

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2013/95



ZAKLJUČNO POROČILO RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

Šifra projekta	L2-2214
Naslov projekta	Razvrščanje lesenih konstrukcijskih elementov po trdnosti
Vodja projekta	8437 Goran Turk
Tip projekta	L Aplikativni projekt
Obseg raziskovalnih ur	4650
Cenovni razred	B
Trajanje projekta	05.2009 - 04.2012
Nosilna raziskovalna organizacija	792 Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo
Raziskovalne organizacije - soizvajalke	481 Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta 1502 Zavod za gradbeništvo Slovenije
Raziskovalno področje po šifrantu ARRS	2 TEHNIKA 2.01 Gradbeništvo 2.01.03 Konstrukcije v gradbeništvo
Družbeno-ekonomski cilj	06. Industrijska proizvodnja in tehnologija

2. Raziskovalno področje po šifrantu FOS¹

Šifra	2.01
- Veda	2 Tehniške in tehnološke vede
- Področje	2.01 Gradbeništvo

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

3. Povzetek raziskovalnega projekta²

SLO

Trdnost lesa je ena pomembnejših lastnosti, saj je osnovni parameter pri določitvi mejnega stanja lesenih konstrukcij, glede na katerega določamo dimenzije lesene konstrukcije. Lesene elemente razvrščamo v trdnostne razrede na podlagi posredne ocene trdnosti. Poznamo dva osnovna pristopa za razvrščanje lesa: vizualno in strojno razvrščanje. Dejstvo je, da je razvoj in vključitev strojnega razvrščanja lesa relativno počasen. Najpomembnejši razlog je v tem, da

že obstajajo različni nacionalni predpisi in pravilniki, ki dopuščajo razvrščanje lesa na tradicionalni, vizualni način. Ta pravila se v različnih državah precej razlikujejo, kar še otežuje spremembe in vpeljavo novih metod.

Les je naravni material, katerega lastnosti so zelo heterogene, razpršenost trdnosti je velika. Korelacija med trdnostjo, ki jo lahko izmerimo le s porušnimi preiskavami, in drugimi lastnostmi, ki jih določimo z neporušnimi metodami, pa je relativno nizka. Zaradi tega je določitev nastavitve strojev za razvrščanje lesenih elementov pogojena z veliki številom preizkusov. Tako v večini manjših in srednje velikih obratov ohranjajo tradicionalne, vizualne metode razvrščanja lesa. Pri vizualnem razvrščanju je pomembno, da upoštevamo predvsem tiste pokazatelje, ki odločilno vplivajo na trdnost.

V okviru projekta smo preizkusili več kot 1000 lesenih elementov. Raziskava je obsegala vizualno razvrščanje ter neporušne meritve z različnimi napravami za razvrščanje več evropskih proizvajalcev naprav za razvrščanje. Na osnovi meritev so bile pripravljene nastavitve za različne naprave za razvrščanje, ki so sedaj objavljene v ustreznih standardih. Poleg tega smo pripravili poročilo o vizualnem razvrščanju lesa na osnovi nemškega standarda DIN. Na osnovi rezultatov naših meritev je bila sprejeta in v standardih objavljena preglednica pretvorbe iz sortirnih razredov (Sxx) v trdnostne razrede (Cxx). Tako je sedaj dovoljeno vizualno razvrstiti in z oznako CE označiti tudi slovenski les.

Raziskava v okviru tega projekta je bila povezana z mednarodnim projektom Gradewood, v okviru katerega so bile opravljene raziskave lesa v več evropskih državah: Veliki Britaniji, Franciji, Švedski, Finski, Nemčiji, Ukrajini, Poljski, Avstriji, Švici, Slovaški in Romuniji. Rezultati kažejo, da je kakovost slovenskega lesa nadpovprečna glede na omenjene države.

V sodelovanju s partnerji pri projektu Gradewood in na osnovi rezultatov tega projekta smo razvili novo metodo za določitev nastavitve naprav za razvrščanje, ki deluje v dveh fazah. V prvi se preko linearne regresije določi začetne, sicer precej konzervativne in ekonomsko manj ugodne nastavitve. Na osnovi stalnih meritev, ki jih opravljajo naprave se nastavitve ustrezno popravljajo tako, da je zagotovljena zahtevna trdnost in je pridelek v višjih trdnostih razredih večji.

ANG

Strength is one of the most important properties of timber since it is a basic parameter used in the structural design. Timber elements are graded into strength classes based on indirect strength estimate. There are two basic principles: visual and machine strength grading. The introduction of machine strength grading is relatively slow, due to different national standards which allow traditional visual strength grading. These standards are different in various countries which makes the introduction of machine grading even more difficult.

Wood is natural material with heterogeneous and anisotropic properties and great variability. The correlation between strength and non-destructive measurements is relatively weak. Therefore, the reliable determination of machine settings requires large samples. This is the reason why smaller and middle size sawmills prefer to use traditional visual strength grading methods. In visual grading it is important that the properties with major influence on strength are considered.

During the project more than 1000 timber elements were tested. Tests included visual sorting and non-destructive measurements with different grading machines from Europe. Based on these results the machine settings for several machines are now incorporated in corresponding standards. The report on visual grading based on German standard DIN is prepared, too. Based on this report presented within the working group TG1, the transformation table between visual grads Sxx and strength grades Cxx is published in the standard. As a result the Slovenian timber can now be graded in CE marked.

The research within this project was connected to the Gradewood project. In the framework of Gradewood project the timber from Great Britain, France, Sweden, Finland, Germany, Ukraine, Oland, Austria, Switzerland, Slovak Republic and Romania was tested, too. The results are showing that the quality of Slovenian timber is well above average with respect to the timber in most of above mentioned countries.

In collaboration with Gradewood research partners and based on the data from the project a new method for the determination of grading machine settings was developed. The new method consists of two phases. In the first the initial settings are determined based on

prediction limit method. By using the continuous measurements of grading machine the settings can be adaptively changed in order to follow the quality shifts in material properties. Test show that the new method is safe and gives higher yield for higher timber quality.

4. Poročilo o realizaciji predloženega programa dela na raziskovalnem projektu³

Program raziskovalnega projekta je bil v celoti realiziran.

Vzorec več kot tisoč lesenih elementov smo izbirali na štirih lokacijah v Sloveniji, pri čemer je bil velik poudarek posvečen temu, da so bili elementi zbirani postopno, da je bil vpliv mikrolokacije izvora hlodov zmanjšan. Nadalje so bili vsi elementi preizkušani z napravami za razvrščanje petih različnih proizvajalcev teh naprav v Franciji, Belgiji, Italiji, Švedski in Nizozemski. Zaradi zahtevnosti organiziranja transporta lesa po Evropi je ta del raziskav potekal več mesecev. Po povratku lesenih elementov v Slovenijo je bilo izvedeno vizualno razvrščanje vseh teh elementov, v naslednjih mesecih pa je bila izvedena serija neporušnih raziskav, kot tudi določitev dejanske trdnosti lesenih elementov, ki jo lahko določimo le s poružitvijo le-teh. Statistična analiza rezultatov raziskav je bila izvedena neposredno po preiskavah, kot tudi modeliranje zvez med rezultati neporušnih in porušnih raziskav z linearnimi modeli.

Rezultate neporušnih in porušnih raziskav smo prispevali v skupno bazo rezultatov v okviru mednarodnega projekta Gradewood. Sedaj je že obstoječi bazi podatkov okoli 32000 elementov smreke, bora in duglazije, ki pa je zaradi lastništva podatkov dostopna le deloma, dodali še okoli 4500 novih podatkov, ki pa so harmonizirani in v celoti dostopni vsem sodelujočim v projektu. Tako dopolnjena baza bo dobra osnova za izboljšanje obstoječih standardov za razvrščanje lesa po trdnosti. Drugi cilj tega projekta je določitev novih (širših območij) Evrope, za katere veljajo iste nastavitve naprav za razvrščanje lesa po trdnosti.

V okviru projekta smo izvedli štiri delavnice, na katerih smo partnerjem iz industrije predstavili zahteve standarda za razvrščanje konstrukcijskega lesa po trdnosti ter na praktičnih primerih prikazali vizualni in strojni način razvrščanja.

Delavnica št. 1: Razvrščanje masivnega konstrukcijskega lesa ter oznaka CE je bila izvršena 23. 6. 2009 v prostorih BF. Na njej je bil predstavljen osnovni standard SIST EN 14081-1:2006 (Lesene konstrukcije - Razvrščanje konstrukcijskega lesa pravokotnega prečnega prereza po trdnosti - 1. del: Splošne zahteve) in njegovo uvajanje v žagarske obrate. Poudarek je bil na zahtevah za notranjo kontrolo proizvodnje, predstavljen pa je bil tudi postopek certificiranja.

Delavnica št. 2: Delavnica z naslovom Vizualno trdnostno razvrščanje žaganega lesa je potekala 2.7.2009 na Oddelku za lesarstvo Biotehniške fakultete. Udeležilo se je 13 udeležencev iz štirih žagarskih podjetij. Delavnica je potekala v dveh delih. V prvem delu so bile predstavljene metode merjenja značilnosti žaganega lesa in zahteve standardov za vizualno razvrščanje konstrukcijskega žaganega lesa. V drugem eksperimentalnem delu so potem udeleženci na podlagi osvojenega znanja razvrstili žagani les v sortirne razrede, oziroma po prevedbi le-teh v ustrezne trdnostne razrede.

Delavnica št. 3: Strojno razvrščanje konstrukcijskega lesa je bila izvedena 26. 11. 2009 v prostorih FGG. Predstavljene so bile teoretične osnove strojnih metod, opisane najbolj pogosto uporabljene metode (vibracijska, ultrazvočna...), prikazani so bili primeri naprav za razvrščanje, na koncu pa je sledila demonstracija strojnega razvrščanja z napravo Timbergrader MTG. Predstavljeni so bili deli standarda SIST EN 14081-2, -3 in -4, ki zadevajo strojno razvrščanje, ter prikazan princip optimalnega razvrščanja.

Delavnica št. 4: Praktično vizualno razvrščanje ter porušne preiskave je bila izvedena 9. 12. 2009 v prostorih ZAG. Na tej delavnici so predstavniki proizvajalcev izvršili vizualno razvrščanje 20 elementov, ki smo jih kasneje tudi porušili, tako da so lahko neposredno ugotovili, ali je bila njihova razvrstitev ustrezna oziroma ali so bile značilnosti, ki so jih ocenili kot kritične, res vzrok za porušitev.

Na osnovi rezultatov neporušnih in porušnih preizkusov na 1074 lesenih elementih smo pripravili pregled osnovnih statističnih rezultatov, kot so povprečja, variance in korelacije med vsem izmerjenimi parametri. Pripravili smo tudi optimalno razvrstitev glede na vse tri lastnosti,

ki določajo trdnostni razred: trdnost, elastični modul in gostota.

Optimalno razvrstitev smo opravili za različne kombinacije trdnostnih razredov: na primer C40/C30/C18 in C40/C24. Rezultati so bili presenetljivo dobri, saj uporabljeni slučajno izbrani vzorec kaže na za srednjeevropske razmere izrazito nadpovprečno kvaliteto lesa. To tudi pomeni, da je dosedanja praksa v Sloveniji kvaliteto slovenskega lesa v veliki meri podcenjevala, kar je rezultiralo v ekonomski škodi in slabši konkurenčnosti lesa kot konstrukcijskega materiala.

Drugi sklop, pri katerem smo bili aktivni, je uporaba nedestruktivnih testov in vizualnih pregledov za razvrstitev lesenih elementov v trdnostne razrede. Na osnovi vizualnega pregleda vseh 1074 elementov in primerjavo z rezultati porušnih preiskav smo pripravili poročilo o vizualnem razvrščanju konstrukcijskega lesa po trdnosti. Poročilo so že obravnavali v okviru delovne skupine pri CEN TC124/TG1 Task group for grading and strength properties in ga potrdili.

Rezultate vizualnega razvrščanja in porušnih raziskav smo uporabili pri prijavi na evropski komite za standardizacijo (CEN), na podlagi katere je bilo vizualno razvrščanje v Sloveniji vključeno v priznan Evropski standard. Razvrstitev v sortirne razrede po SIST DIN 4074-1 (2009) in preslikava v trdnostne razrede C18/C24 je bila tudi uradno potrjena v okviru evropskega standarda EN 1912:2012. Ta dosežek lahko štejemo kot pomemben uspeh projekta.

Poleg tega so v tesnim sodelovanjem z našo projektno skupino sodelavci proizvajalca naprav za razvrščanje Microtec pripravili in tudi že potrdili nastavitve za njihove stroje za slovenski les. Tudi to je pomemben dosežek tega projekta.

V začetku leta 2010 smo organizirali delavnico razvrščanja lesa tramov za predstavnike Gozdnega gospodarstva Slovenj Gradec, do poletja pa smo tudi na podlagi znanja, pridobljenega v projektu, z individualnimi svetovanji navedenemu proizvajalcu pomagali pri ureditvi proizvodnega procesa za pridobitev oznake CE. Podobna svetovanja so bila opravljena tudi za ostale industrijske partnerje - za podjetji HOJA in SVEA, ki razvrščata les (lamele) za izdelavo lepljenih lameliranih nosilcev, in za podjetje Gozdno gospodarstvo Postojna, ki razvršča les za izdelavo pasnic opažnih nosilcev. Kljub temu, da so navedena podjetja za svoje izdelke že pridobila certifikate o skladnosti proizvodov oziroma notranje kontrole proizvodnje, pa jim še vedno pomagamo pri reševanju konkretnih težav pri prenosu v projektu pridobljenih znanj v prakso. Z nekaterimi izmed sofinancerjev (GG Slovenj Gradec, HOJA) so bili opravljeni tudi razgovori o izdelavi novih proizvodov, s katerim bi slovenskemu konstrukcijskemu lesu povečali dodano vrednost. Prav tako sodelujemo s sofinancerjem GG Postojna pri izboljšavi proizvodov, s katerimi želijo bistveno povečati izvoz.

V zaključku projekta smo opravili več analiz:

- statistična analiza, osnovne statistike, korelacije med vrednostmi;
- statistična analiza, uporaba metode glavnih komponent za določitev povezav med vhodnimi parametri;
- testiranje podatkov za določitev najprimernejših statističnih porazdelitev;
- analiza uporabe različnih modelov za zveze med nedestruktivnimi in destruktivnimi podatki: linearna regresija, različne oblike nevronske mreže.

Pri določitvi zveze med rezultati neporušnih raziskav in trdnostjo se običajno uporablja kar preprosta linearna regresija. V okviru raziskave smo preizkusili alternativno metodo določitve te povezave na osnovi umetnih nevronske mreže. Rezultati kažejo, da so umetne nevronske mreže nekoliko boljše od linearne regresije, a jih bo zaradi splošnega odpora pred neznanimi novimi metodami in premajhnega števila opravljenih testov, težko vključiti v standardne postopke.

V sodelovanju z raziskovalci v okviru projekta Gradewood smo zasnovali novo - adaptivno - metodo za določitev nastavitve naprav za strojno razvrščanje lesenih elementov po trdnosti. Dosedanji rezultati so izredno pozitivni, saj je nova metoda v primerjavi s standardno tako bolj učinkovita (daje višji donos v višjih trdnostnih razredih) kot tudi bolj varna (redkeje se zgodi, da razvrščeni elementi ne izpolnjujejo zahtev v standardih).

Različne metode razvrščanja smo lahko preverjali in ocenili na osnovi računalniških simulacij, kjer smo uporabili izvirno metodo za določitev delno eksperimentalnih delno umetnih (računalniško generirane) vrednosti.

Poleg analiz, ki smo jih opravili v okviru projekta, se nam zdi prav, da opišemo še širši pomen

projekta v luči razvrščanja lesa po trdnosti in označevanju v skladu z evropskimi normativi (oznake CE):

Konec leta 2011 se je v Evropski skupnosti končalo prehodno obdobje standardov za masivni in lepljeni lamelirani les - od novega leta dalje sta v veljavi samo še harmonizirana standarda za masivni in lepljeni lamelirani les. Da bi o tem seznanili oz. opomnili vse žagarske oz. lesno predelovalne obrate, smo v Sporočilih - tiskani publikaciji Slovenskega inštituta za standardizacijo - objavili prispevke o razvrščanju lesa ter o masivnem in lepljenem lameliranem lesu. Z ozaveščanjem strokovne javnosti nadaljujemo tudi v tekočem letu, saj smo obravnavane teme predstavili tudi v strokovni reviji Gradbenik.

Aktualnost razvrščanja lesa oz. praktične uporabe rezultatov projekta potrjuje tudi vse večje povpraševanje slovenske žagarske industrije po pridobitvi oznake CE, to je po potrjevanju skladnosti predvsem za lepljeni lamelirani les in za uporabo lesa v proizvodnji različnih izvedb lesenih montažnih hiš.

5. Ocena stopnje realizacije programa dela na raziskovalnem projektu in zastavljenih raziskovalnih ciljev⁴

Kot je razvidno tudi iz poročila o realizaciji so bili raziskovalni cilji projekta doseženi.

Najpomembnejši raziskovalni rezultati so:

- Priprava baze podatkov o lastnosti lesa v Sloveniji, ki bo lahko osnova še za mnoge druge raziskave in razvojne naloge.
- Osnova za novo metodo za razvrščanje lesenih elementov po trdnosti. Evropski strokovnjaki in raziskovalci na tem področju so večinskega mnenja, da trenutno veljavni standardi in predpisana metoda za določitev nastavitve naprav za strojno razvrščanje lesa ni primerna. Zato si različne skupine prizadevajo, da bi vpeljale novo, preprostejšo in zanesljivejšo metodo. Naša projektna skupina je skupaj s švedskimi in finskimi sodelavci pripravila dve metodi, za kateri je v delovni skupini za pripravo novih standardov precejšnja podpora.

6. Utemeljitev morebitnih sprememb programa raziskovalnega projekta oziroma sprememb, povečanja ali zmanjšanja sestave projektne skupine⁵

Sprememb programa raziskovalnega projekta ni bilo.

Sestava programske skupine je ostala skoraj enaka med celotnim trajanjem projekta. V projektu so sodelovali tudi mladi raziskovalci, ki so se po zaključku svojega študija priključili projektni skupini.

7. Najpomembnejši znanstveni rezultati projektne skupine⁶

Znanstveni dosežek		
1.	COBISS ID	5458273
	Vir:	COBISS.SI
Naslov	SLO	Napovedovanje vlažnosti lesenih elementov v spreminjajočem okolju
	ANG	Predicting moisture state of timber members in a continuously varying climate
Opis	SLO	Predpogoj za realno oceno napetosti, povzročenih zaradi spreminjajoče vlažnosti, je natančna določitev razporeda vlažnosti v lesenem elementu. Članek prikazuje določitev ovojnic možnih razporedov vlažnosti zaradi harmonično spreminjajoče relativne vlažnosti v okolici. Izračuni so temeljili na povezanem modelu prenašanja vode v različnih stanjih vključno z uporabo vplivnih sorpcijskih histerez za les.
	ANG	A prerequisite for a sensible estimate of moisture induced stresses in timber members is an accurate prediction of the members' moisture states during their service life. This work presents realizations of envelop curves over the possible moisture states in a timber member for some carefully

		chosen harmonic humidity variations. The calculations, on which the realizations were made, are based on a fully coupled transport model including a model for the influential sorption hysteresis of wood.
	Objavljeno v	Elsevier Science; Engineering structures; 2011; Letn. 33, št. 11; str. 3064-3070; Impact Factor: 1.351; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 0.895; A': 1; WoS: IM; Avtorji / Authors: Svensson Staffan, Turk Goran, Hozjan Tomaž
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
2.	COBISS ID	5154401 Vir: COBISS.SI
	Naslov	<i>SLO</i> Teoretična analiza prenosa vode v lesu, obravnavanem kot odprt porozni higroskopični material
		<i>ANG</i> Theoretical analysis of moisture transport in wood as an open porous hygroscopic material
	Opis	<i>SLO</i> Prenos vode v higroskopičnem in odprtem poroznem materialu, kot je les, je povezan splet različnih procesov. Pri lesu lahko identificiramo tri aktivne procese: difuzija pare v porah, sorpcija in difuzija vezane vode v lesu. Če želimo, da zadovoljivo natančno ocenimo stanje v lesu, moramo v matematičnem modelu upoštevati vse tri aktivne procese. Ker so procesi polno povezani, je bilo z eksperimenti težko določiti ločene vplive vseh procesov. V tej študiji je bila opravljena teoretična raziskava vplivov različnih materialnih parametrov na odziv ob spreminjajoči vlažnosti v okolici.
		<i>ANG</i> Moisture transport of a hygroscopic and open porous material such as wood is a complex system of coupled processes. For seasoned wood in natural climate three processes active in the moisture transport are readily identified, diffusion of vapor in pores, sorption and diffusion of bound water in wood (cell wall) tissue. A mathematical model used to predict moisture transport in wood for a given condition must at least consider the dominating active processes to be accurate and all active processes to abide physics. Since the processes constituting the moisture transport are fully coupled, experimental studies have found it difficult to investigate each process isolated from the others. In this study a theoretical investigation on the influence of the material parameters on the model response to a given change in surrounding humidity.
	Objavljeno v	Technischer Verlag Herbert Cram; Holzforschung; 2011; Letn. 65, št. 1; str. 97-102; Impact Factor: 1.748; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 0.739; A'': 1; A': 1; WoS: KA, PJ; Avtorji / Authors: Hozjan Tomaž, Svensson Staffan
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
3.	COBISS ID	1907849 Vir: COBISS.SI
	Naslov	<i>SLO</i> Trdnostno razvrščanje gradbenega lesa na osnovi analize prvega načina prečnega dušenega lastnega nihanja
		<i>ANG</i> Strength grading of structural timber using the single mode transverse damped vibration method
	Opis	<i>SLO</i> V prispevku so predstavljeni predhodni rezultati razvrščanja konstrukcijskega lesa smrekovine po trdnosti, z uporabo neporušne dinamične metode frekvenčnega odziva pulzno vzbujenih elementov. Glavni cilj te študije je bil oceniti uporabljeno metodo in ugotoviti korelacije med MOEdyn, ki ga določimo z analizo prvega načina prečnega dušenega lastnega nihanja po robu postavljenih elementov, MOEstat in MOR. V študiji so upoštevane zahteve evropskih standardov. Ugotovili smo, da so korelacije med preiskovanimi lastnostmi, sprejemljive in so v območjih, ki jih navajajo tudi drugi raziskovalci. Število pravilno razvrščenih, podcenjenih in precenjenih elementov je v skladu z

		zahtevami EN 14081-2 standarda. 38% elementov je bilo razvrščenih pravilno, 60 % elementov je bilo podcenjenih in le 3% vzorcev precenjenih. Ocenimo lahko, da je uporabljena metoda zanesljiva, vendar bi bilo za dokončno statistično značilne zaključke potrebno zajeti večji vzorec.
	ANG	This paper presents the preliminary results of strength grading of spruce structural timber based on non-destructive testing using the dynamic method - the single mode transverse damped vibration method. The main objective of this study was to evaluate the used method through the examination of correlations between the MOEdyn determined by transverse damped vibration of simply supported edgewise oriented boards, global edgewise MOEstat, and MOR. In the study the European standards dealing with the strength grading was also considered. The correlations between the investigated properties were identified to be within the range reported by other researchers. Numbers of correctly graded, upgraded and downgraded specimens were established according to the EN 14081-2 with the size matrix. 38% of specimens were assigned correctly, 60% of specimens were downgraded and only 3% of specimens were upgraded. We can evaluate the used dynamic method as an entirely reliable method but for final statistically significant conclusions a larger pattern should be considered.
	Objavljeno v	Slovak Forest Products Research Institute; Wood research; 2011; Vol. 56, no. 1; str. 67-75; Impact Factor: 0.216;Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 0.739; WoS: PJ; Avtorji / Authors: Gornik Bučar Dominika, Bučar Bojan
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
4.	COBISS ID	1874313 Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO Vpliv značilnosti slovenskega smrekovega konstrukcijskega žaganega lesa na njegove mehanske lastnosti in prevedba sortirnih razredov v trdnostne
	ANG	Influence of characteristics of structural sawn timber made from Slovenian spruce on its mechanical properties and assignment of visual grades to strength classes
	Opis	SLO Predstavljamo povezave med vizualno ugotovljenimi značilnostmi konstrukcijskega žaganega lesa izdelanega iz slovenske smrekovine (<i>Picea abies</i> (L.) Karst.) in njegovimi mehanskimi lastnostmi. Posušeni žagani les smo vizualno razvrstili v sortirne razrede na podlagi SIST DIN 4074-1. Rezultate vizualnega razvrščanja smo primerjali z dobljenimi odločilnimi lastnostmi (upogibna trdnost, modul elastičnosti in gostota). Upogibna trdnost je bila najbolj odvisna od širine branike ($r=-0,52$), deleža grč ($r=-0,50$), zvitosti ($r=-0,23$) in oddaljenosti od stržena ($r=0,12$). Sortirni razred je bil najpogosteje dodeljen na podlagi ocene grč, sledijo zvitost, prisotnost stržena in širina branike. 10 % preskušancev je bilo razvrščenih v razred S13, 58 % v razred S10, 15 % v razred S7, 17 % pa je bilo izločenih. Ugotovljene karakteristične vrednosti sortirnih razredov S13, S10 in S7 so bile višje od zahtev SIST EN 338 za trdnostne razrede C30, C24 oz. C18. Rezultati raziskave predstavljajo osnovo, na podlagi katere bo omogočeno prevajanje sortirnih razredov v trdnostne.
	ANG	We present correlations between visually determined characteristics of structural sawn timber produced from Slovenian spruce (<i>Picea abies</i> (L.) Karst.) and its mechanical properties. Dried sawn timber was visually graded into sorting classes according to SIST DIN 4074-1. Results of visual grading were compared with grade determining properties (bending strength, modulus of elasticity and density). The main strength reducing characteristics were the rate of growth ($r = - 0.52$), knot ratio ($r = - 0.50$), twist ($r = - 0.23$) and distance from the pith ($r = 0.12$). The most decisive factors to judge lower grade were however knots, followed by twist, the

		presence of pith and rate of growth. 10% of the specimens were graded to class S13, 58% to class S10, 15% to class S7, 17% of the specimens were rejected. The determined characteristic values of sorting classes S13, S10 and S7 were higher than the requirements of SIST EN 338 for the strength classes C30, C24 and C18 respectively. The results of this study represent a basis on which visual grades can be assigned to a strength classes.
	Objavljeno v	Zveza lesarjev Slovenije;GZS, Združenje lesarstva; Les; 2010; Letn. 62, št. 11/12; str. 483-489; Avtorji / Authors: Šega Bogdan
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
5.	COBISS ID	254377216 Vir: COBISS.SI
	Naslov	<i>SLO</i> Indikativne lastnosti za razvrščanje žaganega konstrukcijskega lesa po trdnosti
		<i>ANG</i> Indicative properties for strength grading of structural sawn timber
	Opis	<i>SLO</i> V članku so podane značilne lastnosti lesa slovenske smreke in jelke na 1074 elementih z različnimi prečnimi prerezi. Prikazane so tudi enostavne nedestruktivne metode za oceno trdnosti ter izrednotena njihova uspešnost. Na osnovi analize rezultatov preiskav smo ugotovili, da so karakteristična trdnost, gostota in elastični modul slovenskega žaganega lesa iglavcev (smreka / jelka) v primerjavi z lesom drugih držav, ki sodijo v rastišče »Srednja in vzhodna Evropa« zadosti visoki, da ga glede na zahteve evropskih standardov lahko razvrstimo v primerljive ali celo višje trdnostne razrede.
		<i>ANG</i> The characteristic properties of Slovenian spruce and fir timber were assessed on 1074 elements with different cross sections. Simple nondestructive methods for the determination of indicative properties of timber and evaluation of their applicability are presented. On the basis of the research, described in the article, we found out that the strength, density and modulus of elasticity, compared to the countries of the "Central and Eastern Europe" growth area, are high enough to grade our softwood species according to European standards into comparable or even higher strength classes.
	Objavljeno v	Zveza lesarjev Slovenije;GZS, Združenje lesarstva; Les; 2010; Letn. 62, št. 11/12; str. 490-496; Avtorji / Authors: Srpčič Jelena, Plos Mitja, Pazlar Tomaž, Turk Goran
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek

8. Najpomembnejši družbeno-ekonomski rezultati projektne skupine⁷

	Družbeno-ekonomski dosežek	
1.	COBISS ID	1802633 Vir: COBISS.SI
	Naslov	<i>SLO</i> Vizualno razvrščanje konstrukcijskega žaganega lesa
		<i>ANG</i> Visual grading of structural sawn timber
	Opis	<i>SLO</i> Masivni žagani les, ki se uporablja v nosilnih gradbenih konstrukcijah, mora ustrezati zahtevam harmoniziranega standarda SIST EN 14081-1. Standard dopušča vizualno in strojno razvrščanje lesa. Pri strojnem razvrščanju uporabljamo nedestruktivne metode testiranja (NDT). Les na podlagi izmerjenih indikacijskih vrednosti razvrščamo v vnaprej definirane trdnostne razrede. Pri vizualnem razvrščanju ocenjujemo vidne značilnosti lesa. Upoštevamo značilnosti lesa, zaradi katerih je zmanjšana njegova nosilnost, ter značilnosti, ki so povezane z geometrijo in biološko razgradnjo lesa. Na podlagi primerjave izmerjenih značilnosti z mejnimi vrednostmi, ki so podane v standardih, lahko les razvrstimo v t.i. sortirne

		razrede. Če poznamo drevesno vrsto in izvor hlodovine, lahko sortirne razrede preko povezav iz standarda SIST EN 1912 prevedemo v trdnostne razrede. Od 1.9.2009 lahko vizualno razvrščanje konstrukcijskega žaganega lesa v Sloveniji izvajamo po standardu SIST DIN 4074-1:2009.
	ANG	Sawn timber used in load-bearing building structures shall comply with the requirements given in harmonized European standard SIST EN 14081-1. Timber shall be either visually or machine graded. Machine grading is based on non-destructive testing (NDT) methods. Considering so called grade indicating properties measurements, timber pieces are graded into previously defined strength classes. Through visual grading each piece of timber is evaluated based on visual parameters. Visual grading rules consider the conformance of surface strength reducing, geometrical and biological characteristics to limitations established within each grade category. On that basis, so called visual strength grades (Sortierklassen) are assigned. Considering visual strength grades, species and sources of timber, strength classes can be assigned according to SIST EN 1912.
Šifra	F.17 Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso	
Objavljeno v	Zveza lesarjev Slovenije;GZS, Združenje lesarstva; Les; 2010; Let. 62, št. 3/4; str. 96-104; Avtorji / Authors: Šega Bogdan	
Tipologija	1.02 Pregledni znanstveni članek	
2.	COBISS ID	1769097 Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO Sistem notranje kontrole proizvodnje - zahteva za vse proizvajalce konstrukcijskega lesa
	ANG	The system of internal production control - a requirement for all producers of structural timber
	Opis	SLO V prispevku je prikazan pomen vzpostavitve sistema notranje kontrole proizvodnje in pridobitve ustreznega certifikata za vse proizvajalce konstrukcijskega lesa v Sloveniji. Da proizvajalci konstrukcijskega lesa označijo izdelek z oznako CE, ki je obvezna za vse gradbene proizvode na območju evropske unije, morajo imeti omenjeni certifikat. V prispevku so navedene tudi tehnične specifikacije, ki jim mora ustrezati masivni konstrukcijski les.
	ANG	This paper discusses the importance in the Slovenian structural timber industry of establishing a system of internal production control and of acquiring the relevant certification. Producers of structural timber must mark their products with the CE mark, which is mandatory for all construction products in the European Union, and must have the aforementioned certification. The article also lists the technical specifications with which solid wood construction must comply.
	Šifra	F.17 Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso
	Objavljeno v	Zveza lesarjev Slovenije;GZS, Združenje lesarstva; Les; 2009; Let. 61, št. 9/10; str. 406-409; Avtorji / Authors: Gornik Bučar Dominika
	Tipologija	1.04 Strokovni članek
3.	COBISS ID	1865319 Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO Standard za masivni konstrukcijski les SIST EN 14081-1 do 4
	ANG	Standard SIST EN 14081, part 1-4: Strength graded structural timber with rectangular cross section
	Opis	SLO V prispevku je podrobneje predstavljen standard za masivni konstrukcijski lamelirani les s poudarkom na vizualnem razvrščanju: obrazložene so zahteve glede vhodnih materialov, vzpostavitve notranje kontrole proizvodnje in postopek potrjevanja skladnosti. S prispevkom, objavljenim

		v osrednji tiskani publikaciji Slovenskega inštituta za standardizacijo smo želeli predstaviti zahteve standarda vsem slovenskim žagarskim obratom.
	ANG	The paper presents the standard for strength graded structural timber with rectangular cross section in details. Aspects of visual strength are specially exposed. Additional explanation of requirements for raw materials, factory production control and attestation of conformity is given. The paper was published in the main printed publication of Slovenian Institute for Standardization in order to present the standard requirements to all Slovenian sawmills.
	Šifra	F.31 Razvoj standardov
	Objavljeno v	Urad Republike Slovenije za standardizacijo in meroslovje; Sporočila; 2011; Letn. 21, št. 4; str. 13-15; Avtorji / Authors: Pazlar Tomaž
	Tipologija	1.04 Strokovni članek
4.	COBISS ID	5349217 Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO Poročilo o vizualnem razvrščanju konstrukcijskega lesa pravokotnega prereza slovenske smreke in jelka in ustrezni porušni preizkusi
	ANG	Report on the visual classification of structural timber of rectangular cross section from the Slovenian spruce and fir and the appropriate destructive tests
	Opis	SLO V poročilu so prikazani osnovni podatki o izvoru, kakovosti in debelini izbrane hlodovine ter način priprave žaganega lesa. Opisan je uporabljen postopek vizualnega razvrščanja žaganega lesa in način ugotavljanja odločilnih vrednosti s porušnimi testi. Rezultati vizualnega razvrščanja in porušnih testov so bili uporabljeni za izračun karakterističnih vrednosti sortirnih razredov za žagani les slovenske smreke in jelke ter predstavljajo osnovo za navedbo slovenskih pravil vizualnega razvrščanja v standardu EN 1912, na podlagi katere bo možna preslikava sortirnih razredov v trdnostne razrede.
	ANG	The report shows the information about the origin, quality and diameter of selected logs and method of production of sawn timber. It describes the method used for visual strength grading of sawn timber and method of determining the grade determining values by destructive tests. The results of visual grading and destructive tests were used to calculate the characteristic values of sorting grades of sawn timber made from Slovenian spruce and fir. These results are the basis for including Slovenia to the EN 1912 list, according to which the transformation of sorting to strength classes are made.
	Šifra	F.31 Razvoj standardov
	Objavljeno v	University of Ljubljana, Biotechnical faculty; Slovenian National Building and Civil Engineering Institute; University of Ljubljana, Faculty of Civil and Geodetic Engineering; 2010; 11 f.; Avtorji / Authors: Šega Bogdan, Gornik Bučar Dominika, Pazlar Tomaž, Plos Mitja, Srpčič Jelena, Turk Goran
	Tipologija	2.12 Končno poročilo o rezultatih raziskav
5.	COBISS ID	6059617 Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO Razvrščanje konstrukcijskega lesa v različne kombinacije trdnostnih razredov
	ANG	Strength grading of structural timber in different grade combinations
		V gradbeništvu je dobro poznavanje vgrajenega materiala zelo pomembno pri statičnih izračunih. Lastnosti kosa lesa se lahko razlikujejo glede na rastišče, glede na hlod in glede na razrez. Zato je treba vsak kos lesa pregledati posebej. Temu pregledovanju rečemo razvrščanje na osnovi nedestruktivnih meritev. V našem primeru razvrščamo v trdnostne razrede.

Opis	SLO	<p>Evrokod 5 se sklicuje na standard EN 14081, ki dopušča vizualno in strojno razvrščanje. Z namenom ugotovitve razlik med obema, smo naredili več meritev in jih primerjali. Opisali smo več nedestruktivnih metod, ki smo jih uporabili (vizualno razvrščanje, vzdolžno širjenje valov, ultrazvok, upogibni preizkus in vzdolžno nihanje). Vse nedestruktivne metode smo primerjali s trdnostjo, pridobljeno s porušno metodo. Naredili smo nekaj korelacij in jih ovrednotili. Preizkušance smo na podlagi standarda optimalno razvrstili v trdnostne razrede in te primerjali s trdnostnimi razredi, dobljenimi z nekaterimi nedestruktivnimi metodami. Preizkusili smo tudi prototip naprave, razvite med projektom, in jo primerjali z ostalimi napravami ter z vizualnim standardom. Naprava se je dobro izkazala. Ob predpostavki, da je naš vzorec reprezentativen za Slovenijo, lahko zaključimo, da spada večina slovenskega lesa v trdnostni razred C30. Glede na to, da se v praksi pri projektiranju še vedno večinoma uporablja stara oznaka iz JUS standardov, II. klasa oziroma današnja C24, je projektiranje kljub nepoznavanju dejanskih lastnosti lesa na zelo varni strani. Nikakor pa ni ekonomično, saj vgrajen les ni dovolj izkoriščen. Ob uporabi naprav za razvrščanje hitro ugotovimo, da lahko brez večjih ostankov pri razvrščanju pri projektiranju uporabljamo trdnostni razred C30.</p>
	ANG	<p>Good knowledge of the characteristics of building material is of the utmost importance in static calculations in civil engineering. The characteristics of a piece of timber may vary depending on the growth area, log, and cutting. Therefore, each piece of timber should be examined separately. The examination is based on non-destructive testing, distinguishing – as in our case – between different strength grades. Eurocode 5 refers to the EN 14081 standard, which allows visual and machine grading. In order to identify the differences between the two, we carried out several measurements and compared them. We used several non-destructive methods (visual grading, longitudinal wave propagation, ultrasound, bending test and longitudinal frequency). Results of each non-destructive method were compared to the bending strength obtained with the destruction method. We made some correlations and evaluated them. The specimens were classified into optimal strength grades and the results compared with strength grades obtained by selected nondestructive methods. We also tested a prototype device developed during the project and compared it with other devices and visual standards. The device did well. Assuming that our sample is representative for Slovenia, we can conclude that the majority of Slovene timber can be classified into strength grade C30. Considering that in civil engineering the mark most widely used in practice is the old mark from the JUS Standard – class II or today's C24 –, structural design is on the safe side despite the lack of knowledge concerning the actual characteristics of wood. However, this is certainly not economical, since the timber is not used to its full potential. With the use of grading machines, most construction timber can be classified into strength grade C30 without major reject.</p>
Šifra	D.10 Pedagoško delo	
Objavljeno v	[M. Plos]; 2012; XII, 66 str.; Avtorji / Authors: Plos Mitja	
Tipologija	2.11 Diplomsko delo	

9. Drugi pomembni rezultati projektne skupine⁸

10. Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine⁹

10.1.Pomen za razvoj znanosti¹⁰

SLO

Poznavanje lastnosti različnih materialov je vezano na preizkuse, s katerimi se te lastnosti določijo. Pri naravnem materialu, kakršen je les, je zaradi velike razpršenosti in slabe medsebojne odvisnosti med različnimi lastnostmi, potrebno opraviti večje število raziskav. Premajhen vzorec lahko pripelje do napačnih zaključkov. Skrbna priprava reprezentativnega vzorca in natančne meritve so bile osnove za izgradnjo pomembne baze podatkov o lastnosti smrekovega lesa v Sloveniji, ki je eden izmed glavnih za razvoj znanosti pomembnih rezultatov tega projekta.

Poznamo dve osnovni metodi za določitev nastavitvev naprav za razvrščanje, obe sta opredeljeni v standardu. Izkušnje v praksi kažejo na to, da sta metodi preveč zapleteni za implementacijo ter v določenih primerih pripeljejo do nastavitvev, ki ne zagotavljajo pravilnosti razvrstitve (preveč konzervativne v enih premerih in nekonzervativne oziroma nevarne v drugih). Zato je bilo veliko truda vloženega v razvoj novih metod za določitev nastavitvev. Rezultat sta dve povezani metodi, prva je metoda PLM (prediction limit method), ki bi jo uporabili za začetne nastavitve, druga pa je adaptivna metoda, s katero začetne nastavitve sproti popravljamo glede na kakovost lesa, ki se trenutno razvršča. Prvi rezultati poskusov uporabe novih metod kažejo na večjo učinkovitost in robustnost glede na standardne metode.

ANG

In order to estimate material properties a number of experiments have to be performed. Since the timber is a natural material with high variability and relatively low correlation between non-destructive properties and strength a large number of tests need to be done. If the sample is not large enough the results may be misleading. Very careful selection of representative sample and accurate measurements are the basis for this important database on spruce timber properties in Slovenia. This data base has been and will be an important source for different research purposes.

There are two main methods for the machine setting determination which are both described in standard: machine controlled and output controlled. Practical experiences show that both methods are too complicated and may lead to settings which don't fulfill the requirements of strength grades. The settings may be too conservative and thus not economical for higher quality timber and non-conservative and thus potentially dangerous for lower quality timber. A considerable effort has been invested in the development of new methods. The prediction limit method proposed by colleagues in Sweden was used for the initial setting determination. The second part is an adaptive feature of the machine settings determination which changes the settings continuously according to the timber which is currently graded. The first results are promising since adaptive settings give both more reliable and safer settings. One very important advantage of the proposed method is its robustness.

10.2.Pomen za razvoj Slovenije¹¹

SLO

V Sloveniji že dolgo ugotavljamo, da bogastva lesa, ki ga premore Slovenija, ne izkoristimo tako, kot bi ga morali. Vse prepogosto izvozimo hlodovino, tujci pa naš les razžagajo, razvrstijo in nam ga po bistveno višji ceni prodajo nazaj v Slovenijo. Eden od razlogov je tudi to, da do nedavnega v Sloveniji ni bilo dovoljeno označevati z oznako CE, nastavitvev za naprave za razvrščanje lesa v Sloveniji niso veljale. Vsaj te osnovne prepreke je ta projekt odpravil, saj so kot rezultat projekta v standardih zapisane pretvorbe med sortirnimi in trdnostnimi razredi za smreko iz Slovenije. Prav tako so v standardih za nekaj naprav za razvrščanje zapisane nastavitve, ki veljajo za Slovenijo.

Rezultati projekta kažejo, da je kvaliteta slovenskega lesa visoka. Optimalna razvrstitev nad 40 % obravnavanih elementov razvrsti v zelo visok razred C40, nad 60 % v C35 in okoli 90 % v C30, vse za primer, ko so bili to najvišji razredi, v katere smo razvrščali. Glede na to, da na domačem trgu ta les večinoma porabimo kot les trdnostnega razreda C24, vidimo, da bi lahko razvrščanje v višje razrede bistveno vplivalo na ekonomičnost uporabe konstrukcijskega lesa.

ANG

It is well known that Slovenia doesn't obtain the full value of its timber. All too often the logs are exported into foreign countries where the timber is sawn and graded only to be sold back to Slovenian customers for a considerably higher price. One of the reasons for this situation was certainly the fact that it was not allowed to grade and mark Slovenian timber. The project removed some of the main obstacles; the transformation table between visual and strength grades is now published in standards for Slovenian spruce. There are now some grading machines with settings valid for Slovenia.

The results of the project indicate the high quality of Slovenian timber. The optimal grading of the sample shows that more than 40 % of the specimens are in strength class C40, more than 60 % in class C35 and about 90 % in class C30. These values are valid for the cases where the stated class was the highest in which the grading was done. Since most of Slovenian timber is used as C30 timber, we can conclude, that grading in higher grades could significantly effect the competitiveness of structural timber.

**11. Samo za aplikativne projekte in podoktorske projekte iz gospodarstva!
Označite, katerega od navedenih ciljev ste si zastavili pri projektu, katere konkretne rezultate ste dosegli in v kakšni meri so doseženi rezultati uporabljeni**

Cilj		
F.01	Pridobitev novih praktičnih znanj, informacij in veščin	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Delno
F.02	Pridobitev novih znanstvenih spoznanj	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen bo v naslednjih 3 letih
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih
F.03	Večja usposobljenost raziskovalno-razvojnega osebja	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
F.04	Dvig tehnološke ravni	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Delno
F.05	Sposobnost za začetek novega tehnološkega razvoja	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih
F.06	Razvoj novega izdelka	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	

	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.07	Izboljšanje obstoječega izdelka	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.08	Razvoj in izdelava prototipa	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	Delno <input type="text"/>
F.09	Razvoj novega tehnološkega procesa oz. tehnologije	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.10	Izboljšanje obstoječega tehnološkega procesa oz. tehnologije	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	Delno <input type="text"/>
F.11	Razvoj nove storitve	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.12	Izboljšanje obstoječe storitve	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.13	Razvoj novih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen bo v naslednjih 3 letih <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih <input type="text"/>
F.14	Izboljšanje obstoječih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	Delno <input type="text"/>
F.15	Razvoj novega informacijskega sistema/podatkovnih baz	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE

	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Delno
F.16 Izboljšanje obstoječega informacijskega sistema/podatkovnih baz		
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Delno
F.17 Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso		
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen bo v naslednjih 3 letih
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih
F.18 Posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi, konference)		
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
F.19 Znanje, ki vodi k ustanovitvi novega podjetja ("spin off")		
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih
F.20 Ustanovitev novega podjetja ("spin off")		
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.21 Razvoj novih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov		
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.22 Izboljšanje obstoječih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov		
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.23 Razvoj novih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev		
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	

F.24	Izboljšanje obstoječih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.25	Razvoj novih organizacijskih in upravljavskih rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.26	Izboljšanje obstoječih organizacijskih in upravljavskih rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.27	Prispevek k ohranjanju/varovanje naravne in kulturne dediščine	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen bo v naslednjih 3 letih <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih <input type="text"/>
F.28	Priprava/organizacija razstave	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.29	Prispevek k razvoju nacionalne kulturne identitete	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.30	Strokovna ocena stanja	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="text"/>
F.31	Razvoj standardov	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen bo v naslednjih 3 letih <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih <input type="text"/>
F.32	Mednarodni patent	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>

	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.33	Patent v Sloveniji	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.34	Svetovalna dejavnost	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text" value="Dosežen"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text" value="V celoti"/>
F.35	Drugo	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>

Komentar

12.Samo za aplikativne projekte in podoktorske projekte iz gospodarstva!
Označite potencialne vplive oziroma učinke vaših rezultatov na navedena področja

	Vpliv	Ni vpliva	Majhen vpliv	Srednji vpliv	Velik vpliv	
G.01	Razvoj visokošolskega izobraževanja					
G.01.01.	Razvoj dodiplomskega izobraževanja	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.01.02.	Razvoj podiplomskega izobraževanja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.01.03.	Drugo: <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02	Gospodarski razvoj					
G.02.01	Razširitev ponudbe novih izdelkov/storitev na trgu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.02.	Širitev obstoječih trgov	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.03.	Znižanje stroškov proizvodnje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.04.	Zmanjšanje porabe materialov in energije	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.05.	Razširitev področja dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.06.	Večja konkurenčna sposobnost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.07.	Večji delež izvoza	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.08.	Povečanje dobička	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.09.	Nova delovna mesta	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.10.	Dvig izobrazbene strukture zaposlenih	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.11.	Nov investicijski zagon	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

G.02.12.	Drugo:		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03	Tehnološki razvoj						
G.03.01.	Tehnološka razširitev/posodobitev dejavnosti		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.02.	Tehnološko prestrukturiranje dejavnosti		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.03.	Uvajanje novih tehnologij		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.04.	Drugo:		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04	Družbeni razvoj						
G.04.01	Dvig kvalitete življenja		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.02.	Izboljšanje vodenja in upravljanja		<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.03.	Izboljšanje delovanja administracije in javne uprave		<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.04.	Razvoj socialnih dejavnosti		<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.05.	Razvoj civilne družbe		<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.06.	Drugo:		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.05.	Ohranjanje in razvoj nacionalne naravne in kulturne dediščine in identitete						
G.06.	Varovanje okolja in trajnostni razvoj						
G.07	Razvoj družbene infrastrukture						
G.07.01.	Informacijsko-komunikacijska infrastruktura		<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.02.	Prometna infrastruktura		<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.03.	Energetska infrastruktura		<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.04.	Drugo:		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.08.	Varovanje zdravja in razvoj zdravstvenega varstva						
G.09.	Drugo:						

Komentar

--

13.Pomen raziskovanja za sofinancerje¹²

	Sofinancer			
1.	Naziv	Hoja d.d.		
	Naslov	Žagarska ulica 5, 1291 Škofljica		
	Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala:	13.221	EUR	
	Odstotek od utemeljenih stroškov projekta:	7	%	
	Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja			Šifra
		1.	Omogočanje razvrščanja po trdnosti in označevanja z oznako CE	F.10

	2.	Objava pretvorbe sortirnih in trdnostnih razredov v standardih	F.31
	3.	Priprava baze podatkov o lastnostih slovenskega lesa	F.15
	4.		
	5.		
Komentar		<p>Poglavitni namen sodelovanja je bila pridobitev potrebnih znanj za ureditev razvrščanja lesa skladno z zahtevami gradbene regulative ter s tem izboljšanje procesa izdelave lepljenih lameliranih nosilcev. V okviru projekta, v katerem smo sodelovali kot sofinancerji, so raziskovalci iz ZAG, UL BF in UL FGG pripravili serijo delavnic, na katerih so nam predstavili postopek vizualnega razvrščanja lesa po trdnosti, prikazali pa so tudi, kako poteka razvrščanje s preprosto napravo za razvrščanje.</p> <p>Rezultat projekta je objava nastavitvev za nekatere naprave za razvrščanje, ki veljajo za les iz Slovenije, kar nam bo v prihodnosti omogočilo, da bomo slovenski les razvrstili z omenjenimi napravami. Da bi čim bolj povečali izkoristek osnovne surovine, to je lesa, pa želimo v prihodnosti vizualno razvrščanje lamel nadomestiti s strojnim razvrščanjem - vsekakor bom odločitev o tem lažja na podlagi informacij in znanj pridobljenih v projektu.</p> <p>Kot izredno pomembno ocenjujemo tudi bazo podatkov o lastnostih slovenskega lesa. Izkazalo se je namreč, da slovenski les ni le primerljiv lesu iz srednje Evrope, temveč je njegova kvaliteta nadpovprečna, kar v prihodnje lahko predstavlja konkurenčno prednost.</p>	
Ocena		<p>Glede na zahteve zakonske regulative smo se zavedali, da bo za obstoj podjetja nujno pridobiti CE oznako za naš glavni proizvod, lepljeni lamelirani les. Ker je pravilno razvrščanje lamel osnova za izdelavo nosilcev, smo se odločili za sodelovanje pri projektu Razvrščanje lesenih konstrukcijskih elementov po trdnosti.</p> <p>V okviru raziskovalnega projekta smo se aktivno udeležili vseh delavnic, na katerih smo se seznanili s strojnim in vizualnim razvrščanjem masivnega žaganega lesa. V letu 2010 smo na internih delavnicah izobrazili vse naše delavce, ki v proizvodnji razvrščajo les, hkrati pa smo vzpostavili proizvodnjo skladno z zahtevami standarda za lepljen les SIST EN 14080 in pridobili CE oznako. Pri rednih polletnih kontrolah proizvodnje s strani certifikacijskega organa ni bilo ugotovljenih neskladnosti glede razvrščanja lesa, kar potrjuje ustreznost izobraževanja v okviru projekta.</p> <p>Menimo, da projekt je in bo tudi v prihodnosti pozitivno vplival na delovanje našega podjetja. Zadovoljni smo tudi z razvitim oz. nadgrajenim sodelovanjem z raziskovalnimi inštitucijami, ki nam tudi po zaključku projekta pomagajo oz. svetujejo ob težavah, s katerimi se srečujemo tako pri proizvodnji kot tudi pri nastopanju na trgu.</p>	
2.	Naziv	GG Postojna	
	Naslov	Vojkova 8, 6230 Postojna	
	Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala:	13.221	EUR
	Odstotek od utemeljenih stroškov projekta:	7	%
	Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja	Šifra	
	1.	Dokazano razvrščanja lesa v sortirne/trdnostne razrede	F.10

	2.	Objava pretvorbe sortirnih in trdnostnih razredov v standardih	F.31
	3.	Prenos znanja o razvrščanju lesa v prakso	F.17
	4.		
	5.		
Komentar	<p>V našem podjetju se zavedamo, da smo na trgu lahko prisotni oz. konkurenčni le, če bomo sledili zahtevam zakonske regulative in hkrati v proizvodni program uvajali nove proizvode, s katerimi bomo slovenskemu lesu dvignili dodano vrednost. Ustrezno dokazano razvrščanje osnovne surovine - lesa, ki je bilo izvedeno v okviru projekta, predstavlja izboljšavo v proizvodnem procesu oz. izhodišče za kakršnekoli nadaljnje postopke predelave oz. dodajanja vrednosti slovenskem lesu.</p> <p>Naše proizvode tržimo na tržiščih, kjer je prisotna močna konkurenca, zato morajo tako surovine kot končni proizvodi dosledno izpolnjevati zahteve standardov in regulative. Vključitev prevedbe med sortirnimi in trdnostnimi razredi v relevantni standard zato ocenjujemo kot enega izmed napomembnejših dosežkov projekta.</p> <p>V projektu pridobljeno znanje o razvrščanju lesa smo preko internih izobraževanj uspešno prenesli v delovne procese v podjetju, tako za naše zaposlene kot za naše kooperante. Vsi do sedaj izvršeni kontrolni pregledi potrjujejo ustrezno usposobljenost razvrščevalcev lesa, pravilnost njihovega dela pa z izpolnjevanjem zahtev standarda potrjujejo tudi pozitivni rezultati kontrolnih porušnih preiskav nosilcev, kar potrjuje ustrezen prenos znanja v proizvodni proces.</p>		
Ocena	<p>Manjši delež lesa iz žage GG Postojna se neposredno uporabi v gradbeništvu, velik del pa se predela in tudi izvozi (kot opažne plošče, opažni nosilci). Da bi lahko tudi v prihodnosti izpolnjevali zahteve oz. pričakovanja naših kupcev ter da bi lahko tudi v prihodnje izpolnjevali zakonsko regulativo, smo se odločili sodelovati pri raziskovalnem projektu »Razvrščanje lesenih konstrukcijskih elementov po trdnosti«.</p> <p>Skladno z načrtom projekta smo skupaj z nosilno raziskovalno organizacijo oz. soizvajalkami izbrali reprezentativne vzorce hlodovine, iz katere smo izžagali konstrukcijske elemente zahtevanih dimenzij. Udeležili smo se vseh delavnic organiziranih v okviru projekta. Na njih smo pridobili ustrezna znanja, ki so nam bila v pomoč pri reorganizaciji postopka vizualnega razvrščanja lesa.</p> <p>Znanja, pridobljena v okviru projekta, smo implementirali v praksi. Pri proizvodnji opažnih nosilcev po standardu SIST EN 13377: 2001 (Predizdelani leseni opažni nosilci - Zahteve, razvrščanje in dokazovanje) vizualno razvrščamo les v sortirne razrede po SIST DIN 4047-1 (Razvrščanje lesa po trdnosti - 1. del: Žagani les iglavcev). Za opažne nosilce smo že pridobili prostovoljna certifikata o skladnosti, ki ga izdajata Zavod za gradbeništvo Slovenije in HFB Engineering GMBH iz Leipziga.</p> <p>Navedeno potrjuje, da je projekt potekal skladno z našimi pričakovanji. Z raziskovalnimi organizacijami smo sodelovali tudi po zaključku projekta in sicer pri modifikacijah in izboljšavah našega proizvoda.</p>		
3.	Naziv	GG Slovenj Gradec	
	Naslov	Vorančev trg 1, 2380 Slovenj Gradec	
	Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala:	13.221	EUR
	Odstotek od utemeljenih stroškov projekta:	7	%

Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja		Šifra
	1. Razvrščanje lesa po trdnosti	F.10
	2. Prenos znanja o razvrščanju lesa v prakso	F.17
	3. Posodobitev standardov/vključitev podatkov o slovenskem lesu	F.31
	4.	
	5.	
Komentar	<p>V našem podjetju smo razvrščali les po internih kriterijih, ki niso imeli dokazanih relacij s trdnostnimi karakteristikami. Nasprotno pa lahko trdimo za v projektu dokazano prevedbo sortirnih razredov v trdnostne, zato ocenjujemo, da opravljene raziskave predstavljajo izboljšanje trenutnega stanja pri razvrščanju lesa in so izrednega pomena za prihodnji razvoj slovenske lesarske industrije.</p> <p>V podjetju GG Slovenj Gradec smo do leta 2010 hlodovino in žagan les razvrščali po internih standardih, v letu 2009 pa smo se odločili, da preidemo na razvrščanje žaganega lesa po zahtevah harmoniziranega standarda SIST EN 14081-1:2005. K navedenemu so nas vodile predvsem zahteve evropskih trgov, na katere izvažamo masivni žagan les. Ker v navedenem obdobju nismo imeli znanj o evropskih standardih na tem področju, ocenjujemo, da je projekt prenesel tako za nas kot tudi za ostale partnere predstavljal pomemben prenos znanja v žagarske obrate. Vsekakor pa kot izredno pozitivno ocenjujemo tudi predstavitev oz. seznanitev z napravami za strojno razvrščanje lesa.</p> <p>Partnerji iz raziskovalnih organizacij so poskrbeli tudi za vključitev rezultatov projekta v relevantne standarde ter s tem omogočili neovirano takojšnjo implementacijo standardov pri praktičnem delu.</p>	
Ocena	<p>Ocenjujemo, da nam je bilo sodelovanje pri projektu »Razvrščanje lesenih konstrukcijskih elementov po trdnosti« v veliko pomoč pri prilagoditvi proizvodnje zahtevam standarda SIST EN 14081-1:2005. Aktivno smo sodelovali na vseh delavnicah in ob tem pridobili potrebna znanja za vizualno razvrščanje lesa po standardu SIST DIN 4074-1: Razvrščanje lesa po trdnosti - 1. del: Žagani les iglavcev. Znanje, pridobljeno na delavnicah v letu 2009, smo v začetku leta 2010 nadgradili z vizualnim razvrščanjem tramov – na našo pobudo se je namreč v projektu preskusilo dodatnih 74 kosov lesenih tramov prereza 14 x 14 cm. Največji del žaganega lesa namreč prodamo kot masivni konstrukcijski les za ostrešja. Navedene tramove smo tako kot vse ostale kose najprej vizualno razvrstili, nato pa je bil v laboratoriju ZAG izveden upogibni preskus vseh vzorcev do porušitve.</p> <p>Certifikat o skladnosti za masivni žagan les smo pridobili v juliju 2010 kot prvi žagarski obrat v Sloveniji, tudi na podlagi znanj, pridobljenih v projektu. Pridobljeni certifikat nam omogoča nadaljnjo prodajo lesa na trgih, kjer dosledno upoštevajo določila Evropske direktive o gradbenih proizvodih. Redni nadzor s strani certifikacijskega organa v letih 2011 in 2012 je potrdil, da pri razvrščanju dosledno upoštevamo zahteve standarda, prav tako pa s strani kupcev nimamo omembe vrednih reklamacij.</p> <p>Les zaenkrat razvrščamo v sortirne razrede vizualno, saj trenutne razmere na trgu ne omogočajo investicije v naprave za strojno razvrščanje lesa. Vsekakor pa kot izredno pozitivno ocenjujemo tudi predstavitev oz. seznanitev z napravami za strojno razvrščanje lesa.</p> <p>Kot pozitivne oz. dobrodošle pa ocenjujemo tudi nasvete pri analizah o</p>	

		<p> uvedbi novih proizvodov iz žaganega lesa, razvrščenega v trdnostne razrede. Zato ocenjujemo, da je bil projekt realiziran skladno z zastavljenimi cilji oz. z našimi pričakovanji.</p> <p> Žal pa ugotavljamo, da je slovenski trg z masivnim žaganim lesom še vedno neurejen. Le redki kupci masivnega lesa povprašujejo po CE oznaki oz. izjavi o skladnosti, zato ocenjujemo, da bi bilo nujno o potrjevanju skladnosti masivnega lesa ozaveščati tako strokovno kot laično javnost.</p>		
4.	Naziv	SVEA Lesna industrija s.s.		
	Naslov	Cesta 20. julija 23, 1410 Zagorje ob Savi		
	Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala:	13.221	EUR	
	Odstotek od utemeljenih stroškov projekta:	7	%	
	Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja		Šifra	
		1.	Izboljšanje kvalitete proizvodov	F.07
		2.	Omogočanje razvrščanja po trdnosti	F.10
		3.	Objava pretvorbe sortirnih in trdnostnih razredov v standardih, CE oznaka	F.31
		4.		
		5.		
	Komentar	<p>Glavni namen sodelovanja našega podjetja v raziskovalnem projektu je bil pridobitev novih znanj, s katerimi bi izboljšali kvaliteto naših proizvodov oz. bi lahko posledično proces proizvodnje prilagodili zahtevam evropskih standardov.</p> <p>V projektu so bile dokazane relacije med vizualnimi lastnostmi in trdnostjo / elastičnim modulom, tako kot to zahtevajo relevantni standardi na področju masivnega žaganega lesa in lepljenega lesa. Ugotovitve so že vključene v standard SIST EN 1912. Hkrati so bile v projektu določene nastavitve za naprave za strojno razvrščanje lesa. To pomeni, da kot rezultat projekta masivni žagan les lahko razvrščamo vizualno, v prihodnje pa bo zaradi že določenih nastavitvev za strojno razvrščanje lesa omogočen tudi cenovno ugodnejši nakup strojev za avtomatsko razvrščanje lesa.</p>		
	Ocena	<p>V našem podjetju so se lamele za proizvodnjo lepljenega lameliranega lesa do nedavnega razvrščale vizualno (po internem standardu), kar pa ni ustrezalo določilom standarda za lepljeni lamelirani les SIST EN 14080:2005. Zato smo morali preiti na bolj natančno razvrščanje lesa, kar smo spoznali na delavnicah, na katerih smo med drugim pridobili tudi informacije glede postopkov strojnega razvrščanja lesa.</p> <p>Sodelovanje v projektu ocenjujemo kot relevantno, saj so se v okviru projekta preverile v standardu določene relacije med vizualno ocenjenimi napakami v lesu in njihovim vplivom na trdnostne karakteristike.</p> <p>Znanje, pridobljeno na delavnicah, organiziranih s strani raziskovalnih organizacij, smo neposredno prenesli v proizvodnjo. Za zaposlene, ki se delavnic niso udeležili, so organizirali interna izobraževanja, vključno s preverjanjem znanja. V letu 2010 smo proces vizualnega razvrščanja lesa, to je lamel za proizvodnjo lepljenega lameliranega lesa, dokumentirali, izvedli pa smo vsa potrebna preskušanja za pridobitev oznake CE za lepljeni lamelirani les. Pri tem so nam z individualnimi nasveti pomagali ostali projektni partnerji iz raziskovalnih ustanov. Po uspešno opravljeni presoji lahko od začetka leta 2011 lepljene nosilce označujemo z oznako CE.</p>		

	Ocenjujemo, da je projekt potekal skladno z našimi pričakovanji, pridobljena znanja oz. rezultati pa so že uspešno vključeni v proizvodnjo, posledično pa naše proizvode lahko neovirano tržimo na trgih Evropske skupnosti.
--	--

14. Izjemni dosežek v letu 2012¹³

14.1. Izjemni znanstveni dosežek

--

14.2. Izjemni družbeno-ekonomski dosežek

--

C. IZJAVE

Podpisani izjavljam/o, da:

- so vsi podatki, ki jih navajamo v poročilu, resnični in točni
- se strinjamo z obdelavo podatkov v skladu z zakonodajo o varstvu osebnih podatkov za potrebe ocenjevanja ter obdelavo teh podatkov za evidence ARRS
- so vsi podatki v obrazcu v elektronski obliki identični podatkom v obrazcu v pisni obliki
- so z vsebino zaključnega poročila seznanjeni in se strinjajo vsi soizvajalci projekta

Podpisi:

*zastopnik oz. pooblaščen oseba
raziskovalne organizacije:*

in

vodja raziskovalnega projekta:

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za
gradbeništvo in geodezijo

Goran Turk

ŽIG

Kraj in datum:

Ljubljana	15.3.2013
-----------	-----------

Oznaka prijave: ARRS-RPROJ-ZP-2013/95

¹ Opredelite raziskovalno področje po klasifikaciji FOS 2007 (Fields of Science). Prevajalna tabela med raziskovalnimi področji po klasifikaciji ARRS ter po klasifikaciji FOS 2007 (Fields of Science) s kategorijami WOS (Web of Science) kot podpodročji je dostopna na spletni strani agencije (<http://www.arrs.gov.si/sl/gradivo/sifranti/preslik-vpp-fos-wos.asp>). [Nazaj](#)

² Napišite povzetek raziskovalnega projekta (največ 3.000 znakov v slovenskem in angleškem jeziku) [Nazaj](#)

³ Napišite kratko vsebinsko poročilo, kjer boste predstavili raziskovalno hipotezo in opis raziskovanja. Navedite ključne ugotovitve, znanstvena spoznanja, rezultate in učinke raziskovalnega projekta in njihovo uporabo ter sodelovanje s tujimi partnerji. Največ 12.000 znakov vključno s presledki (približno dve strani, velikost pisave 11). [Nazaj](#)

⁴ Realizacija raziskovalne hipoteze. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikost pisave 11) [Nazaj](#)

⁵ V primeru bistvenih odstopanj in sprememb od predvidenega programa raziskovalnega projekta, kot je bil zapisan v predlogu raziskovalnega projekta oziroma v primeru sprememb, povečanja ali zmanjšanja sestave projektne skupine v zadnjem letu izvajanja projekta, napišite obrazložitev. V primeru, da sprememb ni bilo, to navedite. Največ 6.000 znakov vključno s presledki (približno ena stran, velikost pisave 11). [Nazaj](#)

⁶ Navedite znanstvene dosežke, ki so nastali v okviru tega projekta. Raziskovalni dosežek iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka – sistem nato sam izpolni naslov

objave, naziv, IF in srednjo vrednost revije, naziv FOS področja ter podatek, ali je dosežek uvrščen v A'' ali A'. [Nazaj](#)

⁷ Navedite družbeno-ekonomske dosežke, ki so nastali v okviru tega projekta. Družbeno-ekonomski rezultat iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka – sistem nato sam izpolni naslov objave, naziv, IF in srednjo vrednost revije, naziv FOS področja ter podatek, ali je dosežek uvrščen v A'' ali A'.

Družbeno-ekonomski dosežek je po svoji strukturi drugačen kot znanstveni dosežek. Povzetek znanstvenega dosežka je praviloma povzetek bibliografske enote (članka, knjige), v kateri je dosežek objavljen.

Povzetek družbeno-ekonomskega dosežka praviloma ni povzetek bibliografske enote, ki ta dosežek dokumentira, ker je dosežek sklop več rezultatov raziskovanja, ki je lahko dokumentiran v različnih bibliografskih enotah. COBISS ID zato ni enoznačen, izjemoma pa ga lahko tudi ni (npr. prehod mlajših sodelavcev v gospodarstvo na pomembnih raziskovalnih nalogah, ali ustanovitev podjetja kot rezultat projekta ... - v obeh primerih ni COBISS ID). [Nazaj](#)

⁸ Navedite rezultate raziskovalnega projekta iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) v primeru, da katerega od rezultatov ni mogoče navesti v točkah 7 in 8 (npr. ker se ga v sistemu COBISS ne vodi). Največ 2.000 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

⁹ Pomen raziskovalnih rezultatov za razvoj znanosti in za razvoj Slovenije bo objavljen na spletni strani: <http://sicris.izum.si/> za posamezen projekt, ki je predmet poročanja [Nazaj](#)

¹⁰ Največ 4.000 znakov, vključno s presledki [Nazaj](#)

¹¹ Največ 4.000 znakov, vključno s presledki [Nazaj](#)

¹² Rubrike izpolnite / prepisite skladno z obrazcem "izjava sofinancerja" <http://www.arrs.gov.si/sl/progproj/rproj/gradivo/>, ki ga mora izpolniti sofinancer. Podpisan obrazec "Izjava sofinancerja" pridobi in hrani nosilna raziskovalna organizacija – izvajalka projekta. [Nazaj](#)

¹³ Navedite en izjemni znanstveni dosežek in/ali en izjemni družbeno-ekonomski dosežek raziskovalnega projekta v letu 2012 (največ 1000 znakov, vključno s presledki). Za dosežek pripravite diapozitiv, ki vsebuje sliko ali drugo slikovno gradivo v zvezi z izjemnim dosežkom (velikost pisave najmanj 16, približno pol strani) in opis izjemnega dosežka (velikost pisave 12, približno pol strani). Diapozitiv/-a priložite kot priponko/-i k temu poročilu. Vzorec diapozitiva je objavljen na spletni strani ARRS <http://www.arrs.gov.si/sl/gradivo/>, predstavitev dosežkov za pretekla leta pa so objavljena na spletni strani <http://www.arrs.gov.si/sl/analize/dosez/>. [Nazaj](#)

Obrazec: ARRS-RPROJ-ZP/2013 v1.00

46-4C-61-A1-B1-37-DD-10-CE-A1-51-D8-26-5A-71-82-7E-7A-D4-9E