italija, Alžirija, Maroko in Tunizija). Lubje debela in močnejših vej ima do 20 cm debelo plast plute. Skorjo režejo s posebno sekiro, ki ima dolgo držalo in lahko rezilo, ali z ukrivljeno (srpasto) ročno žago (slika 2). Prvo rezanje poteka, ko je premer drevesa okrog 20 cm, to je med 20. in 40. letom. Pluta, pridobljena iz mladega (juvenilnega) drevesa, spada v najnižji kakovostni razred. Debelo skorjo odstranjujejo približno vsakih deset let, in sicer od maja do avgusta, do starosti drevesa okoli 200 let, visoko kakovost pa ima pluta od tretjega rezanja dalje. Odstranitev skorje ne poškoduje drevesa, saj je delo ročno, skorja pa se postopoma obnavlja (http://sl.wikipedia.org/wiki/Hrast_plutovec).

Pri plutovcu je felem posebej razvit. Zaradi nizke toplotne prevodnosti in prepustnosti felem skupaj s preostalo skorjo odlično varuje vitalni del drevesa (živa tkiva ličja in kambija) pred previsokimi temperaturami in izsuševanjem. V enem kubičnem centimetru plute je približno trideset milijonov celic. Celice plute so mrtve, prizmatičnih oblik, njihove stene, ki vsebujejo suberin in voske, so vodoodporne. Tkivo v tangencialnem prerezu spominja na satje. Skorjo plutovca sestavlja (40–45 %) suberina, 12 % polisaharidov, 27 % lignina, voskov in anorganskih snovi. Zaradi satovju podobne sestave je pluta kot material: dober toplotni in zvočni izolator, neprepustna, slabo gorljiva, stisljiva, elastična, blaži vibracije, ni strupena, enostavna za vzdrževanje in čiščenje, antistatična, odporna na udarce, antibakterična in ima majhno težo (<http://sl.wikipedia.org/wiki/Pluta>).

Sicer so pluto poznali že v antiki. Grki in Rimljani so jo uporabljali kot plavalni pripomoček (rešilni jopič), doda-



Slika 2: Ročno odstranjevanje plute s plutovca
(<http://www.edenwines.co.uk/images/cork.jpg>).

tek za čolne, ribiško mrežo ipd. Kakovost plute je odvisna od genskih lastnosti dreves, starosti in rastišča. Drevesa, ki ne proizvajajo dovolj debele skorje, posekajo in izkoristijo njihov les. Največ plute (okoli 50 % celotne svetovne proizvodnje) pridobijo na Portugalskem. Pluto predelujejo v posebnih obratih, kjer odrezano skorjo začasno zložijo v skladovalnice, nato pa jo položijo v posebne kadi z vrelo vodo za približno pol ure. S tem odstranijo nepotrebne snovi in omehčajo zunanjo razpokano skorjo, ki se na ta način lažje odstrani. Pluto nato zračno sušijo, dokler teža ne doseže dveh tretjin sveže odrezane skorje. Sortirajo jo glede na kakovost in debelino. Plutovina (tehnično predelana pluta) je surovina za različne izdelke. Iz boljših kosov plute izdelujejo zamaške za vino in režejo izolacijske plošče, ostanke pridelave in slabše kose pa stiskajo in zlepijo. Uporabljajo jo tudi za izdelavo umetne plute, linoleja, oglasnih desk, talnih oblog, plovcev in za različne druge izdelke. Talne obloge iz plute izdelujejo že stoletja. Danes je proizvodnja zelo napredovala in v Evropi so talne obloge iz plute postale zopet zelo zaželenje, zlasti pri ljudeh, ki so okoljsko zavedni in energijsko varčni (<http://www.korak.ws/clanki/pluta>).

KAVČUK

Naravni kavčuk je visoko polimerna prožna snov, ki se nahaja v mlečku nekaterih tropskih rastlin. Največ ga pridobivajo iz drevesa kavčukovca (*Hevea brasiliensis*), ki spada v družino mlečkovk (*Euphorbiaceae*) in prispeva 95 % svetovnega letnega pridelka naravnega kavčuka. Naravno rastišče kavčukovca je porečje Amazonke (Brazilija, Ekvador, Venezuela, Kolumbija, Peru in Bolivija). Po izumu postopka vulkanizacije pa so kavčuk začeli gojiti tudi na plantažah v drugih delih tropskega območja. Danes gojijo kavčukovec v JV Aziji (Indonezija, Malezija, Indija, Šrilanka, Tajska) in zahodni Afriki (Liberija in Gana), kjer se pridelava večina svetovne proizvodnje (Urek, 2005; Šuster, 2005). Mleček gradi približno 5000 molekul izoprena in je glavna surovina za izdelovanje gume. Pridobivajo ga med deževnimi dobami, tj. od junija do konca decembra. Popolnoma razvito drevo daje od sedmega leta dalje med skoraj šestmesečnim obdobjem 5 do 8 kg kavčuka. Kavčuk pridobivajo tako, da poševno zarežejo v lubje utor v obliki spirale, iz katerega se cedi mleček oz. lateks in se nabira v posodi, ki je pritrjena k deblu. Lubje se postopoma zaraste, zato se lahko leta in leta izkorišča isto drevo. Iz lateksa izkosmičijo delčke kavčuka (kavčuk koagulira), nato ga sperejo in razvaljajo v folije (surovi kavčuk) (Urek, 2005; Šuster, 2005).

Iz naravnega kavčuka z vulkanizacijo izdelujejo gumo. Proces vulkanizacije kavčuka sega več kot 3500 let nazaj, v čas prvih velikih civilizacij. Stare srednjeameriške civilizacije so pridobivale lateks iz *Castilleja elastice*, ene izmed vrst kavčukovca, ki je rasel na tem področju. Kavčukov-

cu so dodajali sok vijavke, rdeči slak (*Ipomoea alba*), da so dobili gumi podobno snov. V Evropi je kavčuk prvič omenjen leta 1770, iz katerega so proizvajali razne gumene izdelke v manjših količinah. Material ni imel daljše obstojnosti, bil je lepljiv, imel je neprijeten vonj in je gnil. Prva semena brazilskega kavčuka je leta 1876 prinesel angleški botanik v botanični vrt Kew Gardens v Anglijo, čeprav je imela Brazilija monopol nad kavčukom in je bila zagrožena smrtna kazen za izvoznike. Iz Anglije so prve rastline razširili v britanske kolonije v jugovzhodni Aziji in tako osnovali nasade, bogate s pridelkom. Pomanjkljivost prvih izdelkov iz kavčuka je bila njihova lepljivost pri povišani temperaturi, v hladnem stanju pa relativno visoka trdota in krhkost. Surovi kavčuk je šele z vulkanizacijo v gumo dobil dragocene lastnosti. Vulkanizacijo kavčuka je leta 1839 povsem slučajno odkril Charles Goodyear, ko je ugotovil, da je mogoče mehki in lepljivi naravni kavčuk s segrevanjem in dodajanjem žvepla, ki mu je sledilo hitro ohlajanje, spremeniti v elastični material (gumo), kar je omogočilo kontinuiran in hiter razvoj gumarstva (Urek, 2005; <http://sl.wikipedia.org/wiki/Vulkanizacija>).

Vulkanizacija je proces premreženja polimernih verig v gumi z dodatkom majhne množine žvepla. Z vulkaniziranjem lateksa začne naravni kavčuk postopno razpadati v mokro drobljivo snov. Proces razpada je delno odvisen od razpada mlečnih beljakovin in od razpada velikih kavčukovih molekul zaradi oksidacije na zraku, saj se vežejo kisikove molekule. Snov, ki jo iz kavčuka pridobimo z vulkanizacijo, imenujemo guma. Mehka guma vsebuje 5 %–10 %, trda guma pa 30 %–50 % žvepla. Kavčuk in guma se na svetlobi "starata", kar upočasni z dodajanjem stabilizatorjev. Surovi kavčuk je rumen do rjav (gostota 0,94 g/cm³). Netopen je v vodi, topen je v ogljikovodikih in kloriranih ogljikovodikih. Temperatura obstojnosti je od -60 °C do 100 °C. Guma je bistveno bolj elastična, ima večjo gostoto ter nabreka v organskih topilih. Poleg tega so dobre lastnosti gume še: majhna obraba, nepropustnost za vodo in zrak, odpornost na kisline, obstojnost pri 200 °C in prožnost pri -100 °C. Guma se tudi odlično spaja z drugimi materiali, npr. s kovinami. Lastnosti, ki jih imajo gumeni izdelki, so odvisne od receptur, od postopkov mešanja zmesi in od proizvodnega procesa samih izdelkov. Guma je podlaga za več kot 50.000 izdelkov. Današnja celotna poraba kavčuka v svetu je 15 milijonov ton, od tega predelajo 38 % naravnega kavčuka in približno 62 % različnih vrst sintetičnih kavčukov. Približno polovico surovine porabijo za proizvodnjo avtomobilskih pnevmatik, polovico pa za druge gumene izdelke, ki so namenjeni široki potrošnji, npr. v medicini, industriji, itd. (Urek, 2005; <http://sl.wikipedia.org/wiki/Vulkanizacija>).

CIMET

Cimet je začimba, ki jo pridobivajo predvsem iz cejlonskega (*Cinnamomum zeylanicum*) in kitajskega (*Cinnamomum cassia*) cimetovega drevesa. Pridobivajo ga iz notranjega dela skorje drevesa cimetovca, uporablja se posušena tanka notranja plast skorje, delno kot zvite paličice, delno kot prah (slika 3). Njegovi rojstni kraji segajo od Oceanije prek Šrilanke pa vse do srednje Azije. Cimet je ena od najstarejših začimb in dišavnic. Ima izredno bogato zgodovino, ki so jo kovali Feničani, Kitajci in Egipčani, pa tudi Rimljani so ga poznali in uvažali iz Perzijskega zaliva. (<http://sl.wikipedia.org/wiki/Cimet>; Marušič, 2008). Od 16. do 18. stoletja je cimet veljal v Evropi za zelo drago in cenjeno začimbo, kamor so ga najprej prinašali arabski trgovci. V 16. stoletju so Portugalci zasedli Šrilanko, kasneje so jih nasledili Nizozemci in na koncu Angleži in vsi so od prebivalcev zahtevali davek v obliki cimeta (<http://sl.wikipedia.org/wiki/Cimet>).

Eterično olje destilirajo iz skorje in listov. Skorja vsebuje 0,5 %–2 % eteričnega olja, čreslovine, barvila idr. Olje sestavljajo pretežno fenilpropanske spojine: cinamaldehyd (do 75 %), eugenol (do 10 %), in številne monoterpeneske in seskviterpeneske spojine, npr. linalol, α -pinen. Eterično olje iz listov se po kemijski sestavi razlikuje od olja iz skorje. Vsebuje več eugenola (80 %–96 %) in manj cinamaldehyda (3 %). Olje iz lubja je kožni toksin in draži mukozne membrane, zato se nikoli ne sme uporabljati direktno na koži. Eterično olje že tradicionalno uporabljajo kot aromatik za izdelavo kozmetičnih izdelkov in parfumov in za blaženje različnih prebavnih težav (začimba). Dokazano je, da ima olje protibakterijsko in protiglivično aktivnost, poizkusi na živalih pa so pokazali, da zlasti cinamaldehyd deluje stimulatивно na dihanje in srčno mišico, nekateri avtorji mu pripišejo celo protirakavo delovanje (Traven in sod., 2006).

O njegovih blagodejnih lastnostih je znanega vedno več, saj postaja čedalje pogostejši predmet biokemijskih



Slika 3: Cimetove paličice in prah (<http://www.cafe.hr/wp-content/uploads/cimet.jpg>).

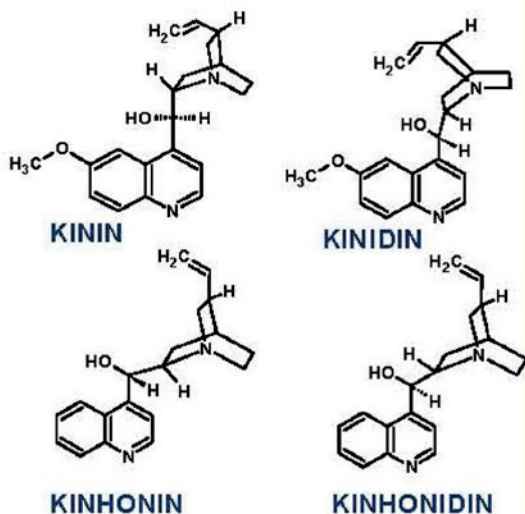
raziskav. Nekoč izredno cenjena začimba danes postaja potencialno zdravilo za razne tegobe in presnovne motnje. Njegove učinkovine lahko delimo na lipofilne (topijo se v maščobah) in hidrofilne (topijo se v vodi in njenih raztopinah) (<http://www.pomurske-lekarne.si/si/index.cfm?id=1594>). V vodi topni del cimetove droge vsebuje polifenolno spojino MHCP (metilhidroksikalkon polimer), tanine in flavone. Flavoni so močni antioksidanti, ki vplivajo na prepustnost žilnih sten in kapilar, tako da jih okrepijo. Že majhne količine cimeta v hrani naj bi zmanjšale nivo sladkorja v krvi, saj naj bi določene sestavine cimeta delovale podobno kot insulin. Laboratorijske raziskave čedalje bolj potrjujejo učinkovitost snovi MHCP, ki je odličen lovilec prostih radikalov in odličen inzulinomimetik, kar pomeni, da posnema delovanje inzulina. Poleg tega naj bi zmanjševal delež maščob in holesterola v krvi. Tudi v tigrovi oz. kitajski masti je ena od sestavin cimetova esenca. Mazilo se še danes uporablja za lajšanje mišično-skeletnih bolečin, simptomov prehlada, sinusnih vnetij in glavobola (<http://www.pomurske-lekarne.si/si/index.cfm?id=1594>; Marušič, 2008).

UPORABA ALKALOIDOV V ZDRAVSTVU

Večino zabeležene človeške zgodovine je mogoče zaslediti uporabo rastlinskih alkaloidov pri pripravi zdravilnih in strupenih napitkov. Zaradi njihovega izjemno raznolikega farmakološkega delovanja so ti pomembno zaznamovali človeško zgodovino, tako v dobrem, kot tudi v slabem. Izraz alkaloid je skoval leta 1819 Carl Meissner iz arabskega imena al-qali (arabsko ime za rastlino, iz katere so prvič pridobili kalijev karbonat) in alkaloid definiral kot farmakološko aktivno spojino rastlinskega izvora, ki vsebuje dušik. Po 190 letih alkaloidnih raziskav definicija ni več povsem točna, a še kar ustrezna. Danes vemo, da alkaloidi niso le rastlinske spojine, čeprav še vedno ni povsem jasno ali v drugih organizmih res poteka njihova sinteza, ali pa so alkaloidi pridobili na drugačen način. Mnogi na novo odkriti alkaloidi tudi nimajo farmakološkega delovanja. Vloga alkaloidov je bila dolgo neznanka, a danes jo povežemo z ekokemično obrambo. Prav tako mnogi alkaloidi delujejo protimikrobno ali kot prehranski repelenti. Še danes so mnogi rastlinski alkaloidi sestavni del zdravil na recept. Mnogi alkaloidi so služili tudi kot osnova za izdelavo modernih sintetičnih drog (Dermastia, 2006).

KININ

Skorja kininovca (*Cinchona succirubra*) vsebuje okoli 6 % alkaloidov, od teh je skoraj polovica kinina. Med ostale glavne alkaloidne spadajo še kinidin, kinhonin in kinhonidin (slika 4). Kinin vsebuje antipiretik (zdravilo za zniževanje povišane telesne temperature), analgetik (protibolečinsko zdravilo) in deluje proti malariji. Ime izvira iz prvotnega



Slika 4: Glavni alkaloidi v skorji kininovca (Zega, 2008).

Quechua (Inca) beseda za lubje drevesa Kinin, »quina« ali »quina-quina«, kar je v grobem pomeni »lubje lubje« ali »sveti lubje«. Obsežna uporaba kinina se je začela leta 1850. Sicer so uprašeno skorjo kininovca že Perujski Indijanci uporabljali kot antipiretik. Leta 1630 so ga jezuiti prinesli v Evropo za zdravljenje malarije. Danes ga gojijo v tropih, zlasti na Javi (<http://wiki.fkkt.uni-lj.si/index.php/Kinin>).

Malarija je vročinska bolezen, ki jo povzročajo plazmodiji in prenašajo anofelesi. Pri tej bolezni se ponavljajo napadi mrzlice in visoke vročine v zaporednih razmakih, skupaj z znojenjem, anemijo (slabokrvnost) in splenomegalijo (povečanje vranice) (Zega, 2008). Malarija vsako leto zahteva milijone žrtev v toplejših predelih Zemlje. Od leta 1944 kininu kemijsko podobne zdravilne snovi sintetizirajo v tovarnah. V izredno visokih koncentracijah kinin lahko povzroči ohromitev (<http://sl.wikipedia.org/wiki/Malarija>).

Kinin je alkaloid zelo grenkega okusa, saj že en del kinina na tri milijone delov tekočine daje živilu (pijači) grenak okus. V medicini ga uporabljajo za sprostitev krčev v mečih, zdravljenje artritisa, vendar v zelo majhnih količinah, v obliki sulfata ali hidroklorida. V prehranski industriji ga največ uporabljajo za pripravo brezalkoholnih pijač tipa tonik (vendar v zelo majhnih količinah), saj jim daje osvežujoč grenak priokus (Zega, 2008; <http://wiki.fkkt.uni-lj.si/index.php/Kinin>).

JOHIMBIN

Johimbin se uporablja že stoletja v zeliščni medicini. Je ena izmed velikih družin indolnih alkaloidov, imenovanih johimbani. Johimbin je glavni alkaloid, najden v izvlečkih skorje drevesa johimbe (*Pausinystlia yohimbe*), ki raste v tropski Zahodni Afriki in v Kongu. Johimbin, izoliran iz

skorje, se uporablja kot simpatolitik (vpliva na delovanje avtonomnega živčnega sistema) in midriatik (širi zenico) ter za zdravljenje impotence. Skorjo johimbe uporabljajo tudi kot afrodiziak in pri izčrpanosti (Kac in Mlinarič, 2004).

TAKSOL

Taksol (industrijsko ime zdravila je Paclitaxel) je danes ena izmed pomembnejših zdravilnih spojin in predmet številnih raziskav. Iz njega namreč proizvajajo izredno učinkovito zdravilo proti tumorskim obolenjem (slika 5). V tisi (*Taxus sp.*) se taksol pojavlja v različnih tkivih in v različnih koncentracijah. Največ ga je v skorji, nekatere izhodne molekule, iz katerih nato s tehnološkimi postopki proizvedejo taksol, pa prevladujejo v iglicah. Taksol se sintetizira v zapletenem in dolgem procesu, med katerim se osnovni terpenoidni skelet bistveno modificira. Njegova vloga v rastlini naj bi bila, tako kot pri drugih modificiranih terpenih; odganjanje in odvrčanje herbivorov (Čebela in sod., 2006).

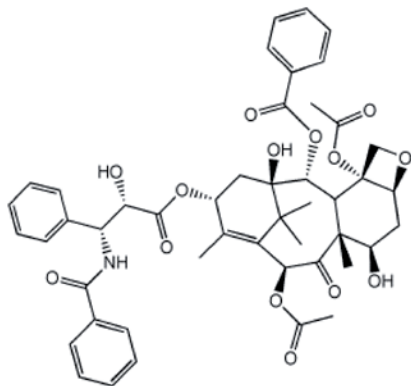
Leta 1965 sta ameriška kemika Wall in Wani pričela z analizo tisinih vzorcev in že konec istega leta odkrila edinstveno delovanje ekstrakta, pridobljenega iz kalifornijske tise (*Taxus brevifolia*) pri uničevanju kancerogenih celic. Taksol so do pred kratkim pridobivali izključno iz skorje in iglic tise *Taxus brevifolia*. Za pridobitev majhnih količin ekstrakta so potrebne velike količine tise, ki je počasi rastoče drevo, zato prekomerno izkoriščanje za pridobivanje taksola ni mogoče. Za 1 kg taksola je namreč potrebnih približno 27000 dreves (Čebela in sod., 2006).

Ko je leta 1990 v Aziji prišla v javnost tehnologija ekstrakcije taksola, je himalajska tisa (*Taxus wallichiana*) skoraj izumrla. Tudi v Ameriki se je v začetku devetdesetih let 20. stoletja odvijalo množično nabiranje skorje. Kasneje so začeli tudi z umetnim sajenjem dreves in ustvarjanjem nasadov, ki so jih uporabljali za znanstvene raziskave. Leta 1994 je bila objavljena popolna kemična sinteza, vendar je končni izkoristek predstavljal le pičla dva odstotka, poleg tega pa je bil celoten postopek dolgotrajen in precej drag. Naslednjo alternativno možnost je predstavljala semisinteza iz taksolovih predhodnikov, ki se v večjih količinah pojavljajo v rastlinskem materialu. Leta 1980 je Pierre Poirier odkril, da se 10-deacetyl baccatin III (10-DAB) pojavlja v večjih količinah kot taksol in se primarno nahaja v iglicah evropske tise (*Taxus baccata*), ki je pogosta vrsta v Evropi in Aziji. Pozitivno je bilo tudi dejstvo, da pridobivanje iz iglic ne poškoduje drevesa. Izkoristek je presegal 80 %. Ta postopek je v uporabi še danes (Čebela in sod., 2006).

Dandanes poteka iskanje novjših in učinkovitejših alternativnih postopkov za pridobivanje taksola. Nekateri znanstveniki odkrivajo nove vrste, ki bi vsebovale večje količine taksola. Vzgojili so že vrtno različico tise (*Taxus media Hicksii*), ki akumulira več taksola, vendar vrsto še razisku-

jejo. V zadnjem času se raziskuje patogeno glivo, ki raste na tisi in prav tako proizvaja taksol, in pospešeno tudi na področju prenosa genov za sintezo taksola v prokariote, kar pa je še vedno v povojih (Čebela in sod., 2006).

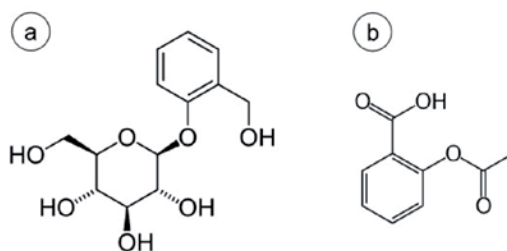
Delovanje taksola izkoriščajo pri terapiji nekaterih vrst raka, predvsem metastatskega raka dojke, jajčnikov, testisov, glave in grla, nedrobnoceličnega karcinoma pljuč, Kaposijevega sarkoma, ki je povezan z aidsom itd. (Čebela in sod., 2006).



Slika 5: Shematska struktura taksola (<http://www.aspergillus.org.uk/secure/metabolites/gifs/taxol.gif>).

ASPIRIN IN VRBOVA SKORJA

Salicin je fenolni glukozidhidroksibenzil alkohol (slika 6a). V skorji in listih breze se salicini nahajajo v tako velikih količinah, da so bili zanimivi za uporabo v farmaciji. Že stari Grki so spoznali, da lahko iz vrbove (*Salix*) skorje pridobivajo učinkovino, ki zelo uspešno znižuje povišano telesno temperaturo in lajša bolečine. V obdobju evropskega srednjega veka je veliko dosežkov in spoznanj starih Grkov utonilo v pozabo, tudi na področju medicine in zdravilstva. V 18. st. so v Veliki Britaniji prvič znanstveno poročali o poskusih na izvlečkih iz vrbove skorje. Postopoma so zdravniki začeli predpisovati vrbovo skorjo za znižanje povišane telesne temperature in njena uporaba je tako počasi, a zanesljivo vstopala v svet uradne medicine. Pomemben mejnik je bila celinska blokada, ki jo je uvedel Napoleon. Posledica tega je bila nujna potreba po nadomestnem zdravilu, kar je povzročilo številne raziskave. V razvojni poti do odkritja acetilsalicilne kisline so sodelovali kemiki iz vse Evrope. Leta 1828 je Johann Andreas Buchner iz skorje vrbe izločil rumeno maso, ki jo je poimenoval salicin. Leto dni pozneje je farmacevtu Lerouxu uspela pretvorba salicina v kristalno obliko. Malce več kot devet let pozneje je italijanskemu kemiku Raffaelu Piriu uspelo izolirati brezbarvne igličaste kristalne salicilne kisline. Leta 1859 je Herman Kolbe,



Slika 6: (a) Salicin in (b) acetilsalicilna kislina (<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ab/Salicin-2D-skeletal.png>, <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b0/Aspirin-skeletal.png>).

profesor iz Marburga, po razjasnitvi kemijske strukture salicilno kislino tudi sintetiziral. To je bilo zelo pomembno predvsem zaradi tega, ker se je pri uporabi rastlinskih pripravkov začel pojavljati problem odmerjanja, pa tudi naravni viri kmalu niso več zadostovali za zadovoljevanje vedno večjih potreb. Kmalu se je začela industrijska proizvodnja salicilne kisline, vendar je njeno množično uporabo omejevalo veliko stranskih učinkov (neprijeten okus, po katerem so bolniki bruhal, draženje želodčne sluznice). Do končne rešitve pa se je dokopal mladi nemški kemik Felix Hoffmann, ki je bil zaposlen v Bayerju, ko je leta 1897 acetaliral salicilno kislino in s tem pridobil stoodstotno čisto in stabilno učinkovino, ki je bila primernejša za terapevtsko uporabo in hkrati obstojnejša. Od Hoffmanovega odkritja pa do množične industrijske proizvodnje zdravila je ostal le še korak. S farmakologom Dresserjem sta opravila prve tovrstne raziskave v zgodovini. Izvor imena Aspirin je sestavljen iz predpone a, ki izvira iz besede acetaliranje (postopek, pri katerem se salicilna kislina spremeni v acetilsalicilno kislino), osnova spir pa prihaja od spirne kisline, spojine, ki je identična salicilni kislini, pridobivajo pa jo iz rastline *Spirea ulmaria* (medvejka oz. oslad). Končni zlog -in je končnica, ki so jo takrat pogosto uporabljali za farmacevtske izdelke. Sicer je acetilsalicilna kislina ester hidroksibenzojske (salicilne) in očetne kisline (slika 6b) (<http://en.wikipedia.org/wiki/Aspirin>; <http://inventors.about.com/library/inventors/blaspirin.htm>; <http://www.aspirin.si/scripts/pages/si/ka-ko-nastane-aspirin.php>).

TANINI V ZDRAVILSTVU

V zdravilstvu izkoriščamo lastnost taninov za obarjanje beljakovine. Tanine v zdravilne namene uporabljamo v nizkih koncentracijah in le kot poparke iz nekaterih zdravilnih rastlin. Večina taninov v teh rastlinah je vodotopnih katehinov, ki so odporni na delovanje želodčnega soka in učinkujejo tudi v debelem črevesu. Hrastova skorja vsebuje pretežno galotanine, ki se razgradijo v tankem čre-

vesu, zato so le malo učinkoviti v debelem črevesu in pri lajšanju diareje.

V zdravilске namene se uporablja skorja mladih vej in stebel doba (*Quercus robur*), ki se jo nabira spomladi. Posušena skorja ima grenak in trpek okus. Suha skorja je uporabna le, dokler je rumenkaste barve, ko pa postane rdeča, se čreslovine v njej spremenijo in s tem zmanjšajo njeno uporabnost. Pripravke iz hrastove skorje se uporablja v glavnem zunanje, za pripravo zdravilnih kopeli. Delujejo kot adstringent, kar pomeni, da tvorijo zaščitno plast na površini kože in sluznic, zavirajo rast mikroorganizmov, blažijo vneto in srbečo kožo ter pospešujejo celjenje prask in razjed (http://www.mb-lekarne.si/index.php3?p=ZS_hrastova_skorja).

NARAVNI ANTIOKSIDANT PYCNOGENOL KOT POMOČ PRI SLADKORNI BOLEZNI

Iz skorje iglavcev pridobivajo zmes polifenolov, ki izkazuje zelo močne zaščitne antioksidativne učinke in nevtralizira nekatere škodljive posledice delovanja prostih radikalov. Zaradi velikih količin in ekonomičnosti je eden glavnih virov zmesi polifenolov izvleček skorje mediteranskega bora (*Pinus maritima*), ki se s skupnim imenom kot zmes polifenolov imenuje Pycnogenol.

Raziskave, ki potekajo na Fakulteti za farmacijo, kažejo na to, da so tudi v nekaterih drugih iglavcih, ne le v boru, podobne zmesi polifenolov, ki so enakovreden nadomestek Pycnogenolu.

Že dobrih deset let je znano, da izvleček skorje mediteranskega bora znižuje koncentracijo glukoze v krvi, saj zmes flavonoidov bistveno zadrži privzem glukoze iz hrane v krvni obtok.

Učinkovine v Pycnogenolu dodatno delujejo na izboljšanje statusa bolnikov s sladkorno boleznijo tako, da zmanjšujejo napredovanje poškodb ožilja in očesnega zrkla. Ker pa je za sladkorno bolezen tipa 2 značilno, da bolezen spremlja veliko nepravilnosti, ki nastanejo zaradi napredovanja bolezni, kot je previsoka raven slabega holesterola, visok krvni tlak in povečano zlepljanje trombocitov, delujejo omenjene učinkovine v Pycnogenolu preventivno tudi na omenjene bolezenske pojave (Štrukelj, 2008).

SKLEP

Skorja predstavlja znaten delež drevesa, vendar z izjemo posameznih izjem danes še vedno predstavlja stranski, gospodarsko manj pomemben del drevesa. Kompleksna kemijska zgradba skorje v posameznem drevesu, kakor tudi med drevesnimi vrstami, otežuje njeno optimalno predelavo in uporabo. Vsekakor skorja ostaja potencialna surovina za številne nove proizvode in različne oblike

izkoriščanja. Tega se raziskovalci z različnih področij zavdajo, kar se odraža v povečanem številu raziskav skorje v zadnjih letih, zlasti na področju medicine in farmacije.

ZAHVALA

Prispevek je bil pripravljen v okviru raziskovalnega programa Gozdna biologija, ekologija in tehnologija P4-0107.

VIRI

1. Blanchet P., Cloutier A., Riedl B. (2000) Particleboard made from hammer milled black spruce bark residues. *Wood Science and Technology*, 34: 11-19
2. Čebela J., Deliž T., Demič R., Doles T., Draganjec N., Dragin U., Drašler B., Erzar T., Femec S. (2006) Tisa in taksol. V: Sekundarni metaboliti. Zbornik projektov problemsko orientiranega učenja študentov prvega letnika študija Biologija 2005/2006. Dermastia M (Ur.), Oddelek za biologijo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, 18-30
3. Dermastia M. (2006) Splošno o sekundarnih metabolitih. V: Sekundarni metaboliti. Zbornik projektov problemsko orientiranega učenja študentov prvega letnika študija Biologija 2005/2006. Dermastia M (Ur.), Oddelek za biologijo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, 5-7
4. Dermastia M. (2007) Pogled v rastline. Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana, 237
5. Esau K. (1939) Development and structure of the phloem tissue. *The Botanical Review*, 5: 373-432
6. Fengel D., Wegener G. (1989) Wood: chemistry, ultrastructure, reactions. Walter de Gruyter, Berlin, 613
7. <http://www.edenwines.co.uk/images/cork.JPG> (29.12.2009)
8. <http://en.wikipedia.org/wiki/Aspirin> (12.4.2010)
9. <http://en.wikipedia.org/wiki/Bark> (29.12.2009)
10. <http://inventors.about.com/library/inventors/blaspirin.htm> (12.4.2010)
11. <http://maximum-portal.com/clanek?ContentID=415> (31.12.2009)
12. <http://sl.wikipedia.org/wiki/Alkaloid> (18.2.2010)
13. <http://sl.wikipedia.org/wiki/Cimet> (7.1.2010)
14. http://sl.wikipedia.org/wiki/Hrast_plutovec (29.12.2009)
15. <http://sl.wikipedia.org/wiki/Malaria> (18.2.2010)
16. <http://sl.wikipedia.org/wiki/Pluta> (29.12.2009)
17. <http://sl.wikipedia.org/wiki/Vulkanizacija> (29.12.2009)
18. <http://wiki.fkkt.uni-lj.si/index.php/Kinin> (18.2.2010)
19. <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ab/Salicylic-2D-skeletal.png> (12.4.2010)
20. <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b0/Aspirin-skeletal.png> (12.4.2010)
21. <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c6/Flavon.svg/242px-Flavon.svg.png> (12.4.2010)
22. http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/0d/Gallic_acid.svg/119px-Gallic_acid.svg.png (20.2.2010)
23. <http://www.aspergillus.org.uk/secure/metabolites/gifs/taxol.gif> (13.4.2010)
24. <http://www.aspirin.si/scripts/pages/si/kako-nastane-aspirin.php> (12.4.2010)
25. <http://www.cafe.hr/wp-content/uploads/cimet.jpg> (7.1.2010)
26. <http://www.edenwines.co.uk/images/cork> (29.12.2009)
27. <http://www.korak.ws/clanki/pluta> (29.12.2009)

28. http://www.mb-lekarne.si/index.php3?p=ZS_hrastova_skorja (31.12.2009)
29. <http://www.pomurske-lekarne.si/si/index.cfm?id=1594> (4.1.2010)
30. Kac J., Mlinarič A. (2004) Pomembne interakcije nekaterih zdravilnih rastlin z zdravili. Zdravniški vestnik, 73: 667-671
31. Marušič M. (2008) Cimet ... ta magični prašek. Naša lekarna, 28: 50-57
32. Romero C. (2010) Bark Ecology. Ecology.info 34: <http://www.ecology.info/article.aspx?cid=10&id=47>
33. Srivastava L.M. (1964) Anatomy, chemistry and physiology of bark. International Review of Forestry Research, 1: 204-277
34. Ščernjavič R. (2009) Vpliv deleža skorje na mehanske lastnosti ivernih plošč. Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij). Oddelek za lesarstvo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, 53
35. Štrukelj B. (2008) Naravni antioksidant Pycnogenol kot pomoč pri sladkorni bolezni. Naša lekarna, 27: 52-55
36. Šuster D. (2005) Ugotavljanje naravne odpornosti palmovine (*Cocos nucifera*) in lesa kavčukovca (*Hevea brasiliensis*) na trohnjenje. Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij). Oddelek za lesarstvo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, 36
37. Tišler V. (1986) Kemija lesa. Nerecenzirano študijsko gradivo. Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo, Univerza v Ljubljani, Ljubljana
38. Torelli N. (1983) Skorja – izvor, zgradba in terminologija. Les, 3-4: 53-56
39. Torelli N. (1990) Les in skorja. Oddelek za lesarstvo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, 70
40. Traven S., Novak D., Vengust D., Kogovšek N., Vidmar J., Zakotnik T., Zakšek B., Zupan S., Žnidaršič A. (2006) Monoterpeni. V: Sekundarni metaboliti. Zbornik projektov problemsko orientiranega učenja študentov prvega letnika študija Biologija 2005/2006. Dermastia M (Ur.), Oddelek za biologijo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, 8-17
41. Trockenbrodt M. (1990) Survey and discussion of the terminology used in bark anatomy. IAWA Bulletin n.s., 11: 141-166
42. Urek A. (2005) Pomen reciklaže avtopnevmatik. Specialistično delo. Ekonomska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, 65
43. Zega A. (2008) Antimalariki. Farmacevtska kemija III. Nerecenzirano študijsko gradivo. Fakulteta za farmacijo, Univerza v Ljubljani, Ljubljana

Nepovratne finančne spodbude le za lesena okna



V petek 31. decembra 2010 sta bila v Uradnem listu RS objavljena javna poziva Eko sklada za dodeljevanje nepovratnih sredstev, pripravljena na podlagi Programa za dodeljevanje nepovratnih finančnih spodbud občanom za izboljšanje energetske učinkovitosti z namenom doseganja prihrankov energije v letu 2011, ki ga je 9. decembra 2010 potrdila vlada.

Eko sklad bo v letu 2011 iz sredstev, ki jih zbira na podlagi energetskega zakona in uredbe o zagotavljanju prihrankov energije pri končnih odjemalcih, občanom ponudil nepovratne finančne spodbude v skupni višini 12 milijonov evrov. Večja sprememba v primerjavi z letom 2010 je omejitev spodbud na področju zamenjave zunanjega stavbnega pohištva, tako da bodo do sredstev upravičeni le investitorji v lesena okna, balkonska vrata in fiksne zasteklitve.

Z namenom spodbujanja vgradnje naravnih materialov in s ciljem doseganja večjega deleža uporabe naravnih materialov kot tudi z vidika trajnostne gradnje oz. obnove stavb javni poziv za dodelitev nepovratnih finančnih spodbud vključuje po novem le spodbujanje vgradnje lesenih oken, balkonskih vrat in fiksni zasteklitve in ne več zunanjega stavbnega pohištva iz PVC ali kovinskih materialov pri zamenjavi obstoječega stavbnega pohištva v primeru obnove obstoječih stavb.

Z namenom spodbujanja vgradnje naravnih materialov in s ciljem doseganja večjega deleža uporabe naravnih materialov kot tudi z vidika trajnostne gradnje oz. obnove stavb javni poziv za dodelitev nepovratnih finančnih spodbud vključuje po novem le spodbujanje vgradnje lesenih oken, balkonskih vrat in fiksni zasteklitve in ne več zunanjega stavbnega pohištva iz PVC ali kovinskih materialov pri zamenjavi obstoječega stavbnega pohištva v primeru obnove obstoječih stavb.

Na podlagi v letu 2010 prejetih vlog in dodelitev pravice do nepovratnih sredstev na Eko skladu ugotavljamo, da je 40 % vseh dodeljenih nepovratnih sredstev namenjenih zamenjavi zunanjega stavbnega pohištva z novim, ki pa je izdelano iz PVC profilov. Kljub enkrat višji spodbudi za vgradnjo lesenega stavbnega pohištva so se občani raje odločali za cenejša PVC okna, balkonska vrata in fiksne zasteklitve. Okna izdelana iz PVC profilov so danes bistveno cenejša kot okna izdelana iz lesa, hkrati pa skoraj celotna ponudba teh oken izpolnjuje razpisne zahteve energetske učinkovitosti, tako da je bil namen spodbud v smislu znižanja cen na trgu in izboljšanja energetske učinkovitosti produktov v tem segmentu že dosežen. Občani se predvsem zaradi višje investicije in s tem povezane daljše vračilne dobe investiranega ukrepa z vidika prihranka energije le redko odločajo za vgradnjo lesenih oken. To pa je dodaten razlog upravičenosti spodbujanja tega ukrepa.

Novica je povzeta iz uradne objave na spletni strani EKO sklada <http://www.ekosklad.si>.

NAVODILA AVTORJEM ZA PRIPRAVO PRISPEVKOV

1. PRISPEVKI

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

2. OBSEG PRISPEVKOV

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

3. JEZIK

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

4. POVZETEK

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

5. KLJUČNE BESEDE

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

6. NASLOV ČLANKA

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

7. NASLOV AVTORJA/AVTORJEV

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

8. PREGLEDNICE, GRAFIKONI IN SLIKE

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

Preglednica 1. Vpliv širine branik na gostoto smrekovega lesa

Slika 1. Poškodba hišnega kozlička (foto: J. Puhar)

9. LITERATURA IN VIRI

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

navajamo s kratico, ki nastopa v uradnem listu (BPD 98/8/EC, 1998) (ZKem, 2006).

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

- Članek: **Kovačič J., Prešeren M.** (2000) Relevantne lastnosti hrastovine. Les, 52: 369-373
- Knjiga: **Richardson H.W.** (1997) Handbook of copper compounds and applications. M. Dekker, New York, 325
- Poglavlje v knjigi: **Kai Y.** (1991) Chemistry of Extractives. V: Wood and Cellulosic Chemistry. Hon DNS (Ur.), Shiraishi N (Ur.), Marcel Dekker, New York, 215-255
- Zakonodaja: Biocidal Products Directive 98/8/EC (1998) Official Journal of the European Communities L 123:1-63
- Standard: EN 113 (1996) Wood preservatives; Determination of the toxic values against wood destroying basidiomycetes cultured on agar medium.

• Internetni vir: Pri dokumentih dostopnih le prek interneta, so elementi navedbe: avtor (če je znan), naslov dokumenta, leto, organizacija (če je znana), datum zadnje spremembe (če je znan), URL naslov, datum (dan ko smo dokument prebrali). Predstavitev Društva inženirjev in tehnikov lesarstva Ljubljana. (2004) DIT Ljubljana. <http://www.ditles.si/index1.htm> (3.12.2007)

12. LATINSKA IMENA TAKSONOV

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

13. FORMAT IN OBLIKA PRISPEVKA

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

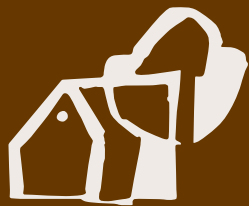
14. OBLIKOVANJE GRAFIKONOV

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

15. OBLIKOVANJE SLIKOVNEGA GRADIVA

- Slikovno gradivo lahko digitaliziramo v uredništvu, medtem ko morajo za digitalizacijo diapozitivov poskrbeti avtorji sami. Slika, narejena z digitalnim fotoaparatom mora imeti ločljivost vsaj 2,1 milijona pikslov (širina naj bo vsaj 8,4 cm - 1 stolpec - pri 300 DPI).
- Slike naj bodo skenirane pri ločljivosti 300 dpi.
- Vse slike morajo biti priložene (!) v originalnem TIFF, JPEG ali ustreznem grafičnem zapisu. Zaradi pravilnega položaja naj bodo vstavljene tudi v tekst.
- Vse fotografije naj bodo podnaslovljene in datirane z letnico.
- Risbe naj bodo izdelane v enem izmed računalniških risarskih programov (Corel DRAW, FreeHand itd.). Upoštevati je potrebno minimalno debelino črte, ki znaša 0,25 točke oziroma 0,15 mm. Slabih fotokopij in risb, narejenih s svinčnikom, ne sprejemamo. Če je mogoče, se izogibajte risanju v Wordu (zlasti raznih FLOW diagramov s funkcijo Draw), ker se pri različnih fontih oblika sesuje in je ni mogoče restavrirati niti izpisati. Največkrat nastopijo tudi težave pri izvozu v PDF datoteko. Za morebitne nasvete se obrnite na uredništvo.

letnik 63
številka 1-2/2011
UDK 630
ISSN 0024-1067
Cena 4,50 EUR



revija o lesu in pohištvu

les wood



KUHINGE 2011

PALETA ZNAČAJEV

gorenje

www.gorenje-no.si



les

revija o lesu in pohištvu

Ustanovitelj in izdajatelj

Zveza lesarjev Slovenije.

Uredništvo in uprava

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

Uredništvo in sodelavci uredništva

Glavni in odgovorni urednik: prof. dr. Miha Humar
Tehnični urednik: Stane Kočar, univ. dipl. inž.
Lektoriranje: Darja Vranjek, prof. slov. in soc.

Oblikovalska zasnova revije

Boštjan Lešnjak

Tisk

Littera Picta d.o.o.

Uredniški svet

Predsednik: strok. svet. Borut Kričej
Člani: Peter Tomšič, univ. dipl. oec., Mitja Strohsack, univ. dipl. iur., mag. Miroslav Štrajhar, univ. dipl. inž., Bruno Komac, univ. dipl. inž., mag. Andrej Mate, dipl. oec., Stanislav Škalič, univ. dipl. inž., Janez Pucelj, univ. dipl. inž., Igor Milavec, univ. dipl. inž., Florijan Cifrek, Edi Iskra, prof. dr. Marko Petrič, doc. dr. Milan Šernek, Zdenka Steblovnik, univ. dipl. inž., mag. Darinka Kozinc, univ. dipl. inž., mag. Majda Kanop, univ. dipl. inž., prof. dr. Franc Pohleven, Bojan Pogorevc, univ. dipl. inž.

Uredniški odbor

prof. em. dr. dr. h. c. mult. Walter Liese (Hamburg), prof. dr. Helmut Resch (Dunaj), dr. Milan Nešić (Beograd), prof. dr. Radovan Despot (Zagreb) prof. dr. Vito Hazler, prof. dr. Miha Humar, mag. Jasna Kralj Pavlovec, doc. dr. Manja Kitek Kuzman, Alojz Kobe, univ. dipl. inž. les., dr. Nike Krajnc, strok. svet. Borut Kričej, prof. dr. Jože Kušar, Igor Milavec, univ. dipl. inž. les., Jožica Mir, univ. dipl. inž. les., prof. dr. Primož Oven, prof. dr. Marko Petrič, mag. Mitja Piškur, prof. dr. Franc Pohleven, mag. Marija Slovnik, doc. dr. Milan Šernek, prof. dr. h. c. Niko Torelli, dr. Srečko Vratuša, mag. Miran Zager, prof. dr. Roko Žarnić

Letna naročnina

Posamezna številka 4,50 EUR
Dijaki in študenti 16 EUR.
Posamezniki 35 EUR.
Podjetja in ustanove 160 EUR.
Obrtniki in šole 80 EUR.
Tujina 160 EUR + poštnina.
Naročnina velja do preklica. Pisne objave upoštevamo ob koncu obračunskega obdobja.

Transakcijski račun

Zveza lesarjev Slovenije-LES, Ljubljana, Karlovska cesta 3,
IBAN (TR): SI56 0310-0100-0031-882 pri SKB d.d., Ljubljana
SWIFT: SKBAS12X

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

Na podlagi Zakona o davku na dodano vrednost spada revija Les po 43. členu pravilnika med nosilce besede, za katere se plačuje DDV po stopnji 8,5 %.

Vsi znanstveni članki so dvojno recenzirani.

Izvirčki iz revije LES so objavljeni v AGRIS, Cab International - CD-Tree ter v drugih informacijskih sistemih.

kazalo

- 19** JAVOROV program vezanih plošč
Vera Karelj Vičič
- 19** ZLATO JABOLKO KAKOVOSTI za Srednjo šolo za lesarstvo Škofja Loka
Irena Leban
- 20** INLES z novim programom PASIVNIH vrat
Damjan Novak
- 20** INLES posodobil linijo za površinsko obdelavo
Damjan Novak
- 21** Nizkoenergijska ekskluzivna hiša Omega iz Marlesa
Branka Močnik
- 21** Hoja d.d. vgradila najdaljše lepljene nosilce v Sloveniji
Milan Šernek
- 22** Mednarodno leto gozdov 2011
Marjetka JOŠT
- 23** Značilnosti dizajna oblikovalca Nika Kralja
Jasna Hrovatin
- 28** Edo Mihevc - Uvod ali kako se je začelo
Jasna Kralj Pavlovec
- 31** Kongres žagarjev jugovzhodne Evrope
Bojan Pogorevc
- 32** Zlati znak ZLS 2011
Nada Marija Slovnik
- 33** Evropski poslanci o lesu in lesnih izdelkih v Hiši Evropske unije v Ljubljani
Franc Pohleven
- 34** Lesarstvo na novi poti
Igor Milavec
- 34** Poslovni model Inles
Inles d.d.
- 36** Izgradnja petih objektov v doživljajskem parku na Irskem
Žiga Melanšek
- 38** Čar lesa 2011 - Povabilo za razstavljalce
Franc Pohleven
- 39** Lesena gradnja v Sloveniji - Javni objekt vrtec Domžale
Manja Kitek Kuzman
- 40** Užiten nazobčanec ali šitake - lesna goba, ki zdravi
Franc Pohleven
- 41** Medpredmetna povezava splošno izobraževalnih in strokovno tehničnih predmetov na SLŠ Ljubljana
Bernarda Jernejc
- 43** Matjaž Čop in Uroš Rudolf, diplomanta Oddelka za lesarstvo, Prešernova nagradjenca Biotehniške fakultete za leto 2010
Milan Šernek, Bojan Bučar

JAVOROV program vezanih plošč



Kljub svetovni gospodarski in finančni krizi, je Javorov program Vezanih plošč iz Pivke posvetil veliko pozornost razvoju, optimizaciji proizvodnje in prestrukturiranju prodaje na nišne trge. Z iskanjem možnosti dodatne uporabe vezanega lesa v kombinaciji z drugimi materiali, z razvojem novih produktov in z inovativnim razmišljanjem, si je razširil trg specialnih proizvodov na druge tržne niše, kjer do sedaj ni bil ali pa je bil premalo navzoč.



Čeprav strokovnjaki napovedujejo še dolgo pot do popolnega okrevanja gospodarstva, je za program vezanih plošč pomemben optimizem na nemškem tržišču, saj so prav večji trgi v Zahodni Evropi najpomembnejše tržišče njegovih specialnih proizvodov. Sredi lanskega leta si je podjetje z določenimi vlaganji pripravilo potrebne pogoje za izdelavo drugačnih, boljših, razvojno zahtevnejših izdelkov z bistveno višjo dodano vrednostjo in si s tem zagotovilo vstop v različne tržne niše v transportni, gradbeni, ladjedelniški, pohištveni in drugi industriji, kjer sta potrebni hitra odzivnost in prilagodljivost.

Vera Kapelj Vicic, Javor d.d.

ZLATO JABOLKO KAKOVOSTI za Srednjo šolo za lesarstvo Škofja Loka



Zlata jabolka kakovosti (foto: I. Leban)

Srednja šola za lesarstvo, ki deluje v okviru Šolskega centra Škofja Loka, je prejela zlato Jabolko kakovosti 2010 za najboljši projekt v kategoriji Leonardo da Vinci projekti mobilnosti - osebe na trgu dela, za projekt Evropski koraki v restavriranju pohištva. Nacionalna priznanja Jabolka kakovosti se podeljujejo najboljšim zaključenim projektom v programu Vseživljenjsko učenje (VŽU). Najboljši projekti odražajo glavne prioritete programa VŽU, izstopajo s svojo vsebino, mednarodnim sodelovanjem in vključevanjem različnih partnerjev ter dosegajo pomembne rezultate za posameznike, organizacijo ter širšo okolico. Razglasitev najboljših projektov za obdobje 2007 – 2010 je bila na svečani podelitvi Jabolka kakovosti 2010 v Grand Hotelu Union Ljubljana, 8. decembra 2010. Jabolka kakovosti sta podelila minister za šolstvo in šport dr. Igor Lukšič in ga. Maja Mihelič Debeljak, direktorica Centra RS za mobilnost in evropske programe izobraževanja in usposabljanja (CMEPIUS). V obrazložitvi priznanja je zapisano: Edinstven projekt Srednje šole za lesarstvo iz Škofje Loke z naslovom Evropski koraki v restavriranju pohištva skrbi za ohranjanje kulturne dediščine, saj omogoča usposabljanje v poklicu, za katerega pri nas ni rednih izobraževalnih programov in usposabljanj. Udeleženec, nekdanji dijak šole, je s svojo izredno motivacijo in odličnim izborom partnerske organizacije v Nemčiji z vrhunsko usposobljenim mentorjem ustvaril možnosti za lastno poklicno rast in razvoj ter hkrati ohranitev in promocijo poklica v Sloveniji. Trajnost projekta bo zagotovljena tudi s tem, da je udeleženec postal mentor mladim, ki se želijo izobraževati za ta poklic ali vsaj zvedeti kaj več o njem.

Več informacij o projektu najdete na spletni strani Šolskega centra Škofja Loka: <http://www.scsil.si/lesarska/>.

Irena Leban, Šolski center Škofja Loka

INLES z novim programom PASIVNIH vrat

Širok program nizkoenergijskih in pasivnih izdelkov zunanjega stavbnega pohištva iz lesa in umetnih materialov smo v podjetju INLES razširili z novim programom lesenih vhodnih vrat, primernih za vgradnjo v pasivne zgradbe. Krilo debeline 100 mm s toplotno izolativno sredico ter poseben, termični pohodni prag, skupaj z okvirjem in dvema tesniloma v krilu omogoča odlično toplotno izolativnost izdelka. Toplotna prehodnost celotnega izdelka je namreč $U_d \leq 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$, kar ustreza kriterijem za pasivno gradnjo. Na izbiri imamo široko paleto sodobnih in vizualno dovršenih vrat, kar omogoča kupcem, da izberejo model po svojem okusu. V podjetju smo pridobili tudi ustrezne certifikate za vgradnjo po RAL smernicah - RAL montaža, ki je za vgradnjo v pasivne objekte tudi edina primerna.



Pasivna vrata Inles (foto: Inles d.d.)

Damjan Novak, Inles d.d.

I-Les, Iskra Pavel s.p.

Prečna 35,8000 Novo mesto
Slovenia, EU
mob. tel: 041/641-262
e-mail: janez.iles@siol.net

* Proizvajamo masivne troslojne pohištvene plošče iz vseh vrst listavcev za izdelavo notranje opreme: pulti, stopnice, mize ...

* Dodatno ponujamo:
termično obdelan les,
impregniran termično obdelan les (yachting program)
do 50% cenejša ponudba troslojnih plošč do konca marca
inženiring posli

INLES posodobil linijo za površinsko obdelavo

V podjetju Inles, proizvajalcu visokokakovostnega zunanjega stavbnega pohištva, smo v proizvodno linijo površinske obdelave lesenih obdelovancev vključili dve novi oblivalni napravi. Za investicijo smo se odločili predvsem zaradi povečanja barvne palete površinskih premazov. Novi oblivalni napravi sta namenjeni nanosu temeljnega zaščitnega sredstva in omogočata hitrejšo in enostavnejšo menjavo premazov. Enakomernejše pršenje zaščitnega sredstva izboljša osnovno zaščito lesenih obdelovancev in omogoča barvno bolj izenačeno in vizualno dovršeno površino. Zelo pomembno je tudi dejstvo, da sta oblivalni napravi okolju prijaznejši, saj je delež odpadnih premazov pri le-teh minimalen. V podjetju Inles že leta dajemo velik poudarek posodabljanju tehnološke opreme, saj se zavedamo, da le s kakovostno proizvedenimi izdelki lahko uspešno nastopamo na svetovnih globalnih trgih.



Nova oblivalna naprava v podjetju Inles (foto: D. Novak)

Damjan Novak, Inles d.d.

Nizkoenergijska ekskluzivna hiša Omega iz Marlesa

Prostorna enodružinska hiša, s sodobno arhitekturno zasnovo, Omega, predstavlja odlično kombinacijo funkcionalnosti, estetike in kakovosti. Njena stanovanjska površina obsega 220,60 m². Stekljeni francoski balkoni in drsni brisoleji iz macesnovega lesa imajo poleg uporabnega (zaščita pred visokimi temperaturami) tudi dekorativni značaj in dajo hiši posebno noto. Za fasadno oblogo je uporabljen visokokakovosten sibirski macesen. Zračna galerija v notranjosti, velike steklene površine ter kombinacija kamna in lesa dodatno prispevajo k harmoniji bivanja in udobju.



Marlesova hiša Omega (foto; arhiv Marles hiše Maribor d.o.o.)

Hiša Omega, ki je grajena v Marlesovem sistemu Mega Plus N10, omogoča gradnjo 2,5-litrške hiše in izpeljavo zrakotesnega ovoja zgradbe, kar dodatno in bistveno prispeva k zmanjšanju porabe energentov za ogrevanje in zmanjševanju stroškov. Poraba energije za ogrevanje takšne hiše znaša 25 kWh/m², torej približno 2,5 litra olja na kvadratni meter uporabne stanovanjske površine na ogrevalno sezono. Da so toplotne izgube še manjše, ima hiša vgrajen sistem komfortnega prezračevanja z učinkovitim izkoriščanjem toplote odpadnega zraka (rekuperacijo). Takšen sistem prezračevanja zagotavlja v dobro izoliranih in zatesnjenih hišah čist zrak brez neprijetnih vonjav in škodljivih snovi 24 ur na dan, prav tako pa preprečuje škodo, nastalo zaradi akumulacije vlage, saj se naša hiša samodejno in kontinuirano prezračuje. Z novo tehnologijo ni več potrebno odpirati oken. Tako onemogočimo dovod nefiltriranega zraka, ki s seboj prinaša prah, hrup in izpušne pline v hišo.

Branka Močnik, Marles hiše Maribor d.o.o.

Hoja d.d. vgradila najdaljše lepljene nosilce v Sloveniji

Podjetje HOJA, d.d. je v četrtek 13. januarja 2011 vgradilo zadnja dva izmed štirinajstih ekstremno dolgih lepljenih nosilcev na lokaciji novega olimpijskega bazena v Kopru. K temu zanimivemu in tehnično zahtevnemu dogodku je podjetje HOJA d.d. povabilo številne partnerje in predstavnike medijev, saj je šlo za izjemen podvig in hkrati za promocijo odličnega tehnološkega dosežka slovenskega lesnega podjetja. Podjetje HOJA, d.d., ki ima tradicijo in dolgoletne izkušnje na področju proizvodnje lepljenih nosilcev, je za naročnika STAVBENIK d.o.o. izdelalo štirinajst primarnih lepljenih nosilcev dimenzije 20 cm x 250 cm x 44 m za nosilno strešno konstrukcijo olimpijskega bazena v Kopru. Ti 44-metrski lepljeni nosilci iz smrekovine so trenutno najdaljši proizvedeni in vgrajeni v Sloveniji, prav tako pa so med najdaljšimi tudi v Evropi. Pri transportu in montaži 11-tonskih nosilcev je sodelovalo podjetje DVI G d.o.o. z dvema dvigalom in sicer z 200-tonskim dvigalom, lociranim izven objekta, in pomožnim 25-tonskim dvigalom, lociranim v objektu. Vgraditev nosilcev je potekala brezhibno in je lep primer uporabe lesa v sodobni arhitekturi tudi v ekstremnih razsežnostih.



Transport in vgradnja 44-metrskih lepljenih nosilcev podjetja HOJA d.d. (foto: HOJA d.d.)

prof. dr. Milan Šernek

Marjetka JOŠT*

MEDNARODNO LETO GOZDOV 2011

MEDNARODNO LETO GOZDOV 2011

Generalna skupščina Združenih narodov (ZN) je pod sloganom »Gozdovi za ljudi« leto 2011 razglasila za »Mednarodno leto gozdov 2011«. Pri tem si je za cilj postavila zaustavitev krčenja gozdov, oblikovanje varovalnih območij in mobilizacijo finančnih sredstev za trajnostno gospodarjenje z gozdovi ter povečanje javnega zanimanja za gozd.

MEDNARODNO LETO GOZDOV 2011 V SLOVENIJI (WWW.LETOGOZDOV.SI)

V Sloveniji se bodo v Mednarodnem letu gozdov 2011 na vseh ravneh odvijale ciljno usmerjene aktivnosti, ki bodo krepile zavedanje o pomenu trajnostnega gospodarjenja z gozdovi.

Vlogo koordinatorja kampanje je v Sloveniji na nacionalni ravni prevzelo Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, partnerji v kampanji pa so tako strokovna kot tudi širša javnost.

Za potrebe kampanje deluje spletna stran www.letogozdov.si, ki je namenjena informiranju o dogajanjih ob letu gozdov. Vse zainteresirane vladne in nevladne organizacije vabimo, da se s svojimi idejami tvorno vključijo v kampanjo in ideje pošljejo na e-naslova uros.korbar@gov.si in marjetka.jost@gov.si.

CILJI NACIONALNE GOZDNE KAMPANJE

1. Povečati pozornost družbe do teme »gozd«. Povečati zavedanje o pomenu gozda, trajnostnega gospodarjenja z gozdom in lesa kot surovine.
Gozdovi, gozdarstvo in surovina les se morajo v večji meri upoštevati kot pomembne teme v družbenem, političnem in medijskem javnem govoru.
2. Motivirati in povezati vladne, poslovne in druge organizacije, povezane z gozdom.
Kampanja nudi organizacijam, povezanim z gozdom, okvir za skupne koordinirane aktivnosti in konstruktivno delovanje.
3. Zmanjšati razliko med dejanskim in možnim izkorist-

kom gozdnih potencialov.

Potenciali gozdov še niso v celoti izkoriščeni. Količina letno priraslega lesa v slovenskih gozdovih ter potenciali drugih njegovih dobrin omogočajo znatno povečanje gospodarske in ostalih funkcij (vlog) gozda.

KLJUČNA SPOROČILA NACIONALNE GOZDNE KAMPANJE

1. Gozdovi so pomembni tudi zate! Zagotavljajo ti kakovost življenja in varno prihodnost! Gozdovi so pomemben del našega okolja, filtrirajo vodo in zrak, varujejo zemljo pred erozijo in prispevajo k biotski raznovrstnosti. Gozdovi prispevajo k trajnostni oskrbi s surovinami iz domačih virov ter nudijo delo in zaslužek na podeželju. Les iz trajnostno gospodarjenih gozdov je nepogrešljiv obnovljiv gradbeni material, surovina in vir energije. Gozdovi so tudi prostor za oddih in doživljanje narave. Pomen gozdov se bo v kontekstu globalnih trendov, kot so soočanje s posledicami podnebnih sprememb, potreba po ponoru podnebno škodljivega ogljikovega dioksida, pomanjkanja fosilnih goriv, kakor tudi velikih izgub gozdnih površin in biotske raznovrstnosti, še naprej povečeval.

2. Trajnostno, večnamensko in sonaravno gospodarjenje z gozdovi opravljamo z roko v roki z naravo! Trajnost, večnamenskost in sonaravnost predstavljajo najvišja načela gospodarjenja z gozdovi v Sloveniji in obsegajo ekonomske, okoljske in socialne vidike.

3. Za gozdove smo odgovorni lastniki gozdov, gozdarstvo, država in družba! Lastniki gozdov in gozdarstvo, posebej pa tisti, ki neposredno delajo v gozdu, nosijo veliko odgovornost za gozdove in ustrezno ravnanje z njimi. Odgovornost države je, da določa okvirne pogoje za ohranjanje trajnostnega, večnamenskega in sonaravnega gospodarjenja z gozdom in se vključuje v mednarodno gozdno politiko na področju preprečevanja krčenja gozdov in njihove degradacije. Prav tako je pomemben prispevek slehernega človeka, če pri svojem obisku v gozdu upošteva gozdni ekosistem s tam živječimi živalmi in rastlinami ter lastnino gozdnih posestnikov.

4. Tudi ti lahko kaj storiš za gozd! Odgovornost in obzirnost do gozdov temeljita na spoštovanju gozdov ter njihovih vlog. To moramo še posebej posredovati našim otrokom in mladini.

* univ. dipl. inž., Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, Dunajska cesta 22, 1000 Ljubljana

Jasna HROVATIN*

ZNAČILNOSTI DIZAJNA OBLIKOVALCA NIKA KRALJA

Niko Kralj je mnogostransko ustvarjalna osebnost mednarodnega slovesa. Njegov inovativen dizajn, z večno aktualno modernistično formo, sodi v zakladnico evropske moderne klasike. Izdelki, ki jih je zasnoval za velikoserijsko proizvodnjo, so bili komercialno zelo uspešni in izdelani tudi v več sto tisoč kosih. Njegovim stvaritvam je skupen poseben odnos do lesa, prilagojenost dizajna tehnologiji in nenehno iskanje inovativnih rešitev. Poleg tega je za vse njegove izdelke značilna tudi funkcionalnost in izrazit socialni dizajn, ter stremenje k temu, da so dobro oblikovani izdelki lahko dostopni najširšemu krogu potrošnikov.

Na oblikovalce in njihovo delo vplivajo številni dejavniki iz okolja, v katerem živijo, tako je družbeno politično dogajanje, razvoj novih materialov in tehnologij ter geografski položaj pustil pečat tudi na ustvarjalnem opusu Nika Kralja.

RACIONALNA IN FUNKCIONALNA ZASNOVA

V času po 2. svetovni vojni, ko je Niko Kralj začel svojo oblikovalsko pot, je bila kupna moč nizka, potreba tržišča pa velika, zato je ena od bistvenih karakteristik njegovega dizajna izrazita socialna nota. Pri svojem delu je posvečal velik poudarek končni ceni izdelka, ki je predpogoj za to, da so izdelki dostopni vsem in hkrati predpogoj za komercialni uspeh. Med pomembnimi ukrepi za racionalizacijo proizvodnje je videl: zmanjšanje ročnega dela, zmanjšanje strojnih operacij, tipizacijo elementov in racionalno porabo materiala. Pogosto je poudarjal, da s smotnim oblikovanjem in konstruiranjem lahko vplivamo na prihranek časa in materiala na enoto proizvoda. Ta prihranek, ki je lahko pri enem izdelku majhen, pa se pri velikoserijski proizvodnji ponovi več tisočkrat.

Pomembno vlogo v formiranju Kraljevih oblikovalskih nazorov je imela tudi njegova prva zaposlitev v tovarni Stol, ki je v času socialističnega planskega gospodarstva že imela aktualne modernistično funkcionalistične nazore. Oblikovanje v tovarni Stol je bilo tedaj pod vplivom sočasnih dosežkov v svetu, še zlasti močan je bil vpliv skandina-

vskih dežel, ki so bile v tem času med vodilnimi pri oblikovanju stanovanjske opreme. Kralj je cenil skandinavsko stanovanjsko kulturo. Zagovarjal je toplino, naravnost in spoštovanje človekovih občutij. Poudarjal je humanost in uporabo naravnih materialov, predvsem masivnega lesa. Za Kraljev dizajn je značilna racionalna estetika, čistih minimalističnih oblik, iskrenost in racionalnost pri uporabi materialov ter zavzemanje za dosledno podrejanje oblike funkciji. Oblike so prilagojene človeku oziroma ergonomskim značilnostim telesa. Kraljevo pohištvo je brez prisotnosti klasične dekoracije, če pa se ta že pojavi, je navadno v povezavi s konstrukcijo. Kraljev cilj je bil ustvariti »pohištvo za vse čase«, torej pohištvo, ki bo ljudem služilo, ne glede na modo in modne zapovedi posameznih obdobij.

INOVATIVNE REŠITVE

Kralj je bil inovator in izumitelj na najrazličnejših področjih, predvsem na področju konstruiranja in racionalizacije v proizvodnji. Industrijsko oblikovanje in inovatorsko delo je videl kot neločljivo celoto, inovativne rešitve so bile vedno del procesa razvoja novega izdelka. Zavračal je oblikovanje v smislu dajanja izdelkom zgolj estetske oblike. Igra oblik se namreč zaradi želje po drugačnosti pogosto sprevrže v kič. Pogosto je poudarjal, da si oblikovalca, ki ni izumitelj, sploh ne more zamisliti in da lahko oblikovalec z inovativnimi rešitvami v smislu oblikovnih, konstruktivnih in tehničnih



Les - detajl (foto: J. Hrovatin)

* doc. dr., Visoka šola za dizajn v Ljubljani, Vojkova 153, 1000 Ljubljana, e-pošta: jasna.hrovatin@vdsi



Ragla (vir: prospektno gradivo)

rešitev prispeva k povečanju povpraševanja po izdelkih oziroma k povečanju proizvodnje. Zagovarjal je trditev, da je oblikovanje brez inventivnega iskanja oblikovalčeva igra s formami.

PRILAGOJENOST DIZAJNA TEHNOLOGIJI IN MATERIALU

Kralj je leta 1952 v tovarni Stol organiziral razvojni oddelek in biro za oblikovanje. V tovarno je prišel v prelomnem obdobju, ko so se v tovarni začeli postavljati temelji za prihodnji razvoj industrije pohištva iz upognjenega vezanega lesa. Dejstvo, da je v Sloveniji začelo primanjkovati za krivljenje primerne bukovine, je narekovalo korenite spremembe in postopni prehod na izdelke iz vezanega lesa. Stol je bila prva pohištvena tovarna v tedanji Jugoslaviji, ki je vpeljala v proizvodnjo najsodobnejšo obdelovalno tehnologijo. Kraljeva najbolj plodna leta so bila v obdobju, ko je povsod po svetu prevladovalo navdušenje nad novimi materiali in tehnologijami. Njegov dizajn je bil vedno prilagojen tehnologiji in specifičnostim materiala. Večina njegovih najbolj uspešnih stolov je bila iz vezanega lesa, sistemsko pohištvo pa iz ivernih plošč, ki so ravno tako kot vezan les predstavljale mejnik v razvoju pohištva. Kralj je novo tehnologijo in materiale videl kot gonilo za inovativne rešitve, večkrat je poudarjal, da so resnično nove obli-

MONOGRAFIJA NIKO KRALJ

Monografija o življenju in delu Nika Kralja, ki je nedvomno osrednja osebnost in utemeljitelj slovenskega povojnega industrijskega oblikovanja, je izšla v slovenskem in angleškem jeziku. Knjiga vsebuje 5 poglavij: Zgodovinsko ozadje Kraljevega ustvarjalnega obdobja, Življenjepis Nika Kralja, Kralj kot pedagog in oblikovalec, Pregled pomembnejših Kraljevih del, Misli o Niku Kralju.

V prvem poglavju je predstavljeno obdobje, v katerem je Kralj snoval svoje izdelke in vpliv številnih dejavnikov na značilnosti njegovega dizajna.

Drugo poglavje osvetli življenjsko pot Nika Kralja. Razdeljeno je na tri podpoglavja, ki obravnavajo obdobja: od rojstva do diplome, obdobje zaposlitve v tovarni Stol in čas, ko je bil Kralj zaposlen na Fakulteti za arhitekturo.

Tretje poglavje nam predstavi Kralja kot pedagoga, ki je bogato znanje in številne praktične izkušnje prenašal na svoje učence. Podrobno pa so opisana tudi oblikovalska načela, ki jih je upošteval pri svojem snovanju industrijskih izdelkov. Kot tako je poglavje zanimivo predvsem za oblikovalce in arhitekte.

Četrto poglavje predstavlja kronološki pregled številnih Kraljevih izdelkov, kjer prednjačijo stoli iz obdobja zaposlitve v tovarni Stol in sistemsko pohištvo, ki je nastalo v času, ko je bil Kralj zaposlen na Fakulteti za arhitekturo.

Peto poglavje je tako kot poglavje, kjer je predstavljen Kraljev življenjepis, zanimivo za širšo javnost, saj nam predstavi Kralja kot človeka, skozi oči njegovih sodelavcev, prijateljev in hčerke.

Knjigo, ki predstavlja številne oblikovalske presežke in bo hkrati tudi priložnost za promocijo Slovenije, je izdala Visoka šola za dizajn v Ljubljani. Več informacij o knjigi je dostopnih na internetni strani www.NikoKralj.si.

ke posledica: novih materialov, novih načinov izdelave in nove konstrukcije. Kljub temu pa je imel tudi kritičen odnos do novih materialov. Zagovarjal je načelo, da je potrebno za vsak izdelek, odvisno od njegove namembnosti, poiskati najbolj optimalen material. Pri svojih zasnovah je uporabljal različne materiale, odvisno od namembnosti in funkcije, kljub vsemu pa so mu bili najbližji naravni materiali. Kralj je bil pripravljen na izzive, ki so jih ponujali novi materiali in



Dota 2 - izrez (vir: prospektno gradivo)

tehnologije, kljub temu pa je vedno poudarjal, da kakovosti masivnega lesa ne more nadomestiti noben kompozit. Vsak material ima svoje prednosti in slabosti, ki jih mora oblikovalec upoštevati pri tem, ko se odloča o tem, kakšen material bo izbral za določeno vrsto izdelka in določeno ciljno skupino. Zato je v najbolj cvetočem obdobju ivernih plošč snoval tudi sisteme iz masivnega lesa smreke, kot je na primer sistem Javor – Postojna (izdelan iz panelnih plošč) in sistem Dota (izdelan z letveno konstrukcijo).

LJUBEZEN DO LESA

Naravne danosti in tradicija so vplivali na to, da se je Kralj večinoma ukvarjal z razvojem izdelkov iz lesa. Spoštljiv odnos do lesa je bil Kralju vsajen že v zgodnji mladosti, ko se je srečal z lesom v očetovi mizarški delavnici. Ljubezen do lesa je bila v rodu tradicionalna. Z lesom se je namreč ukvarjal že ded Nika Kralja. Izdeloval je grablje, vile in drugo leseno poljedelsko orodje. Niko Kralj se spominja: »Delal je grablje z drenovimi zobmi, izdeloval pa je tudi palice za pomoč pri hoji. Zanimivo je, kako je na izviren način izdelal zgornji ukrivljeni del palice. V gozdu je spomladi poiskal primerno steblo mladega drevesa in ga ukrivil ter povezal s trto ali z žico, tako da se je zaraslo ukrivljeno in po nekaj letih je bila palica narejena. Včasih je steblo opletel z vejo in nastala je dekorirana palica. Sam sem hodil pogosto z njim in mu pomagal. Na podoben način je izdeloval kose, sani, kljuke in druge lesene izdelke. Naravno zraščena krivina je najbolj trdna konstruktivna rešitev iz lesa.«

Kralj je dober poznavalec lesa in njegove obdelave. Les vidi kot material prihodnosti, ki je pri izdelavi pohištva, kot naraven in obnovljiv vir, brez konkurence. Ceni lepoto njegove teksture in paleta naravnih barv, ter njegovo naravno unikatno podobo. Poleg tega je vedno poudarjal, da ima Slovenija veliko gozdov in bogato lesno tradicijo, kar ne-



Lupina (vir: prospektno gradivo)

dvomno uvršča les med za Slovenijo perspektiven material. Zato se mu zdi izvoz prvovrstnega lesa v Italijo, medtem ko imamo doma veliko nezaposlenih ljudi, od katerih mnogi obvladajo delo z lesom, neodpušljivi greh.

INDUSTRIJSKI OBLIKOVALEC

Pomembna značilnost kraljevega dizajna je tudi ta, da je bil izrazit industrijski oblikovalec, kar je tudi posledica vpli-



Rex 22 (foto: Marjan Laznik)

va časa, v katerem je ustvarjal. Nova politična ureditev po 2. svetovni vojni je podpirala razvoj delavskega razreda in vplivala na radikalne spremembe, ki so bile posledica nacionalizacije na področju obrtniške proizvodnje. Vzporredno z upadanjem slovenske mizarske obrti so rasli lesnoindustrijski obrati, ki so velikokrat nastajali iz nekdanjih obrtniških delavnic. Velike ambicije političnega vodstva so vplivale na nastanek lesnoindustrijskih velikanov, ki so potrebovali specifičen pristop do oblikovanja pohištva. Dejstvo je, da vsaka industrijska proizvodnja teži k temu, da bi čim bolj poenostavila proizvodnjo in imela hkrati čim širši asortima. Pri proizvajalcih z velikoserijsko proizvodnjo pa je ta potreba še toliko bolj izražena, zato so težili k sistemskim rešitvam in množični proizvodnji sestavnih delov velikih programov. Takšna orientacija pa je sprožila merska in modularna iskanja za uresničitev univerzalnosti, razstavljivosti, komponentabilnosti, in adaptibilnosti.

Kralj je bil kot oblikovalec vedno pripravljen na usklajevanje svojih zamisli s potrebami in željami podjetja, za katerega je snoval izdelke. Dobro je poznal tako tehnologijo in proizvodni proces, kot tudi položaj podjetij na tržišču. Kraljevo najbolj ustvarjalno obdobje so bila 50-a, 60-a in 70-a leta, ko je prišlo do razvoja velikoserijske proizvodnje. Slovenska pohištvena industrija je v 70-ih letih doživela svojo največjo rast. Velike pohištvene tovarne so zaposlovale skoraj desetino slovenskih delavcev. Slovenski proizvajalci pohištva so imeli rekord po vrednosti proizvodnje pohištva na



Stol 4455 (foto: arhiv Stol Pisarniško pohištvo)



Jasna Hrovatin na Rexu (foto: Marjan Laznik)

prebivalca v Evropi. Kralj je prednost industrijskega oblikovanja videl v možnosti za kakovosten dizajn po zmernih cenah. Menil je, da množična proizvodnja izdelek poceni in tudi manj premožnemu človeku ponudi dober izdelek za malo denarja.



Futura 2 (foto: Janez Kališnik)

INTERDISCIPLINARNI NAČIN DELA

Kralj se je zavedal potrebe po interdisciplinarnem timskem delu na področju oblikovanja, saj različni strokovnjaki pokrivajo široko področje znanja, ki ga posameznik ali manjša skupina oblikovalcev ne more obvladati. Zagovarjal je dejstvo, da morajo biti v razvojnem timu vedno vključeni različni strokovnjaki, ki lahko s svojega področja prispevajo: znanje, informacije, mnenja, predloge in rešitve. Tako se lažje izognemo morebitnim pomanjkljivostim in napakam ter hkrati dosežemo kakovostnejše rešitve, zato je bilo delo na Inštitutu za oblikovanje pogosto plod timskega dela strokovnjakov iz različnih področij.

MONOGRAFIJA NIKO KRALJ

Monografija o življenju in delu Nika Kralja, ki je nedvomno osrednja osebnost in utemeljitelj slovenskega povojnega

industrijskega oblikovanja, je izšla v slovenskem in angleškem jeziku. Knjiga vsebuje 5 poglavij: Zgodovinsko ozadje Kraljevega ustvarjalnega obdobja, Življenjepis Nika Kralja, Kralj kot pedagog in oblikovalec, Pregled pomembnejših Kraljevih del, Misli o Niku Kralju.

V prvem poglavju je predstavljeno obdobje, v katerem je Kralj snoval svoje izdelke in vpliv številnih dejavnikov na značilnosti njegovega dizajna.

Drugo poglavje osvetli življenjsko pot Nika Kralja. Razdeljeno je na tri podpoglavja, ki obravnavajo obdobja: od rojstva do diplome, obdobje zaposlitve v tovarni Stol in čas, ko je bil Kralj zaposlen na Fakulteti za arhitekturo.

Tretje poglavje nam predstavi Kralja kot pedagoga, ki je bogato znanje in številne praktične izkušnje prenašal na svoje učence. Podrobno pa so opisana tudi oblikovalska načela, ki jih je upošteval pri svojem snovanju industrijskih izdelkov. Kot tako je poglavje zanimivo predvsem za oblikovalce in arhitekte.

Četrto poglavje predstavlja kronološki pregled številnih Kraljevih izdelkov, kjer prednjačijo stoli iz obdobja zaposlitve v tovarni Stol in sistemsko pohištvo, ki je nastalo v času, ko je bil Kralj zaposlen na Fakulteti za arhitekturo.

Peto poglavje je tako kot poglavje, kjer je predstavljen Kraljev življenjepis, zanimivo za širšo javnost, saj nam predstavi Kralja kot človeka, skozi oči njegovih sodelavcev, prijateljev in hčerke.

Knjigo, ki predstavlja številne oblikovalske presežke in bo hkrati tudi priložnost za promocijo Slovenije, je izdala Visoka šola za dizajn v Ljubljani. Več informacij o knjigi je dostopnih na internetni strani www.NikoKralj.si.



Standardi FSC in PEFC

Sistemi certificiranja sledenja lesa za organizacije, ki uporabljajo gozdne surovine.

Potrdite svojo vrednost in postanite član mednarodne družine, prepoznane po vsem svetu!

Bureau Veritas Certification
tel.: 01 47 57 600
www.bureauveritas.si



Move Forward with Confidence



Jasna KRALJ PAVLOVEC*

EDO MIHEVC

UVOD ALI KAKO SE JE ZAČELO

Letos mineva 100 let od rojstva Eda Mihevca, arhitekta, urbanista in oblikovalca, ki je s svojim obširnimi umetniškimi in inženirskimi opusom del, pred drugo svetovno vojno in po njej, oblikoval kulturno in prostorsko identiteto slovenskega prostora. Želja je bila, da bi ob stoletnici rojstva organizirali nekaj dogodkov, ki bi širši javnosti, pa tudi stanovalskim kolegom pokazali opus arhitekta in profesorja na Fakulteti za arhitekturo.

TOREJ, KAKO SE JE VSE SKUPAJ ZAČELO?

Mineva dobro leto, ko sva Neža Čebron Lipovec in avtorica pričujočega prispevka sklenili, da kot raziskovalki Eda Mihevca dava pobudo za ustanovitev Iniciativnega odbora Mihevc 100. Cilj tega odbora naj bi bila združitev ljudi in institucij, ki bi želeli obeležiti okroglo obletnico. Zbralo se nas je lepo število entuziastov, ki so delali z arhitektom, bili njegovi učenci, sodelavci ali raziskovalci njegovega dela. Inštitucije, ki stojijo za Odborom so: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za arhitekturo; Univerza na Primorskem, Fakulteta za humanistiko, Inštitut za dediščino Sredozemlja, Visoka šola za dizajn; Pokrajinski arhiv Koper. Častna članica odbora je Mihevčeva vdova Ana Nuša Jontez Mihevc. 4. julija 2010 je bil v organizaciji Iniciativnega odbora Mihevc 100 izpeljan prvi znanstveni simpozij o Edu Mihevcu. Pripravlja se zbornik prispevkov simpozija in monografija.

4. julija 2011 pa bo otvoritev pregledne razstave Mihevc 100 v preddverju Cankarjevega doma v Ljubljani.



Zaščitni znak dogodkov ob stoletnici rojstva Eda Mihevca. Oblikovalec znaka je Matej Mihevc.

* mag., univ. dipl. inž. arh., Visoka šola za dizajn Ljubljana, predstojnica Katedre za notranjo opremo, Vojkova 63, 1000 Ljubljana, e-pošta: jasna.kralj@vsd.si

EDO MIHEVC

Edo Mihevc se je rodil 8. julija 1911 v Trstu, deloval je v predvsem v Ljubljani in Slovenskem primorju. Kulturna domova v Gorici in Trstu pa je oblikoval za slovensko zamejsko skupnost. Umrli je 4. junija 1985 v Izoli. Mihevc je bil poleg Edvarda Ravnikarja, Otona Jugovca, Savina Severja, Milana Miheliča in drugih, protagonist slovenske moderne arhitekture po drugi svetovni vojni in eden Plečnikovih študentov, ki se je ločil od njegove avtorske manire ter zakorakal na pot samoizraznosti in iskanja skladja med modernizmom, kritičnim regionalizmom in humanistično filozofijo oblikovanja. Ukvarjal se je z vso paleto oblikovanja prostora od arhitekturne krajine, mestnih četrti, stanovanjske soseske, hotelskih kompleksov do stanovanjskih hiš, oblikovanja interjerjev in unikatne opreme do najmanjšega detajla ter predmetnega oblikovanja.

Prva predstavitev v reviji Les je namenjena njegovemu kratkemu pogledu v oblikovanje notranjih prostorov. Da bi na tem mestu našli vse projekte in izvedbe interjerjev, bi imeli premalo prostora. Naj omenim dejstvo, da je od leta 1936, ko je končal študij arhitekture, pa do svoje smrti leta 1985 naredil več kot 300 različnih projektov, od manjših do največjih, od oblikovanja kljuke na vratih njegovih portoroških hotelov do Regionalnega načrta slovenske obale in zahodne Istre (Kralj Pavlovec, 1999; popisanih je 281 projektov, ki jih je avtorica še lahko evidentirala med leti 1993 do 1999).

MIHEVC KOT OBLIKOVALEC

Mihevc je kot oblikovalec deloval na treh različnih področjih. Vrsto let je oblikoval razstavne paviljone skupne države po vsem svetu. Kot oblikovalec razstavnih prostorov se je predstavil na Dunaju, v Parizu, Bariju, Trstu, Londonu, Milanu, New Yorku in Københavnu. Na igriv način je izrazil svoje poglede na likovno problematiko te zvrsti, ki je bila navadno pod pritiskom časovne stiske, cene in vedno novih tehničnih ter inovacijskih zahtev.

Drugo področje njegovega oblikovanja so bili spomeniki, kjer se sodelovanje arhitekta in kiparja, slikarja, pesni-

ka predstavi v okviru svobodnega izraza tako prvega kot drugega. Arhitekt se je v svojem prostorskem konceptu povsem oddaljil od detajlne umetniške ideje; pogojeval je velikost in mesto skulpture. Poleg tega so spomeniki nastajali v obdobju socialističnega realizma, kjer gre za prepletanje realizma in monumentalnega kiparstva z novo idejno vsebino, vendar pa so Mihevčevi spomeniki antipod tega obdobja, so abstraktni ali prežeti s tradicijo v oblikovanju in materialih in se nemalokrat naslanjajo na regionalno identiteto. Njegova postavitev kipa Ilegalca v Ljubljani se zdi tako naravna, da predstavlja vzor, ki ga kasneje v mestu še nihče ni dosegel. Tudi Grobnica herojev je prav to, kar mora biti: tih in posvečen kraj, miren otok sredi intenzivnega mestnega utripa.

Tretje področje njegovega delovanja je vrsta interjerjev javnih in zasebnih prostorov, ki jih odlikuje izvirno konceptualno razmišljanje in zanimiva izvedba. Pri izvedbi je Mihevc ravno zaradi pomanjkanja materialov eksperimentaliziral z uvajanjem znanih materialov na nov način. Sam je oblikoval foto-tapete, intarzije, mozaične podobe; ultrapas in les je kombiniral in dobil nove vzorce in teksture.

Izbira avtohtonih materialov v interjerjih, kot so les, kamen in opeka, ni bila naključna. Če se na tem mestu omejimo na les, je bil slovenski les uporabljen povsod, kjer je lahko poudaril trdnost, trajnost materiala, domačnost in skozi obliko sodobnost. Les je uporabil za tlake, stole, opremo javnih in stanovanjskih objektov; oblikoval ga je kot viden lesen strop, iz njega so zopet nastajala tipična istrska polkna ali »škure«, pergole s svojo izrazno in uporabno lepoto so izražale pripadnost okolju. Brez velikih besed lahko trdimo, da je bil človek in oblikovalec z močno poudarjeno regionalno filozofijo oblikovanja prostora.

Dva referenčna primera zgodnjega Mihevčevega oblikovanja sta bar Slon v Ljubljani in nočni klub Tri papige v Piranu.

BAR SLON, LJUBLJANA, 1949

Izziv oblikovanja, za takratno obdobje pomanjkanja vsega, predvsem pa gradbenih materialov, tkanin, opreme, je bil, kako oblikovati kletni prostor, podprt s štirimi masivnimi stebri v zanimiv prostor iluzije in sprostitve ljubljanske kulturne elite.

Osnovni koncept oblikovanja bara Slon je bil na poudarku svetlobne dramaturgije. Svetloba je bila pripovedovalka prostora prek posameznih prostorskih kadrov, kjer so se v oblikovalsko zgodbo združili arhitektura, kiparstvo in slikarstvo. Poleg svetlobe pa je bila razgibanost prostora dosežena s premiki različnih ravnin. Vsaka površina, ki je dooločala prostor, je bila izvedena iz številnih plasti in je skupaj s časovnim parametrom ustvarjala ILUZIJO prostora.

Naloga arhitekta je bila oblikovati intimni, dramatično scenski prostor. Mihevc je razgibanost prostora dosegel s platenjem sten, tal, stropa. Odmikal je ploskve drugo od druge, jim dodajal osvetljen lebdeči medprostor, poudarjal globino, ki je v osnovi ni bilo. Nivojsko je dvigoval talno ploskev in s tem dosegel prilagajanje prostora vsebini in dogajanju.

Strop je bil spušččen, črno barvan z vgrajenimi okroglimi lučmi ter odmaknjen od sten. S tem je dosegel učinek lebdeče sferične ploskve. Oblika plesišča se je prezrcalila v krožni svetel izrez, poglobljen v stropno ravnino. Svetlobo telo na temnem nebu je pričaralo iluzijo nebesnega svoda. Nad barskim pultom je bil globoko spušččen strop z intarzijo Marjana Amaliettija.

Vsaka stena je bila posebej oblikovana. Vhodna stena je bila oblepljena z močno vzorčno tapeto in foto-reprodukcijami prizorov iz stare zaveze. Stena nasproti vhoda je bila črna in gladka, s poglobljenimi in točkovno osvetljenimi stenskimi nišami. V osvetljenih stenskih nišah so bile skulpture in vaze, delo kiparja Draga Tršarja, takrat še študenta Akademije likovnih umetnosti. Oblika niš je spominjala na Le Corbusierjev koncept dvoetažnih stanovanj v Marseillskem bloku. Ob nišah je bilo panoramsko okno s fotografijo nočnega posnetka vele mesta. Stena za pultom je bila obložena s kamnitim mozaikom istrskega lomljenca.

Na tleh je bil v ribjo kost položen klasičen parket.



Slika 1. Bar Slon, Ljubljana 1949; vir: pokrajinski arhiv Koper

KLUB TRI PAPIGE V PIRANU, 1963

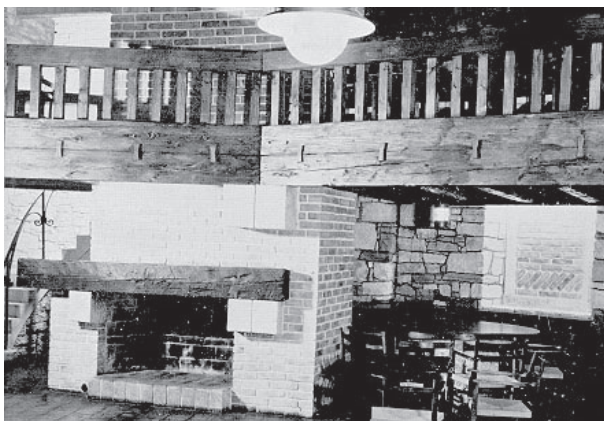
V 70. letih prejšnjega stoletja je bil Mihevc prisoten na slovenski obali, kjer je urbanistično oblikoval celotno podobo Slovenskega primorja od Debelega rtiča do Sečoveljskih solin. Z regionalnim načrtom je posegel tudi v zahodno Istro do Limskega kanala in Bal.

Klub Tri papige je nastal 1963. Namenjen je bil zabavi, oblikovan pa kot introvertiran prostor z močnim regionalnim značajem.

Osnovni koncept prenove kluba Tri papige je bil oblikovati razgibanost prostora tako, da istočasno ponuja družjenje večjega števila ljudi na plesišču in posedanju manjših zaključenih družb na različnih nivojih. Razgibanost in dinamika prostora sta poudarjena z različnimi višinami in oblikami. V interjerju so bili uporabljeni avtohtoni materiali kamen, les in opeka, tako da sta se prepletala in združevala tradicija in sodobnost. Les je bil masiven. Mihevc je uporabil les v ambientu kot nosilni, dekorativni element prostora. Zanimive so bile lesne zveze, ki so sledile tradiciji sklapljanja horizontalnih in vertikalnih masivnih elementov. Lesena ograja galerije je bila robustna, enostavna in brez odvečnih detajlov. Stoli so bili prav tako leseni, s pletenim sediščem.

Prostor je bil pritličen z zazidanimi okni na zunanji stani in oblikovanimi stenskim nišami v notranjosti.

Razdeljen je bil na tri dele, na vhodni del, kjer so bili garderoba, sanitarije in kotlovnica, na gostinski del s kuhinjo, hladilnico, točilnim pultom in vhodom za gostujoče in zaposlene ter na centralni del s plesiščem, barskim pultom, kaminom, galerijo in notranjim balkonom. Centralni del prostora je imel poleg sedežnih separejev še galerijo s stopniščem in notranji balkon, ki je deloval kot most na barki.



**Slika 2. Klub Tri papige, Piran 1963;
vir: pokrajinski arhiv Koper**

SKLEP

Če je bil, po stari dobri miljejski teoriji, Mihevc otrok svojega časa, je prav tako mogoče trditi, da je vplival na svoj čas. Tu je seveda mišljen čas prvih treh desetletij slovenske povoje arhitekture. Po rodu Tržačan in po domovanju tudi Ljubljančan je živel svoje življenje med obema mestoma. V svoji arhitekturi je ostajal zvest mediteranskemu občutku za bivalno okolje, materiale in filozofijo bivanja skozi prostor in čas. Še danes njegovi ohranjeni interjerji živijo z razumevanjem in poklonom večne življenjske filozofije toplote doma.

Vir: Kralj Pavlovec, J., 1999: Edo Mihevc – urbanist, arhitekt in oblikovalec. Magistrska naloga, UL-FA, Ljubljana

Kuhinje iz GORENJA

Podjetje Gorenje Notranja oprema d.o.o., ki proizvaja in trži kuhinje pod dvema blagovnimi znamkama Gorenje in Marles, je lansko leto na svojem hišnem sejmu v Velenju premierno predstavilo novo generacijo kuhinj za leto 2011. Kuhinje se ponašajo s pestro izbiro materialov, vrhunskim oblikovanjem in visoko funkcionalnimi praktičnimi rešitvami odpiranja, osvetlitve in razporeditve prostora. Oblikovno sledijo najnovejšim modnim smernicam kuhinjskega pohištva, predvsem pa so usklajene z linijami vgradnih gospodinskih aparatov Gorenje.

Nov program kuhinj ponuja kar 27 različnih modelov kuhinj v 318 različnih kombinacijah, izbor 49 različnih ročajev ali vrata brez ročajev z odpiranjem na potisk, ter prek 100 standardnih elementov z možnostjo individualne predelave, ki imajo vsi vgrajeno mehko zapiranje. Bogat nabor omogoča privlačne in funkcionalne postavitve po meri, pisane na kožo sodobnega uporabnika, ki želi v svoj dom vnesti več individualizma in drznosti. Na sliki kuhinja Fortuna.



Več informacij: www.gorenje-no.si

Bojan POGOREVC*

KONGRES ŽAGARJEV JUGOVZHODNE EVROPE

Sončnega 28. oktobra sva se s Silvom Priteržnikom iz Slovenj Gradca udeležila prvega Kongresa žagarjev jugovzhodne Evrope v Slavonskem Brodu na Hrvaškem. Po triindvajsetih letih je takšen dogodek vsekakor zanimiv in navdušujoč. Na njem je sodelovalo več kot 300 predstavnikov žagarske industrije iz Srbije, Bosne in Hercegovine, Črne Gore, Hrvaške in Slovenije, dobavitelji tehnologije iz Nemčije, Avstrije, Italije in Francije ter sektorski strokovnjaki iz Evropske unije.

Kongres je potekal v sproščenem ozračju panelnih razprav z zelo dobrim strokovnim moderiranjem predstavnikov lesarskega grozda Hrvaške. Moderatorka jutranjega dela pa je s svojim poznavanjem stroke in odličnim glasom (pevskimi nastopi) pridodala nepozaben pečat dogodku.

Tema kongresa „Slabe naložbe v tehnologijo in pomanjkanje surovine: ali lahko lokalni žagarski obrati obstanejo?“ se je izkazala za zelo aktualno, saj je velik del udeležencev iz držav regije v svojih predstavitvah in v razpravah poročal o zelo podobni problematiki, ki danes prevladuje pri primarni predelavi lesa. Razen mnogih pesimističnih izjav o tem, kako bi si mnogi želeli zapreti žagarske obrate, vendar tega zaradi prevzetih kreditov ne morejo storiti, je bilo slišati tudi veliko afirmativnih stališč, ki se opirajo na boljši izkoristek lokalne surovine (propadlo je že 25 % žagarskih obratov na Hrvaškem, brez združevanja pa grozi izginotje tudi mnogim drugim). Tuji strokovnjaki poudarjajo prednost kakovostnih gozdnih virov na Balkanu in jim zato ni logično, da žagarski obrati s takšnimi primerjalnimi prednostmi propadajo. Razdrobljenost interesov in potrebo po lobiji, ki bi pomagal tej gospodarski panogi, je v prihodnje možno rešiti s strokovnim povezovanjem in združevanjem, ob uporabi znanja evropskih združenj in strokovnih skupnosti.

Sprejete so bile naslednje ugotovitve:

- ▶ Manjkajo razvojne strategije
- ▶ Ni integracije z evropskimi združenji

* Silvo Priteržnik u.d.i.g., direktor GG Slovenj Gradec d.o.o.

* univ. dipl. inž. les., Mislinjska Dobrava 13a, e-pošta: bojanpogorevc@siol.net



Kongres so strokovno povezovali predstavniki lesarskega grozda Hrvatske (foto: arhiv Lesarskega grozda Hrvaške)

- ▶ Na trgu deluje preveč žagarskih obratov z različnimi in razdrobljenimi interesi
- ▶ Trenutno se uporablja komaj 60 % predelovalnih kapacitet, trg proste surovine pa je vsako leto manjši
- ▶ Opazno je pomanjkanje ažurnih tržnih in tehnoloških informacij
- ▶ Ne obstaja blagovna znamka regionalnega lesa na svetovnem trgu



Na kongresu je sodelovalo okoli 300 predstavnikov žagarske industrije (foto: arhiv Lesarskega grozda Hrvaške)

- ▶ Uporabljajo se zastarele in neučinkovite tehnologije
- ▶ Usmeritev v izdelke z višjo in visoko dodano vrednostjo je nujna
- ▶ Lesno biomaso je treba bolje izkoristiti, vendar se ne sme pretiravati z izgradnjo velikih energetskih objektov za vsako ceno, saj ni na razpolago dovolj surovine
- ▶ Surovina je predraga in ni kvalitetno eksploatirana, zato gozdno bogastvo držav regije ni dovolj izkoriščeno
- ▶ Hrvaška s porabo 0,66 m³ hlodovine na prebivalca les premalo uporablja, kar velja tudi za druge države JV Evrope
- ▶ Slediti je treba zgledu Avstrije, ki od vsakega prodanega kubika lesa nameni 0,22 evra za izvajanje kampanje za promocijo uporabe lesa
- ▶ Izobraževanje strokovnih kadrov je nezadostno in potrebno je organizirati izobraževalne programe za uporabo novih numerično krmiljenih tehnologij
- ▶ Ni ugodne naložbene klime, ki bi spodbujala vlaganja v ta sektor, saj nekateri na novo postavljeni obrati ne delajo zaradi pomanjkanja surovine.

Na območju jugovzhodne Evrope posluje več kot 2.500 žagarskih obratov različnih velikosti in tehnološke razvisti predelave. Primarna predelava skupaj z gozdarstvom zaposluje več kot 13.000 ljudi in predela 7 milijonov kubi-

kov žagarske hlodovine. V državah Regije letno posekajo več kot 20 milijonov m³ lesa, zato je les lahko dobra osnova za razvoj regionalnega gospodarstva, kakor je bil tudi včasih. Predvidevanja EOS-a (Evropske organizacije žagarske industrije) in ETTF-a (Evropske federacije trgovcev z lesom) napovedujejo okrevanje po krizi, zato se bo proizvodnja žaganega mehkega lesa v Evropi do leta 2011 povečevala glede na leto poprej (102 mio. m³ leta 2008 / 90,5 mio. leta 2009 / 97,2 mio. leta 2010 / 100,4 mio. leta 2011).

Kongres je potekal pod visokim pokroviteljstvom Božidara Pankretiča, podpredsednika Vlade Republike Hrvaške, v organizaciji Hrvaškega lesarskega grozda (Drvni klaster, Hrvatska) in strokovne revije Drvo & Nameštaj, ter soorganizaciji Inštituta – visoke šole za predelavo lesa, Rosenheim (Lehrinstitut der Holzwirtschaft und Kunststofftechnik in Rosenheim e.V., LHK).

Iz Slovenije sva se dogodka udeležila dva predstavnika stroke, s še dvema predstavnikoma dobaviteljev tehnologij iz Nemčije. »Priložnost zamujena ne vrne se nobena,« je rek, ki bo marsikomu v razmislek.

Naslednji kongres bo oktobra 2011, ponovno v Slavon-skem Brodu.

ZLATI ZNAK ZLS 2011

Projekt »Priznanje za Zlati znak ZLS 2010« je bil uspešno zaključen, saj je dosegel svoj namen in bil pozitivno sprejet tako v strokovni kot tudi širši javnosti. Ideja za priznanje Zlati znak ZLS se je namreč rodila lani dokaj pozno, po zaključeni razstavi Čar lesa v maju in prvi nagrajenci so bili predstavljeni že na pohištenem sejmu Ambient Ljubljana v novembru 2010. Vse elemente izhodiščne ideje smo realizirali, od prvotnih zamisli ostaja le še to, da ta dogodek postane tradicionalen. In prav zato že najavljamo, da bo Zveza lesarjev Slovenije projekt »Priznanje Zlati znak ZLS« izpeljala tudi v letu 2011.

Projekt »Priznanje Zlati znak ZLS« je skladen s poslanstvom ZLS in z njim smo in še bomo povzdignili znanje kot vrednoto ter največje bogastvo človeka. Ta projekt je spodbudil tudi sodelovanje z gospodarstvom in z GZS ZLPI, kjer so projekt finančno podprli.

Osnova za lanski razpis za »Priznanje Zlati znak ZLS« sta bila veljavna dokumenta ZLS: Pravila ZLS in Pravilnik o priznanjih Zveze lesarjev Slovenije za izobraževalne dosežke posameznikom in posredno njihovim izobraževalnim inštitucijam, podeljenih na osnovi natečaja za najboljša zaključna dela in izdelke diplomantov na vseh programih izobraževanja lesarstva v RS.

Upravni odbor ZLS bo tudi za letos izbral projektno skupino, tako da bodo v njej zastopani tako izvajalci kot uporabniki. Dragocene izkušnje preteklega leta pa bodo še nadgrajene - dobrodošle so tudi sugestije s strani doslej sodelujočih in bralcev revije Les.

Tudi letos bodo izbrana zaključna dela in njihovi avtorji predstavljeni na pohištenem sejmu Ambient Ljubljana, da bo širša javnost lahko spoznala, kaj se lesarji vseh stopenj naučijo skozi verificiran izobraževalni proces.

mag. Nada Marija Slovník

Franc POHLEVEN*

EVROPSKI POSLANCI O LESU IN LESNIH IZDELKIH V HIŠI EVROPSKE UNIJE V LJUBLJANI

Slovenija je bogata z lesom, ki ga je mogoče enostavno uporabiti za objekte in raznovrstne izdelke, kar je še posebej pomembno v času boja proti podnebnim spremembam. Drevesa namreč med rastjo iz ozračja vežejo ogljikov dioksid in če les predelamo v izdelke, se v njih še desetletja ohranja CO₂. Na ta način lesni izdelki pripomorejo k zmanjševanju izpustov toplogrednih plinov, ki so poglavitni vzrok za podnebne spremembe. Tega dejstva se bolj zavedajo slovenski poslanci Evropskega parlamenta kot naša Vlada in poslanci Državnega zbora.

Ob lanskem evropskem tednu mobilnosti od 16. do 22. septembra 2010 je na pobudo vodje pisarne Evropskega parlamenta za Slovenijo Nataše Goršek Mencin arhitekt gospod Gašper Demšar iz arhitekturnega studia Demšar arhitekti oblikoval razstavo lesnih izdelkov v Hiši Evropske unije v Ljubljani. Pri organizaciji so sodelovali prof. dr. Franc Pohleven z Oddelka za lesarstvo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani, Služba Vlade RS za podnebne spremembe in podjetje Javor Pivka. Atrij Hiše Evropske unije na Bregu 14 v Ljubljani je preoblekel v les in opremil z izdelki iz lesa proizvajalcev ter snovalcev iz lesa. Predstavili so se razstavljalci: Mizarstvo Amek, Mizarstvo Bolčič, Javor Pivka, Viva la Musica Avgustin, Klemen Demšar, Matej Jagodic, Luka Kern, Leopoldina Markovič in Niko Živec, Jože Koželj, Anton Suhadolc, Anže Logar, Dejan Pfeifer, Slavko Rudolf, Janez Tratar, Anton in Miha Zabret, Matej Zorc ter Visoka šola za dizajn. Čeprav je bilo uradno odprtje razstave 24. septembra 2010, so si obiskovalci lahko razstavo ogledali že od 17. septembra pa vse do 15. oktobra. Ob ogledu so si lahko prebrali zanimive podatke o lesu, v les vrezali začetnico svoje ljubezni ali pa na les ter v Knjigo vtisov zapisali svoje razmišljanje o lesu, Zemlji in življenju na njej.

Hkrati z razstavo so potekala predavanja EU poslancev in drugih strokovnjakov s področja lesarstva, ki so jih pripravili: doc. dr. Manja Kitek Kuzman, BF: Gradnja z lesom - iz-

ziv in priložnost za Slovenijo, prof. dr. Franc Pohleven, BF: Obvladajmo podnebne spremembe - uporabimo les, g. Lojze Peterle, poslanec Evropskega parlamenta: Podnebne spremembe - javno zdravje in raba lesa, g. Zoran Thaler, poslanec Evropskega parlamenta: Les - inovativnost, g. Jernej Stritih, direktor Službe Vlade RS za podnebne spremembe: Izsledki javne razprave o predlogu Zakona o podnebnih spremembah, g. Bruno Komac, predsednik uprave podjetja Javor Pivka: Les naš vsakdanji, g. Aleksander Saša Ostan, arhitekt in urbanist: Renesansa lesa v arhitekturi in ga. dr. Romana Jordan Cizelj, poslanka Evropskega parlamenta: Podnebne spremembe in les. Predavanja so bila dobro obiskana in po vsaki predstavitvi se je razvil živahen pogovor in izmenjava mnenj. Odprtja in nekaterih predavanj se je udeležil poslanec Evropskega parlamenta g. Ivo Vajgl. Razstavo si je ogledal tudi evropski komisar za okolje dr. Janez Potočnik (slika).



Nad lesnimi izdelki je bil navdušen evropski komisar za okolje dr. Janez Potočnik. Žal se njegove privrženost lesu ne zrcali v slovenski politiki (foto: arhiv Hiša EU).

* prof. dr., Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo. Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana. e-pošta: franc.pohleven@bf.uni-lj.si

Igor MILAVEC*

LESARSTVO NA NOVI POTI

Pojem strategija, žal, že spada med zlorabljene, saj najprej pomislimo na dokument, ki ga praviloma ne jemljemo resno. To v veliki meri velja prav za Slovenijo, kjer je bilo že veliko napisanega, izvedenega pa bistveno premalo.

S tem in drugimi predsodki se tako srečujemo tudi pri pripravi nove panožne strategije oz. projekta »Možnosti za prestrukturiranje slovenske lesne industrije«, ki ga v okviru razpisa za Ciljne Raziskovalne Programe vodi prof. dr. Miha Humar.

Nevarnosti, da nove panožne strategije ne izkoristimo v celoti, pa je še veliko, ali bomo pripravljeni iskreno pome-
sti vsak pred svojim pragom, ali bomo imeli dovolj pogu-
ma za izvedbo potrebnih sprememb, ali bomo skupaj z
državo znali najti prave podporne ukrepe ...?! Po drugi
strani pa so razmere v panogi ponekod že tako zaostrene,
da enostavno moramo nekaj pametnega ukreniti. Zato
verjamem v možnost uspešnega procesa prestrukturira-
nja panoge, ki se bo z izdelavo strategije šele začel.

Menim, da bo vsaj na začetku ključen dejavnik uspeha, če
bomo v panogi in širše v gozdno-lesnem sektorju uspeli

ustvariti okolje, ki bo vsem konstruktivnim akterjem omo-
gočalo iskanje dobrih rešitev.

Verjamem, da se v glavnem zavedamo, da je gospodar-
ska kriza še pospešila svetovne gospodarske spremembe.
Globalizacija zahodnemu svetu že daje tudi povratne
udarce. Slovenija spada v skupino držav, ki zelo težko
opuščajo stare navade, kar bo tudi za izvedbo panožne
strategije »cokla«. In prav v tem okolju bomo morali najti
rešitve za okrepitev panožnih podjetij, s poudarkom na
razvojnih dejavnostih, tako da bodo lahko dolgoročno
konkurenčna.

Začel sem z nevarnostmi, končujem pa s trdnim zaupa-
njem v uspešno prestrukturiranje sektorja. Verjamem, da
smo lesarji ohranili še dovolj zdrave pameti, ter da nam
bodo tradicija, pridnost in vztrajnost v pomoč. Potrebna
pa bosta še večja učljivost in pogum, da si bomo upali
zakorakati tudi v nove, nujno potrebne smeri.

Pri tem pa ne pozabimo, delamo z lesom, ki postaja eden
izmed najbolj perspektivnih materialov sodobnega časa
in nam s tem podarja neskončne razvojne možnosti.

* univ. dipl. inž., Gospodarska zbornica Slovenije – ZLPI, Dimičeva 13, 1000 Ljubljana,
e-pošta: igor.milavec@gzs.si



Inles
proizvodnja, trženje in inženiring d.d.
SI - 1310 Ribnica, Kolodvorska 22
tel.: +386 (0)1 8377 100, fax: +386 (0)1 8377 333
www.inles.si, e-mail: info@inles.si

ISARHOLZ®
Schöne Fenster - Schöne Türen
Schöner Wohnen

POSLOVNI MODEL INLES

V nadaljevanju opredeljen poslovni model družbe INLES
d.d. je zgolj zelo okvirni prikaz osnovnih karakteristik po-
slovanja, pri čemer vsaka posebej predstavlja posebno
celoto, katere opis močno presega obseg tega teksta.

Na samem začetku je potrebno poudariti, da je poslovni
model podoben mnogim primerljivim modelom v tujini,
poznanih v naši panogi, je pa v precejšnji meri drugačen
od načinov poslovanja določenih družb v Sloveniji.

Za celovitejše razumevanje je treba v grobem poznati
tudi zgodovinski del razvoja podjetja, ki je bilo ustano-
vljeno leta 1948, in se je do leta 1990 razvilo v največje-
ga proizvajalca zunanjih fasadnih elementov (okna in
vhodna vrata) v bivši državi. Po osamosvojitvi je INLES iz-
gubil praktično ves trg in se je moral celovito preusmeriti
na izvozne trge, kar ga je do leta 1998, poleg nekaterih
spornih odločitev vodstva, toliko izčrpalo, da se je znašel
v stečajnem stanju.

V letu 1998 postavljeno novo vodstvo je izpeljalo izvenredno poravnavo z nekaterimi upniki, pričelo s korenito prenovno programov, racionalizacijami, finančno konsolidacijo, kadrovske prenovne in drugačnim tržnim pristopom. Proizvodno poslovanje se je koncentriralo na eni lokaciji, bistvena pa je bila odločitev, da nismo podjetja zgolj finančno sanirali, temveč smo istočasno vodili tudi razvojno prenovno, saj smo razvili celo vrsto novih programov.

Na začetku je bilo postavljenih nekaj temeljev poslovanja, na katerih smo brezpogojno vztrajali in jih razvijali in nadgrajevali.

V središče svojega poslovanja smo postavili kupca, ki lahko pri Inlesu dobi vse različice oken in vhodnih vrat. Zavedali smo se, da mora imeti naročnik, ki v odvisnosti od želja svojih končnih kupcev enkrat potrebuje lesena okna, naslednjič les-aluminijska, tretjič aluminijska, pri Inlesu možnost nakupa vseh teh izdelkov. Tako smo postopno razvili enega najširših proizvodno-prodajnih programov v srednji Evropi, saj smo proizvajalci lesenih, plastičnih, plastično-aluminijskih, les-aluminijskih in aluminijskih oken in vhodnih vrat.

Vseskozi je bila naš glavni trg Nemčija, ki ima v svetu poleg Avstrije najvišje standarde kakovosti pri oknih. Vedeli smo, da če bomo uspešni na teh dveh trgih, lahko s svojimi izdelki prodremo kamorkoli. V tistem času je INLES izvažal prek 90 % proizvodnje, od tega 80 % v Nemčijo.

Že na začetku smo se opredelili za visok cenovni nivo izdelkov in se orientirali predvsem na končne kupce zlasti na področju gradnje družinskih hiš, manjših objektov, na področju spomeniškega varstva ter izdelavi montažnih hiš. Večinoma nismo ponujali izdelkov za velike stanovanjske objekte za trg, razen kjer je šlo za izrazito nadstandardne izvedbe. V določenih obdobjih izdelamo več oken in vhodnih vrat za zamenjavo v obstoječih objektih kot za novogradnjo. Vse od leta 1999 nismo izdelovali nobenih izdelkov na zalogo, temveč vse za znane kupce.

Izdelke prodajamo pod lastnima blagovnama znamkama ISARHOLZ (nemško govoreča področja in Rusija) ter INLES (ostale države), pri čemer vse do vstopa Slovenije v EU končni kupci naših partnerjev praviloma niso vedeli, da izdelki izvirajo iz Slovenije, kar je tedaj zniževalo cene vsaj za 10 % do 15 %, z vstopom v EU pa smo tudi končne kupce seznanili z izvorom blaga, saj se je v tem času blagovna znamka ISARHOLZ že močno uveljavila in postala referenčna.

Vseskozi imamo tri države (Nemčija, Avstrija, Slovenija) v celoti pokrite z zastopniki in partnerji (okrog 300 stalnih partnerjev), kar pomeni močno razpršenost in večjo neodvisnost, seveda pa tudi bistveno več dela.

Pozneje smo postopno začeli širiti prodajo tudi na druge trge, pri čemer nikjer nismo šli v lastno prodajno in zastopniško mrežo, temveč smo poiskali enega ali nekaj partnerjev na državo, s katerimi smo pogodbeno uredili sodelovanje.

Trenutno prodajamo v več kot 20 držav Evrope, ZDA in Japonsko. Pred dvema letoma pa smo v sistem lastnega zastopniškega sistema vključili tudi Švico.

Seveda za uspešen nastop na novih trgih ni zadostno zgolj trženje, tako da smo morali upoštevati tudi programske specifičnosti posamičnih trgov in ustrezno razvojno prilagoditi izdelke.

Izpeljava navedene strategije je bila močno otežena, saj smo jo vodili istočasno s sanacijo. Zaradi poslovanja v preteklosti smo nasledili ogromno zadolženost celotnega sistema Inlesa v Sloveniji in tujini, ki je krepko presežala polletne prodajne prihodke in nam je onemogočala železna tehnološka in tržna vlaganja, tako da smo veliko zadev reševali zelo nekonvencionalno.

V veliko pomoč pri pospeševanju prodaje so subvencije za vgradnjo energetske učinkovitih oken in vhodnih vrat na vseh ključnih trgih, zlasti pa v Nemčiji in Avstriji, ki vlagata velika sredstva tudi v javne objekte (šole, bolnice, vrtci ...) in ne zgolj na področje zasebne gradnje. INLES je v preteklih letih razvil nizkoenergetske in pasivne izdelke v vseh programih (les, les-aluminij, plastika, plastika-aluminij), ki iz leta v leto pridobivajo večji delež v prodajnih prihodkih. Realno je moč pričakovati, da se bo navedeni trend nadaljeval, saj obstaja velika količina nesaniranih objektov, vgradnja ustreznih oken pa takoj močno izboljša energetske učinkovitost objekta in glede na višino investicija najhitreje daje ustrezne rezultate.

INLES vse od leta 2003 s praviloma naraščajočimi trendi posluje pozitivno, pri čemer delujemo v delovno intenzivni lesni panogi, ki ima izjemno nekonkurenčno okolje v Sloveniji. Bistveni pomanjkljivosti INLES-a sta še vedno prenizka produktivnost, ki je sicer v letu 2010 močno narasla ob 12 % rasti obsega prometa in izrazito boljših rezultatih, in premajhen obseg poslovanja glede na širino programa. Navedeni področji sta ob ohranitvi oz. izboljšanju na ostalih področjih poslovanja prioritetni nalogi, ki si ju je poslovodstvo zadalo za naslednje srednjeročno obdobje.

INLES d.d.

OBIŠČITE SPLETNO STRAN
DIT LESARSTVA LJUBLJANA:
[HTTP://WWW.DITLES.SI/](http://www.ditles.si/)

Žiga MELANŠEK*

IZGRADNJA PETIH OBJEKTOV V DOŽIVLJAJSKEM PARKU NA IRSKEM

V podjetju Smreka smo leta 2009 pričeli z izgradnjo petih objektov v t.i. doživljajskem parku Tayto Park na Irskem, v bližini glavnega mesta Dublin.

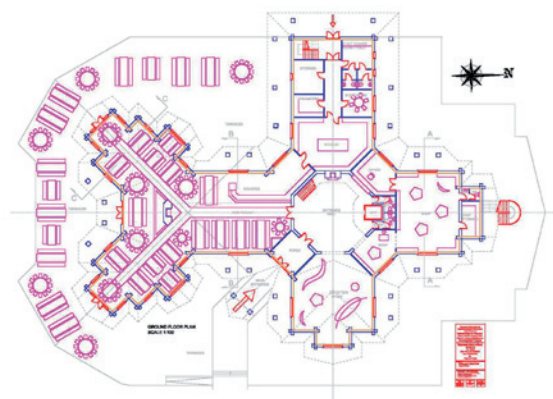
Investitor iz Irske se je odločil za park v indijanskem stilu. Park je namenjen predvsem otrokom. Poleg raznovrstnih lesenih igral, ribnikov, tematskih delavnic in razglednega stolpa, ki so na voljo obiskovalcem, si ti v parku lahko ogledajo tudi bizone.

V sklopu parka smo zgradili vse potrebne infrastrukturne objekte: glavni največji objekt, imenovan Visitor Centre, toaletne prostore, prodajalno, vratarnico in glavni vhod v park.

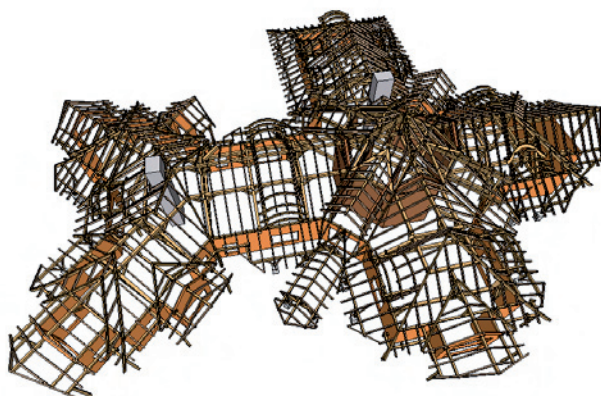
Največji izziv iz tehnološkega, logističnega in proizvodnega dela je predstavljal glavni objekt Visitor Centre. Objekt meri v dolžino 51 m in v širino 40 m, s skupno površino 905 m². V pritličju so vhod, avla, trgovina s prostorom za druženje, kuhinja s prostori za osebje in hladilnico ter restavracijo (slika 2), v nadstropju pa so prostori, namenjeni pisarnam, prostor za druženje, WC-ji in balkon (slika 3). Pritličje in nadstropje povezujeta stopnišče ter dvigalo, namenjeno invalidom.



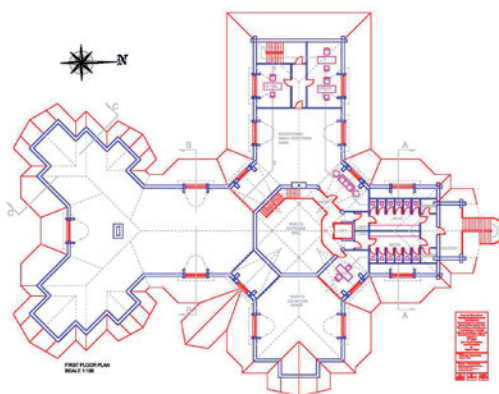
Slika 2. Visitor Centre (foto: arhiv Smreka d.o.o.)



Slika 3. Prikaz pritličja prostora Visitor Centre



Slika 1. Prikaz strešne konstrukcije glavnega objekta



Slika 4. Prvo nadstropje

* univ. dipl. inž. les., SMREKA d.o.o., Podsmrečje 20, 3342 Gornji Grad, e-pošta: ziga.melansek@gmail.com



Slika 5. Strešna konstrukcija (foto: arhiv Smreka d.o.o.)



Slike 6, 7, 8. Objekt Visitor Centre (foto: arhiv Smreka d.o.o.)

Strešna konstrukcija je lomljena na kapni legi z naklonom 25 in 37 stopinj. Nosilna konstrukcija strehe je podprta s trapeznimi vešali, kjer so razponi manjši, pa s trikotnimi vešali. Obtežba strehe se naprej prenaša na nosilno zunanjo steno iz brun in nato na temelje. Objekt je v prečni smeri zavetrovan z opiračami med stebrom in nosilcem vešala, v vzdolžni smeri pa silo vetra in potresa prevzema jo možnosti, ki so nameščeni v za to pripravljenih luknjah v brunih (slika 4).

Posebnost objekta je v zunanji izolaciji objekta, kjer so v nasprotju s klasično brunarico z brunimi na zunanji strani stene, vidna bruna z notranje strani. Upoštevajoč gradbeno fiziko ima sistem z zunanjo izolacijo in brunom znotraj prednost, saj gre za difuzijsko odprt sistem.

Vsa nosilna konstrukcija objekta je narejena iz lepljenega lesa. Za glavni objekt smo porabili 465 m³ lesa, od tega 320 m³ lepljenega lesa. Največji presek lepljenca je znašal 30/60 cm, to sta bila poveznika z razponom 7 m. Za celotni projekt na Irskem smo v podjetju porabili 710 m³ lesa. Vrednost celotnega projekta je znašala 1.500.000 EUR.

Lesarji zelo uspešni pri pridobivanju sredstev Evropskega sklada za regionalni razvoj – ESRR »Razvojni centri slovenskega gospodarstva - RCSG«

Lesarstvo je v okviru razpisa RCSG pridobilo tri Razvojne centre in sicer: RC interdisciplinarnih tehnologij in izdelkov na področju lesarstva, prijavitelj Brest Cerknica d.o.o.; RC koroškega gospodarstva, prijavitelj Regionalna razvojna agencija za Koroško d.o.o. in RC 31 - Center kreativne pohištvene industrije, prijavitelj Alpes. Vsem razvojnim centrom čestitamo in želimo obilo uspeha pri delu.

Uredništvo

HOJA

lepljene konstrukcije in žaga, d.d.
telefon: 01 36 01 208 www.hoja.si



POVABILO ZA RAZSTAVLJAVCE

ČAR LESA 2011 – S Poudarkom NA MODIFICIRANEM LESU

Z namenom **promocije lesa in lesnih izdelkov** Oddelek za lesarstvo Biotehniške fakultete, Zveza lesarjev Slovenije ter Svet za les v sodelovanju s Cankarjevim domom in Visoko šolo za dizajn že tretje leto v Cankarjevem domu organizirajo prireditev Čar lesa. Ob strokovnih srečanjih, posvetih in predstavitev bo osrednji dogodek razstava izdelkov iz lesa. Razstavo bomo pripravili v Veliki sprejemni dvorani Cankarjevega doma in v atriju Mestne hiše v Ljubljani. Odprta bo osem dni v času od 12. do vključno 19. maja 2011. Častni pokrovitelj prireditve je predsednik Republike Slovenije dr. Danilo Türk, ki bo predvidoma 12. maja 2011 svečano odprl razstavo.

Vabimo vse, ki se na kakršenkoli način ukvarjate z oblikovanjem in obdelovanjem lesa, da svoje izdelke prijavite na razstavo v Cankarjevem domu in Mestni hiši v Ljubljani. Brezplačna bosta tako prostor za razstavljalce kot tudi vstop za obiskovalce. Ob prijavi eksponata pa bo za kritje administrativnih stroškov potrebno plačati prijavnino 50 EUR, ne glede na to ali bo izdelek izbran na razstavo ali ne. Če prijavnina ne bo plačana, izdelek ne bo uvrščen v postopek izbora. Kolekcija manjših izdelkov (zapestnice, prstani, obeski ...) bo obravnavana kot en eksponat.

Na razstavo lahko prijavite eksponate, ki so izdelani izključno iz masivnega in/ali vezanega lesa. Pri izboru izdelkov bo poleg estetskega vidika pomembno tudi to, da so narejeni iz **modificiranega lesa, toda to ne bo obvezujoč pogoj**. Na Oddelku za lesarstvo Biotehniške fakultete vam bomo omogočili brezplačno termično modificirati les za eksponat, ki ga boste izdelali za razstavo. Izjemoma je mogoča tudi kombinacija lesa s kamnom in steklom, vendar ta dva materiala ne smeta prevladovati. Dovoljeni so kovinski ročaji in okovje. Izdelki so lahko površinsko obdelani s prosojnimi in okolju prijaznimi premazi.

Končno izbiro izdelkov za razstavo bo opravila strokovna komisija. Rezultate izbora in podrobnejša navodila boste prejeli po prijavi izdelka po elektronski pošti. Eksponati bodo razstavljeni po sklopih glede na tematiko. Vsi izdelki bodo enotno označeni z imenom izdelovalca, vrsto lesa, količino CO₂, ki jo izdelek prispeva k znižanju le-tega v ozračju ter drugimi tehničnimi podatki. Slike izbranih izdelkov z osnovnimi podatki bodo objavljene v katalogu Čar lesa 2011.

Informacijo o pogojih sodelovanja in oglaševanja najdete na spletni strani www.carlesa.si, kjer lahko oddate **elektronsko (on-line)** prijavo izdelka na prireditev. Za vsak izdelek je potrebno izpolniti ločeno prijavo s sliko. Zadnji rok za prijavo je 31. marec 2011. Pohitite s prijavo, ker kasneje oddanih prijav ne bomo upoštevali. Za podrobnejše informacije lahko pokličete na **tel. 031 390 393 (Franc Pohleven), 041 862 812 (Borut Kričej)**.

Organizacijski odbor prireditve Čar lesa 2011
prof. dr. Franc Pohleven



Oblikovanje in izdelava:
Gregor Rep, Avgust Lahovnik
(foto: Gregor Rep)

Manja KITEK KUZMAN*

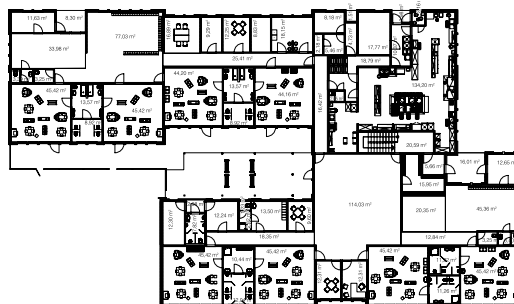
LESENA GRADNJA V SLOVENIJI

JAVNI OBJEKT - VRTEC DOMŽALE

Lokacija Domžale
Izvedba 2008-2009
Čas izgradnje 1. leto
Arhitektura Branko Hojnik u.d.i.a.
Projektivno podjetje Marles hiše Maribor d. o. o.
Statika Meira Ogris u.d.i.gr.
Energetska učinkovitost nizkoenergijska
Potrebna toplota za ogrevanje 5 l / m ²
Površina bruto 1.825 m ² od tega 102 m ² teras
Površina neto pritličje 1.299,56 m ² , nadstropje 240,07 m ² , terase 101,97 m ²
U-vrednost stena 0,14 W/m ² K, streha 0,16 W/m ² K, okna 0,99 W/m ² K
Sistem gradnje lesena velikotabelna okvirna konstrukcija
Stavbno pohištvo Marles PSP
Izvajalec Marles hiše Maribor d. o. o.

www.lesena-gradnja.si

Vrtec je namenjen varstvu 142 otrok (8 skupin). V objektu je locirana centralna kuhinja za potrebe vrtca in za razvoz hrane za bližnjo šolo. Vse igralnice so orientirane na jug. Igralnice za otroke nižje stopnje imajo teraso, dostopno iz igralnic, s preходом na igrišče. Enaka razporeditev prostorov velja tudi za višjo stopnjo. Skupni prostor višje stopnje ima prehod na zunanje igrišče. Vsaka stopnja ima še po dva kabineta umeščena ob igralnicah, sanitarije za starše ob garderobah, dodatne prostore ter garderobe za vzgojno osebje. V pritličju je na severu umeščen vhod za centralno kuhinjo, s shrambami, garderobami, sanitarijami in pisarno za kuhinjsko osebje. Prostori za zunanja igrala in zunanje sanitarije so dostopni z ograjenega igrišča. Na severovzhodu je poseben servisen vhod. V pritličju so poleg delilne kuhinje še pralnica, prostor za čistila ter garderoba in sanitarije osebja kuhinje. V nadstropju so prostori namenjeni vzgojnemu osebju in upravi ter strojnice za potrebe prezračevanja in ogrevanja. Avla ob stopnišču je vizualno povezana s skupnim prostorom višje stopnje. Objekt je tlorisne oblike črke U, fasada objekta je obložena s fasadnimi ploščami in prezračevana. ■



Tloris pritličja

* doc. dr., Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo, Jamnikarjeva 101, SI-1000 Ljubljana, e-pošta: manja.kuzman@bf.uni-lj.si

Foto: Arhiv podjetja Marles hiše - Aleš Žiberna, za Marles: Mirijana Bračič

Franc POHLEVEN*

UŽITNI NAZOBČANEC ALI ŠITAKE - LESNA GOBA, KI ZDRAVI

Užitni nazobčanec *Lentinula edodes* (Berk.) Pegl. je najbolj znan pod imenom šitake (šiitake). Ime izvira iz japonsščine in pomeni hrastova goba šii - hrast in take – goba. Že ime pove, da se goba najpogosteje pojavlja na hrastu, raste pa tudi na drugih listavcih. Na lesu povzroča belo trohnobo. V naravi raste v tropskih gozdovih na Daljnem vzhodu, kjer jo tudi gojijo. Ko smo jo po letu 1980 začeli gojiti v Evropi, se pojavlja tudi v naših gozdovih. Iz hlodov izrašča v šopih, pa tudi posamično. Ne pojavlja se na lesnih izdelkih, izjemoma le, če so v stiku ali vgrajeni v zemljo.

Klobučki so veliki od 5 do 15 cm in so nepravilne okrogle oblike, pogosto nekoliko razpotegnjeni s podvihanim robom. So okrastrti do okrasto rjavi, včasih tudi rjavo vijoličasti. Sveže izrasli klobučki so v začetku zaprti, kasneje se razprejo in so po površini porasli z drobnimi luskeci in nitkami, ki spominjajo na prosojno kopreno, ki je še izrazito resasta ob robu. V starosti ob bolj suhih razmerah tančica izgine in površina pogosto križem kražem razpoka. Prek razpok se pokaže belkasta barva mesa klobuka. Čokat bet je nameščen na sredino klobuka in je na spodnjem delu pogosto ukrivljen oz. zavrt proti smeri izraščanja gobe. Zgoraj je bel in gladek, prosti dnušču pa postaja okrastr, drobno nabrazdan, vlaknast in hrapav (slika 1). Trosovnico sestavljajo gosti viličasto razcepljeni lističi, ki so po robu drobno nazobčani – od tod tudi ime.

Užitni nazobčanec je goba prijetnega, a močnega vonja ter izrazitega okusa. Še zlasti posušena je zelo aromatična. Ker je domovina šitake Azija, je na Japonskem, Kitajskem in Tajvanu zelo spoštovana užitna goba, kjer jo že stoletja gojijo na lesu, predvsem polenih ali čokih hrasta in drugih listavcev, v zadnjih letih pa tudi na žagovini. Popularna pa postaja po vsem svetu. Pri nas je sveža gojena vedno na razpolago v trgovinah in na tržnicah. Je zelo okusna in zelo cenjena v prehrani. Bogata je z minerali, predvsem s kalcijem in vsebuje različne vitamine, zlasti iz skupine B in vitamin D. Vedno bolj jo uporabljamo tudi v medicinske namene. Pripisujejo ji številne zdravilne lastnosti. Deluje



Slika 1: Trosnjaki šitake, izrasli iz substrata na osnovi žagovine, so aromatični in okusni, pa tudi lepi (foto: F. Pohleven)

proti raku, virusom ter bakterijam. Prek imunskega sistema povečuje odpornost organizma proti različnim boleznim (gripa, angine, HIV ...). Še zlasti jo priporočajo za zdravljenje krvožilnega sistema, saj znižuje nivo holesterola in uravnava tlak ter krvni sladkor. Zlasti priporočajo, da se šitake uporablja v mešanici z drugimi zdravilnimi gobami kot so: svetlikava pološčenka, pisana ploskocevska, velika zraščenska, resasti bradovec ... V zadnjih letih pa iz šitak ekstrahirajo posamezne učinkovine (lentinan), ki so še bolj učinkovite. V lanskem letu so na Japonskem in ZDA registrirali prva zdravila z imenom PSP ter PSK. Na tržišču pa se pojavljajo tudi »šitakekola«, med in tudi vino z dodatkom šitak.

* prof. dr., Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo.
Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana. e-pošta: franc.pohleven@bf.uni-lj.si

Bernarda JERNEJC*

MEDPREDMETNA POVEZAVA SPLOŠNO IZOBRAŽEVALNIH IN STROKOVNO TEHNIČNIH PREDMETOV NA SLŠ LJUBLJANA

1. UVOD, PRIPRAVA IN CILJ

Učitelji na ŠCL Srednji lesarski šoli smo se odločili, da znanja pri splošnoizobraževalnih predmetih povežemo z znanji strokovno-teoretičnih predmetov. Pri pouku matematike in kemije velikokrat slišimo vprašanja dijakov kot so: zakaj se moram to učiti, kje bom to potreboval ... S kolegi smo začeli razmišljati, kako naj jim pokažemo povezavo med znanji različnih predmetov. Odločili smo se pripraviti ure medpredmetnega povezovanja.

Ure medpredmetnega povezovanja smo začeli načrtovati ob usklajevanju naših letnih priprav. Rdeča nit je bila izdelava vratnih kril. Učitelji smo se začeli redno sestajati. Na sestankih smo:

- ▶ opredelili cilje,
- ▶ razdelili naloge,
- ▶ pripravili načrt za izvajanje pouka.

Za cilj smo si učitelji zastavili povezovanje znanj iz različnih področij: matematika (Anastazija Rokavc Mramor), kemija (Marja Gričar), tvoriva (Bernarda Jernejc), tehnologija (Franc Sedej) in konstrukcije (Miran Jamnik). Želeli smo, da dijaki med seboj povežejo različna znanja in so zato za delo bolj motivirani, s tem pa tudi bolj uspešni. Prizadevali smo si, da bi dijaki spoznali, kako pomembna so znanja različnih področij pri izdelavi nekega izdelka.

2. IZVEDBA

Izhodišče našega projekta so bila vrata na katera smo navezovali znanja iz konstrukcij, matematike, tehnologije, kemije in tvoriv.

2.1. KONSTRUKCIJE

Omogočanje svobodnega spreminjanja dimenzij večjih ploskev najlepše rešimo z uporabo okvirne konstrukcije. Delovanje lesa je ujeta v okvir. Okvirno konstrukcijo sestavljajo okvir (dva pokončnika in dva prečnika) in polnilo.

Pri pouku konstrukcij so dijaki po skupinah začeli z izdelavo konstrukcijske dokumentacije za vrata. Uporabljali so program Inventor. Dijakom je učitelj najprej predstavil celoten izdelek. S pomočjo projektorja je projiciral računalniško sliko vrat in predstavil sestavne dele. V naslednji fazi je predstavil sliko polnila z dimenzijami. Dijaki so v računalniškem programu Inventor izrisali polnilo po podanih dimenzijah.

2.2. MATEMATIKA

Vsaka skupina je pri pouku matematike iz polnila izrezala drugačen lik: krog, kvadrat, pravokotnik, enakostranični trikotnik in pravilni šestkotnik. Rešili so učni list: izračunali so izkoristek in izračun preverili s programom GeoGebra. Ponovili so tudi računanje prostornine izrezanih teles, procentni račun, Pitagorov izrek in transformacije v ravnini.

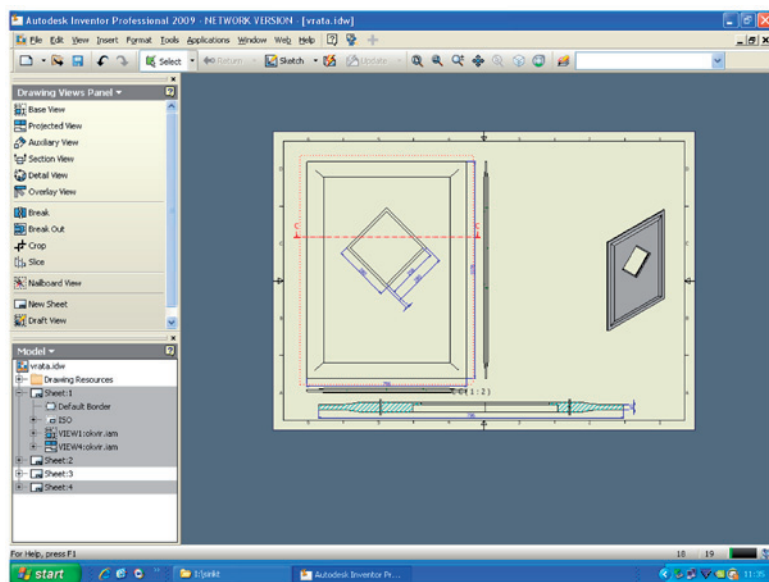
2.3. TEHNOLOGIJA

Za izdelavo vrat smo izbrali hrastov les. Les je potrebno posušiti. Dijaki so pri pouku tehnologije ugotavljali optimalne pogoje sušenja.

Pri tehničnem sušenju največkrat sušimo les v sušilnicah, kjer reguliramo klimo z menjavo zraka (topel vlažen zrak zamenjamo z hladnim in suhim, ki ga segrejemo in zrak je spet sposoben sprejemati vlago iz lesa). To delamo po postopku, ki se imenuje režim sušenja.

Aplikacijski računalniški program izdela režim sušenja, izračuna čas sušenja in grafično prikaže gibanje klime, ravnovesne vlažnosti in padec vlažnosti med sušenjem glede na čas.

* univ. dipl. inž., ŠCL Ljubljana, Srednja lesarska šola, Aškerčeva 1, 1000 Ljubljana, e-pošta: bernarda.jernejc@guest.arnes.si



Slika 1: Računalniška slika vratnega polnila s kvadratnim izrezom

Dijaki so s pomočjo učbenika izdelali režim sušenja za hrast. Hkrati so izračunali tudi teoretični čas sušenja. Rezultate so preverili preko aplikacije tehničnega sušenja.

2.4. KEMIJA

Sestavne dele vrat je potrebno zlepliti. Pri uporabljenem lepilu je pomembna vrednost pH lepila. Dijaki so pri poskusu kemije ponovili svoje vedenje o vrednosti pH - vrednost pH kot merilo za izražanje kislosti oz. bazičnosti snovi. Na interaktivni tabli so si ogledali lestvico pH, opredelili nevtravno, kislo in bazično področje. Poudarili so, da nižja vrednost pH pomeni bolj kislo, višja vrednost pH pa bolj bazično snov.

Dijaki so spoznali definicijo indikatorja in tri najbolj pogoste kislinsko-bazične indikatorje: lakmus, fenolftalein in metiloranž. Ogledali so si kratke filme o barvi indikatorjev (metil oranž, fenolftalein in lakmus) in merjenju vrednosti pH z univerzalnim indikatorskim papirjem. Videli so, da indikator spreminja barvo v določenem območju pH.

Spoznali so enačbo, ki omogoča izračun pH iz koncentracije oksonijevih ionov in koncentracijo oksonijevih ionov iz vrednosti pH. pH definiramo kot negativni desetiški logaritem koncentracije oksonijevih ionov.

$$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$$

Dijaki so za različne tekočine v programu Graph narisali zgornjo funkcijo.

2.5. TVORIVA

Pri predmetu tvoriva so dijaki ugotavljali povezavo med

vrednostjo pH lepila in pH hrasta. V Sloveniji rastejo tri vrste hrasta. To so dob, cer in graden. Za izdelavo vrat smo izbrali hrast dob. Dijaki že vedo, da les hrasta ni homogen po celem deblu. Osrednji del debla, ki ga imenujemo jedrovina, je temnorjavo obarvan. Je odporen proti trohnenju. Obdaja ga svetel kolobar, ki ga imenujemo beljava. Ta del je slabše odporen proti glivam kot jedrovina. Oba dela se razlikujeta po kemični sestavi. Jedrovina vsebuje ekstraktive, tanin in druge kemijske spojine, ki vplivajo na njegovo barvo in obstojnost.

V sklopu vaj so dijaki ugotavljali pH lepila v povezavi s hrastovim lesom. Želeli smo, da praktično uvidijo, kaj se zgodi, če pH raztopine odstopa od predpisane vrednosti. Lepilna disperzija ali raztopina je lahko kisla, bazična ali nevtralna. Kislo ali bazično lepilo lahko kemično reagira s sestavinami lesa in obarva okolico nanešenega lepila

oziroma lepilnega spoja ali celo zmanjša kohezivnost lepila. Da se izognemo takim in podobnim napakam, pred lepljenjem izmerimo lepilu pH in če je potrebno tudi lesu. Glede na ugotovljene vrednosti ustrezno ukrepamo. Pouk je potekal v laboratoriju za tehnologijo. Vsaka skupina je dobila delovni list, v katerega je vpisovala podatke in beležila meritve in rezultate.

3. SKLEP

Kaj so dijaki pridobili z medpredmetno povezavo oz. koliko znanja so osvojili smo preverili v obliki kviza. Pripravili smo ga iz vseh petih predmetov v obliki tekmovanja na čas in številom pridobljenih točk. Kviz smo izvedli s pomočje interaktivne table s Smart – responderji.

Za nami je zanimiva izkušnja. V urah medpredmetne povezave smo se učitelji in dijaki veliko naučili, tudi drug od drugega. Z interaktivnimi pripomočki, vsebinami in informacijami različnega izvora, ki smo jih imeli na voljo, smo obogatili učni proces. Opisan pristop k poučevanju in predvsem razvijanje timskega dela med učitelji je zahtevno delo in terja določen čas in energijo. Z gotovostjo lahko povemo, da je vložen trud za dogovarjanje, zbiranje in pisanje gradiv, iskanje primerov, premagovanje težav pozabljen, ko učitelji in dijaki vidijo dobre rezultate in učinke svojega dela.

4. LITERATURA

1. Fras, Srečko in ostali: Lepljenje lesa – vaje, založba Planprint d.o.o., leto izdaje 1994, str. 53,54
2. Geršak M., Velušček V.: Sušenje lesa, založba Lesarska založba, leto izdaje 2003 str. od 124 do 144

Milan ŠERNEK*, Bojan BUČAR**

MATJAŽ ČOP IN UROŠ RUDOLF, DIPLOMANTA ODDELKA ZA LESARSTVO, PREŠERNOVA NAGRAJENCA BIOTEHNIŠKE FAKULTETE ZA LETO 2010

Biotehniška fakulteta vsako leto podeli fakultetne Prešernove nagrade diplomantom, ki so se posebej izkazali pri znanstveno-raziskovalnem delu. V letu 2010 sta bila nagrajena tudi dva diplomanta Oddelka za lesarstvo: Matjaž Čop univ. dipl. inž. les. in Uroš Rudolf dipl. inž. les.



Nagrajenec Matjaž Čop (foto: arhiv BF)

Matjaž Čop je svojo diplomsko nalogo »Vpliv vrednosti pH termično modificiranega lesa na utrjevanje lepil« pripravil pod mentorstvom prof. dr. Milana Šerneka. Nagrajenec se je v raziskavi lotil zahtevnega problema lepljenja termično modificiranega lesa, ki postaja vse pomembnejši material, saj je na trgu že komercialno dosegljiv, iz njega

pa izdelujejo tudi različne lepljene elemente. Les termično modificiramo z namenom, da mu izboljšamo trajnost in dimenzijsko stabilnost, vendar se les med modifikacijo tudi strukturno in kemično spremeni. Med drugim se mu zniža ravnovesna vlažnost in vrednost pH, kar lahko vpliva na procese utrjevanja različnih lepil pri lepljenju. V primeru uporabe urea-formaldehidnih (UF) in melamin-formaldehidnih (MF) lepil bi lahko pričakovali pozitiven vpliv povečane kislosti substrata na njihovo utrjevanje, do nasprotnega vpliva pa bi lahko prišlo pri fenol-formaldehidnih (FF) in resorcinol-formaldehidnih (RF) lepilih, ki za utrjevanje potrebujejo bazično okolje. Na osnovi teh predpostavk je Matjaž zasnoval raziskavo, v kateri je uporabil termično modificiran les ter nemodificiran (kontrolni) les smrekovine (*Picea abies* (L.) Karst.) ter UF in FF lepilo.

Iz nemodificirane smrekovine in smrekovine, ki je bila termično modificirana z industrijskim postopkom Plato®, je diplomant pripravil lamele. Nato je gravimetrično ugotovil vlažnost lesa in izmeril vrednost pH raztopin, v katerih je namakal posebej v ta namen pripravljene iveri iz nemodificiranega in modificiranega lesa. S sodobnim reometrom je nato proučeval reološke lastnosti UF in FF lepil med procesom utrjevanja na termično modificiranem in na nemodificiranem lesu. Diplomant je v delo vključil še meritve dielektričnih lastnosti lepil med utrjevanjem. Nato je zlepil dvoslojne lepljence in ugotavljal strižno trdnost lepilnih spojev.

Z obsežno raziskavo je Matjaž ugotovil, da je bila ravnovesna vlažnost lesa odvisna od časa trajanja modifikacije. Pri kontrolnih, nemodificiranih vzorcih je bila le-ta za 4,6 % višja od vlažnosti modificiranega lesa. Prav tako je bilo potrjeno dejstvo, da je vrednost pH modificiranega lesa nižja od vrednosti pH pri nemodificiranih substratih. Izkazalo se je, da so bile reološke lastnosti v povprečju ugodnejše pri lepljenju s FF lepilom, čeprav razlike v primerjavi z UF

* prof. dr., Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo, Jamnikarjeva 101, SI-1000 Ljubljana, e-pošta: milan.sernek@bf.uni-lj.si

** prof. dr., e-pošta: bojan.bucar@bf.uni-lj.si

lepilom niso bile bistvene. Z dielektrično analizo je ugotovil večjo začetno hitrost utrjevanja obeh lepil pri lepljenju modificiranega lesa, a je končna utrditev lepila v obeh primerih najprej nastopila pri kontrolnem lesu.

Rezultati mehanskega testiranja so pokazali, da je bila strižna trdnost pri preskušancih, lepljenih s FF lepilom, podobna kot pri preskušancih, lepljenih z UF lepilom. V nasprotju s pričakovanji pa se strižna trdnost spojev s FF lepili v primerjavi z UF lepili pri termično modificiranem lesu ni zmanjšala, temveč se je v večini primerov celo povečala. Trdnosti modificiranih preskušancev so bile primerljive nemodificiranim, v nekaterih primerih celo večje. Izkazalo se je, da sprememba vrednosti pH lesa zaradi termične modifikacije ni vplivala na utrjevanje FF lepila, kar je večkrat problem v praksi. Dobri rezultati so bili posledica pravnšnje količine FF lepilu dodane baze, ki je nevtralizirala učinek povečane kislosti lesa. Rezultati raziskave nakazujejo velik potencial uporabe termično modificiranega lesa za najrazličnejše lepljene proizvode za uporabo bodisi v notranjih prostorih ali na prostem.

Raziskavo je Matjaž izpeljal z veliko zavzetostjo, samostojnostjo in prodornostjo. Skrbno je analiziral rezultate in jih znanstveno natančno interpretiral. Diplomsko nalogo je strokovno in slovnično odlično pripravil in prav tako odlično zagovarjal. Matjaž Čop se je po zaključku študija zaposlil v podjetju IP Inles Ribnica, kjer osvojeno znanje plemeniti s praktičnimi izkušnjami, zanima pa ga tudi nadaljnji študij lesarstva na doktorski stopnji.

Uroš Rudolf, diplomant visokošolskega strokovnega programa lesarstva, je svojo diplomsko nalogo »Analiza vpliva spremenljivih geometrijskih značilnosti obdelovalnega orodja na morfološke značilnosti obdelanih površin vlaknatega kompozita« izdelal pod mentorstvom prof. dr. Bojana Bučarja.



Dekan BF prof. dr. Mihael J. Toman podeljuje nagrado Urošu Rudolfu (foto: arhiv BF)

Naloga obravnava zahtevno in relativno malo raziskano problematiko vpliva spremenljivih geometrijskih značilnosti rezalnih orodij na hrapavost obdelanih površin srednje gostih vlaknenih kompozitov, ki se uporabljajo v pohištveni industriji. Za raziskavo smo izbrali operacijo obodnega rezkanja, ki je tudi najpogostejša operacija profiliranja obdelovancev. Obdelovanci oziroma preizkušanci so bili narejeni iz bukovine (*Fagus silvatica*), le-ti so služili za referenco, in srednje gostega vlaknatega ploščnega kompozita.

Za izvedbo raziskave je bilo potrebno zasnovati in izdelati namensko eksperimentalno orodje, z možnostjo spreminjanja prsnega kota rezila, kot najvplivnejšega geometrijskega parametra. Orodje sodi v skupino rezkalnih orodij z izvrtino in je sestavljeno iz osrednjega dela z izvrtino, dveh čelnih nosilnih in pozicijskih plošč in dveh osno nastavljenih vpenjalnih glav. V slednji sta vpeti izmenljivi standardni rezilni ploščici. Za rezalne eksperimente smo uporabili izključno rezilne ploščice iz karbidne trdine. Nastavitev prsnega kota orodja je možna v območju med 0° in 25°. Zaradi točnosti je nastavitev prsnega kota izvedena inkrementalno, najmanjša sprememba pa znaša 5°. Za modeliranje in samo konstruiranje obdelovalnega orodja je bil uporabljen program SolidWorks.

Morfologijo nastalih površin smo posneli z merilno napravo Mitutoyo SJ-301 in jo ovrednotili skladno z veljavnimi standardi. Pri kompozitnih obdelovancih sta bila zunanji in notranji sloj vrednotena ločeno. Morfološke spremembe so namreč na zunanjem, gostejšem sloju vlaknatega kompozita bistveno bolj signifikantne. Za določitev obrabe rezalnega roba in analizo sledi obdelave na cepilni in prosti ploskvi rezil smo uporabili merilni mikroskop. V raziskavi je bilo ugotovljeno, da z naraščanjem prsnega kota rezila hrapavost obdelane površine pada, obraba rezil orodij pa se povečuje. Določena je bila optimalna vrednost prsnega kota rezila, pri katerem sta sprejemljivi tako življenjska doba rezil kakor tudi kvaliteta obdelanih površin. Le ta se giblje med 10° in 15°.

Delo prinaša nove ugotovitve o rezalnih orodjih, ki so namenjeni obdelavi vlaknatih kompozitov, tako s stališča konstrukcije orodij, kar je ključnega pomena za proizvajalce orodij, kakor tudi s stališča uporabnika orodij, saj podaja nova spoznanja o obrabi orodij in posledično spreminjajoči se kvaliteti obdelanih površin.

Uroš je pri delu pokazal izjemno resnost in zagnanost. V študijskem procesu pridobljeno znanje je nadgradil, izkazal pa se je tudi z domiselnostjo in inovativnostjo pri reševanju inženirskih problemov. Naloga je sistematično razčlenjena in ustreza strukturi znanstvenega dela. Po zaključku študija se je zaposlil v podjetju Brest Pohištvo.

Obema nagrajenima diplomantom iskreno čestitamo.