

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2011-1/12

ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

Šifra projekta	L4-0637
Naslov projekta	Vpliv smučišč na biotsko in hidrološko funkcijo tal ter razvoj modelov trajne večnamenske rabe prostora ob zgornji gozdni meji na Krvav
Vodja projekta	7127 Hojka Kraigher
Tip projekta	L Aplikativni projekt
Obseg raziskovalnih ur	4.170
Cenovni razred	D
Trajanje projekta	02.2008 - 01.2011
Nosilna raziskovalna organizacija	404 Gozdarski inštitut Slovenije
Raziskovalne organizacije - soizvajalke	481 Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta
Družbeno-ekonomski cilj	13. Splošni napredek znanja - RiR financiran iz drugih virov (ne iz splošnih univerzitetnih fondov - SUF)

1.1. Družbeno-ekonomski cilj¹

Šifra	08.
Naziv	Kmetijstvo

2. Sofinancerji²

1.	Naziv	Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano
	Naslov	Dunajska 22, 1000 Ljubljana
2.	Naziv	
	Naslov	
3.	Naziv	
	Naslov	

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

3. Poročilo o realizaciji programa raziskovalnega projekta³

Melioracija smučišč, uporaba umetnega zasneževanja in zbijanja snežne odeje ima za posledico spremembe v zračno-vodnih lastnostih tal, biodiverziteti na in v tleh, lahko se sprožijo erozijski procesi, prihaja do sprememb tradicionalne rabe zemljišč, kar vse vpliva na ohranitev naravne in kulturne dediščine območja. Hkrati je ob vplivih podnebnih sprememb in razvoju potreb po ohranjanju narave v zadnjih desetletjih potrebno vrednotiti vplive zimsko-smučarskega športa in spremljevalne dejavnosti na širši prostor. Smučarski poligoni so namreč v občutljivem visokogorskem okolju, ki je že samo po sebi izpostavljeno ekstremnim razmeram.

Namen raziskave je bil raziskati vplive gradienta motenj na izbranem smučišču na lastnosti tal in vegetacije, na razmerja med lastnostmi tal in značilnostmi vegetacije, prispevek talne biomase na procese v tleh, predvsem tvorbo in stabilnost talnih agregatov. V tem delu raziskave so bile naše hipoteze: i) spremembe v fizikalnih in kemijskih lastnostih tal vplivajo na stabilnost talnih agregatov in pestrost rastlinskih vrst; ii) sestava in pestrost vegetacije so ustrezni kazalci intenzitete motenj; iii) korenine rastlin vplivajo na stabilnost talnih agregatov. Projekt smo dopolnili tudi z raziskavo časovne in prostorske dinamike vode na širšem vodozbirnem območju, raziskavo vpliva izbrane rastlinske vrste na stabilnost talnih agregatov v eksperimentalnih pogojih, ter nadgradili z analizo preteklega razvoja področja in zasnovo krajinskega razvoja področja.

Material in metode

Raziskave smo izvajali v 5 delovnih skupinah:

- 1) Raziskave vplivov smučišč na vegetacijo, korenine in tla.
- 2) Raziskave vodne raztopine v tleh ter časovne in prostorske dinamike vode v tleh na širšem vodozbirnem območju.
- 3) Razvoj biotehničnih ukrepov za stabilizacijo ranljivih območij smučišč
- 4) Primerjava ranljivosti površin obstoječih in potencialnih smučarskih površin ter analiza dosedanjega razvoja območja.
- 5) Izdelava modelov prostorskega razvoja smučišča

Spomladi 2008 smo vzpostavili pet raziskovalnih objektov (ploskev) na transektu – gradientu intenzivnosti vplivov priprave tal za potrebe smučišča RTC Krvavec. Način in čas trajanja uporabe zemljišč za namene raziskave smo dogovorili z lastniki in uporabniki prostora (RTC Krvavec in Pašni skupnosti Jezerca in Kriška planina). Opredeljen je bil plan aktivnosti v petih delovnih skupinah in zastavljena metodologija dela. Čeprav smo raziskovalne ploskve ogradili, je z ozirom na rabo tal (površin) v poletnem času med vplive zajeta tudi paša.

V prvi fazi projekta smo raziskovalne ploskve velikosti 20×20 m, ki se med seboj razlikujejo po intenziteti posegov za potrebe smučišča, ogradili z bodečo žico in na njih namestili raziskovalno opremo. Najprej smo opravili popis vegetacije na celotni ploskvi, kasneje pa detajlni popis vegetacije po modificirani metodi Braun-Blanquet (Barkman et al., 1964) na manjših, naključno izbranih ploskvicah, velikosti 2×2 m, s čimer je bilo skupno opravljenih 55 vegetacijskih popisov. Poleg tega smo v višku rastle sezone na sedmih mestih na vsaki ploskvi porezali rastlinje za oceno produktivnosti nadzemne biomase.

V prvem letu raziskav smo poleg vegetacijskih popisov opravili vzorčenje talne raztopine petkrat v rastni sezoni, izvedli meritve vodnega statusa s prenosno TDR napravo ter opravili pedološko analizo s sondiranjem. Vstavitev lizimetrov z in brez tenzije in vzorčenje talne raztopine smo izvajali po priporočenih tehnikah in metodah (Derome et al., 2002). Vstavili smo 25 škatlastih lizimetrov brez tenzije na petih ploskvah in 15 lizimetrov s keramičnimi svečkami s tenzijo na kontrolni ploskvi za primerjavo rezultatov s ploskev Intenzivnega monitoringa v Sloveniji in drugimi podobnimi raziskavami pri nas (npr. Simončič, 1996). Meritve vsebnosti vode v tleh smo opravili pred in nekaj dni po

večjem deževju na 36 mestih na vsaki ploskvi. Z naključnim sondiranjem na 20 mestih smo izvedli standardno pedološko analizo in popise talnih tipov in na vsaki ploskvi izkopali tudi referenčno pedološko jamo, s katere smo na različnih horizontih odvzeli vzorce za analizo fizikalno-kemijskih lastnosti tal.

V tem letu smo vzpostavili GIS za območje smučišča Krvavec, pripravili arhivsko gradivo in kartografske podatke o razvoju smučišč na Krvavcu prenesli v okolje geografskih informacijskih sistemov. Na podlagi letalskih posnetkov Cikličnega aerosnemanja Slovenije in starejših letalskih snemanj smo izdelali ortofoto posnetke za območje Krvavca v letih 1955 in 1987, uporabili pa smo tudi že izdelane ortofoto posnetke iz let 1998 in 2006, pri čemer je bila uporabljena metoda segmentacije. Pripravljena je bila karta štirih razredov pokrovnosti površin z rušo, travinjem, grmovnimi in drevesnimi vrstami.

Vzporedno smo v laboratoriju vzpostavili sistem hlajenja korenin za poskus z izbrano alpsko grmovnico – alpsko veleso. Iz rastlinske grude osebkov, ki smo jih nabrali na območju Krvavca, smo odvzeli vzorce talnega substrata, korenin in zelenih delov za molekularno identifikacijo pestrosti simbiotskih in s to grmovnico tesno povezanih populacij gliv. Za doseganje preostalih ciljev raziskave smo pripravili protokole za analizo stabilnosti strukturnih agregatov ter za analizo in odvzem kvantitativnih oz. volumenskih vzorcev tal. Poleg tega je bila pripravljena informativna zgibanka o projektu za uporabnike in obiskovalce Krvavca ter postavljena internetna stran.

V drugem letu raziskav je vzorčenje talne raztopine potekalo po enakem postopku in v 14-dnevnem časovnem intervalu kot v prvem letu z uporabo lizimetrov. Skupno smo od junija do novembra odvzeli vzorce talne raztopine 10-krat na vsaki ploskvi (skupaj 284 vzorcev). Poleg tega smo z vegetacijskih ploskvic odvzeli vzorce tal s sondo in izvedli test stabilnosti talnih agregatov po priučenih švicarski metodi (Frei et al., 2003).

Z anketiranjem obiskovalcev in članov pašnih skupnosti Jezerca in Kriška planina, štetjem prometa in obiskovalcev ter uporabo drugih dostopnih statističnih podatkov smo analizirali obiskanost tega območja, razloge za obisk, navade obiskovalcev in s tem pritisk na naravo, odnos do narave in obremenjevanja okolja, mnenje o funkcijah in vlogah gozda ter o morebitnih dodatnih omejitvah dejavnosti in seveda o bodočem razvoju Krvavca. Anketiranje obiskovalcev območja Krvavec smo izvedli na treh lokacijah s štirimi ponovitvami ob koncih tedna avgusta in septembra 2009. Izpolnjenih je bilo 207 anket. Istočasno smo na omenjenih treh lokacijah in na parkirišču Jezerca izvedli tudi štetje obiskovalcev oz. prometa. Aprila in maja 2010 smo izvedli še anketiranje aktivnih članov pašnih skupnosti.

V tretjem letu raziskav smo spomladi nadaljevali z vzorčenjem talne raztopine. V tem letu smo odvzeli osem serij vzorcev (skupaj 281 vzorcev) in dodali 6. raziskovalno ploskev v smrekovem gozdu, ki bolj reprezentativno kaže razmere raztopljenih hranil kot že prvotno izbrana kontrolna ploskev v gozdnem ostanku sredi smučišča. V tem letu smo ponovili test stabilnosti talnih agregatov na vseh ploskvah v vertikalnih transektih (skupaj 108 vzorcev).

V zadnji fazi projekta smo analizirali proučevane meteorološke podatke kot tudi podatke iz dostopnih baz podatkov, ki jih ima ARSO. Pripravili smo seznam rastlin, na podlagi rastlin, prisotnih na območju raziskave in ekspertnega znanja, ter izbrali tiste, ki bi bile posebej primerne za umetno ozelenjevanje po posegu v prostor. V drugi fazi tega sklopa smo predlagali nekatere tehnološke ukrepe ozelenitve in rabe ozelenjene površine, da zagotovimo stabilno travno rušo, odporno na različne okoljske vplive (suša, paša, teptanje snega, daljše obdobje zasneženosti ploskve, ipd.).

Rezultati in diskusija

Rezultati so pokazali, da se v splošnem število vrst, produkcija biomase in vrstna pestrost zmanjšujejo z večanjem degradiranosti smučišč (Mali et al., neobjavljeno), ki je rezultat urejanja prog s stroji v času nastanka, načina urejanja pri pripravi (teptanje, umetno zasneževanje) in vzdrževanju smučišč (odstranjevanje pritalne vegetacije in kamenja) in rabe (smučanje). Te ugotovitve so v skladu z dosedanjimi raziskavami

vplivov smučišč iz tujine (npr. Wipf et al., 2005). Ugotovili smo, da so vrednosti pH nevtralne do rahlo bazične in da se koncentracije proučevanih kationov in anionov gibljejo v normalnih mejah; le v 4 od 135 vzorcev je bila koncentracija nitratov višja od meje, ki jo zapoveduje Pravilnik o pitni vodi (Ur.l. RS.: 19/04 in 35/04). Z meritvami vsebnosti vode v tleh smo ugotovili, da ima najbolj degradirana proga najmanjšo kapaciteto za zadrževanje vode (Pintar et al., 2009). To potrjuje tudi pedološka analiza, ki je pokazala značilen večji delež nerazvitih tal (kamnišč) in skeleta in manjši delež gline (Mali et al., 2009). Sicer prevladujejo plitve do srednje globoke rendzine na dolomitu in dolomitiziranemu apnencu.

Vrednosti hranil precej variirajo, vendar med ploskvami ni večjih razlik. Z ozirom na povprečja so vrednosti hranil (kalij, kalcij, natrij in magnezij) najbolj podobne rendzinam na karbonatih, na dinamiko oz. status hranil pa imajo največji vpliv padavine. Znotraj ploskev najbolj variirajo magnezij, kalcij in nitrat, kar je verjetno posledica spreminjanja kamninske podlage oz. intenzitete paše. Zanimivo je, da je analiza kvalitete snega pokazala značilno višje koncentracije vseh proučevanih parametrov. Te rezultate bi lahko pojasnili z vplivom vode, ki se iz Kokre črpa do vodnega zajetja, kar je značilno za smučišča z umetnim zasneževanjem (Rixen et al., 2003). Na dodatni ploskvi v gozdu smo zaznali značilno večje koncentracije natrija in kalija in tudi skupnega dušika ter nižjo vrednost pH v primerjavi z ostalimi ploskvami, medtem ko so vrednosti ostalih parametrov podobne.

Stabilnost strukturnih agregatov tal je bila pričakovano najmanjša na najbolj degradirani ploskvi (Njivice), razlike med ostalimi ploskvami niso statistično značilne. Ugotovili smo značilne korelacije med stabilnostjo agregatov in vsebnostjo peska, gline in vode v tleh, pH, ter biomaso drobnih korenin (Mali et al., neobjavljeno). S tem smo potrdili hipotezi o manjši pestrosti rastlin na bolj degradiranih površinah in spremenjeni strukturi tal, izraženi v zmanjšanju stabilnosti talnih agregatov na grajenih smučarskih progah. Analiza stabilnosti talnih agregatov v letu 2010 je pokazala relativno večjo stabilnost v primerjavi s prejšnjo sezono, vzrok katere je verjetno večja vlažnost tal, vendar korelacij še nismo analizirali. Vzorci tal na bolj degradiranih progah izkazujejo višjo vrednost pH, večji delež peska in nepričakovano večji delež organske snovi v tleh. Za slednjega domnevamo, da je posledica izključitve paše zaradi postavitve ograje v teh treh letih. Na najbolj degradiranih ploskvah (smučarskih progah) smo ugotovili večjo specifično dolžino korenin in podobno gostoto korenin na volumen vzorca kot na pašniku, medtem ko sta ta dva indeksa od 3 do 7-krat manjša v gozdu oz. gozdnem ostanku.

Karta rabe prostora na širšem območju Krvavca izkazuje, da pašne površine zavzemajo 67% (od tega je polovica smučišč), gozd 15%, gozdno drevje na kmetijskih površinah (pašniku) 6%, pozidana in sorodna zemljišča 5%, ostalih 7% pa so površine v zaraščanju, grmičevje in odprta zemljišča. Poleg tega smo ugotovili napredovanje rušja, ki pa se zaradi ohranjanja pašnih površin izsekava.

V koreninskem sistemu alpske velese (*Dryas octopetala*, lesna grmovna rastlina iz družine rožnic) smo na osnovi DGGE metode z amplifikacijo ITS regije rDNK ugotovili, da je genetska pestrost koreninskih simbiotov primerljiva s pestrostjo, ki je značilna za večinske drevesne vrste naših gozdov. Test po metodi Le Bebissonnais (1996) ni pokazal značilnih razlik v stabilnosti strukturnih agregatov med substrati z in brez prisotnosti rastlin, vendar so imeli substrati z rastlinami relativno večje količine strukturnih agregatov. Alpska velesa bi bila lahko uporabna za sanacijo erodiranih površin na višjih nadmorskih višinah zaradi gostega koreninskega prepleta in z njimi povezanih simbiotov, vendar je njena uporaba omejena predvsem na polsenčne lege.

Na Krvavcu povprečne letne padavine zelo variirajo, medtem ko so razlike v zadnjih 10ih letih v temperaturah zraka relativno majhne. Na Krvavcu tako pade od 1120 do 1800 mm padavin, vendar smo z merjenji padavin (dežja) v vegetacijski dobi (od junija do oktobra) ugotovili, da so uradni podatki s postaje na Krvavcu podcenjeni v redu velikosti od 5 do 25%, odvisno od lokacije, kar kaže ne samo na variabilnost padavin med leti, temveč tudi na prostorsko razporeditev padavin. Tudi rezultati meritev temperatur tal izkazujejo velike razlike med ploskvami, ki so rezultat razlik v višini snežne odeje. Na smučarskih progah, ki so dobro pokrite s snežno odejo (vsaj 50 cm), tla praktično ne zmrznejo, vendar tu

dosežejo tla 5° C okoli 3 tedne kasneje zaradi počasnejšega taljenja zbitega snega. V gozdu pod krošnjami, kjer je pokritost površin s snegom minimalna ali je ni, so tla zmrznjena od decembra do sredine maja.

Zaključki:

- Ohranjenost oz. spremenjenost vegetacije je dober indikator intenzitete rabe prostora (vpliva človekovih aktivnosti in paše).
- Najbolj vrstno bogate so površine, kjer prihaja do postopnega zaraščanja travnišč (pašnikov) z lesnatimi rastlinami.
- Vrstno najbolj siromašne so površine, kjer poteka intenzivna raba (strojna priprava terena za smučarske proge, teptanje snega, paša itd.).
- Ugotovili smo značilne korelacije med stabilnostjo talnih agregatov in vsebnostjo peska, glin in vode v tleh, pH, biomaso drobnih korenin in prisotnostjo rastlin iz skupine trav.
- Višje vsebnosti peska in višji pH, ter nižja stabilnost talnih agregatov, je v korelaciji z melioracijo površin.
- Poraščenost površin z vegetacijo, pestrost, nadzemna in podzemna biomasa pada z intenziteto motenj.
- Multivariatna analiza je pokazala koreliranje analiziranih lastnosti z gradientom intenzitete motenj.
- Na smučarskih progah, kjer so bili vplivi v tla s stroji večji, so določene fizikalno-kemijske lastnosti tal spremenjene, kar posledično vpliva na hidrološke funkcije tal (npr. kapaciteta tal za zadrževanje vode).
- Na lastnosti talne raztopine ima raba tal relativno majhen vpliv, s čimer kvaliteta vode v vodnih zajetjih ne bi smela biti ogrožena, vendar moramo poudariti, da mikrobioloških testov (npr. ugotavljanje prisotnosti in števila *Escherichia coli*) nismo opravljali. V nekaj vzorcih smo sicer zasledili povišane koncentracije nitratov, vendar domnevamo, da gre le za točkovni vpliv izločkov goveda, ki so bili blizu lizimetrov.
- Metoda anketiranja se je izkazala kot zelo učinkovita za ugotavljanje mnenj različnih skupin deležnikov prostora, ki vplivajo na obremenjenost okolja in ohranjenost narave,
- Treba je izboljšati osveščanje vseh skupin deležnikov prostora o pomembnih upravljaljskih temah (območja Natura 2000, varovalni gozdovi, arheološka dediščina), saj s pomanjkljivim vedenjem narašča strah pred omejitvami in negativna nastrojenost proti določanju varstvenih območij.
- Za rešitev konfliktov med različnimi skupinami deležnikov prostora se priporoča čimprejšnja izdelava krajinske zasnove s conacijo prostora, v kateri naj se upošteva tudi izsledke opravljenega anketiranja.
- Za hitro ozelenitev površine so zaradi svoje biologije najprimernejše različne vrste trav. Ugodne so zaradi učinkovite regenezacije po defoliaciji (paši), zaradi šopastega koreninskega sistema in zaradi svoje razmeroma velike krmne vrednosti. Poleg trav so pomembne tudi metuljnice, ter mozaično razporejene skupine zelene jelše, grmovnih borovcev in vrb. Zaradi fiksacije dušika so nekatere vrste zelo tolerantne na pomanjkanje hranil v tleh, zato so lahko pomembne na skeletnih, novonastalih tleh. Za hitro ozelenitev je pri izbiri ozelenjevanja s setvijo izrednega pomena čas setve. Po začetni fazi (približno eno leto) je potrebo ozelenjeno površino uporabljati (paša). Ker se sestava ruše na plitvih tleh prilagodi bolj stresnim razmeram odgrajevanje takših površin večinoma ni potrebno, saj se živina zaradi slabše hranilne vrednosti take ruše sama izogiba in ne povzroča večje škode.

~

4. Ocena stopnje realizacije zastavljenih raziskovalnih ciljev⁴

Realizirali smo večino zastavljenih raziskovalnih ciljev:

- Potrdili smo hipotezo o vplivu smučišč na vrstno pestrost in sestavo rastlin, ki je manjša na bolj degradiranih površinah.
- Analize talnih raztopin so pokazale, da smučišča nimajo večjega vpliva na lastnosti talne raztopine.
- Na osnovi analiz stabilnosti talnih agregatov smo potrdili hipotezo o večji stabilnosti tal na ohranjenih površinah.
- S poskusom v rastlinjaku nismo potrdili hipoteze o vplivu korenin in mikorize na stabilnost strukturnih agregatov, vendar so imeli substrati z rastlinami relativno večje količine strukturnih agregatov.
- Prav tako smo na vzorcih s terena ugotovili značilno korelacijo med gostoto drobnih korenin in stabilnostjo agregatov.
- Potrdili smo hipotezo o spremenjenih geomorfoloških lastnosti tal, z vidika talnih raztopin pa ne moremo govoriti o spremenjenem kemizmu tal.
- Menimo, da z vidika pašništva sedanje metode ozelenitve niso prilagojene na rastišče in letno rabo teh površin, hkrati so ankete in popisi vegetacije pokazali, da bi bilo intenziteto paše potrebno zmanjšati, posebej v sezonah z relativno malo padavinami.
- Ocenjujemo, da je metodološki pristop z značilnostmi nadzemne in podzemne biomase ter lastnostmi tal in vode upravičen za ovrednotenje vplivov smučarske dejavnosti in pašništva, vendar je nemogoče ovrednotiti velikost posameznega vpliva od kompleksnih skupnih vplivov različnih rab tal.
- Za rešitev konfliktov med različnimi skupinami deležnikov prostora se priporoča čimprejšnja izdelava krajinske zasnove s conacijo prostora, v kateri naj se upošteva tudi izsledke opravljenih anketiranj.

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

Projekt je potekal v skladu s planom.

Kompleksen projekt je zahteval poleg usklajevanja raziskovalnih pristopov v okviru projektne skupine tudi usklajevanje z uporabniki prostora, ter vključeval raziskave interakcij na raziskovalnem objektu, na gradientu intenzitete vplivov melioracij tal in rab prostora na lastnosti nadzemne in podzemne vegetacije, vode v tleh in tal.

Ob prijavi smo napovedali, da bo predlagana metodologija zahtevala meritve, vzorčenja in analize skozi več vegetacijskih in zimskih sezon, zaradi česar smo napovedali zaključne analize in objave šele ob zaključku projekta.

Članek "MALI, Boštjan, KUTNAR, Lado, ELER, Klemen, URBANČIČ, Mihej, SIMONČIČ, Primož, KRAIGHER, Hojka. Disturbance gradient impacts on soil, roots and vegetation structure in a ski area in northern Slovenia" je v postopku recenzije. V prispevku je opredeljena problematika vplivov smučišč na občutljive gorske ekosisteme. Prikazuje vključene analize lastnosti tal in vegetacije vzdolž gradienta motenj na smučišču Krvavec. Podana so priporočila za trajnostno gospodarjenje s smučišči. Z analizami smo dokazali manjšo vrstno pestrost rastlin na degradiranih površinah in ugotovili značilne korelacije med stabilnostjo talnih agregatov in vsebnostjo peska, glin in vode v tleh, pH, biomaso drobnih korenin in prisotnostjo rastlin iz skupine trav.

Dopolnitev projekta predstavlja vzpostavitev 6. raziskovalne ploskve v smrekovem gozdu, ki bolj reprezentativno kaže razmere raztopljenih hranil kot že prvotno izbrana kontrolna ploskev v gozdnem ostanku sredi smučišča; ter vgradnja senzorjev za kontinuirano spremljanje temperature in vlažnosti tal za analize o vplivov zbitega umetnega snega na temperaturo in vlago tal v zimskem času.

Projektna skupina se ni bistveno spreminjala, razen nekaterih sprememb obremenitve posameznih sodelavcev z urami, ki so nadomestili sicer preobremenjene sodelavce iz prvotne prijave projekta. Projekt smo dopolnjevali z raziskovanim programom, zato so posamezni sodelujoči svoje ure pretežno pisali na programu, drugi na projektu. V okviru projekta je s ca 100 urami v zadnjem letu sodelovala I.Štraus na mestu raziskovalke, ki je bila kasneje, novembra, sprejeta na delovno mesto mlade raziskovalke.

6. Najpomembnejši znanstveni rezultati projektne skupine⁶

Znanstveni rezultat			
1.	Naslov	SLO	Vpliv urejanja smučarskih prog na smučišču Krvavec na hidrološko funkcijo tal
		ANG	The impact of ski slopes management on Krvavec ski resort (Slovenia) on hydrological functions of soils
	Opis	SLO	Način urejanja smučarskih prog pomembno vpliva na dinamiko talne vode na smučišču Krvavec. Inenzivnejše izravnave smučarskih prog povzročijo, da se v talnem profilu zadrži manj vode, medtem ko tla smučarskih prog, ki so bile manj intenzivno izravnane ali celo neizravnane zadržijo bistveno več vode. Razlika se še poveča, če upoštevamo delež skeletal v tleh, ki je večji tam, kjer so bile smučarske proge strojno izravnane. Hidrološke funkcije tal so za rastline in morebitno ponovno vzpostavitev vegetacije bolj primerne na manj intenzivno izravnanih smučarskih progah.
		ANG	Slope management system plays an important role in soil water dynamics on Krvavec ski slopes. More intensive disturbance of slopes means generally less water to be held in the soil. The difference in soil water dynamic becomes even more enhanced taking into consideration the share of skeleton particles which is higher where the ski slopes have been graded by machines. Soil hydrological functions are more appropriate for plants and potential re-vegetation on less disturbed ski slopes than on machine graded slopes.
	Objavljeno v		Pintar M, Mali B, Kraigher H. 2009. Biologia, vol. 64, no. 3, str. 639-642; http://dx.doi.org/10.2478/s11756-009-0101-z . IF: 0.617, SE 57/73.
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID		5995385
2.	Naslov	SLO	Vpliv smučišča na tla in vegetacijo
		ANG	Ski slope impact on soil and vegetation
	Opis	SLO	Gorski ekosistemi kot so ekstenzivno gospodarjeni pašniki so bogati z rastlinskim vrstami, vendar zelo dovzetni za kakršnekoli motnje. Prispevek zajema celovit pregled vplivov smučišč na tla in vegetacijo. Izsledki raziskave izpostavljajo vpliv grajenih prog na lastnosti tal in pestrost rastlin ter povezave med sestavo vegetacije in preučevanimi ekološkimi parametri.
		ANG	Mountain ecosystems such as managed pastures are rich in plant species, but also highly susceptible to any disturbances. A complete review of ski slope impacts on soil and vegetation is performed in an article, which pointed out the impacts of machine-graded ski slopes on soil and plant species diversity and relationships between species composition distribution and studied ecological parameters.
	Objavljeno v		MALI, Boštjan, KUTNAR, Lado, ELER, Klemen, URBANČIČ, Mihej, SIMONČIČ, Primož, KRAIGHER, Hojka. Ski slope impact on soil and vegetation. V: Global change - challenges for soil management : from degradation on through soil and water conservation on to sustainable soil management : conference proceedings. Belgrade: Faculty of Forestry, 2009, 8 str.
	Tipologija		1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci
	COBISS.SI-ID		2397862
3.	Naslov	SLO	Ohranjenost narave in obremenjenost okolja na primeru Krvavca - anketiranje in analiza mnenj obiskovalcev in članov lokalnih pašnih skupnosti
		ANG	Nature conservation and environmental pollution in the case of Krvavec - questionnaire of visitors and local pastoral community members.
	Opis	SLO	V članku so predstavljeni rezultati štetja prometa in obiskovalcev ter anketiranja članov dveh lokalnih pašnih skupnosti in obiskovalcev Krvavca, ki smo ju izvedli avgusta in septembra leta 2009. Štetje prometa in obiskovalcev nam je poleg podatkov o številu prepeljanih potnikov s kabinsko žičnico dalo jasno sliko o obremenjenosti Krvavca v poletni turistični sezoni. Z anketo pa smo pridobili mnenja dveh pomembnih skupin deležnikov o prostorski problematiki Krvavca, ki je bogat vir informacij za upravljalce prostora in ki ga pri načrtovanju kakršnihkoli posegov v prostor ne bi smeli prezreti.

		ANG	Results of a survey and analysis of opinions of visitors and local pastoral community members based on questionnaire analyses from 2009 are presented and discussed as an important source of information for landscape management planning.
	Objavljeno v		Gozd. vestn., 2010, letn. 68, št. 10, str. 471-482, 495-497, ilustr.
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID		3090086
4.	Naslov	SLO	Enhanced ozone strongly reduces carbon sink strength of adult beech (<i>Fagus sylvatica</i>)
		ANG	Enhanced ozone strongly reduces carbon sink strength of adult beech (<i>Fagus sylvatica</i>)
	Opis	SLO	Ozon vpliva na fiziologijo asimilacijskih organov, korenin in mikorize gozdnega drevja ter s tem na ponor ogljika. Raziskava se navezuje na območje Krvavca, kjer so koncentracije ozona nad slovenskim povprečjem.
		ANG	Ozone influences physiology of assimilation organs, roots and mycorrhiza. The study is closely related to the ski area Krvavec where ozone concentrations are above the Slovenian average.
	Objavljeno v		Matyssek R, Grebenc T, Kraigher H et al. Environ. pollut. (1987). [Print ed.], 2010, vol. 158, no. 8, str. 2527-2532, ilustr. http://dx.doi.org/10.1016/j.envpol.2010.05.009 , doi: 10.1016/j.envpol.2010.05.009. [COBISS.SI-ID 2963878], 1A1 (Z1); upoštevana uvrstitev: SCI; tipologijo je verificiral OSICB
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID		2963878
5.	Naslov	SLO	Modeliranje odtokov v naravnem in gospodarskem gozdu Dinarskega krasa: primerjava dveh modelov
		ANG	Modelling drainage fluxes in managed and natural forests in the Dinaric karst: a model comparison study.
	Opis	SLO	Za izračun vodne bilance v različnih hidroloških razmerah sta bila uporabljena dva hidrološka modela, WATBAL in BROOK90. Povprečna izračunana odtoka za dve rastni sezoni sta bila najvišja v vrzeli in najnižja v negospodarjenem gozdu, kar se lahko neposredno aplicira na modeliranje odtokov ob zgornji gozdni meji. Večja kompleksnost modela BROOK90 omogoča boljšo parameterizacijo glede na talne lastnosti.
		ANG	Two models for calculating the forest water balance were applied in two hydrologically contrasting growing seasons, WATBAL and BROOK90. Average calculated drainage fluxes of the two growing seasons were highest in the gaps and lowest in the non-managed stand. The greater complexity of the BROOK90 model meant it could be parameterized to describe more fully the complexity of soil properties.
	Objavljeno v		VILHAR, Urša, STARR, Michael, KATZENSTEINER, Klaus, SIMONČIČ, Primož, KAJFEŽ-BOGATAJ, Lučka, DIACI, Jurij. European journal of forest research (Print), 2010, vol. 129, no. 4, str. 729-740, ilustr. http://dx.doi.org/10.1007/s10342-010-0379-y , doi: 10.1007/s10342-010-0379-y. [COBISS.SI-ID 6279033]
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID		6279033

7. Najpomembnejši družbeno-ekonomsko relevantni rezultati projektne skupine⁶

			Družbeno-ekonomsko relevantni rezultat
1.	Naslov	SLO	Gospodarjenje z gozdom za lastnike gozdov.
		ANG	Forest management for forest owners.
	Opis	SLO	Priročnik prikazuje pregled gozdov v svetu, gozd kot ekosistem, načrtovanje in gojenje v gozdu, zdravje gozda, pridobivanje lesa, gozdne proizvode, za potrebe lastnikov gozdov. Problematika ekoloških funkcij gozda in nekatera sorodna poglavja predstavljajo tudi aplikacijo raziskav tega projekta.
			The monography presents an overview of world forests, forest as an ecosystem, forest management and silviculture, forest health, wood production and other forest goods and services, and it is aimed for use by

		ANG	forest owners. The problematics of the ecological functions of forests and several other chapters in the handbook are considered as a direct application of results of this project.
	Šifra		F.18 Posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi, konference)
	Objavljeno v		BAJC, Marko, et al. Gospodarjenje z gozdom za lastnike gozdov. Ljubljana: Kmečki glas, 2011. 311 str., ilustr. ISBN 978-961-203-396-5.
	Tipologija		2.02 Strokovna monografija
	COBISS.SI-ID		255198464
2.	Naslov	SLO	Pitna voda iz gorskega studenca: iluzija prihodnosti?
		ANG	Drinking water from mountain spring: a future illusion?
	Opis	SLO	Potrebe po kvalitetni pitni vodi naraščajo v Evropi in svetu iz leta v leto. Čeprav tega problema Slovenija še ne čuti tako zelo, je kljub temu potrebno ohranjati vodne vire in zagotoviti vodozbirna področja neoporečna. V prispevku je opisan pomen ravnanja z vodnimi viri v gorskih regijah v luči podnebnih sprememb in globalnega segrevanja. Predstavljen je primer smučišča Krvavec, pod katerim se nahaja več vodnih zajetij. Poudarjen je pomen spremembe rabe prostora, ki lahko posredno vpliva na kakovost vodnih virov.
		ANG	Demands for high quality of drinking water are increasing year on year, both in Europe and in the world. Although this problem is not distinctive in Slovenia, it is important to save water resources and to secure watershed areas clean. The importance of water management in mountain regions is described in the paper with respect to climate change and global warming. We introduced the case study of Krvavec ski resort where several water intakes are situated around the mountain. We stressed the role of land use change that can affect the quality of the water resources indirectly.
	Šifra		F.27 Prispevek k ohranjanju/varovanje naravne in kulturne dediščine
	Objavljeno v		MALI, B., KUTNAR, L., SIMONČIČ, P., KRAIGHER, H.. Drinking water from mountain spring : a future illusion?. V: Global change and sustainable development in mountain regions : COST Strategic Workshop, April 7-9, 2008, Innsbruck. [S. l.: s. n., 2008].
	Tipologija		1.12 Objavljeni povzetek znanstvenega prispevka na konferenci
	COBISS.SI-ID		2183590
3.	Naslov	SLO	BELOWGROUND COMPLEXITY. 2. srečanje COST akcije FP0803: Belowground carbon allocation in European forests. Ljubljana, 1.-4.Sept. 2010
		ANG	BELOWGROUND COMPLEXITY. 2nd meeting of COST action FP0803: Belowground carbon allocation in European forests. Ljubljana, 1.-4.Sept. 2010
	Opis	SLO	Mednarodno srečanje 88 udeležencev iz 33 držav; delavnica na terenu na gozdni raziskovalni ploskvi GIS.
		ANG	International conference with 88 participants from 33 countries; field workshop at the forest research plots of the Slovenian Forestry Institute.
	Šifra		B.01 Organizator znanstvenega srečanja
	Objavljeno v		VERLIČ, Andrej (ur.), MALI, Boštjan (ur.), KRAIGHER, Hojka (ur.). Book of abstracts and programme. Ljubljana: Silva Slovenica, Slovenian Forestry Institute, 2010. 61 str., ilustr. ISBN 978-961-6425-54-4. [COBISS.SI-ID 252336640]
	Tipologija		2.31 Zbornik recenziranih znanstvenih prispevkov na mednarodni ali tuji konferenci
	COBISS.SI-ID		252336640
4.	Naslov	SLO	KRAIGHER, Hojka, SIMONČIČ, Primož. Belowground complexity
		ANG	KRAIGHER, Hojka, SIMONČIČ, Primož. Belowground complexity
	Opis	SLO	Vabljeni sekcijski predavanja na srečanju COST akcije FP0903: Climate change and forest mitigation and adaptation in polluted environments - Session 2: Scientific gaps and modelling
		ANG	Invited session lecture at the meeting of COST action FP0903: Climate change and forest mitigation and adaptation in polluted environments - Session 2: Scientific gaps and modelling
			B.04 Vabljeni predavanja

	Šifra		
	Objavljeno v		KRAIGHER, Hojka, SIMONČIČ, Primož. Belowground complexity : [presented at] Research, monitoring and modelling in the study of climate change and air pollution impacts on forest ecosystems - international conference, 5-7 October 2010, Rome, Italy. 2010. [COBISS.SI-ID 3117734]
	Tipologija		3.16 Vabljen predavanje na konferenci brez natisa
	COBISS.SI-ID		3117734
5.	Naslov	SLO	Razvoj tehnologije za vzdrževanje karte rabe prostora in pokrovnosti ter odkrivanje površinskih sprememb na območju planinskih pašnikov
		ANG	Development of technology for maintenance of land use maps and overgrowth and identification of land use changes in alpine meadows
	Opis	SLO	Razvili smo tehnologijo za vzdrževanje karte rabe prostora in pokrovnosti ter odkrivanje površinskih sprememb na območju planinskih pašnikov, primerjali podatke Evidence rabe kmetijskih in gozdnih zemljišč MKGP, pokazali možnosti za bolj učinkovito delo pri vzdrževanju teh evidenc in prostorskih zbirk podatkov ter jo vključili v dodiplomske predmete na UNI-Lj BF: Gozdne inventure in daljinsko pridobivanje podatkov, Daljinsko zaznavanje in osnove GIS v krajinskem načrtovanju, Prostorskoekološki monitoring in zasnova krajinskih informacijskih sistemov.
		ANG	Razvili smo tehnologijo za vzdrževanje karte rabe prostora in pokrovnosti ter odkrivanje površinskih sprememb na območju planinskih pašnikov, primerjali podatke Evidence rabe kmetijskih in gozdnih zemljišč MKGP, pokazali možnosti za bolj učinkovito delo pri vzdrževanju teh evidenc in prostorskih zbirk podatkov, ter jo vključili v dodiplomske predmete na UNI-Lj BF: Gozdne inventure in daljinsko pridobivanje podatkov, Daljinsko zaznavanje in osnove GIS v krajinskem načrtovanju, Prostorskoekološki monitoring in zasnova krajinskih informacijskih sistemov.
	Šifra		F.16 Izboljšanje obstoječega informacijskega sistema/podatkovnih baz
	Objavljeno v		KLINAR, Klemen. Dinamika zaraščanja planinskih pašnikov na Belski planini in Rebru : diplomsko delo (visokošolski strokovni študij) = Dynamics of alpine pastures overgrowth in Belska planina nad Reber : graduation thesis (higher professional studies). Ljubljana: [K. Klinar], 2010. X, 75 f., ilustr. http://www.digitalna-knjiznica.bf.uni-lj.si/vs_klinar_klemen.pdf . [COBISS.SI-ID 3052966]
	Tipologija		2.11 Diplomsko delo
	COBISS.SI-ID		3052966

8. Drugi pomembni rezultati projektne skupine⁸

Z metodo segmentacije digitalnih posnetkov so bili obdelani pankromatski in barvni ortofoto posnetki iz let 1955, 1987 in 2006. Razvili smo tehnologijo za vzdrževanje karte rabe prostora in pokrovnosti ter odkrivanje površinskih sprememb na območju planinskih pašnikov, ki jih v dosedanjem monitoringu kmetijske in gozdarske rabe prostora ni bilo mogoče izpeljati z vizualno interpretacijo digitalnih posnetkov.

Na podlagi razvite tehnologije smo delo nadaljevali na podobnih testnih zemljiščih planinskih pašnikov. Primerjali smo podatke Evidence rabe kmetijskih in gozdnih zemljišč MKGP ter pokazali možnosti za bolj učinkovito delo pri vzdrževanju teh evidenc in prostorskih zbirk podatkov. O rezultatih nove tehnologije smo poročali strokovnim službam MKGP RS in Zavoda za gozdove Slovenije.

Razvito tehnologijo za monitoring rabe prostora in pokrovnosti smo vključili v dodiplomske predmete na UNI-LJ: Gozdne inventure in daljinsko pridobivanje podatkov, Daljinsko zaznavanje in osnove GIS v krajinskem načrtovanju, Prostorskoekološki monitoring in zasnova krajinskih informacijskih sistemov.

Opravljen raziskave v okviru tega projekta razkrivajo problematiko večnamenske rabe prostora in mnenja deležnikov prostora, na osnovi anket pa bodo odločitve za oblikovanje nove krajinske zasnove območja lažje. Z raziskavo smo na obravnavanem območju dobili dober vpogled o kvaliteti vode, ki postaja vse bolj dragocen vir. Z novimi znanji prispevamo k razvoju metod za ocenjevanje ranljivosti tal za erozijo, o kateri se v Sloveniji sicer premalo zavedamo. Z raziskavami vpliva korenin in proučevane pestrosti mikorize pri alpski velesi prispevamo k razvoju biotehničnih metod za ozelenjevanje kritičnih žarišč, ki se lahko pojavijo zaradi erozijskega delovanja. Varstvo tal pred erozijo in prekomernim izkoriščanjem je tako Slovenija,

kot tudi EU, postavila na prioriteto lestvico v svojih strategijah na področju varstva okolja.

9. Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine⁹

9.1. Pomen za razvoj znanosti¹⁰

SLO

Z opravljenimi raziskavami prispevamo k vedenju o dinamiki spreminjanja vodnega statusa v ekološko občutljivem okolju visokogorskih smučišč. Dober vodni status tal je osnova za razvoj vegetacije, ki ima v razmerah visokogorskih smučišč tudi funkcijo varovanja tal pred erozijo in vpliva na oblikovanje celotnega hidrološkega kroga.

Na osnovi grobega fitocenološkega popisa smo dobili vpogled v sestavo in strukturo rastlinskih združb na ožjem območju smučišča. Vegetacija je ena od osnovnih sestavin ekosistemov, uporabna kot bioindikator stanja in sprememb v okolju. Igra pomembno vlogo pri kroženju hranil in vode in vzajemno učinkuje z drugimi življenjskimi komponentami. Z analizami vegetacije prispevamo k ugotovitvam o stanju ohranjenosti oz. degradiranosti različnih rastišč oz. ekosistemov na območju smučišč. Z analizami simbiotskih gliv v koreninah alpske velese (*Dryas octopetala*) smo prvič v Sloveniji ugotovili prisotnost tipov ektomikorize, hkrati pa prvič ugotovili tudi prisotnost drugih endosimbiotskih gliv v koreninah te vrste.

Raziskave vplivov smučišč na naravne ekosisteme ob zgornji gozdni meji niso redke le pri nas, temveč tudi v svetu. Smučišča in z njimi povezane dejavnosti lahko v večji meri vpliva na strukturo tal, vodni status ter rast rastlin. Te so še posebej pomembne z vidika varovanja tal. Spremenjena raba tal za namene smučanja ali pašništva lahko posledično vpliva na povečano erozijo ter kvaliteto talne vode.

Raziskava obravnava vplive različno grajenih smučarskih prog na naravne ekosisteme. Z različnimi analizami preučevanja tal in vegetacije ugotavljamo, da se z jakostjo poseganja v tla vodni režim, kakor tudi stabilnost tal in vrstna pestrost in število rastlin načelno slabša oziroma zmanjšuje. Korelacije med stabilnostjo agregatov v tleh in preučevanimi talnimi parametri kažejo, da imata tekstura in pH večji vpliv kot pa podzemna biomasa vegetacije. S tem prispevamo k razumevanju procesov v tleh pri oblikovanju talnih agregatov v degradiranih visokogorskih ekosistemi, kjer so tovrstne raziskave še vedno zelo redke.

Domnevamo, da je izboljššan vodni status na najbolj degradirani progi posledica ograjene ploskve zaradi česar je bila onemogočena paša in s tem povečana akumulacija organske snovi v tleh. Rezultati kemijskih analiz talne vode izkazujejo dokaj normalne vrednosti nitratov in nitritov, s čimer prispevamo k razumevanju vpliva paše na kvaliteto vode v tleh.

Na osnovi detajlnega vegetacijskega popisa smo ugotovili večjo vrstno pestrost rastlin na ohranjenih površinah v primerjavi z grajenimi progami, odstranjeno grmovje na pašnih površinah pa domnevno vpliva na večjo vrstno pestrost rastlin. S tem prispevamo k ugotovitvam o vplivu različnega nastanka smučišč oziroma o stanju ohranjenosti vegetacije na pašnih površinah.

ANG

Our research has contributed to knowledge about dynamics of soil water changes in sensitive environments of high mountain ski resorts in ecosystems at the upper forest border. Good water status is essential for vegetation development, which has also erosion control function on high mountain ski resorts and it impacts to entire hydrological cycle.

On the basis of phytocenological mapping and quantification we got the first insight into composition and structure of plant associations within the Krvavec ski resort area. Vegetation is one of the basic components of ecosystems. It plays an important role in water and nutrient cycling, and strongly interacts with other biotic components. The vegetation is a useful bioindicator of environmental state and changes. With vegetation analysis we contribute to findings about conservation stage, degradation of different sites or ecosystems on the ski slopes. We have for the first time in Slovenia identified ectomycorrhizal fungi on roots of *Dryas octopetala*, and furthermore, identified also a range of other endosymbiotic fungi, new for this plant species.

Studies of impacts of ski resorts on natural ecosystems at the upper forest border are not only uncommon in Slovenia but also elsewhere in the world. Ski slopes and skiing related activities may largely affect soil structure, water status and plant growth. Plants especially are particularly important in view of soil protection. Land use change for the purpose of skiing or grazing can cause repercussions of increased erosion and soil water quality. The study considers the impacts of different ski slope construction on natural ecosystems. Furthermore, in our study on soil and vegetation, we have shown that with increasing soil disturbance the ground water regime, soil stability, species diversity and number of plants is worsen or reduced. Correlations between the stability of soil aggregates and the studied soil parameters have shown that texture and pH have a greater impact than below ground biomass of

vegetation. This is a new contribution to the understanding of processes in the soil, particularly regarding factors influencing soil aggregate formation in degraded mountain ecosystems, where such studies are still very rare. We assume that an improved water status in the most degraded slope was due to fencing the plot which has disabled grazing and allowed an increased accumulation of soil organic matter. Soil water chemistry has shown relatively normal levels of nitrate and nitrite, thus contributing to the understanding of the impact of grazing on soil water quality.

On the basis of detailed vegetation survey, we found a greater diversity of plant species in the preserved areas in comparison with the constructed slopes. The removal of bushes at pasture areas may indirectly affect an increased species diversity. Our results contribute to the assessment of formation of various ski slopes and on the state of conservation of vegetation on grazing land.

9.2. Pomen za razvoj Slovenije¹¹

SLO

Raziskava prispeva k celoviti obravnavi vplivov smučišč ne samo na tla in vegetacijo, temveč tudi na kvaliteto vode. Ta se s širšega vodozbirnega območja steka v zajetja pitne vode, ki se nahajajo pod vznožjem hribovja. Del smučišča je tudi kategoriziran kot vodovarstveno območje. Raziskava do tega trenutka ni pokazala na povišane koncentracije nitratov, ki bi lahko potencialno vplivali na neoporečnost vode v tem delu regije. Voda v tleh v ranljivih območjih visokogorskih smučišč močno vpliva na ostale dejavnike v prostoru (npr. vegetacija) in s tem posredno postavlja tudi pogoje za gospodarjenje s tem prostorom izven sezone smučanja.

Z raziskavami vpliva korenin in proučevane pestrosti mikorize pri alpski velesi prispevamo k razvoju biotehničnih metod za ozelenjevanje kritičnih žarišč, ki se lahko pojavijo zaradi erozijskega delovanja. Varstvo tal pred erozijo in prekomernim izkoriščanjem je tako Slovenija, kot tudi EU, postavila na prioriteto na lestvico v svojih strategijah na področju varstva okolja. Štetje prometa in obiskovalcev nam je poleg podatkov o številu prepeljanih potnikov s kabinsko žičnico dalo jasno sliko o obremenjenosti Krvavca v poletni turistični sezoni. Z anketo pa smo pridobili mnenja dveh pomembnih skupin deležnikov o prostorski problematiki Krvavca, ki je bogat vir informacij za upravljalce prostora in ki ga pri načrtovanju kakršnihkoli posegov v prostor ne bi smeli prezreti.

ANG

Our study contributes to a comprehensive discussion on ski slope impacts not only on soil and vegetation but also on water quality. The uphill water quality is of special importance for the evaluation of a watershed, under which several captivings of drinking water exist for the water supply of the region. One part of the studied ski resort also belongs to a water protection area. However, till now the study did not show increasing nitrate concentrations, which could potentially influence water quality in this part of region. Soil water in vulnerable areas of ski resorts impacts a lot to some other factors (e.g. vegetation) and indirectly shapes boundary conditions for management of the area outside the skiing season.

With the root and mycorrhizal diversity of a local dwarf shrub species *Dryas octopetala*, we contribute to the development of biotechnical methods for revegetation of the erosion-endangered areas. Soil protection against erosion and land overexploitation is the preferential task of Slovenia and EU according to the existing environmental strategies. Results of a survey and analysis of opinions of visitors and local pastoral community members based on questionnaire analyses from 2009 are presented and discussed as an important source of information for landscape management planning.

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		
F.01	Pridobitev novih praktičnih znanj, informacij in veščin	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Delno
F.02	Pridobitev novih znanstvenih spoznanj	

	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Delno
F.03	Večja usposobljenost raziskovalno-razvojnega osebja	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Delno
F.04	Dvig tehnološke ravni	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Delno
F.05	Sposobnost za začetek novega tehnološkega razvoja	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.06	Razvoj novega izdelka	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.07	Izboljšanje obstoječega izdelka	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.08	Razvoj in izdelava prototipa	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.09	Razvoj novega tehnološkega procesa oz. tehnologije	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.10	Izboljšanje obstoječega tehnološkega procesa oz. tehnologije	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Delno
F.11	Razvoj nove storitve	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen

	Uporaba rezultatov	Delno
F.12	Izboljšanje obstoječe storitve	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.13	Razvoj novih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.14	Izboljšanje obstoječih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.15	Razvoj novega informacijskega sistema/podatkovnih baz	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.16	Izboljšanje obstoječega informacijskega sistema/podatkovnih baz	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Delno
F.17	Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Delno
F.18	Posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi, konference)	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
F.19	Znanje, ki vodi k ustanovitvi novega podjetja ("spin off")	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.20	Ustanovitev novega podjetja ("spin off")	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	

F.21	Razvoj novih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.22	Izboljšanje obstoječih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.23	Razvoj novih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.24	Izboljšanje obstoječih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Delno
F.25	Razvoj novih organizacijskih in upravljavskih rešitev	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.26	Izboljšanje obstoječih organizacijskih in upravljavskih rešitev	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.27	Prispevek k ohranjanju/varovanje naravne in kulturne dediščine	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih
F.28	Priprava/organizacija razstave	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.29	Prispevek k razvoju nacionalne kulturne identitete	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.30	Strokovna ocena stanja	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE

	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Delno
F.31	Razvoj standardov	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.32	Mednarodni patent	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.33	Patent v Sloveniji	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.34	Svetovalna dejavnost	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Delno
F.35	Drugo	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Delno

Komentar

V sklopu raziskovalnega projekta so bili z metodo segmentacije digitalnih posnetkov obdelani pankromatski in barvni ortofoto posnetki iz let 1955, 1987 in 2006. Razvili smo tehnologijo za vzdrževanje karte rabe prostora in pokrovnosti ter odkrivanje površinskih sprememb na območju planinskih pašnikov, ki jih v dosedanjem monitoringu kmetijske in gozdarske rabe prostora ni bilo mogoče izpeljati z vizualno interpretacijo digitalnih posnetkov. Na podlagi razvite tehnologije smo delo nadaljevali na podobnih testnih zemljiščih planinskih pašnikov. Primerjali smo podatke Evidence rabe kmetijskih in gozdnih zemljišč MKGP ter pokazali možnosti za bolj učinkovito delo pri vzdrževanju teh evidenc in prostorskih zbirk podatkov. O rezultatih nove tehnologije smo poročali strokovnim službam MKGP RS in Zavoda za gozdove Slovenije.

KLINAR, Klemen. Dinamika zaraščanja planinskih pašnikov na Belski planini in Rebru : diplomsko delo (visokošolski strokovni študij) = Dynamics of alpine pastures overgrowth in Belska planina nad Reber : graduation thesis (higher professional studies). Ljubljana: [K. Klinar], 2010. X, 75 f., ilustr. http://www.digitalna-knjiznica.bf.uni-lj.si/vs_klinar_klemen.pdf. [COBISS.SI-ID 3052966]

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

	Vpliv	Ni vpliva	Majhen vpliv	Srednji vpliv	Velik vpliv	

G.01	Razvoj visoko-šolskega izobraževanja					
G.01.01.	Razvoj dodiplomskega izobraževanja					
G.01.02.	Razvoj podiplomskega izobraževanja					
G.01.03.	Drugo: podpora doktorskemu projektu					
G.02	Gospodarski razvoj					
G.02.01	Razširitev ponudbe novih izdelkov/storitev na trgu					
G.02.02.	Širitev obstoječih trgov					
G.02.03.	Znižanje stroškov proizvodnje					
G.02.04.	Zmanjšanje porabe materialov in energije					
G.02.05.	Razširitev področja dejavnosti					
G.02.06.	Večja konkurenčna sposobnost					
G.02.07.	Večji delež izvoza					
G.02.08.	Povečanje dobička					
G.02.09.	Nova delovna mesta					
G.02.10.	Dvig izobrazbene strukture zaposlenih					
G.02.11.	Nov investicijski zagon					
G.02.12.	Drugo:					
G.03	Tehnološki razvoj					
G.03.01.	Tehnološka razširitev/posodobitev dejavnosti					
G.03.02.	Tehnološko prestrukturiranje dejavnosti					
G.03.03.	Uvajanje novih tehnologij					
G.03.04.	Drugo:					
G.04	Družbeni razvoj					
G.04.01	Dvig kvalitete življenja					
G.04.02.	Izboljšanje vodenja in upravljanja					
G.04.03.	Izboljšanje delovanja administracije in javne uprave					
G.04.04.	Razvoj socialnih dejavnosti					
G.04.05.	Razvoj civilne družbe					
G.04.06.	Drugo:					
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					
G.07.02.	Prometna infrastruktura					
G.07.03.	Energetska infrastruktura					

G.07.04.	Drugo:		☐	☐	☐	☐	
G.08.	Varovanje zdravja in razvoj zdravstvenega varstva		☒	☐	☐	☐	
G.09.	Drugo:		☐	☐	☐	☐	

Komentar

Razvito tehnologijo za monitoring rabe prostora in pokrovnosti smo vključili v dodiplomske predmete na Univerzitetnem študiju gozdarstva ter krajinske arhitekture, Biotehniške fakultete, Univerze v Ljubljani: Gozdne inventure in daljinsko pridobivanje podatkov, Daljinsko zaznavanje in osnove GIS v krajinskem načrtovanju, Prostorskoekološki monitoring in zasnova krajinskih informacijskih sistemov.

Opravljenе raziskave v okviru tega projekta razkrivajo problematiko večnamenske rabe prostora in mnenja deležnikov prostora, na osnovi anket pa bodo odločitve za oblikovanje nove krajinske zasnove območja lažje. Z raziskavo smo na obravnavanem območju dobili dober vpogled o kvaliteti vode, ki postaja vse bolj dragocen vir. Z novimi znanji prispevamo k razvoju metod za ocenjevanje ranljivosti tal za erozijo, o kateri se v Sloveniji sicer premalo zavedamo. Z raziskavami vpliva korenin in proučevane pestrosti mikorize pri alpski velesi prispevamo k razvoju biotehničnih metod za ozelenjevanje kritičnih žarišč, ki se lahko pojavijo zaradi erozijskega delovanja.

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

1.	Sofinancer		Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano	
	Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala:		51.518,00	EUR
	Odstotek od utemeljenih stroškov projekta:		25,00	%
	Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja			Šifra
		1.	Analiza mnenj deležnikov prostora za razvoj območja ob zgornji gozdni meji v prihodnosti, pomen za NATURA 2000 v gozdnem prostoru.	A.01
		2.	Podan je predlog za biotehnične ukrepe pri varovanju tal na smučiščih in na erozijskih žariščih ob zgornji gozdni meji.	F.27
		3.	Raziskava prispeva k celoviti obravnavi vplivov smučišč na tla, vegetacijo in na kvaliteto vode. Ta se s širšega vodozbirnega območja steka v zajetja pitne vode pod vznožjem hribovja.	F.21
		4.	Razvita tehnologija za vzdrževanje karte rabe prostora in pokrovnosti ter odkrivanje površinskih sprememb na območju planinskih pašnikov in gozdov, ter metod za ocenjevanje ranljivosti tal za erozijo.	F.16
	5.	Aktivno vključevanje in razvoj znanstveno-raziskovalnih prioritet v Evropi: Organizacija mednarodnega srečanja, vabljen predavanje na mednarodnem srečanju, strateška konferenca o gorskih ekosistemi	B.01	
		• Ugotovljene so bile značilne korelacije med stabilnostjo talnih agregatov, biomaso drobnih korenin in prisotnostjo rastlin. • Fitoindikacija in rizoindikacija sta uporabna indikatorja intenzitete rabe prostora • Na smučarskih progah, kjer so bili vplivi v tla s stroji večji, so določene fizikalnokemijske lastnosti tal spremenjene, kar posledično vpliva na hidrološke funkcije tal (npr. kapaciteta tal za zadrževanje vode). Rezultate se lahko aplicira na posledice vplivov težke mehanizacije ob sečnji in spravilu na gozdna tla in gozdno hidrologijo. Z raziskavo je bil na obravnavanem območju pridobljen dober vpogled o kvaliteti vode, ki postaja vse bolj dragocen vir. Nova znanja prispevajo k razvoju metod za ocenjevanje ranljivosti tal za erozijo, katere se v Sloveniji sicer premalo zavedamo.		

	Komentar	• Treba je izboljšati osveščanje vseh skupin deležnikov prostora o pomembnih upravljaljskih temah (območja Natura 2000, varovalni gozdovi, arheološka dediščina), saj s pomanjkljivim vedenjem narašča strah pred omejitvami in negativna nastrojenost proti določanju varstvenih območij. • Opravljene raziskave v okviru tega projekta razkrivajo problematiko večnamenske rabe prostora in mnenja deležnikov prostora v občutljivih gorskih ekosistemih ob zgornji gozdni meji, na osnovi anket pa bodo odločitve za oblikovanje nove krajinske zasnove območja lažje. Sistem anketiranja obiskovalcev in interakcije z različnimi uporabniki prostora so pripomogli k prepoznavnosti pomena tovrstnih raziskav in k zasnovi pobud za tovrstne raziskave in presoje s strani uporabnikov. • V sklopu raziskovalnega projekta so bili z metodo segmentacije digitalnih posnetkov obdelani pankromatski in barvni ortofoto posnetki iz let 1955, 1987 in 2006. Razvita je bila tehnologija za vzdrževanje karte rabe prostora in pokrovnosti ter odkrivanje površinskih sprememb na območju planinskih pašnikov in gozdov, ki jih v dosedanjem monitoringu kmetijske in gozdarske rabe prostora ni bilo mogoče izpeljati z vizualno interpretacijo digitalnih posnetkov. Na podlagi razvite tehnologije so delo nadaljevali na podobnih testnih zemljiščih planinskih pašnikov. Primerjali so podatke Evidence rabe kmetijskih in gozdnih zemljišč MKGP ter pokazali možnosti za bolj učinkovito delo pri vzdrževanju teh evidenc in prostorskih zbirk podatkov ter o rezultatih nove tehnologije poročali strokovnim službam MKGP. • Objavljen je bil članek v tuji citirani reviji, drugi članek je v postopku recenzije, v celoti objavljen prispevek v zborniku konference, več izvlečkov prispevkov na mednarodnih konferencah, pomembno je vabljen predavanje na COST konferenci in organizacija druge COST konference v Sloveniji. Informacijska zbiranka o projektu je bila pripravljena že v prvem letu projekta.																										
	Ocena	Rezultati kompleksnega projekta o vplivih rabe tal na občutljive ekosisteme ob zgornji gozdni meji na primeru smučišča Krvavec, o pomenu vegetacije za zadrževanje vode in preprečevanje erozijskih procesov, razviti novi pristopi, tehnologije in drugi rezultati, so v skladu s pričakovanji sofinancerja. Poleg naštetih rezultatov so bile razvite nove tehnologije za odkrivanje sprememb v rabi obravnavanih površin ter razvite metode za oceno vplivov melioracij na gozdna tla in vodo v tleh. Projekt je prispeval tudi k popularizaciji raziskovalnega dela, pomena interakcij z različnimi uporabniki prostora ter izmenjavi znanj o pomenu varovalnih gozdov in ohranjanja narave v participativnem odločanju o upravljanju z varovanimi območji narave. Projekt je potekal v skladu s planom in pričakovanji sofinancerja.																										
2.	Sofinancer	<table border="1"> <tr> <td colspan="2" data-bbox="419 1361 954 1435">Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala:</td><td data-bbox="954 1361 1382 1435">EUR</td></tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="419 1435 954 1487">Odstotek od utemeljenih stroškov projekta:</td><td data-bbox="954 1435 1382 1487">%</td></tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="419 1487 1182 1529">Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja</td><td data-bbox="1182 1487 1382 1529">Šifra</td></tr> <tr> <td data-bbox="419 1529 464 1928" rowspan="5">1. 2. 3. 4. 5.</td><td data-bbox="464 1529 1182 1603"></td><td data-bbox="1182 1529 1382 1603"></td></tr> <tr> <td data-bbox="464 1603 1182 1680"></td><td data-bbox="1182 1603 1382 1680"></td></tr> <tr> <td data-bbox="464 1680 1182 1756"></td><td data-bbox="1182 1680 1382 1756"></td></tr> <tr> <td data-bbox="464 1756 1182 1832"></td><td data-bbox="1182 1756 1382 1832"></td></tr> <tr> <td data-bbox="464 1832 1182 1908"></td><td data-bbox="1182 1832 1382 1908"></td></tr> <tr> <td data-bbox="419 1908 464 1968">Komentar</td><td colspan="2" data-bbox="464 1908 1382 1968"></td></tr> <tr> <td data-bbox="419 1968 464 2016">Ocena</td><td colspan="2" data-bbox="464 1968 1382 2016"></td></tr> </table>	Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala:		EUR	Odstotek od utemeljenih stroškov projekta:		%	Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja		Šifra	1. 2. 3. 4. 5.											Komentar			Ocena		
Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala:		EUR																										
Odstotek od utemeljenih stroškov projekta:		%																										
Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja		Šifra																										
1. 2. 3. 4. 5.																												
Komentar																												
Ocena																												
3.	Sofinancer																											

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

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:

Hojka Kraigher	in	
podpis vodje raziskovalnega projekta		zastopnik oz. pooblaščen oseba RO

Kraj in datum:

Ljubljana

19.4.2011

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2011-1/12

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

² Samo za aplikativne projekte. [Nazaj](#)

³ 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](#)

⁴ Realizacija raziskovalne hipoteze. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikosti 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 (obrazložitev). V primeru, da sprememb ni bilo, to navedite. Največ 6.000 znakov vključno s presledki (približno ena stran, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

⁶ 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., PREMŽL, 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](#)

⁷ 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](#)

⁸ 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](#)

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/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

0A-53-B5-1D-DE-36-62-4B-FA-E2-65-C5-A7-F4-E2-9F-8A-94-8C-83