

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2011-1/33

## ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

### A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

#### 1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

<b>Šifra projekta</b>	L4-0820
<b>Naslov projekta</b>	Uporaba vodnih emulzij montana in karnauba voskov za zaščito lesa pred glivami
<b>Vodja projekta</b>	19106 Miha Humar
<b>Tip projekta</b>	L Aplikativni projekt
<b>Obseg raziskovalnih ur</b>	4.650
<b>Cenovni razred</b>	C
<b>Trajanje projekta</b>	02.2008 - 01.2011
<b>Nosilna raziskovalna organizacija</b>	481 Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta
<b>Raziskovalne organizacije - soizvajalke</b>	404 Gozdarski inštitut Slovenije
<b>Družbeno-ekonomski cilj</b>	13. Splošni napredek znanja - RiR financiran iz drugih virov (ne iz splošnih univerzitetnih fondov - SUF)

#### 1.1. Družbeno-ekonomski cilj<sup>1</sup>

<b>Šifra</b>	06.
<b>Naziv</b>	Industrijska proizvodnja in tehnologija

#### 2. Sofinancerji<sup>2</sup>

1.	Naziv	SILVAPRODUKT, PODJETJE ZA PROIZVODNJO IN PRODAJO, d.o.o.
	Naslov	Dolenjska cesta 42, Ljubljana
2.	Naziv	
	Naslov	
3.	Naziv	
	Naslov	

### B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

### 3. Poročilo o realizaciji programa raziskovalnega projekta<sup>3</sup>

Na področju zaščite lesa se zaradi vedno večje okoljske ozaveščenosti ljudi in pritiskov zakonodaje dogajajo številne spremembe. Direktiva o biocidih (Biocidal Products Directive, 98/8/EC), ki je stopila v veljavo leta 2006 prepoveduje ali pa močno omejuje uporabo klasičnih biocidov. Ene od redkih spojin, ki so še dovoljene, so borove spojine. Vendar je njihova značilnost poleg dobrih fungicidnih lastnosti tudi močno izpiranje iz lesa. V naših raziskavah smo borove spojine kombinirali s hidrofobnimi pripravki in tako skušali zmanjšati izpiranje borovih ionov. Hidrofobni pripravki in nebiocidna zaščita lesa so tudi ena od alternativ klasičnim pripravkom na osnovi težkih kovin. Predvsem za les obdelan s hidrofobnimi sredstvi nimamo na voljo dovolj podatkov, kako se ta rešitev obnese v praktični uporabi ter kateri so mehanizmi fungicidnega ter fungistatičnega delovanja. V ta namen smo v doktorski disertaciji preučevali fungicidne in sorpcijske lastnosti montanskega in polietilenskih voskov ter emulzije PVA.

V prvem delu smo preučevali fungicidne lastnosti borovih spojin in vodoodbojnih sredstev (emulzije montanskega, polietilenskega, oksidirane polietilenskega, etilen kopolimernega voska in emulzije PVA), s katerimi smo kasneje skušali zmanjšati izpiranje bora iz lesa. Minimalne preventivne inhibitorne koncentracije borove kisline smo določali v hranilnem gojišču in v impregniranem lesu smreke. Uporabili smo standardne (EN 113) in nestandardne (mini blok, test rasti na hranilnem gojišču) metode določanja fungicidnih lastnosti. Minimalna inhibitorna koncentracija za preventivno zaščito pred glivami razkrojevalkami znaša  $0,8 \text{ kg/m}^3$  BAE. Ugotovili smo, da so glive rjave trohnobe bolj občutljive na borove učinkovine kot glive bele trohnobe. Minimalna kurativna inhibitorna koncentracija borove kisline, ki smo jo prav tako določali na smrekovini, pa je 5,5 krat višja. Za preprečitev razvoja in rasti gliv modrivk je potrebna približno desetkrat višja koncentracija kot za glive razkrojevalke. Enako se je izkazalo tudi za les impregniran z emulzijami voskov. Najbolj tolerantna gliva na borove učinkovine in emulzije voskov je bila ogljena kroglica (*Hypoxylon fragiforme*).

Vzorci smrekovine impregnirani z emulzijami voskov so bolj odporni na delovanje gliv razkrojevalk lesa kot nezaščiteni kontrolni vzorci. Posebej učinkovita sta bila polietilenski (WE1) in oksidirani polietilenski (WE6) vosek. Po drugi strani pa voski niso zaščitili lesa pred delovanjem gliv modrivk in plesnim. Z EN 113 standardnim testom smo ugotovili, da je potreben navzem borove kisline približno za polovico manjši v kombinaciji z montanskim voskom za dosego zadostne zaščite pred glivami razkrojevalkami, kot če je les impregniran le z borovo kislino.

V drugem delu raziskave so bile naše raziskave posvečene zmanjševanju izpiranja bora iz lesa. V ta namen smo les impregnirali z borovo kislino oziroma boraksom in vodoodbojnimi sredstvi. Sredstva, ki smo jih dodali borovim spojinam, so bile emulzije montanskega, polietilenskega in oksidirane polietilenskega voska, emulzija PVA, etanolamin ter utekočinjen les. Impregnirane vzorce smo izpirali po dveh kontinuiranih (EN 84 in ENV 1250-2) in dveh nekontinuiranih (OECD in prCEN/TS 15119-1) metodah. Ugotovili smo, da je delež izpranega bora odvisen od koncentracije borovih učinkovin v lesu, vira bora, vrste in koncentracije vodoodbojnega sredstva ter vlažnosti lesa oziroma uporabljene metode izpiranja. Med posameznimi postopki izpiranja so se vzorci različno navlažili. Vlažnost vzorcev je bil ključni dejavnik, ki je vplival na končni delež izpranega bora. Ne glede na velike razlike v deležu izpranega bora iz vzorcev impregniranih z istimi

pripravki in izpranimi po različnih postopkih so nas vsi postopki izpiranja privedli do podobnih zaključkov. Velik delež borovih ionov se izpere že v prvih ciklih izpiranja. Iz vzorcev, ki so bili impregnirani z nižjim deležem borove kisline se izpere več borovih ionov, kot iz vzorcev impregniranih z višjim deležem borove kisline. Emulzije voskov z nižjim deležem suhe snovi so med impregnacijo prodrle globlje v les in so bile bolj učinkovite pri zmanjševanju izpiranja kot tiste z višjim deležem suhe snovi, ki so zaradi visoke viskoznosti ostale bolj na površini. V nekaterih primerih se je zaradi tega iz vzorcev impregniranih z borovo kislino in emulzijami z višjim deležem suhe snovi izpralo več borovih ionov kot iz vzorcev impregniranih le z borovo kislino.

V tretjem delu raziskav smo preučevali sorpcijske lastnosti borovih spojin in že omenjenih vodoodbojnih sredstev. Spremljali smo ravnovesna stanja lesa impregniranega z borovo kislino, boraksom in montanskim voskom pri petih relativnih zračnih vlažnostih v procesu adsorpcije in desorpcije. Vodoodbojno učinkovitost in paroprepusnost emulzij montanskega in polietilenskih voskov smo določali v komori z visoko zračno vlažnostjo (87 %), med potapljanjem v vodi in s testiranjem navzemanja vode v čelne površine impregniranih in neimpregniranih vzorcev na tenziometru. Med petmesečno izpostavitvijo impregniranih vzorcev zunanjim pogojem (pod streho) smo spremljali spreminjanje vlažnosti glede na spremembo zunanje temperature in vlažnosti zraka.

Rezultati sorpcijskih testov kažejo, da borove spojine v zgornjem higroskopskem območju zvišujejo ravnovesno vlažnost impregniranega lesa. Vpliv je odvisen od uporabljene spojine in njene koncentracije. Višja ko je koncentracija borovih spojin v lesu višja je ravnovesna vlažnost. Nasprotno velja za montanski vosek, višji kot je delež voska v lesu, nižja je ravnovesna vlažnost impregniranega lesa. Vlažnost lesa impregniranega s kombinacijo borove kisline in montanskega voska po kondicioniranju v komori z visoko zračno vlažnostjo in po potapljanju v vodi ter izpostavitvi na prostem je bila nižja kot vlažnost kontrolnih vzorcev. Dobro hidrofobno učinkovitost montanskega voska kažejo tudi rezultati testiranja navzemanja vode na tenziometru, kjer je navzem vode v impregnirane vzorce približno štirikrat manjši kot v kontrolne vzorce. Nasprotno les impregniran s polietilenskimi emulzijami voskov navzame več vode kot kontrolni vzorci. Hidrofobno delovanje polietilenskega in oksidirane polietilenskega voska dosežemo šele po segrevanju nad točko tališča voska, ko se na površini tvori film voska. Pred tem so namreč na površini lesa drobne razpoke, ki povzročajo kapilarni vlek vode in s tem večji navzem.

Med umetno pospešenim staranjem smo spremljali barvo, kemijske spremembe, kontaktne kote in vlažnost smrekovine impregnirane z montanskimi in polietilenskimi voski. Rezultati spremljanja vlažnosti so pokazali, da ima les impregniran z montanskim voskom največji hidrofobni učinek. Še več, FTIR analiza umetno pospešeno staranega lesa kaže, da emulzija montanskega voska upočasni barvne spremembe in kemično degradacijo lesa.

Večjo odpornost smrekovine impregnirane z emulzijami voskov v primerjavi z nezaščitenim lesom kažejo tudi rezultati terenskega (double layer) testiranja. Vzorci so bili tri leta izpostavljeni v tretjem izpostavitvenem razredu na Oddelku za lesarstvo Univerze v Ljubljani. Ugotovili smo, da je odpornost lesa zaščitenega z emulzijami voskov odvisna od koncentracije emulzije in kvalitete lesa. Na podlagi spremljanja vlažnosti in temperature med terenskim testiranjem smo ugotovili, da les nudi ustrežnejše

vlažnostne pogoje za razvoj gliv, kot bi sklepali iz meritev temperature in vlažnosti zraka.

Rezultati laboratorijskih in terenskih testiranj kažejo, da impregnacija z emulzijami voskov in kombinacija emulzij voskov z borovimi spojinami povečuje odpornost lesa. Vendar pa življenjske dobe lesu še ne moremo določiti, ker terenski testi trajajo premalo časa in na vzorcih ni opaziti še niti prvih znakov razkroja.

#### 4. Ocena stopnje realizacije zastavljenih raziskovalnih ciljev<sup>4</sup>

Delo na projektu je potekalo v skladu z zastavljenim terminskim planom

V tretjem letu projekta smo nadaljevali na podlagi raziskav opravljenih v preteklem letu. Večino dela smo osredotočili na tiste emulzije-pripravke, ki so se najbolj izkazale v prvih dveh letih raziskav in sicer različne kombinacije montanskega voska in polietilenskega voska z in brez dodatka borove kisline.

V raziskavi smo ugotovili, da med obdelavo lesa z borovimi spojinami, montanskim in polietilenskimi voski pride do interakcij z lesom in lesnimi glivami. Na osnovi dobljenih rezultatov potrdimo naslednje hipoteze:

- Les zaščiten z voski je imel nižje ravnovesne vlažnosti od nezaščenega lesa ali zaščenega z borovimi spojinami in se je počasneje uravnovešal.
- Dodatek voskov borovim spojinam za zaščito lesa je zmanjšal izpiranje bora iz lesa.

Delno potrdimo hipotezi:

- Voski z borovimi spojinami delujejo proti glivam razkrojevalkam in glivam modrivkam sinergistično. Hipotezo potrdimo za glive razkrojevalke in zavrnemo za glive modrivke. Borove spojine in emulzije voskov niso delovale sinergistično proti glivam, ki povzročajo obarvanje lesa (modrivkam in plesnim).

Ves čas smo skrbeli za predstavitev rezultatov širši zainteresirani javnosti. Članki z rezultati projekta so bili predstavljeni na znanstvenih konferencah in objavljeni v slovenskih in mednarodnih znanstvenih revijah. Na temo projekta je bilo objavljenih 16 znanstvenih člankov, večina v revijah s faktorjem vpliva. Nekateri članki so bili objavljeni v revijah s prvega kvartala. Na tematiko opisano v projektu je diplomiralo tudi 11 diplomantov na Oddelku za lesarstvo.

#### 5. Utemeljitev morebitnih sprememb programa raziskovalnega projekta oziroma sprememb, povečanja ali zmanjšanja sestave projektne skupine<sup>5</sup>

Jedro projektne skupine je ostalo ves čas isto. Prvo leto smo v projektno skupino dodatno vključili raziskovalko Majo Vaukner, ki je ostala članica projekten skupine ves čas financiranja projekta. Zadnje leto (mesec) smo zaradi izredno majhnega števila ur, v projektno skupino vključili le raziskovalce, ki bodo/so sodelovali pri pripravi zaključnih faz projekta.

#### 6. Najpomembnejši znanstveni rezultati projektne skupine<sup>6</sup>

Znanstveni rezultat
Določanje sorpcijskih lastnosti lesa impregniranega z modelnimi spojinami in

1.	Naslov	SLO	biocidi
		ANG	Determination of sorption properties of wood impregnated with model compounds and biocides
	Opis	SLO	V vodilni reviji s področja sušenja materialov je opisan vpliv impregnacije z biocidi oziroma z modelnimi kemikalijami, na sorpcijske lastnosti lesa. Poznavanje sorpcijskih lastnosti je ključnega pomena za nadaljnjo uporabo in aplikacijo (lepljenje, površinska obdelava) impregniranega lesa. Potrjeno je bilo, da impregnacija z biocidi zvišuje ravnovesno vlažnost lesa predvsem pri višjih relativnih zračnih vlažnostih. V nadaljevanju smo želeli vpliv teh kemikalij znižati z dodajanjem vodnih emulzij voskov.
		ANG	In the leading journal in the field of drying of the materials, the influence of impregnation with biocides or with model compounds on the sorption properties of wood was elucidated. Knowledge of the sorption properties is crucial for the further use (adhesion, surface treatment) and application of impregnated wood. It was confirmed that the impregnation with biocides increased wood moisture content, particularly at higher relative air humidities. In additional studies, we tried to reduce the impact of these chemicals by adding water wax emulsions to wood preservatives.
	Objavljeno v	LESAR, Boštjan, GORIŠEK, Željko, HUMAR, Miha. Sorption properties of wood impregnated with boron compounds, sodium chloride and glucose. Drying technology, 2009, vol. 27, no. 1, str. 94-102	
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek	
COBISS.SI-ID	1691785		
2.	Naslov	SLO	Opis uporabe montanskega voska v kombinaciji z borovimi učinkovinami za zaščito lesa
		ANG	Description of use of montan wax in combination with boron compounds for wood preservation
	Opis	SLO	V eni najuglednejših revij povezanih z lesarstvom in razkrojnimi procesi smo potrdili sinergistično delovanje med montanskim voskom in borovo kislino. Montanski vosek je v prvi vrsti upočasnil izpiranje iz lesa. Po drugi strani, pa je izboljšal delovanje borove kisline. Z eksperimentalnimi podatki smo potrdili sinergistično delovanje borove kisline in montanskega voska na lesne glive. Ta podatek je zelo pomemben iz praktičnega vidika saj omogoča sestavo biocidnih pripravkov z nižjo koncentracijo biocidov.
		ANG	In one of the most prestigious journals related to Wood science and degradation processes, we confirmed the synergistic effect between the montan wax and boric acid exists. Montan wax is primarily slows down leaching of boron from the wood. On the other hand, montan wax improved the fungicidal properties of born treated wood as well. The experimental data confirmed the synergistic effect of boric acid and montan wax on wood fungi. This information is very important from a practical point of view, as it allows the composition of the biocidal products with lower concentrations of biocides.
	Objavljeno v	LESAR, Boštjan, KRALJ, Polonca, HUMAR, Miha. Montan wax improves performance of boron-based wood preservatives. Int. biodeterior. biodegrad.. [Print ed.], 2009, vol. 63, no. 3, str. 306-310.	
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek	
COBISS.SI-ID	1687945		
3.	Naslov	SLO	Opis možnosti uporabe vodnih emulzij vsokov za zaščito lesa
		ANG	Description of use of wax emulsions for wood preservation
	Opis	SLO	Les impregniran z emulzijami montanskega voska izkazuje vrsto izboljšanih lastnosti. Impregniran les je bistveno bolj odporen proti glivam razkrojevalkam, po drugi strani pa je ravnovesna vlažnost impregniranega lesa nižja, kar že samo po sebi zmanjšuje verjetnost glivne okužbe. Poleg tega impregnacija z voskom napravi površino lesa hidrofobno. Eksperimentalni podatki predstavljeni v tej odlični reviji nakazujejo na to, da bi bilo moč uporabiti vodno emulzijo montanskega voska za zaščito lesa v manj ogrožajočih razredi uporabe.
			Wood impregnated with montan wax emulsions show improved relevant properties. Treated wood is much more resistant to fungal decay. Furthermore, the equilibrium moisture content of impregnated wood is lower, which reduces the possibility of fungal infection. In addition, impregnation

		ANG	with wax makes wood surface considerably more hydrophobic. Experimental data presented in this excellent magazine suggests that it would be possible to use a water emulsion wax montan for wood preservation in less threatening use classes.
	Objavljeno v		LESAR, Boštjan, HUMAR, Miha. Use of wax emulsions for improvement of wood durability and sorption properties. Holz Roh- Werkst.. [Print ed.], doi: 10.1007/s00107-010-0425-y
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID		1793929
4.	Naslov	SLO	Opis izpiranja borovih učinkovin iz lesa impregniranega s pripravki na osnovi montanskega voska
		ANG	Description of boron leaching from wood impregnated with preservative based on montan wax nad boric acid
	Opis	SLO	V mednarodni reviji s faktorjem vpliva je predstavljena raziskava o dinamiki izpiranja borovih učinkovin iz lesa. Izkazalo se je, da je ključni dejavnik, ki vpliva na izpiranje borovih učinkovin vlažnost lesa. Izpiranje borovih učinkovin je v tesni korelaciji z vlažnostjo lesa. Poleg tega je iz raziskave razvidno, da je izpiranje najintenzivnejše v prvih fazah izpiranja, ko se borove učinkovine izpirajo predvsem iz površine lesa. Ta podatek je zelo pomemben s praktičnega vidika, saj jasno kaže na to, da borove učinkovine brez hidrofobnih dodatkov niso uporaben za zaščito lesa na prostem.
		ANG	In international journal with IF, we presented research on the dynamics of leaching of boric acid from boron treated wood. It turns out that a key factor affecting the leaching of boric acid from wood is moisture content. In addition, the investigation indicated that the most intensive leaching appears in the early stages of leaching, when B is primarily leached from the wood surfaces. This information is very important from a practical point of view, as it clearly indicates that boron without additives should not be used for protection of wood outdoors.
	Objavljeno v		LESAR, Boštjan, HUMAR, Miha, KRALJ, Polonca. Influence of montan wax emulsions on leaching dynamics of boric acid from impregnated wood. Wood research, 2010, let. 55, št. 1, str. 93-100.
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
COBISS.SI-ID		1792649	
5.	Naslov	SLO	Opis sorpcijskih lastnosti lesa impregniranega s pripravkom na osnovi borovih spojin in montanskega voska.
		ANG	Description of sorption properties of wood impregnated with preservatives based on boric acid and montan wax
	Opis	SLO	V ugledni reviji s področja polimerne kemije je objavljena raziskava o sorpcijskih lastnostih lesa prepojenega s pripravki na osnovi bora in emulzij voskov. V tej raziskavi kot prvi poročamo, da lahko negativen vpliv borove kisline na sorpcijske lastnosti lesa učinkovito zmanjšamo- ublažimo z dodajanjem vodnih emulzij voskov. Nižja vlažnost lesa v uporabi zmanjša verjetnost pojava gliv (predvsem plesni) in zmanjšuje verjetnost izpiranja borovih učinkovin iz lesa.
		ANG	In the prestigious journal in the field of polymer chemistry, research on the sorption properties of wood impregnated with formulations based on boron and wax emulsions has been published. In this study, we reported that the negative effect of boric acid on the sorption properties of wood can be effectively reduced by the addition of water wax emulsion. Lower wood moisture content of wood in use reduces the possibility of occurrence of fungi (especially mold) and reduces the leaching of boron compounds from impregnated wood.
	Objavljeno v		LESAR, Boštjan, STRAŽE, Aleš, HUMAR, Miha. Sorption properties of wood impregnated with aqueous solution of boric acid and montan wax emulsion. J. appl. polym. sci., 2011, vol. 120, no. 3, str. 1337-1345.
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
COBISS.SI-ID		1877385	

## 7. Najpomembnejši družbeno-ekonomsko relevantni rezultati projektne skupine<sup>6</sup>

--	--

Družbeno-ekonomsko relevantni rezultat		
1.	Naslov	<i>SLO</i> Mednarodni patent za zaščitno sredstvo za les
		<i>ANG</i> International patent for wood preservative solution
Opis	<i>SLO</i>	Evropski patentni urad je podelil paten ta inovativno rešitev izboljšanja vezave zaščitnih pripravkov v les. Ugotovili smo da dodajanje hidrofobnih učinkovin v zaščitni pripravek (karboksilnih kislin) močno pripomore k vezavi v les. Na osnovi tega patenta podjetje Silvaproduct že proizvaja zaščitno sredstvo Silvanolin. V letu 2010 ga je proizvedlo že 400.000 kg.
	<i>ANG</i>	European patent office has granted the inovative solution for wood preservation. The object of this patent is fact that addition of hydrophobic agents (carboxylic acid) to the preservative solution can significantly improve fixation of wood preservatives. On the basis of this patent, company Silvaproduct has launched new commercial preservative solution Silvanolin. In year 2008, 400.000 kg of this preservative was produced.
Šifra		F.32 Mednarodni patent
Objavljeno v		HUMAR, Miha, POHLEVEN, Franc. Solution for wood preservation : EP 1791682 (B1), 2008-09-03. München: European Patent Office, 2008. 7 str., ilustr.
Tipologija		2.24 Patent
COBISS.SI-ID		1431945
2.	Naslov	<i>SLO</i> Doktorska disertacija izdelana na temo projekta
		<i>ANG</i> Doctoral disertation performed in the frame of this project
Opis	<i>SLO</i>	Boštjan Lesar je na temo projekta izdelal in zagovarjal odlično doktorsko disertacijo. Disertacijo je sestavil iz 12 znanstvenih člankov. Po zagovoru se bo zaposlil v podjetju Silvaproduct, kjer bo svoje znanje uporabil v praksi.
	<i>ANG</i>	Boštjan Lesar defended his PhD thesis on the topic related to the object of the project. His disertation is compiled from 12 scientific articles related to this project. After defense, he will be employed in the company Silvaproduct, wjat will enable him to transfer knowledge to the practise.
Šifra		D.09 Mentorstvo doktorandom
Objavljeno v		LESAR, Boštjan. Interakcije borovih spojin in emulzij voskov z lesom in lesnimi glivami : doktorska disertacija = Interactions of boron compounds and wax emulsions with wax and wood decay fungi : doctoral dissertatation. Ljubljana: [B. Lesar], 2011. X, 198
Tipologija		4.00 Sekundarno avtorstvo
COBISS.SI-ID		1908361
3.	Naslov	<i>SLO</i> Uredništvo nacionalne revije s področja lesarstva
		<i>ANG</i> Editorial of national journal from the field of wood science
Opis	<i>SLO</i>	Miha Humar je odgovorni urednik vodilne slovenske revije s področja lesarstva LesWood. Poleg tega je tudi član uredniškega odbora omenjene revije. Miha Humar je tudi član uredniškega odbora mednarodne revije The open environmental engineering journal (Bentham open)
	<i>ANG</i>	Miha Humar is associate editor of the most important Slovenian journal related to wood - LesWood. He is member of the editorial board of this respective journal as well as of the international journal The open environmental engineering journal (Bentham open).
Šifra		C.05 Uredništvo nacionalne revije
Objavljeno v		Les. Humar, Miha (odgovorni urednik 2009-, 2010-). Ljubljana: Zveza lesarjev Slovenije: GZS, Združenje lesarstva, 1949-. ISSN 0024-1067. <a href="http://www.zls-zveza.si/Revija/Arhiv.htm">http://www.zls-zveza.si/Revija/Arhiv.htm</a> .
Tipologija		4.00 Sekundarno avtorstvo
COBISS.SI-ID		13940224
4.	Naslov	<i>SLO</i> Predavanje na najpomembnejši svetovni konferenci s področja zaščite lesa
		<i>ANG</i> Lecture on the most important world conference in the field of wood protection
		Ta prispevek je bil predstavljen na letnem srečanju mednarodnega društva strokovnjakov s področja zaščite lesa (IRG WP). Tematika tega prispevka je

Opis	SLO	povezana s spojini, ki smo jih dodali borovim učinkovinam, da bi na ta način zmanjšali njihovo izpiranje iz lesa. Borove spojine so ene ključnih učinkovin v zaščiti lesa.
	ANG	This paper was presented on the annual meeting of International Research Group for Wood Protection (IRG WP). Boron compounds are one of the key ingredients in commercial wood preservatives. However, they leach from wood, therefore their fixation needs to be improved with addition of hydrophobic ingredients.
Šifra	B.03 Referat na mednarodni znanstveni konferenci	
Objavljeno v	LESAR, Boštjan, POHLEVEN, Franc, HUMAR, Miha. Use of wax emulsions for upgrading of wood properties. V: IRG Documents 2009 : The 40th annual meeting of International research group on wood protection, May 24-28, 2009, Beijing, China. [Stockholm]: IRG Secretariat, 2009, 8 str. [09-40451.pdf].	
Tipologija	1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci	
COBISS.SI-ID	1727369	
5. Naslov	SLO	Predavanje na najpomembnejši evropski konferenci s področja nebiocidne zaščite lesa
	ANG	Lecture on the most important European conference in the field of nonbiocidal wood protection
Opis	SLO	Za izboljšanje fungicidnih in sorpcijskih lastnosti lesa smo uporabili številne vodne mulzije voskov (montanski, karnauba, polietilenski, oksidiran polietilenski...). Rezultati so pokazali, da ima les impregniran s temi emulzijami izboljšane sorpcijske lastnosti in izboljšano odpornost proti glivam razkrojevalkam. Najbolj učinkovita je bila vodna emulzija etilenskega voska, ki je bistveno upočasnila razkrojne procese. Rezultati so bili predstavljeni na vodilni konferenci s področja nebiocidne zaščite lesa – European Conference on Wood modification.
	ANG	Water wax emulsions were used to improve fungicidal properties and sorption properties of wood. In this testing, there were various wax emulsions used (montan wax, carnauba wax, polyethylene wax, oxidized polyethylene wax...) for impregnation of wood. The results showed, that waxes improve sorption properties of wood, and on the other hand improve resistance against wood decay fungi. The most effective was polyethylene wax emulsion. Results were presented in one of the most prominent conferences – European Conference on Wood modification.
Šifra	B.03 Referat na mednarodni znanstveni konferenci	
Objavljeno v	LESAR, Boštjan, POHLEVEN, Franc, HUMAR, Miha. Potential of water wax emulsion for improvement of wood performance. V: ENGLUND, Finn (ur.). The fourth European conference on wood modification : Norra Latin city conference centre, Stockholm, Sweden, 27-29th April 2009. Stockholm: SP Technical research institute of Sweden, 2009, str. 205-208.	
Tipologija	1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci	
COBISS.SI-ID	1718409	

## 8. Drugi pomembni rezultati projektne skupine<sup>8</sup>

Na temo projekta je že diplomiralo 11 diplomantov različnih smeri (Pogljajen, Smrdelj, Melanšek, Grof, Rainer, Ugovšek, Hafner, Auguštinčič, Drnovšek, Kobe, Korošec). Eden izmed njih, je za diplomsko nalogo prejel Študentsko Prešernovo nagrado BF (UGOVŠEK, Aleš. Vpliv biocidov v lepilnem spoju na mehanske in fungicidne lastnosti lepljenega lesa : diplomsko delo - univerzitetni študij = Influence of biocides in glue line on mechanical and fungicidal properties of glued timber : graduation thesis - university studies. Ljubljana: [A. Ugovšek], 2009. X, 76 f., tabele, ilustr. [COBISS.SI-ID 1741193])

Na podlagi tega projekta je ostalo veliko terensko polje, z več kot 3000 vzorci, ki bodo služili za raziskave na programski skupini Les in lignocelulozni inširjenju znanja o lesu. To terensko polje bo omogočalo vrednotenje življenjske dobe na prostem, ki je eden izmed ključnih podatkov za načrtovanje lesenih bivanjskih objektov (F.01).

Na temo projekta je bilo objavljenih 16 znanstvenih člankov, večina v revijah s faktorjem



vpliva. Nekateri članki so bili objavljeni v revijah s prvega kvartala.

## 9. Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine<sup>9</sup>

### 9.1. Pomen za razvoj znanosti<sup>10</sup>

SLO

- S proučevanjem interakcij med lesom in uporabljenimi kemikalijami smo razširili spoznanja tako o kemizmu borovih pripravkov, vodnih emulzij voskov, kot tudi o interakcijah z lesom

- Preučevanje sorpcijskih lastnosti s hidrofobnimi pripravki zaščitenega lesa je razširilo znanja o osnovnih lastnostih lesa, ki v večini primerov določajo tudi uporabnost lesa v praksi

- Analiza kemijskih, mehanskih in odpornostnih lastnosti lesa je izboljšala razumevanje procese staranja lesa

- Študij mehanizmov in poteka razkroja lesa obdelanega z različnimi biocidnimi in nebiocidnimi pripravki je izboljšal razumevanje glivnega razkroja

- Osvetlili smo kemizem abiotskega in biotskega razkroja lesa

- Rezultate predhodnih laboratorijskih testov smo primerjali z dejanskimi razmerami in na podlagi povratnih informacij izboljšali zanesljivost laboratorijskih testov

- Z izvedenim projektom smo razširili osnovno znanje o lesu ter postavili izhodišča za nadaljnje raziskovalno-razvojno delo na tem področju

- Vsa nova spoznanja smo objavili v mednarodni znanstveni literaturi. Za slovensko javnost, ki nima dostopa do tujih revij ali ima težave z razumevanjem tujih jezikov, smo izbrane članke predstavili tudi v slovenskih revijah Les in Zbornik gozdarstva in lesarstva.

- Na domačih in mednarodnih znanstvenih in strokovnih konferencah smo z referati predstavljali raziskave, ki smo jih izvedli v okviru sofinanciranega projekta in tako tvorno prispevali k razpravi in izmenjavi mnenj v znanstveni skupnosti, kar je prvi pogoj za uspešen razvoj znanosti.

-Razvijali smo tudi strokovno terminologijo in skrbeli za razvoj slovenskega znanstvenega jezika.

- Delo na projektu je poglobilo mednarodno znanstveno sodelovanje projektne skupine na področju lesnih škodljivcev in zaščite lesa

- Na temo izvedenega projekta je diplomiralo 16 študentov lesarstva (I in II stopnja),

- V okviru projekta je svojo doktorsko disertacijo izdelal tudi doktorand Boštjan Lesar, ki smo ga usposobili za samostojno raziskovalno delo na tem področju.

ANG

- Studying of the interactions between wood and chemicals used broaden knowledge of the chemistry of preservative solutions and wood, as well as their interactions.

- Investigation of the sorption properties of wood treated with various hydrophobic treatments improved understanding of the sorption properties that in certain cases are essential for understanding durability issues.

- Studies of various biocidal and non-biocidal solutions improved understanding of biotica and abiotic degradation patterns.

- Field test results were compared to laboratory ones, enabling us improvement and the reliability of laboratory procedures.

- The performed project broaden knowledge in the field of wood, which is the basis for future research activities in this field.

- All findings (relevant) were published in international publications. In parallel, the most important data were presented to the Slovenian public in the Slovenian language to improve and develop terminology and the scientific language.

- Research in the framework of this project strengthen scientific international and national collaboration in the field of wood pests and wood preservation

- Several students finished their BSC and MSC thesis on the topic of this project.

- One PhD thesis were prepared and defended within the framework of this project. A young researcher was developed into top-tier scientists and professionals on the international level.

### 9.2. Pomen za razvoj Slovenije<sup>11</sup>

SLO

- Les tekom celotne življenjske dobe skladišči ogljikov dioksid. Poleg tega je obdelavav lesa bistveno manj energetsko potratna kot obdelava konkurenčnih materialov (jekla, aluminijeve zlitine, plasti..). Upoštevajoč substitucijski efekt, z vgradnjo 1 m<sup>3</sup> lesa, preprečimo emisije 2t CO<sub>2</sub>. S povečano lesno gradnjo v Sloveniji bi tako lahko izpolnili dobršen del zavez klimatskih sporazumov.

- Les je edina domača surovina, ki je imamo v izobilju. Letno posekamo le dve tretjini prirastka,

zato veliko hlodovine ostane v gozdu in propade. Zato je nujno potrebno bolje izkoristiti surovino.

- V Sloveniji imamo veliko lesenih kulturnozgodovinskih predmetov (lesene stavbe, lesene plastike, forma vive...), ki so pogosto okužene z glivami. Z zaščitnim pripravkom Silvanolin je tako na primer že zaščitena bolnica Franja. Uporaba spoznanj pridobljenih v okviru tega projekta omogoča ohranitev kulturno-zgodovinske dediščine zanamcem.
- V Sloveniji imamo veliko lesene infrastrukture (telekomunikacijski drogovi, železniški pragovi, mostovi, zvočne bariere, podporniki, les za zaščito brežin...), ki potrebuje učinkovito in zanesljivo zaščito. Zbrani podatki bodo omogočili skrbnejše načrtovanje zaščite lesa in s tem tudi zaneslivejšo preskrbo z energijo.
- Pomembno je še poudariti, da pri projektu sodelujeta dve raziskovalno-izobraževalni inštituciji. Tako smo neposredne izsledke projektnih raziskav relativno lahko sproti vključevali v pedagoške procese na področju lesarstva in gozdarstva. Prenos v izobraževanje smo dosegli z vključitvijo snovi v predavanja in vaje, prav tako smo izobrazili več diplomatov, ki so izvajali raziskave s področja programa projekta.
- Razvoj in razširjanje namena analitskih metod ter pridobivanje znanja s področja zaščite lesa in kemijske analize lesa v predlaganem projektu, je omogočilo ohranjanje stika s svetovno znanstveno srenji, tako na področju lesarstva kot tudi na področjih, kjer delujejo drugi raziskovalci projektne skupine. Izvedba projekta je pomembno pripomogla k transformaciji in dojetanju lesarstva iz vede, za katero je značilna uporaba manj zahtevnih tehnologij k visokotehnološko usmerjeni dejavnosti, ki prinaša visoko dodano vrednost.

ANG

- Wood stores carbon dioxide through its entire life. However, machining of wood is considerably less energetically demanding than machining competing materials (concrete, plastics, steel, aluminum...). Considering the substitution effect, using 1 m3 of wood prevents 2t of CO2 emission. With increased use of wood for construction applications, Slovenia could satisfy all the commitments of the Kyoto protocol.
- Wood is the only natural and renewable material source in Slovenia. However, only 2/3 of the annual increment is harvested annually. Considerable amounts of wood therefore remain in the forests and disintegrate. It is thus of national importance to make better use of our wealth - wood.
- A considerable percentage of the Slovenian national heritage is made of wood (wooden construction, sculptures, tools Etc.). This heritage is constantly threatened by wood decay fungi. The knowledge gained helped us to keep this heritage for our children.
- Wood is an important source for infrastructure, too (poles, railway ties, bridges, noise barriers, fences Etc.). This infrastructure requires reliable protection. The collected data enable us to decide for proper preservative treatment. More reliable infrastructure will also enable more reliable electricity supply.
- In addition, there are two research-education institutions involved in this project. All relevant knowledge gained was therefore transferred to students through lectures, practicals, diploma tasks and projects.
- The development of analytical methods and the accumulation of knowledge in the production, characterization and manipulation of wood treated with various solutions in the proposed project enabled us to be in touch with the world's scientific community - active participation, in wood science, as well as in the fields in which the other researchers of the project consortium are active. This project on the one side enabled us that, the popular image of wood science and technology was shifted from a field characteristic of the utilization of low-tech technologies to high-tech activity that generates high added value.

### 10. Samo za aplikativne projekte!

**Označite, katerega od navedenih ciljev ste si zastavili pri aplikativnem projektu, katere konkretne rezultate ste dosegli in v kakšni meri so doseženi rezultati uporabljeni**

Cilj	
<b>F.01</b>	<b>Pridobitev novih praktičnih znanj, informacij in veščin</b>
	Zastavljen cilj <input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat <input type="text" value="Dosežen"/>
	Uporaba rezultatov <input type="text" value="Uporabljen bo v naslednjih 3 letih"/>
<b>F.02</b>	<b>Pridobitev novih znanstvenih spoznanj</b>

	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
<b>F.03</b>	<b>Večja usposobljenost raziskovalno-razvojnega osebja</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
<b>F.04</b>	<b>Dvig tehnološke ravni</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
<b>F.05</b>	<b>Sposobnost za začetek novega tehnološkega razvoja</b>	
	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
<b>F.06</b>	<b>Razvoj novega izdelka</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih
<b>F.07</b>	<b>Izboljšanje obstoječega izdelka</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih
<b>F.08</b>	<b>Razvoj in izdelava prototipa</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
<b>F.09</b>	<b>Razvoj novega tehnološkega procesa oz. tehnologije</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
<b>F.10</b>	<b>Izboljšanje obstoječega tehnološkega procesa oz. tehnologije</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih
<b>F.11</b>	<b>Razvoj nove storitve</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	

	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.12</b>	<b>Izboljšanje obstoječe storitve</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.13</b>	<b>Razvoj novih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.14</b>	<b>Izboljšanje obstoječih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.15</b>	<b>Razvoj novega informacijskega sistema/podatkovnih baz</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih <input type="text"/>
<b>F.16</b>	<b>Izboljšanje obstoječega informacijskega sistema/podatkovnih baz</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.17</b>	<b>Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="text"/>
<b>F.18</b>	<b>Posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi, konference)</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="text"/>
<b>F.19</b>	<b>Znanje, ki vodi k ustanovitvi novega podjetja ("spin off")</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.20</b>	<b>Ustanovitev novega podjetja ("spin off")</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>

<b>F.21</b>	<b>Razvoj novih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.22</b>	<b>Izboljšanje obstoječih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.23</b>	<b>Razvoj novih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.24</b>	<b>Izboljšanje obstoječih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.25</b>	<b>Razvoj novih organizacijskih in upravljavskih rešitev</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.26</b>	<b>Izboljšanje obstoječih organizacijskih in upravljavskih rešitev</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.27</b>	<b>Prispevek k ohranjanju/varovanje naravne in kulturne dediščine</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	Delno <input type="text"/>
<b>F.28</b>	<b>Priprava/organizacija razstave</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.29</b>	<b>Prispevek k razvoju nacionalne kulturne identitete</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.30</b>	<b>Strokovna ocena stanja</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE

	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.31</b>	<b>Razvoj standardov</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.32</b>	<b>Mednarodni patent</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih <input type="text"/>
<b>F.33</b>	<b>Patent v Sloveniji</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="text"/>
<b>F.34</b>	<b>Svetovalna dejavnost</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="text"/>
<b>F.35</b>	<b>Drugo</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>

**Komentar**

Na podlagi raziskav v okviru tega projekta smo začeli z gradnjo terenskega polja na Oddelku za lesarstvo, ki bo omogočal natančnejše vrednotenje življenjske dobelesa na prostem. V okviru tega projekta je bila izboljšana sestava zaščitnega pripravka, ki ga je podjetje Silvaproduct že pričelo proizvajati. Pripravek je namenjen tako zaščiti lesene infrastrukture, lesene gradnje, kot tudi lesene kulturne dediščine. V okviru tega projekta smo usposobili nove diplomante in doktoranda, ki bo sposoben za samostojno raziskovalno delo v praksi.

**11. Samo za aplikativne projekte!****Označite potencialne vplive oziroma učinke vaših rezultatov na navedena področja**

	Vpliv	Ni vpliva	Majhen vpliv	Srednji vpliv	Velik vpliv	
<b>G.01</b>	<b>Razvoj visoko-šolskega izobraževanja</b>					
G.01.01.	Razvoj dodiplomskega izobraževanja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.01.02.	Razvoj podiplomskega izobraževanja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.01.03.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
<b>G.02</b>	<b>Gospodarski razvoj</b>					
	Razširitev ponudbe novih					

G.02.01.	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 type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.03.	Znižanje stroškov proizvodnje	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.04.	Zmanjšanje porabe materialov in energije	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input 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 checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.07.	Večji delež izvoza	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" 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 type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.11.	Nov investicijski zagon	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.12.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
<b>G.03</b>	<b>Tehnološki razvoj</b>					
G.03.01.	Tehnološka razširitev/posodobitev dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.02.	Tehnološko prestrukturiranje dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" 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"/>	
<b>G.04</b>	<b>Družbeni razvoj</b>					
G.04.01	Dvig kvalitete življenja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.02.	Izboljšanje vodenja in upravljanja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" 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"/>	
<b>G.05.</b>	<b>Ohranjanje in razvoj nacionalne naravne in kulturne dediščine in identitete</b>					
<b>G.06.</b>	<b>Varovanje okolja in trajnostni razvoj</b>					
<b>G.07</b>	<b>Razvoj družbene infrastrukture</b>					
G.07.01.	Informacijsko-komunikacijska infrastruktura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.02.	Prometna infrastruktura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.03.	Energetska infrastruktura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.04.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
<b>G.08.</b>	<b>Varovanje zdravja in razvoj zdravstvenega varstva</b>					
<b>G.09.</b>	<b>Drugo:</b>					

**Komentar**


---

Razvite rešitve v okviru tega projekta so okolju in naravi prijaznejše. Namenjene so zaščitni lesa v praksi, tako energetske, kot tudi prometne infrastrukture. Ti pripravki so primerni tudi za zaščito kulturne dediščine.

Podjetje Silvaproduct je preko rešitev v okviru tega projekta razvilo nove pripravke in z njimi izboljšalo konkurenčno stanje doma in v tujini. Novi pripravki so dvignili tehnološko opremljenost podjetja.

## 12. Pomen raziskovanja za sofinancerje, navedene v 2. točki [12](#)

1.	<b>Sofinancer</b>	SILVAPRODUKT, PODJETJE ZA PROIZVODNJO IN PRODAJO, d.o.o.	
	<b>Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala:</b>	42.500,00	<b>EUR</b>
	<b>Odstotek od utemeljenih stroškov projekta:</b>	26,00	<b>%</b>
	<b>Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja</b>		<b>Šifra</b>
	1.	S patentom smo zaščitili zaščitno sredstvo, ki je bil osnova za izdelavo zaščitnega pripravka Silvanolin. Patent je zaščiten v Sloveniji, EU, ZDA, Avstraliji...	F.32
	2.	Na podlagi raziskav je bil izdelan nov pripravek. Podjetje Silvaproduct je na podlagi raziskav v okviru tega projekta izdelalo pripravek, ki je dostopen pod komercialnim imenom Silvanol GB.	F.06
	3.	Zaščitna sredstva razvita v okviru raziskav so bila uporabljena za zaščito kulturno zgodovinskih predmetov, kot je Bolnica Franja in Skakalni center Planica.	F.27
	4.	Podjetje Silvaproduct je za uspešno sodelovanje dobilo Priznanje Biotehniške fakultete.	E.01
	5.	V okviru raziskav smo pridobili številna nova spoznanja, ki koristijo svetovalcem podjetja Silvaproduct in njihovim strankam.	F.01
	<b>Komentar</b>	Sodelovanje podjetja in Biotehniške fakultete je že vrsto let zelo uspešno. Rezultate raziskav ves čas prrenašamo v prakso. Iz podjetja pa dobivamo smernice in informacije o potrebah, kjer bi bilo potrebno še delovati.	
	<b>Ocena</b>	Sodelovanje je zelo uspešno, kar potrjuje tudi Priznanje, ki ga je Biotehniška fakulteta podelila podjetju.	
2.	<b>Sofinancer</b>		
	<b>Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala:</b>		<b>EUR</b>
	<b>Odstotek od utemeljenih stroškov projekta:</b>		<b>%</b>
	<b>Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja</b>		<b>Šifra</b>
	1.		
	2.		
	3.		
	4.		
	5.		
	<b>Komentar</b>		
	<b>Ocena</b>		



3.	<b>Sofinancer</b>		
	<b>Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala:</b>		<b>EUR</b>
	<b>Odstotek od utemeljenih stroškov projekta:</b>		<b>%</b>
	<b>Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja</b>		<b>Šifra</b>
	1.		
	2.		
	3.		
4.			
5.			
<b>Komentar</b>			
<b>Ocena</b>			

### 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, za objavo 6., 7. in 8. točke na spletni strani <http://sicris.izum.si/> 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:

Miha Humar	in	
podpis vodje raziskovalnega projekta		zastopnik oz. pooblaščen oseba RO

Kraj in datum:

Ljubljana

18.4.2011

#### Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2011-1/33

<sup>1</sup> Zaradi spremembe klasifikacije družbeno ekonomskih ciljev je potrebno v poročilu opredeliti družbeno ekonomski cilj po novi klasifikaciji. [Nazaj](#)

<sup>2</sup> Samo za aplikativne projekte. [Nazaj](#)

<sup>3</sup> Napišite kratko vsebinsko poročilo, kjer boste predstavili raziskovalno hipotezo in opis raziskovanja. Navedite ključne ugotovitve, znanstvena spoznanja ter rezultate in učinke raziskovalnega projekta. Največ 18.000 znakov vključno s presledki (približno tri strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

<sup>4</sup> Realizacija raziskovalne hipoteze. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

<sup>5</sup> 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 (obrazložitev). V primeru, da sprememb ni bilo, to navedite. Največ 6.000 znakov vključno s presledki (približno ena stran, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

<sup>6</sup> Navedite največ pet najpomembnejših znanstvenih rezultatov projektne skupine, ki so nastali v času trajanja projekta v okviru raziskovalnega projekta, ki je predmet poročanja. Za vsak rezultat navedite naslov v slovenskem in angleškem jeziku (največ 150 znakov vključno s presledki), rezultat opišite (največ 600 znakov vključno s presledki) v slovenskem in angleškem jeziku, navedite, kje je objavljen (največ 500 znakov vključno s presledki), izberite ustrezno šifro tipa objave po Tipologiji dokumentov/del za vodenje bibliografij v sistemu COBISS ter napišite ustrezno COBISS.SI-ID številko bibliografske enote.

Navedeni rezultati bodo objavljeni na spletni strani <http://sicris.izum.si/>.

**PRIMER** (v slovenskem jeziku):

**Naslov:** Regulacija delovanja beta-2 integrinskih receptorjev s katepsinom X;

**Opis:** Cisteinske proteaze imajo pomembno vlogo pri nastanku in napredovanju raka. Zadnje študije kažejo njihovo povezanost s procesi celičnega signaliziranja in imunskega odziva. V tem znanstvenem članku smo prvi dokazali... (največ 600 znakov vključno s presledki)

**Objavljeno v:** OBERMAJER, N., PREMZL, A., ZAVAŠNIK-BERGANT, T., TURK, B., KOS, J.. Carboxypeptidase cathepsin X mediates  $\beta 2$  - integrin dependent adhesion of differentiated U-937 cells. Exp. Cell Res., 2006, 312, 2515-2527, JCR IF (2005): 4.148

**Tipologija:** 1.01 - Izvirni znanstveni članek

**COBISS.SI-ID:** 1920113 [Nazaj](#)

<sup>7</sup> Navedite največ pet najpomembnejših družbeno-ekonomsko relevantnih rezultatov projektne skupine, ki so nastali v času trajanja projekta v okviru raziskovalnega projekta, ki je predmet poročanja. Za vsak rezultat navedite naslov (največ 150 znakov vključno s presledki), rezultat opišite (največ 600 znakov vključno s presledki), izberite ustrezen rezultat, ki je v Šifrantu raziskovalnih rezultatov in učinkov (Glej: <http://www.arrs.gov.si/sl/gradivo/sifranti/sif-razisk-rezult.asp>), navedite, kje je rezultat objavljen (največ 500 znakov vključno s presledki), izberite ustrezno šifro tipa objave po Tipologiji dokumentov/del za vodenje bibliografij v sistemu COBISS ter napišite ustrezno COBISS.SI-ID številko bibliografske enote.

Navedeni rezultati bodo objavljeni na spletni strani <http://sicris.izum.si/>. [Nazaj](#)

<sup>8</sup> Navedite rezultate raziskovalnega projekta v primeru, da katerega od rezultatov ni mogoče navesti v točkah 6 in 7 (npr. ker se ga v sistemu COBISS ne vodi). Največ 2.000 znakov vključno s presledki. [Nazaj](#)

<sup>9</sup> 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](#)

<sup>10</sup> Največ 4.000 znakov vključno s presledki [Nazaj](#)

<sup>11</sup> Največ 4.000 znakov vključno s presledki [Nazaj](#)

<sup>12</sup> Rubrike izpolnite/prepišite 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](#)

Obrazec: ARRS-RPROJ-ZP/2011-1 v1.01

77-1E-45-51-DC-8D-61-28-F5-73-A9-CA-88-B3-DF-5A-00-C7-2E-09