

Ustanovitelj in izdajatelj

Zveza lesarjev Slovenije
v sodelovanju z GZS-Združenjem lesarstva

Uredništvo in uprava

1000 Ljubljana, Karlovska cesta 3, Slovenija
tel. 01/421-46-60, faks: 01/421-46-64
e-pošta: revija.les@iol.net
http://www.zls-zveza.si

Direktor Bojan Pogorevc, univ. dipl. inž.

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

Odgovorna urednica Sanja Pirc, univ. dipl. nov.

Urednik Stane Kočar, univ. dipl. inž.

Uredniški svet

Predsednik mag. Miroslav Štrajhar, univ. dipl. inž.

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

Uredniški odbor

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

prof. dr. Helmuth Resch (Dunaj),

dr. Milan Nešić (Beograd),

doc. dr. Bojan Bučar, prof. dr. Željko Gorišek, Nedeljko Gregorič, univ. dipl. inž., prof. dr. Marko Hočevnar, mag.

Stojan Kokošar, prof. dr. Jože Kušar, Alojz Kobe, univ. dipl. inž., dr. Nike Krajnc, Fani Potočnik, univ. dipl. ekon., prof. dr. Franc Pohleven, mag. Nada Marija Slovnik, prof.

dr. Vesna Tišler, prof. dr. Mirko Tratnik, prof.

dr. dr. h. c. Niko Torelli, Stojan Ulčar, mag.

Miran Zager

Letna naročnina

Dijaki, študenti 16,70 EUR / 4.000 SIT

Posamezniki 33,38 EUR / 8.000 SIT

Podjetja, ustanove 158,57 EUR / 38.000 SIT

Obrtniki, šole 79,29 EUR / 19.000 SIT

Tuji naročniki 150 EUR + poštovina

Pisne objave sprejemamo ob koncu obračunskega obdobja.

Transakcijski račun

Zveza lesarjev Slovenije-LES,

Ljubljana, Karlovska 3,

03100-1000031882

Revija izhaja v dveh dvojnih in osmih enojnih številkah letno

Tisk Bavant, Marko Kremžar sp.

Za izdajanje prispeva Ministrstvo za šolstvo, znanost 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.

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

uvodnik

Išče se lastnik ...



»Na bolje gre!« Tako je menila večina obiskovalcev in razstavljalcev na zadnjem sejmu »Dom« v Ljubljani. Obiskovalci so bili predvsem zadovoljni s pestrostjo in sodobnostjo razstavljenih izdelkov. Managerji pa so v večini primerov pohvalili trenutne gospodarske okoliščine v svetu in navdušeno razlagali o novih poslovnih načrtih. »Duh« optimizma in ponosa na lesnopredelovalno industrijo je zamenjal občutek nemoči in neperspektive te panoge, ki smo ga čutili še ne dolgo časa nazaj.

Strinjam se, da je slovenska lesnopredelovalna industrija naredila pomemben korak v razvoju novih izdelkov, povečanju kakovosti in iskanju novih trgov. Vendar se mora do »zdravega« (profesor Ribnikar bi rekel normalnega) poslovanja slovenskih lesnih podjetij zgoditi še marsikaj. Na trgu je še vedno presežek ponudbe nad povpraševanjem, zaradi česar je donos na vložena sredstva še vedno podpovprečen. Toda stvari se na trgu urejujejo predvsem z izpadanjem manj uspešnih »igralcev iz igre«. Eden ključnih problemov za podjetja je še vedno lastništvo. Država (KAD in SOD) je v večini primerov še vedno najpomembnejši lastnik slovenskih lesnih podjetij. Oba državna sklada poudarjata, da naložbe v lesnopredelovalno industrijo niso njihove strateške naložbe in se trudita svoje deleže prodati. Zanimanja iz tujine skorajda ni. Mnogokrat smo za tujce preveč draga delovna sila. Domača lesna podjetja nimajo dovolj sredstev ali poguma za prevzem podjetij v panogi. Drugi investitorji (finančne organizacije in druga podjetja) pa bi državne deleže poceni kupili in na ta račun v kratkem času nekaj zaslužili. Zato je država pri poskusu odprodaje slovenske lesne industrije neuspešna.

Osebnostno menim, da bi država lahko bila primeren (so)lastnik za naša lesna podjetja. Država kot lastnik lahko »sledi« tudi drugim ciljem poleg dobička, to je zaposlenost, davki, ekologija, decentraliziranost (uravnoveženost?) države in gospodarstva. Povedano drugače, država bi lahko na naložbo v lesnih podjetjih gledala bolj dolgoročno kot pa zgoraj omenjeni potencialni investitorji. Slovenska lesna industrija potrebuje še čas, da se prestrukturira (»zajame sapo«). Žal se tudi pri nas kaže, da država ni najboljši lastnik. Država ni sposobna strateško razvijati podjetja in panogo, kadriranje (uprav) pa je dostikrat po načelu »važno da je naš«. Kot možnega dobrega lastnika za slovenska lesna podjetja vidim managerje. Managerji prihajajo iz lokalnih okolij podjetij in pri svojem odločanju upoštevajo družbeno odgovornost podjetja. Z managerskimi prevzemi bi lesna podjetja postala lastniško podobna konkurenčnim podjetjem v tujini (večinoma gre za družinska podjetja). Išče se najboljši lastnik!

dr. Marko HOČEVAR

kazalo

stran

56

Sekundarni floem pri navadni jelki in navadni smreki

Sesony phloem in silver fir and Norway spruce

avtorica Jožica GRIČAR

stran

67

Izpiranje bakrovih učinkovin iz lesa. III. del: Vpliv izhodiščne vlažnosti lesa

Leaching of copper biocides from wood. Part III: Influence of initial wood moisture content

avtor Miha HUMAR

stran

61

Vpliv temperature na dielektrične lastnosti lesa

Influence of temperature on the dielectric properties of wood

avtorji Milan MRAVLJAK, Matej JOŠT, Milan ŠERNEK

Išče se lastnik ...

Marko Hočevar

53

Trženje v izobraževanju - III. del

Vojko Kaluža

75

MILANO - I saloni 2007

Sanja Pirc

82

Mednarodni sejem SAIEDUE 2007 - Bologna

Stojan Ulčar

84

Ustvarimo si prednost - Skupina WEINIG na LIGNI 2007

71

iz vsebine

Sosedje izkoriščajo naše gozdove ...

55

Novi izdelki Henkla - PATTEX specialno lepilo in Pritt Multi Tack

74

JELOVICI ponovno "EVROPSKA ZVEZDA"

87

Motivacija zaposlenih

88

Lesarji in gozdarji aktivni v 7. okvirnem programu

90

Poslovno svetovanje in učinkoviti odnosi

91

Gradivo za tehniški slovar lesarstva

Področje: iverne plošče - 4. del

92

kratke vesti

Uspeh SVEE na sejmu MEBEL 2007 v Skopju



Na 33. mednarodnem pohištvenem sejmu MEBEL 2007 v Skopju je SVEA Lesna industrija d.d., Zagorje ob Savi, prejela najvišje priznanje sejma v kategoriji kuhinjskega pohištva in sicer:

ZLATI GLOBUS za kuhinjski program PINA.

Razpoznavne značilnosti kuhinje PINA so prepričale tako strokovno kot širšo javnost. Glavno vlogo pri tem ima igra kontrasta in harmonije, ko se prepletata design lesne eksote z elegantno beige barvo, kar daje vtis brezčasnosti. Tudi ritem in popolnost, horizontalne linije in osvežujoča vedrost so odlike tega kuhinjskega programa.

Številna priznanja, ki jih SVEA prejema na mednarodnih pohištvenih sejmih za različne kuhinjske programe, dokazujejo, da je pestrost in raznolikost ponudbe ključen dejavnik za zadovoljevanje potreb in želja kupcev. □

Sosedje izkoriščajo naše gozdove in posredno uničujejo našo lesno industrijo

Ali bodo pristojna ministrstva uslišala javni poziv na ustavitev eksploatacije slovenskih gozdov?

Na pobudo lesnopredelovalne industrije Koroške je v prostorih Lesne TIP Tovarne ivernih plošč Otiški Vrh, d.d. v petek, 16.03.2007, potekal strokovni posvet o temi Izvoz lesnih surovin v sosednje države in s tem povezani nevzdržni dvigi njihovih cen, ki so se ga udeležili člani neformalnega združenja predelovalcev hlodovine Koroške.

Vsi člani združenja (tako predelovalci na primarni kot sekundarni ravni) se vse pogosteje srečujejo z enakim problemom – pomanjkanjem domačih lesnih surovin, ki jih morajo nadomestiti z uvozom iz tujine kljub dejstvu, da je Koroška ena izmed z gozdom najbogatejših regij v Sloveniji, posledično pa tudi z nevzdržnim dvigom cen, ki otežujejo konkurenčnost proizvodov domače lesno predelovalne industrije.

Cilji neformalnega združenja, ki se namerava v kratkem preoblikovati v formalno obliko društva, so jasno naravnani in usmerjeni k zaježitvi izvoza domačih lesnih surovin na tuje. Pri tem se računa tudi na pomoč države, pristojnih ministrstev in že obstoječih podobnih društev in strokovnih združenj po vsej Sloveniji.

Člani združenja so si enotni, da je potrebno pričeti s strokovnim osveščanjem lastnikov gozdov (74 % koroških gozdov je privatnih, le 26 % jih je državnih) o posledicah, ki jih prinaša prodaja njihovega lesa tujcem, celotni regiji in širše tudi Sloveniji. Dejstvo namreč je, da lesnopredelovalna industrija v Sloveniji zagotavlja več kot 20.000 delovnih mest (velik del tudi na Koroškem), dejstvo pa je tudi to, da lesnopredelovalna industrija ustvarja dosti višjo dodano vrednost kot prodaja lesa na tuje. S prodajo lesa v tujino se manjša dohodek države, zato bi bilo smotno, da to problematiko resno preučijo tudi na državni ravni. Znani so namreč ukrepi sosednjih držav, ki jim je uspelo na nacionalni ravni izoblikovati pripadnost in solidarnost domačemu gospodarstvu, s tem pa zaščiteno in zagotovitev delovnih mest domačim delavcem.

Člani združenja so si tudi enotni, da je potrebno lesnopredelovalni industriji v Sloveniji prisluhniti in pomagati pri reševanju težav, ki jo pestijo. Pomembno je, da se problematika celovito identificira ter da se lesnopredelovalna industrija, tako kot je to

nekoč že bilo, umesti med prioritete panoge slovenskega gospodarstva. Le tako bo mogoče ohraniti slovensko lesnopredelovalno dejavnost ter slediti trendom, ki jih narekuje vedno zahtevnejši evropski trg.

Prvi korak novo oblikovanega društva bo povezanost vseh koroških žagarjev, saj se zavedajo, da bodo z enotnim nastopom močnejši in uspešnejši, rezultati njihovega dela pa učinkovitejši. V delo društva nameravajo vključiti tudi srednjo lesarsko šolo iz Slovenj Gradca, ki izobražuje bodoče lesarje, za katere delovna mesta je potrebno zagotoviti v domači regiji in ji na ta način omogočiti razvoj in ustvariti perspektivo, ki bo pritegnila mlade, da bodo na Koroškem tudi ostali.

Na posvetu je bilo izoblikovano tudi javno vprašanje naslovljeno na pristojna ministrstva, ki se glasi:

Ali bomo res dovolili zaton slovenske lesno predelovalne industrije, naše naravno bogastvo pa bodo plemenitili v tujini?

Najtežja dela, ki se opravljajo v gozdu pri poseku in spravilu lesa so namreč prepuščena domačim delavcem, faze ustvarjanja dodane vrednosti pa se kljub domačemu znanju in bogatim izkušnjam vedno pogosteje prepuščajo tujcem. Le-ti tako hranijo svoje gozdove za prihodnje čase, hkrati pa si ustvarjajo dobiček, ki bi lahko ostal v domači - socialno že tako ogroženi regiji. □

Dodatne informacije:

Lesna TIP Otiški Vrh, Šentjanž 133, Šentjanž pri Dravogradu
Alenka Gosak
Telefon: 02 878 75 00
Telefax: 02 878 75 10

UDK: 630*811.28: 582.475

Sekundarni floem pri navadni jelki in navadni smreki

Secondary phloem in silver fir and Norway spruce

avtorica **Jožica GRIČAR**, Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, SI-1000 Ljubljana, SLO

izvleček/Abstract

V članku je opisana anatomsko zgradba sekundarnega floema pri navadni jelki (*Abies alba* Mill.) in navadni smreki (*Picea abies* Karst.). Podane so ugotovitve najnovejših raziskav o sezonski dinamiki nastanka floemskih branik, tudi v primerjavi s ksilemskimi.

In paper, anatomical structure of secondary phloem in silver fir (*Abies alba* Mill.) and Norway spruce (*Picea abies* Karst.) is described. Most recent findings about seasonal dynamics of phloem growth ring formation are given, also in comparison with xylem.

Ključne besede: navadna jelka (*Abies alba*), navadna smreka (*Picea abies*), skorja, sekundarni floem, kambij, sitaste celice, aksialni parenhim, ksilem

Keywords: silver fir, Norway spruce, bark, secondary phloem, cambium, sieve cells, axial parenchyma, xylem

Uvod

Poenotena, mednarodna terminologija je za znanstvenike iz različnih držav sveta, ki raziskujejo na istem področju, nujna za nemoteno medsebojno sporazumevanje, sodelovanje, podajanje mnenj, odkritij ipd. Na področju lesne anatomije so bili v preteklih letih v reviji IAWA izdani večjezični slovarji terminov (1933, 1957, 1964), predloge (1978) ter seznam mikroskopskih znakov za identifikacijo listavcev (1989), kar odseva dinamiko razvoja lesnoanatomske terminologije. Podobne razprave so bile na področju terminologije anatomije skorje v strokovni literaturi zelo redke. Zaradi nedoslednosti uporabe skorjinoanatomskih terminov je leta 1990 Trockenbrodt v reviji IAWA izdal obširen članek, v katerem je skušal standardizirati rabo strokovnih izrazov ter s tem olajšati sporazumevanje med znanstveniki, ki raziskujejo na omenjenem področju. Še pred tem, približno 40 let nazaj, je Esau (1969) opravila obsežne študije o zgradbi floema pri različnih drevesnih vrstah in predlagala ustrezno terminologijo pa tudi kasneje je bilo še nekaj člankov o tej temi (Martin in Crist, 1970, Parameswaran, 1980; cit. po Trockenbrodt, 1990), vendarle pa poimenovanja niso bila poenotena.

Poleg tega so se s širjenjem spoznanj pojavile potrebe po novih terminih, opisih in interpretacijah in s tem posledično tudi po spremembah stare terminologije. Na podlagi tuje literature je Torelli v reviji Les leta 1983 objavil pregledni znanstveni članek o izvoru, zgradbi in terminologiji skorje, kasneje pa je izdal tudi samostojen slovar Les in skorja (Torelli, 1990) in tako poenotil terminologijo za lesarsko in gozdarsko stroko v Sloveniji.

Četudi je anatomsko zgradbo skorje pri različnih drevesnih vrstah dodobra poznana in opisana (npr. Esau, 1939, Holdheide, 1951), pa je sezonski nastanek branike sekundarnega floema slabše raziskan. V nadaljevanju je nekoliko podrobneje predstavljena anatomsko zgradba branike sekundarnega floema pri navadni jelki (*Abies alba* Mill.) in navadni smreki (*Picea abies* Karst.) ter sezonska dinamika nastanka floemskih branik pri omenjenih vrstah.

Skorja

Anatomsko zgradbo skorje je pri iglavcih in listavcih nekoliko bolj zapletena od zgradbe lesa in po definiciji zajema vsa tkiva zunaj vaskularnega kambija, ki so produkt dveh sekundarnih, lateralnih meristemov;

vaskularnega kambija in plutnega kambija (felogena). Vaskularni kambij (v nadaljevanju kambij) prispeva celice sekundarnega floema, felogen pa celice felema in feloderma, ki skupaj tvorijo periderm (sekundarno krovno tkivo). Skorjo delimo na živi del ali ličje, ki obsega vsa tkiva med vaskularnim kambijem in najmlajšim (najglobljim) peridermom, ter na zunanji, mrtvi del ali lubje (tudi ritidom), kamor spadajo vsa tkiva zunaj najmlajšega periderma (slika 1). Tkiva skorje odraslih dreves lahko razdelimo na kolabiran in nekolabiran sekundarni floem, korteks in periderm. Ličje je, z izjemo mlajših rastlin ali najmlajših delov starejših dreves, sestavljen iz letnih prirastnih plasti sekundarnega floema. Naloga živega dela skorje je prevajanje hranilnih snovi iz krošnje po deblu navzdol do korenin ter prevajanje in skladiščenje asimilatov. Mrtvi del skorje ima vlažnostno in toplotno izolacijsko vlogo, notranja tkiva štiti pred mehanskimi poškodbami ter pred vplivom biotskih in abiotskih dejavnikov (Srivastava, 1963, 1964, Srivastava in O'Brien, 1966, Abbe in Crafts, 1939, Esau, 1939, Torelli, 1983, 1990, Trockenbrodt, 1990).

Zgradba sekundarnega floema

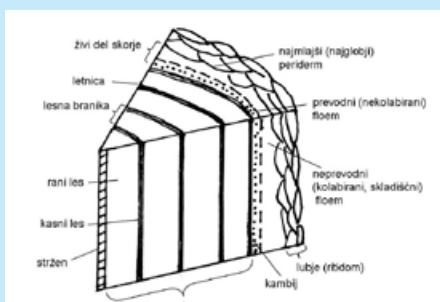
Sekundarni floem zajema vsa skorjina tkiva, ki nastanejo kot produkt vaskularnega kambija med debelinsko

rastjo dreves (Trockenbrodt, 1990). Podobno kot sekundarni ksilem (les) je sekundarni floem sestavljen iz letnih prirastnih plasti (branik), kjer lahko ločimo elemente ranega in kasnega floema. Sekundarni floem je pri iglavcih v splošnem zgrajen iz sitastih celic, parenhima, Strassburgerjevih celic, sklerenhima ter redkeje tudi vlaken (slika 2C) (Srivastava, 1964, Esau 1969, Trockenbrodt, 1990).

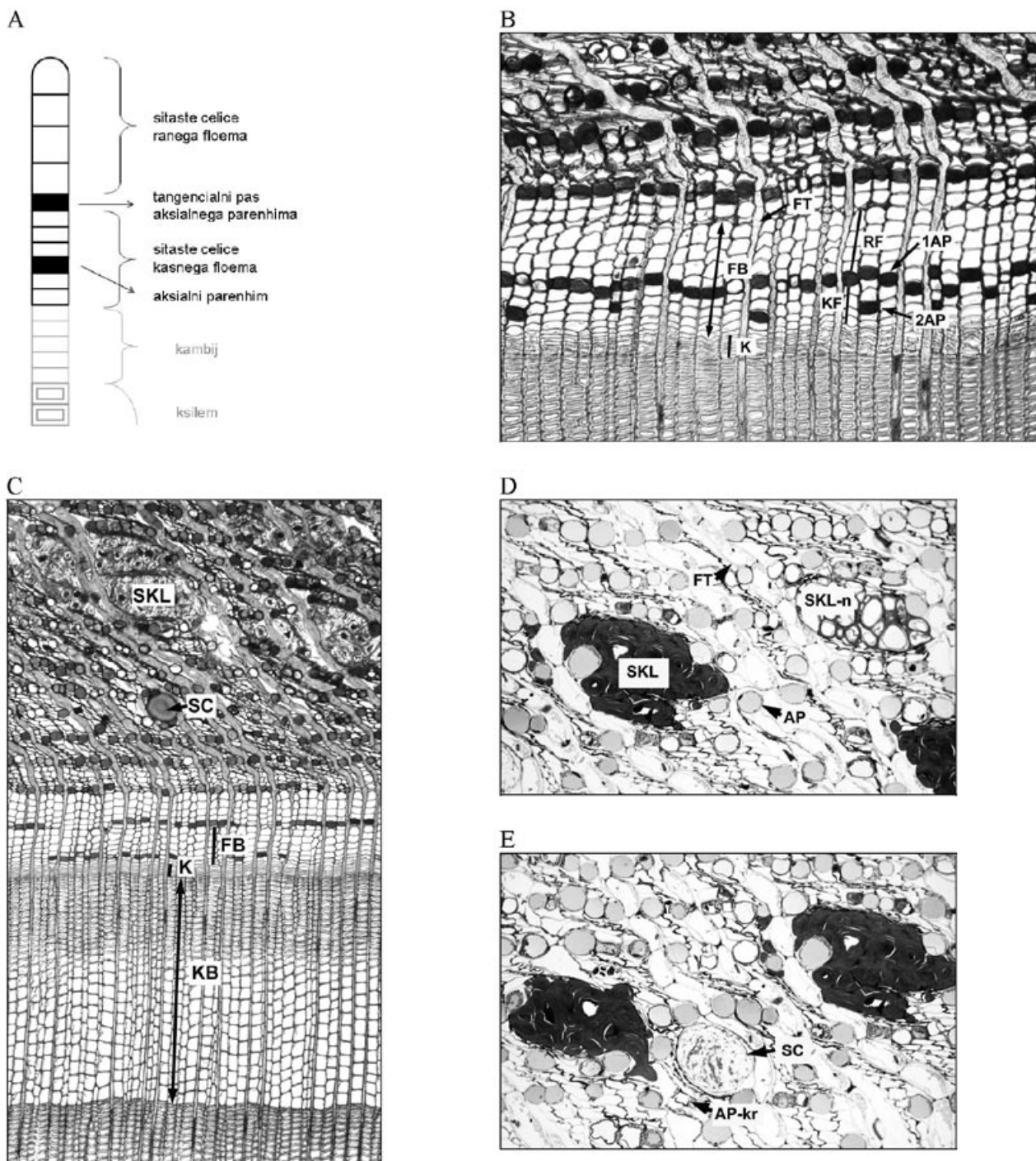
Zgradba prevodnega floema pri navadni jelki (*Abies alba*) ter navadni smreki (*Picea abies*), ki pripadata družini borovk (Pinaceae), je razmeroma preprosta. Vlaken, ki opravljajo oporno funkcijo, nimata. Žive, aksialno usmerjene sitaste celice prevajajo produkte fotosinteze po deblu do korenin. Sitasta polja so definirana kot razločno razmejene skupine sitastih por. Sitaste ploščice pa so deli v celičnih stenah sitastih elementov, ki zajemajo eno ali dve skupini sitastih polj z visoko stopnjo specializacije in so na konceh elementov. Sitaste celice gimnosperm imajo relativno nespecializirana sitasta polja z majhnimi premeri sitastih por, ki so bolj ali manj identična po celotni celični steni. Členi sitastih cevi imajo sitaste ploščice s sitastimi polji, ki se od sitastih polj v lateralnih celičnih sten ločijo po večjih sitastih porah ter bolj strukturno ureditvijo (Trockenbrodt, 1990). Zaključek prevodne funkcije sitastih celic, ki navadno traja 1-2 leti, spremlja odlaganje kaloze na sitasta polja in ploščice, razgradnja celične vsebine ter nazadnje še porušitev celice. Celične stene sitastih elementov so navadno označene kot primarne, četudi je pogosto dobro prepoznaven še dodatni sloj, ki ga imenujejo biserovinast sloj («nacreous layer», «nacreous wall», «nacre wall») zaradi njegovega bisernega videza pod svetlobnim mikroskopom (Sri-

vastava, 1964, Esau 1969, Trockenbrodt, 1990). Ta sloj se med različnimi drevesnimi vrstami razlikuje glede na orientacijo mikro fibril, obliko in obseg. Pri nekaterih vrstah je lahko biserovinasti sloj v diferencirajočih se sitastih elementih debelejši kot kasneje po koncu razvoja ali pa ravno obratno. Ločevanje primarne stene od biserovinastega sloja v nekaterih primerih ni mogoče. Med iglavci imajo le stene sitastih celic pri vrstah iz družine borovk dodatni sloj, ki so ga znanstveniki poimenovali sekundarna celična stena (Abbe in Crafts, 1939, Trockenbrodt, 1990), saj se v polarizirani svetlobi sveti kot posledica vzporedno usmerjenih celuloznih mikro fibril. Različno od ksilemskih prevajalnih elementov pa v sitastih celicah celična stena ni lignificirana.

Različni tipi parenhimske celice skorje lahko vključujejo kristale (kristalifere), tanine, smole, lipide ipd. (slika 2B, D, E). Vsebnost teh ergastičnih substanc se v starejših delih skorje povečuje. Parenhimske celice so žive, dokler jih ne odreže najmlajši periderm. Glede na njihov ontogenetski izvor ločimo kortikalni parenhim in floemski parenhim. Floemski parenhim sestoji iz celic trakovnega parenhima in aksialnega parenhima. Floemski trakovi so pri jelki enoredni, sestavljeni iz parenhimske celice in Strassburgerjevih celic, pri smreki pa so lahko enoredni in tudi večredni (fuziformni), kadar so v njih radialni smolni kanali. Osnovna naloga parenhimske celice je prevajanje in skladiščenje asimilatov. Strassburgerjeve celice so specializirane celice floemskih trakov ali aksialnega parenhima, ki so morfološko in fiziološko povezane s sitastimi celicami (Torelli, 1990). Po zaključku prevodne funkcije sitastih celic in njihovi porušitvi la-



□ Slika 1. Topografija skorje



□ Slika 2. A – Shematska ilustracija najmlajše floemske branike pri navadni jelki ali navadni smreki; B – Prečni prerez najmlajše branike sekundarnega floema pri navadni smreki, FB – najmlajša floemska branika, RF – sitaste celice ranega floema, KF – sitaste celice kasnega floema, 1AP – prvi pas aksialnega parenhima, 2AP – drugi, nesklenjeni pas aksialnega parenhima v kasnem floemu, FT – enoredni floemski trak, K – kambij; C – Prečni prerez notranjega dela floema, kambija in najmlajše ksilemske branike pri navadni jelki, FB – najmlajša floemska branika, K – kambij, KB – ksilemska branika, SKL – gnezdo sklereid v starejšemu, kolabiranemu floemu, SC – sluzna celica; D, E – detajl starejšega, kolabiranega floema pri navadni jelki, SKL – gnezdo sklereid, AP – aksialni parenhim, SKL-n – gnezdo sklereid v procesu nastajanja, FT – enoredni floemski trak, SC – sluzna celica, AP-kr – kristalifer (aksialni parenhim, ki vsebuje romboidne kristale kalcijevega oksalata)

hko začnejo floemske parenhimske celice naknadno površinsko rasti in se diferencirati v različne tipe sklereid (slika 2D, E). Sklereide so mrtve celice, zelo pogoste pri navadni jelki ter imajo odebeljeno in lignificirano celično steno. Njihovo število narašča od mlajšega proti starejšemu floemu, njihova vloga pa je povečanje trdnosti in trdote skorje. Pri jelki iz parenhimskih celic velikokrat nastanejo tudi oljne ali sluzne celice, ki so v prerezu značilno napihnjene in vsebujejo oljnato oziroma sluzasto vsebino (slika 2C, E). Ob vseh teh sekundarnih spremembah se floemski trakovi zveržijo, floemske branike pa z oddaljevanjem od kambija postajajo čedalje manj prepoznavne (Srivastava, 1963, 1964, Srivastava in O'Brien, 1966, Abbe in Crafts, 1939, Esau, 1939, Torelli, 1983, 1990, Trockenbrodt, 1990).

Branika sekundarnega floema

Kot smo že omenili, je mogoče v najmlajšemu floemu prepoznati letne prirastne plasti. Enoredni, bolj ali manj sklenjeni tangencialni pasovi aksialnih parenhimskih celic, ločijo celice ranega in kasnega floema (slika 2A, B, C). Ti pasovi so zaradi temno obarvane vsebine v celičnih lumnih zelo dobro vidni in navkljub dostikrat napačnemu vtisu ne predstavljajo letnic. Urejena tangencialna ureditev aksialnega parenhima naj bi bila med drugim povezana s starostjo drevesa, pri čemer naj bi s starostjo urejenost naraščala (Srivastava, 1964). Pri širših floemskih prirastkih (nad 10 celic) se v kasnem lesu lahko pojavi še drugi, nesklenjeni tangencialni pas aksialnega parenhima (slika 2B) (Holdheide, 1951, Srivastava, 1964, Krže, 2006). Prek radialnih dimenzij in oblike sitastih celic ter razporeditve aksialnega parenhima

lahko prepoznamo letne prirastne plasti, ki so sicer nekoliko manj jasne kot ksilemske. Sitaste celice ranega floema imajo večje radialne dimenzije in tanjše celične stene v primerjavi s kasnim floemom (slika 2B). Izmenične plasti kasnega in ranega floema predstavljajo letnice. Tangencialne celične stene inicialnih celic ranega floema, ki mejijo na potlačene celice kasnega floema, nastale v predhodni rastni sezoni, so vedno nekoliko zaobljene (slika 2A, B). Zaključek prevodne funkcije sitastih celic spremljajo kopičenje kaloze na sitasta polja, razgradnja celične vsebine ter nazadnje še porušitev celice. Obenem začnejo parenhimske celice rasti in iz njih lahko naknadno nastanejo različni tipi elementov. Trakovi se zveržijo, floemske branike pa z oddaljevanjem od kambija postajajo čedalje manj prepoznavne.

Sezonska dinamika nastanka floemske branike

V zadnjem času so bile objavljene številne raziskave o sezonski dinamiki nastanka lesa pri različnih drevesnih vrstah (npr. Wodzicki, 1971, Skene, 1972, Antonova in Stasova, 1993, 1997, Horacek in sod., 1999, Gindl in sod., 2001, Deslauriers, 2003, Deslauriers in sod., 2003a, b, Deslauriers in Morin, 2005, Schmitt in sod., 2004, Gričar, 2006, Rossi in sod., 2006), ki so bile dostikrat usmerjene v proučevanje zveze med variabilnostjo nastanka ksilemskih branik znotraj enega leta ali med leti ter določenimi klimatskimi parametri. V tem oziru so raziskave sezonske dinamike nastanka floemskih branik redkejše (Alfieri in Evert, 1968, 1973, Golinowski, 1971, Larson, 1994, Gričar in sod., 2005, Antonova in Stasova, 2006), kar lahko delno pojasnimo z manjšim zanimanjem za komercialno rabo skorje v prim-

erjavi z lesom. Poleg tega je floemski prirastek izpostavljen razmeroma hitrim sekundarnim spremembam tkiva, kot so kolaps, sklerifikacija in inflacija aksialnega parenhima, zato je mogoče razločno prepoznati le strukturo ene ali dveh najmlajših floemskih branik. Starejše neprevodno floemsko tkivo se sčasoma zgneči v radialni smeri, deformira in kasneje največkrat tudi odpade ter tako ni primeren za dendrokronološke in dendroekološke študije (Alfieri in Evert, 1968, 1973, Golinowski, 1971, Panshin in de Zeeuw, 1981, Larson, 1994).

Pred več kot 30 leti sta Alfieri in Evert (1968, 1973) v obsežnih študijah o nastanku branike sekundarnega floema pri različnih iglavcih (*Larix laricina*, *Picea mariana*, *Abies balsamea*, *Pinus banksiana*, *Pinus resinosa* in *Pinus strobus*) ugotovila, da so bile funkcionalne sitaste celice v sekundarnem floemu najdene vse leto. Sitaste celice tekočega floemskega prirastka so prenehale delovati še v isti rastni sezoni z izjemo zadnjih nastalih sitastih celic kasnega floema (2-4 sloji celic), ki so prezimile in v naslednji rastni sezoni prve začele opravljati prevajalno funkcijo. Svojo nalogo so opravljale toliko časa, dokler se novo nastali floemski derivati niso popolnoma oblikovali (nekje do začetka junija). Konec aprila so se pričele nediferencirane celice, ki so bile na zunanjem robu kambija, diferencirati v sitaste celice. Približno teden dni kasneje so se začele celične delitve v kambiju, rani floem pa se je oblikoval do sredine maja oziroma do konca maja, odvisno od drevesne vrste. Diferenciacija sitastih celic kasnega floema se je pri vseh vrstah končala v začetku septembra. Proces diferenciacije se je na floemski strani začel približno en mesec hitreje kot na ksilemski strani. Diferenciacija ksilemskih in floemskih celic se je

končala ob približno istem času, t.j. mesec dni po koncu celičnih delitev v kambiju (Alfieri in Evert, 1968, 1973).

Antonova in Stasova (2006) sta pri rdečem boru iz Sibirije zasledili, da se je razvoj celic na floemski strani začel 10-20 dni prej kot ksilemski, končal pa se je hkrati s terminacijo rasti poganjkov konec junija. Obdobje maksimalne celične produkcije je lahko na floemski in ksilemski strani sovpadalo, a ne nujno. Gričar in sod. (2005a, b) so pri navadni jelki in navadni smreki ugotovili, da se je kambijeva celična delitvena aktivnost v letu 2003 začela na floemski in ksilemski istočasno, vendar pa so se 1-2 sloja floemskih derivatov začela diferencirati v sitaste celice brez predhodnih delitev (druga polovica aprila). Posamezne aksialne parenhimske celice tangencialnega pasu so pri obeh vrstah zasledili približno 2-3 tedne po začetku delitev v kambiju. Delitve v kambiju so se na floemsko in ksilemsko stran hkrati končale (nekje v avgustu), medtem ko je diferenciacija zadnjih nastalih floemskih celic potekala še do 4 tedne, ksilemskih pa 7-9 tednov. Ob koncu rastne sezone 2003 je bil ksilemski prirastek v vseh primerih nekajkrat širši od floemskega, kar je značilno za drevesa, ki rastejo v ugodnih razmerah (Gričar in sod., 2005a, b). To razmerje pa se lahko zmanjša ali celo obrne v fiziološko zelo izostrenih razmerah (Panshin in de Zeeuw, 1980, Larson, 1994, Schweingruber, 1996).

Sklep

O sezonski dinamiki nastanka floema bomo v prihodnosti zagotovo lahko prebrali še veliko zanimivega, saj se raziskovalci, ki proučujejo debelinsko rast dreves, zavedajo, da je kambij bifacialen meristem, zato študije kambijeve aktivnosti in nastanka lesa

literatura

1. **Abbe L.B., Crafts A.S. 1939.** Phloem of white pine and other coniferous species. *The Botanical Gazette*, 100: 695-722
2. **Alfieri F.J., Evert R.F. 1968.** Seasonal development of the secondary phloem in *Pinus*. *American Journal of Botany*, 55: 518-528
3. **Alfieri F.J., Evert R.F. 1973.** Structure and seasonal development of the secondary phloem in the Pinaceae. *Botanical Gazette*, 134: 17-25
4. **Antonova G.F., Stasova V.V. 1993.** Effects of environmental factors on wood formation in Scots pine stems. *Trees*, 7: 214-219
5. **Antonova G.F., Stasova V.V. 1997.** Effects of environmental factors on wood formation in larch (*Larix decidua* Ldb) stems. *Trees*, 11: 462-468
6. **Antonova G.F., Stasova V.V. 2006.** Seasonal development of phloem in Scots pine stems. *Russian Journal of Developmental Biology*, 37: 306-320
7. **Deslauriers A. 2003.** Dynamique de la croissance radiale et influence météorologique quotidienne chez le sapin baumier (*Abies balsamea* (L) Mill.) en forêt boréale. Thèse présentée à l'université du Québec à Chicoutimi comme exigence partielle du doctorat en sciences de l'environnement (doktorska disertacija, v angleščini), Université du Québec à Chicoutimi, Chicoutimi, Canada: 142 str.
8. **Deslauriers A., Morin H., Urbinati C., Carrer M. 2003a.** Daily weather response of balsam fir (*Abies balsamea* (L) Mill.) stem radius increment from denrometer analysis in the boreal forest of Quebec (Canada). *Trees*, 17: 477-484
9. **Deslauriers A., Morin H., Begin Y. 2003b.** Cellular phenology of annual ring formation of *Abies balsamea* in the Quebec boreal forest (Canada). *Canadian Journal of Forest Research*, 33: 190-200
10. **Deslauriers A., Morin H. 2005.** Intra-annual tracheid production in balsam fir stems and the effect of meteorological variables. *Trees*, 19: 402-408
11. **Esau K. 1939.** Development and structure of the phloem tissue. *The Botanical Review*, 5: 373-432
12. **Gindl W., Grabner M., Wimmer R. 2001.** Effects of altitude on tracheid differentiation and lignification of Norway spruce. *Canadian Journal of Botany*, 79: 815-821
13. **Golinowski W.O. 1971.** The anatomical structure of the common fir (*Abies alba* Mill.) bark. 1. Development of bark tissues. *Acta Societatis, Botanicorum Poloniae*, 40: 149-181
14. **Gričar J., Oven P., Čufar K. 2005a.** Seasonal dynamics of secondary phloem growth ring formation in Norway spruce (*Picea abies*) and silver fir (*Abies alba*). V: Eurodendro 2005: international conference of dendrochronology: September, 28th-October 2nd 2005, Viterbo, Italy. Viterbo, Sette citta: 20-21
15. **Gričar J., Čufar K., Oven P. 2005b.** Sezonska dinamika ksilogeneze in floemogeneze pri navadni jelki (*Abies alba* Mill), Zbornik gozdarstva in lesarstva, 78: 57-68
16. **Gričar J. 2006.** Vpliv temperature in padavin na ksilogenezo pri jelki (*Abies alba*) in smreki (*Picea abies*). Doktorska disertacija. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo: 181 str.
17. **Holdheide W. 1951.** Anatomie mitteleuropäischer Gehölzrinden (mit mikrophotographischem Atlas). V: Handbuch der Mikroskopie in der Technik. Freund H. (ed.). Umschau Verlag, Frankfurt am Main: 193-365
18. **Horacek P., Slezingerova J., Gandelova. 1999.** Effects of environment on the xylogenesis of Norway spruce (*Picea abies* ŠLČ Karst.). In: Wimmer R., Vetter R.E. (ed.). Tree – Ring Analysis. Biological, Methodological and Environmental Aspects. CABI Publishing: 33-54
19. **Krže L.** Razmerje med ksilemskim in floemskim prirastkom pri različni vitalnih jelkah (*Abies alba* Mill.). Diplomsko naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo: 48 str.
20. **Larson P.R. 1994.** The vascular cambium. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg: 725 str.
21. **Panshin A.J., de Zeeuw C. 1980.** Textbook of wood technology. Fourth edition. New York, McGraw-Hill: 722 str.
22. **Rossi S., Deslauriers A., Anfodillo T., Morin H., Saracino A., Motta R., Borghetti M. 2006.** Conifers in cold environments synchronize maximum growth rate of tree-ring formation with day length. *New Phytologist*, 170, 2: 301-310
23. **Schweingruber F.H. 1996.** Tree Rings and Environment: Dendroecology. Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research and Paul Haupt Verlag, Bern: 609 str.
24. **Schmitt U., Jalkanen R., Eckstein D. 2004.** Cambium dynamics of *Pinus sylvestris* and *Betula* spp. in the northern boreal forest in Finland. *Silva Fennica*, 38: 167-178
25. **Srivastava L.M. 1963.** Secondary phloem in the Pinaceae. University of California Publications in Botany, 36: 1-42
26. **Srivastava L.M. 1964.** Anatomy, chemistry and physiology of bark. *International Review of Forestry Research*, 1: 204-277
27. **Srivastava L.M., O'Brian T.P. 1966.** On the ultrastructure of cambium and its vascular derivatives. *Protoplasma*, 61: 277-293
28. **Torelli N. 1983.** Skorja – izvor, zgradba in terminologija. *Les*, 3-4: 53-56
29. **Torelli N. 1990.** Les in skorja. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo: 70 str.
30. **Trockenbrodt M. 1990.** Survey and discussion of the terminology used in bark anatomy. *IAWA Bulletin n.s.*, 11: 141-166

razkrivajo le del informacij o kambijevi celični produktivnosti med rastno sezono. V primeru ozkih ksilemskih branik, ko je razmerje med ksilemom in floemom lahko tudi v prid floema, se tako zanemarija pomemben delež debelinskega prirastka. V primerjavi s ksilemskimi branikami je širina floemskih branik v tesni zvezi z njihovo

anatomsko zgradbo. Poleg tega se procesi nastanka lesa in floema v časovnem in prostorskem smislu razlikujejo, notranji in zunanji dejavniki pa različno vplivajo na mehanizme njunega nastanka, tako da bi celovite študije dopolnile spoznanja o vplivih določenih klimatskih dejavnikov na debelinsko rast dreves. □

Vpliv temperature na dielektrične lastnosti lesa

Influence of temperature on the dielectric properties of wood

avtorji **Milan MRAVLJAK**, **Matej JOŠT** in **Milan ŠERNEK**, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo, Rožna dolina, C. VIII/34, SI-1001 Ljubljana, milan.sernek@bf.uni-lj.si

izvleček/Abstract

Proučevali smo vpliv temperature in smeri (radialno in tangencialno) na dielektrične lastnosti lesa za pet lesnih vrst: smreko (*Picea abies* L.), bukev (*Fagus sylvatica* L.), jesen (*Fraxinus excelsior* L.), brezo (*Betula pendula* Roth.) in bor (*Pinus sylvestris* L.). Iz lesa smo pripravili preskušance, ki smo jih izpostavili štirim temperaturam (20, 30, 40 in 50 °C) in jim izmerili dielektrične lastnosti pri štirih frekvencah (0,1; 1; 6,3 in 10 MHz). Meritve smo opravili po nekontaktni metodi z LCR metrom. Ugotovili smo, da se dielektrična vrednost in izgubni faktor lesa povečujeta z naraščajočo temperaturo. Dielektrične lastnosti lesa so odvisne tudi od smeri lesnih vlaken glede na elektromagnetno polje – dielektrična vrednost in izgubni faktor lesa sta bila višja v radialni smeri.

The influence of temperature and growth directions (radial and tangential) on the dielectric properties of spruce (*Picea abies* L.), beech (*Fagus sylvatica* L.), ash (*Fraxinus excelsior* L.), birch (*Betula pendula* Roth.) and pine (*Pinus sylvestris* L.) was examined. Specimens were prepared from each wood species and exposed to four temperatures (20, 30, 40 and 50 °C). Dielectric properties were measured at four frequencies (0,1; 1; 6,3 and 10

MHz). Measurements were performed with LCR meter, using non-contacting method. It was found out that dielectric constant and dielectric loss tangent of wood increased by increasing temperature. Different growth directions affected the dielectric properties of wood – dielectric constant and loss tangent of wood were greater in radial direction.

Ključne besede: les, temperatura, dielektrične lastnosti, visoka frekvenca, segrevanje

Key words: wood, temperature, dielectric properties, high-frequency, heating

1. Uvod

Dielektrične lastnosti lesa pomembno vplivajo na potek nekaterih industrijskih postopkov, kjer se uporablja visokofrekvenčna (VF) tehnologija (segrevanje, sušenje in lepljenje). Intenzivnost transformacije električne energije v toploto je pri VF segrevanju lesa odvisna predvsem od njegovih dielektričnih lastnosti, ki jih opredeljujeta dielektrična konstanta oziroma dielektrična vrednost (ϵ) in tangens izgubnega kota ($\tan \delta$). Dielektrične lastnosti lesa so odvisne predvsem od vrste lesa ter s tem od njegove gostote in kemične sestave (razmerje med deležem celuloze, hemiceluloze, lignina in ekstraktivnih snovi). Na dielektrične lastnosti lesa pomembno vplivajo tudi njegova vlažnost in temperatura, smer poteka lesnih vlaken glede na smer VF elektromagnetnega polja in frekvenca polja (Resnik in sod., 1995; Jošt in sod., 2004).

V dosedanjih raziskavah so bili nekateri dejavniki, ki vplivajo na dielektrične lastnosti lesa, podrobno raziskani. Vpliv vlažnosti lesa je bil proučevan v številnih raziskavah (James, 1977; Torgovnikov 1993; Resnik in sod., 1995; Kabir in sod. 1998a; Kabir in sod., 1998b; Makoviny 2000;

Jošt, 2005) in splošna ugotovitev je bila, da se dielektrična vrednost lesa povečuje z naraščanjem njegove vlažnosti, saj ima voda pri sobni temperaturi približno 40-krat večjo dielektrično vrednost kot absolutno suh les.

Dielektrična vrednost in izgubni faktor lesa sta najvišja v vzdolžni smeri, nižja v radialni smeri in najnižja v tangencialni smeri. Razlike v dielektričnih vrednostih glede na orientacijo lesnih vlaken so posledica različne razporeditve celičnih sten in lumnov ter v specifični molekularni strukturi in anizotropiji celične stene (Sahin in Ay, 2004). Na dielektrične lastnosti v vzdolžni smeri močno vpliva celuloza, medtem ko ima v tangencialni smeri večji vpliv lignin. Lesna celuloza ima višjo dielektrično vrednost kot lignin, in sicer je ta vrednost pri frekvenci 1 MHz za celulozo 6, za lignin pa 4 (Torgovnikov, 1993). Dielektrična vrednost lesa narašča premo sorazmerno z gostoto, saj ima gostejši les večji delež lesnega tkiva in manjši delež zraka. Poleg tega ima gostejši les več polarnih molekul, ki se odzivajo na spremembe v VF polju (Ay in Sahin, 2004).

Večina meritev dielektričnih lastnosti lesa v omenjenih raziskavah je bila opravljena pri sobni temperaturi, zato rezultatov ni mogoče neposredno

uporabiti pri modeliranju VF segrevanja, ko se les segreje na višje temperature. Kabir in sod. (2001) so sicer ugotavljali vpliv temperature merjenja na dielektrične lastnosti lesa, vendar pri nižjih frekvencah (0,01 Hz – 100 kHz), kot se uporabljajo pri VF segrevanju. Ker se za VF segrevanje lesa v industriji uporabljajo višje frekvence, je bil cilj te raziskave proučiti vpliv temperature na dielektrične lastnosti lesa pri frekvencah med 0,1 in 10 MHz. Ugotavljali smo tudi spremembe dielektričnih lastnosti lesa v odvisnosti od lesne vrste, gostote in orientiranosti lesnih vlaken glede na smer VF polja.

2. Material in metode

2.1. Priprava materiala

V raziskavi smo uporabili diskaste preskušance premera 45 mm in debeline 3,6 mm, ki smo jih izdelali iz lesa smreke (*Picea abies* L.), bukve (*Fagus sylvatica* L.), jesena (*Fraxinus excelsior* L.), breze (*Betula pendula* Roth.) in bora (*Pinus sylvestris* L.). Povprečna vlažnost preskušancev je bila 12 %. Dielektrične lastnosti smo proučevali v radialni smeri (R) in v tangencialni smeri (T). Pri navajanju vrednosti dielektričnih lastnosti v določeni smeri rasti lesa pomeni, da je bilo pri merjenju elektromagnetno VF polje vzporedno z navedeno smerjo. Prip-

ravili smo $2 \times 35 = 70$ preskušancev za ugotavljanje dielektričnih lastnosti v obeh smereh za jesen, brezo in bor, medtem ko smo za smreko in bukev ugotavljali dielektrične lastnosti le v eni smeri (T).

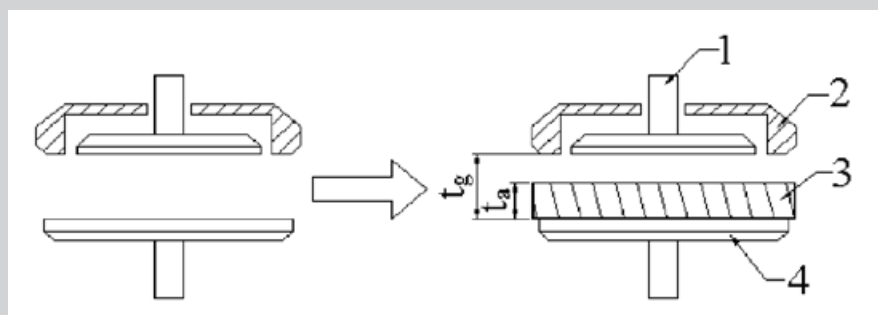
2.2. Metoda

Merjenje dielektričnih lastnosti preskušancev smo opravili z napravo AGILENT 4285A PRECISION LCR METER in sondo AGILENT 16451 B po nekontaktni metodi (Agilent, 2000). V tem primeru temelji izračun dielektrične vrednosti lesa na merjenju kapacitete praznega in polnega kondenzatorja (slika 1). Obe meritvi smo izvedli pri konstantnem razmiku elektrod kondenzatorja (t_g). Najprej smo pri želeni frekvenci izmerili kapacitivnost (C_{s1}) in izgubni faktor (D_1) praznega kondenzatorja. Nato smo med elektrodi vstavili preskušanelec z debelino t_a in izmerili kapacitivnost C_{s2} in izgubni faktor D_2 polnega kondenzatorja. Dielektrično vrednost (ϵ_r) smo izračunali posredno po formuli 1, izgubni faktor ($\tan \delta$) pa po formuli 2:

$$\epsilon_r = \frac{1}{1 - \left(1 - \frac{C_{s1}}{C_{s2}}\right) \times \frac{t_g}{t_a}}, \quad (1)$$

$$\tan \delta = D_2 + \epsilon_r \times (D_2 - D_1) \times \left(\frac{t_g}{t_a} - 1\right) \quad (2)$$

Meritve smo opravili pri 4 različnih temperaturah: 20, 30, 40 in 50 °C ter pri 4 različnih frekvencah: 0,1; 1; 6,3 in 10 MHz. Ker smo pri merjenju želeli zagotoviti konstantno vlažnost preskušancev, smo meritve izvajali v klima komori, kjer smo poleg temperature zraka uravnavali tudi njegovo zračno vlažnost. Začetna temperatura preskušancev pred segrevanjem v klima komori je bila 20 °C. Za vsako temperaturo merjenja smo nastavili ustrezno relativno



□ Slika 1. Elektroda za merjenje po nekontaktni metodi; premična elektroda (1), varovalna elektroda (2), diskast preskušanec iz lesa (3) in fiksna elektroda (4)

□ **Preglednica 1.** Temperatura in relativna zračna vlažnost pri uravnovešanju preskušancev

Temperatura (°C)	Relativna zračna vlažnost (%)
20	65
30	67
40	69
50	72

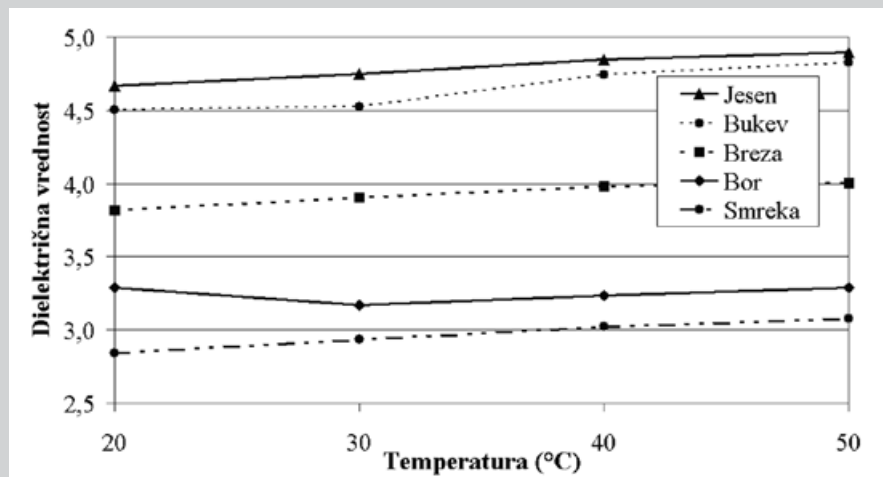
vlažnost zraka in s tem dosegli, da je ravnovesna vlažnost lesa ostala nespremenjena (12 %). V posamezni klimi so bili preskušanci pred meritvijo dielektričnih lastnosti tako dolgo, da so se enakomerno segreti po celotnem preseku. Parametri temperaturnega uravnovešanja pred meritvijo so prikazani v preglednici 1.

3. Rezultati in diskusija

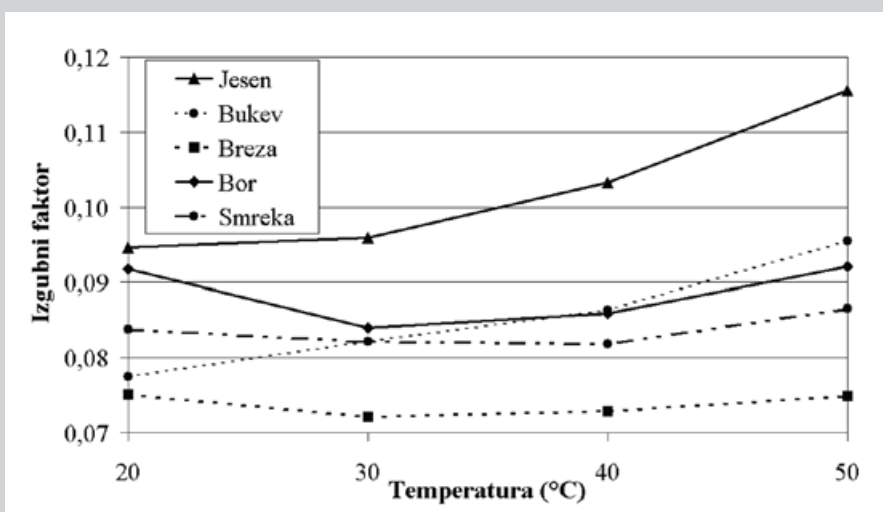
3.1. Vpliv temperature na dielektrične lastnosti lesa

Ugotovili smo, da je dielektrična vrednost lesa naraščala s temperaturo, vendar je bil vpliv relativno majhen (slika 2). Podobno odvisnost je ugotovil Kabir s sod. (2001) in Torgovnikov (1993). Porast dielektrične vrednosti v odvisnosti od temperature lahko pojasnimo s povečanim nihanjem atomov in večjo mobilnostjo dipolov v lesu. Pri povišani temperaturi dipoli pridobijo energijo, ki jim omogoča večjo rotacijo, kar posledično povečuje dielektrično vrednost (Nanassy, 1970). Z naraščajočo frekvenco VF polja je dielektrična vrednost padala (preglednica 2).

Duncanov test mnogoterih primerjav je pokazal, da je bila dielektrična vrednost smrekovine v tangencialni smeri pri temperaturi 20 °C statistično značilno nižja od dielektrične vrednosti pri 30 °C. Pri jesenu je bila ugotovljena statistično značilna razlika med dielektrično vrednostjo v tangencialni



□ **Slika 2.** Dielektrična vrednost lesa v tangencialni smeri v odvisnosti od temperature pri frekvenci 6,3 MHz



□ **Slika 3.** Izgubni faktor lesa v tangencialni smeri v odvisnosti od temperature pri frekvenci 6,3 MHz

□ Preglednica 2. Dielektrične vrednosti lesa v odvisnosti od temperature, frekvenca in smeri

Lesna vrsta in smer	Temperatura (°C)															
	20				30				40				50			
	Frekvenca (MHz)															
	0,1	1,0	6,3	10,0	0,1	1,0	6,3	10,0	0,1	1,0	6,3	10,0	0,1	1,0	6,3	10,0
Dielektrična vrednost																
Smreka - T	3,23	3,01	2,84	2,79	3,42	3,11	2,93	2,89	3,67	3,23	3,02	2,97	3,97	3,31	3,08	3,03
Bor - T	3,91	3,53	3,29	3,24	3,82	3,38	3,17	3,13	4,12	3,47	3,24	3,19	4,60	3,57	3,29	3,23
Bor - R	4,35	3,89	3,63	3,57	5,46	4,57	4,18	4,11	6,11	4,73	4,30	4,20	7,26	4,91	4,38	4,28
Bukev - T	5,27	4,80	4,50	4,44	5,43	4,83	4,52	4,47	6,03	5,12	4,75	4,65	6,82	5,28	4,83	4,74
Jesen - T	5,91	5,07	4,67	4,60	6,38	5,19	4,75	4,67	7,01	5,31	4,85	4,73	8,23	5,53	4,90	4,79
Jesen - R	5,95	5,06	4,66	4,59	6,55	5,25	4,78	4,70	7,33	5,37	4,87	4,75	8,56	5,58	4,92	4,80
Breza - T	4,27	4,01	3,82	3,76	4,46	4,11	3,91	3,87	4,67	4,19	3,98	3,93	4,89	4,25	4,01	3,95
Breza - R	4,92	4,39	4,10	4,03	5,41	4,61	4,26	4,20	6,02	4,77	4,37	4,29	6,97	4,96	4,45	4,36

□ Preglednica 3. Izgubni faktor lesa v odvisnosti od temperature, frekvenca in smeri

Lesna vrsta in smer	Temperatura (°C)															
	20				30				40				50			
	Frekvenca (MHz)															
	0,1	1,0	6,3	10,0	0,1	1,0	6,3	10,0	0,1	1,0	6,3	10,0	0,1	1,0	6,3	10,0
Izgubni faktor																
Smreka - T	0,077	0,050	0,084	0,104	0,115	0,058	0,082	0,102	0,177	0,073	0,082	0,099	0,262	0,096	0,087	0,101
Bor - T	0,128	0,065	0,092	0,112	0,167	0,070	0,084	0,102	0,247	0,089	0,086	0,101	0,358	0,118	0,092	0,104
Bor - R	0,142	0,068	0,093	0,114	0,251	0,097	0,103	0,121	0,380	0,125	0,106	0,121	0,581	0,166	0,115	0,125
Bukev - T	0,109	0,059	0,078	0,103	0,145	0,067	0,082	0,101	0,230	0,090	0,086	0,101	0,342	0,121	0,095	0,107
Jesen - T	0,197	0,084	0,095	0,113	0,258	0,102	0,096	0,112	0,366	0,132	0,103	0,115	0,507	0,173	0,116	0,124
Jesen - R	0,203	0,090	0,096	0,114	0,275	0,108	0,099	0,114	0,395	0,141	0,107	0,118	0,535	0,182	0,120	0,127
Breza - T	0,071	0,044	0,075	0,096	0,104	0,050	0,072	0,091	0,153	0,062	0,073	0,091	0,215	0,077	0,075	0,090
Breza - R	0,127	0,067	0,088	0,107	0,191	0,084	0,089	0,106	0,279	0,108	0,095	0,109	0,388	0,141	0,105	0,115

smeri pri temperaturah 20 in 40 oz. 50 °C. Statistično značilne razlike med dielektričnimi vrednostmi v tangencialni smeri so obstajale tudi pri brezi, in sicer pri temperaturi 20 °C v primerjavi z vrednostmi pri višjih temperaturah. Pri bukvi in boru ni bilo statistično značilnih razlik med dielektrično vrednostjo pri različnih temperaturah.

Izgubni faktor je pri nekaterih lesnih vrstah naraščal s temperaturo (jesen in bukev) pri drugih (breza, bor in smreka) pa se ni bistveno

spreminjal (slika 3 in preglednica 3). Rezultati raziskave so primerljivi z rezultati podobnih raziskav. Torgovnikov (1993) je za smreko ($\rho_0 = 420 \text{ kg/m}^3$, temperatura 20 °C, vlažnost 10 % in frekvenca 0,915 GHz) ugotovil izgubni faktor 0,11; za brezo ($\rho_0 = 600 \text{ kg/m}^3$, temperatura 20 °C, vlažnost 10 % in frekvenca 0,915 GHz) pa 0,10. V tej raziskavi smo ugotovili, da ima smrekovina ($\rho_0 = 419 \text{ kg/m}^3$, temperatura 20 °C, vlažnost 11,8 % in frekvenca 10 MHz) povprečni izgubni faktor 0,099; breza ($\rho_0 = 588 \text{ kg/m}^3$, temperatura 20 °C, vlažnost 12,7 % in

frekvenca 10 MHz) pa 0,096.

3.2. Vpliv usmerjenosti lesnih vlaken na dielektrične lastnosti lesa

Ugotovili smo, da usmerjenost lesnih vlaken vpliva na dielektrično vrednost in izgubni faktor lesa. Dielektrične vrednosti lesa smo ugotavljali v radialni in tangencialni smeri, kar pomeni, da je bilo pri merjenju elektromagnetno polje vzporedno z navedeno smerjo v lesu. V splošnem velja zakonitost, da je $\epsilon_R > \epsilon_T$ in $\delta_R > \tan \delta_T$ (Torgovnikov, 1993). Z

raziskavo smo ugotovili, da je bila pri brezi in boru dielektrična vrednost lesa v radialni smeri višja kot v tangencialni smeri (slika 4). Razlike so bile statistično značilne, medtem ko pri jesenu razlik v dielektrični vrednosti med radialno in tangencialno smerjo ni bilo. Torgovnikov (1993) navaja, da so višje dielektrične lastnosti v radialni smeri posledica orientacije trakovnega tkiva. Poleg tega pa na dielektrične lastnosti v različnih smereh vpliva še delež kasnega lesa, razmerje med velikostjo celic in debelino celične stene ter nepravilnosti pri ureditvi celic (Resnik in sod., 1995).

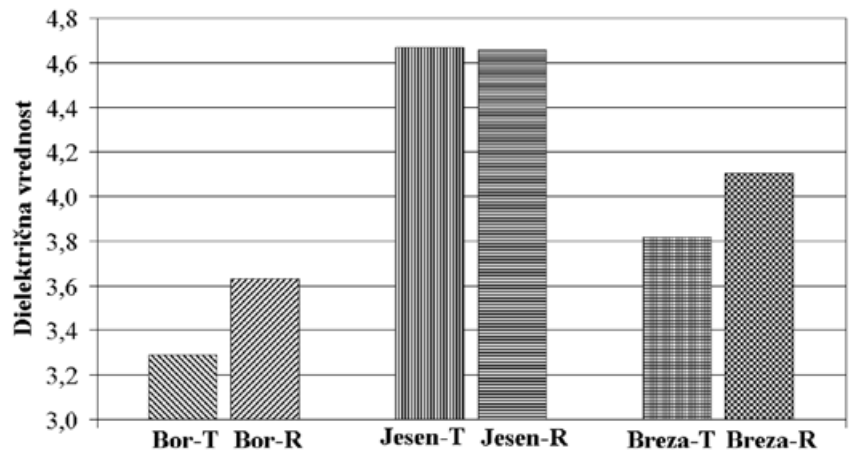
Tudi faktor izgub lesa je bil odvisen od usmerjenosti lesnih vlaken (slika 5). Pri vseh treh lesnih vrstah (bor, jesen in breza) je bil izgubni faktor v radialni smeri večji kot v tangencialni, razlika pa je bila statistično značilna samo pri brezi.

3.3. Vpliv gostote na dielektrične lastnosti lesa

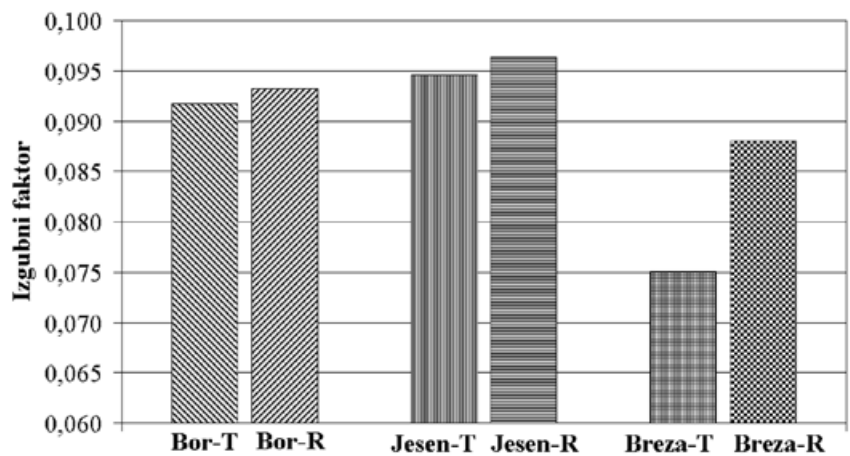
Dielektrična vrednost lesa je naraščala z gostoto, ne glede na vrsto lesa (slika 6). Gostejši lesovi imajo večji delež trdne snovi (celuloza, lignin, hemiceluloze) in ustrezno manjši delež lumnov oziroma praznih prostorov (Resnik in sod., 1995). Ker je dielektrična vrednost celuloze okrog 6, lignina okrog 4, zraka pa le 1 (Torgovnikov, 1993), se dielektrična vrednost povečuje z naraščanjem deleža teh lesnih substanc (in posledičnim zmanjševanjem deleža praznih prostorov) v enoti prostornine lesa. Vpliv gostote na izgubni faktor lesa je bil zanemarljiv in statistično neznačilen.

3.4. Faktor intenzivnosti segrevanja

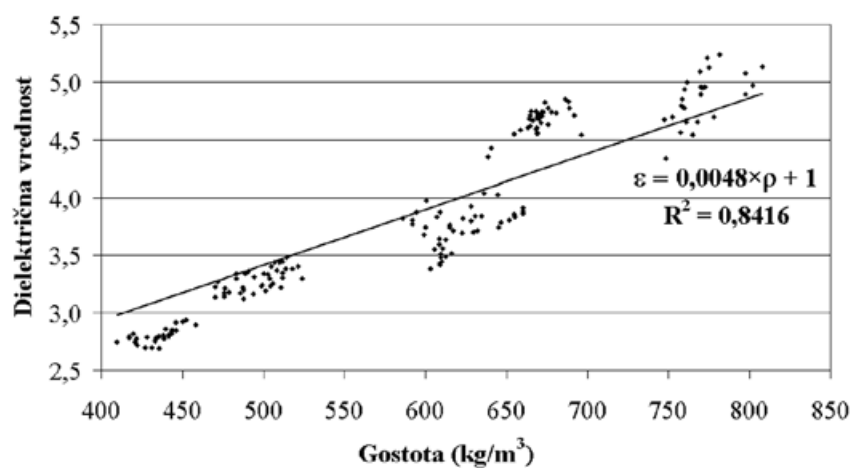
Faktor intenzivnosti segrevanja (ϵ'') je produkt obeh osnovnih dielektričnih



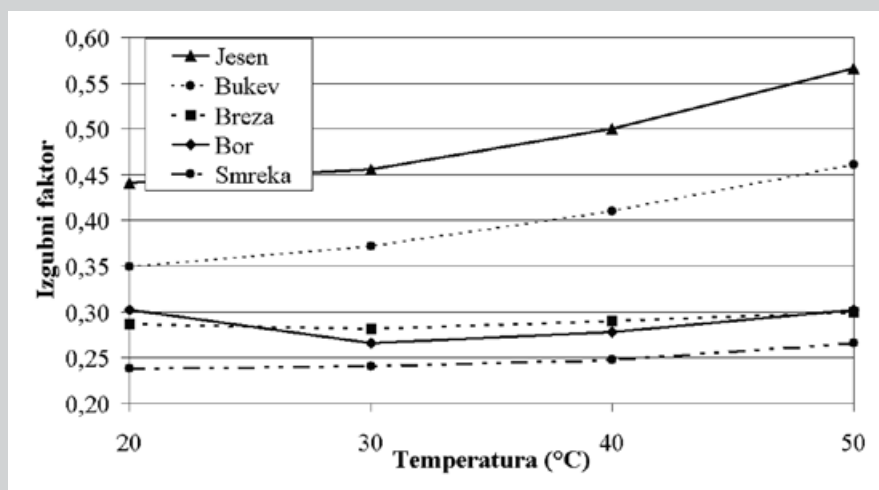
□ Slika 4. Dielektrična vrednost lesa v radialni (R) in tangencialni (T) smeri pri frekvenci 6,3 MHz in temperaturi 20 °C



□ Slika 5. Izgubni faktor lesa v radialni (R) in tangencialni (T) smeri pri frekvenci 6,3 MHz in temperaturi 20 °C



□ Slika 6. Dielektrična vrednost lesa v tangencialni smeri v odvisnosti od gostote pri temperaturi 20 °C, vlažnosti 12 % in frekvenci 6,3 MHz



□ Slika 7. Faktor intenzivnosti segrevanja lesa v tangencialni smeri v odvisnosti od temperature pri frekvenci 6,3 MHz

lastnosti lesa (enačba 3), zato nanj vplivajo podobni dejavniki kot na dielektrično vrednost in izgubni faktor (Resnik in sod., 1995).

$$\epsilon'' = \epsilon \times \tan \delta \quad (3)$$

Faktor intenzivnosti segrevanja neposredno vpliva na segrevanje lesa v VF polju – višji ϵ'' pomeni hitrejše oziroma intenzivnejše segrevanje. V raziskavi smo ugotovili, da je ϵ'' za jesen in bukev naraščal v odvisnosti od temperature (slika 7), pri drugih lesnih vrstah pa je bil vpliv zanemarljiv. To bi v praksi pomenilo, da bi se jesen in bukev v VF polju pri višjih temperaturah intenzivneje segrevala, vendar moramo upoštevati tudi vpliv spreminjanja vlažnosti lesa med segrevanjem na dielektrične lastnosti lesa. Vlažnost namreč pada, ker se les med segrevanjem suši, zato se zaradi zmanjšanja vlage v lesu ϵ'' tudi zmanjša in izniči ali preseže pozitivni vpliv, ki ga ima na ϵ'' naraščajoča temperatura.

4. Sklepi

Z raziskavo smo ugotovili, da sta dielektrična vrednost lesa (ϵ) in izgubni faktor ($\tan \delta$) naraščala s temperaturo, vendar je bil vpliv relativno majhen. Dielektrična vrednost je bila pri brezi in boru v radialni smeri večja kot v tangencialni smeri. Med dielektrično vrednostjo in gostoto lesa je bila ugotovljena pozitivna linearna odvisnost. Gostejši lesovi imajo namreč večji delež trdne snovi z višjo dielektrično vrednostjo. Faktor intenzivnosti segrevanja, ki neposredno vpliva na segrevanje lesa v VF polju, je pri jesenu in bukvi naraščal v odvisnosti od temperature, pri brezi, boru in smreki pa je bil vpliv temperature zanemarljiv. □

literatura

1. Agilent Technologies. 2000. Agilent 16451B Dielectric test fixture, Operation and service manual, Agilent part No. 16451-90020, Printed in Japan, October 2000: 138 s.
2. Ay N., Sahin H. 2004. Dielectric constant of Turkish timbers in the longitudinal direction at a 98-GHz frequency. Forest Products Journal, 54, 10: 65-68
3. James W.L. 1977. Dielectric behaviour of Douglas-fir at various combinations of temperature, frequency, and moisture content. Forest Products Journal, 27, 6: 44-48
4. Jošt M. 2005. Vpliv vlažnosti na dielektrične lastnosti lesa. Les, 57, 7-8: 251-253
5. Jošt M., Resnik J., Šernek M. 2004. Vpliv temperature termične obdelave na dielektrične lastnosti lesa. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 73, 1: 123-135
6. Kabir M.F., Daud W.M., Khalid K., Sidek H.A.A. 1998a. Dielectric and ultrasonic properties of rubber wood. Effect of moisture content, grain direction and frequency. Holz als Roh- und Werkstoff, 56, 4: 223-227
7. Kabir M.F., Daud W.M., Khalid K., Sidek H.A.A. 1998b. Effect of moisture content and grain direction on the dielectric properties of rubber wood at low frequencies. Holzforschung, 52, 5: 546-552
8. Kabir M.F., Daud W.M., Khalid K.B., Sidek H.A.A. 2001. Temperature dependence of the dielectric properties of rubber wood. Wood and Fiber Science, 33, 2: 233-238
9. Makoviny I. 2000. Dielectric and electromagnetic characteristics of beech wood. Wood Research - Dreversky Vyskum, 45, 3: 23-34
10. Nanassy A. Z. 1970. Overlapping of dielectric relaxation spectra in oven-dry yellow birch at temperature from 20 to 100 °C. Wood science and technology, 4: 104-121
11. Resnik J., Berčič S., Cikač B. 1995. Visokofrekvenčno segrevanje in lepljenje lesa. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo: 109 s.
12. Sahin H., Ay N. 2004. Dielectric properties of hardwood species at microwave frequencies. Journal of Wood Science, 50, 4: 375-380
13. Torgovnikov G. I. 1993. Dielectric properties of wood and wood based materials. Berlin, Springer - Verlag: 195 s.

Popravek

Članek Sistemski pristop v uvajanju strategije inovativnosti - primer lesne industrije avtorjev Boruta Likarja in Petra Faturja, ki je bil objavljen v prejšnji številki revije Les (1-2/2007, str. 4-13) je bil pomotoma okarakteriziran kot strokovni članek. Pravilna oznaka je originalni znanstveni članek.

Izpiranje bakrovih učinkovin iz lesa. III del: Vpliv izhodiščne vlažnosti lesa

Leaching of copper biocides from wood. Part III: Influence of initial wood moisture content

avtor **Miha HUMAR**, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo, Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana, tel: +386(0)14231161, faks: +386(0)14235035, e-pošta: miha.humar@bf.uni-lj.si

izvleček/Abstract

Namen prispevka je pokazati, kako vlažnost lesa vpliva na mokri navzem in vezavo baker-etanolaminskih zaščitnih pripravkov. Ti pripravki postajo vedno bolj pomembna rešitev za zaščito lesa v tretjem in četrtem razredu izpostavitve. Z namenom določiti optimalno vezavo v les, smo uravnovešene smrekove vzorce ($u = 0, 10, 14$ ali 31%) vakuumsko impregnirali z dvema različnima baker-etanolaminskima pripravkoma, dveh različnih koncentracij ($c_{Cu} = 0,5$ ali $0,1\%$) in jim določili mokri navzem. Po štiritedenski fiksaciji smo vzorce izprali v skladu z modificirano standardno metodo (SIST EN 1250). Ugotovili smo, da so baker etanolaminski pripravki najbolje prodrli v vzorce z vlažnostjo okoli 10% , najslabše pa v tiste z vlažnostjo okoli točke nasičenja celičnih sten. Po drugi strani se je največ bakrovih aktivnih učinkovin izpralo iz smrekovine z vlažnostjo 10% , najmanj pa iz tiste, ki je imela vlažnost okoli 31% .

The purpose of this contribution is to elucidate the influence of wood moisture content on retention of preservative solution and fixation of

copper-ethanolamine based wood preservative solutions. These preservatives are becoming the most important solution for preservation of wood in third and fourth use class. In order to elucidate optimal fixation, conditioned ($u = 0, 10, 14$ or 31%) Norway spruce wood specimens were impregnated with two different copper-ethanolamine based preservative solutions of two different concentrations ($c_{Cu} = 0,5$ or $0,1\%$) and leached according to modified EN 1250 procedure. The highest retention of preservative solution was determined at specimens with moisture content of 10% , and the lowest one at spruce wood with moisture content around 31% . On the other hand, the highest copper leaching was determined at specimens that contain 10% of moisture and the lowest one at spruce blocks with the highest moisture content.

Ključne besede: bakrov(II) sulfat, etanolamin, izpiranje, vezava, lesna vlažnost, smreka

Keywords: copper(II) sulphate, ethanolamine, leaching, fixation, wood moisture content, spruce

Uvod

Pred kotelsko impregnacijo moramo les bolj ali manj posušiti, saj voda v celičnih lumnih onemogoča prodiranje zaščitnih pripravkov v les (Lebow *et al.*, 1996). Pri tem pa se postavlja vprašanje, do kolikšne mere moramo posušiti les pred impregnacijo, da zagotovimo optimalno prodiranje, vezavo in učinkovitost zaščitnih pripravkov. Kot kriterij za določanje optimalne vlažnosti lesa pred impregnacijo, se najpogosteje uporablja mokri navzem in globina prodora aktivnih učinkovin (Usta, 2004). Večina proizvajalcev zaščitnih pripravkov priporoča, da je vlažnost lesa pred impregnacijo nižja od točke nasičenja celičnih sten (Anonimus, 2000). Kumar in Morrell (1989) sta najboljšo prodiranje pripravkov CCA določila pri vlažnostih lesa okoli 18% . V literaturi pa ni mogoče zaslediti podatkov o vplivu vlažnosti lesa na vezavo oziroma izpiranje baker-etanolaminskih pripravkov iz lesa. Kompleksi bakra in etanolamina se v les vežejo prek hidroksilnih in karboksilnih funkcionalnih skupin (Zhang

in Kamdem, 2000). Na ta mesta se absorbira tudi voda, tako da si voda in baker-etanolaminski kompleksi konkurirajo za ista reakcijska mesta, kar bi lahko vplivalo na vezavo teh pripravkov v les. Optimalna vlažnost lesa za impregnacijo je pomembna tudi z vidika uporabnikov, saj za čezmerno sušenje lahko porabimo preveč energije ali časa, kar se na koncu kaže v ekonomičnosti celotnega procesa.

Materiali in metode

Priprava zaščitnih pripravkov

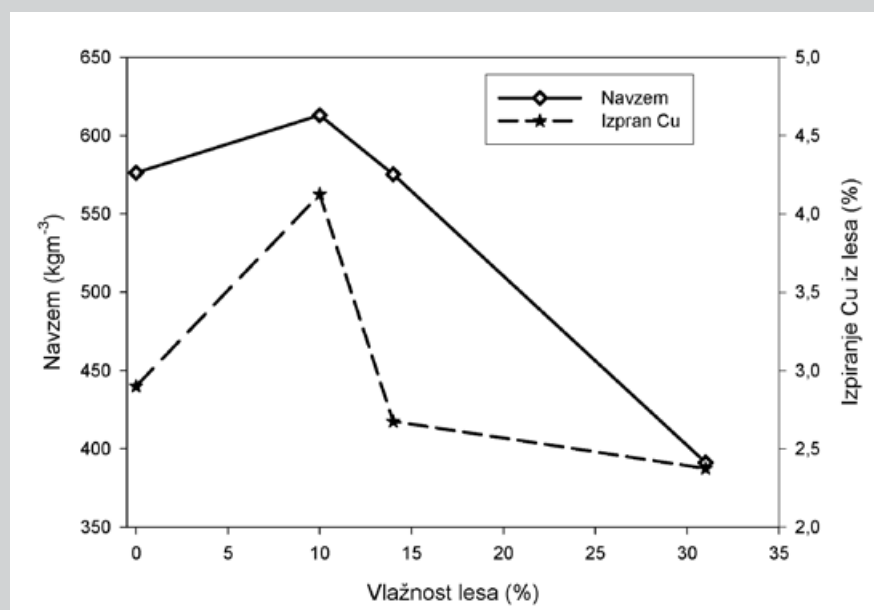
Poizkus je bil izveden z vodotopnimi pripravki na osnovi bakrovega(II) sulfata in etanolamina. Koncentracija elementarnega bakra v pripravkih je znašala 0,5 % (visoka) ali 0,1 % (nizka). Molsko razmerje med bakrom in etanolaminom je bilo v vseh formulacijah konstantno (Cu : EA = 1 : 6). Prvi tip pripravkov (CuE) je vseboval le modro galico in etanolamin, medtem ko je drugi tip pripravkov (CuEO) poleg omenjenih sestavin vseboval še oktanojsko kislino. Molsko razmerje med bakrom, borom ter oktanojske kislino je bilo 1 : 1 : 1.

Priprava in uravnotežanje vzorcev

Vzorci dimenzij 1,5 × 2,5 × 5,0 cm³ so bili izdelani iz beljave smrekovine (*Picea abies Karst*). Pred impregnacijo smo vzorce tri tedne uravnovešali v komorah z izbrano relativno zračno vlažnostjo, ki smo jo dosegli z nasičenimi vodnimi raztopinami izbranih soli (preglednica 1). Določili smo naslednje relativne zračne vlažnosti: 33, 66 ter 100 %. Poleg tega smo uporabili še absolutno suhe vzorce, ki jih nismo uravnovešali v komorah, temveč smo jih pred impregnacijo posušili (103 °C) v laboratorijskem sušilniku Kambič.

□ **Preglednica 1.** Relativna zračna vlažnost in ravnovesna vlažnost smrekovine nad nasičenimi vodnimi raztopinami različnih soli (Schneider, 1960)

Nasičena raztopina soli	Relativna zračna vlažnost (%)	Vlažnost smrekovih vzorcev (%)
MgCl ₂	33	10
NaNO ₂	66	14
/	98-100	31



□ **Slika 1.** Vpliv lesne vlažnosti na navzem in izpiranje baker-etanolaminskih pripravkov

□ **Preglednica 2.** Vpliv izhodiščne vlažnosti lesa na navzem baker-etanolaminskih pripravkov v vakuumsko impregnirano beljavo smrekovine

Zaščitni pripravek	Koncentracija	Vlažnost lesa pred impregnacijo (%)			
		0	10	14	31
		Navzem zaščitnih pripravkov (kg/m ³)			
CuE	nizka	577	570	590	413
	visoka	581	627	591	393
CuEO	nizka	557	623	533	354
	visoka	590	632	587	405

Impregnacija vzorcev

Uravnovešeni vzorci so bili zaščiteni v skladu s standardnim vakuumskim postopkom (ECS, 1996). Mokri navzem je bil določen gravimetrično. Zaščitene vzorce smo nato štiri tedne

sušili, in sicer: prvi teden v zaprti, drugi in tretji teden v polzaprti in četrti teden v odprti komori ter na ta način simulirali naravno sušenje.

Izpiranje

Izpiranje bakrovih učinkovin je potekalo v skladu z modificirano standardno laboratorijsko metodo SIST ENV 1250 (ECS, 1994). Čela vzorcev so bila zatesnjena s parafinom. V čašo so bili zloženi po trije vzorci, impregnirani z istim pripravkom, obteženi in preliti s 300 ml destilirane vode. Za vsak zaščitni pripravek in koncentracijo so bile uporabljene tri čaše (devet vzorcev). Mešanje vode v čašah je zagotavljal linearen laboratorijski stresalnik (55 min^{-1}). V desetih dneh smo vodo v čašah sedemkrat zamenjali. V zbranih izpirkih smo na koncu z atomsko absorpcijsko spektroskopijo (AAS) (Varian Spectra AA Duo FS240) določili vsebnost izpranega bakra.

Rezultati in razprava

Vlažnost vzorcev je imela znaten vpliv na mokri navzem baker-etanolaminskih pripravkov. Najvišji navzem smo določili pri vzorcih z vlažnostjo 10 % (613 kg m^{-3}). V bolj suhe ali bolj vlažne vzorce je prodrlo manj vodnih raztopin. Pri absolutno suhih vzorcih so bile vrzeli v celični steni verjetno premajhne in zato so pripravki težje prodrli v celično steno, kot pri nekoliko bolj vlažnem lesu (Usta, 2004). Po drugi strani so vzorci, ki so imeli celične stene že nasičene z vodo ($u = 31 \%$), lahko vpili manjšo količino pripravkov (391 kg m^{-3}), kot bolj suhi vzorci, saj je celične stene že zapolnila voda (slika 1, preglednica 1). Ta rezultat potrjuje, da med kotelsko-vakuumsko impregnacijo zaščitni pripravki ne prodrejo le v lumne, temveč penetrirajo tudi v celične stene.

Poleg vlažnosti je tudi koncentracija pripravkov vplivala na mokri navzem, medtem ko vpliva sestave na retencijo ni mogoče potrditi (preglednica 2). V vseh primerih so pripravki z višjo koncentracijo aktivnih učinkovin nekoliko boljše prodrli v les kot pripravki

z nižjo koncentracijo. Razloga za to sta dva. Etanolamin zniža površinsko napetost zaščitnih pripravkov, zato pripravki z večjim deležem etanolamina lažje prodirajo v les kot tisti z nižjo. Poleg tega etanolamin lahko raztaplja smolo, ki se je v pripravkih, ki vsebujejo več etanolamina, bolj stopila in s tem omogočila zaščitnemu pripravku, da je v les prodiral tudi prek sproščenih smolnih kanalov (Humar in Pohleven, 2006).

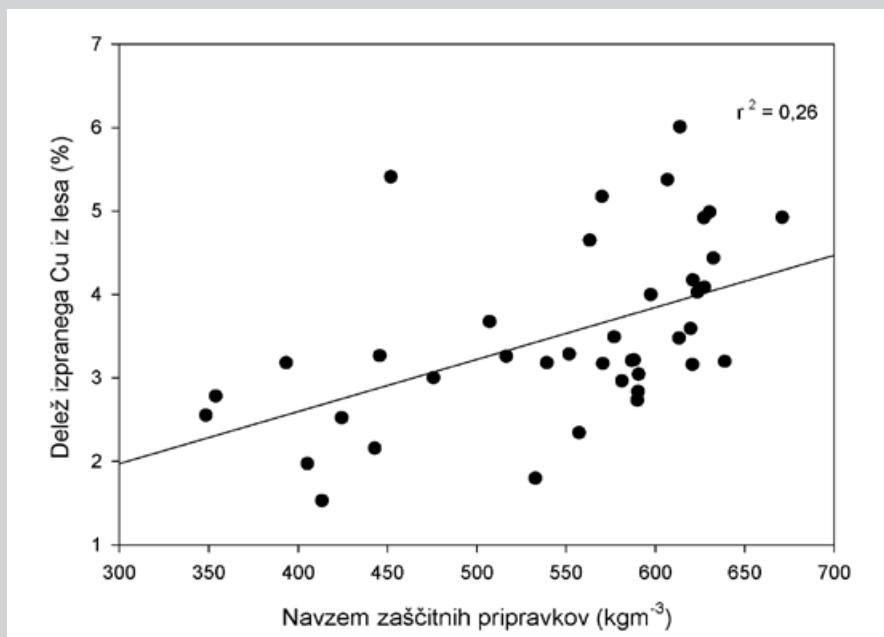
Vlažnost vzorcev ni vplivala le na impregnabilnost temveč tudi na vezavo baker-etanolaminskih pripravkov (slika 1). Najintenzivnejše izpiranje

smo v skoraj vseh primerih določili pri vzorcih z vlažnostjo 10 %. Pri teh vzorcih smo določili tudi najvišji navzem zaščitnih pripravkov, kar prvi hip nakazuje na povezanost med mokrim navzemom in učinkovitostjo vezave. Ko pa smo med seboj primerjali navzeme posameznih vzorcev in pripadajoče podatke o izpiranju, smo ugotovili, da med tema dvema spremenljivkama ni statistično značilne povezave ($r = 0,26$) (slika 2).

Vezava baker-etanolaminskih raztopin v absolutno suho smrekovino je bila primerljiva s fiksacijo v vzorcev z vlažnostjo med 14 in 31 % kljub temu,

□ **Preglednica 2.** Vpliv izhodiščne vlažnosti lesa na izpiranje bakrovih učinkovin iz impregnirane beljave smrekovine

Zaščitni pripravek	Koncentracija	Vlažnost lesa pred impregnacijo (%)			povprečje	
		0	14	31		
Delež izpranega Cu iz lesa (%)						
CuE	nizka	3,5%	3,2%	2,7%	1,5%	2,7%
	visoka	3,0%	4,9%	3,0%	3,2%	3,5%
CuEO	nizka	2,3%	4,0%	1,8%	2,8%	2,7%
	visoka	2,8%	4,4%	3,2%	2,0%	3,1%



□ **Slika 2.** Povezanost med mokrim navzemom in izpiranjem bakrovih učinkovin iz smrekovega lesa, impregniranega z baker-etanolaminskimi pripravki

da smo pri absolutno suhih vzorcih dosegli višje navzeme zaščitnih pripravkov kot pri vzporednih vzorcih z vlažnostjo med 14 in 31 % (slika 2, preglednica 2).

Izpiranje iz vzorcev, uravnovešenih pri višjih relativnih zračnih vlažnostih, je bilo manj intenzivno kot pri vzorcih, ki so vsebovali 10 % vlage. Pri višjih vlažnostih je v pripravke prodrlo manj zaščitnih pripravkov, zato je bilo za vezavo na voljo več funkcionalnih skupin. Vendar le z nižjim navzemom ne moremo v celoti pojasniti boljše vezave, saj je bilo že omenjeno, da med tema parametroma ni značilne povezave (slika 2). Verjetno je glavni razlog za to boljšo vezavo enakomernjša mikroporazdelitev aktivnih učinkovin. Do enakomernjše porazdelitve je prišlo zato, ker so bile ob impregnaciji celične stene delno že zapolnjene z vodo in so se aktivne spojine po impregnaciji lahko lažje difundirale globlje v celično steno in so se zato enakomernje razporedile, kar se kaže tudi v boljši vezavi v les (Humar *et al.*, 2006).

Če med seboj primerjamo podatke o izpiranju in vlažnostjo lesa, vidimo, da med njimi ni linearne povezave. Najboljšo vezavo smo dosegli pri najbolj vlažnih vzorcih, kar zavrača hipotezo o konkuriranju vode in baker-etanolaminskih kompleksov za ista reakcijska mesta na funkcionalnih skupinah lesa. To dejstvo dobro sovпада tudi s podatki o higroskopičnosti lesa, zaščitnega s temi pripravki. Sorpcijska in adsorpcijska krivulja pri impregniranem lesu sovпада s krivuljo pri nezaščitenem lesu z izjemo najvišje zračne vlažnosti (Humar, 2006), kar nakazuje, da so OH skupine večinoma proste.

Če kot kriterij upoštevamo učinkovitost vezave in mokri navzem, eksperimentalni podatki nakazujejo, da je optimalna vlažnost lesa za

impregnacijo z baker-etanolaminskimi pripravki med 14 % in 20 %. Pri nižjih vlažnostih lesa dosežemo slabšo vezavo, pri višjih pa prenizek navzem. Ta vlažnost ustreza tudi v ekonomskem pogledu, saj to ciljno vlažnost smrekovine lahko dosežemo že s konvencionalnim sušenjem.

Poleg vlažnosti lesa je na izpiranje bakrovih učinkovin vplivala tudi sestava in koncentracija zaščitnih pripravkov. Na splošno so se pripravki z nižjo koncentracijo aktivnih učinkovin bolje vezali v les kot pripravki višje koncentracije, ne glede na uporabljen postopek zaščite ali uporabljeno lesno vrsto. Iz smrekovine, vakuumsko impregnirane s pripravkom CuE visoke koncentracije, se je v povprečju izpralo 3,5 % bakra, iz vzorcev, ki so bili zaščiteni z istim pripravkom CuE, le da je bil bolj razredčen, pa kar 23 % manj bakrovih spojin (2,7 %). Dodatek oktanojske kisline je v raztopinah višje koncentracije izboljšal vezavo bakrovih učinkovin v les. Glavna razloga za izboljšano vezavo sta hidrofobno delovanje oktanojske kisline in nastanek novih, bolj stabilnih kompleksov med oktanojsko kislino, etanolaminom in bakrom (Humar in Pohleven, 2006). Dodatek oktanojske kisline v pripravkih nizke koncentracije ni vplival na vezavo (preglednica 3). Verjetno je bila koncentracija oktanojske kisline v tem primeru prenizka in hidrofobnost te kisline ni prišla do izraza (Humar *et al.*, 2003).

Sklep

Vlažnost lesa ima pred impregnacijo velik vpliv na prodiranje in vezavo baker-etanolaminskih zaščitnih pripravkov. Najvišji navzem smo določili pri vzorcih z vlažnostjo 10 %, najnižjega pa pri smrekovini z vlažnostjo 31 %. Najslabšo vezavo v smrekov les smo določili pri vzorcih z vlažnostjo 10 %, najboljšo pa pri vlažnosti lesa

literatura

1. **Anonimus, 2000.** Technisches Merkblatt – Wolmanit CX-10, Dr. Wolman, Sinzheim, 15
2. **European Committee for Standardization, 1994.** Wood preservatives – Methods for measuring losses of active ingredients and other preservative ingredients from treated timber – Part 2: Laboratory method for obtaining samples for analysis to measure losses by leaching into water or synthetic sea water. ENV 1250. Bruselj
3. **European Committee for Standardization, 1996.** Wood preservatives; Determination of the toxic values against wood destroying basidiomycetes cultured on agar medium. EN 113. Bruselj
4. **Humar, M., 2006.** Sorpcijske lastnosti lesa, zaščitenega s pripravki na osnovi bakra in etanolamina. Les, 58: 348-352
5. **Humar, M., Pohleven, F., 2006.** Izpiranje bakrovih učinkovin iz lesa. I del: Vpliv drevesne vrste, postopka zaščite in koncentracije baker-etanolaminskih zaščitnih pripravkov. Les, 58: 312-316
6. **Humar, M., Pohleven, F., Petrič, M., 2006.** Mikroporazdelitev bakrovih pripravkov v razkrojenem impregniranem lesu. Les, 58: 228-232
7. **Humar, M., Pohleven, F., šentjerc, M., Veber, M., Razpotnik, P., Pogni, R., Petrič, M., 2003.** Performance of waterborne Cu(II) octanoate/ethanolamine wood preservatives. Holzforschung, 57: 127-134
8. **Kumar, S., Morrell, J.J., 1989.** Moisture content of western hemlock: influence on treatability with chromated copper arsenate Type C. Holzforschung, 43: 279-280
9. **Lebow, S.T., Morrell, J.J., Milota, M.R., 1996** Western wood species treated with chromated copper arsenate: effect of moisture content. Forest products journal, 46: 67-70
10. **Schneider, A., 1960.** Diagramme zur Bestimmung der relativen Luftfeuchtigkeit. Holz als Roh- und Werkstoff, 18: 269-274
11. **Usta, I., 2004.** The Effect of Moisture Content and Wood Density on the Preservative Uptake of Caucasian fir (*Abies nordmanniana* (Link) Spach) Treated with CCA. Turkish journal of agriculture and forestry, 28: 1-7
12. **Zhang, J., Kamdem, D.P., 2000.** Interaction of copper-amine with southern pine. Wood and fiber science, 32: 332-339

med 14 in 31 %. Ob upoštevanju navzema in vezave v les smo določili, da je optimalna vlažnost lesa pred impregnacijo z baker-etanolaminskimi pripravki med 14 in 20 %.

Zahvala

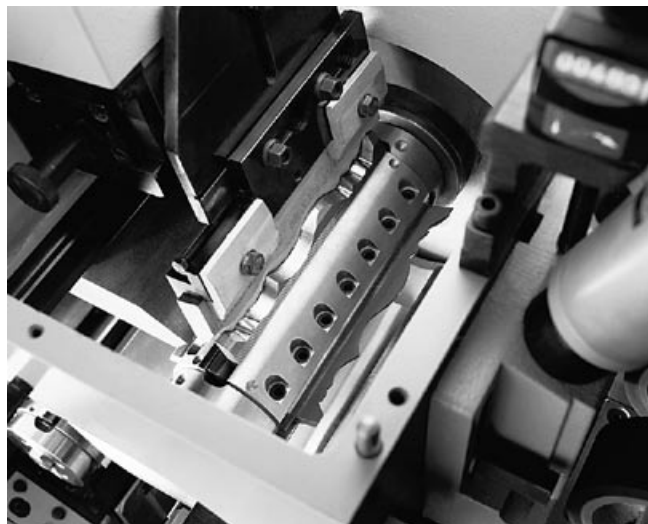
Raziskavo je omogočila Agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije s financiranjem projektov L4-6209-0481 in L4-7163-0481. Borutu Kričejcu, dipl.inž.les., se zahvaljujem za uravnovešanje vzorcev, Danielu Žlindri iz Gozdarskega inštituta Slovenije pa se želim zahvaliti za opravljene laboratorijske analize. □

Ustvarimo si prednost – skupina WEINIG na LIGNA 2007

Z geslom “Ustvarimo si prednost. WEINIG”, bo Weinig predstavil celotno strokovno znanje na področju obdelave masivnega lesa na letošnjem strokovnem sejmu, ki se bo odvijal od 14. do 17. maja v Hannoveru. Na več kot 3.000 m² bo predstavil stroje, sisteme in servisno dejavnost za najkvalitetnejšo obdelavo masivnega lesa iz sedmih področij stroke in sicer: izdelavo oken, kon-strukcije v lesu, skobljanje in žaganje, izdelavo pohištva in notranje opreme, polaganje podov in umetnost kot tudi servisno dejavnost. Vsi člani skupine bodo predstavili svojo paletu izdelkov z najnovejšo tehnologijo in inovativnimi poudarki.

Tehnologija, ki prestavlja meje v obdelavi masivnega lesa, izdelana v Tauberbischofsheimu

Starševska firma iz Tauberbischofsheima v Nemčiji se ponša s celo paletu stalno razvijajočih JIT skobeljnih strojev. Ta tehnologija za proizvodnjo po načelu Just In Time je unikatna v svetu in brez primere na trgu. Od novega vstopnega modela Powermat 400, ki ponuja idealno rešitev za manjša podjetja vse do najzmogljivejšega stroja Powermat 2000XL – inovativna tehnologija ki je lahko uporabna na vseh področjih trga – od tehnologije za obrtnike vse do proizvodnje stavbnega lesa. Pri celot-



□ WEINIG Powermat 2000

nem repertoarju skobeljnih strojev je na voljo PowerLock tehnologija za vpenjanje orodij v navezi s kontrolo PowerCom, ki omogoča nastavitve stroja v nekaj minutah in močno poveča kvaliteto orodja. Celoten specter že preizkušene in testirane WEINIG skobeljne tehnologije bo na voljo za ogled na sejmu LIGNA, in sicer s prikazom širokega razpona univerzalnih možnosti uporabe na vseh področjih stroke.

Nadaljnji poudarki iz Tauberbischofsheima bodo vključevali profilni večstopenjski stroj CONTUREX in nov WEINIGOV procesni večstopenjski stroj za izdelavo oken. S Powermatom 500, dizajniranim predvsem za izdelavo oken, novim Unicontrol 15 in Unirex 2000, bo WEINIG na sejmu LIGNA predstavil kompletno tovarno za izdelavo oken. UNIREX 2000 je popolnoma nov dodatek v proizvodnem programu skupine WEINIG. Unirex 2000 je CNC-voden vrtni večstopenjski stroj z integriranimi čelilniki za kompletno obdelavo vrtnja in profiliranja okenskih in vratnih elementov. Individualno nastavljivi CNC vodeni okviri omogočajo kompletno obdelavo ploskovnih elementov, ki so med obdelavo fiksirani s sponami iz vseh strani. Šele ko je postopek vrtnja končan, sledi faza vzdolžnega profiliranja, kar se odraža v precejšnjem povečanju kvalitete izdelave.

CONTUREX bodo prvič predstavili kot stroj v proizvodnji oken z robotskim podajanjem. Popolnoma nov dodatek v programu je dvojno polnjenje stroja med obdelavo, kar se odraža v precejšnjem povečanju produktivnosti. Od pohištva do oken – visoko fleksibilen CNC stroj lahko proizvede skoraj vse izdelke v spektru obdelave izdelkov iz masivnega lesa brez človeškega poseganja. Podajalni robot zazna obdelovance z uporabo video kamere in jih podaja v proizvodni sistem z največjo mero natančnosti. Med obdelavo stroj direktno krmilijo črtne kode na obdelovancu.

Weinig ponuja kompleten periferni sistem za celoten proizvodni program strojev, ki ga je mogoče prilagoditi posameznim zahtevam kupca. Ta vsebuje področja kot

so proizvodnja orodja in merjenje orodja. WEINIG bo na sejmu predstavil brusilne stroje iz serije Rondamat, OptiControl merilno mizo za izmere orodja, vse do stroja za izdelavo šablon za neodvisne proizvajalce profilnih orodij.

Kot specialist za visoko zmogljive poravnalne stroje bo podjetje WACO, švedska podružnica WEINIG AG, predstavilo stroj Hydromat 5000 kot kompakten lamelni poravnalni stroj. Stroj je opremljen z plavajočimi vertikalnimi vreteni. WACO bo na LIGNI predstavil tudi vodilni model Powermat 6000 s PowerLock tehnologijo za menjavo orodja. Stroj lahko dela s podajalno hitrostjo do 1000 m/min. Proizvodni program firme WACO vključuje tudi tračne žagalne stroje v enojni in dvojni izvedbi. Na tem področju bo švedska firma predstavila tračni žagalni stroj BKS s hitrostjo podajanja do 40 m/min in višino obdelovanca do 370 mm.

Optimizacija lesa za povečan dobiček

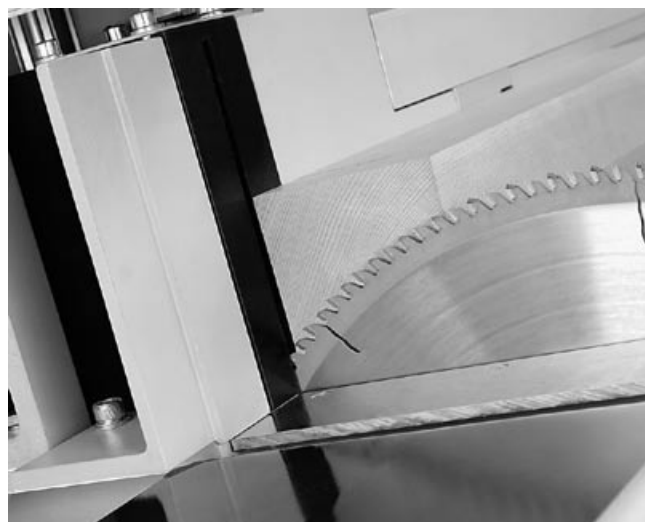
Od strehe do tal se uporaba lesa veča in v luči povišanih cen surovin so proizvodna podjetja prisiljena nabavljene surovine kar najbolje izkoristiti. Ena od poti za doseg tega cilja je optimizacija lesa, s čimer se lahko prihrani več kot 8 % surovine. Specialista za optimizacijo v okviru Skupine WEINIG sta podjetji RAIMANN in DIMTER, ki nudita cello vrsto rešitev za proces, ki proizvajalcem omogoča zvečati izkoristek, kar se direktno izrazi v povečanem dobičku. RAIMANN, Weinigov ekspert za optimizacijo razžagovanja, bo predstavil SpeedRip 600, večlistni krožni žagalni stroj nove generacije za obdelavo več kot 20 plošč na minuto. Stroj je opremljen z mehanizmom za vstavljanje in odzemanje obdelovancev, primernim za to delo. Tim iz Freiburga bo nadalje predstavil novost v obliki večlistnega

krožnega žagalnega stroja ProfiRip KR 390 – nov model v preizkušeni seriji KR s tremi nastavljivimi žaginimi listi in sistemom TimberMax, ki zagotavlja maksimalen izkoristek lesa z dolžinsko ali kvalitativno optimizacijo. Stroj ProfiRip KM 310 M pa je opremljen s celo serijo tehničnih inovacij, kot je vključen program RipAssist za širinsko optimizacijo, ki skrbi za kar največji izkoristek lesa. Stroj za razžagovanje FlexiRip bo predstavljen v kombinaciji z podmiznim žagalnim strojem za razžagovanje FlexiCut in projekcijskim sistemom FlexiProject. Ta omogoča predstavitev vsake 2-D CAD oblike pri izbiri. Velik razpon dodatne opreme omogoča FlexiRipu ekstremno prilagodljivost in tako je posebno primeren za majhna in srednje velika podjetja.

WEINIGOVA podružnica DIMTER predstavlja OptiCut S 90 Speed z novo drsno napravo za maksimalne hitrosti do 260 m/min. Stroj bo prikazan v povezavi z podajalno mehanizacijo, ki zagotavlja visoko dnevno kapaciteto z pomembnim zmanjšanjem individualnega vpliva upravljalcev na zmogljivosti. Stroj lahko razpozna vsak obdelovanec v proizvodni verigi z uporabo nalepk. DIMTER bo predstavil tudi OptiCut 200 Elite – stroj iz serije z unikatnim VarioSpeed podajalnim sistemom in OptiCut 450 FJ+, visoko zmogljiv čelilnik, namenjen dolžinskemu spajanju, ki lahko podaja tudi ekstremno kratke obdelovance v nadaljnji proces obdelave varno tudi pri ekstremno velikih dnevniških kapacitetah. Med delom bo na Ligni v živo prikazana tudi panelna stiskalnica ProfiPress L 2500 HF. DIMTER bo dokazal, da je na tem ekstremno prilagodljivem stroju možna izdelava panelov izstopajoče kvalitete. Za dodatek različnim strojem, ki jih ponuja Skupina WEINIG, bo na sejmu predstavljena še zanimiva programska rešitev FlowControl®- Technology, ki omogoča povečano kontrolo nad proizvodni procesom.



□ RAIMANN FlexiRip + FlexiCut

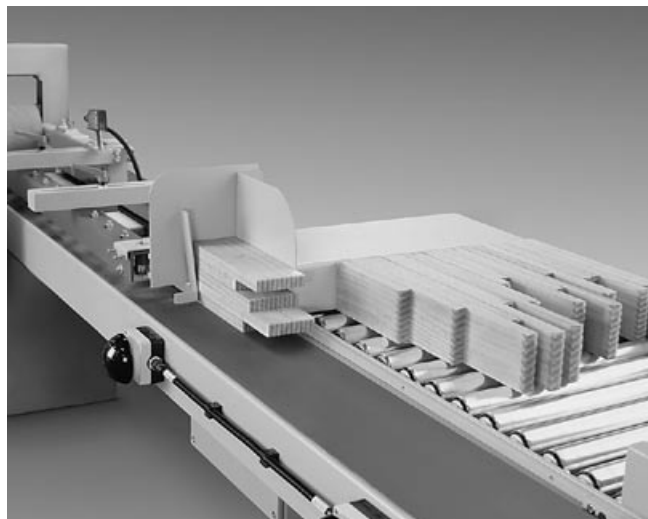


□ DIMTER OptiCut 90 S

Nove linije za zobato spajanje za vsa proizvodna področja

V Skupini WEINIG je GRECON proizvajalec visoko zmogljivih linij za spajanje lesa. GRECON bo v Hannoveru predstavil kompletno linijo za spajanje lesa CombiPact za obdelavo vertikalnih in horizontalnih profilov. S tem univerzalnim, popolnoma avtomatskim sistemom GRECON zadovoljuje vse zahteve za najkvalitetnejšo obdelavo na področju obdelave masivnega lesa. Ali vertikalno, pozitiv/negative, izmenično ramena ali polramensko spajanje, vse je možno. Stroj z dvema rezkalnima glavama, ki sta postavljeni nasproti, zagotavlja veliko kapaciteto in visoko hitrost. Posebne tehnične inovacije vključujejo tudi podajanje lepila z integrirano črpalko za lepilo, ki je odporna proti obrabi, ekran, občutljiv na pritisk za upravljanje stiskalnice kot tudi servo gnano prenosno postajo in obojestransko podajalno napravo. Vsi ti elementi omogočajo še dodatno povečanje zmogljivosti GRECON linij za spajanje lesa.

Novo serijo visokozmogljivih linij za spajanje z zobatim spojem so razvili za proizvodnjo KVH, dvo in tro ramne. Nova družina zobatih spajalnih strojev PowerJoint za izdelovanje konstrukcijskega lesa bo predstavljena z modelom PowerJoint CF 300-5 plus. Celoten skobeljni proces je bil optimiziran. Prednost za uporabnike je v dejstvu, da se rezkalni proces prične izvajati od vrha proti spodnjemu delu. Vidna stran je tako brez razpok in spoji se prilegajo. Povezava ostaja v stiku po procesu rezkanja in pred stiskanjem. Zahtevani stikalni čas je 2-4 sekunde in se hkrati izvaja za več spojev. Sila stiskanja je 30 t. Dosežena je optimalna kvaliteta zobatega spoja, ker rezilo in stiskalnica ne obdelujeta obdelovancev posamezno, temveč v enem proizvodnem procesu. Dodatna prednost je novo post-



□ GRECON PowerJoint

avljena avtomatska motorno vodena nastavitve dimenzij stranskih vodil, kar zagotavlja optimalno vodenje lesa.

Od proizvodnje pohištva k popolnoma novim lesnim ploščam

Poleg velikega števila strojev bo Skupina WEINIG na LIGNI letos predstavila tudi celoten razpon servisnih dejavnosti. V ospredju na tem področju je CONCEPT kot specialist za planiranje in svetovanje. CONCEPT je odgovoren za celotno projektno vodenje na tem področju in lahko pripravi celotno podjetje za delo. Specialisti za masivni les, okna, lesene konstrukcije in pohištvo skupaj s procesnimi eksperti, inženirji in računalničarji razvijajo rešitve za kupčeve specifičnosti. Poznavalci CONCEPTA ga bodo prikazali na WEINIGOVEM razstavnem prostoru direktno med delom v realni proizvodnji masivnega lesa. Vsi odelovalni stroji Skupine WEINIG - od razreza surovih plošč vse do končnega pohištvenega izdelka - bodo sodelovali pri predstavitvi prednosti pred konkurenco. Dodatno bodo CONCEPT predstavili še v sistemu, ki je lahko uporaben pri proizvodnji popolnoma novega tipa masivnih plošč. Podjetje tako še bolj nazorno predstavlja neprestani razvoj od proizvajalca strojev do tehnološkega voditelja na tem področju.

WEINIGOVA podpora se ne konča z nakupom stroja, temveč je na voljo skozi celotno fazo uporabe stroja. Tako bodo WEINIGOVI serviserji na LIGNI v živo predstavili ustrezne teme kot so možnosti, ki jih nudi vzdrževanje na daljavo ali prednosti vzdrževalnih pogodb.

Poseben poudarek na Weinigovem razstavnem prostoru bo inovativni forum, kjer bo občinstvo, ki ga to zanima, lahko dobilo informacije o vrhunskih inovacijah na področju predelave masivnega lesa. Inovativni forum bo gostil tudi predstavitev popolnoma novega in visoko inovativnega koncepta strojev.

Splošna usmeritev sejemskega programa bo pokazati občinstvu, kako lahko napreduje na vseh področjih stroke in doseže uspeh z uporabo inovativnih, učinkovitih in efektivnih tehnologij. □

Dodatne informacije:

Michael Weinig AG

Weinigstraße 2-4, 97941 Tauberbischofsheim
www.weinig.com

Vse razstavne eksponate si lahko ogledate na <http://ligna.weinig.com>, več informacij o strojih pa dobite na www.intercet.si.

Pattex specialno lepilo za zahtevnejša lepljenja

Hitra in enostavna rešitev za vsa popravila!

Ko se vam razbije najljubša vaza ali polomi sušilec za lase ali pa zlomi mlinček za kavo ali recimo odlomi ročaj na lesenem predalniku v spalnici navadna lepila za popravilo teh nevšečnosti ponavadi niso dovolj. Za tovrstna lepljenja so potrebna specialna lepila, ki pa so največkrat namenjena samo eni vrsti materialov ali pa so na voljo v dveh komponentah, ki jih je potrebno predhodno mešati, zaradi česar so zelo nepraktična. Hitra, učinkovita in povsem enostavna rešitev pa prihaja iz Henkla. Novi Pattex Repair Epoxy Universal je specialno dvokomponentno epoksidno lepilo, ki ga odlikuje izredna moč lepljenja, njegova uporaba pa je povsem enostavna ter brez predhodnih priprav.

Prednost novega Pattex-a pred drugimi dvokomponentnimi lepili je ta, da komponent pred nanosom ni potrebno ročno mešati, saj se med iztiskanjem iz šprice mešata sami. Kompletu za lepljenje je dodana še praktična lopatica, ki služi natančnemu nanašanju.

Pattex epoksidno lepilo v šprici je tako idealna rešitev za tesnjenje, razna popravila in pritrjevanje. Ker je prozorno, za sabo ne pušča sledi lepljenja. Uporabljamo ga lahko za lepljenje različnih materialov, pa naj bo to les, kovina, porcelan, keramika ali steklo. Odporen je proti vodi, topilom in udarcem. Izdelek je primeren tudi za večkratno uporabo. In kar je še pomembno, lepilo se zelo hitro strdi, in sicer že v 2 do 4 minutah.

Novi Pattex Repair Epoxy Universal je že na voljo v prodajalnah po vsej Sloveniji.

Več o izdelkih v družini **Pattex** si lahko preberete na www.lepila.henkel.si. □

Dodatne informacije:

Mateja Toplak,

tel.: 02 / 2222-260

e-pošta: mateja.toplak@si.henkel.com



Pritt Multi Tack – lepilne blazinice

Idealna rešitev za pritrjevanje

Ali vam pri menjavi plakatov na steni ostajajo sledi lepilnega traku ali luknje zaradi uporabe žbljičkov? Doslej sta za prikritje tega obstajali dve rešitvi. Večji plakat ali beljenje sten ... Odslej pa bo vse drugače. Na trgu je namreč nov izdelek, ki učinkovito nadomesti risalne žbljičke ter lepilne trakove in je idealna rešitev za vse vrste pritrjevanj. Iz podjetja Henkel Slovenija prihaja novi Pritt Multi Tack, njegova »prednost« pa so posebne lepilne blazinice, ki so ob učinkovitem in povsem enostavnem pritrjevanju, uporabne tudi za dekoriranje ter druga ročna dela.

Pritt Multi Tack lepilne blazinice so vsestransko uporabne, prilagodljive ter povsem enostavno odstranljive. Pri odstranjevanju ne puščajo nobenih sledi. Njihova posebnost, ki je hkrati tudi prednost, pa je možnost večkratne ponovne uporabe.

Pritt Multi Tack je že na voljo v trgovinah po vsej Sloveniji. V enem paketu je na voljo 55 lepilnih blazinic.

Več o izdelkih v družini Pritt si lahko preberete na www.lepila.henkel.si. □

Trženje v izobraževanju – III. del

avtor **Vojko KALUŽA**

izvleček/Abstract

Velik poudarek izobraževalnih organizacij je na trženju njihovih storitev in pripravi trženjskih aktivnosti. Pomembno je razlikovanje med trženjem izdelkov in trženjem storitev. Izobraževalne organizacije kot tudi proizvodna podjetja upoštevajo trženjski splet oziroma marketing mix.

Educational organisations put big emphasis on marketing their services and preparing marketing activities. It is important to differ from marketing products and marketing services. Both educational organisations as well as production companies take the marketing mix into account.

Ključne besede: izobraževanje, trženje izdelkov, trženje storitev, trženjski splet

Keywords: education, product marketing, services marketing, marketing mix

Razlike med izdelki in storitvami

Razlike med izdelki in storitvami lahko najbolje opredelimo z naslednjimi osmimi značilnostmi:

- neopredmetenost (neoprijemljivost),
- praviloma neločljivost porabnika in izvajalca storitve,
- minljivost oziroma kratkotrajnost,
- občutljivost za čas,
- težavnost ugotavljanja in nadziranja kakovosti,
- visoka stopnja tveganja,
- prilagajanje ponudbe posebnim

zahtevam porabnikov storitev,

- ustvarjanje osebnih stikov med kupcem in izvajalcem.

Globalizacija, primerjava kakovosti izobraževalnih sistemov različnih držav in ne nazadnje pričakovana in zaželena prehodnost med šolami v različnih državah so nekateri dejavniki, ki vplivajo na oblikovanje marketinških obravnav v šolstvu po svetu in tudi v Sloveniji. Marketinške tehnike in oblikovanje šolskih trgov so torej jasna rešitev za težave, s katerimi se šole srečujejo, obenem pa tudi najenostavnejša pot za odpravljanje nepravilnosti, ki se pojavijo v zakonodajah. In prav v tem tiči

□ Preglednica 1. Temeljne razlike med izdelki in storitvami

Značilnost	Storitve	Izdelki
neopredmetenost	praviloma neotipljive; obstajajo fizični dokazi storitve	v celoti otipljivi; lahko jih spremljajo storitve
neločljivost	navzoča morata biti izvajalec in uporabnik storitve	navzočnost ni običajna
minljivost	storitev ni mogoče skladiščiti	skladiščenje izdelkov je pogosto nujno zaradi kasnejše prodaje
spremenljivost	kakovost storitev se spreminja glede na to, kdo, kje in kdaj jih izvaja	kakovost je lahko standardizirati
težavnost merjenja in nadziranja kakovosti	ugotavljamo predvsem zadovoljstvo porabnikov s storitvijo	merimo in nadziramo predvsem kakovost izdelkov
visoka stopnja tveganja	stroški napak so zelo veliki; storitev pri pritožbah ni mogoče zamenjati	izdelek je pri reklamacijah mogoče zamenjati
prilagodljivost ponudbe	izvedba storitve po meri posameznega porabnika povečuje porabnikovo zaznavanje kakovosti in njegovo zadovoljstvo z dobljeno storitvijo	izdelava po meri posameznika povečuje stroške, vendar bistveno ne vpliva na zaznavanje večje kakovosti
vzpostavitev osebnih stikov	osebni stiki so pogosto prav tako pomembni	izdelek ni nujno povezan z osebnim stikom – na primer samopostrežba

past. Izobraževanje postaja potrošna dobrina, nekaterim bolj ali manj dosegljiva, vendar pa skrita za idejo proste izbire in večjih možnosti ter večje odgovornosti šol. Izobraževanje kot potrošna dobrina (komodifikacija izobraževanja) prinaša večje razlike med šolami, med njihovo dostopnostjo in povečuje neenakost med strankami/uporabniki šolskih storitev. Izbira, s katero se soočajo vodje neproizvodnih organizacij, ni v tem, ali tržiti ali ne, kajti nobena organizacija se ne more izogniti marketingu. Izbira je v tem, ali tržimo dobro ali slabo.

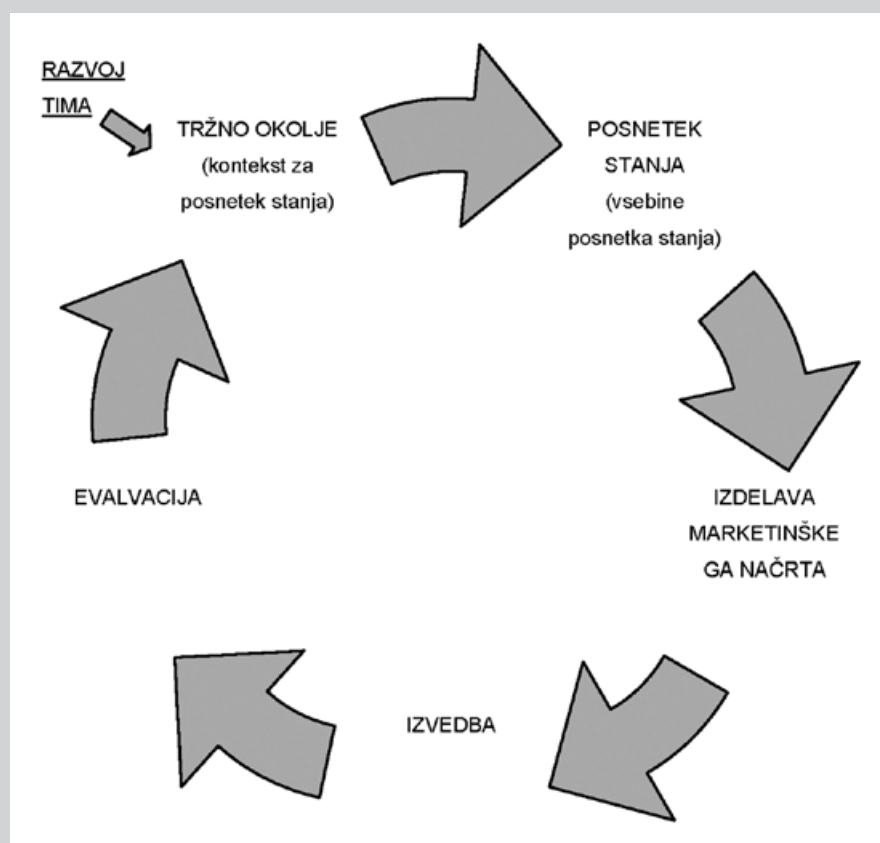
Glavni razlogi marketinga za uvajanje v izobraževanju so:

- demografska gibanja,
- večja odgovornost šol do družbe,
- večja odzivnost šol,
- poudarjena skrb za kakovost in izboljševanje kakovosti.

Lahko pa so tudi še drugi razlogi:

- boljša komunikacija med izvajalci in uporabniki storitev,
- oblikovanje pozitivne podobe šole,
- izboljševanje izobraževalnih možnosti in razmer s pridobivanjem dodatnih sredstev,
- večja organizacijska učinkovitost in uspešnost, dosežena z združenjem in povezovanjem ključnih nalog menedžmenta.

Izobraževalna organizacija želi z marketinškimi orodji vplivati na potencialne učence, starše, zainteresirane tako, da bodo vpisali otroka v to šolo ali da se odrasli vpišejo v določen tečaj in podobno. Pri tem se lahko loti neke akcije, organizira dogodek in promovira nek program oziroma dejavnost. Toda marketing je kompleksnejši od enkratne akcije. Marketing je družbeni in menedžerski proces, s katerim posamezniki in sku-



pine dobijo, kar potrebujejo in želijo, in sicer z ustvarjanjem, ponujanjem in izmenjavanjem izdelkov (storitev) in vrednosti z drugimi.

Izobraževanje kot storitev

Storitvene organizacije se od proizvodnih razlikujejo po tem, da je v njihovem nematerialnem izdelku velik poudarek na človeškem dejavniku. Javne šole so neprofitne storitvene organizacije, kar tudi določa principe in značaj njihovega delovanja v notranjem in zunanem okolju.

Značilnosti neprofitnih organizacij:

- mnogotere javnosti,
- mnogoteri cilji, zaradi katerih je precej težje izoblikovati strategijo, ki bi zadovoljila vse cilje,
- same storitve, ki so neločljive, neotipljive, minljive, spremenljive,

- javni nadzor uveljavljanja javnega, družbenega interesa.

Marketing izobraževanja in izobraževalnih storitev je torej proces, tesno povezan z analizo, predvidevanjem, oblikovanjem, zadovoljevanjem uporabnikovih obstoječih ali prihodnjih potreb in s spremljanjem oziroma evalvacijo uporabnikovega zadovoljstva s kakovostjo storitve. Marketing kot proces torej predstavlja krog, imenovan marketinški krog.

Koncept storitve je bistvena sestavina opredelitve, kaj storitveno podjetje sploh ponuja in kakšne storitve kupci kupujejo oziroma uporabljajo. Z vidika podjetja je koncept storitve edinstvena zamisel te storitve, kakšno naj zaznajo uporabniki in izvajalci, da bo postala poslovna priložnost. Z vidika porabnikov pa je koncept storitve pojavna oblika te storitve, kot jo porabniki dejansko zaznajo in sprejmejo. Koncept storitve se

razlikuje od poslanstva in vizije storitvenega podjetja. Poslanstvo in vizija se nanašata na prihodnost, zlasti pa opredeljujeta, kaj želi storitveno podjetje doseči ali postati v določenem času. Koncept storitve opredeljuje, kje je storitveno podjetje sedaj in kaj porabniki pričakujejo od njega. Koncept storitve je vezan na preteklost in na izkušnje udeležencev pri izvajanju storitev, zato je koncept storitve več kot zamisel, je celovita podoba o tem, kakšna naj bo storitev, izkušnje z njo in njeni rezultati.

Koncept storitve obsega štiri ključne sestavine:

1. Pretekle izkušnje: s storitvijo oziroma z izvajanjem storitve, ravnanjem izvajalcev s porabniki, reševanjem pritožb, splošnim vzdušjem v storitvenem podjetju, opremo ipd. če izkušnje presega jo porabnikova pričakovanja, bo ta bolj ovrednotil rezultat storitev in obratno.
2. Rezultat storitve, ki ga prejme in zazna porabnik in je posledica ravnanja izvajalca storitve, pa tudi porabnikovih izkušenj s storitvenim podjetjem zlasti glede:
 - obsega osebnega sodelovanja z izvajalcem storitve,
 - odzivnosti storitvenega podjetja in njegove prilagodljivosti željam porabnikov,
 - zagotavljanja intimnosti,
 - dostopnosti do informacijskega sistema storitvenega podjetja,
 - občutka, da storitveno podjetje ceni svoje stranke,
 - ravni pooblastil izvajalcev storitev.

Storitev je kombinacija izkušenj in rezultata, zato tudi porabniki ocenjujejo kakovost storitve na podlagi izkušenj in zaznanega

rezultata.

3. Izvajanje storitve: obsega povezovanje virov in procesov, ki so potrebni za ustvarjanje storitve. Storitveni proces poteka prek dveh sestavnih delov: kontaktnega osebja (frontstage), ki prihaja v stik s porabniki storitev in vpliva na njihove izkušnje, ter podpornega osebja (backstage), ki s svojimi aktivnostmi omogoča delovanje kontaktnega osebja.
4. Vrednost storitve: to je korist, ki jo porabnik zazna kot značilno za storitev v primerjavi s ceno, ki jo za storitev plača. Za storitveno podjetje je pomembno, da najde ravnotežje med maksimiranjem koristi porabnika, minimiziranjem cene, ki jo plača porabnik, in minimiziranjem stroškov, ki nastanejo z izvajanjem storitve.

Trženjski splet na področju izobraževanja odraslih

Danes si skorajda ne predstavljamo izobraževalne organizacije, ki pri svojem poslovanju ne bi veliko energije usmerila v trženje. Trženje mora biti del slovenskih izobraževalnih organizacij, če želijo te v zelo konkurenčni ponudbi v Sloveniji uspeti in hkrati tudi ostati na trgu. Izobraževalne organizacije morajo slediti poleg povpraševanju bodočih uporabnikov tudi ponudbi, ki jo je že moč zaznati na trgu.

»Trženje je analiza, načrtovanje, izvajanje in kontrola skrbno oblikovanih programov, katerih cilj je doseči menjavo vrednosti s ciljnim trgi. Organizacija dosega tako svoje cilje. Trženje pomeni oblikovanje ponudbe, ki bo zadovoljila potrebe in želje ciljnega trga. Da bi informirala, motivirala in ponudila storitev temu trgu, uporablja orodja, kot so

učinkovito oblikovanje cen, komuniciranje in distribucija «.

Izobraževalna organizacija za odrasle mora trženjski koncept usmeriti tako, da bodo zadovoljene potrebe in pričakovanja javnosti. To pomeni načrtovati cilje in izbrati metode za njihovo doseganje v skladu s potrebami in možnostmi v okolju. Trženje predvsem pomaga izobraževalni organizaciji povečati odzivnost in prilagodljivost, ki sta temeljna pogoja za njeno učinkovito delovanje. Trženje pomaga izobraževalni organizaciji:

- učinkoviteje komunicirati in prenašati svoje značilnosti in prednosti izbranim ciljnim javnostim,
- zagotavljati pozitivno podobo v okolju in pridobitev kakovostnih predavateljev,
- ustvarjati in vzdrževati kakovost njenih storitev,
- oblikovati bolj sistematično in načrtno odločanje, ki omogoči uresničitev postavljenih ciljev,
- povečati zmožnosti izrabe izobraževalnih priložnosti s privabljanjem dodatnih virov.

Cilji trženjskega koncepta v delovanju organizacij za izobraževanje odraslih tako pomenijo oblikovanje programov, ki bodo prilagojeni potrebam javnosti, zaradi česar bodo pritegnili zelene ciljne skupine udeležencev izobraževanja k vpisu ter pridobivanje kakovostnih kadrov za izvajanje izobraževalnega procesa, ki bodo omogočali pridobitev dodatnih finančnih ciljev.

Če želi izobraževalna ustanova dosežati zeleno pozicijo na trgu, mora udeležencem ponuditi vrednost svojih storitev, kar pa lahko doseže s skrbno načrtovanimi elementi trženjskega spleta. Izbiranje in proučevanje ciljnega trga sta podlaga

za oblikovanje trženjskega spleta, ki ga na področju izobraževanja odraslih sestavljajo:

- izobraževalna storitev,
- cena oziroma stroški izobraževanja,
- kraj in prostor izvajanja izobraževalne storitve,
- tržno komuniciranje,
- udeleženci pri izvajanju izobraževalne storitve,
- storitveni proces,
- fizični dokazi za izobraževalne storitve.

Izobraževalna storitev

Izobraževalna storitev se nenehno dopolnjuje in spreminja, zato morajo izobraževalne organizacije nenehno slediti spremembam in potrebam na tem tržnem segmentu. Znanje hitro zastari, treba ga je dopolniti z novim in nenehno se kažejo tudi potrebe podjetij po izobraževalnih storitvah. Izdelek izobraževalne organizacije je kurikulum, storitev pa njegov izbor, dostava in artikulacija. Za izobraževalne storitve velja, da so neotipljive, ker jih uporabniki ne morejo v celoti oceniti, odmeriti in preizkusiti, preden jih "kupijo" (konzumirajo). Vendar neotipljiv del storitev (dejavnosti v razredu in obšolske dejavnosti) spremljajo tudi njeni otipljivi deli.

Cena

Med trženjskimi instrumenti samo cena prinaša prihodek, drugi trženjski elementi pa povzročajo strošek izobraževalne organizacije. Storitveno podjetje lahko svoje cene hitro spreminja, izvedbo storitve ali tržne poti pa le v daljšem obdobju. Cena je denarni izraz izobraževalne storitve. Na odločitve v zvezi s prodajnimi cenami vplivajo notranji in zunanji dejavniki. Notranji dejavniki so: cilji

in strategije na različnih ravneh, stroški, načini oblikovanja cen, lastništvo izobraževalne organizacije. Zunanje dejavnike pa predstavljajo: konkurenca na trgu, vrednote in potrebe potencialnih udeležencev, zakonodaja, etika, udeležencevo zaznavanje cen in vrednosti storitev.

Ceno izobraževalne storitve lahko oblikujemo na različne načine glede na:

- konkurenco,
- povpraševanje,
- stroške.

V mnogih primerih se cena izobraževalne storitve ne oblikuje samo na zgoraj omenjene načine ločeno, temveč je oblikovanje cen splet navedenih dejavnikov. Ceno konkurence lahko uporabimo kot izhodišče pri programih za pridobitev izobrazbe oziroma pri javnoveljavnih programih in standardnih storitvah, ne pa pri razvoju lastnih programov, ki jih konkurenca ne ponuja. Oblikovanje cen glede na povpraševanje temelji na tem, koliko so pripravljene plačati za storitev ob danih plačilnih pogojih. Cena se oblikuje glede na ciljne skupine, ki se razlikujejo po kupni moči. Namen razlikovanja cen je, da izobraževalna organizacija ponudi izobraževalni program udeležencem po različnih cenah. Zelo pomembno je razmerje med ceno in kvaliteto. Cena mora biti smiselno postavljena glede na stroške. Na področju izobraževanja odraslih je cena eden izmed bistvenih elementov pri odločitvi posameznika za nadaljnje izobraževanje, čeprav sta pomembna tudi celosten vtis oziroma podoba (image), ki jo dobi posameznik o izobraževalni organizaciji.

Najpogostejše oblike razlikovanja (diferenciacije) cen storitve so:

- po vrstah porabnikov,
- po tržnih območjih,

- po času,
- glede na hitrost plačila.

Za prilagajanje svojih cen cenam na trgu lahko izobraževalna organizacija uporablja več strategij, odvisno od tega, kako je določila osnovno prodajno ceno (Potočnik, 2004, str. 244):

- oblikovanje cen glede na geografske kriterije, pri čemer izobraževalna organizacija določi enake cene ne glede na oddaljenost kupcev ali pa se odloči za različno regionalno oblikovanje cen,
- glede na popuste, zlasti količinski (rabat), sezonski in plačilni popust (skonto),
- oblikovanje ugodnih promocijskih cen, predvsem za tiste izobraževalne storitve, ki izgubljajo vodilni položaj pri prodaji, za izboljšanje dosedanje storitve, nove storitve,
- oblikovanje različnih cen za iste izobraževalne storitve, vendar za različne kupce in nakupe v različnih časovnih obdobjih ali različnih krajih,
- oblikovanje cen za nove izobraževalne storitve, kjer se izobraževalna organizacija odloči, ali bo novost začela prodajati po zelo visoki ceni ("posnemanje smetane") ali pa bo oblikovala nizko ceno, da bi čimprej prodrla na trg in dosegla pričakovani tržni delež.

Kraj in prostor izvajanja izobraževalne storitve

Odločitev o lokaciji izvajanja storitve je odvisna od vrste storitve in vključnosti porabnika v proces izvajanja storitve. Razlikujemo tri načine prostorske interakcije med storitvenim podjetjem in porabnikom storitve: porabnik pride k izvajalcu storitve,

izvajalec storitve pride k uporabniku ali porabnik in izvajalec storitve nima neposrednega stika.

Lokacija enot storitvenega podjetja je odvisna od naslednjih dejavnikov:

- zahtev porabnikov glede izvajanja storitev,
- sprememb v ponudbi in tehnologiji izvajanja storitev,
- prilagodljivosti storitve glede na izvajalca oziroma naprave, ki izvedejo storitev,
- obveznosti do lokalnih dejavnikov,
- povezanosti storitev v skupino ali "sveženj" storitev.

V Sloveniji je v mnogih primerih izobraževalna organizacija na enem mestu, v svoji bližini pa po potrebi najame prostor za izvajanje izobraževalnih programov. Stroški najema prostorov so v mnogih primerih nižji, kot pa če bi izobraževalna organizacija najela kredit ali leasing za odkup le-teh. Zlasti je najem značilen za izobraževalne organizacije, ki se šele uveljavljajo na trgu in bi bil odkup prostorov zanje prevelik finančni strošek.

Tržno komuniciranje

Poleg kakovostne in porabnikom dostopne storitve ter konkurenčne cene mora izobraževalna organizacija tudi komunicirati s sedanji in prihodnji porabniki. Tržno komuniciranje je zapleten proces, ki obsega organizacijo, sredstva, metode in sporočila, s katerimi storitveno podjetje prenaša informacije o temeljnih značilnostih storitev, da bi se uporabniki lažje in hitreje odločili za vključitev v izobraževalne programe.

Splet trženjskih komunikacij sestavlja dejavnosti:

- osebna prodaja,
- oglaševanje,

- neposredno in elektronsko trženje,
- stiki z javnostmi,
- pospeševanje prodaje.

Tržno komuniciranje je del organizacije izobraževanja, ki je pomembna faza andragoškega cikla. Pridobivanje kandidatov za vpis v izobraževalni program je eden od bistvenih korakov za dobro izvedbo programa, saj še tako dober program za samo izvedbo ni dovolj, če nismo pridobili uporabnikov izobraževalne storitve. Veliko dobrih programov je po mnenju stroke neuspešnih prav zato, ker ljudje niso dovolj poučeni o njegovi izpeljavi. Orodja tržnega komuniciranja je treba izbrati glede na ciljno skupino, ki ji je izobraževanje namenjeno, glede na njene navade, lastnosti in posebnosti. Potencialne udeležence, za katere vemo, da ne berejo veliko, ne bomo obveščali zgolj po lokalnem časopisu temveč tudi s plakati, ki bodo nalepljeni na vidnem mestu, predvsem pa z osebnimi stiki.

Uspešnost izobraževalne organizacije je tako odvisna tudi od načina komuniciranja z javnostmi ter od obveščanja potencialnih uporabnikov storitev. Nič ne pomaga, če je izobraževalni program dober, a potencialni uporabniki ne vedo, da obstaja. Javnost mora biti najprej dobro seznanjena z možnostmi izobraževanja, različnimi izobraževalnimi vsebinami in različnimi načini pridobivanja znanj. Šele te informacije omogočajo posamezniku sprejeti individualno odločitev o vključitvi.

Udeleženci pri izvajanju storitev

Izobraževalna organizacija mora natančno opredeliti, kaj pričakuje od zaposlenih pri njihovem kontaktiranju s porabniki ali samim izvajanjem storitev. Pridobivanje, usposabljanje,

motiviranje in nagrajevanje zaposlenih v izobraževalnem podjetju ni le področje kadrovanja ampak izredno pomemben vsebinski del trženjskega spleta. Ob spoznanju, da zaposleni največ prispevajo k privabljanju in ohranjanju porabnikovih storitev, lahko trdimo, da s tem zagotavljajo trajno konkurenčno prednost izobraževalne organizacije.

Ko obravnavamo zaposlene kot sestavni del celotnega trženjskega spleta, moramo razlikovati njihovo vlogo pri kontaktiranju s porabniki in doseganju trženjskih ciljev. Na podlagi pogostosti kontaktiranja s porabniki in ravni, do katere so vključeni v trženjske aktivnosti, delimo zaposlene v storitvenem podjetju na štiri skupine:

1. Kontaktno osebje (contactors) so zaposleni, ki imajo pogoste ali stalne stike s porabniki (strankami), zato so vključeni v vse trženjske aktivnosti, saj uresničujejo trženjske strategije storitvenega podjetja. Biti morajo dobro usposobljeni, pripravljeni in motivirani za vsakodnevne stike s strankami in za izvajanje storitev.
2. Pomožno osebje (modifiers) so npr. zaposleni v recepcijski službi, usmerjevalci strank ipd., ki ne opravljajo trženjskih aktivnosti, vendar imajo s strankami pogoste ali stalne stike, zato se morajo takoj oziroma pravočasno odzivati na njihova vprašanja in želje.
3. Vplivneži (influencers) so vključeni v oblikovanje trženjskega spleta, vendar nimajo (ali vsaj ne pogosto) stika s strankami. Njihovo delo obsega razvijanje novih storitev, tržno raziskovanje, organiziranje storitvenega procesa, reševanje pritožb.

4. Drugi zaposleni (isolateds) izvajajo različne podporne funkcije in nimajo stikov s strankami ter niso vključeni v trženjske aktivnosti. To so npr. zaposleni v računovodstvu, v računalniški obdelavi podatkov ipd. Vendar je uspešnost storitvenega podjetja v precejšnji meri odvisna od učinkovitosti njegovih podpornih dejavnosti.

V organizacijah za izobraževanje odraslih so zaposleni pedagoški in nepedagoški delavci. Velik del pedagoških delavcev je pri organizaciji zaposlen pogodbeno (honorarno), kar pomeni, da ima izobraževalna organizacija s tem kadrom bistveno nižje stroške, kot pa če bi del teh zaposlila. Stalno lahko ugotavlja njihovo uspešnost pri delu tako z anketami med kandidati in z uspehom, ki ga le-ti dosežejo pri preverjanju znanja.

Ljudje, ki delajo na področju izobraževanja odraslih, morajo imeti smisel za komuniciranje, opazovanje in analiziranje okolja, da predvidijo aktivnosti, ki se bodo dogajale na področju delovanja organizacije in pri konkurenci. Ljudem je treba omogočiti ustvarjalnost, razvoj novih idej in jih tudi primerno nagraditi. Cilj vsake izobraževalne institucije je, da so udeleženci izobraževalnih storitev zadovoljni, saj je zadovoljen udeleženec najbolj učinkovito sredstvo tržne komunikacije.

Storitveni proces

Proces, v katerem storitev nastaja in v katerem jo storitveno podjetje izvede, je pogosto najpomembnejša sestavina trženjskega spleta za storitve, saj porabnik zazna izvedbo storitve kot storitev samo. Zato sta stalno usklajevanje in povezava med trženjem ter izvajanjem storitve bistveni za uspeh večine storitvenih podjetij.

Izvajanje izobraževalne storitve predstavlja bistvo storitve. Pomembna sta organizacija izobraževanja, ki jo izvajajo andragoški delavci, in pedagoški proces, ki ga izvajajo zunanji pogodbeni (honorarni) delavci. Izpeljava izobraževanja je osrednja točka izobraževalnega procesa.

Storitveni proces vključuje naloge, delovne postopke in delovne operacije, ki omogočajo izvedbo storitve. Storitveni proces obsega oblike in načine vključitve izvajalcev ter porabnikov v potek izvajanja storitve.

Storitveno podjetje mora podrobno določiti sestavne dele storitvenega procesa, in sicer tako da:

- ga razdeli na logične postopke, ki olajšujejo kontrolo izvajanja,
- upošteva spremenljivke, zaradi katerih se rezultati storitvenega procesa razlikujejo, in jih skuša poenotiti,
- določi možne odmike v izvajanju, saj storitveni procesi potekajo v različnih stvarnih in časovnih situacijah.

Fizični dokazi za izobraževalne storitve

Fizična podpora je osnovna sestavina, ki je nujna za izvedbo izobraževalnih storitev. Fizično podporo omogočajo fizično okolje, to so sredstva (zgradbe, naprave) in fizični dokazi storitve (prospekti, katalogi, reklamni predmeti). Fizični dokazi morajo imeti ustrezno kakovost, videz, konstrukcijo in barvo.

Tem sestavinam pravimo spremenljivke trženjskega spleta, ker organizacija lahko spreminja obseg in količino vsake sestavine po potrebi ciljnega trga. Izobraževalne storitve se po svoji naravi bistveno razlikujejo od izdelkov. So namreč neotipljive, neločljive od izvajalca, spremen-

ljive kakovosti in minljive. Zaradi velike vloge človeškega dejavnika se je izkazalo, da je treba ustrezno razširiti trženjski splet v povezavi s storitvijo. Izobraževalne organizacije lahko vplivajo na svoje udeležence izobraževanja s posameznim trženjskim instrumentom, še bolj učinkovite pa postanejo z njihovo optimalno (najboljšo) kombinacijo. Vsaka izobraževalna ustanova mora za svoje ciljne porabnike na trgu oblikovati tak trženjski splet, ki bo podpiral in okrepil njen konkurenčni položaj in ji hkrati omogočal doseči cilje in opredeljeno poslanstvo.

Bistvo trženjskega načina dela na področju izobraževanja odraslih se kaže zlasti v naslednjih aktivnostih:

- oblikovanje konkretnih izobraževalnih programov,
- informiranje nekdanjih, sedanjih in bodočih udeležencev izobraževanja,
- zbiranje naročil in priprava izobraževalne storitve,
- izvedba izobraževalne storitve, spremljanje storitve in nadziranje izvajanja,
- analiza uspeha izvedene izobraževalne storitve,
- interpretacija rezultatov – poročilo,
- poprodajne storitve (anketiranje udeležencev o zadovoljstvu in bodočih potrebah).

Trženjsko delo je povezano z ocenjevanjem in ugotavljanjem potreb, s trženjskimi raziskavami, razvojem novih programov, z določanjem cene (šolnine, kotizacije) ter z informiranjem. Izobraževalne institucije za odrasle s svojo dejavnostjo zadovoljujejo potrebe v svojem okolju, te potrebe tudi predvidevajo, kar pomeni, da so korak naprej in le to znanje jim zagotavlja uspeh in kon-

kurenčnost. Izhajati je treba iz potreb in želja potencialnih odjemalcev ter te potrebe strokovno zadovoljiti. Ne zadošča samo povečati sredstva za oglaševanje in druge aktivnosti tržne komunikacije, razvijati je treba nove programe, za katere je zanimanje. Treba je razmišljati dolgoročno in vlagati sredstva v razvoj dejavnosti.

Razlogi za nujnost trženske naravnosti izobraževalnih institucij za odrasle so naslednji:

- odrasli se prostovoljno odločajo za izobraževanje,
- prosto izbirajo med različnimi izobraževalnimi institucijami,
- število izobraževalnih organizacij v Sloveniji, predvsem v večjih mestih, je vse večje,
- obstajajo možnosti pridobivanja finančnih sredstev na javnih razpisih: Evropska unija, program 10.000 Plus, sponzorstva, donatorstva, v nekaterih primerih pa je plačnik ali pa soplačnik tudi podjetje ali organizacija, ki udeleženca pošlje na izobraževanje.

Trženja se je treba v izobraževalnih organizacijah lotiti sistematično in transparentno. Velik poudarek mora biti tudi na notranjem trženju, to je usposabljanju in motiviranju zaposlenih, da opravljajo kvalitetne storitve. Ko primerjamo trženje izdelkov s trženjem storitev ugotovimo, da je slednje mnogo bolj zahtevno. Značilnost izdelkov lahko v mnogih primerih zaznamo s svojimi čutili, pri storitvah pa to ni mogoče. Udeleženci izobraževanja so aktivno vključeni v oblikovanje in izvedbo storitve, zato postaja trženje storitev interaktivni proces med izvajalcem in porabnikom, ki zahteva oblikovanje trženja na podlagi medsebojnih odnosov (relationship marketing). Storitvena podjetja morajo najti načine, kako narediti tisto, kar je neotipljivo

□ Preglednica 2. Razvrstitev storitev glede na izvedbo

Način izvedbe	Komu ali čemu je storitev namenjena	
storitve		
otipljive (vidne) aktivnosti	ljudje storitve, povezane z ljudmi: - prevoz potnikov, - zdravstveno varstvo, - oddajanje stanovanj, - lepote storitve, - frizerske storitve, - poročne storitve, - pogrebne storitve.	stvari storitve, usmerjene na stvari: - prevoz tovorov, - popravila in vzdrževanje naprav, - skladiščenje, - čiščenje prostorov, - pranje perila, - servisiranje avtomobilov, - servisiranje koles.
neotipljive (nevidne) storitve	storitve, povezane z mišljenjem ljudi: - oglaševanje, - zabavne prireditve, - radijske in TV-oddaje, - svetovanje, - izobraževanje, - informacijske storitve, - psihoterapija.	storitve, povezane s premoženjem: - knjigovodske storitve, - bančne storitve, - zavarovalne storitve, - pravno zastopanje, - raziskovalne storitve, - razvijanje računalniških programov, - vrednotenje premoženja.

(storitev), otipljivo (dokazi storitve) in kako povečati produktivnost izvajalcev storitve, ki so neločljivo povezani z njo. Če želijo storitvena podjetja na trgu uspeti, morajo ponuditi visoko kakovost storitev in se na ta način diferencirati od konkurentov.

Področje trženja mora biti opredeljeno širše, saj obsega predvsem:

- raziskovanje trga,
- tržno načrtovanje,
- pripravo trženjskih aktivnosti,
- izvajanje trženjskih aktivnosti,
- spremljanje uspešnosti trženjskih aktivnosti,
- neposredno prodajanje,
- kontrolo navedenih področij.

To pomeni, da trženje vsebuje številne, med seboj povezane dejavnosti, ki omogočajo, da do prodaje sploh pride, zato postajajo te dejavnosti čedalje pomembnejše in »usodne« za poslovno uspešnost izobraževalne organizacije.

Trženje čedalje pogosteje opredeljujemo tudi kot družbeni in vodstveni proces, ki zagotavlja posameznikom in skupinam ljudi, da dobijo to, kar potrebujejo in želijo, in sicer s ponuja-

njem in menjavo izdelkov ali storitev na trgu.

Potreba je pomanjkanje nečesa; v primeru pomanjkanja znanja lahko to potrebo zadovoljimo z vključitvijo v izobraževalno organizacijo, kjer udeleženec lahko pridobi formalno ali neformalno izobrazbo. Želje posameznika so povezane z določeno izobraževalno storitvijo, ki lahko zadovolji potrebo po izobraževanju. Želje spreminjamo v povpraševanje, če imamo ustrezno kupno moč. Povpraševanje se torej nanaša na določeno storitev in je povezano z našo finančno sposobnostjo ter pripravljenostjo, da se odločimo za izobraževalno storitev.

Znanje, ki smo si ga pridobili pred petimi, desetimi leti je lahko na določenem strokovnem področju že zastarelo. Živimo v času globalizacije, inovacij in posameznik se mora nenehno izobraževati, tudi takrat, ko je že dosegel zanj mogoče dovolj visoko izobrazbo. Spremembe, ki jih prinaša današnji razvoj v nekaj letih, so včasih trajale desetletja ali še več.

Pri razvrstitvi storitev glede na izvedbo moramo razlikovati - glej preglednico 2!

Temeljna odločitev izobraževalne institucije je oblikovanje izobraževalnih programov in mora izhajati iz ugotavljanja izobraževalnih potreb. Izobraževalne potrebe na področju izobraževanja odraslih je treba ves čas raziskovati, ker se izredno hitro spremenjajo. Potrebe po novem znanju se pojavijo nenadoma in nepričakovano. Pojavljajo se tudi nove izobraževalne ustanove, ki uvajajo svoje, privlačne programe. Prav zaradi teh razlogov je raziskovanje izobraževalnih potreb, zahtev in želja osrednja in najpomembnejša trženjska aktivnost. Trženjska usmerjenost ni pretirana usmeritev na izobraževalne programe ob zanemarjanju mnenj udeležencev izobraževanja in predavateljev ter pozabljanje na redno preverjanje primernosti in privlačnosti programov. Spremljanje potreb in zahtev udeležencev izobraževanja odraslih je osnovnega pomena.

Za ugotavljanje potreb se uporablja več metod:

- opazovanje,
- anketiranje (zbiranje stališč, mnenj),
- intervjuvanje (intervju, ki ga izvedemo osebno, po telefonu ali internetu z osebo ali s skupino),
- razprave v skupinah (skupinsko reševanje problemov, vprašanj),
- analiza delovnih opravil (naloge in dejavnosti, ki jih ima posamezno delovno mesto),
- pisni in drugi preizkusi (preizkusi individualnih sposobnosti, spretnosti, stopnje znanj),
- pisno gradivo – dokumentacija (zakonodaja, strokovni standardi za kakšno področje),
- neformalni razgovori s poznavalci izobraževanja, z družino, prijatelji, sodelavci. □

literatura

1. **BARNES, C.;** Practical Marketing for Schools; Blackwell Business; Oxford; 1993;
2. **BREČKO, D.;** Marketinški pristop v izobraževanju odraslih; Marketing; Andragoška spoznanja 2; Ljubljana; 1996;
3. **DEVETAK, G.; VUKOVIČ, G.;** Marketing izobraževalnih storitev; Moderna organizacija; Kranj; 2000;
4. **FERJAN, M.;** Kako udejanjiti marketinški splet šole; Neprofitni management 1; Založba Moderna organizacija; Kranj; 1998;
5. **JELENC, Z.;** Vseživljenjsko izobraževanje in vseživljenjsko učenje; Andragoški center Slovenije; Ljubljana; 1998;
6. **KALUŽA, V.;** Izobraževanje kot konkurenčna prednost Slovenije; Magistrsko delo; Fakulteta za podiplomske državne in evropske študije; Kranj; 2006;
7. **KLINE, M.; VELIKONJA, J.;** Trženje: Nujna podpora za učinkovitejše upravljanje šole; Zavod RS za šolstvo; 1995; Ljubljana;
8. **KOTLER, P.; FOX, K. F. A.;** Strategic Marketing for Educational Institutions; New Jersey; Prentice Hall; Englewood Cliffs; 1985;
9. **KOTLER, P.;** Marketing management; Trženjsko upravljanje; dopolnjena izdaja; Slovenska knjiga; Ljubljana; 2000;
10. **LONČAR, L.;** Marketing na področju izobraževanja; Izobraževanje javnih uslužbencev; Organizacija; Ljubljana; 2001;
11. **POTOČNIK, V.;** Trženje storitev; GV Založba; Ljubljana; 2004;
12. **POTOČNIK, V.;** Temelji trženja s primeri iz prakse; GV Založba; Ljubljana; 2002;
13. **POTOČNIK, V.;** Trženje storitev; GV; Zbirka Manager; Ljubljana; 2000;
14. **SNOJ, B.;** Management storitev; Visoka šola za management v Kopru; Koper; 1998;
15. **SVETINA, M.;** Izobraževalni program za odrasle; Od načrta do izpeljave; Andragoški center Slovenije; 1998; Ljubljana;
16. **TRNAVČEVIČ, A.; ZUPANC GROM, R.;** Marketing v izobraževanju; šola za ravnatelje; Ljubljana; 2000;
17. **VELIKONJA, M.;** Brezposelni v izobraževanju; Andragoški center Slovenije; Ljubljana; 1998



Letošnji milanski pohištveni sejem je od 18. do 23. aprila na dobrih 200 tisoč kvadratnih metrov privabil vsega skupaj 2.159 razstavljalcev, od tega četrtno tujcev.

Levji delež, kar tri četrtine od vsega prostora in vseh razstavljalcev, je zavzemalo pohištvo večinoma italijanskih proizvajalcev (1200, 218 tujcev). Vzporedno se je na I Saloni 2007 ob visoki modi pohištva odvijal tudi 24. bienalni salon luči Euro-luce, na katerem je sodelovalo 400 domačih in 162 tujih ponudnikov iz 22 različnih držav. Organizatorji pa so letos slovesno obeležili še deseto obletnico SaloneSatellite, »mednarodnega satelita oblikovanja mladih«, na katerem se je predstavilo 182 razstavljalcev (od tega le 37 domačih), ki so zastopali 570 oblikovalcev ter 24 mednarodnih oblikovnih šol iz skupaj 38 držav (med njimi sta bili npr. tudi Srbija in Bosna). Sejem, ki je namenjen poslovnemu in strokovnjakom, zadnji dan odpre svoja vrata tudi splošni javnosti, letno pa si ga ogleda okoli 140 tisoč obiskovalcev z vsega sveta.

Malo je (naj)več – pravilo, ki se bolj kot kjerkoli vsako leta znova potrjuje predvsem na tem sejmu, se tudi tokrat ni omajalo. Vrhunski pohištveniki so praviloma izpostavljali svoja zvezdniška oblikovalska imena (Ron Arad, Piero Lissoni, Marcel Wanders, Antonio Cittero,

Milano – I Saloni 2007

avtorica **Sanja PIRC**

Patricia Urquiola ...) ali se ponašali z nekoliko netipičnimi podjetniškimi povezavami (npr. podjetja Porro in Boffi, Bisazza in Republic of Fritz Hansen), bolj kot z resničnimi inovacijami pa se trudijo ustvarjati vtis in nepozabnost s številnimi performansi na sejmskem prizorišču vsaj toliko kot z zabavami v samem mestu. Ob dejstvu, da si je dandanes ob resnično neomejeni ponudbi stilov, materialov in oblik pri pohištvu že težko izmisliti kaj resnično novega (in še uporabnega po vrhu), se pojavlja tudi med eminentnimi proizvajalci veliko kopiranja. Za dejavnost, ki postaja počasi vedno bolj legitimna, je potrebno najprej marsikaj »kampirati«, pri čemer pa velikim ne manjka virov.

Kakšni so torej trendi, ki jih je napovedal letošnji pohištveni Milano? Glavni slogan se glasi NAZAJ K NARAVI! V ospredje se postavlja odnos med dekoracijo in obliko, ki mora biti čim bolj intimen. Dekoracija namreč postaja sestavni del oblikovanja, včasih celo esencialni. Brez dvoma je glavni navdih letošnjih oblikovalskih inspiracij tako pri pohištvu kot pri lučeh in drugih dodatkih narava v vsej svoji raznoliki pojavnosti: voda in zemlja, še posebej drevesa, ozelenelost in rože. Oblikovalci v svojih vzorcih in strukturah poustvarjajo biološko mimikrijo, zaradi katere dosežejo njihovi pred-

meti poetično očarljivost. Ko oblikovanje izstopa iz teh pretežno organskih tirnic, se ustvarjalci obračajo k mnogokotni geometriji diamantnih vzorcev in učinkov. Tudi na tem področju dosegajo presenetljive in spektakularne rezultate.

Vedno pogosteje se med seboj srečujejo in križajo »simbolna« področja, kot so arhitektura, umetnost, moda in dizajn, pri čemer se ob preigravanju s temami, motivi in čustvi odpira veliko svežega ustvarjalnega prostora. Trendovska površinska obdelava pohištva je ultra bleščča, opaziti pa je bilo tudi še zelo veliko sijaja šelaka, ki je prevladoval zadnjih nekaj let.

»Sanje se uresničijo. Salone-Satellite projekti od zametka do izdelave«

Sejem mladih in nadebudnih oblikovalcev SaloneSatellite je svojo prvo desetletnico obstoja obeležil s priložnostno razstavo – 3-D diaprojekcijo nekaj sto izdelkov, ki so bili originalno prvič predstavljeni ravno na enem od SaloneSatellitov in se jim je uspelo prebiti v proizvodnjo, nekaterim celo zelo uveljaviti na trgu. Kar nekaj od tu izhajajočih eksponatov je namreč postalo zelo uspešnih, pa bodisi da so postali ikone nove dobe dizajna, prejeli zavidljive nagrade ali pa se uvrstili v zbirke svetovno najpomembnejših

muzejev oblikovanja. Razstava »Sanje se uresničijo« je bila razdeljena na pet tematskih področij (Duhovitost in namigovanje, Tipološke inovacije, Eksperimentiranje z materiali in konstrukcijami, Kiparske oblike in Iskanje preprostosti); ob tem, da se je z njo milanski sejem upravičeno pobahal s »svojimi« odkritimi in preverjenimi talenti, pa se jim je želel s tem dogodkom tudi na nek način oddolžiti; zavedajo se namreč odprtega lova velikih proizvajalcev na sveže ideje mladih in neizkušenih oblikovalcev.

Sicer pa je bila tema letošnjega SaloneSatellite čas v svoji (sveti?) trojici – kot preteklost, sedanost in prihodnost. Na to, kako nas poganja ustvarjalni ritem in kako nam v glavah nenehno tiktaka rojstvo novih idej, so nas zroč s sejmskih plakatov mistično opozarjale človeške figure z urami namesto obrazov. Da ni prostora za odlašanje, saj je sleherni trenutek najprimernejši čas za kreiranje in ustvarjanje. □

Mednarodni sejem SAIEDUE 2007 – Bologna

Impresije skozi prizmo notranjih vrat

avtor **Stojan ULČAR**, LIP Bled d.d.

Po stari, že malce oguljeni izdaji Slovarčka tujk F. Verbinca iz leta 1979 pomeni impresija učinek, ki ga kaj napravi na naš razum ali čustva, v podnaslovu pa naj nakaže nekaj drugačen koncept teksta tega članka.

Seveda ne bo šlo brez nekega okvira, to je brez nekaterih uvodnih statističnih podatkov in primerjav s prejšnjimi in sorodnimi prireditvami, s katerimi, upam, da bo upravičen krepko izpisani naslov zgoraj. Za to sta najprimernejši lanskoletni SAIEDUE proti letošnjemu BAU v Münchnu:

- Razstavni prostor 155.000 m²
: 300.000 m²
- Število razstavljalcev 1.410 :
2.064
- Število obiskovalcev 133.000 :
206.000

Če pri tem na kratko analiziramo samo strukturo obiskovalcev SAIEDUE 2006 (in verjamemo, da letos ne bo bistveno drugačna), lahko ugotovimo, da gre sicer za mednarodni dogodek (z okrog 8 % tujih udeležencev, od tega samo približno 2 % neevropskih), vendar s poudarjenim lokalnim italijanskim pomenom. Med neitalijanskimi obiskovalci je po statističnem vrstnem redu največ Špancev, Francozov, Slovencev, Grkov, Nemcev, Švicarjev, Hrvatov in Avstrijcev, kar kaže na srednjeevropski in sredozemski karakter prireditve. Z leti se

je pokazalo, da (vsaj pri notranjih vratih) latinski design močno vpliva na, recimo, germansko Evropo, zato je nekam nerazumljivo, da na prvih mestih tega seznama ni najti nemško govorečih obiskovalcev. In resnici na ljubo tudi letos ni bilo slišati prav veliko nemških dialektov.

Uradno in na kratko se 26. izdaja SAIEDUE 2007 spet predstavlja kot mednarodna razstava arhitekture, obnove objektov, notranje opreme in tehnologij ter s tem nadaljuje svoje poslanstvo na področju bivanjske kulture in kvalitete življenja. Organizirana je bila v 18 zaprtih halah (in 2 odprtih prostorih), razdeljena na 13 vsebinskih sektorjev in nadgrajena z 9 tematskimi razstavami. Posebno težo je imelo stavbno pohištvo, ki je z izdelki (pretežno notranja in vhodna vrata) in tehnologijami zanje, zavzemalo kar dobro tretjino razstavnega prostora (v 8 halah) ter razna dodatna oprema za okna in vrata še približno tretjino (v 3 halah).

Po sejmskem katalogu bi bilo možno prebrati, koliko in kateri proizvajalci notranjih vrat so bili na sejmu navzoči, povsem nemogoče pa je post festum ugotoviti, koliko vrat so razstavili. To vse skupaj za tole pisanje niti ni relevantno, saj ne gre za neko strogo poročilo ampak za predstavitev SAIEDUE 2007, kot rečeno (v podnaslovu) prek impresij, seveda samo na

področju notranjih vrat in samo za tiste detajle, ki pomenijo občutno diferenciranje od konkurence, če že ne zametke novih trendov. In da bomo zagotovili neko verodostojnost tega pisanja, bomo pri najbolj relevantnih navedli tudi imena firm, ki so v tem smislu izstopale.

Razstavni prostori

Na SAIEDUE je bilo srečati zelo različne razstavne prostore, od skoraj neuglednih do res prestižnih.

- Najimpresivnejša je bila korporacija NUSCO (www.nuscoporte.com) s prek 25 posebej osvetljenimi vrati v sicer zatemnjenem prostoru s pritajenim glasbenim ozadjem.
- Največ razstavljenih vrat si je privoščila GAROFOLI SPA (www.garofoli.com), in sicer v zastekljenem prostoru, kar naj bi poudarilo njihovo vrednost.
- Najbolj informativna je bila RIMADESIO (www.rimadesio.it) z ne veliko razstavljenimi vrati, vendar z informacijami (tudi v prospektu) v 8 svetovnih jezikih.
- Najbolj modernističen prostor je postavila LUALDI PORTE (www.lualdiporte.com) v rdeči in črni barvi na beli osnovi, v istem stilu pa so bila tudi razstavljenata vrata (nestandardnih višin ter s svetili pod oblogami nekaterih podbojev).

- V kombinaciji največjega in najbolj impresivnega ambienta moramo navesti TRE-P (www.trep-trepiu.com), sicer eno od najbolj poznanih italijanskih tovarn notranjih vrat.

Razstavljeni eksponati

Predstavitev razstavljenih in s perspektivi podprtih italijanskih notranjih vrat je gotovo ena težjih nalog in malce spominja na skoraj nemogoč kratek opis recimo gorskega travnika ali koralnega grebena.

- Oblikovanje: o nivoju in pomenu italijanskega oblikovanja danes ne gre izgubljati časa in prostora, lahko pa ugotovimo, da je vedno več razstavljenih designerskih vrat priznanih studijev ali posameznih avtorjev, npr. kolekcija Linea Pininfarina na razstavnem prostoru TORTEROLO & RE (www.torteroiore.it). V kontekstu kombinacije določenega tehnološkega znanja in morda specifičnega okusa avtorja tega pisanja pa je na tem področju absolutno najodmevnejša kolekcija life style, GHIZZI&BENATTI (www.ghizziebenatti.it), ki se pohvali s tem, da vgrajuje samo pravi les. In ker za design na SAIEDUE nagrade niso razpisane, naj kot posebno priznanje na področju res dobrega oblikovanja rabi objava nekaterih detajlov iz perspektivnega materiala za slikovno popestritev tega članka. Pri tem bomo ugotovili, da bi v svojem sloganu poleg pravega lesa mirne duše pripisali še kvalitetno obdelano steklo in kovino.
 - Dimenzije vrat: vsak od razstavljalcev, ki nase kaj da, je predstavil tudi do 3 m visoka vrata. Največja dvokrilna (cerkvena) vrata je že tradicionalno razstavil QUEMME s.r.l. (www.quemme.it), največja (dvodelna) drsna vrata pa CRISTAL (www.cristal.com) in največja 2 x 2 delna vrata višine okoli 5 m MASTRIBBART (www.mastribbart.it).
 - 3 D: Klasična brazdana vrata že po svoji konstrukciji (krilo/podboj) delujejo prostorsko. Dodatni efekti z nebrazdanimi krili so že znani in vedno bolj iskani (tudi v germanski Evropi). Prav tako Italijani že dalj časa izstopajo z zelo bogatimi profili podbojev, posebej pripirnih in okrasnih oblog, da ne govorimo o klasičnih (iz okvira in polnil) sestavljenih vratnih krilih. Trend 3 D se je na nekaj zadnjih prireditvah SAIEDUE preselil tudi na do sedaj gladka vratna krila, primer pa je že omenjeni design Pininfarina (krožna vdrtna na sicer prečno furniranih krilih). Dodatnega, recimo mini 3 D efekta s peskanimi ali rezkanimi površinami, se je poslužilo kar nekaj razstavljalcev (kot trend pa ga zaenkrat težko označimo).
 - Furnirji – površine (ali obratno): medtem ko so CPL laminati osvojili in držijo določen delež, je razveseljiva vrnitev ali vračanje hrasta v naravni in različno obarvanih (tudi pleskanih) površinskih obdelavah. Za primer omenimo firmo DRAGO (www.drago-serrament.it). Vzporedno pada delež za Italijane sicer klasičnih furnirjev tanganika in anigre v naravni (tudi visoko sijajni) površinski obdelavi, medtem ko ostajata osnova za različno lužene (in z UV-laki obdelane) programe. Zanimivo pa je, da na SAIEDUE 2007 (še) ni bilo videti furnirjev različnih sadnih dreves, kot je bilo to na januarskem BAU 2007 v Münchnu. In da ne pozabimo: vedno več ali skoraj vse površinske obdelave so z UV laki, kar dodatno doka-
- zuje vse prednosti teh površinskih obdelav (kvaliteta izdelkov in stroški proizvodnje).
- Zastekljena in steklena vrata so seveda poglavje italijanske zgodbe zase in jih danes opišimo samo kot pomembno estetsko in vsebinsko dopolnitev katerekoli razstavljene kolekcije notranjih vrat. Pri tem pa je (bilo) težko razložiti, katere so bile standardne izvedbe in katere na sejmu samo za vabo. K tem zadnjim lahko prištejemo tudi nekaj eksponatov z vgrajenimi obdelanimi kristali, polnili iz plute in kozuhovine, z oblogami iz usnja itd.
 - Okovje in drugi dodatki so specifični elementi italijanskih notranjih vrat, ki močno diferencirajo posamezne proizvajalce. Zelo močan argument, da niso standardizirani (kot npr. v Nemčiji), je ta, da praviloma prodajajo vrata vedno v kompletih (podboj in krilo). Pri tem omenimo še en (iz kvalitetnih razlogov) izvedbeno sumljiv poizkus animacije potencialnih kupcev DIEMME s.r.l. (www.luiporte.it): sicer klasična enokraka ANUBA nasadila je enostavno zavrtala in zmontirala na belo pleskana nebrazdana vrata (krilo in podboj) pod kotom nekje okoli 45 stopinj. Verjetno gre za provokacijo in ne za nemarnost, gotovo pa ne za trend.
 - Hotelska in druga vrata: kar nekaj proizvajalcev se je specializiralo na hotelska in druga objektna vrata, pri čemer smo na sejmu pogrešili več razstavljenih funkcijskih sobnih vrat. Seveda pa so bili močno navzoči proizvajalci vhodnih, predvsem tipičnih protivlomnih vrat, večinoma kovinske izvedbe s pleskanimi površinami (z različnimi tehnikami kot off-set in ink-jet).

Tako lahko sklenemo z ugotovitvijo, da SAIEDUE med 13. in 17.03. 2007 pravzaprav ni postregel s prav veliko novostmi, čeprav je bil zelo pester in živ. Morda smo pri podbojih pozabili omeniti nekatere poskuse s pokončniki iz aluminijevih profilov (ki v povezavi z ustreznim okovjem omogočajo levo-desno odpiranje univerzalnih vrat) in še kakšen detajl notranjih vrat v smislu potencialnih zametkov novih trendov. Bomo videli!

V nobenem primeru pa ne želimo spregledati pod GRUPPO DOOR združenega nastopa treh furlanskih firm: DOOR 2000 (www.door-2000.com), LA FORES (www.lafores.it) in DO:DIA, ki ponujajo široko paleto notranjih vrat (od tistih za mlade do najzahtevnejših) in ki so v letu 2006 prodali že 160.000 enot. Sama po sebi se ponuja primerjava z nemškim združenjem proizvajalcev GERMAN-DOOR, ki se je prvič pojavilo na BAU-München januarja tega leta. Pri tem seveda ne moremo ugotoviti, če sta nastanka obeh združenj kakorkoli povezana ali medsebojno vzpodbujena, verjamemo pa, da nakazujeta neko pomembno tendenco na področju obvladovanja trga evropskih notranjih vrat.

P.S.: In takole naknadno še edina res prava novost, ki jo je objavil Holz-Zentralblatt v svoji 12. številki 23.03.2007. Zaradi omejenega razstavnega prostora in nezadostne infrastrukture bolonjskega sejmišča EMILIA ROMAGNA se bo SAIEDUE preselil v Milano in se preimenoval v MADE EXPO (pri čemer je MADE kratica za Milano Architettura Design Edilizia). Nov bo tudi termin, in sicer bo 1. MADE EXPO od 05. do 09.02.2008. Novi termini pomenijo tudi močnejšo konkurenco bienalnemu sejmu BAU v Münchnu. Prve direktne primerjave obeh razstav bodo torej možne v letu 2009. □



JELOVICA ponovno »EVROPSKA ZVEZDA«

avtorja: **Alenka ČIBEJ in Matevž KODELA**, Jelovica d.d.



Priznanje EVROPSKA ZVEZDA je nagrada za najboljše izdelke s področja stavbnega pohištva, ki jo razpisujeta GZS – Združenje lesarstva in Gospodarsko razstavišče. Prvič je bilo priznanje v okviru sejma DOM podeljeno leta 2004. Za najboljši izdelek stavbnega pohištva ga je prejela JELOVICA d.d. za okno JELOTERM LES – ALUMINIJ.

Evropska zvezda 2004 – okno JELOTERM les - aluminij

Sedaj se v okviru sejma DOM podeljujeta dve enakovredni nagradi: za najboljši izdelek zunanega stavbnega pohištva in za najboljši izdelek notranjega stavbnega pohištva V Jelovici intenzivne razvojne aktivnosti potekajo na obeh programih. Tako smo na programu zunanjega stavbnega pohištva predstavili **OKNO JELOTERM AIR** z inovativnim načinom prezračevanja, ki je v postopku pa-

tentne zaščite. Nov sistem zračenja okenskih elementov je neviden z zunanje strani. S tem sistemom je ob zaprtem oknu omogočeno kontrolirano prezračevanje in tako povečano udobje in varnost uporabnikom.

Na programu notranjega stavbnega pohištva pa je na sejmu DOM 2007 JELOVICA d.d. prejela **EVROPSKO ZVEZDO za požarna vrata VL 3x11 EI30 KRETE P1**.

Požarna vrata VL3x11 EI30 KRETE P1 so rezultat načrtnega in organiziranega razvoja izdelka. Osnovnemu izdelku – to so požarna vrata - smo določili ciljne spremembe oz. lastnosti izdelka, z namenom izboljšati njegovo uspešnost na trgu. Določili smo **namen uporabe** (vhodna vrata v stanovanje, hotelske sobe, konferenčne dvorane, kurilnice, stopnišča, požarne cone 30 minut ...). Ker **design izdelka** pogosto odločilno vpliva na njegov uspeh, je bil naš cilj elegantno in nevsiljivo obogatiti vhodna vrata v prostor (npr. stanovanje, hotelsko sobo ...). Pri takih vratih ne smemo pozabiti na **funkcijske lastnosti vrat**, zato smo določili visoke tehnične lastnosti, ki jih ta vrata morajo imeti. Za **posebno lastnost** smo določili odpiranje vrat brez uporabe ključa.

Požarna vrata VL 3x11 EI30 KRETE združujejo način dizajnerskega pristopa, ki upošteva estetske

potrebe sodobnega uporabnika, s funkcionalnostjo specialnih vrat, kot na primer: požarna odpornost EI30, dimotesnost pri sobni temperaturi S_a , zvočna izolirnost 38dB (krilo s pragom) oz. 36dB (krilo s padajočo letvijo), klimatska odpornost – razred III in povečana varnost ter mehanska odpornost. Vrata so izdelana iz okolju prijaznih materialov in so rezultat dolgoletnih izkušenj in inovativnega dela razvoja škofovješke Jelovice. Kakovost in ustreznost vrat je potrjena s testiranjem na zunanji inštituciji ZAG.

Vrata so opremljena z elektronsko ključavnico, ki omogoča vstop z vnosom kode v tipkovnico. Sistem temelji na baterijskem napajanju. Elektronska ključavnica je lahko montirana na krilu ali pa na steni (doseg je 10 m). Namenjena je uporabnikom, ki želijo odpirati vrata brez uporabe ključa. Odpiranje vrat od znotraj je brez vtipkanja kode.

Vratna krila v kombinaciji s kovinskim podbojem so lahko belo pleskana ali furnirana s hrastovim oz. bukovim furnirjem, ter lakirana. S strani vhoda imajo »obogaten« izgled, saj so na podboju in krilu dodane okrasne masivne letve in drugi dodatki.

Priznanje Evropska zvezda pomeni še eno potrditev rastočih poslovnih uspehov škofovješke Jelovice. □

Motivacija zaposlenih

avtorica mag. **Božena KRAMAR**

1. UVOD

Ljudje so osrednji dejavnik v podjetju. Vse dogajanje se vrtili okoli človeka, ki še posebej v zadnjem času v visoko razvitih družbah pridobiva vedno večjo veljavo. Človek je kompleksno živo bitje in ne le skupek sposobnosti, ki jih izkorišča delodajalec. Kolikor je ljudi na svetu, toliko je različnih osebnosti. Delavci, ki upravljajo s temi ljudmi, se morajo tega zavedati.

Naša podjetja se večinoma ukvarjajo le z zmanjševanjem števila zaposlenih. Za te namene so razvili različne načine odpuščanja delavcev od predčasnih upokojitev do samozaposlovanja. Pozabljajo pa, da samo z zmanjševanjem števila zaposlenih neuspešno podjetje ne bo rešilo svojih problemov. Pozornost bi bilo treba usmeriti na odkrivanje potencialnih virov, ki obstajajo v podjetju. To pa so človeški viri s svojimi zmožnostmi. Opredeliti je treba tiste lastnosti delavca, ki bi zadovoljile kriterije učinkovitosti in hkrati omogočile delavčevo zadovoljstvo pri delu. Vsak posameznik ima svoje lastne želje in pomembno je, da se vsaj v osnovi ujemajo s potrebami organizacije. V tem pogledu ne prilagajamo le osebe delovnemu mestu, pač pa tudi obratno. Naj naštejemo le nekaj značilnosti, ki jih mora imeti oseba na določenem delovnem mestu: ustvarjalnost, želja po fizičnih aktivnostih, sposobnost reševanja problemov, sposobnost predstavljanja

dejstev, sposobnost razumevanja ljudi in drugo.

Cilji so v spoznavanju mehanizmov učinkovitega motiviranja, v oblikovanju atmosfere uspešnosti z motiviranjem, v motiviranju sodelavcev »v tržnih delovnih pogojih«, v prepoznavanju in obvladovanju stresnih situacij in v instrumentariju za produktivno in konstruktivno reševanje konfliktov.

Vprašanje, ki se pojavlja v podjetju je »Kaj v zvezi z motiviranjem sodelavcev bi želeli izboljšati, popraviti, narediti drugače, bolje, učinkoviteje?«

2. IZBOLJŠANJE MOTIVACIJE ZAPOSLENIH V PODJETJU

Posledice zmanjšanja motivacije zaposlenih se lahko v podjetju kažejo skozi naslednje pojave, kot so:

- slabša kvaliteta opravljenih del,
- povečanje števila reklamacij,
- podaljšanje izvedbenih rokov posameznih del,
- nezadovoljstvo kupcev,
- povečano število in vrednost terjatev,
- višji stroški proizvodnje,
- izgubljanje ugleda na trgu itd.

Na vprašanje »Kaj je povzročilo spremembo (poslabšanje) v kvaliteti dela zaposlenih?« lahko ugotovimo nekatera dejstva:

- nezadovoljstvo zaradi prenizkih plač,

- nezadovoljstvo zaradi pomanjkanja občutka pripadnosti podjetju,
- slabi delovni pogoji,
- ni možnosti napredovanja,
- neprimerno stimulacijsko nagrajevanje pri doseganju boljše kakovosti,
- neupoštevanje predlogov in idej zaposlenih,
- pogrešanje sodelovanja z vodstvom in
- drugo.

Zaposleni torej niso zadostno motivirani in zato v nadaljevanju obravnavam ustrezne tehnike motiviranja delavcev, ki jih mora zagotoviti management malega in srednjega podjetja.

2.1. Obstoječe rešitve v literaturi in praksi

Usmerila sem se na konkretne načine, programe oziroma tehnike, ki jih je v podjetju mogoče izvajati. Manj so me zanimali teoretične obravnave, saj so v nadaljevanju opredeljeni načini nekakšne izpeljanke iz teorije.

Plačilo za izvedbo: pomeni, da so zaposleni nagrajeni v sorazmerju z njihovim doprinosom. V praksi to imenujemo nagrada po učinku. Slabost tega načina je v tem, da je to materialna motivacija (šibkejša kot nematerialna) ter da plače v mnogih podjetjih stalno nekoliko rastejo in s tem izgublja višje plačilo pomen. Tako mora biti nagrada po učinku nekaj, kar

si morajo zaposleni zaslužiti.

Udeležba pri dobičku: je motivacijski program, na podlagi katerega prejemajo zaposleni (nižji delavci in njihovi podrejeni) za doseženi cilj (kakovost izvedbe) posebne bonusne točke. S tem je, v nasprotju s plačilom za izvedbo, vzpodbujena koordinacija in teamsko delo. Po šestih mesecih zbiranja bonusnih točk so zaposleni (po določeni formuli, izpeljani iz dobička) v skladu z njimi nagradjeni v obliki denarne nagrade oziroma udeležbe pri dobičku.

Udeležba pri lastništvu (ESOP: Employee Stock Ownership Plan): s tem programom lahko zaposleni pridobijo delno lastništvo v podjetju, v katerem delajo. Ta program je zelo popularen predvsem v malih podjetjih. Podjetja, ki uporabljajo ta program, lahko bolje dosejajo zastavljene cilje (npr. povečanje kvalitete izvedbe, povečanje produktivnosti) za ceno lastništva, ki ga nudijo v zameno. V razvitih državah so lastniki malih podjetij že ugotovili, da je delna prepustitev lastništva zaposlenim majhna cena, ki jo morajo plačati za kvaliteto oziroma večjo motiviranost zaposlenih.

Bonusi v enkratnem znesku: ker pri vsakokratnem malenkostnem povečanju plače znesek povečanja (za posebne dosežke) ni videti posebno velik, je boljši način, da se bonusi povečanja seštevajo skozi vse leto ter se ob koncu leta izplačajo v enkratnem znesku.

Plačilo za znanje: v tem primeru se plača zaposlenega večja v skladu z večanjem števila nalog, ki jih zna opravljati. Na takšen način se povečujeta fleksibilnost in učinkovitost podjetja, saj je potrebnih manj delavcev za kompletno opravljeno nalogo.

Giblivi delovni čas: ta način ovzrže omejitve, da zaposleni delajo 8 ur dnevno od npr. 8:00 do 16:00. Namesto tega so možne naslednje izpeljanke: 4-dnevni delavnik (4 dni v tednu po 10 ur in 3

dni odmora), gibljivi čas (zaposleni v določenem možnem razponu sami izbirajo čas prihoda in odhoda z dela), delitev dela (omogoča dvema ali več delavcem, da skupno opravljata isto delo 40 ur tedensko).

Zgoraj opisani programi so bolj ali manj »že videno« (razen ESOP programa) tudi v slovenskih podjetjih. Drugi načini motiviranja zaposlenih so lahko še naslednji:

Osebna pohvala zaposlenim: vodilni v podjetju naj se osebno zahvali posameznikom za kvalitetno opravljeno delo. Najbolje je, če to stori verbalno, lahko pa tudi pisno ali na oba načina. Pohvala mora biti iskrena in izrečena takrat, ko zaposleni res dosežejo (ali presežejo) pričakovanja.

Poslušanje zaposlenih: zatrpani delavniki ne dopuščajo veliko časa za srečanje in poslušanje zaposlenih. Toda to mora biti v podjetjih ena od priorit. Zaposlenim managerji nikoli ne smejo reči, da so preveč zaposleni, da bi jih poslušali.

Povratne informacije: zaposlenim je treba nuditi povratne informacije o njihovi izvedbi nalog. Povedati jim je treba, kako le-ta vpliva na oddelek, podjetje, panogo in planske za prihodnost. Več povratnih informacij bodo dobili, bolj bodo motivirani opraviti svoje delo kvalitetno.

Denarna povezava: zaposleni morajo vedeti, kako njihovo podjetje služi in izgublja denar. Potrebno jih je informirati o prihajajočih projektih in strategiji podjetja ter jim pokazati, kako njihova izvedba vpliva na uspeh celotne organizacije.

Odločanje zaposlenih: zaposlene je treba vključiti v odločanje posebno takrat, ko odločitve neposredno vplivajo nanje in na njihovo delo.

Pomoč pri učenju: pri današnjih delavcih je zelo pomembna možnost za

pridobivanje novih znanj in veščin. Zaposlene je treba vprašati, kakšni so njihovi cilji osebnega izobraževanja, ki jih je treba združevati s cilji podjetja.

Praznovanje uspehov: kadarkoli je podjetje ali oddelek dosegel uspeh, si mora manager vzeti čas, da vse zaposlene obvesti o tem.

Premestitev na drugo delovno mesto (napredovanje): pametnejši managerji so v zadnjem času spoznali, da je takšen način motiviranja zaposlenih zelo primeren. Delavcem je treba povedati, da premestitev na drugo delovno mesto ni kazen, saj gre pri tem za nasprotno, torej za napredovanje v zaposlitveni strukturi. Morajo tudi izvedeti, da pri tem podjetje vanje investira in jim zaupa, saj jih pripravlja za pozicije v prihodnosti. S tem postanejo delavci marketinško bolj zanimivi (tudi za druga podjetja) ter jim je omogočena kariera osebnega razvoja. S tem se ponavadi »zbudijo« tudi z dolgočasni delavci.

Dobro delo: delavce je smiselno »ujeti« pri delu, ko ga opravljajo zelo dobro. Pri tem je treba na koncu delovnega dne poudariti pozitivni vidik takšnega dela. Najboljšega delavca (npr. v določenem obdobju) lahko manager nagradi z začasno odstopitvijo svojega parkirnega prostora, pomembne pisarne ali celo s povabilom na kosilo.

»Pravo« delo za vsakogar: ker ljudje uživajo v tistem, kar delajo najbolje, mora manager odkriti, kaj je to ter jim takšno delo tudi zagotoviti (če je to le mogoče). Zaposlenim moramo dati priložnost.

Ukrepi ob neuspehih: dejstvo je, da lahko doživijo tudi dobri delavci v svojem delu neuspeh (nesklenjen posel ali pogodba, napaka pri delu, neuspeh zaradi višje sile in podobno), čeprav so se zelo trudili, da do tega ne bi prišlo. V tem primeru jih ni priporočljivo grajati in jim s tem zbijati motivacijo in samo-

zavest. Bolje se je takoj po neuspehu z njimi pogovoriti in jim znova povedati, da vodstvo vanje zaupa ter da imajo s svojim kakovostnim delom še naprej možnost, da to dokažejo.

Naj ob koncu tega poglavja opozorimo na dejstvo, da obstaja še veliko (teoretično neskončno) uporabnih tehnik motiviranja zaposlenih, odvisno pač od subjektivnih dejavnikov vsakega posameznega vodje. Bolj ko vodja pozna svoje zaposlene, bolj jih spoštuje in ceni, bolje se odziva na njihove potrebe in bolj je inovativen, lažje jih motivira in poskrbi za to, da opravljajo svoje delo kvalitetno; s tem prispeva k uspehu celotnega sistema oziroma podjetja.

3. SKLEP

Delodajalec in zaposleni sta subjekta ekonomskih, tehnoloških in socialnih faktorjev, ki vplivajo na možnost dobičkonosnega poslovanja nekega podjetja. Zaposleni so podvrženi mnogim spremembam in pritiskom zunanega in notranjega delovnega okolja. Njihova motivacija in načini spodbujanja le-te je osnovni temelj za upravljanje konfliktnih zahtev, kar je pomembno za dobro počutje vseh zaposlenih.

Uresničevanje ideje o povečanju motivacije in uveljavljanju njenih tehnik ne zahteva posebnih dodatnih denarnih sredstev. Treba je prepričati najvišji management tako v banki kot v podjetju, da so spremembe na obravnavanem področju nujne. Ukrepati morajo hitro in učinkovito, dokler je to še sploh možno.

Nadaljnje tovrstno delo bo temeljilo predvsem na prilagajanju motivacijskih tehnik razvoju potreb, ki jih bodo morali zaposleni zadovoljevati. Zato naj ima vsak zaposleni tudi možnost podajanja pisnega predloga za izboljšanje dela. □

kratke novice

Lesarji in gozdarji aktivni v 7. okvirnem programu

avtor **Bernard LIKAR**, Lesarski grozd



Sedmi okvirni program je, s proračunom, večjim kot 50 milijard EUR za obdobje 2007 – 2013, največji EU program za podporo razvojnim projektom. Prvi razpisi so bili objavljeni konec lanskega decembra in sedaj priprave projektov že živahno tečejo.

V novo razvojno obdobje EU smo se s polnim zamahom vključili tudi lesarji in gozdarji iz celotne EU. To dokazuje tudi nedavno srečanje partnerjev projekta WOODISM v Wintherthurju (<http://www.tts.fi/woodism/events/zurich.htm>), iz skoraj vseh evropskih držav. Interes je bil namreč tolikšen, da so morali organizatorji že teden dni pred srečanjem omejiti število udeležencev na 160. Velika zainteresiranost se je čutila tudi na samem srečanju, kjer smo sklepali veliko dogovorov glede sodelovanja v projektih.

Lesarski grozd je tako sedaj ena izmed najbolj vpetih organizacij iz gozdarske in lesarske panoge v mednarodne mreže, kar bo tudi slovenskim lesarjem in gozdarjem omogočalo številne možnosti za vključevanje v EU projekte. To pa je zelo pomembno, saj bo vedno več razvojnih sredstev mogoče pridobiti prav prek EU razpisov.

Gotovo ni več treba posebej poudarjati, da bo tudi uspešen razvoj vedno bolj potekal v ustvarjalnem sodelovanju z raziskovalci iz vse EU in prav FP7 je lahko ena izmed glavnih priložnosti za izboljšanje naših razvojnih dejavnosti. □

Poslovno svetovanje in učinkoviti odnosi

avtorica **Helena POVŠE**, Poslovno svetovanje Helena Povše s.p., helena.povse@yahoo.com

»Poslovno svetovanje je odnos med naročnikom in svetovalcem. čeprav je ta odnos vzpostavljen na osnovi poslovnega izziva, so njegovi temelji subjektivni. Zgrajen je na zaupanju v strokovnost in osebno integriteto ter na življenjski energiji, ki se pretaka v času medsebojnega sodelovanja« (Katalog Združenja za management consulting Slovenije, 2006)

Človek je v vsej svoji zgodovini oblikoval skupine, iz katerih so izšli posamezniki, vredni zaupanja ostalih članov skupine za reševanje določenih težav. Resda niso imeli izobrazbe, imeli pa so talent. To so bili prvi zdravniki, vodje plemenskih skupnosti, kasneje duhovniki in karizmatični voditelji.

Pomoč in svetovanje sta se razvijala vzporedno z družbo in gospodarstvom ter se razširila na mnoga področja življenja. Medtem ko je bilo svetovanje prisotno skozi celotno obdobje človekove civilizacije, pa je teorija svetovanja stara manj kot sto let, teorija poslovnega svetovanja pa celo manj kot petinsedemdeset let.

Poslovno svetovanje bi po svoji osnovi opredelitvi lahko primerjali s pravnim ali zdravstvenim svetovanjem. V vseh teh primerih gre za strokovne nasvete, ki jih svetovanec nudi posamezniku ali skupini. Vendar se poslovnim svetovalcem veliko pogosteje kot zdravnikom ali odvetnikom dogaja, da morajo »iskati svoje stranke« oziroma »tržiti svoje storitve«.

Lippitt (1986) je poslovno svetovanje opredelil kot proces iskanja, dajanja pomoči osebi, skupini organizaciji ali večjemu sistemu z namenom, da ta mobilizira notranje in zunanje resurse tako, da se sooči s problemom in vložiti napore v spremembe. Svetovalec je tisti, ki izobražuje, postavlja diagnozo, svetuje in ima vlogo povezovalca. Svetovanec oziroma naročnik pa je tista oseba (par ali družina, majhna ali večja skupina, podjetje ipd) ki je lastnik problema. Svetovalec samo svetuje, predlagane rešitve pa izvaja naročnik, svetovanec.

Tako kot drugje, se tudi pri poslovnem svetovanju sprašujemo o učinkovitosti. Lippitt (1986) pozna šest faz procesa poslovnega svetovanja in sicer:

- Začetni stik in vstop,
- Pogodba in oblikovanje odnosa svetovanja,
- Opredelitev problema skozi diagnostično analizo,
- Določitev ciljev in načrt izvedbe,
- Izvedba akcije in ovrednotenje,
- Dokončanje pogodbe.

Pri začetnem vzpostavljanju stika so v osnovi tri možnosti izbire: stik vzpostavi svetovanec, stik vzpostavi svetovalec ali pa med njima posreduje tretja oseba. Odnos svetovalca do svetovanca v tej fazi je predvsem poslušanje in razčiščevanje. Težava svetovalca je v pomanjkanju znanja, vsebine in ozadja (zgodovine) problema, prednost pa je

v tem, da je lahko objektivni, ker je zunanja oseba. Pomembno je tudi, da si v tej fazi svetovalec in svetovanec razjasnita, koliko časa, energije, kredibilnosti in zaupanja sta pripravljena vložiti v reševanje problema. Nadalje je pomembno, da svetovalec in svetovanec preverita, če obstaja med njima možnost za razvoj učinkovitih partnerskih (diadnih) odnosov. Potrebno je poudariti, da ne gre za družinski ali prijateljski odnos, pač pa je potrebno, da oba, tako svetovalec, kot tudi svetovanec opredelita svoje zavestne in podzavestne ovire za nastanek partnerskega (diadnega) odnosa. Obdobje testiranja sposobnosti odnosa je pomembno pred podpisom pogodbe. V pogodbi pa je potrebno navesti zelene cilje in določite, kdo je za kaj zadolžen. Svetovanec ima močno željo vedeti, koliko časa, energije in obvez je svetovalec pripravljen vložiti, svetovanec pa želi vedeti, kakšno podporo lahko pričakuje ter kakšne so njegove finančne in časovne obveznosti.

In kaj smo se naučili iz Lippittove teorije? Predvsem to, da bomo kot poslovni svetovalci imeli mnogo težjo nalogo zgraditi učinkovit odnos s svetovalci kot pa tehnično izpeljati poslovno svetovanje po pogodbi. □

Viri in literatura:

1. **Lippitt G., Lippitt R.:** The Consulting Process in Action, 2. izdaja, Jossey-Bass Pfeiffer, San Francisco, 1986, str. 213
2. **Katalog Združenja za management consulting:** Gospodarska zbornica Slovenije, 2006

Gradivo za tehniški slovar lesarstva

Področje: iverne plošče - 4. del

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

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

Uredništvo

LEGENDA:

Slovensko (sinonim)

Opis (definicija)

Nemško

Angleško

ivér -i ali -a m (ivérje -a s)

majhni lignocelulozni delci lesa različnih oblik: drobni koščki lesa, lesni drobir; način pridobivanja iverja: drobljeno -; luščeno -; rezano -; sekano -; vrste iverja: cefrano - ali trigano -; fino -; grobo -; konično -; kosmišasto -; luščeno -; mleto -; plosko -; prizmatično -; rezano -; sekano -

Span m

Particle

iverilnik -a m

stroj za izdelavo iveri; vrste iverilnikov: cilindrični -; - za dolžinski les; - za metrski les; obročasti -; ploščni -; horizontalni -; vertikalni -; poševni -; (glede na položaj plošče in kót doziirnega korita)

Zerspaner m

flaker, cheaper

ivérna plóšča -e -e ž (ivérka -e ž) (ne: iverica)

plošča, izdelana iz iverja lignoceluloznih materialov (pretežno lesa) z lepilom, toploto in pritiskom; vrste ivernih plošč:

glede na uporabnost: - obstojne pri povišani relativni klimi (tip TP 20), - obstojne pri povišani relativni zračni vlagi (tip TP 100), - obstojne proti glivam in insektom (tip TP 100 G);

na obliko: - z normalnimi ivermi, - z velikimi ploščatimi ivermi, - z vlaknenim zunanjim slojem, - z usmerjenimi ivermi;

na lastnosti: - odporne proti vlagi, odporne proti ognju, - odporne proti glivam in insektom;

na strukturo: enoslojne -, trislojne -, večslojne -, - s postopnim prehodom;

na zunanji videz površine: kitane -, nebrušene -, - obložene s furnirji, folijami ali drugim materialom;

na uporabljeno vezivo: ureaformaldehidne -, fenolformaldehidne -, melaminformaldehidne -, izocianatne -, resorcinske -, leso- cementne -;

Spanplatte f
particle board

ivérna prepróga -e -e ž

lepljeno iverje, natreseno na brezkončen trak na podložno pločevino ali na žičnat preplet;

vrste ivernih preprog: enoslojna -, trislojna -, večslojna -, navlažena predtiskana -, prerezana -;

Spankuchen m, Spanfless m
particle mat

iverilnica -e ž

obrat za izdelavo iverja, oddelek v tovarni

Spanwerk m
flaking plant

ivéríti -i m

izdelovati iverje
zerspanen
to flake

izločevalnik -a m glej ciklon!

iznašální válj -ega -a m

valj za iznos iverja

Austragswalze f
discharge roll

izravnální papír -ega -ja m

papir; ki je protiutež furniranemu ali kaširanemu licu plošče in rabi za vzdrževanje ravnotežja, s čimer preprečujemo krivljenje
Gegenzugpapier n, Gegenzugfolie f, Balanspapier n
balance paper

kalibriranje -a s

natančno izravnavanje debelin plošč
kalibrieren
calibration, sanding

katalizátor -ja m

snov, ki pospešuje kemično reakcijo
Katalysator m
catalyst

kazálník napólnjenosti -a m (indikátor)

naprava, ki kaže nivo: - nivoja iver- ja v silosu, - lepila, - lepilnih dodatkov, nafte idr. v cisternah
Standwächter m
levelindikator

klimatizirati -a m

izpostaviti ploščo zraku z določeno temperaturo in vlago ter tako uravnati vlago v plošči
klimatisieren
to condition

kolút -a in

okrogla plošča, ki je v primerjavi s premerom razmeroma tanka: brusilni -, palčni -, žlebičasti
Scheibe f
disc

kondicioniranje -a s

ustvarjanje higroskopičnega ravnovesja, pri čemer se znotraj plošče izenačijo vlaga, temperatura in napetosti

Ausreifung f
conditioning

kóničen -čna -o (stóžčast)

podoben stožcu: -o deblo, -a deska, o- kladivo, -i mlin

konisch
conical

konôplja -e ž

bičnata rastlina, ki jo gojijo zaradi vlaken in semena

Hanf m
Hemp

kòš stiskálnice -ôša - m

del večetažne stiskalnice, ki omogoča polnjenje in praznjenje: polnilni -, praznilni -
Beschickungskorb f
cage

krčenje -a s

zmanjšanje dimenzij zaradi sušenja lesa: radialno -, tangencialno -, volumno -, vzdolžno -
Schwund m
shrinking

lakiran -a -o

površina, prekrita s lakom: -a plošča
lackiert
enameled

laminát -a m

tanjša plošča, izdelana iz več slojev papirja, zlepljenih z ustrezno sintetično smolo: dekorativni -

Schichtpres- stoffplatte f
layer board

lepílen -lna -o

nanašajoč se na lepljenje: -i film, -a kuhinja, -a megla, -a mešanica, -a ploskev, -a postaja, -i spoj, -i stroj, -i trak

Leim m
glue

lepílo -a s (srédstvo za lépljenje, vezivo)

makromolekularna naravna ali sintetična disperzija, ki ima omakalne lastnosti ter pod določenimi pogoji prehaja v želatinasto, gel stanje;

vrste lepil po izvoru: naravno -, rastlinsko -, sintetično -, živalsko -;

vrste lepil po dispergentu: epoksidno -, fenolformaldehidno -, glutinsko -, izocianatno -, kazeinsko -, melaminsko -, poliuretansko -, polivinilacetatno -, resorcinsko -, sečninskoformaldehidno -, škrobno -

Klebstoff m, Leim m
glue