

letnik 61
številka 02-2009
UDK 630
ISSN 0024-1067
Cena 4,50 EUR



revija o lesu in pohištvu

les wood

Lesna ^{PTM}  **industrija**®
Radlje ob Dravi



e-pošta: info@ptm-markac.si
www.lesna-radlje.si
telefon: 00386 2 8879 060
faks: 00386 2 8879 066

Z ZDRUŽITVIJO TRADICIONALNIH ZNANJ IN SODOBNE TEHNOLOGIJE
DOSEGAMO BOLJŠO KVALITETO IN BISTVENO DALJŠO ŽIVLJENJSKO DOBO LESENIH OKEN

zaupam naravi

TRAJNA IMPREGNACIJSKA ZAŠČITA LESA NA VODNI OSNOVI

Podjetje Silvaprodukt je bilo ustanovljeno februarja leta 1951 z namenom izkoriščanja stranskih gozdnih produktov. Prva leta poslovanja so se ukvarjali z zbiranjem in predelovanjem borove smole, izdelovanjem in predelovanjem eteričnega olja iglavcev in izdelovanjem oglja. Leta 1956 so začeli s proizvodnjo zaščitnih sredstev za les in si s pomočjo strokovnjakov z Biotehniške fakultete prizadevali razvijati kvalitetna zaščitna sredstva, ki omogočajo biološko zaščito lesa.

Les je eden najstarejših gradbenih materialov in ima izjemne lastnosti, ker pa je naraven, organski material, nanj delujejo številni abiotični – neživi (vremenski in drugi vplivi) in biotični – živi (glive, insekti) uničujoči dejavniki. Da bi te neželene spremembe preprečili ali vsaj ublažili, les ščitimo najbolj učinkovito s kombinacijo postopkov konstrukcijske, kemične in površinske zaščite. Dobra stran takega načina zaščite je v tem, da površinski premaz impregniran les prekrije in tako zmanjša izpiranje zaščitnega sredstva, poleg tega pa prekrije ali omili obarvanja, ki jih povzroči večina biocidnih pripravkov za les. Da bi se izognili nepotrebni vnašanju različnih kemikalij v okolje, vsa zaščitna sredstva, tako biocide kakor tudi površinske premaze, vedno izbiramo ciljno: glede na namen uporabe in pogoje, ki jim je lesen izdelek med uporabo izpostavljen. V primerih, ko je les izpostavljen tudi vlagi ali je celo v stiku z zemljo, ga je treba pred vgradnjo preventivno zaščititi s kemičnimi sredstvi, ki vsebujejo fungicidno in/ali insekticidno aktivno komponento. V zadnjem času je največji poudarek na naravnih in bioloških zaščitnih sredstvih.

Najpomembnejši izdelek podjetja Silvaprodukt je zagotovo SILVANOLIN. To je eden izmed okolju najprijaznejših pripravkov za zaščito lesa, ki se ne izpira. Les trajno zaščiti tako pred delovanjem lesnih gliv kot

pred lesnimi insekti, tudi pred termiti. Kot predstavnik nove generacije osnovne zaščite za les je med vodilnimi v Evropi.

Topilo v SILVANOLIN-u je voda – okolju najprijaznejše topilo, ki pa pri impregnaciji povzroča krčenje in nabrekanje lesa. Les mora biti zato pred zaščito ustrezno posušen. Za vakuumsko impregnacijo (v kotlu) priporočamo vlažnost lesa med 15 % in 20 %, v vsakem primeru pa manj od 30 %. Les mora biti pred impregnacijo zdrav, brez trohnobe ali poškodb insektov. Priporočamo ga za zaščito lesa smreke, jelke, bora in macesna. Pri hrastovem, kostanjevem in akacijevem lesu se lahko pri potapljanju pojavijo rjavi madeži, kar pa ne vpliva na kakovost zaščite. Zaščitni pripravek skladiščimo in uporabljamo v temperaturnem območju med 5 °C in 35 °C. Pri nižjih temperaturah lahko prihaja do obarjanja aktivnih učinkovin.

Učinkovine naj bi prodrle v les vsaj 5 mm globoko. To dosežemo z daljšim potapljanjem ali kotelsko impregnacijo. Pripravek hitreje in globlje prodira v les, ki je le grobo obdelan.

Ne smemo ga mešati z drugimi zaščitnimi premazi, niti tistimi na vodni osnovi, niti na osnovi organskih topil. **NE SMEMO GA REDČITI.**

Zaščita lesa s SILVANOLIN-om ne poveča gorljivosti lesa. Nasprotno, les se zaradi borovih spojin celo nekoliko težje vname in počasneje gori kot nezaščiten les.

Impregniran les lahko tudi lepimo in površinsko obdelujemo (površinski premazi nekoliko dlje časa utrjujejo). Pred dokončno površinsko obdelavo moramo nujno preveriti združljivost lazurnega premaza in impregniranega lesa.

Izdelek je bil testiran na Oddeleku za lesarstvo Biotehniške Fakultete v Ljubljani in ima vse potrebne certifikate.

www.silvaprodukt.si

NOVO!
NEIZPERLJIVA
TRAJNA ZAŠČITA
ZA LES.

SILVANOLIN
15 DNI SE FIKSIRA
IN SE NE IZPIRA

 Silvaprodukt d.o.o., Dolenjska c. 42, 1000 Ljubljana, 080 12 02



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. Franc Pohleven
Tehnični urednik: Stane Kočar, univ. dipl. inž.
Direktor: Bojan Pogorevc, univ. dipl. inž.
Lektoriranje: Darja Vranjek, prof. slov in soc.

Oblikovalska zasnova revije

Boštjan Lešnjak

Tisk

Littera Picta d.o.o.

Uredniški svet

Predsednik: Bruno Gričar

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 Nešič (Beograd), prof. dr. Radovan Despot (Zagreb) prof. dr. Vito Hazler, doc. dr. Miha Humar, prof. dr. Marko Hočevnar, mag. Stojan Kokošar, Alojz Kobe, univ. dipl. inž., dr. Nike Krajnc, strok. svet. Borut Kričej, prof. dr. Jože Kušar, doc. Nada Matičič, prof. dr. Primož Oven, prof. dr. Marko Petrič, prof. dr. Franc Pohleven, mag. Marija Slovnik, doc. dr. Milan Šernek, prof. dr. dr. h. c. Niko Torelli, Stojan Ulčar, mag. Miran Zager, doc. Maruša Zorec, 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.

VLOGA LESA PRI KONKURENČNEM RAZVOJU SLOVENSKEGA GRADBENIŠTVA

Gradbeništvo je danes panoga, ki v prostoru Evropske unije ustvarja približno 10 % BDP in zaposluje 7 % delovne sile. V gradbeništvu se v EU porabi 42 % vse energije in proizvede 35 % toplogrednih plinov. Zato prav ta panoga s prehodom na energetske nepotrpatna gradiva in nove tehnologije lahko bistveno prispeva k blaženju klimatskih sprememb, tako pri gradnji kot pri uporabi bivalnih prostorov. Razvijajoče se tržno področje trajnostne gradnje deloma že upošteva okoljske vidike z uporabo sonaravnih gradiv (les, kamen). Z razvojem človeku prijaznih gradiv in učinkovitih naprav lahko ustvarja optimalno bivalno in delovno okolje. V bližnji prihodnosti se bo trajnostni pristop razširil na celotno panogo ob tesnem sodelovanju s strokami, katerih osnovna dejavnost je skrb za ohranjanje zdravega in izboljšanje že prizadetega okolja. Nadaljnji razvoj panoge je predvsem odvisen od njene konkurenčnosti in sposobnosti preživeti finančno krizo, ki se stopnjuje. V veliko pomoč je lahko inovativnost v razvoju in uvajanju novih konstrukcij in proizvodov, temelječih na naravnih materialih, med katerimi je, vsaj v Sloveniji, vsekakor les.



V okviru Sveta Vlade RS za konkurenčnost, ki je bil ustanovljen leta 2008, deluje deset razvojnih skupin in ena izmed njih je namenjena okolju in gradbeništvu. V tej, 4. skupini, aktivno sodelujejo tudi člani Slovenske gozdno-lesne tehnološke platforme in Slovenske gradbene tehnološke platforme, ki osnovne zamisli, razvite v teh platformah, vgrajujejo tudi v dokumente razvojne skupine. S tem je vzpostavljeno sodelovanje gospodarstva, raziskovalnih institucij in univerz pri načrtovanju nadaljnjega konkurenčnega razvoja slovenskega gospodarstva. Člani razvojne skupine so identificirali pet prioritarnih področij in razvojnih tem: *vpliv gospodarskih dejavnosti na naravno okolje, racionalna uporaba energije v graditeljstvu, vpliv naravnega okolja na grajeno okolje, na naprednih materialih temelječe tehnologije in razvoj znanj in orodij*. Med razpravami o temah in pripravi dokumentov so člani razvojne skupine veliko pozornosti posvetili lesu kot hkrati tradicionalnemu in tudi sodobnemu in v prihodnje vse bolj uporabljanemu materialu.

Izbrana prioritarna področja zahtevajo definiranje prihodnjih usmerjenih raziskovalno-razvojnih projektov, ki bi lahko pritegnili večje število raziskovalcev in omogočili bolj učinkovito povezavo s tujimi partnerji v mednarodnih projektih. Zaradi podnebni sprememb, gospodarske recesije ter omejitve porabe fosilnih goriv je prihodnost slovenskega gradbeništva v prilagoditvi energetskim zmožnostim Slovenije ter preusmeritvi na naravna gradiva, ki jih imamo v izobilju in so okolju ter človeku prijazna. Tako sedanje razmere v svetu predstavljajo možnost za razvoj, ki jih Slovenija glede na naravne danosti ima kot le malokatera država na svetu, pa se tega premalo zavedamo.

Izr. prof. dr. Roko Žarnič

Vodja 4. razvojne skupine za okolje in gradbeništvo pri Svetu Vlade RS za konkurenčnost

Bojan Pogorevc*, Stane Kočar

V SLOVO PROFESORJU ANDREJU ČESNU

(1921 - 2009)



Zima je čas, ko se narava ogrne v puhasto belino in se preda zimskemu počitku. V tej umirjenosti narave nas je v mesecu januarju zapustil človek, ki je s svojim značajem in neutrudnostjo prinašal pomlad med nas lesarje in v naše strokovno izrazoslovje.

Profesor Andrej Česen se je rodil 29. novembra 1921 v Kranju. Maturiral je z odliko na kranjski gimnaziji. Začetek njegovega študija na slavistiki je prekinila okupacija. Zavedal se je nevarnosti, ki jo je prinašala in se aktivno vključil v narodnoosvobodilni boj. Po vojni je nadaljeval s študijem in leta 1948 diplomiral iz slavistike (slovenski in ruski jezik) na Filozofski fakulteti v Ljubljani. Preselil se je na Dolenjsko, kjer je služboval kot ravnatelj Srednje ekonomske šole v Novem mestu do leta 1952. Za tem ga je pot vodila nazaj na Gorenjsko na škofjeloško gimnazijo, kjer je služboval kot profesor in bil razrednik prve povojne generacije maturantov (leta 1955).

Lesarstvu se je zapisal že leta 1957 kot ustanovitelj in ravnatelj vaješke šole za učence v lesni industriji v Škofji Loki (kasneje Lesnoindustrijska šola), kjer je ostal do leta 1971. V to obdobje sodi tudi začetek sodelovanja s poslovnim združenjem »Les« in šolskim centrom lesne industrije.

Od 1971 do 1974 je delal kot svetovalec najprej na Republiškem sekretariatu za prosveto in kulturo, nato pa na Republiškem sekretariatu za notranje zadeve (bil je pedagoški vodja v kadetnici v Vikrčah). Sledilo je mesto pomočnika ravnatelja na II. gimnaziji v Ljubljani (Šubičeva) in mesto svetovalca na Zavodu RS za šolstvo, kjer je vodil področje lesarstva za srednje šolstvo. Do upokojitve je bil ravnatelj Osnovne šole Toneta Tomšiča v Ljubljani.

V 70-letih je prevzel lektoriranje revije Les in knjig Lesarske založbe. Vseskozi si je prizadeval za jasnost in natančnost lesarskega strokovnega izrazja, zavedajoč se, da vsaka stroka za svoj razvoj nujno potrebuje izdelan strokovni jezik, kar pa še zdaleč ni bila lahka naloga. Bil je stalni član Lesarske terminološke komisije, in ko je le-ta prenehala z delom, je z gorenjsko trmo nadaljeval delo sam. Marljivo je zbiral jezikovno gradivo in iskal sodelavce ter recenzente in prav njegova zasluga je, da smo konec lanskega leta dobili v roke Lesarski terminološki slovar v knjižni obliki. To je zbir njegovega desetletje trajajočega vztrajnega dela, ki smo ga v reviji Les objavljali dolga leta. Lektoriral je številne strokovne knjige, bil je lektor pri diplomskih delih mnogih dodiplomskih in podiplomskih študentov, skorajda do zadnjega trenutka.

Vedno je rade volje prihajal v uredništvo na Karlovško, in ko jih je imel že osemdeset in čez, je šel s časom naprej in članke lektoriral v elektronski obliki.

Vedno je bil pripravljen poprijeti za delo, ki ga je bilo nemalokrat potrebno opraviti čez noč. Ni zameril, tudi če smo ga zmotili sredi kosila ali kakšnega bolj nujnega dela. Vedno je bil pripravljen prediskutirati in rešiti kakšno strokovno zagato.

Nanj smo se lahko vedno zanesli, saj je znal tudi pošteno povedati, da kakšnega članka bralci ne bodo razumeli najbolj, in naj ga avtor še malo premisli in dodela.

Dragi Andrej, v imenu Zveze lesarjev Slovenije, revije LES in Lesarske založbe hvala za vaš trud, terminološko bogatitev stroke in dobro voljo, s katero ste nas še posebej bogatili!

* univ. dipl. inž., Uredništvo revije Les, Karlovška 3, 1000 Ljubljana
e-pošta: bojanpogorevc@siol.net

AMINOPLASTIČNA LEPILA

Aminoplastic adhesives

Izvleček: Najpomembnejša aminoplastična lepila so urea-formaldehidna (UF) in melamin-formaldehidna (MF) lepila. Spadajo med sintetična polikondenzacijska lepila, ki so zelo razširjena v lesni industriji, saj so enostavna za uporabo, hitro utrijujejo, lepilni spoji pa so trdni in brezbarvni. Z UF lepili lepimo predvsem izdelke za notranjo uporabo v suhih pogojih, medtem ko so MF ali modificirana melamin-urea-formaldehidna (MUF) lepila namenjena za lepljenje proizvodov za vlažne pogoje in/ali za zunanjo uporabo.

Ključne besede: aminoplastična lepila, les, urea-formaldehid, melamin-formaldehid

Summary: Urea-formaldehyde (UF) and melamine-formaldehyde (MF) adhesives are the most important aminoplastic adhesives. They are synthetic resins widely used for bonding in wood industry because they are easy to use and fast setting adhesives. Cured adhesive bonds are strong and colorless. UF adhesives are used for interior products and for dry conditions, whereas MF or modified melamine-urea-formaldehyde (MUF) adhesives are used for wet conditions and/or for exterior application.

Key words: aminoplastic adhesives, wood, urea-formaldehyde, melamine-formaldehyde

1. Uvod

Aminoplastična lepila so polimerni produkti, ki nastanejo pri reakciji med spojinami z amino skupinami (NH_2) in aldehydom. Najpogosteje uporabljeni komponenti z amino skupino sta urea (sečnina oz. karbamid) in melamin, medtem ko je glavna aldehydna komponenta formaldehid. Najpomembnejša aminoplastična lepila v lesni industriji so urea-formaldehidna (UF) in melamin-formaldehidna (MF) lepila.

Prvi poskusi uporabe UF smole kot lepila segajo v leto 1918 (Skeist, 1990), vendar je UF lepilo postalo komercialno zanimivo šele desetletje kasneje. Začetki množične uporabe UF lepil v lesni industriji pa segajo v obdobje po drugi svetovni vojni (Tout, 2000). Zaradi nizke cene in visoke kvalitete so postala UF lepila najpomembnejša lepila v industriji lesnih plošč za notranjo uporabo. Kmalu so se pokazale tudi pomanjkljivosti UF lepil kot so emisije pro-

stega formaldehida, popuščanje lepilne vezi kot posledica hidrolitske razgradnje in nizka odpornost UF lepilnega spoja proti vodi in vlagi. S številnimi raziskavami je uspelo izboljšati sestavo UF lepila in zmanjšati emisije prostega formaldehida, tako da so danes na trgu dostopna tudi kvalitetna UF lepila z nizko vsebnostjo prostega formaldehida (Dunky, 2002).

Že konec 1940 in v začetku 1950 so bile z namenom izboljšanja stabilnosti UF lepil razvite številne različice UF lepil, enostavno z dodajanjem različnih deležev melaminskih ali fenolnih smol (Hse, 2008). Poleg čistih UF in MF lepil tako spadajo v skupino aminoplastičnih lepil še melamin-urea-formaldehidna (MUF), melamin-urea-fenol-formaldehidna (MUFF) ter fenol-urea-formaldehidna (FUF) lepila (Dunky in Niemez, 2002).

2. Sestava in izdelava aminoplastičnih lepil

Aminoplastična lepila izdelujejo s procesom kondenzacije oziroma polikondenzacije. Reakcija poteka v treh stanjih (Mervič, 1962): A stanje (produkti, ki so topni v vodi in drugih topilih); B stanje (produkti, ki so netopni v vodi, vendar nabrekajo in se talijo) ter C stanje (produkti, ki se

* prof.dr., Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo, Rožna dolina c. VIII/34, 1001 Ljubljana, milan.sernek@bf.uni-lj.si

** dr., Univerza na Primorskem, Primorski inštitut za naravoslovne in tehnične vede, Muzejski trg 2, 6000 Koper, andreja.kutnar@siol.net

ne topijo, ne nabrekajo in se ne talijo, končno utrjeno stanje). Sinteza lepila navadno poteka v A stanju. Nato z znižanjem temperature in z zvišanjem vrednosti pH zaustavijo oziroma upočasnijo reakcijo polikondenzacije. Reakcija torej ni povsem ustavljena in poteka tudi med skladiščenjem lepila, kar se kaže v porastu viskoznosti in posledično v relativno kratkem času uporabnosti lepila (nekaj mesecev). Aminoplastična lepila lahko uporabljamo le kot tako imenovane predkondenzate (snovi v stanju A), ker so snovi topne v vodi le v tem stanju in je le take raztopine moč nanašati v primerno tankih plasteh. Stanje B in končno utrjeno stanje (stanje C) se doseže med lepljenjem oziroma utrjevanjem, ki je običajno izvedeno z vročim stiskanjem. Utrjevanje lepila pospešimo z dodatkom kislega katalizatorja, z dovajanjem toplotne energije, ali s kombinacijo obeh, kar je v praksi najpogostejše.

2.1. UF lepila

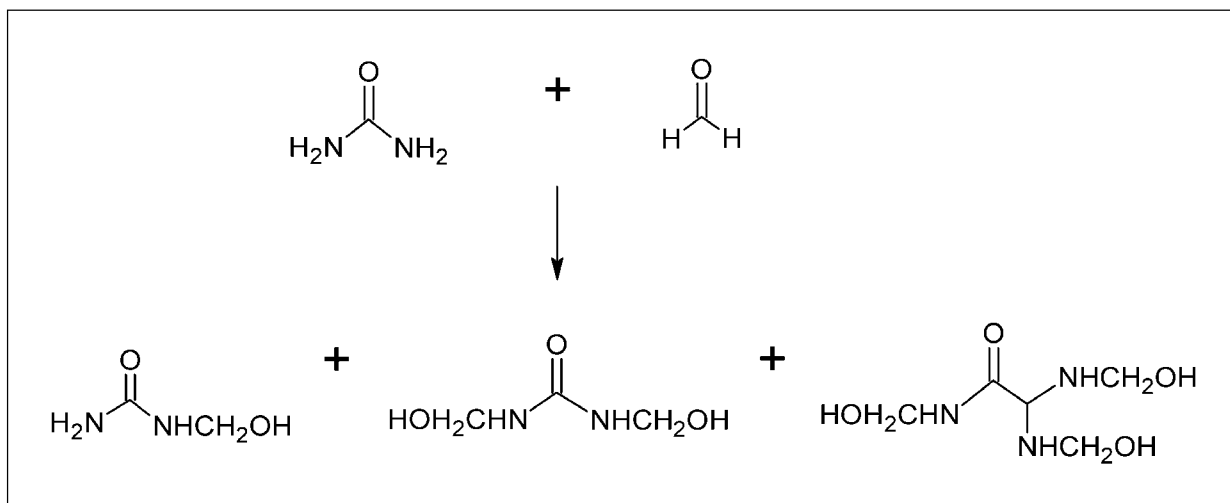
UF lepila sestavljata urea in formaldehid ter drugi dodatki (heksametilentetramin, pufrske sestavine, karboksimetilceluloza in škrob). Urea je bel, hidroskopičen, kristalen prah brez vonja, ki se lahko topi v vodi (Backović, 1996). Pridobivajo ga iz amoniaka in ogljikovega dioksida pod tlakom v avtoklavih. Urea ima molekulsko maso 60,06 g/mol in je lahko v amidni ali imidni obliki.

Formaldehid je zelo reaktiven plin ostrega vonja, ki draži sluznico in povzroča solzenje. Proizvajajo ga iz zemeljskega plina, ki ga z oksidacijo pretvorijo v metanol in nadalje v formaldehid. Reakcija med ureo in formaldehidom je zelo kompleksna in lahko vodi do linearnih, razvejanih ali tridimenzionalnih struktur v utrjenem lepilu (Christjanson in sod., 2006). Reakcijo za proizvodnjo UF lepil lahko

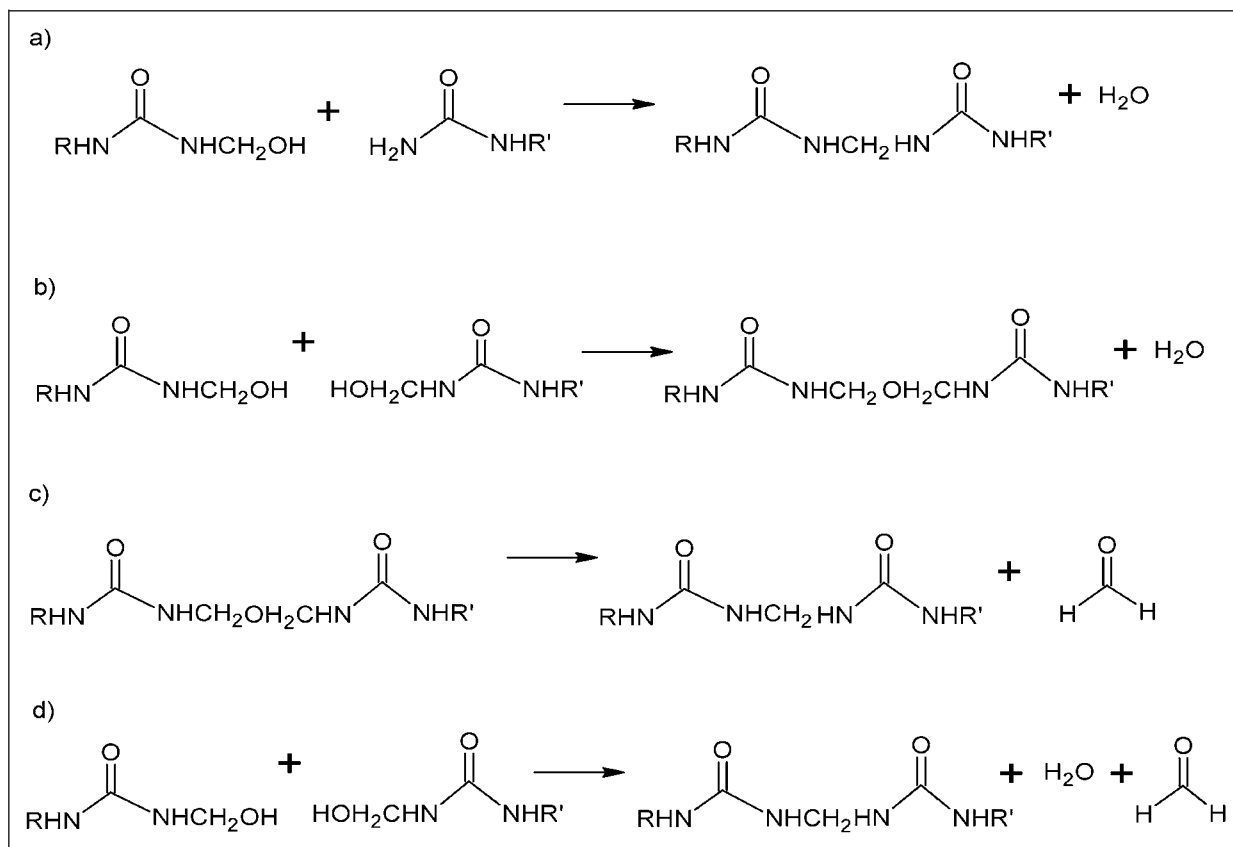
razdelimo v dve fazi (Dunky, 2002). V prvi fazi pride do alkalične kondenzacije (pH 8 do 9), ki vodi do mono-, di- in trimetiloluree (slika 1). V drugi fazi sledi kisl kondenzacija (pH 5) metiloluree do topnih in nato do netopnih zamreženih lepil (slika 2), tj oligomerov in polimerov visoke molekularne mase. Z namenom znižanja pH se mešanici doda katalizator - sol (npr. amonijev sulfat, amonijev klorid ali amonijev fosfat). Ko se sol raztaplja, razpade in s tem ustvarja potrebno kislost za potek reakcije (Marra, 1992). Najpomembnejši dejavniki, ki določajo lastnosti UF smol, so: relativni molarni delež uree in formadehida, temperatura reakcije in pH kondenzacije (Conner, 1996). Minopolou in sodelavci (2003) so proučevali vpliv vrednosti pH in temperature na strukturo UF lepil. Lepila, proizvedena pri višjih temperaturah in v kislem območju pH, so kazala višjo stopnjo kondenzacije, domnevno zaradi nastanka bolj zamrežene strukture.

Danes aktualna UF lepila z nizko vsebnostjo formaldehida zahtevajo drugačno sintezo (Miyake in sod., 1989). Klasična sinteza namreč zaradi nižje vsebnosti formaldehida vodi do daljših časov utrjevanja in manjše trdnosti lepilnih spojev. Sinteza UF lepil z majhno vsebnostjo formaldehida v celoti poteka v kislem območju, ki vodi do stabilnih UF polimerov (Hse, 1994).

Čas uporabnosti UF raztopine je zaradi zapoznele kondenzacije omejen na 1 do 3 mesece. Čas uporabnosti tekočih UF smol v obliki disperzije podaljšajo tako, da lepilo posušijo v protitočnem zračnem sušilniku. V prašnatem stanju ima UF smola pri ustreznem skladiščenju (pri temperaturah pod 18 °C) čas uporabnosti eno leto, medtem ko je čas uporabnosti MF lepil ob pravilnem skladiščenju v suhih prostorih več let.

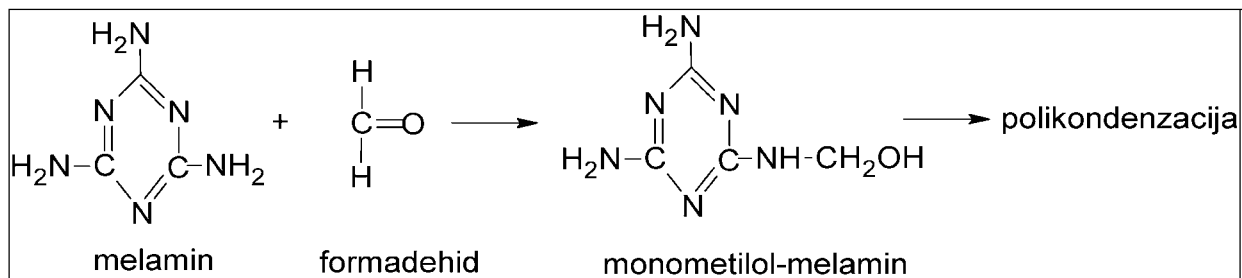


■ Slika 1. Tvorjenje mono-, di- in trimetiloluree z dodajanjem formaldehida urei (Conner, 1996)
 Figure 1. Formation of mono-, di-, and trimethylolurea by the addition of formaldehyde to urea (Conner, 1996)



■ Slika 2. Reakcija kondenzacije metiloluree (a) metilenski mostički med amido nitrogenu, (b) metilenska eterska vez in (c) ter (d) metilenske vezi (Conner, 1996)

Figure 2. Condensation reactions of methylolureas to form (a) methylene bridges between amido nitrogens, (b) methylene ether linkages, and (c) and (d) methylene linkages (Conner, 1996)



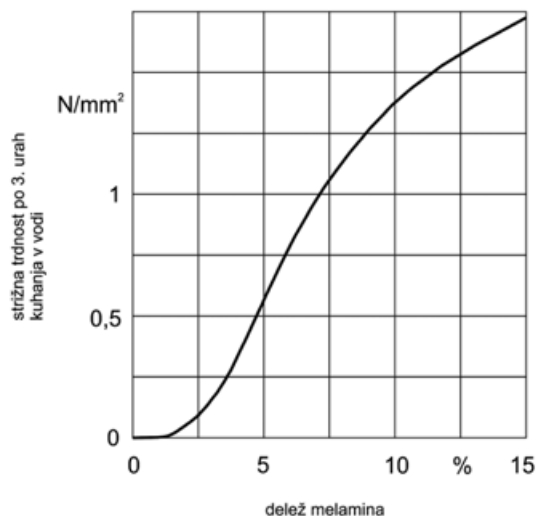
■ Slika 3. Reakcija melamina s formaldehidom (Marra, 1992)

Figure 3. Reaction of melamine with formaldehyde (Marra, 1992)

2.2. MF lepila

Osnovna sestavina MF lepila je heterociklična dušikova spojina melamin. Melamin izkristalizira iz vroče vodne raztopine v brezbarvnih monoklinskih prizmah (Mervič, 1962). Kondenzacijska reakcija melamina s formaldehidom je podobna reakciji uree in formaldehida (Dunky, 2002). Formaldehid najprej reagira z amino skupinami melamina, kar povzroči tvorjenje metilolnih komponent

(slika 3). Amino skupine melamina lahko sprejmejo do dve molekuli formaldehida. Ena molekula melamina vsebuje tri amino skupine, zato je lahko na eno molekulo melamina pripetih šest molekul formaldehida. Zato je utrjena struktura MF lepila tridimenzionalna in močno zamrežena. Zaradi krožne oblike melamina so vzpostavljene vezi zelo stabilne (Marra, 1992).



■ Slika 4. Vpliv dodatka melamina urea-formaldehydnemu lepilu na strižno trdnost lepilnega spoja po 3. urnem kuhanju v vodi (Resnik, 1989)

Figure 4. Influence of melamine addition to urea-formaldehyde on shear strength of adhesive bond after 3 h boiling (Resnik, 1989)

2.3. MUF lepila

Nizko odpornost UF lepil proti hidrolizi lahko izboljšamo z dodajanjem različnih deležev melamina. Zaradi visoke cene melamina se v praksi čista MF lepila redko uporabljajo za lepljenje lesa. Glavno vodilo pri sintezi MUF lepil v proizvodnji je, da vedno uporabijo samo toliko melamina kot je potrebno, vendar najmanj kot je možno. Odstotek melamina v MUF lepilih navadno variira med nekaj odstotki in 25 %. Že majhni deleži melamina UF lepilom izjemno izboljšajo strižno trdnost lepilnega spoja in njegovo odpornost proti vodi (slika 4).

Sinteza MUF lepil je podobna sintezi UF lepil. Osnovna reakcija je metilolizacija melamina, ki ji sledi kondenzacija. Proizvodnja MUF lepil je možna s ko-kondenzacijo melamina, uree in formaldehida v večstopenjski reakciji (Dunky, 2002). Poleg ko-kondenzacije se lahko MUF lepila proizvedejo preprosto z mešanjem MF in UF lepil (delež posameznega lepila je odvisen od željene sestave lepila) ali pa z dodajanjem melamina v različnih oblikah (čisti melamin, MF/MUF praškasto lepilo, melaminski acetat) UF lepilu med tvorjenjem lepilne mešanice.

2.4. MUFF in FUF lepila

Poleg UF, MF in MUF lepil lahko med aminoplastična lepila prištevamo še MUFF in FUF lepila (Dunky in Niemz, 2002). Reakcija utrjevanja MUFF lepil ni popolnoma jasna, saj MUFF lepila utrjujejo v kislem območju, medtem ko

imajo fenol-formaldehidna (FF) lepila v kislem območju minimalno reaktivnost. Zato je možno, da se fenolni deleži lepila sploh ne vključi v aminoplastični del lepila med utrjevanjem (Dunky, 2002). FUF lepila so navadno pripravljena zgolj z mehanskim mešanjem UF in FF lepila ali pa s ko-kondenzacijo uree in fenola (Tomita in sod., 1994a; Tomita in sod., 1994b; Tomita in Hse, 1998). Podrobnejših podatkov o razlikah v kvaliteti lepljenja z lepilom FUF, ki je pripravljeno zgolj z mešanjem ali z lepilom FUF, ki je pripravljeno s ko-kondenzacijo uree in fenola, ni, zato bi bilo smiselno to področje dodatno raziskati.

3. Tehnologija lepljenja z aminoplastičnimi lepili

Aminoplastična lepila so komercialno na voljo v pre-kondenzirani obliki, navadno v vodni raztopini z molskimi masami med 500 g/mol in 1500 g/mol (Schanzer in Bühner, 2002). Nanos lepilne mešanice znaša od 100 g/m² do 250 g/m², odvisno od gladkosti površine, stopnje polnjenja por, vrste polnila, vsebnosti suhe snovi oziroma vsebnosti topil. Optimalna vlažnost lesa je v splošnem od 4 % do 12 %, vendar različna glede na način stiskanja oziroma lepljenja. V splošnem lahko lepljenje z aminoplastičnimi lepili poteka v hladnem, toplem ali vročem, vendar v praksi najpogosteje uporabljamo vroče lepljenje. Pri vročem lepljenju furnirnih vezanih plošč z UF lepili mora biti vlažnost furnirja od 6 % do 8 %, saj lahko presuh les povzroči prehitro difuzijo vode iz lepila v les, previsoka vlažnost pa lahko povzroči nastanek mehurjev v plošči (Marra, 1992). Pri lepljenju ivernih plošč z UF lepili je priporočljiva vlažnost iveri v srednjem sloju od 6 % do 7 %, v zunanjih slojih pa od 11 % do 13 % (Dunky, 2002). Temperatura stiskanja za furnirne vezane plošče znaša od 90 °C do 120 °C za UF lepilo, za MF pa do 150 °C. V primeru uporabe UF lepil z nizko vsebnostjo formaldehida za iverne plošče so optimalne temperature stiskanja od 140 °C do 160 °C (Kim, 2005). Čas stiskanja je odvisen od temperature stiskanja, od količine dodanega katalizatorja in seveda od vrste lepila ter njegove reaktivnosti.

Reaktivnost aminoplastičnih lepil določa molarno razmerje med formaldehidom in NH₂ skupinami v lepilu (Dunky, 2002). Navedeno razmerje prav tako določa stopnjo zamrežitve in posledično trdnost lepilnega spoja (Kim, 2005). Če se molarno razmerje znižuje z namenom zmanjšanja emisij prostega formaldehida, se lahko zniža tudi reaktivnost lepila in njegova stopnja zamrežitve (Myers, 1984). UF lepila so bolj reaktivna kot MF lepila. Visoka reaktivnost UF lepil omogoča kratke čase stiskanja v vročih stiskalnicah (Marra, 1992). V modernih kontinuiranih stiskalnicah pri proizvodnji ivernih plošč so npr. možni izredno kratki specifični časi stiskanja (4 s/mm). Daljši časi

stiskanja in višje temperature stiskanja namreč povzročijo večje emisije prostega formaldehida (Wang in Baumann, 1999). Poleg visoke reaktivnosti je potrebno za kratke specifične čase stiskanja lepilu dodati primerno količino katalizatorja in zagotoviti visoko temperaturo stiskanja.

4. Lastnosti aminoplastičnih lepil

Široka uporaba aminoplastičnih lepil v lesni industriji je posledica številnih prednosti, ki jih imajo ta lepila. Predvsem je razširjeno UF lepilo, ki ima nizko ceno, odlikujejo pa ga enostavna uporaba, trdni lepilni spoji, brezbarvnost lepilnega spoja in možnost modificiranja z drugimi lepili. UF lepilo je duromerno in zaradi visoke vsebnosti dušika nevnetljivo (Conner, 1996).

Glavna pomanjkljivost UF lepil je reverzibilnost aminometilenske vezi (zaradi njene občutljivosti na hidrolizo), kar znižuje njihovo vlagoodpornost in vodoodpornost ter povzroča emisije prostega formaldehida (Dunky in Niemz, 2002; Minopoulou in sod., 2003). Poleg hidrolitske razgradnje so vir prostega formaldehida v proizvodih, zlepljenih z UF lepili, nezreagirani formaldehid v lepilu ter njegovo sproščanje med reakcijo kondenzacije (Tohmura in sod., 2000). Emisije prostega formaldehida v UF lepilih danes uspešno zmanjšujemo z zmanjševanjem molskega razmerja med formaldehidom in ureo (Que in sod., 2007a), sintezo UF lepil s kislim katalizatorjem brez predhodnega alkalnega katalizatorja, z impregniranjem lesnih plošč s t.i. čistilci formaldehida ali s površinsko obdelavo plošč, ki predstavlja zaporo formaldehidu (Tohmura in sod., 1999; Tohmura in sod., 2000). Žal pa zmanjšanje molskega razmerja med formaldehidom in ureo povzroči poleg nižanih emisij prostega formaldehida tudi slabše fizikalne in mehanske lastnosti lesnih plošč. Que in sodelavci (2007b) so ugotovili, da znižano molsko razmerje negativno vpliva na debelinsko nabrekanje, razplastno trdnost in na upogibno trdnost ivernih plošč, proizvedenih z UF lepili. Basta in sodelavci (2005) so z vključitvijo določenih soli amonijaka ter organskih komponent v UF lepilo zmanjšali emisije prostega formaldehida za od 60 % do 100 % glede na nemodificirano UF lepilo. Plošče, zlepljene s tem modificiranim lepilom, so imele primerljive fizikalne in mehanske lastnosti. Na količino emisij prostega formaldehida pa naj bi vplivala tudi uporabljena lesna vrsta v proizvodnji ivernih plošč (Nemli in Öztürk, 2006).

Glavna razlika med UF lepili z visoko in nizko vsebnostjo formaldehida je reaktivnost lepila, zaradi različne vsebnosti prostega formaldehida na eni strani in stopnjo zamreženja v utrjenem lepilu na drugi strani (Dunky, 1998). Stopnja zamrežitve je namreč v neposredni zvezi z molarnim razmerjem obeh komponent med kondenzacijo (Dunky, 2002). Prav tako je molska masa aminoplastičnih lepil na

eni strani odvisna od stopnje kondenzacije in na drugi od količine uree oziroma melamina (in včasih drugih komponent) v lepilu v določeni stopnji kondenzacije (Dunky, 2002). Večja kot je molska masa (višja stopnja kondenzacije), manjša je razredčenost lepila v vodi in nižji je delež lepila, ki je topen v vodi. Pri določenem deležu suhe snovi lepila viskoznost narašča s stopnjo kondenzacije lepila. Viskoznost UF lepil je odvisna od starosti, vrednosti pH in temperature. S poviševanjem temperature ali po dodatku katalizatorja se viskoznost izredno hitro povečuje (Backović, 1996). UF lepila imajo vrednost pH med 6 in 9, odvisno od starosti smole.

Dodajanje MF ali MUF lepil UF lepilu poveča njegovo vlagoodpornost in vodoodpornost, pri čemer je stopnja odpornosti odvisna od količine melamina v mešanici (Dunky in Niemz, 2002; Halvarsson in sod., 2008). Trdnost MF in MUF lepilnih spojev pa je odvisna od sestave lepila, dodanih katalizatorjev in parametrov lepljenja (Grostad in Ormstad, 2005). Trdnostne in trajnostne lastnosti MF lepil so primerljive z lastnostmi FF lepil.

5. Uporaba aminoplastičnih lepil

Na trgu so UF lepila na voljo v prašnati in tekoči obliki z različnimi deleži suhe snovi. Pri tekoči obliki uporabnik poljubno glede na navodila doda katalizator, polnilo, razredčilo in topilo. UF lepilo v prahu je lahko v čisti obliki (brez dodatkov) ali pa so mu dodani katalizator, polnila, razredčila in topila. Pri tej obliki uporabnik doda le še vodo. Lepilo v tekoči obliki se uporablja predvsem v industriji lesnih plošč (vezane, iverne in vlakne plošče), medtem ko UF lepila v prahu uporabljajo predvsem mizarji za furniranje in manjši proizvodni obrati (Marra, 1992). Ker so UF lepila kislila, niso primerna za lepljenje lesov z visoko vsebnostjo ekstraktivnih snovi (Marra, 1992).

Uporaba aminoplastičnih lepil je običajno pogojena z molarnim razmerjem med formaldehidom (F) in ureo (U) oziroma melaminom (Myers, 1984). V zadnjih letih se je zaradi omejitev emisij prostega formaldehida razmerje močno zmanjšalo, predvsem pri lepilih za iverne in vlaknene plošče srednje gostote (MDF). V preglednici 1 so prikazana običajna molarna razmerja UF lepil, ki so v uporabi v Nemčiji in Avstriji.

Lesne plošče proizvedene z UF lepili so namenjene uporabi v suhih, notranjih prostorih, medtem ko so z melaminom modificirana UF lepila primerna tudi za lepljenje izdelkov za zunanjo uporabo. V zadnjih letih se v proizvodnji lesnih plošč uporabljajo predvsem modificirana MUF lepila z minimalnimi deleži melamina, ki bistveno izboljša trajnost in vlagoodpornost ter zniža emisije prostega formaldehida iz lesnih plošč (Dunky, 2005; Hse, 2008). MUF lepila se zaradi odlične vodoodpornosti uporabljajo

■ Preglednica 1. Molarna razmerja F/U UF lepil (Dunky, 2002)

Table 1. Molar ratios F/U of UF glue resins (Dunky, 2002)

F/U	Opis uporabe
1,55-1,85	Klasična lepila za vezane plošče; za lepila, ki se jim dodaja melamin za povečano vodoodpornost plošč
1,22-1,55	Lepila za vezane plošče z nizko vsebnostjo formaldehida, ki se uporabljajo s posebnimi lovilci formaldehida
1,35-1,6	Nekdanja lepila za iverne plošče z visokimi emisijami formaldehida
1,03-1,10	Emisijski razred E1 - lepila za iverne plošče in MDF
< 1,00	Lepila z ekstremno nizko vsebnostjo formaldehida, v večini modificirana UF lepila ali MUF lepila

jo za lepljenje vodoodpornih ivernih in vezanih plošč ter lepljenih nosilcev. Ker je melamin zelo drag, se čista MF lepila uporabljajo le v specialne namene – lepljenje dekorativnega furnirja za zunanjo uporabo (npr. za vrata in čolne) (Marra, 1992). UF in MF lepila se pogosto uporabljajo tudi za impregniranje papirja, namenjenega za oblaganje ivernih in MDF plošč (Roberts in Evans, 2005). MUFF lepila se v večini uporabljajo v proizvodnji tako imenovanih V100 plošč glede na standard DIN 68763 in EN 312-5 ter -7 (Dunky, 2002). Navadno vsebujejo nizek delež fenola.

Številne današnje raziskave na področju uporabe aminoplastičnih lepil so poleg raziskovanja emisij prostega formaldehida osredotočene na vprašanje uporabe ostankov lesnih plošč, ki so zlepljene z aminoplastičnimi lepili (Girods in sod., 2008a; Girods in sod., 2008b). Velike količine dušika v teh lepilih lahko namreč povzročijo onesnaženje okolja med njihovo razgradnjo, zato se priporoča odstranjevanje dušika iz plošč že pred razgradnjo, in sicer z nizkotemperaturno pirolizo. Poleg vsega tega so aminoplastična lepila pripravljena iz surovin, ki nastanejo pri predelavi nafte, zato je v prihodnosti pričakovati spremembe pri količinskem obsegu uporabe teh lepil in tržni vzpon novih lepil iz naravnih in okolju bolj prijaznih surovin.

6. Literatura

- Backović M. (1996)** Lijepljenje u tehnologijama prerade drveta. Bosna Public, Sarajevo: 396
- Basta A.H., El-Saied H., Gobran R.H., Sultan M.Z. (2005)** Enhancing environmental performance of formaldehyde-based adhesive in lignocellulosic composites – Part II. Pigment and Resin Technology, 34(1): 12-23
- Christjanson P., Pehk T., Siimer K. (2006)** Structure formation in urea-formaldehyde resin synthesis. Proc. Estonian Acad. Sci. Chem., 55(4): 212-225
- Conner A.H. (1996)** Urea-formaldehyde adhesive resins. Polymeric Materials Encyclopedia, 11: 8496-8501
- Dunky M. (1998)** Urea-formaldehyde (UF) adhesives for wood. International Journal of Adhesion and Adhesives, 18: 95-107
- Dunky M. (2002)** Chemistry of Adhesives. Cost Action E13-WG1. Report on the State of the Art: 3-30
- Dunky M., Niemz P. (2002)** Holzwerkstoffe und Leime. Technologie und Einflussfaktoren. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 954
- Dunky M. (2005)** Resins for ultra-low formaldehyde emission according to the Japanese F**** quality. Wood Adhesives 2005, San Diego, California, USA: 343-349
- Girods P., Rogaume Y., Dufour A., Rogaume C., Zoualilian A. (2008a)** Low-temperature pyrolysis of wood waste containing urea-formaldehyde resin. Renewable Energy, 33: 648-654
- Girods P., Dufour A., Rogaume Y., Rogaume C., Zoualilian A. (2008b)** Thermal removal of nitrogen species from wood waste containing urea formaldehyde and melamine formaldehyde resins. Journal of Hazardous Materials, DOI:10.1016/j.jhazmat.2008.02.003
- Grostad K., Ormstad E.B. (2005)** Melamine and melamine-urea adhesives for the European glulam market. Wood Adhesives 2005, San Diego, California, USA: 191-193
- Halvarsson S., Edlund H., Norgren M. (2008)** Properties of medium-density fibreboard (MDF) based on wheat straw and melamine modified urea formaldehyde (UMF) resin. Industrial Crops and Products, 28: 37-46
- Hse C.Y., Xia Z.Y., Tomita B. (1994)** Effects of reaction pH on properties and performance of urea-formaldehyde resins. Holzforschung, 48: 527-532
- Hse C.Y., Fu F., Hui P. (2008)** Melamine-modified urea formaldehyde resin for bonding particleboards. Forest Products Journal, april <http://www.allbusiness.com/construction/construction-materials-components/10541049-1.html> (7.8.2008)
- Kim M.G. (2005)** Synthesis and storage parameters of urea-formaldehyde resins and particleboard bonding performance. Wood Adhesives 2005, San Diego, California, USA: 149-155
- Marra A.A. (1992)** Technology of Wood Bonding, Principles in practice. Van Nostrand Reinhold, New York, 454
- Merviĉ B. (1962)** Sintetiĉna lepila in njihova uporaba. Lesnoindustrijski odsek TŠ KRML, Ljubljana, 287
- Myers G.E. (1984)** How mole ration of UF resin affects formaldehyde emission and other properties: a literature critique. Forest Products Journal, 34(5): 35-41
- Minopoulou E., Dessipri E., Chryssikos G.D., Gionis V., Paipetis A., Panayiotou C. (2003)** Use of NIR for structural characterization of urea-formaldehyde resins. International Journal of Adhesion and Adhesives, 23: 473-484

20. **Miyake K., Tomita B., Hse C.Y., Myers E. (1989)** New curing system of urea-formaldehyde resins with polyhydrazides II. Curing with poly(methacryloyl hydrazide). *Mokuzai Gakkaishi*, 35(8): 736-741
21. **Nemli G., Öztürk I. (2006)** Influence of some factors on the formaldehyde content of particleboard. *Building and Environment*, 41: 770-774
22. **Que Z., Furuno T., Katoh S., Nishino Y. (2007a)** Evaluation of three test methods in determination of formaldehyde emission from particleboard bonded with different mole ratio in the urea-formaldehyde resin. *Building and Environment* 42: 1242-1249
23. **Que Z., Furuno T., Katoh S., Nishino Y. (2007b)** Effects of urea-formaldehyde resin mole ratio on the properties of particleboard. *Building and Environment* 42: 1257-1263
24. **Resnik J. (1989)** Lepila in lepljenje lesa. Biotehniška fakulteta, VTOZD za lesarstvo, Ljubljana, 103
25. **Roberts R.J., Evans P.D. (2005)** Effects of manufacturing variables on surface quality and distribution of melamine formaldehyde resin in paper laminates. *Composites, Part A: applied science and manufacturing*, 36: 95-104
26. **Schanzer F.H., Bühner H.G. (2002)** Investigating the curing of amino resins with TGA-MS and TGA-FT-IR. *Spectroscopy Europe*, 14(6): 21-23
27. **Skeist, I. (1990)** Handbook of adhesives. Van Nostrand Reinhold, New York, 779
28. **Tout R. (2000)** A review of adhesives for furniture. *International Journal of Adhesion and Adhesives*, 20: 269-272
29. **Tohmura S., Hse C.Y., Higuchi M. (1999)** Heat stability of cured urea-formaldehyde resins by measuring formaldehyde emission. In: Christiansen, Alfred W.; Pilato, Louis A. *International contributions to wood adhesion research; Proceedings no. 7267*. Madison, WI: Forest Products Society: 93-100
30. **Tohmura S., Hse C.Y., Higuchi M. (2000)** Formaldehyde emission and high-temperature stability of cured urea-formaldehyde resins. *Journal of Wood Science*, 46: 303-309
31. **Tomita B., Ohyama M., Hse C.Y. (1994a)** Synthesis of phenol-urea-formaldehyde cocondensed resins from UF-concentrate and phenol. *Holzforschung*, 48(6): 522-526
32. **Tomita B., Ohyama M., Itoh A., Doi K., Hse C.Y. (1994b)** Analysis of curing process and thermal properties of phenol-urea-formaldehyde cocondensed resins. *Mokuzai Gakkaishi*, 40(2): 170-175
33. **Tomita B., Hse C.Y. (1998)** Phenol-urea-formaldehyde (PUF) co-condensed wood adhesives. *International Journal of Adhesion and Adhesives*, 18: 69-79
34. **Wang W., Baumann M.G.D. (1999)** Volatile organic compound hot-press emissions from southern pine furnish as a function of adhesive type. *Tappi International Environmental Conference*, April 18-21, Vol. 3, Nashville, Tennessee: 935-948

Jelovica d.d. v družbi vodilnih ponudnikov na letošnjem sejmu BAU v Münchnu



Jelovica, še vedno najbolj znan ponudnik lesenih oken v Sloveniji in tujini, je sredi januarja razstavljala na najpomembnejšem evropskem sejmu gradbeništva in arhitekture BAU 09 v Münchnu. To je sejem, ki združuje največje ponudnike v panogi v edinstveno razstavo novosti na tem področju. Družba iz Škofje Loke, ki uspešno sledi najnovejšim trendom energetske varčnosti v gradnji, nemškemu trgu in drugim poslovnim obiskovalcem iz Evrope ter drugod, je na sejmu predstavila svoje novosti na področju energetske varčnih oken ter vhodnih vrat. Razstavili so svoja lesena okna z novimi načini vizualne in tehnološke obdelave lesa in okna v kombinaciji z aluminijem. Njihov najnovejši dosežek – pasivno okno - je poželo precej zanimanja. Gre za novo, sodobno okno, ki ga lahko vgrajujemo v pasivne ali nizkoenergijske stavbe. Okno je nadgradnja lesenega okna Jeloterm, ki ga odlikuje visoka energijska varčnost, kjer je dovoljena največja toplotna prehodnost U_w 0,8 W/m²K. Prav gotovo pa izstopa njihovo okno posebne obdelave, s patino, ki ga pri drugih razstavljalcih ni zaslediti. Okno so v Jelovici izdelali lani za zahteven ruski trg.

»V Jelovici smo prepričani, da bomo v tem letu, kljub neprijaznim ekonomskim razmeram, pridobili številne dobre referenčne projekte doma in v tujini«, je dejal predsednik uprave dr. Aleš Ekar. »Svoj položaj želimo utrditi na obstoječih trgih, kamor prodamo večino svojih izdelkov, energetske varčnih hiš, oken in vrat. Pomemben cilj je tudi vstop na nove trge«, je še dodal Ekar. Več o sejmu na www.bau-muenchen.com.

OBNAŠANJE KLADNIH KONSTRUCIJ PRI POTRESNI OBTEŽBI

ANALIZA NA PRIMERU OBNOVLJENIH »VORENČEVH SVISLI« NA PLANINI USKOVNICA
SEISMIC BEHAVIOUR OF LOG STRUCTURES

ANALYSIS CASE OF REFURBISHED HAYLOFT "VORENČEVE SVISLI" ON THE USKOVNICA MOUNTAIN

Povzetek: Gradnja kladnih zgradb je verjetno najstarejša gradbena tehnika v alpskem prostoru, Skandinaviji ter vzhodni Evropi, na področjih, kjer prevladujejo iglasti gozdovi. Predmet raziskave je obnašanje kladnih zgradb pod vplivom dinamične obtežbe, ki jo predstavlja potres. Odziv kladnih konstrukcij iz lesenih brun je na horizontalno obtežbo specifičen, saj se strižne sile prenašajo preko posebnega strižnega mehanizma v rokodelsko izvedenih vogalnih stikih. Prispevek prikazuje matematično modeliranje vogalnih stikov brun in rezultate dinamične analize za izbran primer enostavne kladne stavbe, pri kateri bruna med seboj povezuje le sila teže. Rezultati kažejo, da je obnašanje konstrukcije sicer dobro, vendar odvisno od kvalitete izvedbe stikov. V primeru nenatančne izvedbe in večjih rež med bruni lahko pri močnih potresih ob pomanjkanju vertikalnih sidrnih vezi pride celo do izgube kontakta v vertikalni smeri in posledične porušitve celotne konstrukcije.

Ključne besede: kladne zgradbe, modeliranje stikov, neidealni stiki, potresna obtežba, stikovanje, strig, zdrs.

Abstract: Building of log structures is probably the oldest building technique in Alpine area, Scandinavia and Eastern Europe in the regions where coniferous forests prevail. The research examines the seismic behaviour of log buildings. Response of log buildings made of wooden balks is specific in the case of horizontal load, because the special shear transfer through handmade corner joint connections. The paper presents the mathematical modelling of wooden balk shear connections and the results of dynamic analysis for selected example of simple log building where balks are connected only by gravity forces. The results show a favourable seismic behaviour which however depends on quality of connection details. In the case of imprecise manufacturing and bigger gaps in connections we can even observe the loss of vertical contact between balks for strong earthquakes, which could lead to failure of the whole structure.

Key words: log buildings, modelling of connections, imperfect connections, seismic load, joint connections, shear, slip.

1. UVOD

Gradnja iz lesenih klad – hlodov – brun je ena najstarejših gradbenih tehnik na svetu, ki zahteva posebno gradbeno tehniko in tehnološko znanje. Ta kladno-brunasta gradnja je značilna za evropski alpski prostor, Skandinavijo ter srednjo in vzhodno Evropo, kjer prevladujejo iglasti gozdovi z drevesi, ki imajo skoraj popolno valjasto obliko. Razvil se je poseben tip zgradbe, ki jo poimenujemo brunarica ter

služi za bivanje ljudi, živali, pa tudi za hrambo najrazličnejših kmetijskih pridelkov. Najstarejši, arheološko dokumentirani začetki gradnje kladnih zgradb segajo v bronasto dobo (1100-800 pr. Kr.) (Phleps, 1942). V arheoloških najdbah koliščarskih zgradb pri kraju »Wasserburg Buchau« na Federsee-Moor na gornjem Švabskem v Nemčiji so našli dobro ohranjene spodnje dele klad (kladnih sten) – s polovično krožno izdolbenim deblom na vogalnem stiku. Predvidevamo, da so na enak način gradili tudi koliščarji na ljubljanskem barju, vendar otipljivih arheoloških dokazov še nimamo.

* Vsi: Fakulteta za arhitekturo, Zoisova 12, 1000 Ljubljana, e-pošta: vojko.kilar@fa.uni-lj.si

Princip kladne gradnje temelji na tehnološkem postopku, da so ravno raščena valjasta bruna (hlodi, klade) položena drug na drugega. V vzdolžni smeri se z minimalno prilagoditvijo neravnin debela izvede dober naležni stik debela na deblo. V vogalih so debela stikovana na polkrožni uleg. Ker so premeri drevesnih debel na drugem koncu tanjši, jih je potrebno pri oblikovanju obročev stavbe zamenjavati (slika 1-1). Tako lahko prek vogalnih stikov s prilagajanjem debelini debela zagotovimo vodoravnost obročev stavbe (slika 1-2). Najstarejše izvedbe vogalnih stikov so izvedbe s polovičnim izdolbenjem ulega (slika 1-3), kasneje pa se je z razvojem ročnega orodja začel uporabljati tudi križni četrtinski uleg (slika 1-4). V toku časa od bronaste dobe do danes sta se razvili dve vrsti kladnih zgradb. Najstarejše kladne zgradbe so narejene iz debelejših masivnih brun brez toplotne izolacije, kar pomeni, da so vse stene, zunanje in notranje le iz brun, ki so v vogalih na poseben način povezane med seboj ter imajo po vzdolžni strani brun posebej izvedeno zatesnjenje vzdolžnega stika. Pri novejših kladnih zgradbah pa so stene sestavljene iz več plasti. Na zunanji strani so tanjša ali tudi polovična bruna, znotraj pa je nameščena toplotna izolacija s stensko lese-no oblogo.

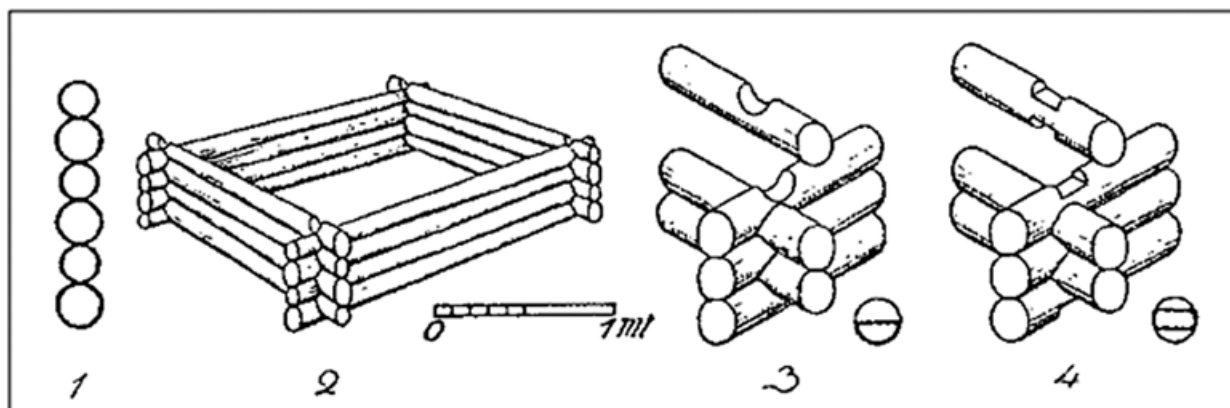
V tehničnem smislu je masivni les skoraj idealno gradivo. V svojstvu drevesnega debela dobro prevzema natezne, strižne, tlačne in upogibne napetosti. Pri kladnih zgradbah prevzamejo vpliv potresa polkrožni vogalni stiki, ki z naleganjem debel drug na drugega v vogalnih stikih prevzamejo celotno horizontalno obtežbo potresa. V splošnem imajo kladne konstrukcije razmeroma veliko horizontalno togost ob razmeroma majhni višini in masi, zato kot take niso posebej potresno ogrožene. To velja predvsem za sodobne kladne konstrukcije (slika 2), pri katerih zadostno togost in globalno stabilnost objekta zagotavljajo natančni, strojno izvedeni stiki ter različne sidrne vezi med posameznimi brunami kot to zahtevajo predpisi (SIST EN 1998,



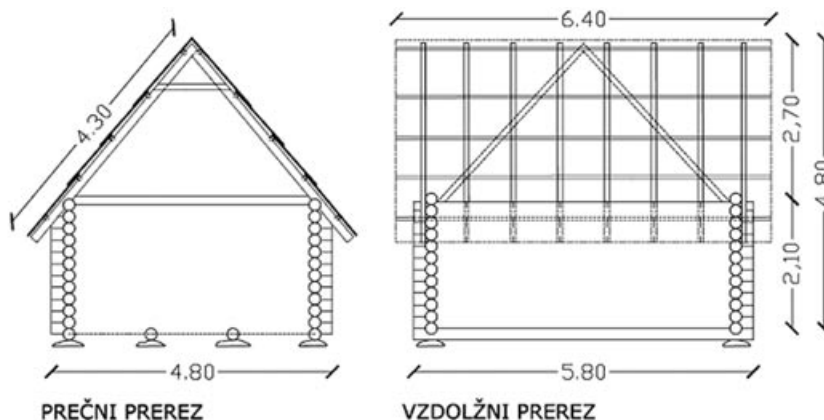
■ Slika 2. Sodobna kladna konstrukcija (foto: Kilar, 2008).
Figure 2. Contemporary log structure (photo: Kilar, 2008)

2005). Te konstrukcije imajo praviloma visoko potresno varnost in predstavljajo zanimivo alternativo za gradnjo na potresnih območjih.

Nekoliko drugačna pa je situacija pri avtentičnih historičnih kladnih konstrukcijah, pri katerih pa bruna med seboj v vertikalni smeri niso bila povezana. Poleg tega pa so pri rokodelsko izvedenih stikih med brunami nastopile tudi reže, katerih širina je bila odvisna od natančnosti izvedbe. Prav te reže lahko močno zmanjšajo horizontalno togost objekta. V članku obravnavamo primer enostavne kladne konstrukcije, ki je odlično tehnično dokumentiran. Pri analizi smo upoštevali različne možne širine rež in različne intenzitete potresa. Rezultati kažejo, da lahko pri zelo močnem potresu pride do prekoračitve strižne nosilnosti stika brun ali pa celo do dviga posameznih brun in globalne nestabilnosti.



■ Slika 1. Gradnja kladne stene iz debel iglavcev (vir: Phleps, 1942).
Figure 1. Building of log wall from conifer trunks (source: Phleps, 1942).



■ Slika 3. Vorenčeve svisli (foto: D. Kušar, 2004).

Figure 3. The hayloft "Vorenčeve svisli" (photo: D. Kušar, 2004)

2. ANALIZIRANI PRIMER

2.1. Osnovne karakteristike objekta

2.1.1. Splošni opis objekta

Obnovljene »Vorenčeve svisli« na planini Uskovnica (slika 3) predstavljajo edinstven primer obnove lesene kladne konstrukcije s stikovanjem lesenih brun s tesarskimi zvezami, izvedenimi po unikatnem principu (Kušar J. in Kušar D., 2005). Funkcionalna tlorisna površina objekta meri približno 20 m², zunanji gabariti pa so zaradi posebnega načina stikovanja lesenih brun v vogalih večji (4,8 m x 5,8 m). Lesena bruna so okrogla, premera 20 cm. Konstrukcijo ostrejša predstavlja enostavna klasična lesena konstrukcija iz špirovcev, ki po obodu nalegajo na lesene kladne stene. Računske dimenzije posameznih lesenih nosilnih elementov so: premer bruna 20 cm, špirovci 8/14 cm, deske 2,5/10 cm in vez 2 x 3/10 cm.

2.1.2. Vertikalna in horizontalna nosilnost objekta

Obtežba strehe se iz špirovcev prek členkastih priključkov prenaša na lesene kladne stene, po katerih se vertikalna obtežba prenaša v temeljna tla, horizontalna pa prek striga v stikih med posameznimi lesenimi bruni. Gre torej za klasično tesarsko zvezo, kot jo definira predpis Evrokod 8 v točki 8.1.2. (SIST EN 1998, 2005; Slak in Kilar, 2005), kjer tesarske zveze opredeli kot spoje, v katerih se obtežba prenaša prek tlačnih ploskev brez mehanskih sredstev (zveza na zasek, čep, preklop s polovičnim zasekom).

Zavetrovanje ostrejša je izvedeno s pribitimi lesenimi deskami in delno tudi z letvami, ki špirovcem na določenih mestih predpisujejo enake pomike v X smeri. Steni, ki potekata v smeri daljše tlorisne dimenzije, sta na vrhu prečno povezani s šestimi lesenimi bruni premera 20 cm, ki

zagotavljajo zadostno horizontalno togost, kar preprečuje razpiranje omenjenih sten v horizontalni ravnini. Konstrukcija nima posebnih temeljev, ampak leži na stabilni kamniti podlagi, kar modeliramo z vrtljivimi nepomičnimi podporami. Podpremo vsa spodnja bruna po celotnem obodu.

2.2. Obtežba konstrukcije

Upoštevana je bila statična in dinamična obtežba, določena za dano lokacijo (Bohinj) po veljavnih Evrokod predpisih (SIST EN-1990; -1991; -1995; -1998): stalna obtežba, sneg (cona D, nadmorska višina 1300 m), veter (cona A) in potresna obtežba (spekter po EC 8 in akcelerogram Petrovac). Pri potresni obtežbi v obeh primerih upoštevamo vse tri smeri vzbujanja. Pri obtežbi s spektrom odziva smo privzeli Evrokodov spekter z naslednjimi karakteristikami: $a_g = 0,20 g$, $q = 1,0$ (elastični spekter), tla tipa B, 5 % dušenje. Tudi za vertikalno smer vzbujanja smo privzeli Evrokodov spekter: $a_v/a_g = 0,90$.

Za nelinearno dinamično analizo smo uporabili akcelerogram Petrovac (Črna gora 15.4.1979, normiran na $a_g = 0,20 g$), za katerega smo ocenili, da ima za našo kladno konstrukcijo z režami najneugodnejši frekvenčni sestav in trajanje močnega dela potresa. Poleg tega pa največji pospeški v spektru tega akcelerograma nastopijo pri periodah med 0,5 sekunde do 0,8 sekunde, kar se ravno ujema s periodami obravnavane konstrukcije (slika 7) in povzroča resonančen odziv.

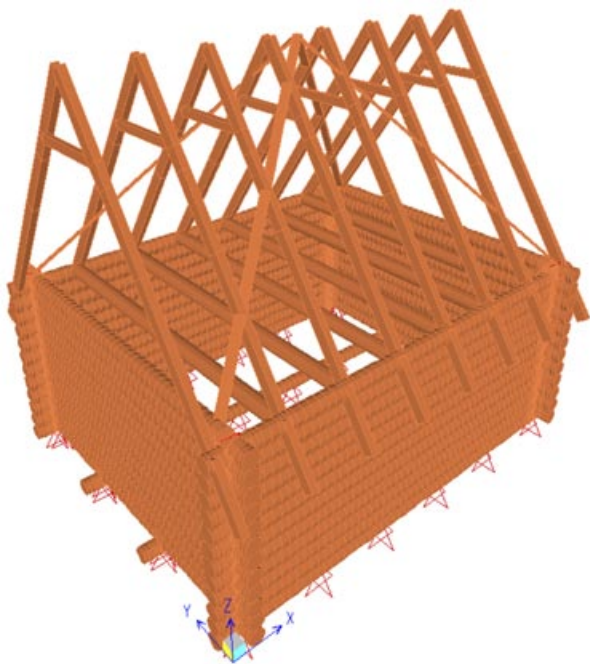
Celotna masa, ki niha, je bila določena iz lastne teže konstrukcije ter stalne in dodatne obtežbe na podstrešju. Poleg tega smo zaradi specifične lege objekta upoštevali tudi maso snega po predpisu Evrokod 8 za dano nadmorsko višino.

2.3. Računski model

Konstrukcijo smo modelirali s programom za analizo konstrukcij po metodi končnih elementov SAP2000 (CSI, 2008). V prostorskem modelu (slika 4) smo vse elemente modelirali kot linijske, posebno pozornost pa smo posvetili stikovanju med njimi, predvsem vogalnemu stiku med bruni (slika 5).

Stikovanje brun po principu tesarskih zvez pomeni specifičen neidealni kontakt, pri katerem se obremenitev prenaša le v tlaku, ko se vzpostavi popoln kontakt. Na stikih med posameznimi bruni v X oziroma Y smeri so prerezi brun lokalno oslabljeni (izdolbine), kar smo v modelu tudi upoštevali. Strižna pa tudi vertikalna obtežba se med posameznimi bruni prenašata samo prek kontakta v vogalnih stikih.

Material (les C24) smo modelirali kot ortotropen: elastični modul v vzdolžni smeri elementov je $E_{0,mean} = 1100 \text{ kN/cm}^2$, v obeh prečnih smereh pa $E_{90,mean} = 37 \text{ kN/cm}^2$. Poissonov količnik in strižni modul pa sta v vseh treh smereh enaka ($\nu = 0,3$, $G_{mean} = 69 \text{ kN/cm}^2$). Na osnovi materialnih karakteristik smo določili togosti vzmeti, s katerimi modeliramo stike med posameznimi bruni. Program SAP2000 za modeliranje vzmeti ponuja poseben kontaktni končni element (»Link/Support« element), ki je lahko definiran



■ Slika 4. Računski model konstrukcije v programu SAP2000.

Figure 4. Analytical model of structure in program SAP2000

kot vez med dvema vozliščema, pri čemer lahko vozlišči sovpadata, ali pa kot vez med vozliščem in podlago. Vsak element ima šest prostostnih stopenj (vzmeti), aktivirajo pa se tiste, ki jim pripišemo določene lastnosti. Detajlno so takšni elementi predstavljeni in uporabljeni v (Koren, 2006).

2.3.1. Osne vzmeti

Prenos tlačnih obremenitev med bruni smo modelirali s posebnimi »Gap« vzmetmi (eden izmed tipov vzmeti, ki so vgrajeni v »Link/Support« element), ki delujejo le v tlaku in se v primeru nateznih obremenitev izključijo. Togost vzmeti v tlaku smo določili na osnovi elastičnega modula vzmeti v prečni smeri ($E_{90,mean}$) in prereza (A) oziroma dolžine (l), ki ju vzmet nadomešča. V našem primeru so bile osne vzmeti modelirane samo v vogalnih stikih konstrukcije in povezujejo med seboj pravokotno ležeča bruna (slika 5, smer Z). Njihova osna togost znaša 74000 kN/m .

2.3.2. Strižne vzmeti

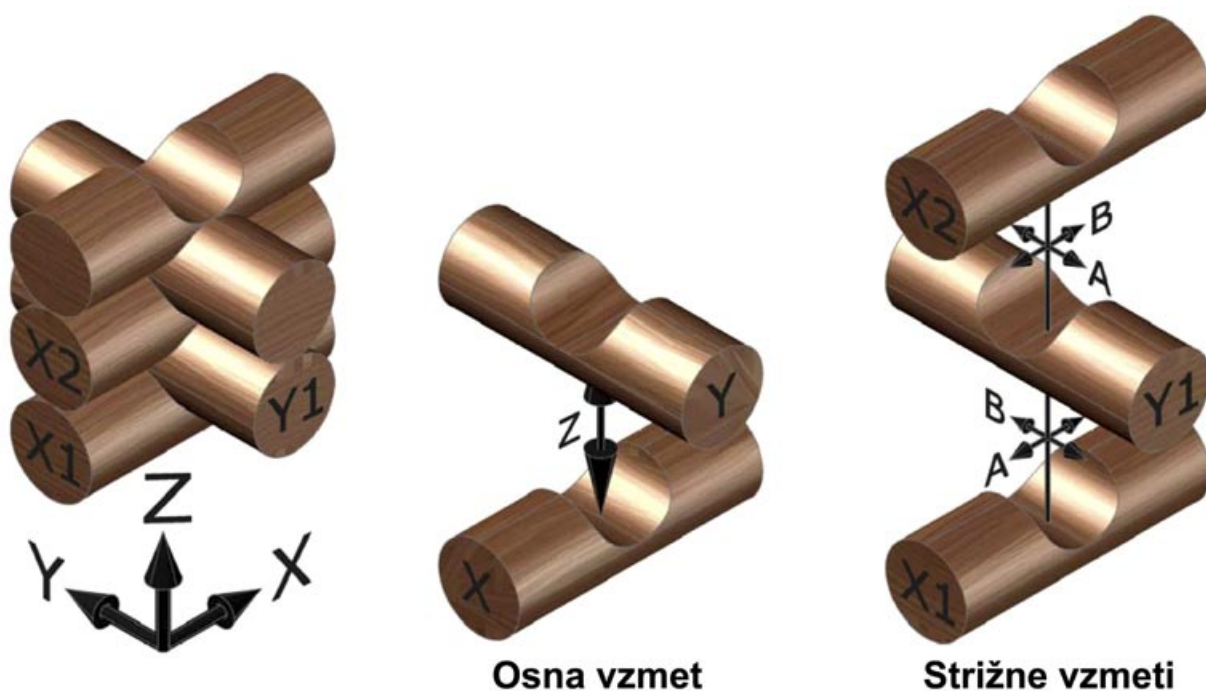
Obnašanje stika med dvema med seboj pravokotnimi bruni je zelo specifično in predstavlja glavno posebnost modeliranja kladnih konstrukcij. Strižne obremenitve se namreč prenašajo preko kontakta oziroma deloma tudi prek trenja v izdolbinah v smeri prečno na izdolbino (slika 5, smer A). Obnašanje v vzdolžni smeri izdolbine (slika 5, smer B) smo modelirali kot tog prenos striga, saj je bruno v tej smeri podprto z brunom nad oziroma pod njim. Dokler se v smeri A v stiku ne vzpostavi popoln kontakt, vzmet sploh ne zagradi. Širina odprtine, za katero se mora vzmet deformirati, da pride do popolnega kontakta, je odvisna od natančnosti izdelave izdolbin. Zato smo v tej raziskavi analizirali obnašanje konstrukcije za različne širine rež: 0 (idealni stik); $2,5 \text{ mm}$; $5,0 \text{ mm}$; $7,5 \text{ mm}$ in $10,0 \text{ mm}$. Ko vzmet zagradi, se obremenitev prenaša samo preko kontaktnih tlakov. Obnašanje vzmeti smo definirali kot odsekoma linearno elastično (slika 6). Preden se vzpostavi popoln kontakt, v stiku deluje tudi minimalno trenje (k_{tr}), ki ga ocenimo na 1% strižne togosti, ki se aktivira po vzpostavitvi popolnega kontakta, in ga izračunamo po

$$k_{tr} = 0,01 \cdot k = 0,01 \cdot \frac{G_{mean} \cdot A_s}{l},$$

kjer je G strižni modul lesa, A_s strižni prerez polovice bruna ($A_s = A/1,11$), l pa širina izdolbine (20 cm). V našem primeru znaša togost vzmeti $k = 48800 \text{ kN/m}$. Izbrano efektivno togost vzmeti določimo iz bilinearnega konstitutivnega diagrama glede na mejni pomik D_d , ki ga izračunamo po

$$D_d = gap + \frac{F_d}{k},$$

kjer je gap predpostavljena širina reže, k strižna togost



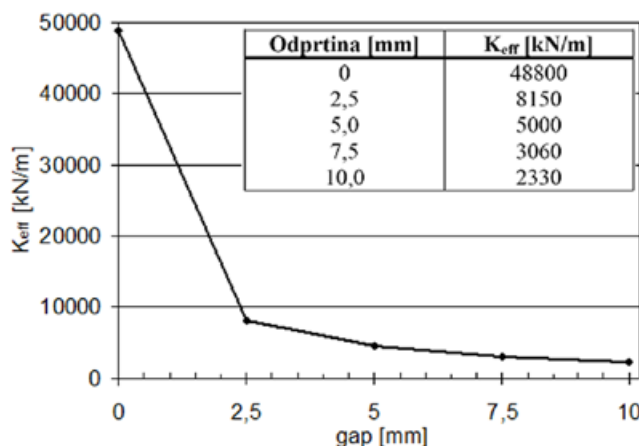
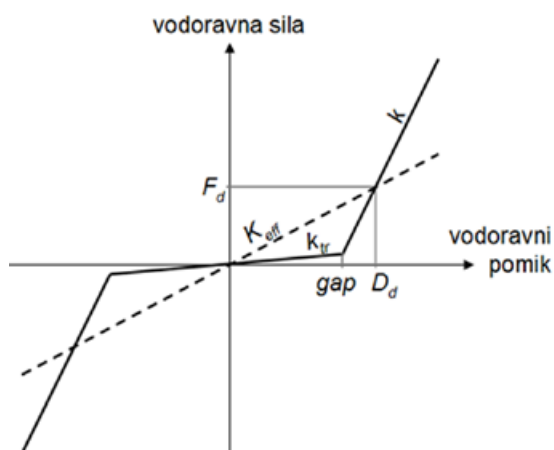
■ Slika 5. Detajl stikovanja med bruni z označenimi smermi.
Figure 5. Detail of connection between barks with marked directions

vzmeti po vzpostavitvi kontakta, F_d pa dopustna sila, ki jo določimo iz računske dopustne strižne napetosti lesa za kratkotrajne obtežbe («S»), in v našem primeru znaša 24,5 kN. Efektivne togosti strižnih vzmeti za posamezne širine rež so podane na sliki 6. Tako modelirana kladna stena v bistvu ponazarja sistem več prostostnih stopenj. Vsako bruno predstavlja dve vozlišči s šestimi prostostnimi stopnjami in svojo maso, oziroma z vidika večetažnih gradbenih konstrukcij predstavlja vsako bruno eno etažo.

2.4. Rezultati analiz

2.4.1. Lastno nihanje konstrukcije

Analiza lastnega nihanja konstrukcije kaže, da sta prvi dve nihajni dobi konstrukcije translacijski – smer Y (T_1) oziroma smer X (T_2), tretja pa torzijska (T_3) - slika 7. Obe translacijski periodi sta približno enaki. Pri računu lastnega nihanja (modalna analiza) pri nelinearnih vzmeteh, ki simulirajo obnašanje stikov, upoštevamo strižno efektivno togost



■ Slika 6. Obnašanje stika v strigu in efektivne togosti strižnih vzmeti za posamezne širine rež (gap).
Figure 6. Shear behaviour of joint connection and effective stiffness of shear springs for different gap widths.

(slika 6), ki pa je odvisna od širine reže v stikih, zato so tudi nihajni časi konstrukcije za različne stike različni (slika 7). Če povečujemo širino reže, se efektivna strižna togost stikov zmanjšuje in posledično se nihajni čas konstrukcije podaljša. Opazimo, da širina reže močno vpliva na translacijsko nihanje konstrukcije, torzijsko nihanje pa od širine reže v stikih ni tako odvisno.

2.4.2. Analiza obnašanja konstrukcije pri vzbujanju s spektrom odziva

Odziv konstrukcije analiziramo pri dejanski potresni obtežbi za dano lokacijo. Na sliki 8 je prikazan vpliv intenzitete vzbujanja na pomike vrha konstrukcije v primeru potresa, podanega s spektrom odziva po EC8 (3D vzbujanje, tla tipa B, $a_g = 0,20 g$) za stike z režami širine 5,0 mm. Ugotovimo, da sta pomika vrha vogala stene v obeh horizontalnih smereh približno enaka in znašata približno 5 cm. Pri tem pomiku se konstrukcija obnaša elastično. V stikih še ne pride do izgube kontakta v vertikalni smeri in posledično do dviga brun. Ob večanju intenzitete pomiki na vrhu konstrukcije naraščajo. Do izgube kontakta med spodnjima brunoma pride, ko je pomik na vrhu enak približno 10 cm (glej tudi sliko 9).

2.4.3. Pushover analiza

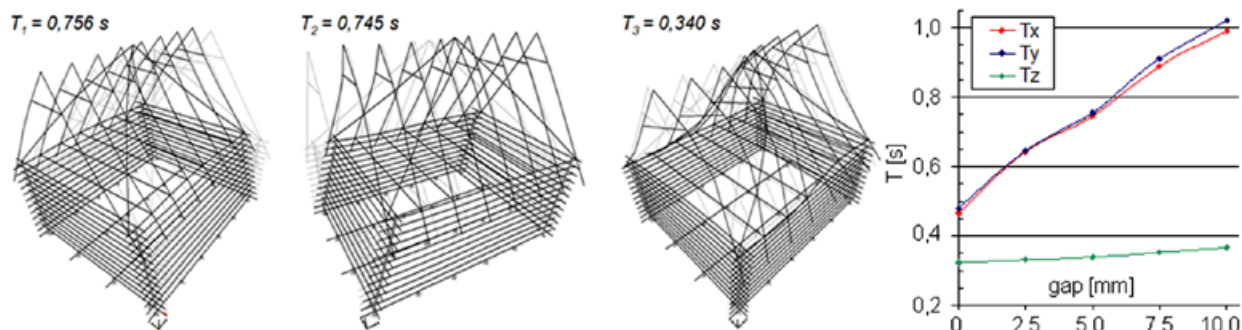
Globalno obnašanje konstrukcije pri horizontalni obtežbi smo analizirali tudi z nelinearno statično analizo (»pushover«). Eden izmed rezultatov takšne analize je t.i. krivulja kapacitete, ki opisuje odnos med celotno prečno silo ob vpetju (celotna obtežba) in horizontalnim pomikom na vrhu konstrukcije. Pri pushover analizi smo hkrati upoštevali tudi vertikalno obtežbo. Obliko horizontalnih sil za nelinearno statično analizo smo določili na osnovi prve nihajne oblike. Med analizo smo krmilili pomik na vrhu stene in konstrukcijo postopoma obremenjevali, dokler vsiljen pomik na vrhu stene v smeri Y ni dosegel vrednosti 15 cm. Ta pomik smo določili glede na analizirane intenzitete potresne obtežbe, saj smo preverili odziv

konstrukcije pri intenziteti projektnega potresa (0,20 g) pa do intenzitet ekstremnih rušilnih potresov (1,0 g). Pri povprečni vrednosti pospeška temeljnih tal je 0,60 g, znaša pomik na vrhu 15 cm (slika 8). Slika 9 prikazuje odnose prečna sila – pomik za konstrukcije z različno podajnimi stiki. Celotna prečna sila je normirana na mejno nosilnost konstrukcije, ki jo določa strižna nosilnost stikov spodnjih brun (glej pogl. 2.4.4.). Prvi lom krivulj predstavlja zapiranje rež, drugi lom pa dvig spodnjega bruna v vertikalni smeri. Vidimo, da pojav dviga bruna in strižna porušitev stikov ob vpetju nastopijo praktično sočasno. Pri konstrukciji z idealnimi stiki ($gap = 0$) opazimo, da se prečna sila z večanjem pomika na vrhu najprej linearno povečuje, pri določeni sili pa togost pade, ker pride do izgube kontakta med brunami ob vpetju. Ta fenomen opazimo tudi pri konstrukcijah z nepopolnimi stiki ($gap \neq 0$), le da pride do dvigov pri različnih pomikih, kar je odvisno od širine rež v stikih. V vseh primerih pa je celotna prečna sila, pri kateri pride do dviga, enaka. Ko se v vseh stikih vzpostavi popoln kontakt, vsi stiki nosijo z enako togostjo kot v primeru idealnih stikov ($gap = 0$), kar kažejo vzporedne krivulje na grafu.

Na sliki 10 je prikazana deformirana lega konstrukcije na koncu pushover analize, t.j. pri pomiku vrha vogala 15 cm v Y smeri za konstrukcijo s stiki z režami 5,0 mm. Lepo je vidno, da pride do dviganja brun na dnu in tudi na vrhu sten. Če opazujemo obnašanje stikov po višini stene, ugotovimo, da se popolni kontakti v strižnih vzmeteh vzpostavijo najprej v stikih na dnu, najkasneje pa na vrhu stene. Zato se največje končne strižne sile razvijejo v stikih na dnu stene.

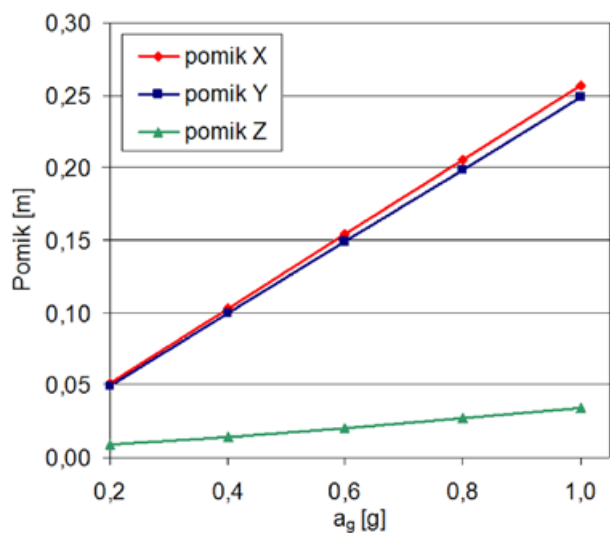
2.4.4. Analiza obnašanja konstrukcije pri vzbujanju z akcelerogramom

Pri dinamični analizi smo uporabili akcelerogram Petrovac, skaliran na različne pospeške temeljnih tal. Pri projektnem pospešku je dobljeni pomik podoben kot pri obtežbi s spektrom. Enake ugotovitve veljajo tudi za celotno preč-



■ Slika 7. Prve tri oblike nihanja za stike z režo 5,0 mm ter odvisnost nihajnih dob od širine reže.

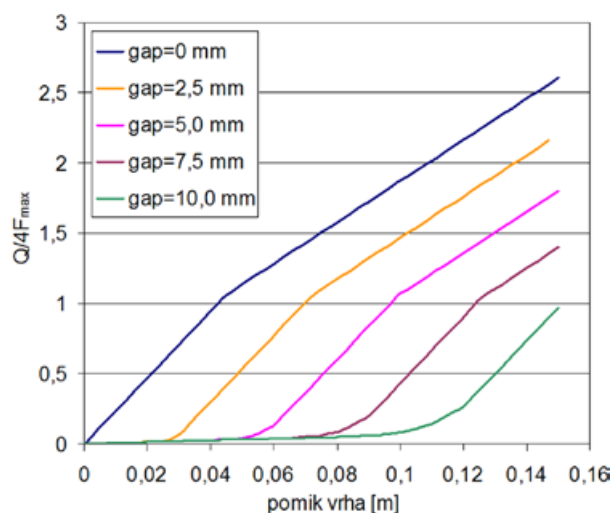
Figure 7. First three modal shapes for joints with gap = 5,0 mm and period dependence of gap width



■ Slika 8. Vpliv intenzitete vzbujanja na največji pomik vrha stene.
 Figure 8. Effect of seismic intensity on maximal top displacement of log wall

no silo in za strižne sile v stikih. Slika 11 prikazuje spremeni-
 njanje vertikalne reakcije v vogalu analizirane konstrukcije
 v odvisnosti od maksimalnega pospeška tal. Ugotovimo
 lahko, da se njen predznak spremeni pri pospešku tal
 približno $0,31 g$. To pomeni, da bi takrat v primeru kon-
 strukcije s stiki z režami $5,0 mm$ prišlo do dviga v najbolj
 obremenjenih stikih ob vpetju.

Na sliki 12 je za izbran časovni interval prikazan potek striž-
 ne sile najbolj obremenjenega horizontalnega strižnega



■ Slika 9. Pushover krivulje za različne širine rež v stikih (smeri +Y).
 Figure 9. Pushover curves for different joint's gap widths (direction +Y).



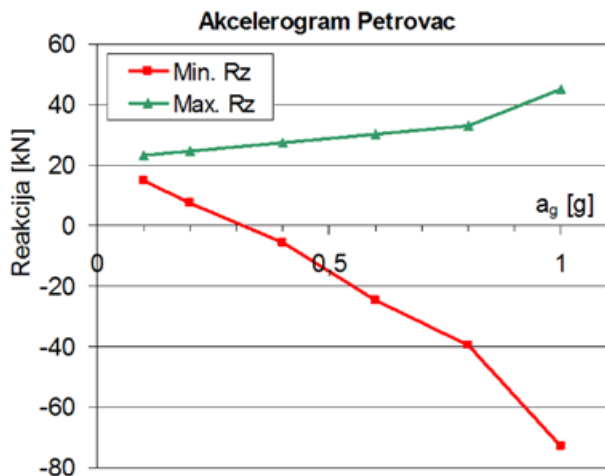
■ Slika 10. Deformirana lega konstrukcije na koncu pushover analize.
 Figure 10. Deformed shape of structure at the end of pushover analysis.

stika konstrukcije ($gap = 5,0 mm$) pri vzbujanju z akcele-
 rogramom Petrovac v odvisnosti od različnih pospeškov
 tal. Pri šibkih potresnih sunkih so sile minimalne, kar kaže
 na to, da se horizontalne obremenitve takrat prenaša-
 jo le prek trenja (zdrsi) v stikih. Pri močnejših sunkih (del
 takšnega območja je prikazan na sliki 12) pa pride tudi
 do naslona oziroma vzpostavitve kontakta, ko strižna sila
 skokovito naraste. Strižno (porušno) nosilnost stika, ki je
 precej večja od dopustne obremenitve stika, smo ocenili
 na podlagi porušnih strižnih napetosti za les II kategorije
 v smeri pravokotno na vlakna in znaša $F_{max} = 100 kN$. Pri
 tej sili v stikih pričakujemo pojav velikih neelastičnih de-
 formacij oziroma nastop strižnega loma. Ocenimo lahko,
 da do tega pride šele pri $a_g > 0,50 g$. V primeru projekt-
 nih pospeškov tal ($a_g = 0,20 g$) se bruna obnašajo elastično.

3. SKLEP

Splošni zaključki, ki izhajajo iz prikazane raziskave, so:

- ▶ Odziv zgodnjih kladnih konstrukcij iz lesenih brun na horizontalno obtežbo je specifičen, saj se strižne sile prenašajo prek posebnega strižnega mehanizma v unikatno izvedenih stikih, kar narekuje obnašanje celotne konstrukcije.
- ▶ Obnašanje je odvisno predvsem od natančnosti izvedbe samih stikov med brunami (gap).
- ▶ V primerjavi z masivno gradnjo gre v primeru



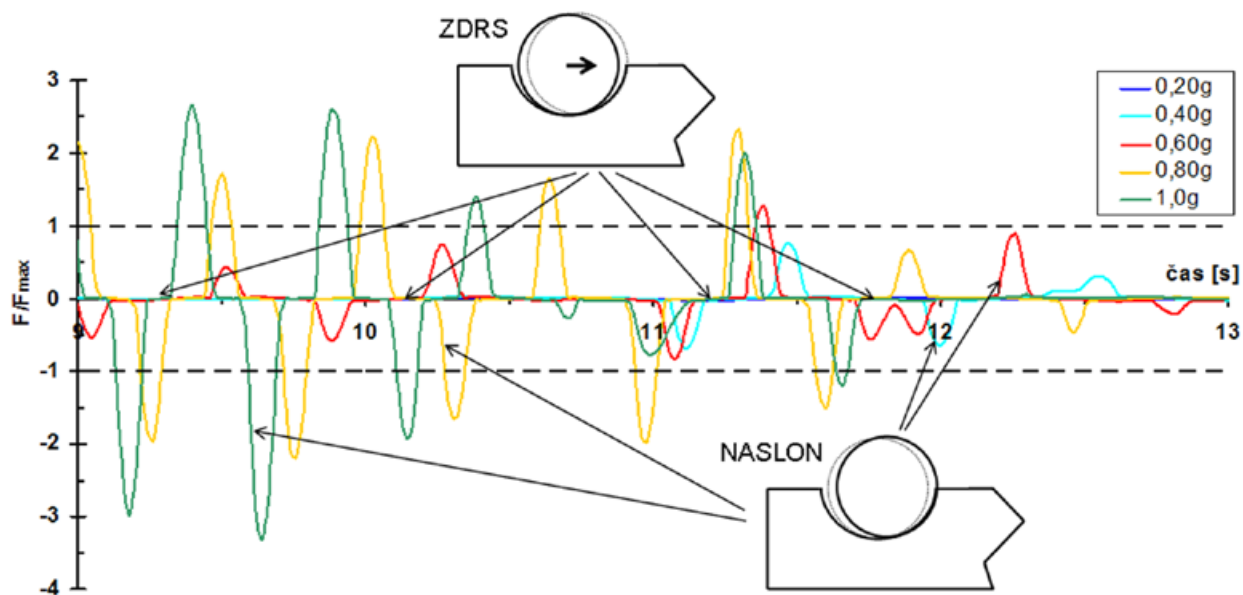
■ Slika 11. Ovojnica vertikalne reakcije v izbranem vogalu v odvisnosti od intenzitete vzbujanja (gap = 5,0 mm).
 Figure 11. Envelope of vertical reaction force in selected corner versus seismic intensity (gap = 5,0 mm)

analiziranih historičnih kladnih konstrukcij za zelo deformabilen konstrukcijski sistem, saj je podajnost stikov navadno velika; posledično je takšen način gradnje primeren za nizke eno- in dvo-etažne objekte, pri višjih pa je vprašljiv.

► Najpomembnejši problem, ki se pri takšnem načinu stikovanja brun pojavi pri horizontalni obtežbi, je dviganje brun oziroma izguba kontakta v vertikalni smeri, saj bruna v tej smeri med seboj niso povezana in se zato obremenitve prenašajo samo v primeru tlačnih (gravitacijskih) sil v stikih. Zaradi razmeroma majhne mase takšnih konstrukcij so tudi tlačne osne sile v stikih majhne, zato je nevarnost dviganja brun še toliko večja (Popovski, 2002).

► Za preprečitev dviganja brun bi bile nujno potrebne vertikalne povezave z jeklenimi sidrnimi vezmi, ki bi povezovala bruna stene od temeljev do vrha.

Za analizirano konstrukcijo lahko iz vseh dobljenih rezultatov pri vzbujanju s projektnim pospeškom tal ($a_g = 0,20 g$) zaključimo, da je konstrukcija varna, saj so deformacije in obremenitve manjše od dopustnih. Tudi kontrola osnih obremenitev v stikih kaže, da so pri projektnih obremenitvah največje osne sile v stikih še vedno tlačne, kar zagotavlja, da je konstrukcija globalno stabilna. Pri večjih pospeških tal pa pride v najbolj obremenjenih stikih do dviga med posameznimi bruni oziroma do izgube kontakta v vertikalni smeri. Pri tej intenziteti je praktično sočasno dosežena tudi mejna nosilnost stikov. Za obravnavano konstrukcijo in širino rež 5 mm je mejna vrednost pospeška tal pri računu s spekrom odziva 0,40 g. Pri računu iz izbranim akcelerogramom pa pride do dviga brun ob vpetju nekoliko prej (0,31 g) kot pa do porušitve strižnega stika med bruni ($\approx 0,50 g$). Pri drugačnih historičnih kladnih



■ Slika 12. Detajl časovnega poteka strižne sile v stiku (gap = 5,0 mm) spodnjih dveh brun za različne intenzitete vzbujanja.
 Figure 12. Detail of time history of the shear force in the lower joint (gap = 5,0 mm) for different seismic intensities.

konstrukcijah z večjo višino in manj ugodnimi geometrijskimi razmerji bi do omenjenih problemov prišlo že pri manjši potresni intenziteti.

Veljavni standard EC8 za spoje lesenih konstrukcij predpisuje, da morajo biti projektirane tako, da je preprečeno ločevanje elementov v spoju in je s tem zagotovljeno, da le-ti ostanejo v svojem prvotnem položaju. V tem primeru imajo sodobne kladne konstrukcije praviloma visoko potresno varnost in predstavljajo zanimivo alternativo za gradnjo na potresnih območjih.

LITERATURA

1. **CSI Computer & Structures Inc. (2008)** SAP 2000 : Linear and nonlinear static and dynamic analysis and design of three-dimensional structures. Computer & Structures, Inc., Berkeley, California
2. **Koren D. (2006)** Modeliranje neidealnih stikov med konstrukcijskimi elementi : diplomska naloga, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Ljubljana
3. **Kušar J., Kušar D. (2005)** Obnova »Vorenčevih svisli« na planini Uskovnica. AR, Arhitekturne raziskave, 2005/2: 64-67
4. **Phleps H. (1942)** Holzbaukunst der blockbau: ein fachbuch zur erziehung werkgerechten gestaltens in holz. Bunde-sverlag, Karlsruhe, 324
5. **Popovski, M. (2002)** Testing of lateral resistance of handcrafted log walls phase I and II, Report of project No. 32512/3512A, Forintek Canada Corp. (dosegljivo tudi na: <http://www.logbuilding.org/index1.html>, januar 2009)
6. **SIST EN 1990 (2004)** Evrokod – Osnove projektiranja.
7. **SIST EN 1991-1-1 (2004)** Evrokod 1: Vplivi na konstrukcije – 1-1. del: Splošni vplivi – Prostorninske teže, lastna teža, koristne obtežbe stavb – Nacionalni dodatek.
8. **SIST EN 1991-1-3 (2004)** Evrokod 1: Vplivi na konstrukcije – 1-3. del: Splošni vplivi – Obtežba snega.
9. **SIST EN 1991-1-4 (2005)** Evrokod 1: Vplivi na konstrukcije – 1-4. del: Splošni vplivi – Obtežba vetra.
10. **SIST EN 1995-1-1 (2005)** Evrokod 5: Projektiranje lesenih konstrukcij – 1-1. del: Splošna pravila in pravila za stavbe.
11. **SIST EN 1998-1 (2005)** Evrokod 8: Projektiranje potresno-odpornih konstrukcij – 1. del: Splošna pravila, potresni vplivi in pravila za stavbe.
12. **Slak T., Kilar V. (2005)** Potresno odporna gradnja in zasnova konstrukcij v arhitekturi : znanstvena monografija. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za arhitekturo, Ljubljana, 135

O AVTORJU PRISPEVKA VOJKO KILAR

Vojko Kilar (rojen 1963) je izredni profesor na Fakulteti za arhitekturo v Ljubljani. Diplomiral je 1988 na FAGG, Fulbrigtova štipendija 94/95, Columbia University, NY, ZDA nato doktorat 1995 na UL FGG v Ljubljani. Raziskuje na področju potresnega inženirstva in nelinearne statične/dinamične analize konstrukcij. Začetki raziskovalnega dela so potekali predvsem na področju elastične in neelastične analize visokih stavb. Podrobneje se je ukvarjal z razvojem računalniških programov za linearni in nelinearni odziv betonskih konstrukcij. S soavtorji je sodeloval pri razvoju poenostavljene metode za nelinearno statično analizo objektov visokogradnje, ki je vključena tudi v novi standard za gradnjo na potresnih območjih Eurocode 8. Od leta 2000 se posebej posveča tudi problematiki potresnovarne zasnove konstrukcij v arhitekturi. Od leta 2005 raziskuje možnosti za uporabo potresne izolacije in tehnološko naprednih sistemov za zmanjšanje torzijskih rotacij stavb med potresi, ki bi omogočali svobodnejše projektiranje arhitekture in splošno povečanje potresne varnosti stavb.



Andreja Peserl*, Andrej Bencik**

GOZDNATOST SLOVENIJE V OBDOBJU OD 1773 DO 2005***

Kronološki prikaz gozdnatosti

Prva precej natančna izmera in popis gozdov na ozemlju Slovenije je bila narejena v drugi polovici 18. stol. (Jožefinski vojaški kataster), ki so jo z preprostim merilnim orodjem opravili takratni armadni zemljemerci - (geodeti) in terenski gozdarji. Jožefinski kataster je prvi merodajen dokument o gozdnatosti na Slovenskem.

Gozdnatost leta 1773 je bila ugotovljena na podlagi analiz iz Jožefinske vojaške karte in je znašala 35 %.

Podatke za gozdnatost leta 1822 lahko pridobimo iz franciscejskega katastra, ki je bil za tedanji čas izjemno natančno izdelan: gozd je pokrival 36 % površine današnje Slovenije.

Gozdne površine v Sloveniji so leta 1875 zavzemale 748.607 ha, kar znaša 37 % gozdnatost.

Gozdnatost se je v nekaj več kot sto letih (1773 - 1875) povečala komaj za 2 odstotni točki in to kljub velikemu prizadevanju takratne oblasti, ki je z raznimi gozdnimi redi želela spremeniti stanje gozdov. Poleg krčenja gozdov s strani fevdalnih gospodarjev je na usodo gozdov v drugi polovici 19. stoletja močno vplivala tudi izgradnja železnic proti Trstu, Zagrebu in Trbižu. Trasa je vzela mnogo hektarjev gozda, med gradnjo pa so porabili veliko lesa za gradbena dela in pragove. Zgrajena proga pa je odprla nove možnosti za prodajo lesa, ki so jo mnogi s pridom izrabili.

Po končani prvi svetovni vojni (1918) je bilo končano večstoletno gospodarjenje tujcev v slovenskih gozdovih. Po popisu med leti 1919 in 1922 je bilo ugotovljeno, da se je gozdnatost leta 1922 kar precej povečala in znašala 42 %.

Zaradi velikih sečenj v slovenskih gozdovih, ki so dosegle višek v letih 1948 in 1949, se leta 1948 v okviru gozdnega gospodarstva Slovenije ustanovijo gozdno gospodarska območja-(GGO). Rezultati vseh zakonov, ukrepov in aktivnosti za izboljšanje stanja gozdov so bili jasno vidni pri reviziji gozdov leta 1961, ko je gozd pokrival že 48 % ozemlja Slovenije.

Po statističnih podatkih in po podatkih Zavoda za gozdove Republike Slovenije so leta 1970 gozdovi pokrivali več kot polovico celotnega ozemlja Slovenije, natančneje 51 %.

Gozdne površine so v času po drugi svetovni vojni močno naraščale, predvsem zaradi opuščanja obdelave nizko produktivnih in težko dostopnih zemljišč v hribovitem svetu. Opuščene poljedelske površine so se naglo zaraščale, dodatno pa so jih v tistem času tudi pogozdovali.

Nekoliko nižja intenzivnost poraščanja z gozdom iz osemdesetih let prejšnjega stoletja se je nadaljevala tudi v devetdesetih letih, saj so gozdovi 1990 pokrivali 53 % slovenskega ozemlja.

Iz poročila Zavoda za gozdove Slovenije za leto 2005 razberemo, da znaša površina slovenskih gozdov 1,169.196 ha kar pomeni 57,7 % gozdnatost.

V tem času se je zaradi denacionalizacije močno spremenila tudi lastniška struktura gozdov in drugih površin, kar je ob neugodnem stanju v kmetijstvu vplivalo, da so se zlasti manjše in težje dostopne površine začele zaraščati.

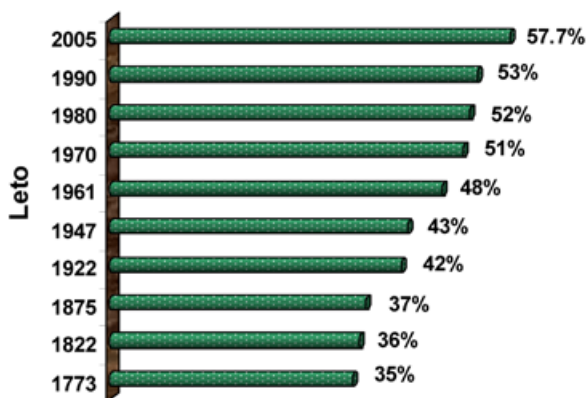
V celotnem obravnavanem obdobju (1773-2005) je delež gozdov narasel iz 35 % na 57,7 % (slika 1).

Najmanj se je gozdnatost povečala v obdobju od leta 1773 do leta 1875, najbolj pa v obdobju po drugi svetovni vojni od leta 1947 do leta 1961. V 14 letnem obdobju se je površina gozdov povečala za 5 odstotnih točk (v povprečju je letno gozd zavzel dodatnih 723,4 ha ozemlja Slovenije).

* univ. dipl. inž. les., Lesarska šola Maribor, e-pošta: andreja.peserl@guest.arnes.si

** inž. les.

*** Članek je povzetek diplomske naloge Andreja BENCIK z naslovom Povečevanje gozdnatosti in lesne zaloge v Sloveniji v obdobju od 1773 do 2005 na Lesarski šoli – Višji strokovni šoli v Mariboru.



■ Slika 1. Gozdnatost Slovenije od leta 1773-2005

POVEČEVANJE GOZDNATOSTI PO GOZDNOGOSPODARSKIH OBMOČJIH

Začetki delovanja gozdnogospodarskih območij (GGO) segajo v leto 1948, ko so ustanovili 17 GGO. Leta 1952 je bila izvedena reorganizacija gozdnogospodarskih območij v obliko kakršno poznamo še danes. Od takrat je v Sloveniji 14 GGO: Tolmin, Bled, Kranj, Ljubljana, Postojna, Kočevje, Novo mesto, Brežice, Celje, Nazarje, Slovenj Gradec, Maribor, Murska Sobota in Sežana s centralno enoto v Ljubljani.

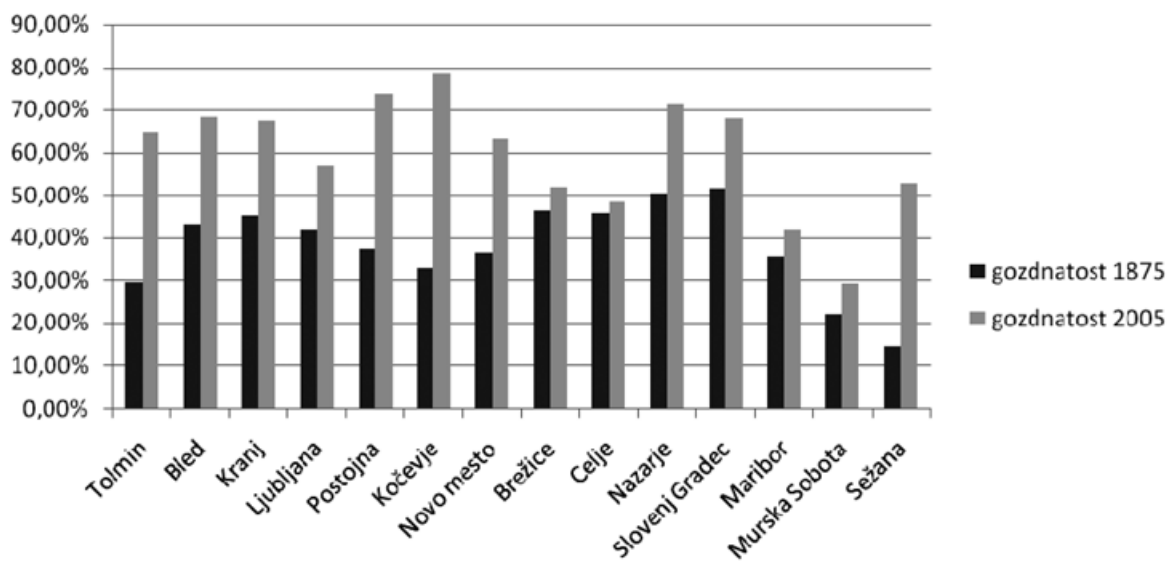
V geografskem smislu se je gozdnatost najbolj povečala v jugozahodnem delu Slovenije (Kočevje, Sežana, Postojna, Tolmin, Novo mesto). V vseh naštetih gozdnogospodarskih območjih, razen v GGO Postojna, je bila gozdnatost na začetku obravnavanega obdobja pod slovenskim povprečjem (za leto 1875 znaša gozdnatost Slovenije 37 %). Tako visoko povečanje gozdnatosti je verjetno rezultat posebnih gozdnogojitvenih načrtov in ukrepov, ki so se izvajali v teh predvsem kraških GGO. Poglavitni vzrok za veliko povečanje gozdnatosti v jugozahodnem delu Slovenije je tudi težka prehodnost kraškega sveta in manj rodovitna tla, ki niso primerna za kmetijsko pridelavo, ter zato velik delež težko dostopnih gozdov in drugih površin.

V vseh GGO v vzhodnem delu Slovenije, pa se je gozdnatost podpovprečno povečala (Murska Sobota, Maribor, Brežice, Celje). Ta ugotovitev ne preseneča, saj so to gozdnogospodarska območja v najbolj ravninskem delu Slovenije in z najrodovitnejšimi kmetijskimi površinami, kjer je že od pradavnine kmetijstvo zelo pomembna gozdpodarska panoga.

Za prikaz povečanja gozdnatosti po posameznih gozdnogospodarskih območjih so prikazani podatki za leto 1875 in 2005 (slika 3). Za primerjavo: Slovenija je imela 1875 leta 37 % celotne površine pokrite z gozdovi, leta 2005 pa kar 57,7 %.



■ Slika 2. Gozdnogospodarska območja (Debevc, 2005)



■ Slika 3. Povečanje gozdnatosti v GGO v obdobju 1875 – 2005

Podatki nam prikazujejo precejšnje razlike v gozdnatosti v obeh letih. Tako sta najnižjo gozdnatost v letu 1875 imeli GGO Sežana in GGO Murska Sobota, najvišjo v tem letu pa GGO Slovenj Gradec in GGO Nazarje.

Za leto 2005 pa podatki kažejo na največjo gozdnatost v GGO Kočevje, GGO Postojna in GGO Nazarje (preglednica 1).

■ Preglednica 1. Gozdnatost v GGO leta 1875 in 2005

GGO	Gozdnatost leta 1875	Gozdnatost leta 2005	Razlika
Tolmin	29,7 %	64,9 %	35,20 %
Bled	43,2 %	68,4 %	25,20 %
Kranj	45,2 %	67,6 %	22,40 %
Ljubljana	41,8 %	57,2 %	15,40 %
Postojna	37,6 %	73,9 %	36,30 %
Kočevje	32,9 %	78,5 %	45,60%
Novo mesto	36,5 %	63,1 %	26,60%
Brežice	46,4 %	52,0 %	5,60%
Celje	46,0 %	48,5 %	2,50%
Nazarje	50,4 %	71,2 %	20,80%
Slovenj Gradec	51,5 %	68,0 %	16,50%
Maribor	35,9 %	41,7 %	5,80%
Murska Sobota	22,3 %	29,5 %	7,20%
Sežana	14,8 %	52,8 %	38,00%

Najpomembnejši dejavniki, ki so vplivali na povečevanje gozdnatosti, so v večji ali manjši meri povezani s kmetijstvom: zaraščanje strmejših, skalovitih in visoko ležečih površin oziroma zemljišča z izrazito plitvimi tlemi, razdrobljenost lastniške in posestne strukture, splošno zapostavljanje hribovskih območij in precejšnje izseljevanje prebivalstva in opuščanje kmetovanja zaradi industrializacije. Gozdnatost narašča, pa čeprav se ponekod zaradi intenzivnega kmetijstva in gradnje objektov površina gozda krči.

Vsi omenjeni dejavniki vodijo Slovenijo k precej visoki gozdnatosti, večji delež gozdov kot ga ima Slovenija, imata v razviti Evropi le še Finska in Švedska. Gozdnatost pa se tudi v zadnjih letih povečuje. Poročilo Zavoda Slovenije za gozdove namreč navaja, da je gozdnatost za leto 2007 58,4 %, kar pomeni, da se je tudi v zadnjih dveh letih povečala.

Povečanje gozdnatosti pa ni edini vzrok za povečanje lesne mase. Letni posek v naših gozdovih se v zadnjem desetletju giblje nekje na meji dveh tretjin letnega prirastka (v letu 2007 je posek predstavljal le polovico letnega prirastka).

Navedene številke kažejo na povečevanje gozdnatosti in posledično povečevanje lesnih zalog. Hkrati pa je pre malo izkoriščeno naravno bogastvo naših gozdov, vedno več lesa ostaja v gozdovih. Les – produkt gozdov, pa je hkrati tudi material in sestavina številnih izdelkov, ki še vedno navdušujejo s svojo toploto in plemenitostjo.

■ Preglednica 2. Lesna zaloga v Sloveniji med leti 1947 in 2005

Leto	Lesna zaloga m ³ /ha
1947	126,05
1961	156,13
1970	171,52
1980	185,61
1990	192,44
2000	231,69
2005	257,26

Viri:

1. **Bencik A. (2007).** Povečevanje gozdnatosti in lesne zaloge v Sloveniji v obdobju 1773-2005. Diplomsko delo. Maribor: Lesarska šola Maribor-VŠŠ.
2. **Debevc B. (2005).** Zavod za gozdove Slovenije - Skrbno z gozdom, v dobro narave in ljudi. Ljubljana: Zavod za gozdove Slovenije.
3. **Funkl L. (1985).** Slovensko gozdno in lesno gospodarstvo po letu 1941. Ljubljana: Biotehniška fakulteta oddelek za gozdarstvo.
4. **Golob S., Hrustel-Majcen M. in Cunder T. (1995).** Raba zemljišč v zaraščanju v Sloveniji. Ljubljana: ČGP Kmečki glas.
5. **Hočevnar M. (2003).** Območni gozdnogospodarski načrti in razvojne perspektive slovenskega gozdarstva. Ljubljana: Biotehniška fakulteta.
6. **Poročilo Zavoda za gozdove Slovenije o gozdovih za leto 2005.(2006).** Ljubljana: Zavod za gozdove Republike Slovenije.
7. **Poročilo ZGS za leto 2007. (2008).** <http://www.gov.si/zgs> (2.9.2008).
8. **Remic C. (1975).** Gozdovi na Slovenskem. Ljubljana: Založba Borec.

Bojan Pogorevc*

SLOVENIJA – NIZKO OGLJIČNA DRUŽBA DO 2025

IDEJNE ZAMISLI, KAKO DO NJE?

Svet za varstvo okolja Republike Slovenije (SVORS) je v sodelovanju s Parlamentarno skupino GLOBE Slovenija je organiziral v ponedeljek, 8.12.2008, v poslopju Državnega zbora v Ljubljani sejo z razpravo na podlagi prispevkov strokovnjakinj in strokovnjakov o različnih vidikih in vplivih za prehod v nizko ogljično družbo.

Razprave se je udeležil predsednik državnega zbora in minister za Okolje in prostor, ki je »zdržal« skoraj do konca živahne razprave.

Poudarek s strani večine udeležencev je bil dan zgolj področju zagotavljanja nemotene energetske preskrbe z alternativnimi viri energije, ki ne povzročajo emisij, kot sta plin in jedrska energija. Dr. Franc Lobnik je omenil dopis profesorja Pohlevna, ki je predstavil les kot alternativni material in energent, in ki ga žal v predlaganih idejnih zamislih sploh ni.

V razpravi, ki je sledila, je dr. Manja Kitek Kuzman še enkrat poudarila številne prednosti lesa, predvsem kot ma-

teriala za gradnjo. Predstavila je knjigo Gradnja z lesom, katere soavtorica je sama, v kateri so z različnih vidikov predstavljene prednosti lesa, kot materiala in energenta. Dr. Bruno Dujič je argumentiral uporabo lesa kot gradbenega materiala, ki ne povzroča negativnih vplivov na okolje, in njegove konkretne prednosti, tudi pri gradnji višjih stavb.

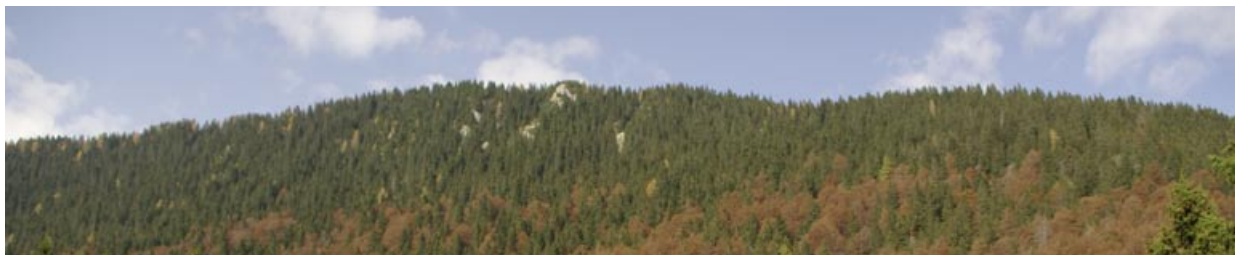
Sam sem bil predvsem razočaran, kar sem poudaril tudi v razpravi, nad idejnimi zamislimi, ki izključno poudarjajo posledice, torej problem onesnaženja in energije, ne odpravljajo pa vzrokov. Ne sprašujemo se, zakaj smo tako energetske požrešni in onesnažujemo okolje. Temeljni vzrok je v uporabi človeku in okolju neprijaznih materialov. Odgovor je v lesu, na kar sem posebej opozoril. Slovenija ima za to izredno priložnost, ali jo bomo znali tudi izkoristiti, glede na naravne danosti, je odvisno od nas samih.

Dr. Lobnik, ki je vodil sejo, je v zaključku poudaril, da očitno nekaj je na lesu, in da bodo morali les vključiti v idejne zamisli SLOVENIJA – NIZKO OGLJIČNA DRUŽBA DO LETA 2025.

* univ. dipl. inž., Uredništvo revije Les, Karlovška 3, 1000 Ljubljana
e-pošta: bojanpogorevc@siol.net

Katarina Celič*

NOVOSTI GLEDE GOZDOV IN GOZDNIH PROIZVODOV V OKOLJSKI POLITIKI EU



Ocenjeno je, da krčenje gozdov predstavlja 20 % vseh svetovnih emisij toplogrednih plinov. Tropski gozdovi (po podatkih Evropske komisije) izginjajo z zemeljskega površja s hitrostjo 13 milijonov ha na leto, k čemur največ prispeva dobičkonosna mednarodna trgovina z lesom (za primerjavo, Slovenija premore 1 milijon ha gozdov). Precej lesa (okrog 19 %), uvoženega na tržišče EU, naj bi bilo nelegalno pridobljenega. Nelegalno pridobivanje lesa¹ in krčenje gozdov imata nedvomno škodljive vplive na okolje. Poleg drugega prispevata tudi k podnebnim spremembam in izgubi biotske pestrosti ter ogrožata življenjski prostor domorodnih skupnosti ljudi.

Prvi poskusi Evropske unije, da zaustavi krčenje gozdov, slonijo na prostovoljnih sporazumih v skladu s t.i. FLEGT načrtom². Podnebno-energetski paket, ki ga je Evropska komisija predstavila januarja 2008, sprva ni obravnaval krčenja gozdov in njihove vloge kot ponorov ogljika, ker naj bi bilo merjenje emisij v tem sektorju težko izvedljivo, kljub zahtevam nekaterih držav članic. Zato so oktobra 2008 evropski parlamentarci podprli to idejo in dosegli, da se 5 % dohodkov od trgovanja z emisijskimi kuponi v EU nameni državam v razvoju za ohranitev njihovih gozdov.

Vzporedno s sprejemanjem podnebno-energetskega paketa je nastajal t.i. gozdarski paket, ki ga je Evropska komisija predstavila oktobra 2008. Ta obsega dva dokumenta: zakonodajni predlog za zmanjšanje vstopa nelegalno posekanega lesa in lesnih izdelkov na tržišče EU in predlog za zaustavitev krčenja tropskih gozdov. Po prvem predlo-

gu bodo morali trgovci zagotoviti, da les ali lesni izdelek, ki ga uvozijo na tržišče EU, ni bil nelegalno pridobljen. V drugem Evropska komisija predlaga vzpostavitev svetovnega »gozdnega« sklada³, ki bo namenjen državam v razvoju za preprečevanje krčenja gozdov.

Gozdarski paket Evropske komisije v javnosti ni naletel na odobravanje. Papirna in celulozna industrija⁴ mu očitata, da se osredotoča predvsem na lesnopredelovalno industrijo članic EU, pri čemer »zdravi« le simptome, ne da bi se ukvarjal z razlogi za nelegalne sečnje. To naj bi bilo diskriminatorno do gozdno-lesnega sektorja evropskih držav v že tako težkih gospodarskih razmerah. Uvoznike parketa⁵ skrbi, da bodo trgovci in uvozniki postali nekakšni organi oblasti in da se teža dokazovanja izvora postavlja na napačno mesto v verigi oskrbe z lesom. Namen zakonodajnega predloga naj tako ne bi bil dosežen. WWF⁶ meni, da je predlog Evropske komisije premalo ambiciozen. Greenpeace ugotavlja, da taka zakonodaja ne bo pomagala osveščeni evropskim potrošnikom, ki bi želeli vedeti, ali je sestavljivo pohištvo, ki ga kupujejo, morda rezultat nelegalnega pridobivanja lesa. Meni tudi, da vključitev gozdov v trgovanje z emisijami nima smisla, saj lahko zamaje tržišče z ogljikom, ne da bi pri tem gozdovi kaj pridobili.

Vir: www.euractiv.com

- 1 Nelegalna sečnja v tem kontekstu pomeni sečnjo, transport, prodajo ali nabavo lesa, ki je v nasprotju z veljavno nacionalno zakonodajo
- 2 Forest Law Enforcement Governance and Trade
- 3 Global Forest Carbon Mechanism
- 4 CEPI – Konfederacija evropske papirne industrije
- 5 EFPI – Evropska zveza uvoznikov parketa
- 6 World Wildlife Fund

* univ. dipl. ing. gozd., vodja sektorja za okoljske politike, MOP,
e-pošta: katarina.celic@gov.si

Stojan Ulčar*

BAU 2009 – MÜNCHEN

GOSPODARSKA KRIZA SEM TER TJA



■ Sejem bil je živ ...

Pri pisanju prispevkov o sejmih, posebej gradbeniških, ima pisec vedno težave, ne toliko s tem, kako jih predstaviti v številkah, kot s tem, kako prenesti njihovo široko strokovno vsebino in predvsem v teh kriznih časih zelo pomembno poslovno sejemsko in obsejmsko vzdušje. Težave se pričnejo s fizično obsežnostjo in gospodarsko pomembnostjo prireditev, še posebej, če imaš na voljo za ogled samo četrtno dneva in nato še enkrat toliko za dodatno raziskovanje in pisanje. Pri vsem tem pa ne vem kako ne pomaga niti, če se osredotočimo samo na notranja vrata. In podobna zagata nas čaka spet ob drugem za gradbeništvo pomembnim lokalnim, regionalnim in tudi svetovnim ter v vsakem primeru konkurenčnim sejmom MADE EXPO – Milano v svoji drugi izdaji (od 4. do 7. februarja 2009).

* LIP Bled d. o. o., Rečička 61 a, 4260 Bled, e-pošta: stojan.ulcar@lip-bled.si

Bienalni BAU 2009 v dneh od 12. do 17. januarja 2009 lahko najprej širše predstavimo kot velik mednarodni uspeh, saj so v 17 razstavnih halah, s skupno površino 180.000 m² (ali okrog 100 evropskih hokejskih igrišč) spet padali rekordi s 1.924 razstavljavci iz 42 držav (okoli 2.000 v letu 2007) ter s skupno 211.000 obiskovalci (okoli 209.000 v letu 2007), od tega 36.000 iz 151 držav. In da ne pozabimo: po številu obiskovalcev je Slovenija navedena na vidnem četrtem mestu, za Avstrijo, Švico in Italijo ter pred Češko, Rusijo, Poljsko, Iranom, Francijo, Turčijo ... Med razstavljavci se nismo tako dobro odrezali, saj nas ni med prvimi sedmimi, vendar vse skupaj kaže na to, da se ne damo.

Po uradni informaciji eno z drugim pomeni BAU 09 najboljši rezultat v več kot 40-letni zgodovini sejma, ki že nekaj let poteka na novi lokaciji bivšega münchenskega letališča Riem. Po anketi Instituta za raziskavo trga TNS

Infratest je 89 % razstavljalcev ocenilo BAU kot vodilni sejem na področju gradbeništva, oceno med dobro in odlično pa mu je dalo 94 % razstavljalcev in kar 96 % obiskovalcev, kolikor se jih je označilo tudi za ljudi iz stroke. Krize torej ni bilo čutiti, kar je ob BAU 09 komentiral predsednik sveta razstavljalcev D. Schäfer z ugotovitvijo, da nihče ne tarna, vsi gledajo samo naprej. Podobno je situacijo pozitivno, vendar malo bolj realno komentiral S. Kühne iz predsedstva delniške družbe Deutsche Messe AG na sejmu za talne obloge DOMOTEX – Hannover, ki je potekal skoraj istočasno (od 17. do 20. januarja) in sicer z nekoliko obrabljeno izjavo, da so del vsake krize tudi številne priložnosti. Tako torej tisti, ki vedo, zakaj so tam, kjer so, pa tudi kam gredo in kako bodo tja prišli.

Poglavje zase v precej kompleksni zgodbi BAU 09 so notranja vrata, pri katerih je bilo čutiti podobno vzdušje, ki pa ni bilo vedno (najboljši obisk je bil četrti in peti dan sejma) in povsod enako. Najprej moramo ugotoviti, da je po konceptu izpred osmih let za vratarje nekako rezervirana hala B 4, kjer je razstavljala večina pomembnih nemških proizvajalcev ali bolje samo tistih, ki na BAU razstavljajo že od začetka. Nekateri, ki so se pridružili kasneje, so dobili svoje razstavne prostore v sosednjih, recimo za notranja vrata manj konkurenčnih halah.

Tudi za vratarje velja generalna ugotovitev, da je bil BAU 09 namenjen bolj ljudem kot razstavljenim izdelkom, bolj kot kdajkoli prej. Tako je bilo tudi pri razstavljalcih notranjih vrat opaziti dva očitno različna koncepta: najprej pri tistih, ki so prišli predvsem pokazati, da še obstajajo, ali dokazati, kako so pri tem že dobri (kot na primer naša LESNA ter LIP Bled in JELOVICA), ter tistih, ki jim tega ni več treba (precejšen del pomembnih nemških proizvajalcev). Ti so pač pokazali, kaj vse so sposobni izdelati, oziroma z ekspanzi nakazovali, kje so in kam bi lahko šli, odgovor, kam bodo dejansko šli, pa še pričakujejo tudi od obiskovalcev.

Pri tem drugem konceptu lahko napišemo, da je tako ali drugače šlo v bistvu za neko povabilo na pogovor, najprej (verjetno) pisno in po tem (gotovo) še recimo fizično v temu primerno, skoraj gostilniško oblikovanih in opremljenih razstavnih prostorih (se pravi z malo manj razstavljenimi artikli in z malo več opreme za srečanja). Vsebinsko bi temu lahko rekli, da je šlo tudi za nek načrtni *update* poslovnih partnerjev in potencialnih kupcev ali po domače, da so se ob bavarskem pivu in belih klobasah medsebojno iskreno seznanili s trenutno gospodarsko situacijo in seveda z novostmi (obstoječimi in pričakovanimi), predvsem pa se v miru pogovorili o dosedanem in prihodnjem sodelovanju, seveda tudi o skupnih možnostih in priložnostih. Šlo je torej za neobičajne pogovore ob obojestransko postavljenih sicer običajnih vprašanjih, kaj je novega, vendar ne samo, kar zadeva izdelke.

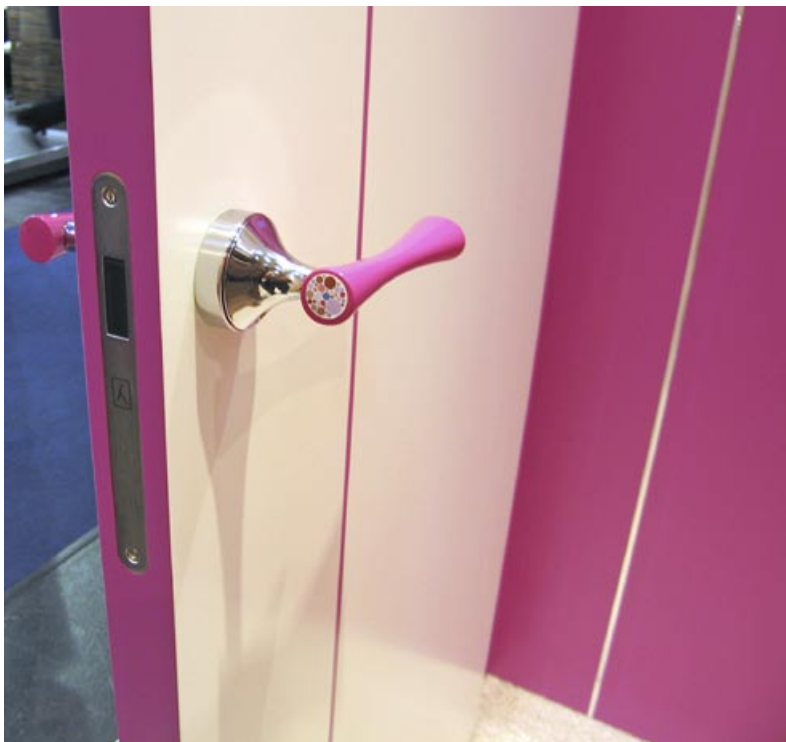
In kaj je novega pri notranjih vratih? Če smo že ugotovili, da je bilo razstavljenih vrat videti pravzaprav nepričakovano in razmeroma malo, moramo dodati še, da so bila izbrana precej tematsko, torej s poudarjanjem proizvajalčeve aktualne in perspektivne konkurenčne prednosti ali vsaj pričakovane tržne diferenciacije. Vsi, ki gledajo naprej, se očitno zavedajo, da se morajo ustrezno poslovno in proizvodno sproflirati v nek razpoznaven tržni faktor, kar jim bo omogočilo, da bodo njihove tovarne ostale vratarne in ne postale svaštarne (če si izposodimo hrvaški izraz). To pa seveda ne pomeni, da še nekaj časa ne bodo preživeli z recimo standardnimi izdelki, ki jih bolj ali manj primerljive delajo vsi (tudi mi v Sloveniji), razlike so samo v boljših in slabših marketinških aktivnostih in z marsičim drugim pogojenih tržnih pozicijah, kar pa so zgodbe s posebnimi začetki in konci.

S tem v zvezi težko govorimo o nekih priznanih trendih, zato nam ostane samo, da poskusimo vsa razstavljena notranja vrata razvrstiti po nekaterih razpoznavnih značilnostih, morda najbolje z izstopajočimi izvedbami in tudi z nekaterimi priložnostnimi posnetki. Če odštejemo designerska oziroma hotelska vrata in maloštevilne, skoraj provokativne šudije, potem moramo začeti z relativno veliko kvalitetno belo (tudi s 3D efekti) lakiranimi in pastelno premazanimi izdelki (tudi za različne barvne kombinacije kril in podbojev) ter s klasično predvsem vzdolžno in prečno (ter manj intarzijsko) furniranimi programi tudi v eksotičnih lesovih, delno v naravnih in obvezno tudi v temneje luženih izvedbah. Često so kvalitetno površinsko obdelani na visoki sijaj, kar lahko predstavlja obrambo proti vse bolj opaznim (in za lesarje skoraj grozljivim) prodorom vse kvalitetnejših folij.



■ Vrata s tem okovjem ne bodo drsela v mnogih domovih.

Foto: B. Turk, LIP Bled d. o. o.



■ **Začimba, ki se ji reče kljuka in rozeta.**

Foto: B. Turk, LIP Bled d.o.o.

Poleg že omenjenih barvnih kombinacij vratnih kril in podbojev moramo omeniti še različne kombinacije različnih materialov na krilih, npr. furnirana krila z vstavki iz keramike, kovine, usnja, itd. ali belo pleskana krila s furniranimi ali laminatnimi vstavki, kar vse lahko malo spominja na neke vrste začimbe.

Posebno pozornost zaslužijo zelo kvalitetno zastekljena in tudi povsem steklena vrata, to so vratna krila na suhomontažnih podbojih (tudi v kovinski izvedbi). Med temi je bilo kar nekaj kril iz dvojnega stekla, med katerim je bil vstavljen furnir ali digitalne slike, kar ponuja tudi možnost realizacije povsem individualnih zahtev naročnikov.

Če odštejemo nekaj na področju objektnih poslov res vodilnih specialistov, pri klasičnih notranjih vratih na sejmu ni bilo videti revolucionarnih konstrukcijskih novosti, tudi pri dimenzijah ni bilo opaziti, kar ne bi že videli ali celo sami izdelali. Vsekakor pa gre omeniti, da je bilo veliko notranjih vrat v nebrazdani izvedbi, se pravi s krili v ravnini z zidom ali z zidnimi oblogami podbojev. Seveda ne smemo pozabiti na brazdana vrata, kjer kaže, da so klasični, z večjimi radiji zaokroženi profili na prislonski strani kril in na elementih podbojev že v zatonu, ter da iz pohištvene industrije prihajajo tako imenovani mini profili R2 (na prislonski in na strani brazde kril), kar morda nakazuje tudi

skorajšnje vrnitev k več kot že klasičnim ostrim robovom.

Velik poudarek ali kar proizvodno in še bolj prodajno različnost je bilo opaziti pri vgrajenem okovju, ki po eni strani poudarja funkcionalnost izdelkov, po drugi pa dopolnjuje njihov videz (in spet spominja na začimbe). Poleg visoke kvalitete površin okovja moramo omeniti odklik od standardnih izvedb v smeri minimalizma (ki vključuje tudi vrata oziroma krila v ravnini zidu in zasteklitvene letvice v ravnini kril) ter v smeri poudarjenega videza, kar očitno izvira iz funkcionalnega okovja za steklena vrata. Posebno pozornost zaslužijo drsna vrata brez karnise in brez prehodnega podboja ter s poudarjeno konstrukcijo nosilnih kovinskih vodil in z velikimi kolesi za premikanje kril.

Če iz vsega tega na nivoju izdelkov poskusimo potegniti še krajši strateški zaključek, potem bi ta lahko bil v zaveznostno za sejmsko predstavitev izbranih zahtevnejših vratnih krilih in podbojih s posebnim montažnim in funkcionalnim okovjem. Ta in taka notranja vrata niso

samo nosilec blagovne znamke in tržne diferenciacije, ampak zahtevajo in omogočajo tudi lasten strokovni servis od svetovanja do montaže. Proizvajalci poleg izdelkov tako lahko tržijo še svoje znanje in storitve ter si pri tem prihranijo tudi marsikatero reklamacijo in vse negativnosti, ki so povezane z njimi. Praktično to pomeni, da na poti do preživetja zapuščajo ali želijo zapustiti kategorijo naredi si sam, oziroma da se zavedajo, da z *no name* bolidi ne morejo tekmovali v vratarskih *grand prix* dirkah F 1.

V trenutnih težkih pogojih in slabih časih se torej postavljajo osnove za vzpostavljanje novih poslovnih navez, ki ne bodo več obremenjene s preživetimi prodajnimi koncepti, ampak oplemenitene z zunanjimi in notranjimi strokovnimi, v vsakem primeru pa tudi človeškimi armaturami. In morda je prav v tem tudi razloga za vsaj delno predružačene sejmske koncepte ter vzrok in predvsem utemeljitev nemškega optimizma v teh sicer pesimističnih evropskih in svetovnih časih.

P.S.: Nikakor ne smemo pozabiti na združenje vratarjev GERMANDOOR, s katerim smo pred časom celo naslovili članek o BAU 07 in ga označili kot sejmsko novost. Letos združenja ni bilo opaziti, kar morda pomeni, da se njegovi člani raje kot z reklamo ukvarjajo z vsebino tega, kar so se pred leti dogovorili.

VABILO PROIZVAJALCEM IZDELKOV IZ MASIVNEGA LESA NA RAZSTAVO ČAR LESA



Z namenom promocije lesa in lesnih izdelkov Svet za les ter Oddelek za lesarstvo Biotehniške fakultete organizirata od 13. do 17. maja 2009 v Cankarjevem domu v Ljubljani prireditev z naslovom ČAR LESA.

V ta namen pripravljamo razstavo industrijskih izdelkov ter unikatnih in umetniških predmetov iz lesa. Prikazati želimo različne možnosti uporabe lesa in v ljudeh prebuditi odnos do tega naravnega materiala. Širšo javnost skušamo na tak način ozavestiti, da z odločitvijo za leseni izdelek pripomoremo k blažitvi podnebnih sprememb.

Vabimo vse, ki se na kakršen koli način ukvarjate z obdelovanjem lesa, da svoje izdelke predstavite na razstavi v Cankarjevem domu. Brezplačna bosta tako prostor za razstavljalce, kot tudi vstop za obiskovalce. Vzporedno z razstavo bodo potekala predavanja in delavnice, namenjeni strokovni ter širši javnosti.

Ekspoziti morajo biti izdelani iz masivnega in/ali vezanega lesa (naravnega ali modificiranega). Izjemoma je možna kombinacija tudi s kamnom in steklom, vendar ti materiali ne smejo prevladovati (na frontnih površinah do največ 30 odstotkov). Izdelki so lahko površinsko obdelani z neprekrivnimi in okolju prijaznejšimi premazi. Dovoljeni so tudi kovinski ročajji in okovje ter slikovno gradivo ali makete lesenih objektov.

Ekspoziti bodo razstavljeni po tematiki in ne po proizvajalcu. Vsi izdelki bodo enotno označeni z imenom izdelovalca in drugimi tehničnimi podatki. Končni izbor izdelkov za razstavo bo opravila strokovna komisija. Podrobnejša navodila boste prejeli po prijavi na razstavo.

Vabimo vas, da na elektronski naslov **carlesa.prireditev@gmail.com** pošljete prijavo s kratkim opisom ekspozita in slikovnim gradivom (fotografija ali skica). Zadnji rok za prijavo je podaljšan na **3. april 2009**. Za podrobnejše informacije lahko pokličete na številko **031/390 393** (dr. Pohleven) ali obiščete spletno stran **www.carlesa.si**.

Za organizacijski odbor prireditve »Čar lesa«
prof. dr. Franc Pohleven

Miha Humar*

PAHLJAČICA, ENA NAJBOLJ RAZŠIRJENIH GLIV NA SVETU

Pahljačica (*Schizophyllum commune* (L) Fr.) je verjetno najbolj razširjena lesna gliva na svetu. Uspeva na vseh kontinentih, z izjemo Antarktike, kjer pa ni lesa, ki bi ga lahko razkrajala. Ena od največjih zanimivosti pahljačice je povezana z njenim razmnoževanjem. Po navedbah priznanega ameriškega znanstvenika slovenskega rodu dr. Toma Volka, pahljačica nima le dveh spolov, temveč kar 28.000.

Pahljačica ima značilna majhna konzolasta plodišča (od 0,5 cm do 4 cm) v obliki pahljače. Razvijajo se v skupinah (*commune*) in se pogosto prekrivajo (slika 1). Ko so klobuki mladi so mehki, ostareli pa postanejo usnjati in trdi. Zgornja stran je sivkaste barve, rahlo dlakava, z navznoter zavitim, razcepljenimi in rahlo krpastimi robovi (slika 2). Na spodnji strani klobuka so značilne lamele, ki spominjajo na obliko pahljače. Po tej značilnosti je gliva dobila eno izmed slovenskih imen. Med svetlimi lamelami je nežno roza obarvana površina (slika 1). Lamelle so razcepljene in večina bazidijev s prozornimi ter gladkimi sporami se tvori na trosovnici med razcepljenimi lamelami. Zaradi te lastnosti je gliva dobila znanstveno (*Schizophyllum*) in angleško ime (split gill fungus). V nekaterih slovenskih virih uporabljajo tudi iz angleškega, oziroma znanstvenega imena, izpeljano ime navadna cepilistka. Z razcepljenimi lamelami trosišča je povezana še ena značilnost. Širina in položaj razcepljenih lamel sta odvisni od vlažnosti. Razcepljena dela se v suhem vremenu upogneta drug proti drugemu in tako ščitita trosovnico (slika 2). To je odlična prilagoditev na podnebje z neenakomerno razporejenimi padavinami. Namesto da bi gliva po vsakih padavinah tvorila sveže klobuke, jih tvori le enkrat letno. Plodišča v sušnem obdobju ne odmrejo, temveč se v vlažnih razmerah vedno znova razprejo in tvorijo nove spore.

Pahljačica povzroča tipično belo trohno. Velikokrat lesa ne razkrajata sama, temveč deluje v sožitju z drugimi lesnimi glivami in povzroča piravost. Zanja je značilno, da je ena izmed prvih gliv, ki izredno hitro preraste les in s tem



■ Slika 1. Ob vlažnem vremenu se pahljačasto razporejene lamele plodišča pahljačice razprejo

pripravi teren za druge lesne glive. Pri naših terenskih poskusih smo opazili prve klobučke pahljačice na bukovih vzorcih že po pol leta. Navadna cepilistka v prvih tednih selektivno razkrajata lignin, kasneje pa tudi celulozo. Navadno jo najdemo na neolupljeni hlodovini listavcev, redko tudi na iglavcih. Pahljačica ne razkrajata le posekanega lesa, temveč okužuje tudi stoječa drevesa. Še posebej so ogrožena fiziološko oslABLJENA drevesa v mestih, ki so nenehno izpostavljena številnim stresnim dejavnikom kot so suša, soljenje, poškodbe zaradi parkiranja ... Najpogosteje so okuženi bukovi hlodi. V tropskih pogojih se gliva zelo

* doc. dr., Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo, Rožna dolina, C. VIII/34, 1000 Ljubljana, e-pošta: miha.humar@bf.uni-lj.si



■ Slika 2. Plodišča pahljačice navadno rastejo v skupinah, na kar nakazuje drugi del latinskega imena (*commune*). V sušnem obdobju se klobučki povesijo

hitro razvija in razkraja celo jedrovino z visoko naravno odpornostjo. Glivo najdemo tudi na drogovih, mostovih in slabo impregniranih pragovih. Pogosto okuži tudi lesne kompozite, kot so vezane ali iverne plošče. Na srečo lesa v stavbah pahljačica ne razkraja. Pahljačici ustreza nekoliko višja vlažnost lesa ter višja temperatura (30° C) kot večini drugih lesnih gliv. *S. commune* lahko uspeva celo na hlobovini izpostavljeni direktnemu sončnemu obsevanju in dobro prenese sušna obdobja. Nekateri avtorji poročajo, da podgobje lahko oživi tudi po 35 letih.

Kljub temu, da v Evropi ta gliva velja za neužitno, jo v Aziji gojijo tudi v prehrabene in zdravilne namene. Še posebej so cenjeni ocvrti mladi klobuki, posamezniki pa uživajo celo starejše surove klobuke in jih žvečijo namesto žvečilnega gumija. Pahljačica je uporabna tudi za številne biotehnološke namene. Uporabljajo jo za razbarvanje tekstilnih barvil v odpadnih vodah in za beljenje celulozne pulpe v papirništvu. Z njeno pomočjo lahko izločamo težke kovine iz jalovine (biorudarjenje). Polisaharid »schi-

zophyllan“ se uporablja v medicini za stimulacijo imunskega sistema ... Zanimivo je, da pahljačica ne ogroža le lesa, temveč lahko povzroča mikoze tudi pri ljudeh z oslabilnim imunskim sistemom, predvsem otrocih in obolenih za AIDS-om. V medicinski literaturi lahko zasledimo primere, kjer so našli plodišča pahljačice v sinusih obolelih oseb, zato moramo biti zelo previdni pri opazovanju teh gliv in se izogibati vdihavanju spor.

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

Bojan Pogorevc

POGOVOR Z GREGORJEM BENČINO, PREDSEDNIKOM UPRAVE JELOVICA D.D.



... Les je slovenski nacionalni material s čudovitimi atributi, njegova raba pa tako rekoč domoljubno in do okolja prijazno dejanje ...

Za začetek vaša kratka predstavitev.

Gregor Benčina je po izobrazbi ekonomist, po duši pustolovec, ki ljubi izzive in ustvarjalni nemir, po nazorih tradiconalist in estet, v srcu pa ljubi mir v krogu družine in prijateljev. V poslovnem svetu išče vedno nove izzive in za seboj pušča sled sprememb nenehnega razvoja in rasti. Do sebe in sodelavcev je zahteven in nepopustljiv, razvija nove poslovne modele, jih prenaša med panogami ter stremi k poslovni odličnosti. Za svoje dosežke na področju informacijske tehnologije je leta 2006 za vodnje družbe prejel priznanje združenja Manager. Pred letom dni je nov poslovni izziv poiskal v industriji, povezani z naravo, saj verjame, da je zaradi globalizacije, klimatskih sprememb in onesnaženja prihodnost v ekološko prijazni ter energetske varčni industriji.

* univ. dipl. inž., Uredništvo revije Les, Karlovška 3, 1000 Ljubljana
e-pošta: bojanpogorevc@siol.net

Kot slovenski podjetnik ste se odločili da tudi svojo poslovno dejavnost gradite na lesu. Zakaj in v kakšnem obsegu?

Verjamem, da bodo zgodbe prihodnosti surovine, zaščita okolja, zdravje in energija in na tem bo gradila Skupina Jelovica, ki je že več kot 100 let tesno povezana z lesom. Les se kot naravni material vklaplja prav v vsa področja: je zdrav, naraven material, tesno povezan z naravo in prav gotovo eno izmed največjih slovenskih bogastev in značilnosti. Ob tem se seveda poraja vprašanje ali se kot država, ki ima 60 % površin poraščenih z gozdom, zavedamo prednosti te naravne in obnovljive surovine in kakšni bodo ukrepi za ponoven zagon lesnopredelovalne industrije ali pa bomo še naprej nadaljevali mačehovski odnos do lesa ter ga v obliki hlodovine izvažali prek meje ter s tem izgubljali delovna mesta in dodano vrednost, ki bi jo lahko ustvarili doma.

Podjetje Jelovica se sooča z ostro konkurenco. Poslovanje v preteklosti ni bilo najboljše. Kakšna je programska strategija podjetja, da kljub hudi tuji konkurenci uspeva trgu ponuditi in predstaviti privlačne lesene izdelke?

Mačehovski odnos države do lesnopredelovalne industrije v preteklosti, premalo investicij v posodobitev proizvodnje, nefleksibilen trg dela, pomanjkanje vzpodbud za »zeleno« proizvodnjo, pojav cenениh substitutov iz umetnih materialov vodijo do premajhne dodane vrednosti, ki jo danes ustvarja slovenska lesnopredelovalna industrija. Ko bomo ljudje spremenili odnos do lesa in les obravnavali kot dragoceno naravno surovino, ki nam je v tem okolju na srečo dana, bomo šele spoznali vse možnosti in prednosti uporabe lesa. V Skupini Jelovica se že danes trudimo, da bi kupcem te prednosti ponudili v obliki naših proizvodov, pa naj gre za hiše, okna, vrata ali energijo.

Jelovica je podjetje z dolgoletno tradicijo predelave lesa. Les je naše naravno bogastvo ki ga premalo cenimo. Kako vi vidite ta odnos? Ima morda pri tem les se kakšen dodaten pomen in vrednost?

Začetki Skupine Jelovica sestavljajo podjetja katerih poslovanje je že več kot 100 let neposredno povezano z

leseni izdelki ter naravnim pridobivanjem energije. V skupini Jelovica združujemo dejavnosti primarne predelave lesa, izdelovanja zunanjega stavbnega pohištva to je oken in vrat vseh vrst in oblik, proizvodnje in postavitve energetske varčnih montažnih hiš, ukvarjamo se z daljinskim ogrevanjem objektov na osnovi biomase, upravljamo hidroelektrarno ...

V Skupini Jelovica je torej vse podrejeno naravi, ekološki sprejemljivosti in varčevanju z energijo, kar bodo po našem mnenju tudi pomembne nove vrednote po koncu gospodarske krize, ki bo močno spremenila svet in način življenja nas vseh.



■ Hiše Jelovica so energetske varčne

Kaj bi bilo potrebno da bi se tega bolj zavedali in to tudi uporabili? Vidite osebno priložnost tudi za vaše dodatno investiranje na tem področju?

Všeč so mi besede »les je slovenski nacionalni material s čudovitimi atributi, negova raba pa tako rekoč domoljubno in do okolja prijazno dejanje«. Seveda v gospodarstvu ti atributi niso zadosten razlog za uspeh a lahko pri tem pomembno pripomorejo. Slovenska lesnopredelovalna industrija potrebuje prestrukturiranje in nov zagon. Prek promocije pomembnosti lesa potrebujemo večjo ekološko zavest potrošnikov, za primer naj navedem sosednjo Avstrijo, ki v novogradnjah zaradi ekološke in energetske pomembnosti zahteva, da 1/5 vgrajenega materiala predstavlja les. S takšno promocijo bi lahko predstavili tudi vse ekološke in ekonomske prednosti, ki jih imajo leseni izdelki npr. okna v primerjavi s plastičnimi ali aluminijastimi, ki tako v fazi proizvodnje kot po uporabi obremenjujejo in onesnažujejo okolje.

Trajnosti razvoj, kako glede na to?

Gospodarska kriza bo zagotovo vplivala na splošne vrednote, med katerimi bo zaradi globalnih sprememb za-

gotovo tudi vprašanje trajnostnega razvoja. Les kot obnovljiv in prijazen material ima na tem področju izrazite prednosti tako na področju gradnje, splošne uporabe kot tudi z vidika energetskega in ekološkega vidika.

Recesija bo prav gotovo prinesla selekcijo in obdržali se bodo le najboljši?

Recesija je čas, ki zahteva spremembe in uspeli bodo tisti, ki se bodo najhitreje prilagodili novim razmeram. V Skupini Jelovica se zavedamo da bodo razmere v prihodnje še zahtevnejše, zato smo za leto 2009 kot odgovor na zaostrene razmere na trgu pripravili veliko novosti in novih izdelkov s skupnim imenovalcem energetske varčnosti ter ekološke sprejemljivosti. Tako bomo na sejmu DOM predstavili popolnoma nov koncept energetske varčnih hiš pod imenom Revolution, s katerimi želimo našim kupcem ponuditi hiše po meri, različnih oblik ki se ponašajo z optimalnim energetskim in prostorskim izkoristkom,

Veliko se piše in še več govori o finančni krizi. Vaše razmišljanje o tem?

Po obdobju velike gospodarske rasti je prišel čas streznitve. Finančna kriza se je iz bančnega sektorja že preselila v realni in zato danes že lahko govorimo o veliki gospodarski krizi, ki ne bo prizanesla nikomur. Danes so najbolj na udaru prav gotovo avtomobilska industrija, gradbeništvo, luksuzne dobrine ..., sledile pa bodo tudi druge panoge. Trenutno se nahajamo v fazi velikega krča, ko vemo, da kriza bo a je posamezniki povečini realno še ne čutijo, a kljub temu zaradi negotove prihodnosti že zmanjšujejo svoje izdatke. Menim, da se bo ob zmanjšanem povpraševanju odprlo vprašanje nacionalnih ekonomij, zato je pomembno, da kupujemo domače izdelke, saj s tem zagotavljamo delovna mesta naši industriji, zaposlenim plače in potrošnikom denar za nove nakupe.

Revija Leswood je lani praznovala 60 let kontinuiranega izhajanja. Kot podjetnik ki deluje tudi na predelavi in obdelavi lesa ste zagotovo seznanjeni s takšnimi in podobnimi znanstvenimi in strokovnimi revijami. Kakšno je po vašem mnenju njihovo poslanstvo?

Ob takšnem jubileju seveda najprej čestitke vsem zaslužnim, ob tem pa zahvala za vse kar ste v reviji storili za promocijo lesa in lesnopredelovalne industrije, ki bi bila kot panoga za prihodnost Slovenije zaradi konkurenčnih prednosti, ki jih imamo zaradi goste poraščenosti z gozdom, dolgoletne tradicije in znanja ljudi lahko ključnega gospodarskega in socialnega pomena.

Franc Pohleven*

PROF. DR. MARKO PETRIČ, UNIV. DIPL. INŽ. KEMIJE

REDNI PROFESOR ZA PODROČJE TEHNOLOGIJE OBDELAVE IN PREDELAVE LESA



Prof. dr. Marko Petrič je bil v decembru 2008 v Zbornični dvorani Univerze v Ljubljani svečano promoviran v rednega profesorja za področje Tehnologija obdelave in predelave lesa. Prof. Petrič je začel svojo raziskovalno pot kot mladi raziskovalec na Odseku za keramiko na Inštitutu

Jožef Štefan v Ljubljani, nato pa ga je pot vodila na Oddelek za lesarstvo Biotehniške fakultete, kjer se je razvil v odličnega raziskovalca in uglednega pedagoga. Kot na vsakogar, je tudi na njegovo uspešno kariero odločilno vplivalo odraščanje in izobraževanje, zato bom na kratko povzel njegovo življenjsko pot.

Marko Petrič se je rodil v Ljubljani, vendar je del otroštva preživel v Mariboru, kjer je obiskoval nekaj razredov osnovne šole, zadnje razrede pa je zaključil v Kranju. Maturiral je na Gimnaziji Kranj, nato pa se je vpisal na Oddelek za kemijo in kemijsko tehnologijo na Fakulteti za naravoslovje in tehnologijo Univerze v Ljubljani, kjer je leta 1987 diplomiral. Kot mladi raziskovalec se je zaposlil na Inštitutu Jožef Štefan v Ljubljani, na Odseku za keramiko, in je leta 1990 magistriral s področja keramike. 15. novembra 1990 se je kot asistent zaposlil na Katedri za patologijo in zaščito lesa Oddelka za lesarstvo na Biotehniški fakulteti.

Kljub menjavi znanstvenega področja se je zelo hitro vživel

v novo raziskovalno okolje in začel proučevati biocide za zaščito lesa. Tako je na Fakulteti za naravoslovje in tehnologijo, na Oddelku za kemijo in kemijsko tehnologijo, nadaljeval doktorski študij s področja raziskav okolju prijaznih zaščitnih sredstev za les. Leta 1994 je zagovarjal doktorsko disertacijo z naslovom "Sinteza, karakterizacija in biološka učinkovitost karboksilatov bakra z višjimi maščobnimi kislinami in njihovih derivatov". Po končanem doktoratu se je nekaj let raziskovalno ukvarjal z biocidnimi lastnostmi kovinskih karboksilatov, prav tako pa tudi s problematiko mehanizmov vezave zaščitnih sredstev na osnovi bakra v les. Od leta 2000, ko je prešel na področje površinske obdelave lesa, se posveča predvsem tematiki površinskih premazov, kompatibilnosti le-teh s predhodno obdelanimi podlagami ter raziskavam površinske energije lesnih podlag. Drugo pomembno področje, s katerim se ukvarja in na katerem intenzivno sodeluje z industrijo, pa je problematika zmanjšanja emisij hlapnih organskih spojin iz lakirniških obratov v slovenski lesnopredelovalni industriji. Dodatno se je znanstveno ter strokovno izpopolnjeval v tujini. Bil je na znanstvenem usposabljanju s področja kemije bakrovih karboksilatov na Slovaški tehniški visoki šoli v Bratislavi, občasno pa na znanstvenem usposabljanju na "Imperial College of Science, Medicine and Technology - Dept. of Biology, Timber Technology Research Group" v Londonu. V zadnjih letih je kot gostujoči profesor obiskal LERMAB (Laboratoire d'Etudes et de Recherches sur le Matériau Bois) v Nanciju v Franciji.

Dr. Marko Petrič pri raziskavah sodeluje z domačimi in tujimi znanstvenimi inštitucijami. Doma z Inštitutom Jožef Štefan, Fakulteto za kemijo in kemijsko tehnologijo ter Inštitutom za celulozo in papir, Gozdarskim inštitutom Slovenije in Tehnološkim inštitutom za lesarstvo. V okviru EU je vključen v COST ter druge mednarodne projekte s področja obdelave in površinske zaščite lesa. Bil je organizator več mednarodnih znanstvenih srečanj. Leta 1996 je prejel nagrado "Ron Cockroft Award", ki jo podeljuje mednarodno združenje za zaščito lesa IRG/WP s sedežem v Stockholmu na Švedskem.

* prof. dr., Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, Oddelek za lesarstvo, SI1000 Ljubljana, Slovenija, franc.pohleven@bf.uni-lj.si



■ Prof. dr. Marko Petrič kot prodekan uspešno vodi Oddelek za lesarstvo in raziskovalno skupino mladih sodelavcev, ki se poleg bazičnih raziskav uveljavlja tudi pri prenosu znanja v prakso. Na sliki Franc Budija, Matija Kranjc, Marko Petrič, Borut Kričej in Matjaž Pavlič

V zadnjih letih je sodeloval na 9 domačih in več mednarodnih projektih. V letih 2004 do 2008 je vodil programsko skupino Lesarstvo.

S sodelavci je objavil več odličnih znanstvenih člankov ter aktivno sodeloval na domačih in tujih znanstvenih srečanjih. S področja lesarstva je v soavtorstvu objavil 36 izvirnih znanstvenih, 2 pregledna znanstvena, 3 kratke znanstvene prispevke. Tematika člankov je usmerjena na površinske premaze in zaščitna sredstva za les. V njih proučuje predvsem površinske premaze in njihovo kompatibilnost z impregnacijskimi sredstvi ter modificiranim lesom. Članki so na visoki strokovni ravni in so na področju razvoja novih postopkov ter sistemov zaščite lesa primerljivi z vrhunskimi rezultati tujih znanstvenikov.

Pri strokovno-pospeševalnem delu deluje v okviru raziskovalne skupine Pohišstvo in sodeluje z različnimi slovenskimi proizvajalci površinskih premazov za les, kot so Belinka, Regeneracija, Helios, Color, Tanin, Silvaproduct itd. V okviru Slovenske gozdno-lesne tehnološke platforme (SGLTP) je vodja področja »Lesarstvo« in je aktivno sodeloval pri pripravi Strateškega raziskovalnega programa SGLTP.

Prof. Petrič je odličan pedagog. Starejše generacije študentov ga poznajo kot učitelja s področja Zaščite lesa. Kasneje je prešel na področje površinske obdelave lesa. Na starem študijskem programu predava predmete Površinska obdelava, Nelesni materiali in Površinska obdelava lesa. Na prenovljenem študiju pa predmete: Polimerni in

drugi nelesni materiali, Površinska obdelava lesnih izdelkov, Materiali v lesarstvu in tehnologija površinske obdelave. Predava tudi na podiplomskem študiju Biotehniške fakultete ter na Akademiji za likovno umetnost. Leta 2008 je izdal učbenik z naslovom Nelesni materiali v izdelkih lesnopredelovalne in pohištvene industrije. Pri predavanjih in vajah je pokazal občutek za pedagoško delo in zna motivirati študente, zato ga študenti zelo cenijo. Predavanja so vzorno pripravljena in vodena ter na visoki strokovni ravni. Prav tako je uspešen mentor študentom pri pripravi in izdelavi diplomskih in podiplomskih nalog, pri čemer s študenti vzpostavi obzirne in ustvarjalne odnose. S tem je pokazal povezanost pedagoškega dela z raziskovalnim. Bil je mentor 69 diplomantom in dvema doktorandoma.

Kljub njegovim pedagoškim obveznostim že peto leto uspešno vodi Oddelek za lesarstvo, saj je bil trikrat zapored izvoljen za prodekana za področje lesarstva, kar kaže na njegove organizacijske sposobnosti. Ob vseh svojih uspehih in pomembnih odgovornostih je prof. Petrič ostal skromen in prijazen ter vedno pripravljen na pogovor.

Prof. dr. Marku Petriču ob izvolitvi v najvišji univerzitetni učiteljski naziv iskreno čestitamo ter mu želimo, da bi ob uspešnem vodenju oddelka bil še naprej uspešen znanstvenik, zlasti pa, da bi svojim študentom še naprej s tako učinkovitostjo in zagnanostjo posredoval znanje in moralne vrednote na dodiplomskem in podiplomskem študiju. S svojim plemenitim poslanstvom bo obogatil še veliko prihodnjih generacij mladih strokovnjakov in raziskovalcev.

ZANIMIV ČLANEK IZ LETA 1949

Razstava gozdarstva in lesne industrije LR Slovenije

Ing. Milan Simič (Ljubljana)

Les, 1 (1949) 5-6, str. 188

Glavna direkcija predelovalne industrije je prispevala k tej razstavi okusno in kvalitetno izdelane predmete vsakdanje potrošnje. Posebno pozornost je vzbudilo sodobno tipizirano pohištvo, ki se v glavnem izdeluje v tovarnah v Solkanu, Mariboru in Trzinu.

Lepe vzorce je razstavila Tovarna upognjenega pohištva Duplica pri Kamniku, ki je prikazala izdelke bukovega in hrastovega lesa. Ta tovarna izdeluje v glavnem kvalitetno pisarniško opremo, ki je namenjena tudi za izvoz.

Posebno pozornost na razstavi je vzbudila garnitura luksuznega pohištva s ta-

Tovarna meril je razstavila številna merila ter razne šolske potrebščine. Kolektiv Kopitarne v Sevnici je razstavil razne vrste kopit za domačo potrošnjo in izvoz. Tovarna podpetnikov v Radečah je razstavila celo serijo podpetnikov, izdelanih iz jelševega in javorjevega lesa. Tovarna igrač je razstavila veliko število različnih igrač, ki jih izdeluje iz lesnih odpadkov. Zanimivi so bili vzorci novih tipiziranih šahovskih figur, ki se masovno izdelujejo za šahovske klube, šole, internate itd.

Tovarna glasbil Mengeš je razstavila razne glasbene instrumente: gitare, mandoline, violine, harmonike, bobne itd.

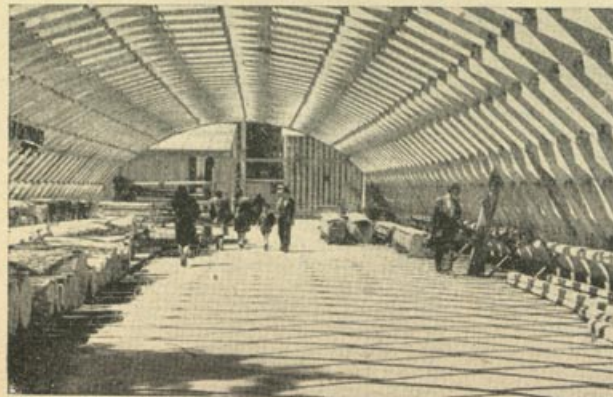
Kolektiv Tovarne zamaškov v Ljubljani je prikazal razne dimenzije zamaškov iz plute. Pozornost so vzbudili aluzamaški iz aluminija, ki jih uporabljamo v kemično-farmaceutski industriji.

Kemična industrija je na shematičen način prikazala tehnološki proces proizvodnje tanina iz smrekovega lubja in kostanjevega ter hrastovega lesa. Kot posebnost so vzbudile pozornost lesovinske plošče. Tovarna lesovinskih plošč v Ilirski Bistrici izdeluje te plošče iz lesnih odpadkov. Tovarna je edina te vrste na Balkanu in izdeluje plošče za domačo potrošnjo in izvoz.

V isti razstavnici baraki je prikazano lovstvo Slovenije. Razstavljene so gozdne živali in tudi lepi vzorci kožuhovine.

Gozdarska prosveta je razstavila zbirko naših domačih lesnih vrst, ki se jih uporablja kot učni pripomoček v gozdarskih in lesnih šolah. Prikazani so modeli samotne žičnice, vodne drče, nakladalne rampe ter originalne motorne žage, s

čimer je dan poudarek mehanizaciji in racionalizaciji v gozdarstvu.



peciranimi stoli, mizo in omaro s steklenimi vrati. Sodobna tipizirana kuhinjska oprema je namenjena široki potrošnji. Lično in okusno izdelana kmečka soba iz macesnovega lesa je izpolnila ta del razstavnega prostora.

INLES slovesno zakorakal v sedmo desetletje



Pa smo jo dočakali - slovesno prireditev, s katero smo obeležili jubilejno 60. obletnico obstoja našega podjetja, podjetja Inles. Le peščici podjetij je uspelo tako dolgo svojo barko varno krmariti mimo neštetihi čeri, ki vse pogosteje ogrožajo podjetja v današnjem globalnem svetu. Zasluge za to gredo generacijam naših delavcev in seveda vodstvenemu kadru, ki je vsa ta leta dobro vodil naše podjetje. Hvala vam!

INLES se je razvil iz večstoletne tradicije predelave lesa, ki ga imamo v naših gozdovih v izobilju. V vseh teh letih smo mnogim omogočali zaposlitev in bili tako aktivno navzoči v lokalnem in širšem okolju, kjer smo skrbeli za kakovost življenja in dela. In še vedno smo tukaj, še vedno dihamo s krajem ter nenazadnje v teh težkih časih omogočamo zaposlitev več kot petsto zaposlenim.

Dne 20. 11. 2008 smo svečano obeležili ta jubilej. Veliko ur priprav, usklajevanj, organizacijskega dela in truda je bilo vložene v to praznovanje z enim samim namenom - da skupaj z našimi upokojenimi delavci, našimi zaposlenimi in poslovnimi partnerji dostojno obeležimo ta jubilej in se jim na ta način zahvalimo za vse, kar so dobrega storili za naše podjetje. V začetku dneva je bilo v zraku čutiti nekaj malega napetosti in drobnih skrbi, vendar bolj ko se je ura bližala začetku prireditve, bolj vedri in sproščeni so postajali naši obrazi. In začeli so prihajati prvi gostje, pred stavbo se je zaslislal prisrčen smeh, sproščen klepet in stiski rok.

Začelo se je z otvoritvijo novega razstavno-prodajnega salona in obnovljene upravne stavbe. Najprej je predsednik upravnega odbora Inlesa mag. Andrej Mate nagoovoril navzoče. Sledil je slovesen prerazrez traku in s tem uradna otvoritev salona. Program je povezovala voditeljica Mojca Mavec, ki je znala z izbranimi besedami ustvariti res prijetno vzdušje. Nazdravili smo s kozarčkom penine in si ogledali enega najbolj sodobnih razstavnih salonov in prepričani smo, da se bodo v njem naši kupci dobro počutili in se v lepem ambientu prepričali o pestrosti in kakovosti našega proizvodno prodajnega programa.



■ Direktor INLESA Andrej Mate med otvoritvijo novega razstavno-prodajnega salona

Osrednja slovesnost, ki smo jo poimenovali »Inles včeraj, danes in jutri«, se je obogatena s številnimi glasbenimi in animacijskimi vložki na prijeten in sodoben način dotaknila zgodovine našega podjetja in se prek sedanosti zazrla tudi v prihodnost. Ob prijetni glasbi in šarmantni voditeljici je program, v katerem smo našim cenjenim partnerjem podelili prek 30 priznanj in nagrad, hitro minil.

Prekrasen dan, obujanje spominov na preteklost, prijetno druženje, spletnje novih poznanstev in vezi so utrinki, s katerimi bi opisal dan proslavitve 60. obletnice ustanovitve podjetja Inles. Naj končam z besedami mag. Andreja Mateta, ki jih je izrekel v svojem govoru na prireditvi: »Takšna praznovanja so v današnjem divjajočem času prava redkost, menim pa, da je prav, da vsaj en dan posvetimo lepim spominom na preteklost, da bomo že jutri zopet s še večjim poletom ustvarjali skupaj z Vami, bodočo zgodovino Inlesa.« In tistega dne sem dobil občutek, da se za prihodnost Inlesa res ni bati.

Damjan Novak
INLES, Oddelek za tržno komunikacijo, promocijo
in tržne raziskave



GreCon Dimter pod novim vodstvom

Michael Wolfgang Holtman je novi izvršni direktor podjetja GreCon Dimter Holzoptimierung GmbH & Co. KG iz Illertissna v Nemčiji. Petinštiridesetletnik – rojen v Westfaliji, Nemčija, je nasledil Walterja Fahrenscona – ki je junija zasedel mesto predsednika uprave v matičnem podjetju Weinig AG v Tauberbischofscheimu – v podjetju, ki je specializirano v optimiranju čelilnikov in stiskalnic za lepljenje. Michael Wolfgang Holtman ima bogato znanje na področju specialnega strojništva in systemskega inženiringa kot tudi na področju tehnologije avtomatizacije, ki si ga je pridobil v vodilnih vlogah v različnih prestižnih podjetjih visoke tehnologije. Kot izvršni director podjetja GreCon Dimter je kvalificirani inženir sedaj glava podjetja, ki ga je njegov predhodnik Walter Fahrenschon razvil v najuspešnejšo Weinigovo podružnico.



■ Michael Wolfgang Holtmann

Ali ste vedeli ...

- ▶ da temelji naša proizvodnja na naravno obnovljivih surovinah,
- ▶ da je naš proizvod biološko razgradljiv,
- ▶ da se naš proizvod reciklira?

Čisto okolje je vrednota, za katero se moramo truditi vsi. Že desetletja razvijamo in izboljšujemo svoje delovanje, da zagotavljamo ohranjanje naravnih virov.

Nov sodoben INLESOV razstavno prodajni salon v Ribnici

Leto 2008 za podjetje INLES ni bilo posebno le zaradi praznovanja 60. obletnice obstoja podjetja. V tem letu smo zgradili tudi že težko pričakovani nov razstavno prodajni salon, enega najbolj sodobnih in dovršenih salonov stavbnega pohištva pri nas.

Ta salon smo postavili z namenom, da ob obilici manjših salonov, ki jih ima INLES in njegovi zastopniki po svetu, prevzame funkcijo centralnega razstavnega salona, ki ne bo služil le kot razstavni prostor naših proizvodov, ampak bo tudi neke vrste izobraževalno promocijski prostor.

Na približno 200 m² razstavnih površin smo dali na ogled našim cenjenim kupcem celoten program naših izdelkov in s stilsko usklajeno in oblikovno dovršeno opremo salona poskrbeli, da se bodo obiskovalci v njegovem ambientu prijetno počutili. V prodajno-promocijskem salonu smo poskušali vsaj delno prikazati naš izjemno širok proizvodno prodajni program. Poudarek je dan na prikazu raznovrstnosti programa, sodobnem dizajnu, energetski učinkovitosti, varnosti in funkcionalnosti naših proizvodov, v njem pa si želimo ustvariti ambient, v katerem se bodo naši kupci tudi s pomočjo strokovnega svetovanja lažje odločili za nakup naših proizvodov.

Prepričani smo, da boste v tem novem prostoru začutili tudi naš novi slogan. Torej pridite in začutite naš svet Svet dovršenega bivanja.

Damjan Novak

INLES d.d., Oddelek za tržno komunikacijo, promocijo in tržne raziskave

PAPIRNICA VEVČE

S tehnološkimi izboljšavami do večje ekonomičnosti



■ Lesnina inženiring d.d. na sejmu v Beogradu. Na sliki so z leve proti desni: Irfan Merdanić, Blaž Kocjanc, Marina Kovačević, Alojz Kobe, Franz Haas, Daniela Kovačević in Aleš Zbašnik.

Podjetje Lesnina inženiring d.d. je na sejmu v Beogradu tudi tokrat predstavilo številne novosti. Največ zanimanja je požel stroj avstrijskega proizvajalca Wintersteiger, ki je po celem svetu prodal že prek 1500 sistemov za tankorezno žaganje. Tokrat so predstavili stroj DSG Sonic, ki omogoča žaganje z žagnimi listi debeline 0,7 mm.

Ta v svetu edinstven sistem omogoča 20 % večji donos v primerjavi s sistemi, ki uporabljajo 0,9 mm debele žagne liste. Tako se sedaj iz poravnane elementa debeline 24,5 mm s 5 žagnimi listi žaga 6 lamel debeline 3,33 mm namesto predhodnih 5 lamel debeline 3,98 mm. Na ta način iz 1 m³ pripravljenega lesa pridobimo 245 m² lamel za parket. Na ta način lahko po navedbah Winersteigerja proizvajalec parketa prihrani tudi do 700.000 EUR/leto.

Ob rasti cen materialov, ki predstavljajo v ceni proizvoda več kot 25 %, je v boljšem izkoristku le-teh potencial zavečjo ekonomičnost. Če se na primer za proizvodnjo zgornje lamele 3 slojnega parketa iz standardnega lesenega bloka debeline 24,5 mm uporablja konvencionalni krožni žagin list, nastane približno 30 % ostankov, pri rezanju s tankoreznim polnojarmenikom pa samo 18,5 %. Še dodatno povečanje ekonomičnosti za 20 % pa omogoča sprememba debeline žagnega lista z 0,9 mm na 0,7 mm. Za proizvodnjo 1 mio m² lamel je sedaj potrebnega namesto 5000 samo še 4080 m³ pripravljenega lesa.

Alojz Kobe, Lesnina inženiring d.d.

JELOVICA sedaj bližje kupcem tudi v Ljubljani



■ Nov prodajno-storitveni center JELOVICE v Ljubljani

JELOVICA, d.d. iz Škofje Loke, eno najbolj znanih slovenskih podjetij, ki proizvaja energetske varčne izdelke: hiše, okna in vrata, je v četrtek, 11. 12. 2008 odprla sodoben prodajno-storitveni center JELOVICA v Ljubljani.

Sodoben PS Center je obiskovalcem, v okviru celovite ponudbe - od svetovanja do izvedbe, ponudil širok izbor proizvodov in dopolnilnih programov Jelovice. Kupcem je na ogled več kot 40 razstavnih izdelkov stavbnega pohištva: okna različnih oblik in lesov, najnovejši modeli vhodnih vrat, izbor je velik tudi pri notranjih vratih. Tu so na voljo tudi informacije o nizko energijskih hišah Jelovica.

Družba, ki je leto začela z novo strateško usmeritvijo: Jelovica – koncept življenja, želi kupcem približati naravne, okolju prijazne in energetske varčne izdelke za dom. Skrb za okolje in energetska varčnost je v družbi, ki zaposluje prek 400 zaposlenih, ena izmed ključnih usmeritev, saj v tej smeri nenehno razvijajo novosti: npr. pasivno okno in sodobno, energetske varčno hišo.

»Družba ob koncu leta načrtuje še nekatere novosti v smeri približevanja kupcem, večje tržne prepoznavnosti, pa tudi optimizacije poslovanja, ki bo omogočila družbi, da postane še bolj prilagodljiva na ekonomske razmere tako doma kot na drugih evropskih trgih, kamor danes izvozimo večino svojih izdelkov,« je dodal predsednik uprave družbe.

Prodajno storitveni center JELOVICE v Ljubljani je na Kačuhovi ulici 32d. Odprt je vsak dan od 9. do 18. ure in v soboto od 8. do 12. ure. Več na www.jelovica.si.

JELOVICA PR

GRADIVO ZA TEHNIŠKI SLOVAR LESARSTVA

PODROČJE: LESNOOBDELOVALNI STROJI - 7. DEL

Avtor: **Mirko GERŠAK**
Recenzent: **Boris GORIČKI**
Lektor: **Andrej ČESEN**

LEGENDA:

Slovensko (sinonim)

Opis (definicija)

Nemško

Angleško

róbní pretóční lepílní (furnírski) stròj -ega -ega -ega -ôja m

lepjenje in obdelava robov plošč s furnirjem, folijo in nalimki v pretoku obdelovanca, obdelamo lahko ravne in zaobljene robove; stroj je enostranski ali dvostranski
Kantenbearbeitungsmaschine f
throughfeed edgbanding machine

ročični mehanizem -ega -ma m

z ojnico pretvarja krožno gibanje v premočrtno; premočrtno gibanje
nima stalne hitrosti in smer gibanja se stalno spreminja
Kurbelgetriebe n
crank drive (crankshaft and connecting-rod drive)

rôčna vbódná žága -e -e -e ž

žagica se giblje gor in dol, uporabljamo jo za ravno in krivuljno žaganje lesa, lesnih plošč in umetnih mas
Handstichsägemaschine f
jig saw (electric power tool)

rôčni króžni žagálník -ega -a m

z njim prežagujemo in vzdolžno obžagujemo žaganice in razžagujemo plošče
Handkreissäge f
circular saw (electric power tool)

rôčni lamélní utórni rezkálník -ega -ega -ega -a m

izdela utor, ki rabi za povezavo spojev z lečastim peresom (lamelo)
Lamellennutfräser m
biscuit joint mortiser

rôčni rezkálník -ega -a m

rabi za vse vrste rezkanja lesa ali plošč, stebelni rezkar je do premera 20 mm
Handfräsmaschine f
routing machine-router (electric power tool)

rôčni rotacíjski brusílník -ega -ega -a m

rotacijska (krožničasta) brusilna plošča je povezana z motorjem prek kotnega pogona, uporabljamo ga za različna brušenja lesa
Rotationssschleifer (Tellerschleifmaschine) m
angle (sander) sanding machine

rôčni skóbeljník (rôčni skóbeljní stròj) -ega -ega -ôja m

poravnavamo predvsem ožje obdelovance
Handhobelmaschine f
portable planing machine (electric power tool)

rôčni stròji -ih -ev m

stroji z električnim pogonom, ki jih ročno vodimo med obdelavo /Glej: akumulatorski vijačnik, motorka, ročna vbodna žaga, ročni krožni žagalnik, ročni lamelni utorni rezkalnik, ročni rezkalnik, ročni rotacijski brusilnik, ročni skobeljník, ročni tračni brusilnik, ročni vrtalnik, vijačnik/
Handmaschinen f

rôčni tračni brusílník -ega -ega -a m

brusni trak je napet med dva valja, brusimo lesove vseh vrst in lesne plošče
Handbandschleifmaschine f
portable sandig machine with continuous action

rôčni vrtálník -ega -a m

vrtamo luknje za moznike in vijake in za okovje
Handbohrmaschine f
boring machine (electric power tool)

rotacíjski rezálník za furnír -ega -a - - m

hlod ekscentrično vpnemo po vsej dolžini (STAY-LOG), med rezanjem se hlod vrti, nož in tlačna letev pa se približata za debelino furnirja
Exzenterschälenmaschine f
rotary veneer slicing machine

rótoles -a m

za obdelavo ravnih ploskev do velikih širin s čelnim rezkanjem prečno na lesna vlakna (patentiran postopek Lestro - Ledinek)
rotoles m
rotary planer

saní - i ž

premakljivi del stroja, ki se pomika po vodoravnih vodilih
Schlitten m
sliding table, (slides, sledge, carriage)

sekálník -a m

(sekirostroj) stroj za sekanje (v prečni smeri) ostankov lesa v velikosti škatlice vžigalic
Hackmaschine f
chipper, chopping machine, hogging machine

sklóпка -e ž

sklopke direktno prenašajo krožno gibanje s pogonske na gnano gred, razlikujemo sklopke za stalno zvezo ali gredne vezi in sklopke za vklapljanje in izklapljanje gnane gredi
Kupplung f
clutch, (coupling)

skóbeljní stròji - skóbeljníki -ih -ôjev m

poravnavajo stranice lesnih surovcev, rotirajoča skobeljna glava z ravnimi noži vzdolžno odžaguje les obdelovanca, ki se pomika proti njej
/Glej: debelinski skobeljni stroj, poravnalni skobeljni stroj, štiristranski skobeljni in rezkalni stroj, večstranski skobeljni stroj/
Hobelmaschinen f
planing machines (planers)

stojálo -a m

nosilen navpičen del stroja, zgoraj valjast del, ki je hkrati vodilo
Ständer m
stand (fixture)

NAVODILA AVTORJEM ZA PRIPRAVO PRISPEVKOV

1. Prispevki

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

2. Obseg prispevkov

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

3. Jezik

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

4. Povzetek

Za izvirne in pregledne znanstvene članke, morajo avtorji pripraviti povzetek v angleščini in slovenščini. Pri tujejezičnih avtorjih, bo za slovenski povzetek poskrbelo uredništvo. Povzetek mora dati 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 izvornih in preglednih znanstvenih člankih, naj bo zapisan v slovenskem in angleškem jeziku. Za naslovom sledijo ime/imena avtorja/avtorjev (ime in priimek).

7. Naslov avtorja/avtorjev

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

8. Preglednice, grafiki in slike

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

Preglednica 1. Vpliv širine branik na gostoto smrekovega lesa

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

Zakonodajo 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 revija.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.); pripravimo profesionalne programe za risanje grafikonov: Origin, SIGMA plot ... Zaradi pravilnega položaja naj bodo vsi grafični elementi vstavljeni tudi v tekst. Ozadje grafikona mora biti belo! V kolikor gre za stolpičen diagram s samo eno vrsto stolpcev, naj bodo le-ti beli s črno obrobo; šrafure v tem primeru niso potrebne! 3D grafiki niso zaželeni; če je možno, uporabljajte 2D grafike.

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.
- 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.



NAROČILNICA

Naročam revijo LES od številke _____ dalje.

Cena: za dijake in študente **16 EUR**, za individualne naročnike **35 EUR**, za obrtnike, šole in knjižnice **80 EUR** in za podjetja **160 EUR**.

Ime in priimek / Ustanova _____

Ulica: _____

Pošta: _____

Kraj in datum: _____

Davčna številka: SI _____

Žig in podpis odgovorne osebe

Naročilo velja do pisnega preklica. Odjave sprejemamo ob koncu obračunskega obdobja.
Dijake in študente prosimo, da nam pošljejo kopijo potrdila o šolanju za uveljavitev znižane naročnine



LESARSKI TERMINOLOŠKI SLOVAR

Format: 13 x 19 cm

Število strani: 124

Cena: 32,55 EUR

Izobraževalnim ustanovam pri naročilu več kot pet izvodov priznamo 25 % popust.

NAROČILNICA

Naročam _____ izvod/ov Lesarskega terminološkega slovarja. Cena 32,55 EUR. Izobraževalnim ustanovam pri naročilu več kot pet izvodov priznamo 25 % popust.

Ime in priimek / Ustanova _____

Ulica: _____

Pošta: _____

Kraj in datum: _____

Davčna številka: SI _____

Žig in podpis odgovorne osebe

Knjigo lahko naročite po pošti na naslov Lesarska založba, Karlovška 3, 1000 LJUBLJANA, po faksu na številko 01/421-46-64 ali po e-pošti: revija.les@siol.net

Bojan Pogorevc*

SEJEM DOM 2009

Bivanje ostaja za Slovenca vedno aktualna investicija, Gospodarsko razstavišče v Ljubljani že tradicionalno organizira ob pričetku pomladi sejem Dom, največji te vrste v Sloveniji. Letos bo potekal od 3. do 8. marca 2009.

Sejem je priložnost, da se na njem predstavijo proizvajalci in graditelji, kot tudi uporabniki, da najdejo zase »pravo opeko«. Na sejmu se pod skupnim motom Gradimo skupaj! na približno 18.000 kvadratnih metrih razstavnih površin predstavlja 577 podjetij iz 30 držav. Predstavili se bodo ponudniki gradbeništva, stavbnega pohištva, izdelkov za notranjo opremo, izdelkov za urejanje doma in njegove okolice, opreme za ogrevanje in hlajenje, materialov in proizvodov za gradbeništvo ter izdelkov, ki tehnično varujejo, nadgradijo ali pa enostavno poživijo domove.

Tudi letos sejem spremlja obsejmsko dogajanje. V okviru Gradbenega inštituta ZRMK bo potekalo za obiskovalce vsak dan od 10.00 do 18.00 ure brezplačno energetsko svetovanje, prav tako tematska predavanja s področij bivalnega okolja, gradbene fizike, energije v zgradbah ipd. ter dve brezplačni strokovni delavnici (www.gi-zrmk.si). Obiskovalci in razstavljalci pa se lahko podrobneje seznanijo tudi s projektom Znak kakovosti v graditeljstvu, ki si prizadeva za promocijo najboljših izdelkov in storitev slovenskega graditeljstva. Obsejmske dejavnosti GZS-Združenja lesne in pohištvene industrije v soorganizaciji z Zvezo lesarjev Slovenije in Slovensko gozdno-lesno tehnološko platformo bodo potekale na skupnem prostoru Sekcije slovenskih proizvajalcev montažnih hiš v dvorani Kupola (A), in sicer s strokovnimi predavanji, ki bodo poljudno predstavljala uporabo lesa in pozitivne vidike gradnje z njim (<http://www.gzs.si/lesarstvo>). Poseben izobraževalni program pa pripravlja v dvorani Urška tudi Informacijsko središče Korak (<http://www.korak.ws>).

Združenje lesne in pohištvene industrije pri Gospodarski zbornici Slovenije in Gospodarsko razstavišče že tradicionalno podeljujeta priznanja za najboljši izdelek stavbnega pohištva Evropska zvezda, to sta nagradi iz programa zunanjega in notranjega stavbnega pohištva.

RAZSTAVNE POVRŠINE

SEJEM DOM 2009 se bo odvijal na približno 11.000 neto (18.000 bruto) kvadratnih metrih razstavnih površin, v vseh razpoložljivih dvorinah ter v dveh dodatnih, montažnih dvorinah ter na zunanjih razstavnih površinah.

* univ. dipl. inž., Uredništvo revije Les, Karlovska 3, 1000 Ljubljana
e-pošta: bojanpogorevc@siol.net

RAZSTAVNI PROGRAM PO DVORANAH

- ▶ DVORANA A1 – stavbno pohištvo, garažna vrata, ograjni sistemi, tehnično varovanje
- ▶ DVORANA A – montažne hiše, kritine, strešna okna
- ▶ DVORANA A AVLA – senčila, zavarovalnice, založništvo, predavanja in svetovanja
- ▶ DVORANA AVLA GALERIJA - gostinstvo
- ▶ PREHOD A-A2 – založbe
- ▶ DVORANA A2 – stavbno pohištvo, protivlomna vrata
- ▶ DVORANA B – klimatizacija in ogrevalna tehnika, kopalnice in sanitarna oprema
- ▶ DVORANA B2 – ogrevalna tehnika
- ▶ DVORANA B KLET – parketi, laminati, hladilna in ogrevalna tehnika, gradbeništvo
- ▶ DVORANA B2 KLET - ogrevalna tehnika, orodje, čistilne naprave
- ▶ DVORANA C – gradbeništvo, strešne kritine, fasade, izolacijska tehnika, barve, laki
- ▶ DVORANA D – gradbeništvo, strešne kritine, fasade, izolacijska tehnika, barve, laki, senčila
- ▶ DVORANA E – oprema za vrt in okolico, kopalniška oprema
- ▶ DVORANA F – pohištvo, postelje in vodne postelje, vrtno pohištvo, savne in bazeni
- ▶ ZUNANJI PROSTOR - kamini, peči, dimniki, cementni izdelki, stavbno pohištvo, bazeni in bazenska tehnika, oprema za vrt in okolico doma, pripomočki za urejanje okolice, gradbeni izdelki in materiali

DELOVNI ČAS SEJMA

- ▶ od 3. do 7. marca 2009 od 9.30 do 19.30 ure
- ▶ 8. marca 2009 : od 9.30 do 18.00 ure

SEJEM DOM 2009 se predstavlja na spletnem naslovu: www.gr-sejem.si

STIKI Z ORGANIZATORJEM

Stane Kavčič, vodja Ljubljanskega pohištvenega sejma
01/300 26 13; e-pošta: stane.kavcic@gr-sejem.si

Milena Pelipenko, vodja službe za protokol in marketing
01/300 26 36; e-pošta: milena.pelipenko@gr-sejem.si

Novinarsko središče tel.: 01/300 26 38, e-pošta: pr@gr-sejem.si, telefaks: 01/300 26 49



V okviru COST Akcije E 53 »Quality of wood and wood products« Oddelek za lesarstvo Biotehniške fakultete v Ljubljani, European Wood Drying Group in Društvo inženirjev in tehnikov lesarstva Ljubljana organizirajo enodnevni strokovni seminar

»Improvement of Wood Drying Quality by Conventional and Advanced Drying Techniques«,
ki bo v četrtek, 23. aprila 2009 ob 9.00 uri na Bledu

Best Western Premier Hotel

PRELIMINARNI PROGRAM (časovni raspored bo objavljen kasneje)

Problematika obarvanja	
Cividini R., Travan L., Allegretti O. (Italija)	White beech: a tricky problem in the drying process
Pervan S. (Hrvaška)	Anatomical and chemical changes of Walnutwood (<i>Juglans regia</i> L.) during steaming process
Möttönen V., Timo K. (Finska)	Effect of end-sealing of birch sawn timber on liquid water flow and discolouration of wood during drying
Bajraktari A.; Cukaj K. (Albanija)	Surface color change in beech wood during drying below FSP
Kinetika sušenja	
Hrčka R. (Češka Republika)	The influence of thickness on diffusion coefficient
Salin J.G.; Gjerdrum P. (Švedska)	Modelling the drying of poles in a woodyard
Straže A., Gorišek Ž. (Slovenija)	Research on internal and external mass transfer at convective drying of European beechwood (<i>Fagus sylvatica</i> L.)
Zanesljivost merjenja lesne vlažnosti	
Gard, F. W.; Michel R. (Nizozemska)	Moisture content control above FSP by shrinkage of the wood – first experimental results
Ravenshorts G., Rozema P. (Nizozemska)	In-Line moisture measurement of wood with FMI-IV
Hansmann C. (Avstrija)	Comparing psychrometer and humidity sensors during conventional kiln drying especially at low temperature and low relative humidity
Dejavniki kakovosti in energetske učinkovitosti	
Sandland K. M.; Steiner Y.; Horn H. (Norveška)	Is it necessary to perform a controlled cooling phase at the end of a conventional kiln drying process?
Skarvelis M.; Kakaras I. (Grčija)	Quality related problems on wood and wood products imported from Balkan countries: the Greek users point of view
Bedelean B.; Sova D. (Romunija)	Studies and research regarding the possibility to decrease the energy consumption during timber drying through a kit of bafflers

Več informacij na: www.bf.uni-lj.si/lesarstvo in www.ditles.si/

Foto: Miran Kambič



Univerza v Ljubljani
Biotehniška fakulteta | Oddelek za lesarstvo
in Fakulteta za arhitekturo

vabilo

s programom

ZBORNICA
ZA ARHITEKTURO
IN PROSTOR
SLOVENIJE



→ inovativna lesena gradnja → strokovni seminar 27. marec 2009 | od 8.30 do 16.00 | Fakulteta za arhitekturo | Plečnikova predavalnica

program ←

8.30 - 9.00 Registracija prijavljenih

9.00 - 9.30 Otvoritev in pozdrav
prof. mag. Peter Gabrijelčič, univ.dipl.inž.arh.
 Fakulteta za arhitekturo - dekan
prof.dr. Marko Petrič, univ.dipl.kem.
 Oddelek za lesarstvo BF - prodekan
prof.dr. Jože Kušar, univ.dipl.inž.arh.
 Katedra za konstrukcije, FA

Zbornica za arhitekturo in prostor Slovenije

9.30 - 10.15 Manegerski vidik lesene gradnje
Janez Škrabec, direktor podjetja RIKO hiše

Lesena gradnja - izziv in priložnost za Slovenijo
dr. Manja Kitek Kuzman, univ.dipl.inž.arh.
 BF - Oddelek za lesarstvo

10.15 - 11.30 Les - material in tehnologija
Mehanske in fizikalne lastnosti lesa, relevantne za gradnjo
prof.dr.dr.hc. Niko Torelli, univ. dipl. inž.gozd.

Konstruksijski kompozitni les in drugi inženirski lesni proizvodi
prof.dr. Milan Sernek, univ. dipl. inž. les.
 BF - Oddelek za lesarstvo

Konstruksijska in kemična zaščita lesa
prof.dr. Franc Pohleven, univ.dipl.biol.
 BF - Oddelek za lesarstvo

Izvedba interaktivne ankete o vsebinah, povezanih z leseno gradnjo

11.30 - 12.00 Odmor s prigrizkom in kavo

12.00 - 12.45 Lesene konstrukcije
Napredni konstrukcijski sistemi lesenih konstrukcij
doc.dr. Jože Lopatič, univ.dipl.inž.grad.
prof.dr. Franc Saje, univ.dipl.inž.grad.
 Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo

Potresna in požarna odpornost lesene gradnje
dr. Bruno Dujič, univ.dipl.inž.grad.
prof.dr. Roko Žarnič, univ.dipl.inž.grad.
 Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo

12.45 - 13.00 Odmor

13.00 - 16.00 Arhitektura v lesu
Trajnostna arhitektura iz lesa - realizirani projekti
prof. Janez Koželj, univ.dipl.inž.arh.
 Fakulteta za arhitekturo

Učimo se in živimo obkroženi z lesom - arhitekturni vidik
Werner Nussmüller, univ.dipl.inž.arh.
 SeeWood Services GmbH (Styrian Engineering for Ecology | Wood), predavanje bo tolmačeno

Novosti s področja pasivne gradnje
doc. dr. Martina Zbašnik Senegačnik, univ.dipl.inž.arh.
 Fakulteta za arhitekturo

Predstavitve iz prakse
Sekcija slovenskih proizvajalcev montažnih hiš

Rezultati interaktivne ankete in zaključek

Strokovni seminar je namenjen arhitektom, lesarjem, gradbenikom ter vsem, tako v javnem kot zasebnem sektorju, ki se pri svojem delu srečujejo s problematiko lesene gradnje in okoljevarstvom.

Les se je v zadnjih letih razvil v visokotehnoški proizvod, za kar ima največje zasluge raziskovanje v tehnično konstruktorskem sektorju. Novi lesni materiali in moderne tehnologije obdelave skupaj s tradicionalnimi metodami lesene gradnje vodijo v novo kvaliteto in oblike lesenih zgradb. Izziv predstavljajajo kakovostni proizvodi s čim višjo dodano vrednostjo, pridobljeno z uporabo sodobne tehnologije in znanjem. Končni cilj vseh dejavnosti je uspešen in tržno zanimiv izdelek, za doseganje katerega pa mora biti postavljena celotna veriga od raziskovalcev trga do oblikovalcev in tistih, ki ta izdelek naredijo. Nujno je sodelovanje med raziskovalnim okoljem in gospodarstvom - teorijo in prakso, kakor tudi med arhitekturno, lesarsko in gradbeno stroko, ki delujejo vse preprosto ločeno.

Vsi udeleženci bodo prejeli publikacijo, ki bo izšla ob tej priložnosti.

Informacije in pojasnila: BF - Oddelek za lesarstvo: dr. Manja Kitek Kuzman, u.d.i.a.
tel: 01 423 11 61, faks: 01 25 72 297
e-mail: manja.kuzman@bf.uni-lj.si

Pokrovitelj: **pro:Holz**
Steiermark

Prijave na: **LG** LESENA GRADNJA V SLOVENIJI **www.lesena-gradnja.si**

SEJEM DOM 2009, 3.-8. MAREC 2009

OBSEJEMSKE DEJAVNOSTI / HALA A

Letošnje obsejemske dejavnosti obsegajo več strokovnih predavanja in komercialnih predstavitev, ki so namenjene vsem, ki se zanimajo za leseno montažno gradnjo.

Obsejemske dejavnosti bodo potekale v hali A med **3. in 7. marcem 2009** na skupnem prostoru **Sekcije slovenskih proizvajalcev montažnih hiš**, ki deluje v okviru GZS-Združenja lesne in pohištvene industrije, v soorganizaciji z **Zvezo lesarjev Slovenije** in **Slovensko gozdno-lesno tehnološko platformo**. Strokovna predavanja bodo na poljudni način predstavlila področja; Pasivne lesene hiše, Lesena montažna gradnja z vidika energetske učinkovitosti, Gradnja z lesom – priložnost in izziv za Slovenijo, Uporaba lesa, kot prispevek k militvi klimatskih sprememb, Les v ljudskem izročilu, Kako do finančnih spodbud pri gradnji z lesom. Predavanja bodo prispevali uveljavljeni strokovnjaki s področja lesene gradnje ter uporabe lesa nasploh.

TOREK 3.3.2009, 11.00-12.30	Tomaž POLAJNAR in dr. Janez KRČ: Vzgoja visokovrednih listavcev in prodaja na licitaciji.
SREDA 4.3.2009, 15.00-16.30	Dušica KUNAVER: Čar lesa je v slovenskem izročilu.
ČETRTEK 5.3.2009, 15.00-16.30	dr. Martina ZBAŠNIK SENEGAČNIK: Lesene pasivne hiše.
PETEK 6.3.2009, 15.00-16.30 16.35 -17.30	dr. Manja KITEK KUZMAN: Predstavitve knjige "Lesena gradnja - Priložnost in izziv za Slovenijo". Zdenka STEBLOVNIK ŽUPAN in Miroslav NOVAK: Predstavitve dobre evropske prakse "Kako obvladati klimatske spremembe, odgovor je, z lesom".
SOBOTA 7.3.2009, 15.00-16.30 16.35-18.00	dr. Uroš STRITIH: Učinkovito izkoriščanje ostankov lesne biomase za pridobivanje električne energije in toplote v stavbah. dr. Franc POHLEVEN: Lesena hiša je najboljša pasivna hiša.



les napovednik



Optimizacija utekočinjenega lesa

Nataša Čuk, Matjaž Kunaver

Lastnosti pomodrelega lesa

Vilijem Vek

Tokovi okroglega industrijskega lesa v Sloveniji

Mitja Piškur, Nike Krajnc

Sejem DOM 2009

Bojan Pogorevc

Revijo lahko naročite pisno po pošti na naslov Uredništvo revije Les, Karlovška 3, 1000 LJUBLJANA, po faksu na številko 01/421-46-64 ali po e-pošti: revija.les@siol.net

AVTOR/NASLOV	MPC V EUR
LESARSKI TERMINOLOŠKI SLOVAR	32,55
GERŠAK, M.; PROŠEK, M.: LESARSTVO - ZBIRKA NALOG	13,44
KONSTRUKCIJE	
ROZMAN, V.; GABER, T.: TEHNIČNO RISANJE IN KONSTRUKCIJSKA DOKUMENTACIJA	15,16
ROZMAN, V.: KONSTRUKCIJSKI ELEMENTI - KONSTRUKCIJE 2	10,95
ROZMAN, V.: KONSTRUKCIJE IZDELKOV - KONSTRUKCIJE 3	8,84
ROZMAN, V.: SNOVANJE POHIŠTVA	18,25
TEHNOLOGIJA	
POLANC, J.; LEBAN, I.: LES - ZGRADBA IN LASTNOSTI	10,85
PIPA, R.: ANATOMIJA IN TEHNOLOGIJA LESA	4,14
ČERMAK, M.: FURNIRJI IN PLOŠČE	15,74
GERŠAK, M.; VELUŠČEK, V.: SUŠENJE LESA	8,69
GROŠELJ, A., ET AL.: TEHNOLOGIJA LESA 2	12,43
KOVAČIČ, B.; ČERMAK, M.: TEHNOLOGIJA LESA 3.	10,32
GROŠELJ, A.: TEHNOLOGIJA	17,16
ARNIČ, A.: VAJE IZ TEHNOLOGIJE	6,71
SEDEJ, F.; VELUŠČEK, V.: TEHNOLOGIJA ŽAGARSTVA	15,95
GORIŠEK, Ž., ET AL.: SUŠENJE LESA	10,64
DIMITROV T.: KLIMA I PRIRODNO SUŠENJE DRVA	18,78
MIHEVC, S.; IOLAR, A.: OBNOVIMO POHIŠTVO	4,17
VERK, E.: PROIZVAJALEC POHIŠTVA IN ZADOVOLJEN KUPEC	32,97
STROJI IN NAPRAVE	
GERŠAK, M.: LESNOOBDELOVALNI STROJI	3,75
GERŠAK, M.: TRANSPORTNE NAPRAVE	3,62
GERŠAK, M.: STROJI ZA PRIMARNO OBDELAVO	3,23
GERŠAK, M.: PNEVMATIČNE IN HIDRAVLIČNE NAPRAVE	2,83
GERŠAK, M., ET AL.: STROJI IN NAPRAVE V LESARSTVU	8,25
PROŠEK, M., ET AL.: STROJI ZA OBDELAVO LESA	24,36
ORGANIZACIJA	
STEBLOVNIK, Z.: ORGANIZACIJA PROIZVODNJE 3	7,87
MEDJUGORAC, N.: ORGANIZACIJA PROIZVODNJE 4	7,47
STEBLOVNIK, Z., ET AL.: PODJETNIŠTVO	14,02
BIZJAK, J.: GOSPODARJENJE IN STROKOVNO RAČUNSTVO (PAMI)	6,95
JELOVČAN, I.; LEBAN, I.: GOSPODARJENJE	13,28

KNJIGE LESARSKÉ ZALOŽBE LAHKO NAROČITE (KUPITE) NA NASLOVU:

LESARSKA ZALOŽBA

ZVEZA LESARJEV SLOVENIJE

KARLOVŠKA C. 3, 1000 LJUBLJANA

TEL.: 01/421-46-60, FAX: 01/421-46-64, E-POŠTA: REV.IJA.LES@SIOL.NET

INFORMACIJE O STROKOVNIH KNJIGAH LESARSKÉ ZALOŽBE LAHKO DOBITE TUDI NA INTERNETU: [HTTP://WWW.ZLS-ZVEZA.SI](http://www.zls-zveza.si)



revija o lesu in pohištvu

les

kazalo

uvodnik	45	Vloga lesa pri konkurenčnem razvoju slovenskega gradbeništva Roko Žarnić
raziskave in razvoj	46	V slovo profesorju Andreju Česnu Bojan Pogorevc, Stane Kočar
strokovne vesti	47	Aminoplastična lepila Milan Šernek, Andreja Kutnar
	54	Obnašanje kladnih konstrukcij pri potresni obtežbi David Koren, Jože Kušar, Vojko Kilar
	63	Gozdnatost Slovenije v obdobju od 1773 do 2005 Andreja Peserl, Andrej Bencik
	66	Slovenija - nizko ogljična družba do 2025 Bojan Pogorevc
	67	Novosti glede gozdov in gozdnih proizvodov v okoljski politiki EU Katarina Celič
	68	BAU 2009 - München Stojan Ulčar
	71	Vabilo proizvajalcem izdelkov iz masivnega lesa na razstavo Čar lesa
intervju	72	Pahljačica, ena najbolj razširjenih gliv na svetu Miha Humar
vzgoja in izobraževanje	74	Pogovor z Gregorjem Benčino, predsednikom uprave Jelovica d.d. Bojan Pogorevc
novice	76	Prof. dr. Marko Petrič, univ. dipl. inž. kemije - redni profesor za področje tehnologije obdelave in predelave lesa Franc Pohleven
	78	Zanimiv članek iz starih števil
	79	INLES slovesno zakorakal v sedmo desetletje
	80	GreCon Dimter pod novim vodstvom
	80	Nov sodoben INLESOV prodajno-razstavni salon v Ribnici
	81	S tehnološkimi izboljšavami do večje ekonomičnosti
	81	JELOVICA sedaj bliže kupcem tudi v Ljubljani
slotar	82	Gradivo za tehniški slovar lesarstva - Področje: lesnoobdelovalni stroji - 7. del
napovednik	83	Navodila avtorjem za pripravo prispevkov
	85	Sejem DOM 2009 Bojan Pogorevc
	86	Vabilo na seminar "Improvement of Wood drying Quality by Conventional and Advanced Drying Techniques"
	87	Vabilo na strokovni seminar "Inovativna lesena gradnja"
	88	Sejem DOM 2009 3. do 9. marec 2009 - obsejemske prireditve Napovednik