

UDK: 630*833

Konstruktivski kompozitni les

Structural Composite Lumber

avtorja doc.dr. Milan ŠERNEK in Matej JOŠT, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo, Rožna dolina c. VIII/34, SI-1001 Ljubljana, milan.sernek@bf.uni-lj.si

izvleček / Abstract

Konstruktivski kompozitni les (SCL) je izraz za skupino lesnih proizvodov, ki so sestavljeni iz furnirja ali ploščatih iveri in zlepljeni z vodoodpornim lepilom za konstrukcijsko uporabo v obliko nosilca ali drugega konstrukcijskega elementa. Glavni predstavniki teh proizvodov so LVL, PSL in LSL. Njihove lastnosti so podobne ali boljše kot lastnosti lesa iz katerega so proizvedeni. V članku je opisana tehnologija izdelave, lastnosti in uporaba konstrukcijskega kompozitnega lesa.

Structural composite lumber (SCL) is a term for engineered wood products that are produced from veneer or strands and bonded together with exterior structural adhesives to form lumber-like structural products. Main SCL products are laminated veneer lumber (LVL), parallel strand lumber (PSL) and laminated strand lumber (LSL). They have similar or better performance than solid wood they are produced from. This article describes technology, properties and applications for SCL.

Ključne besede: konstruktivski kompozitni les, LVL, PSL, LSL

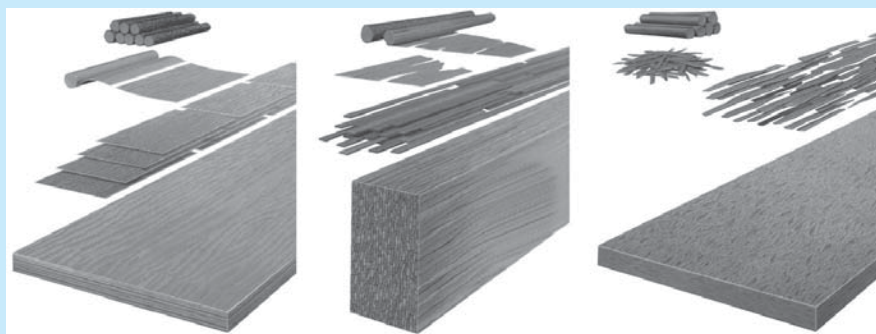
Key words: structural composite lumber, laminated veneer lumber (LVL), parallel strand lumber (PSL), laminated strand lumber (LSL)

1. Konstruktivski kompozitni les

Konstruktivski kompozitni les oziroma v angleščini "structural composite lumber" (SCL) je pojem za skupino lesnih proizvodov, ki so sestavljeni iz listov furnirja, trakov furnirja ali dolgih in tankih ploščatih iveri vrste "strand", ter zlepljeni v obliko določenega konstrukcijskega elementa (kot so npr. nosilec, lega, podpornik). Med SCL proizvode spadajo "laminated veneer lumber" (LVL), "parallel strand lumber" (PSL) in "laminated strand lumber" (LSL), ki so shematsko predstavljeni na sliki 1. LVL prevajamo v slovenščino bodisi kot lameliran furnirni les /11/ ali slojnat furnirni les. PSL in LSL še nimata ustreznega slovenskega prevoda, zato v tem prispevku uporabljamo za vse tri vrste SCL pro-

izvodov njihove angleške akronime oz. okrajšave.

LVL je bil prvi komercialni proizvod v skupini SCL. Proizvajati so ga začeli okrog leta 1960 v ZDA, vendar proizvod ni tržno uspel, zato so ga prenehali izdelovati. Leta 1968 je ameriško podjetje Trus Joist Corporation (danes Trus Joist MacMillan) razvilo in začelo proizvajati Microllam™ LVL s kontinuirano stiskalnico. V Evropi so začeli poskusno proizvodnjo LVL na Finskem leta 1975, medtem ko je prva redna proizvodna linija za LVL začela delovati leta 1980. Razvoj PSL, ki je naslednji proizvod iz skupine SCL, se je začel v sedemdesetih letih prejšnjega stoletja. Proizvajati ga je začelo podjetje Trus Joist MacMillan po patentiranem postopku in ga plasiralo na tržišče leta 1984 pod imenom Parallam® PSL. Isto podjetje



□ **Slika 1.** Predstavniki konstrukcijskega kompozitnega lesa: LVL, PSL in LSL /15/

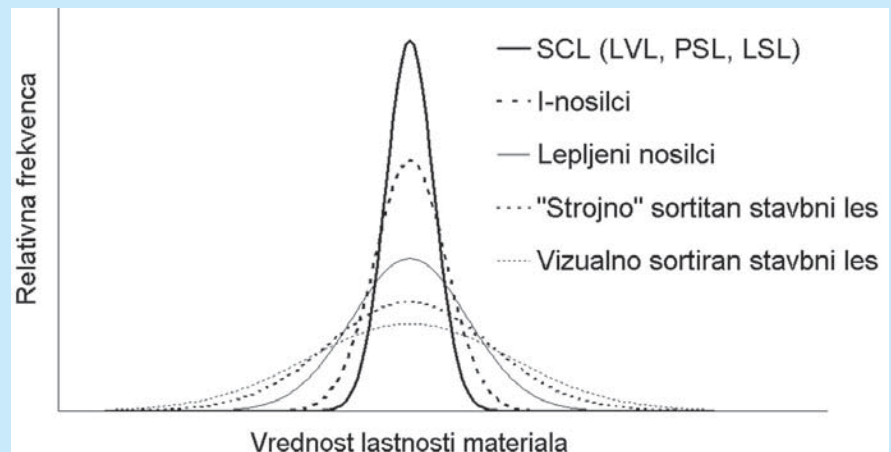
proizvaja tudi LSL, ki ima v Severni Ameriki tržno ime TimberStrand® LSL, v Evropi pa Intrallam™ /13/.

LVL, PSL in LSL proizvode povezuje nekaj skupnih značilnosti. Vsi so sestavljeni tako, da je orientacija vlaken lesnih elementov (tj. listi furnirja, trakovi furnirja in dolge ploščate iveri) čimbolj vzporedna s smerjo dolžine proizvoda. Lepljeni so z lepili za konstrukcijsko uporabo, ki imajo visoko trdnost in trajnost, so odporna proti vodi, povišani vlažnosti in temperaturi ter biološkim dejavnikom. SCL proizvodi uspešno konkurirajo klasičnim gradbenim materialom, kot so jeklo, beton in umetni materiali. Njihova prednost je visoka nosilnost glede na težo, dobra dimenzijska stabilnost in fleksibilnost v konstruiranju raznovrstnih dimenzij in oblik. Izraba lesne surovine pri proizvodnji SCL proizvodov je večja, lastnosti SCL proizvodov pa veliko manj variabilne v primerjavi z drugimi lesnimi konstrukcijskimi proizvodi (slika 2).

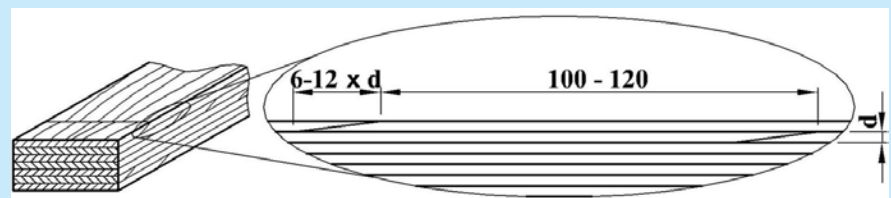
Proizvodnja in poraba SCL je predvsem razširjena v ZDA zaradi prevladujoče lesene gradnje hiš, stanovanjskih in poslovnih objektov ter hal. Ameriška raziskava o uporabi lesa pri gradnji hiš, ki primerja porabo lesa in lesnih izdelkov v letu 1995 z 2001 ugotavlja, da je trend pri gradnji večja poraba lesnih kompozitov in manjša poraba masivnega lesa /8/. Svetovna poraba LVL naj bi se do leta 2006 povečala za 30 % glede na leto 2001 /5/. V letu 2004 naj bi bila poraba LVL več kot 3 milijone kubičnih metrov. V Sloveniji je LVL poznan proizvod, vendar še ni prodril na tržišče, medtem ko sta PSL in LSL manj poznana.

2. Slojnat furnirni les ali LVL

Slojnat furnirni les ali LVL je lesni kompozit iz najmanj petih furnirnih



□ Slika 2. Porazdelitev vrednosti za določeno lastnost (npr. upogibno trdnost) različnih konstrukcijskih proizvodov iz lesa /1/



□ Slika 3. Sestava LVL in značilnosti spajanja furnirnih listov

listov, ki so tanjši od 6 mm in usmerjeni v isti smeri, kot so usmerjena lesna vlakna v zunanem furnirju proizvoda /9/. Določeno število furnirnih listov je lahko usmerjeno tudi prečno glede na zunanji furnir, vendar mora biti sestava simetrična oz. uravnovešena. Predlog standarda prEN 14279 razvršča LVL v štiri razrede:

- LVL** - LVL za splošno uporabo v suhih pogojih,
- LVL/1** - nosilni LVL za uporabo v suhih pogojih,
- LVL/2** - nosilni LVL za uporabo v vlažnih pogojih,
- LVL/3** - nosilni LVL za uporabo v zunanjih pogojih.

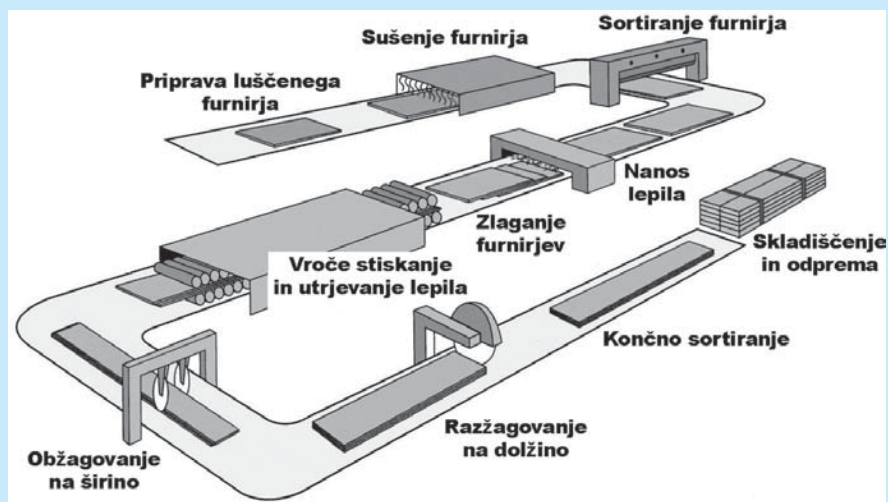
LVL večinoma proizvajajo iz listov luščenega furnirja debeline 2,6 do 3,3 mm, ki je zlepljen z vodoodpornim lepilom /12/. Najprej so uporabljali le furnir iglavcev (duglazija, jelka in smreka), danes pa uporabljajo tudi furnir

listavcev nizke ali srednje gostote /6/. Listi luščenega furnirja so dolžinsko spojeni, spoji furnirja pa so med seboj vzdolžno zamaknjeni za 100-120 mm (slika 3).

Vzdolžno sestavljanje furnirnih listov je lahko izvedeno s čelno sestavo, s prekrivanjem, s poševnim spojem ali s čelno sestavo z ojačitvijo (slika 4). Čelna sestava furnirja je najcenejši in najenostavnejši način spajanja, vendar se malo uporablja, saj je na mestu spoja dejansko luknja, ki vpliva na porazdelitev napetosti in na trdnost celotnega nosilca. Spoj je lahko tudi ojačen s trakom iz grafitnih vlaken, ki je prepojen s fenol-formaldehidno smolo. Sestava furnirja s prekrivanjem je enostavna, vendar je na mestu spoja les zelo zgoščen, kar lahko povzroča probleme pri uporabi LVL v okolju s spreminjajočo se važnostjo (prekomerno nabrekanje). Poševna sestava je najpogostejša v sodobni proizvodnji, saj je trdnostno



□ **Slika 4.** Načini dolžinskega spajanja furnirja za proizvodnjo LVL /11/



□ **Slika 5.** Shematski prikaz proizvodnje LVL po kontinuiranem postopku /13/

najugodnejša, vendar tehnološko zahtevna. Poševni spoj se lahko zlepi v samostojni tehnološki operaciji oz. hkrati pri lepljenju LVL po debelini pri kontinuiranem postopku proizvodnje LVL /11/ (slika 4).

Industrijska proizvodnja LVL lahko poteka po diskontinuiranem ali po kontinuiranem postopku. Pogostejša, vendar tehnološko zahtevnejša, je kontinuirana proizvodnja LVL, ki je shematsko prikazana na sliki 5. Pri kontinuirani proizvodnji LVL uporabljajo okrog 3 mm debel luščen furnir iglavcev in mehkih listavcev, ki ga sušijo na vlažnost 6-8 %. Suh furnir nato razvrstijo glede na trdnost in kvaliteto ter liste furnirja zložijo tako, da so tisti nižje kvalitete v sredini LVL proizvoda, furnirni listi z boljšimi lastnostmi pa na zunanjih delih. S tem izboljšajo predvsem upogibne lastnosti LVL. Nato izdelajo poševni spoj za dolžinsko spajanje listov furnirja in nanesejo vodoodporno lepilo na spoj in na površino furnirja. Večinoma uporabljajo fenol-formaldehidno lepilo (FF), ki ga v količini 180-200 g/m² brizgajo v obliki curkov ali niti na furnir /11/. Ustrezno število furnirnih listov zložijo v obliko nosilca, pri čemer je pred-

vsem pomembno zagotoviti natančno dolžinsko spajanje furnirja in zamik spojev glede na sosednje furnirne liste. Sestavljen lepljenec nato transportirajo v vročo stiskalnico, kjer lepilo utrdi pri temperaturi okrog 180 °C in pri tlaku do 15 barov. Ker bi bil čas stiskanja pri večjih debelinah predolg, proizvodnja pa neekonomična, je debelina LVL proizvoda omejena na 75-90 mm. Širina LVL je pogojena s konstrukcijo vroče stiskalnice in znaša 1,2-1,8 m. Po stiskanju LVL razžagajo na končno širino nosilca. Dolžina LVL nosilca je pri pretočnem načinu proizvodnje sicer neomejena, vendar prilagojena možnosti nadaljnje manipulacije nosilcev (do 25 m) /15/.

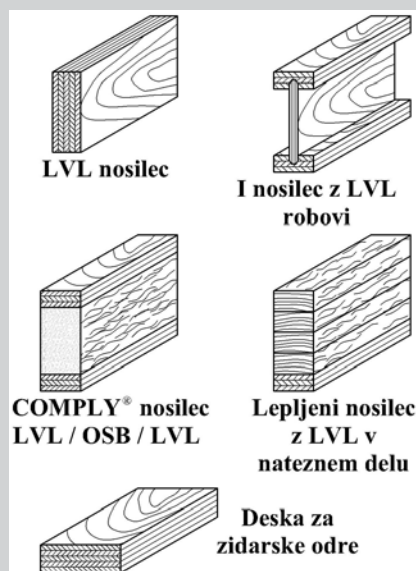
2.1. Prednosti in pomanjkljivosti ter uporaba LVL

V primerjavi z masivnim stavbnim lesom ima LVL v vzdolžni smeri boljše mehanske lastnosti. Upogibna trdnost, modul elastičnosti in strižna trdnost LVL so v vzdolžni smeri večje od masivnega lesa in lameliranih lepljenih nosilcev /12/. Razlog za to je izločitev napak lesa ali njihova razpršitev ter usmerjenost lesnih vlaken furnirja v smeri dolžine nosilca. Poleg tega je v

zunanjih plasteh uporabljen furnir boljše kvalitete, kar mu izboljša upogibne lastnosti. Koefficient variacije trdnostnih lastnosti je pri LVL 10-15 %, medtem ko pri sortiranem žaganem lesu 25-40 % /13/. Dimenzijske spremembe LVL so manjše od tistih pri žaganem lesu. LVL odlikuje tudi večja predvidljivost glede kvalitete proizvoda, dimenzijska pestrost in neomejenost, dobra obdelavnost in možnost kvalitetne impregnacije z zaščitnimi sredstvi.

Proizvodnja LVL je zahtevna in draga zaradi velike investicije v tehnologijo, dodanega lepila in lesne surovine, ki mora biti kvalitetna in primerna za luščenje. Pri lepljenju LVL ne moremo bistveno zgostiti lesa, s čimer bi lahko povečali njegove trdnostne lastnosti. Usločenje LVL po širini je lahko problem pri neprimerni uporabi (direktni stik z zemljo) oz. pri tanjših elementih, kjer je klima različna na eni in drugi strani LVL. Usločenje LVL preprečujejo z zaščito površin z vodo nepropustnim premazom ali pa s dodatnim prečnim slojem furnirja malo pod površino LVL proizvoda /13/.

V konstrukcijske namene lahko LVL uporabljamo kot /11, 7/: samostojen nosilec, za pasnice pri I-nosilcih, za



□ **Slika 6.** Uporaba LVL proizvoda v konstrukcijske namene /11/

ojačitev nateznega dela pri lepljenih nosilcih, za različne tipe sestavljenih nosilcev (COMPLY™) ali kot desko za zidarske odre (slika 6). Poleg tega lahko LVL uporabimo za stranice pri tovornjakih, pode prevoznih kontejnerjev, železniške pragove, električne in telefonske drogove, sredice smuči in snežnih desk, okvirje oken in vrat, kobilice in druge ladijske dele /13/.

3. Proizvod PSL

PSL je sestavljen iz vzporedno usmerjenih trakov luščenega furnirja, ki so z vodoodpornim lepilom zlepljeni v obliko nosilca (slika 7). Surovina za proizvodnjo PSL je hlovovina duglazije, bora, tulipanovca ali trobelike, ki jo luščijo v 3,2 mm debeli furnir, ga sušijo na 11 % vlažnost in razrežejo na trakove "strands" širine do 20 mm in dolžine 0,6-2,4 m. Trakove furnirja oblepijo s FF ali fenol-rezorcinol-formaldehidnim (FRF) lepilom in jih vzdolžno usmerjajo ter oblikujejo v nosilec tako, da napake lesa razpršijo po dolžini proizvoda. Oblikovan PSL nosilec zgostijo s tlakom v predstiskal-



□ **Slika 7.** Shematski prikaz proizvodnje PSL /13/

nici in ga v 2-3 minutah zlepijo v visokofrekvenčni stiskalnici pri povišani temperaturi. Dimenzije PSL so v preseku do 280 × 500 mm in dolžine do 20 m /15/.

3.1. Prednosti in pomanjkljivosti ter uporaba PSL

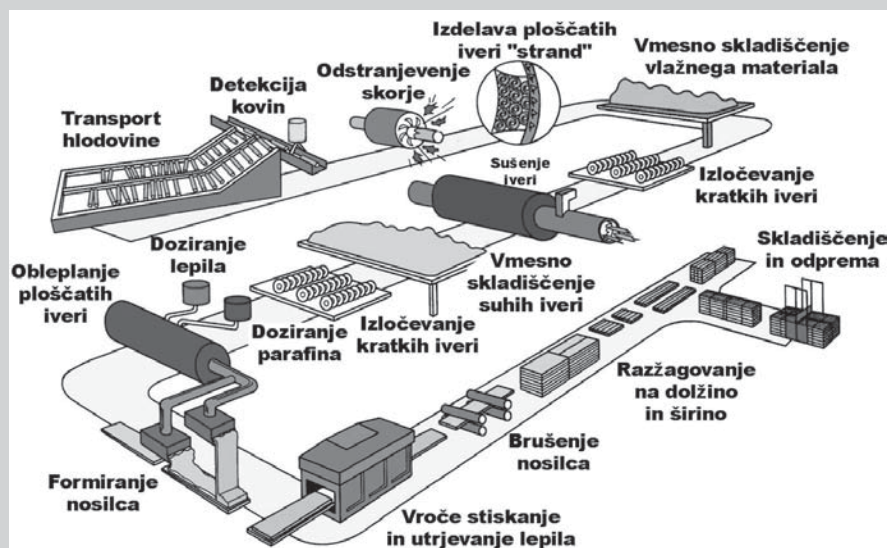
PSL nosilci so lahko daljši, debelejši in trdnnejši kot nosilci iz masivnega lesa. Trdnostne lastnosti PSL so zaradi zgostitve, porazdelitve in izločitve večjih napak lesa podobne ali celo boljše od trdnostnih lastnosti masivnega lesa, iz katerega je PSL (preglednica 1). Mehanske lastnosti PSL so nekoliko nižje kot pri LVL /14, 3/, impregnacija z zaščitnimi sredstvi pa je boljša. Izko-

ristek surovine je zelo visok (do 80 %), saj je mogoče porabiti tudi manj kvaliteten furnir in manjše furnirske krpe ter ostanke pri luščenju furnirja. S povezavo proizvodnih linij za LVL in PSL v isti tovarni lahko dosežemo še večji izkoristek porabe lesne surovine.

Slabost PSL je, da je težji kot žagan les ali lepljeni nosilec podobnih dimenzij, proizvodnja je zahtevna, končni izdelek pa drag. Proizvodnja PSL je omejena samo na lesno surovino, ki jo je mogoče luščiti v furnir. Lepilo krha rezalna orodja pri nadaljnji obdelavi proizvoda. Povezave PSL z drugimi konstrukcijskimi elementi morajo biti običajno izvedene s kovinskimi ploščami, ne pa žebljane. PSL uporabljamo v gradbeništvu predvsem za razne nosilce,

□ **Preglednica 1.** Trdnostne lastnosti masivnega lesa in PSL /4/

Lesna vrsta	Proizvod	Gostota [g/cm ³]	Upogib		Strižna trdnost [MPa]
			Upogibna trdnost [MPa]	Modul elastičnosti [MPa]	
Južni bori	Masiven les	0,51	88,3	12342	9,6
	PSL	0,68	80,2	11859	8,4
Tulipanovec	Masiven les	0,42	69,6	10894	8,2
	PSL	0,62	87,5	10963	8,4



□ **Slika 8.** Shematski prikaz proizvodnje LSL /13/

Vrsta proizvoda	Modul elastičnosti	Gostota (m_0/V_{12})
	[MPa]	[g/cm ³]
Masivni les - YP	10.900	0,42
LVL - YP	13.790	0,52
PSL - YP	13.790	0,59
LSL - YP	10.342	0,64

□ **Preglednica 2.** Modul elastičnosti in gostota proizvodov iz lesa tulipanovca (YP) /2, 3/

lege in stebre. PSL je predvsem namenjen za večje in težje konstrukcije: dolga paličja, konstrukcijske slemenske tramove, stebre in pri stebrno-tramnih tipih konstrukcij. Ker se PSL lahko dokaj dobro impregnira, ga dosti uporabljajo za avtocestne in manjše mostove.

4. Proizvod LSL

LSL je sestavljen iz dolgih ploščatih iveri vrste "strand", ki so usmerjene vzdolž dolžine proizvoda in zlepljene z vodoodpornim lepilom. Tehnologija za proizvodnjo LSL (slika 8) izhaja iz OSB (oriented strand board) tehnologije. Za proizvodnjo LSL uporabljajo predvsem drobno hlodovino trobelike in tulipanovca, ki ji odstranijo skorjo in nato iz nje s posebnim iverilnikom

izdelajo iveri debeline 0,7-1,3 mm, širine do 25 mm in dolžine do 300 mm. Premajhne delce izločijo s sejanjem in kasneje uporabijo kot kurivo. Nato na ploščate iveri v stroju za oblepjanje razpršijo izocianatno lepilo "polymeric diphenylmethane diisocianate" (pMDI). Z enakomernim natrepanjem in usmerjanjem ploščatih iveri oblikujejo LSL proizvod, ki ga krojijo na dolžino in nato transportirajo v stiskalnico. Zgoščevanje lesa in utrjevanje lepila poteka v klasični vroči stiskalnici z vbrzganjem pare "steam injection", ki pospešuje plastifikacijo lesa in prevajanje toplote v sredino LSL. Dimenzije LSL proizvoda so omejene, in sicer debelina na 140 mm, širina na 2,4 m in dolžina na 15 m /15/

4.1. Prednosti in pomanjkljivosti ter uporaba LSL

Za proizvodnjo LSL lahko uporabimo manj kvalitetno surovino kot pri proizvodnji LVL in PSL. Izraba lesne surovine je največja med vsemi SCL proizvodi (nad 80 %). Poseben sistem vbrzganja pare omogoča povečanje mehanskih lastnosti zaradi zgostitve lesa. Zaščitna sredstva lahko dodamo med samim postopkom izdelave, tako da ni potrebna kasnejša impregnacija kot pri LVL, PSL in žaganem lesu. Pomanjkljivost LSL je večje debelinsko nabrekanje, zaradi večje zgostitve lesa v primerjavi z LVL in PSL /13/. Proizvodnja LSL je draga in zahtevna. LSL proizvode uporabljamo za stebre, deske, tramove in lažje veznike pri gradnji.

5. Sklep

SCL proizvodi (LVL, PSL in LSL) imajo številne prednosti pred stavbnim lesom, lepljenimi nosilci in drugimi klasičnimi konstrukcijskimi elementi, zato jih v svetu vse bolj uporabljajo pri gradnji objektov. Izkoristek surovine je večji kot pri žaganem lesu (do 80 % ali več). Proizvajamo jih lahko v različnih oblikah in dimenzijah. Mehanske lastnosti SCL proizvodov so podobne ali večje od masivnega lesa, iz katerega so proizvedeni (preglednica 2). Z izločevanjem in distribucijo napak lesa ter z usmerjanjem in zgoščevanjem osnovnih gradnikov (furnir, trakovi furnirja ...) pa lahko dosežemo bistveno izboljšanje trdnostnih lastnosti SCL proizvodov. □

literatura

1. **AF&PA / AWC, WTCA, APA, CWC.** Engineered Wood Products. <http://www.awc.org>, 2001.
2. **Green, D.W., Winandy, J.E., Kretschmann, D.E.;** Mechanical Properties of Wood. In: USDA; Wood Handbook. Madison, 1999: 4/1-4/46.
3. **Janowiak, J.J., Bukowski, S.W.;** Toughness properties for several composite lumber materials. Forest Products Journal, 50/5 (2000); 51-54.
4. **Liu, Y.H., Lee, A.W.C.;** Selected properties of parallel strand lumber made from southern pine and yellow-poplar. Holzforschung, 57(2003); 207-212.
5. **Neufeld, B., Grist, P., Gardiner, S.;** New engineered wood products challenge traditional materials. www.bis.com.au, 2002.
6. **Ozarska, B.;** A review of the utilisation of hardwoods for LVL. Wood Science & Technology, 33/4 1999; 341-351.
7. **Pohleven, F., Resnik, J., Saje, F.;** Lesene inženirske konstrukcije, Nova proizvodnja, 42(1991); 230-251.
8. **Powell, K.;** Trends in new home construction with an emphasis on composite wood: Wood-based Composite Center, Blacksburg, VA, 2003.
9. **prEN 14279.** Laminated veneer lumber (LVL) – Specifications, definitions, classification and requirements. 2001; 1-12.
10. **prEN 14374.** Timber structures – Structural laminated veneer lumber – Requirements. 2002; 1-18.
11. **Resnik, J.;** LVL – nova generacija lepljenega lesa za gradbeništvo. Les/wood, 39(1987); 25-32.
12. **Resnik, J.;** Raziskava pogojev uporabe sestavljenih izdelkov iz lesa v gradbeništvo. Les/wood, 42(1990); 269-247.
13. **Sherman, N.P.E.;** Structural composite lumber. In: Smulski, S; Engineered wood products: a guide for specifiers, designers and users. Nelson, S.P.E.; Structural composite lumber. Madison, PFS Research Foundation, 1997: 147-172.
14. **Shukla, S.R., Rao, R.V., Sharma, S.N.;** Evaluation of strength properties of parallel splint lumber (PSL) and its comparison with laminated veneer lumber (LVL), rubber wood and teak. Holz als Roh- und Werkstoff, 57(1999); 267-270.
15. **Trus Joist MacMillan;** How does our

kratke vesti

2. skupščina Lesne TIP Otiški Vrh d.d.

V sredo, 7. julija 2004, je v prostorih Lesne TIP Otiški Vrh, Šentjanž pri Dravogradu, potekala 2. skupščina Tovarne ivernih plošč Otiški Vrh, Skupina Prevent. Skupščina je sprejela letno poročilo za leto 2003, poslovni načrt za l. 2004 in sprejela sklep o razporeditvi dobička v rezerve. Predlagani sklepi so bili z veliko večino izglasovani.

V Tovarni ivernih plošč Otiški Vrh so poslovno leto 2003 zaključili uspešno. Izpeljani so bili pomembni in zahtevni projekti, ki so za obstoj in nadaljnje uspešno delovanje Tovarne ivernih plošč bistvenega pomena.

Recesija in drugi dejavniki na trgu kot tudi ekološke investicije so negativno vplivali na rezultat poslovanja, vendar so kljub temu dosegli za 7% višji dobiček od planiranega, povečali produktivnost, prihodke in dodano vrednost na zaposlenega, nadaljuje pa se tudi trend rasti akumulacije. V zadnjem letu so se povečali stroški proizvodnje zaradi pričetka obratovanja mokrega elektrofiltra, prav tako se povečujejo stroški za lesno surovino.

V letu 2003 so bili celotni prihodki od prodaje 14% višji v primerjavi z letom 2002. Proizvedli so 14,5 % več surovih ivernih plošč in 12 % več oplemenitenih plošč v primerjavi z letom 2002. V jesenskih mesecih je bila dosežena rekordna mesečna proizvodnja v višini okoli 11.000 m³ surovih ivernih plošč (okoli 20 % nad planom), kar je tudi rezultat investicije v avtomatizacijo in rekonstrukcijo doziranja sekancev na iverilnike.

Leto 2003 so še posebej zaznamovali naslednji projekti: nakup opreme Meblo Iverke, avtomatizacija doziranja sekancev, s čimer se je občutno povečala kvaliteta in zmogljivost proizvod-

nje, nagrada Ekološko razvojnega sklada RS in revije Gospodarski vestnik za okolju prijazen postopek sušenja in predelave lesa - za tehnološki sklop sušenja lesa z rotacijskim sušilnikom, namenjenim predelavi lesa in lesnih ostankov ter čiščenju emisij iz teh virov, uvajanje okoljskega standarda ISO 14001. V letu 2003 se je podjetje kot edini slovenski predstavnik proizvajalcev ivernih plošč včlanilo tudi v Evropsko združenje proizvajalcev plošč (EPF) s sedežem v Bruslju, kjer aktivno sodeluje pri aktivnostih združenja in reševanju pereče vseevropske problematike izrabe lesne biomase v energetske namene.

Poslovni cilji za leto 2004

Poslovni cilji za leto 2004 so kljub recesiji v Evropi in nenaklonjenosti lesni industriji naravnani optimistično. Za letošnje leto v Lesni TIP SKUPINA PREVENT načrtujejo povečanje proizvodnje na 120.000 m³ surovih ivernih plošč in 4.130.000 m² oplemenitenih plošč, povečanje prodaje tako na domačem trgu kot tudi na izvozu. V duhu ekološke osveščenosti in prizadevanj za čistejšo proizvodnjo in okolje uvajajo v poslovanje okoljski standard ISO 14001, ki bo končan v mesecu juliju. V teku je tudi projekt oblikovanja blagovne znamke okoljsko prijaznega produkta, ki bo kupce in okolje ciljno informiral o ekološki naravnosti in prijaznosti naših izdelkov. Za leto 2004 načrtujejo tudi posodobitev proizvodnje s prestavitvijo opreme za proizvodnjo surovih ivernih plošč in linije za oplemenitenje iz Meblo Iverke Nova Gorica na lokacijo Otiški Vrh in investicije v skladiščno halo ter odpremni ekspedit. V načrtu so tudi strateške povezave z nekaterimi proizvajalci reprodukcij materialov in proizvajalci ivernih plošč na trgih jugovzhodne Evrope. □