

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2011-1/141

ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

Šifra projekta	L7-0026
Naslov projekta	Čeljusti srnjadi kot kazalec kakovosti življenskega okolja in pripomoček za upravljanje s populacijami
Vodja projekta	18112 Boštjan Pokorny
Tip projekta	L Aplikativni projekt
Obseg raziskovalnih ur	4.650
Cenovni razred	C
Trajanje projekta	02.2008 - 01.2011
Nosilna raziskovalna organizacija	1007 ERICo Velenje Inštitut za ekološke raziskave d.o.o.
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	02.
Naziv	Okolje

2. Sofinancerji²

1.	Naziv	Termoelektrarna Šoštanj d.o.o.
	Naslov	Cesta Lole Ribarja 18, 3325 Šoštanj
2.	Naziv	
	Naslov	
3.	Naziv	
	Naslov	

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

3. Poročilo o realizaciji programa raziskovalnega projekta³

V slovenskem prostoru nam utečen in sistematičen način zbiranja spodnjih čeljusti vseh iz lovišč izločenih (uplenjenih, poginulih) prostoživečih parkljarjev, dostopnost čeljusti in v splošnem zelo dobra povezava iz čeljusti pridobljenih informacij z atributnimi podatki tako o osebkku kot tudi njegovi natančno georeferencirani (prostorsko opredeljeni) lokaciji odvzema (na podlagi česar lahko pridobimo podatke o življenjskem okolju osebkka) nudi številne znanstveno-raziskovalne možnosti. Na podlagi omenjenega dejstva ter izjemno velikega števila dostopnih/zbranih spodnjih čeljusti srnjadi smo v projektu želeli na v slovenskem prostoru nov in izviran način uporabiti spodnje čeljusti srnjadi za: **(a)** bioindikacijo onesnaženosti okolja s fluoridi na ozemlju celotne Slovenije, in sicer na hiter, enostaven, cenovno ugoden in splošno uporaben način ter z zelo veliko prostorsko ločljivostjo; **(b)** pridobivanje nekaterih novih, trenutno manjkajočih podatkov o bioloških značilnostih srnjadi; **(c)** boljše upravljanje s populacijami srnjadi v Sloveniji.

Najpomembnejši raziskovalni cilji projekta so bili:

- Uporabiti spodnje čeljusti srnjadi kot akumulacijske bioindikatorje onesnaženosti okolja s fluoridi v prostoru in času.
- Določiti stopnjo zobne fluoroze oziroma indeks zobne poškodovanosti (DLI: *dental lesion index*) zelo velikega števila spodnjih čeljusti srnjadi z namenom: (i) retrospektivne analize sprememb v DLI kot merila izpostavljenosti populacij onesnaženosti s fluoridi v Šaleški dolini; (ii) prostorske analize obremenjenosti okolja s fluoridi na celotnem območju Slovenije.
- Ugotoviti vpliv okoljskih dejavnikov na pojav in intenziteto zobne fluoroze srnjadi.
- Pridobiti podatke o velikosti čeljusti srnjadi na nivoju celotne Slovenije.
- Narediti prostorsko analizo vpliva najpomembnejših habitatnih in populacijskih dejavnikov na velikost (vitalnost) srnjadi na nivoju celotne Slovenije.
- Pridobiti podatke o zdravstvenem stanju (prostorski razširjenosti obolenj, poškodb in drugih anomalij čeljusti/zob) srnjadi na območju celotne Slovenije.
- Na izbranih populacijah v različnih habitatnih in populacijskih razmerah narediti nekatere demografske analize, kot je npr. poizkus določitve natančne starosti srnjadi oziroma ocena starostne strukture populacije na podlagi ocen razvojne stopnje in obrabljenosti zob.

V sklopu raziskave smo opravili vse predvidene aktivnosti oz. smo le-te bistveno presegli, in sicer smo: **(i/a)** vzorčili (pridobili) vse leve polovice spodnjih čeljusti srnjadi, odstreljene ali poginule na območju celotne Slovenije v letih 2007 in 2008 (skupaj >90.000 vzorcev čeljusti!); **(i/b)** pridobili spodnje čeljusti srnjadi, uplenjene v Šaleški dolini v obdobju 1997 – 2010 (skupaj >5.000 vzorcev); **(i/c)** primerjalno vzorčili (pridobili) vse leve polovice spodnjih čeljusti jelenjadi, damjakov in muflonov ter celotne spodnje čeljusti divjih prašičev, odstreljenih ali poginulih na območju celotne Slovenije v letih 2008 in 2009 (skupaj >20.000 vzorcev čeljusti!); **(i/d)** pridobili spodnje čeljusti srnjadi, uplenjene v okolici Kidričevega v letih 2007 – 2010 (skupaj >2.000 vzorcev); **(ii/a)** določili vsebnosti fluoridov v zgodovinski seriji 220 naključno izbranih čeljusti srnjadi, uplenjene v Šaleški dolini v obdobju 1997 – 2009; **(ii/b)** določili vsebnosti fluoridov v 268 naključno izbranih čeljustih srnjadi, uplenjene v okolici Kidričevega, v Zasavju, Šaleški dolini in Zgornji Savinjski dolini v letih 2007 oz. 2008; **(iii/a)** določili DLI za 14.672 čeljusti odrasle srnjadi, uplenjene v letu 2007 v vseh loviščih Slovenije, primerjalno pa tudi za >1000 osebkov odrasle jelenjadi, uplenjene na ozemlju celotne Slovenije v letu 2008; **(iii/b)** določili DLI za 1.371 čeljusti odrasle srnjadi iz zgodovinske serije vzorcev iz Šaleške doline (obdobje 1997 – 2009); **(iii/c)** določili vpliv individualnih in okoljskih dejavnikov na pojavnost ter intenziteto zobne fluoroze odrasle srnjadi, odvzete iz celotne Slovenije v letu 2007 (georeferencirane čeljusti; 10.880 vključenih vzorcev); **(iv/a)** opravili meritve velikosti spodnjih čeljusti (poleg celokupne dolžine še dolžine diasteme in višine čeljusti) 35.968 osebkov srnjadi, in sicer na celotnem vzorcu srnjadi, uplenjene v letu 2007 v Sloveniji; **(iv/b)** opravili meritve velikosti spodnjih čeljusti >2.000 osebkov srnjadi iz zgodovinske serije čeljusti iz Šaleške doline; **(iv/c)** določili vpliv individualnih in okoljskih

dejavnikov na velikost (dolžino) spodnjih čeljusti mladičev ter enoletne srnjadi, odvzete iz celotne Slovenije v letu 2007 (georeferencirane čeljusti; 12.876 vključenih vzorcev); **(v/a)** ocenili starost vse srnjadi, uplenjene v izbranem modelnem letu (letu 2007) v Sloveniji na podlagi metode izraženosti in obrabe zobovja (Krže, 2000); **(v/b)** določili starost srnjadi na izbranem vzorcu čeljusti (215 osebkov) iz petih slovenskih lovišč, pri čemer smo razvili in uporabili metodo za natančno določanje starosti odrasle srnjadi s štetjem plasti zobnega cementa po predhodni dekalifikaciji zob; **(vi/a)** določili prisotnost, pojavnost in pogostnost obolenj ter anomalij vseh spodnjih čeljusti srnjadi, uplenjene v letu 2007 na ozemlju celotne Slovenije (>40.000 vzorcev).

Najpomembnejši rezultati

Vsebnosti fluoridov v spodnjih čeljustih srnjadi s starostjo značilno naraščajo. S prostorsko primerjavo med omenjenimi območji smo ugotovili, da so najvišje vsebnosti pri vseh starostnih kategorijah pri srnjadi iz okolice Kidričevega (2 – 4 letna srnjad: $n = 42$; $\bar{a} = 840 \pm 64$ mg/kg; Max = 2.020 mg/kg). V Šaleški dolini ($n = 22$; $\bar{a} = 175 \pm 9$ mg/kg; Max = 285 mg/kg) in Zasavju ($n = 8$; $\bar{a} = 172 \pm 31$ mg/kg; Max = 330 mg/kg) so te vsebnosti za cel velikostni razred nižje; še nižje so v kontrolnem območju Zgornje Savinjske doline ($n = 8$; $\bar{a} = 138 \pm 13$ mg/kg; Max = 201 mg/kg), kjer smo zabeležili tudi najnižje poznane vsebnosti teh snovi v Evropi. Popolnoma enak vrstni red izpostavljenosti srnjadi fluoridom oziroma onesnaženosti območij s to skupino onesnažil smo ugotovili tudi za vse druge starostne kategorije, tj. mladiče, enoletno, srednje staro in staro srnjad.

Povprečen DLI vseh 14.672 pregledanih čeljusti odrasle srnjadi je znašal $0,6 \pm 0,0$ (max DLI = 25), medtem ko je bila incidenca zobne fluoroze za vso v Sloveniji v letu 2007 izločeno odraslo srnjad 14,9 %. Oba rezultata kažeta, da je zobna fluoroza (tako pojavnost kot tudi intenziteta) v Sloveniji bistveno manjša, kot je bila zaznana v številnih onesnaženih območjih po Evropi. Le v okolici tovarne aluminija Talum Kidričevo je DLI pri srnjadi nekoliko povečan (lovišče Boris Kidrič: povprečen DLI = $7,8 \pm 1,3$; max DLI = 20), kar zaradi hitrejšje obrabe zobovja negativno vpliva na populacijo, saj prihaja do skrajšanja pričakovane življenjske dobe osebkov. Rezultati pojavnosti in intenzitete zobne fluoroze pri odrasli jelenjadi ($n = 1.238$; incidenca: 11,1 %; povprečen DLI = $0,4 \pm 0,0$; max DLI = 8), kažejo, da je srnjad bistveno bolj primerna vrsta za bioindikacijo onesnaženosti okolja s fluoridi, saj je teritorialna (nemigratorna) vrsta s precej manjšim arealom kot ga ima jelenjad, zobna formacija se pri srnjadi zaključi hitreje (manjše časovno okno), nenazadnje pa je tudi prostorsko razširjena po celotni Sloveniji.

V Šaleški dolini smo za obdobje 1997 – 2009 ugotovili trend upada stopnje zobne fluoroze (letu 1997: povprečen DLI = $1,6 \pm 0,2$; max DLI = 15; leto 2009: povprečen DLI = $0,2 \pm 0,1$; max DLI = 6). Podoben trend, t.j. statistično značilno zmanjšanje onesnaženosti, smo v istem obdobju ugotovili tudi z določitvijo vsebnosti fluoridov v 220 čeljustih srnjadi iz Šaleške doline (enoletna srnjad, leto 2007: $n = 10$, $\bar{a} = 255 \pm 19$ mg/kg, Max = 383 mg/kg; leto 2009: $n = 10$, $\bar{a} = 91,8 \pm 11$ mg/kg, Max = 152 mg/kg). Obe ugotovitvi potrjujeta pomembno zmanjšanje onesnaženosti okolja s fluoridi in tudi izpostavljenosti divjadi (vključno s srnjadjo) v Šaleški dolini po letu 2000, ko je bila na 5. bloku TEŠ zgrajena razžveplevalna naprava.

Od okoljskih dejavnikov, ki vplivajo na pojav zobne fluoroze srnjadi, imajo največjo vlogo: (i) antropogene točkovne emisije teh snovi (izražene z oddaljenostjo od glavnega vira emisij v Sloveniji); (ii) starost osebkov (s starostjo ZF narašča); (iii) delež gozda, ki preko prestrezanja dela plinastih in/ali prašnih depozitov teh onesnažil zmanjšuje pojav in intenziteto zobne fluoroze.

Rezultati meritev dolžin čeljusti srnjadi kažejo, da ima najdaljše dolžine čeljusti (torej je največja) srnjad iz vzhodne Slovenije (srnjaki: panonska Slovenija: $\bar{a} = 158,6 \pm 0,2$ mm; subpanonska Slovenija: $\bar{a} = 159,3 \pm 0,2$ mm), sledi centralna Slovenija (alpska

Slovenija: $\bar{a} = 157,3 \pm 0,1$ mm; visoke kraške planote: $\bar{a} = 157,5 \pm 0,2$ mm). Najmanjšo velikost čeljusti oziroma telesno velikost ima srnjad iz jugozahodne Slovenije (submediteranska Slovenija: $\bar{a} = 156,1 \pm 0,3$ mm). Mladiči srnjadi najhitreje rastejo v prvih šestih mesecih življenja (med spoloma ni razlik), t.j. do decembra, ko se rast upočasni, vendar osebek do drugega leta starosti še vedno raste.

V sklopu meritev velikosti spodnjih čeljusti srnjadi iz zgodovinske serije zbranih čeljusti iz Šaleške doline smo ugotovili, da se v proučevanem obdobju (1997 – 2009) življenjske razmere za srnjad niso spremenile do te mere, da bi se kazal kakršenkoli vpliv na njeno rast oz. velikost osebkov. Ravno tako se v proučevanem obdobju ni zgodil noben dogodek, ki bi pomembno vplival na populacijsko gostoto oziroma bi pomembno (hipoma) vplival na rast in razvoj osebkov določene kohorte.

S pomočjo multivariatnih analiz smo ugotovili, da je velikost spodnjih čeljusti srnjadi odvisna predvsem od starosti mladičev oz. enoletnih osebkov; ta dejavnik pri mladičih pojasni skoraj 95 % vse pojasnjene variabilnosti v dolžini čeljusti, pri enoletnih živalih pa 76 %. Od okoljskih dejavnikov, ki skupaj pojasnijo 4,8 % pojasnjene variance pri mladičih in 23 % pri enoletnikih, največ variabilnosti v dolžini spodnjih čeljusti pojasnijo dejavniki, ki vplivajo na razpoložljivost in kvaliteto hrane, in sicer delež obdelovanih in travniških površin, pri enoletnih osebkih tudi delež listavcev in dolžina gozdnega roba. Poleg tega na velikosti čeljusti srnjadi vplivajo tudi klimatski dejavniki, predvsem povprečna letna količina padavin (0,9 % pojasnjene variance pri mladičih in 4,5 % pri enoletnih živalih), ki pomeni izgubo energije zaradi termoregulacije, spremenljivka pa je povezana tudi z nadmorsko višino in nižjimi povprečnimi temperaturami. Na velikost enoletnih osebkov srnjadi negativno vpliva tudi gostota jelenjadi (1,1 % pojasnjene variance), predvsem zaradi kompeticije za hrano v zimskih mesecih, ko je le-te manj na razpolago.

Natančno starost srnjadi smo določali po metodi štetja plasti zobnega cementa. Pri tem smo zobe predhodno dekalcificirali v 5 % HNO_3 pri sobni temperaturi najmanj 3 dni ter jih v kriostatu narezali na 15 μm debele rezine. Rezine smo obarvali, posušili, prekrili z glicerol želatino ter na tako pripravljenih vzorcih prešteli plasti zobnega cementa, ki so pomenile starost osebkov. Ugotovili smo, da je metoda ustrezna za natančno (na eno leto natančno) določanje starosti srnjadi ter da imajo samice (srne) domnevno daljšo življenjsko dobo kot srnjaki.

Zdravstveni status populacij srnjadi, odvzete iz Slovenije leta 2007, je bil določen z določitvijo anomalij, poškodb oz. bolezenskih sprememb čeljusti/zob. Aktinomikoza (113 primerov; 7,4 %) in hipoplazija (216 primerov; 14,1 %) se pojavljata razpršeno, kljub temu pa se na določenih območjih obe obolenji grupirata in sta najverjetneje posledica vpliva okoljskih dejavnikov, onesnaženosti oz. parazitov (zlasti velika incidenca hipoplazije v nižinskih in vlažnih predelih kaže na prisotnost določenih dejavnikov okoljskega stresa v času formacije zobovja). Prisotnost prvega predmeljaka kot evolucijsko sicer izgubljenega zoba srnjadi je naključna (26 primerov; 0,6 %), medtem ko se prirojena odsotnost drugega predmeljaka (137 primerov; 3,3 %) pojavlja v skupinah, kar nakazuje na vpliv genetskih faktorjev. Zlasti v višjih predelih Slovenije je zelo pogosto obolenje tudi parodontozo oziroma horizontalna izguba kostnega tkiva čeljusti, medtem ko se ostale anomalije (npr. rotacije zob, nepravilen položaj zob, nepravilna menjava zob, nepopolni in popolni zlomi posameznih zob, prelomi čeljusti, vrasli tujki itd.) pojavljajo naključno in razpršeno.

Poleg zgoraj omenjenih aktivnosti na spodnjih čeljustih srnjadi smo kot nadgradnjo projektu (še zlasti v smislu retrospektivnega biomonitoringa onesnaženosti okolja) določili tudi vsebnosti fluoridov in svinca v zgodovinski seriji 45 rogovij srnjakov, uplenjenih po letu 1925 v Zgornji Mežiški dolini, in ugotovili značilen in kontinuiran trend zmanjševanja onesnaženosti okolja z obema onesnažiloma v zadnjih desetletjih.

V sklopu projekta smo močno intenzivirali mednarodno sodelovanje, in sicer tako z

vodilnima evropskima strokovnjakoma s področja bioindikacije z veliki vrstami sesalcev (prof. dr. Horst Kierdorf, prof. dr. Uwe Kierdorf; Univerza v Hildesheimu, Nemčija – določanje stopnje zobne fluorozе srnjadi) kot tudi s strokovnjaki s Hrvaške (prof. dr. Alen Slavica, dr. Dean Konjevič; dr. Krešimir Severin, prof. dr. Emil Srebočan, prof. dr. Zdravko Janicki; Veterinarska fakulteta Sveučilišča v Zagrebu – določanje anomalij in poškodb čeljusti). Rezultate projekta smo večkrat predstavili domači in tuji znanstveni in strokovni javnosti (glej pregled najpomembnejših dosežkov), med drugim tudi z vodenjem sekcije »Roe deer as a bioindicator of environmental pollution« na 9. evropskem kongresu o srnjadi (Edinburgh, Škotska, 6.-11. julij 2009). Vzpostavljeno mednarodno sodelovanje in njegova intenziteta ter diseminacija rezultatov dajejo projektu še dodatno težo. S tega vidika je tudi pomembno, da je bila v sklopu projekta izdelana ena doktorska disertacija in ena diplomska naloga.

4. Ocena stopnje realizacije zastavljenih raziskovalnih ciljev⁴

• Najpomembnejše raziskovalne hipoteze, ki smo jih dokazovali, so:

Vsebnosti fluoridov v čeljustih srnjadi so odvisne od onesnaženosti okolja s to skupino onesnažil, zato se razlikujejo med območji in značilno upadajo z oddaljenostjo mesta uplenitve posameznih osebkov od velikih točkovnih virov emisij.

- *Hipoteza je bila v celoti potrjena, na Dravskem polju so bile ugotovljene značilno višje vsebnosti fluoridov kot v Zasavju, Šaleški dolini in Zgornji Savinjski dolini; znotraj prvega območja vsebnosti fluoridov značilno upadajo z oddaljenostjo od tovarne aluminija kot najpomembnejšega vira fluoridov v Sloveniji (glej Jelenko in sod., 2010a; Jelenko, 2011).*

Izvedeni sanacijski ukrepi na velikih virih emisij imajo za posledico bistveno zmanjšanje emisij in manjše onesnaževanje kopenskih ekosistemov s fluoridi; posledično vsebujejo v Šaleški dolini čeljusti srnjadi, uplenjene po izvedenih sanacijskih ukrepih na TEŠ, bistveno manj fluoridov v primerjavi s čeljustmi srnjadi, ki je bila uplenjena v obdobju pred izvedbo teh ukrepov. Podobno je upadla tudi zobna fluorozа srnjadi.

- *Hipoteza je bila v celoti potrjena (glej Jelenko in Pokorny, 2010).*

Indeks poškodovanosti zob (DLI) je v močni soodvisnosti z okoljskimi parametri, ki opredeljujejo onesnaženost življenjskega okolja.

- *Hipoteza je bila v celoti potrjena, z GIS analizami smo za srnjad iz celotne Slovenije ugotovili izjemno močan vpliv oddaljenosti od Kidričevega kot glavnega vira emisij fluoridov v Sloveniji in pufrski (blažilni) vpliv gozdnih sestojev na zmanjševanje zobne fluorozе odrasle srnjadi (glej Jelenko in sod., 2010b; Jelenko, 2011).*

Velikost spodnjih čeljusti srnjadi je v močni soodvisnosti z okoljskimi parametri, ki opredeljujejo kakovost habitatov in gostoto populacij.

- *Hipoteza je bila delno potrjena; medtem ko je velikost osebkov v največji meri odvisna od habitata (predvsem razpoložljivosti hrane ter vpliva podnebnih dejavnikov – padavin), njene odvisnosti od gostote populacij nismo potrdili (glej Jelenko, 2011).*

Pojavljanje bolezenskih znakov, sprememb, anomalij, nepravilnosti in poškodb čeljusti/zobovja srnjadi je v Sloveniji naključno (razpršeno) ter ni odvisno od nobenega kazalnika kakovosti habitatov.

- *Hipoteza je bila potrjena v primeru nekaterih anomalij, ne pa tudi dveh najpomembnejših obolenj čeljusti/zob srnjadi (aktinomikoza, hipoplazija); zlasti grupiranje slednje v nižinskih in vlažnih predelih Slovenije kaže na izrazit vpliv nekaterih dejavnikov okoljskega stresa, kot je npr. zaparazitiranost srnjadi z notranjimi zajedavci (glej Pokorny in sod., 2009; Konjevič in sod., 2011; Poličnik in sod., 2011).*

Okularno ocenjevanje starosti po metodi razvojne stopnje in obrabe zobovja je zanesljivo le v primeru mladih osebkov (do starosti 18 mesecev), pri spolno zrelih živalih pa je obremenjeno s preveliko napako ocene, da bi bilo uporabno za dovolj natančno določitev starosti srnjadi bodisi v upravljalvske ali raziskovalne namene.

- *Hipoteza je bila potrjena (glej Zor, 2009).*

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

Raziskovalni projekt je potekal skladno s planom oz. je le-tega bistveno presegel, in sicer v naslednjih segmentih:

- Poleg vseh zbranih čeljusti srnjadi (>90.000), ki so bile predvidene v prijavi projekta, smo primerjalno vzorčili (pridobili) tudi vse leve polovice spodnjih čeljusti jelenjadi, damjakov in muflonov ter celotne spodnje čeljusti divjih prašičev, odstreljenih ali poginulih na območju celotne Slovenije v letih 2008 in 2009 (skupaj >20.000 vzorcev čeljusti!). S tem smo ustvarili izjemno nacionalno zbirko spodnjih čeljusti parkljarjev, ki je velikega pomena tako z znanstveno-raziskovalnega kot tudi upravljalvskega vidika, in je edinstvena ter neprecenljive vrednosti tudi v svetovnem merilu.
- Z namenom primerjav med vrstami smo določili tudi zobno fluorozo vse odrasle jelenjadi, odvzete na ozemlju celotne Slovenije v letu 2008.
- Poleg srnjadi, odvzete v letu 2007, smo v določitev prisotnosti, pojavnosti in pogostnosti obolenj ter anomalij vključili tudi vse spodnje čeljusti jelenjadi in divjih prašičev, odvzetih v letu 2008 na ozemlju celotne Slovenije (>15.000).
- Kot nadgradnjo projekta (še zlasti v smislu retrospektivnega biomonitoringa onesnaženosti okolja) smo v raziskavo vključili tudi določitev vsebnosti fluoridov in svinca v zgodovinski seriji 45 rogovij srnjakov, uplenjenih po letu 1925 v Zgornji Mežiški dolini.

V zadnjem letu izvajanja projekta se je zmanjšala projektna skupina za enega člana. Mag. Andreja Bienelli Kalpič je zaradi nove zaposlitve prekinila delovno razmerje na ERICo Velenje, Inštitutu za ekološke raziskave d.o.o., in sicer s 1.1.2010. Raziskovalne ure so bile sorazmerno razdeljene med ostale člane raziskovalne skupine.

6. Najpomembnejši znanstveni rezultati projektne skupine⁶

Znanstveni rezultat			
1.	Naslov	SLO	Zgodovinski biomonitoring onesnaženosti okolja s fluoridi: vsebnost fluoridov v rogovju in čeljustih srnjadi iz okolice Termoelektrarne Šoštanj
		ANG	Historical biomonitoring of fluoride pollution: fluoride contents in roe deer antlers and mandibles in the vicinity of the Šoštanj thermal power plant
	Opis	SLO	Predstavljena je uporaba/primerjava dveh kostnih tkiv (rogovja in čeljusti) srnjadi za zgodovinsko (retrospektivno) bioindikacijo onesnaženosti okolja s fluoridi. Rezultati vsebnosti fluoridov v rogovju (obdobje 1960 – 2007) in spodnjih čeljustih (1997 – 2009) podajajo očiten trend upada vsebnosti omenjenih snovi po izvedbi sanacijskih ukrepov na Termoelektrarni Šoštanj (leto 1995, 2000) in potrjujejo, da omenjeno območje nikoli ni bilo močno onesnaženo s temi onesnažili. Omenjeni rezultati so skladni s cilji projekta, saj razširjeno podajajo časovne trende v onesnaženosti okolja s fluoridi.
		ANG	Perspective of bone tissues (antlers, mandibles) of roe deer for retrospective bioindication is presented. Temporal changes in fluoride contents in antlers (period 1960-2007) and mandibles (1997-2009), originated from the vicinity of the Šoštanj Power Plant (ŠTPP) confirmed significantly lower exposure of organisms to fluorides after the installation of air cleaning devices at the ŠTPP in 1995 and 2000, respectively. Results confirmed that the area has never been extensively polluted with fluorides. The study provides comprehensive biomonitoring of temporal changes in environmental

			pollution.
	Objavljeno v		JELENKO, Ida, POKORNY, Boštjan. Historical biomonitoring of fluoride pollution by determining fluoride contents in roe deer (<i>Capreolus capreolus</i> L.) antlers and mandibles in the vicinity of the largest Slovene thermal power plant.- Sci. Total Environ., 409: 430-438, doi: 10.1016/j.scitotenv.2010.10.012.
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID		1078230
2.	Naslov	SLO	Pojavljanje osteomielitisa (aktinomikoze) na spodnjih čeljusti srnjadi (<i>Capreolus capreolus</i>) v Sloveniji
		ANG	Incidence of mandibular osteomyelitis (actinomycosis) in roe deer (<i>Capreolus capreolus</i>) in Slovenia
	Opis	SLO	Pogostnost pojavljanja kostnega osteomielitisa (redke, a potencialno letalne gobaste odebelitve čeljusti) je bila določena na celotnem letnem odvzemu srnjadi v Sloveniji v letu 2007 (n = 41.679). Osteomielitis čeljusti je bil ugotovljen v 113 primerih odrasle srnjadi (0,7 %); pri mladih in enoletnih živalih ni bil zaznan. Večina prizadetih čeljusti je iz območij mediteranske ali predalpske Slovenije, iz bližine večjih mest ali termoelektrarn. Trša hrana in izpostavljenost fluoridom sta najverjetneje najpomembnejša dejavnika tveganja za pojav te bolezni.
		ANG	The prevalence of mandibular osteomyelitis (a rare, but eventually fatal disease) in roe deer in Slovenia was determined in the total national annual hunting bag in 2007 (n = 41,679). Chronic osteomyelitis ("lumpy jaw") was found in 113 mandibles of adults (0.7%); however, neither fawns nor yearlings exhibited any presence of this lesion. The majority of cases were observed from the Mediterranean and subalpine regions, near larger cities and thermal power plants. Coarse and abrasive food, and to some extent dental fluorosis, are the most probable triggers for development of this lesions.
	Objavljeno v		KONJEVIĆ, Dean, JELENKO, Ida, SEVERIN, Krešimir, POLIČNIK, Helena, JANICKI, Zdravko, SLAVICA, Alen, NJEMIROVSKIJ, Vera, STANIN, Damir, POKORNY, Boštjan. Prevalence of mandibular osteomyelitis in roe deer (<i>Capreolus capreolus</i>) in Slovenia.- J. Wildl. Dis., 2011, 47: 393-400.
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID		1098710
3.	Naslov	SLO	Določitev vpliva okoljskih dejavnikov na prostorsko razporeditev zobne fluoroze pri srnjadi (<i>Capreolus capreolus</i> L.)
		ANG	Assessment of the impact of environmental factors on the distribution of dental fluorosis of roe deer (<i>Capreolus capreolus</i> L.)
	Opis	SLO	Z ocenjevanjem zobne fluoroze pri vsej odrasli srnjadi, odvzeti v letu 2007 v vzhodni Sloveniji (n = 7.158), in izvedbo GIS analiz smo ugotovili, da Slovenija na splošno s fluoridi ni onesnažena (zmerna in močna zobna fluoroza se pojavljata pri <1 % vzorcev). Večja onesnaženost okolja s fluoridi je prisotna v okolici največjega vira emisij – tovarne aluminija. S parametričnim GRM modelom smo ugotovili, da imajo največji vpliv na pojavnost zobne fluoroze srnjadi: (i) oddaljenost od Taluma (94,6 % pojasnjene variance); (ii) starost živali (5,0 %); (iii) oddaljenost od gozdnega roba (0,7 %).
		ANG	By assessing the dental fluorosis of roe deer, shot in 2007 in east Slovenia (7,158 mandibles) we confirmed that Slovenia is in general not polluted with fluorides (<1% of mandibles showed moderate to severe fluorosis). However, elevated fluoride pollution is present in the vicinity of the aluminium smelter Kidričevo. The GRM model revealed that 3 variables exert impact on the distribution of dental fluorosis in eastern Slovenia: (i) distance from the smelter (explains 94.6% of the total variance); (ii) age of the animal (5.0%); and (iii) distance from the forest edge (0.7%), respectively.
	Objavljeno v		JELENKO, Ida, JERINA, Klemen, POKORNY, Boštjan. Vplivi okoljskih dejavnikov na pojavljanje in prostorsko razporeditev zobne fluoroze pri srnjadi (<i>Capreolus capreolus</i> L.) v vzhodni Sloveniji = Impact of environmental factors on the appearance and distribution of dental fluorosis in roe deer (<i>Capreolus capreolus</i> L.) in eastern Slovenia.- Zb. Gozd. Lesar., 2010, 92: 21-32.
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek

	COBISS.SI-ID	1077974
4.	Naslov	<i>SLO</i> Pregled in seznanitev slovenske znanstvene javnosti o možnostih uporabe čeljusti srnjadi za biomonitoring onesnaženosti okolja s fluoridi
		<i>ANG</i> Review and education of Slovene scientific community about potential of roe deer mandibles for biomonitoring of environmental pollution
	Opis	<i>SLO</i> V preglednem znanstvenem članku so predstavljene možnosti in prednosti uporabe čeljusti srnjadi kot relevantnega pripomočka za bioindikacijo onesnaženosti okolja s fluoridi. Podan je podroben pregled vseh dosedanjih raziskav, ki so bile opravljene v svetu, in sicer ločeno za: (i) akumulacijsko bioindikacijo (določevanje vsebnosti fluoridov v kostnih tkivih, npr. čeljustih); (ii) odzivno bioindikacijo (makroskopsko določevanje stopnje zobne fluoroze kot specifične morfološke spremembe, ki kaže na vpliv izpostavljenosti fluoridom na tvorbo in razvoj sklenine v času zobne formacije).
		<i>ANG</i> Perspectives and advantages of roe deer mandibles as a relevant bioindicator tool for determining fluoride pollution are presented in the paper. A detailed review of previous studies, made across the globe, is provided in two sections as follows: (i) accumulative bioindication (determination of fluoride contents in bones, i.e. mandibles); (ii) sensitive bioindication (macroscopic assessment of the presence and severity of dental fluorosis as a specific morphologic change, which is the consequence of fluorides affecting the formation of the enamel in the time of tooth formation).
	Objavljeno v	JELENKO, Ida, BIENELLI-KALPIČ, Andreja, POKORNY, Boštjan. Bioindikacija onesnaženosti okolja s fluoridi z uporabo čeljusti srnjadi (<i>Capreolus capreolus</i> L.): stanje in perspektive = Bioindication of fluoride pollution by the use of roe deer (<i>Capreolus capreolus</i> L.) mandibles: situation and perspectives.- <i>Zb. Gozd. Lesar.</i> , 2010, 92: 3-20.
	Tipologija	1.02 Pregledni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID	1077718
5.	Naslov	<i>SLO</i> Kostne tvorbe srnjadi kot retrospektivni bioindikatorji onesnaženosti okolja s svincem v Zgornji Mežiški dolini
		<i>ANG</i> Roe deer bone tissues as a retrospective bioindicators of lead pollution in the Upper Meža Valley
	Opis	<i>SLO</i> Prikazana je možnost uporabe kostnih tvorbo (primarno rogovja) srnjadi za retrospektivno bioindikacijo onesnaženosti okolja s fluoridi in svincem. Poudarek je na prikazu časovnih sprememb v vsebnostih svinca v rogovju srnjakov iz Zgornje Mežiške doline v obdobju po letu 1925, ki potrjujejo bistveno manjšo izpostavljenost živih organizmov temu elementu po letu 1990, ko so v območju prenehali s primarno predelavo svinčeve rude. Članek predstavlja nadgradnjo osnovnim ciljem projekta, in sicer v smislu celovitejšega sledenja časovnim trendom v onesnaženosti okolja.
		<i>ANG</i> Perspective of bone tissues (primarily antlers) of roe deer for retrospective bioindication of environmental pollution with fluorides and lead is presented in the paper. Temporal changes in lead content in antlers, originated from the Upper Meža Valley and shot after 1925 were emphasised, and confirmed significantly lower exposure of living beings to lead pollution after 1990, when smelting of lead ore was stopped. The paper coincides fairly well with the basic aims of the project; indeed, it provides much more comprehensive biomonitoring of temporal changes in environmental pollution.
	Objavljeno v	POKORNY, Boštjan, JELENKO, Ida, KIERDORF, Uwe, KIERDORF, Horst. Roe deer antlers as historical bioindicators of lead pollution in the vicinity of a lead smelter, Slovenia.- <i>Water Air Soil Pollut.</i> , 2009, 203: 317-324, doi: 10.1007/s11270-009-0014-z.
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID	971734

7. Najpomembnejši družbeno-ekonomski relevantni rezultati projektne skupine⁶

	Družbeno-ekonomski relevantni rezultat	
1.	Naslov	<i>SLO</i> Čeljusti srnjadi (<i>Capreolus capreolus</i> L.) kot bioindikator onesnaženosti okolja in pripomoček za trajnostno upravljanje s srnjadjo in njenimi habitati

		ANG	Roe deer (<i>Capreolus capreolus</i> L.) mandibles as bioindicator of pollution and a tool for sustainable management of roe deer and their habitats
	Opis	SLO	V doktorski disertaciji so bile čeljusti srnjadi uporabljene za bioindikacijo onesnaženosti okolja s fluoridi in kot pripomoček za upravljanje s populacijami. Na celotnem letnem odvzemu odrasle srnjadi iz leta 2007 je bila izvedena metoda odzivne bioindikacije onesnaženosti okolja s fluoridi (določitev stopnje zobne fluoroze) ter izdelana karta onesnaženosti okolja celotne Slovenije s temi snovmi z izjemno veliko prostorsko resolucijo. Rezultati potrjujejo, da je zobna fluorozna srnjadi v Sloveniji bistveno manjša kot pri populacijah srnjadi iz drugih območij Evrope.
		ANG	In doctoral dissertation, roe deer mandibles were used as bioindicator of environmental pollution and a tool for better management of roe deer population. Assessment of dental fluorosis was done in the total annual cull of adult roe deer, and a map of fluoride pollution of the entire Slovenia was drawn in a high spatial resolution. Results showed that dental fluorosis of roe deer in Slovenia is significantly lower in comparison with other populations from Europe. The quality and abundance of food, precipitations and the density of red deer have the main influence on the mandible lengths.
	Šifra		D.09 Mentorstvo doktorandom
	Objavljeno v		JELENKO, Ida. Čeljusti srnjadi (<i>Capreolus capreolus</i> L.) kot bioindikator onesnaženosti okolja in pripomoček za trajnostno upravljanje s srnjadjo in njenimi habitati : doktorska disertacija = Roe deer (<i>Capreolus capreolus</i> L.) mandibles as bioindicator of environmental pollution and a tool for sustainable management of roe deer and their habitats : doctoral dissertation.- Ljubljana, 2011, 215 str.
	Tipologija		2.08 Doktorska disertacija
	COBISS.SI-ID		1099222
2.	Naslov	SLO	Organizacija in izvedba posveta z mednarodno udeležbo o različnih vidikih upravljanja s srnjadjo
		ANG	Organisation of the conference with international participation on different issues of management with roe deer populations
	Opis	SLO	22.11.2008 smo v Velenju organizirali »1. slovenski posvet z mednarodno udeležbo o upravljanju z divjadjo: srnjad« (vodja pričujočega projekta je bil tudi vodja organizacijskega in znanstvenega odbora), ki se ga je udeležilo 130 udeležencev iz Slovenije, Hrvaške, Italije in Velike Britanije. Na posvetu je bil največji poudarek na dveh vsebinah, ki predstavljata tudi rdečo nit pričujočega projekta, in sicer: (i) srnjad kot kazalnik kakovosti življenjskega prostora; (ii) razvoj in vpeljava metod/pristopov/rešitev za še boljše upravljanje z vrsto v Sloveniji.
		ANG	"1. Slovene conference on game management: roe deer" was organised (the principle investigator was also the president of both organizing and scientific committee) in Velenje (22.11.2008), with 130 participants coming from Slovenia, Croatia, Italy and Great Britain, respectively. Two topics, which represent also the main issues of the project, were emphasised at the meeting as follows: (i) roe deer as a bioindicator of the quality of habitats; (ii) development and implementation of methods/principles/solutions for better management with roe deer populations in Slovenia.
	Šifra		B.01 Organizator znanstvenega srečanja
	Objavljeno v		POKORNY, Boštjan (ur.), SAVINEK, Karin (ur.), POLIČNIK, Helena (ur.). Povzetki : prispevki : 1. slovenski posvet z mednarodno udeležbo o upravljanju z divjadjo : srnjad.- Velenje: ERICo, 2008.
	Tipologija		2.31 Zbornik recenziranih znanstvenih prispevkov na mednarodni ali tuji konferenci
	COBISS.SI-ID		2289574
3.	Naslov	SLO	Predstavitev in posredovanje v projektu pridobljenih znanj neposrednim uporabnikom (lovci, načrtovalci, lovsko inšpekcija, študentje)
		ANG	Presentation and transfer of know-how, obtained in the project, to the end-users (e.g. hunters, game managers, hunting inspectors, students)
	Opis	SLO	Metodologija, principi in rezultati, uporabljeni ali pridobljeni z izvedbo projekta, so bili večkrat predstavljeni končnim uporabnikom, in sicer prek: (i) večjega števila predavanj, namenjenih strokovni javnosti (lovski čuvaji, kinologi in lovski pripravniki) iz različnih lovsko-upravljaljskih območij Slovenije; (ii) objavljenega predavanja na »1. slovenskem posvetu o

			upravljanju z divjadjo: srnjad»; (iii) strokovnega članka, objavljenega v reviji Lovec; (iv) predavanj študentom različnih študijskih programov. Glej tudi točko 8 tega poročila.
		ANG	Methodology, principles as well as results used or obtained in the project were presented to the end-users at several occasions as follows: (i) several lectures given to professional auditorium (game managers, dog breeders, hunter's probationers) of many Hunting Management Districts across Slovenia; (ii) published oral presentation at the "1. Slovene meeting on game management: roe deer"; (iii) technical paper, published in Slovene hunting magazine Lovec; (iv) several lectures given to students of different high school programmes. For details, see also Chapter 8.
	Šifra	D.10 Pedagoško delo	
	Objavljeno v	POKORNY, Boštjan. Kako še izboljšati upravljanje s srnjadjo v Sloveniji?- Lovec (Ljublj.), 2009, 92: 130-134.	
	Tipologija	1.04 Strokovni članek	
	COBISS.SI-ID	963542	
4.	Naslov	SLO	Pojavnost in pogostnost različnih obolenj in anomalij čeljusti srnjadi v severovzhodni Sloveniji
		ANG	Presence and frequency of different lesions and anomalies of roe deer mandibles in East Slovenia
	Opis	SLO	Pri prežvekovalcih lahko obolenja in poškodbe čeljusti/zob povzročijo zmanjšanje njihove funkcionalnosti; posledično lahko prizadenejo zdravstveno stanje osebkov. Zaradi tega smo določili pogostnost in prostorsko razširjenost različnih anomalij na >20.000 čeljustih srnjadi iz vzhodne Slovenije. Pojavnost in prostorska razširjenost večine anomalij sta praviloma naključni in nista pogojeni z nobenim parametrom kakovosti habitatov. Vendar se posamezna obolenja (npr. hipoplazija) prostorsko grupirajo, kar kaže na potencialen vpliv bodisi genetskih bodisi okoljskih dejavnikov.
		ANG	In ungulates, different affections/injuries of jaws/teeth can lead to the dysfunction of the chewing system and might have a negative influence on the health status of individuals. Therefore, anomalies/lesions were studied on >20,000 mandibles of roe deer from the East Slovenia. Prevalence and the distribution of these affections have generally random (dispersed) pattern, and are usually not affected by any parameter of habitat quality. However, grouping of some of anomalies (e.g. hypoplasia) indicates that both genetic and environmental cofactors should be studied in the future.
	Šifra	F.02 Pridobitev novih znanstvenih spoznanj	
	Objavljeno v	POKORNY, Boštjan, SAVINEK, Karin, ZALUBERŠEK, Marjeta, POLIČNIK, Helena, SLAVICA, Alen, KONJEVIĆ, Dean, SEVERIN, Krešimir, JELENKO, Ida. Presence and frequency of different lesions and anomalies of roe deer (Capreolus capreolus L.) mandibles in East Slovenia.- V: BESENDORFER, Višnja (ur.). Deseti hrvatski biološki kongres s mednarodnim sodelovanjem, 14.-20. rujna 2009, Osijek, Hrvatska, 2009, str. 192.	
	Tipologija	1.12 Objavljeni povzetek znanstvenega prispevka na konferenci	
	COBISS.SI-ID	1017558	
5.	Naslov	SLO	Priprava strokovnih izhodišč za začetek sistematičnega izvajanja kompleksnega okoljskega biomonitoringa in Kazalec okolja Slovenije (KOS)
		ANG	Preparation of backgrounds for starting with the environmental biomonitoring programme in Slovenia and development of a new Environmental Indicator
	Opis	SLO	V letu 2009 smo v sodelovanju z najpomembnejšimi raziskovalnimi institucijami s področja varstva okolja za Urad RS za kemikalije pripravili program okoljskega biomonitoringa, v katerem je v kopenskih ekosistemi kot ključna bioindikatorska vrsta izbrana srnjad, še posebej njene čeljusti (akumulacijska in odzivna bioindikacija). V tem kontekstu smo za Ministrstvo za okolje razvili tudi nov kazalec stanja okolja (Izpostavljenost srnjadi onesnažilom), ki temelji na rezultatih pričujočega projekta.
		ANG	In 2009, in collaboration with the most important Slovene research groups on the field of environmental protection we prepared backgrounds for comprehensive biomonitoring programme, which should started by Slovene Chemical Bureau in the future. Therein, roe deer (and particularly its mandibles) is decided to be the key species in terrestrial ecosystems.

		Moreover, we developed a new Environmental Indicator for the Ministry of Environment and Spatial Planning, which is based on the results, obtained in very this project.
Šifra	F.15	Razvoj novega informacijskega sistema/podatkovnih baz
Objavljeno v	BATIČ, Franc, ELER, Klemen, JERAN, Zvonka, KASTELEC, Damijana, KOVAČ, Marko, POKORNY, Boštjan, SIMONČIČ, Primož, TURK, Boris. Razvoj kazalcev s področja izpostavljenosti ekosistemov onesnaženemu zraku.- Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, 2009, 50 str.	
Tipologija	2.13	Elaborat, predštudija, študija
COBISS.SI-ID	6124409	

8. Drugi pomembni rezultati projektne skupine⁸

Za ARSO smo pripravili nov Kazalec okolja Slovenije (KOS): »ZD08 Izpostavljenost srnjadi kovinam (svincu, kadmiju) in fluoridom«. Kazalec vsebuje naslednje poudarke, izhajajoče neposredno iz pričujočega projekta: (i) izpostavljenost populacij srnjadi svincu in fluoridom se kontinuirano zmanjšuje, a je fluoridom srnjad še vedno zelo izpostavljena na Dravskem polju, Halozah in delu Slovenskih goric; (ii) podkazalca za ugotavljanje izpostavljenosti svincu in fluoridom omogočata izjemno zanesljivost ugotavljanja trendov (retrospektivni pristop); (iii) podkazalec ugotavljanja zobne fluoroze je izjemen v smislu možnosti uporabe za prostorske primerjave, saj zagotavlja zanesljive podatke o izpostavljenosti fluoridom na območju celotne Slovenije.

V sklopu projekta smo osnovali zbirko vseh čeljusti prostoživečih parkljarjev, ki so bili v obdobju 2007–2010 izloženi iz vseh slovenskih lovišč. Zbirka je unikatna v svetovnem merilu in nudi izjemne raziskovalno-upravljaljske perspektive za prihodnost.

Velik poudarek je bil namenjen prenosu rezultatov k zainteresirani javnosti, in sicer prek večjega števila predavanj: (i) lovski pripravniki (Celje, 22.2.2009 in 7.3.2010); (ii) lovski čuvaji (Celje, 16.4.2009; Globoko pri Brežicah, 6.6.2009; Most na Soči, 15.11.2010; Novo mesto, 22.12.2010); (iii) vodniki krvosledcev Slovenije (Kope, 16.6.2009; Cankova, 17.6.2010); (iv) drugi zainteresirani lovci (Radenci, 6.3.2010; Lovrenc na Pohorju, 14.2.2011; Mislinja, 28.2.2011).

Rezultate projekta smo kot pomembno študijsko vsebino v sklopu predmeta »Upravljanje s populacijami prostoživečih živali« predstavili študentom Visoke šole za varstvo okolja (Velenje, januar 2010; januar 2011) ter študentom Univerze na Primorskem v sklopu predmeta »Analizna kemija in okoljski monitoring« (Koper, 2011). V sklopu projekta se je usposabljala tudi mlada raziskovalka, ki je v začetku leta 2011 pod mentorstvom vodje projekta doktorirala s tega področja (glej točko 7.1).

9. Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine⁹

9.1. Pomen za razvoj znanosti¹⁰

SLO

Projekt je pomemben za razvoj bioindikacije kot temeljnega raziskovalnega področja. Z intenziviranjem antropogenih pritiskov na okolje postajajo različne metode in pristopi bioindikacije vedno pomembnejši pripomoček za ugotavljanje izpostavljenosti različnim vrstam okoljskega stresa (še zlasti onesnaženju). Zaradi tega sta za slovenski prostor povsem nova, cenovno ugodna in splošno uporabna metoda odzivne bioindikacije (ugotavljanje stopnje zobne fluoroze) in tudi že poznana, vendar pri nas še nikoli pred tem uporabljena metoda akumulacijske bioindikacije (določitev vsebnosti fluoridov) s pomočjo spodnjih čeljusti srnjadi zelo dobrodošla pripomočka za odkrivanje novih znanstvenih spoznanj o spreminjanju onesnaženosti ter obremenjenosti ekosistemov s to skupino onesnažil v Sloveniji. S projektom je bilo namreč potrjeno, da se obe metodi lahko odlično uporabljata za bioindikacijo onesnaženosti okolja in da dobro izkazujejo tako prostorsko kot tudi časovno variabilnost v obremenjenosti okolja s fluoridi. Z izvedbo projekta smo potrdili pomen srnjadi kot zelo primerne bioindikatorske vrste, ki omogoča sočasno ugotavljanje izpostavljenosti in odzivov osebkov na okoljska onesnažila, kot so npr. fluoridi (t.i. "dose-response" pristop). Zelo pomemben je tudi v evropskem prostoru praktično nov pristop bioindikacije oziroma iskanja povezav z vzročnimi dejavniki, t.j. med obremenjenostjo osebkov in vplivnimi dejavniki z uporabo GIS orodij ter multivariatnih analiz, kar omogoča odkrivanje novih znanstvenih

spoznanj o vplivu okoljskih dejavnikov na izpostavljenost populacij.

Poznavanje časovnih trendov in izjemno pomembna izdelava prostorskih kart onesnaženja z zelo veliko prostorsko ločljivostjo ima tudi pomembno aplikativno vrednost, kar bo v prihodnosti omogočilo lažje prepričevanje (s tem pa tudi lažje zagotavljanje sofinanciranja) ciljnih skupin (onesnaževalci, potencialni uporabniki) o pomenu in relevantnosti bioindikacije kot znanstvene discipline. Projekt je pomemben tudi za spoznavanje ekologije živalskih populacij, saj v njem na izviren način ugotavljamo vpliv okoljskih in populacijskih dejavnikov na vitalnost osebkov, demografske značilnosti ter dinamiko populacij.

ANG

The project bears great importance for the development of bioindication as a basic field of scientific research. By intensifying anthropogenic pressures upon the environment different bioindicative methods and approaches are becoming more and more important instruments for the determination of the exposure to different forms of environmental stress (especially pollution). Therefore, a new, original, cost benefit and widely-applicable approach/method for Slovenia (determination of prevalence and severity of dental fluorosis) as well as already known but in Slovenia never used method of accumulative bioindication (measurements of fluoride contents) with the use of roe deer mandibles are very important tools for obtaining new scientific knowledge on temporal trends in fluoride pollution of the environment. Indeed, with the project it was proven that both methods can be successfully used for bioindication of the environment with fluorides and that both of them can extremely well show spatial as well as temporal variability in environmental burdens with these compounds. Moreover, the project emphasised the importance of roe deer as a suitable species for bioindication with the possibility of contemporary assessment of the exposure and reaction of the animals to environmental pollution (i.e. dose-response approach). Very important for the science is also almost new approach (using dental fluorosis) in Europe: determination of co-dependence between population exposure and influential factors by GIS and multivariate analyses, which brought to new scientific findings about influence of different environmental factors on population exposure to fluorides as an important chemical agents.

Knowledge on temporal trends and preparation of pollution maps with a high spatial resolution have also an important applied value, which will facilitate the convincing of target groups (to help assuring co-financing), the latter being polluters and potential users, about the meaning and relevance of bioindication as a scientific discipline. Moreover, the project is also very important for getting new knowledge on wildlife ecology, since the influence of both habitat and population parameters on vitality of individuals, demographic characteristics and population dynamics is assessed by using some new and up-to-date modelling tools.

9.2. Pomen za razvoj Slovenije¹¹

SLO

Zaradi vsesplošne razširjenosti vrste in enostavne, etično sprejemljive dosegljivosti vzorcev lahko različne organe/tkiva srnjadi uporabimo za biološko relevantno opredelitev onesnaženosti okolja v celotnem slovenskem in tudi evropskem prostoru. V projektu uporabljene pristope se lahko v nadaljevanju uporabi tudi za določitev onesnaženosti okolja z nekaterimi drugimi onesnažili (npr. izdelava kart onesnaženosti tudi za kovine in organska onesnažila). Kot taka je raziskava pomembna tako za odgovorne predstavnike vseh večjih onesnaževalnikov kot tudi za širšo lokalno skupnost v emisijsko prizadetih območjih Slovenije. Termoelektrarna Šoštanj je eden največjih emitentov fluoridov v Sloveniji in je daleč največji vir teh onesnažil v Šaleški dolini. Njena usmeritev k ljudem in okolju prijazni proizvodnji električne energije (osnovna okoljska strategija sofinancerja) zahteva oceno tveganja za žive organizme; pri tem je še zlasti pomembno poznavanje snovnih tokov v ekosistemi. Retrospektivni pristop (primerjava pred in po izgradnji naprave za čiščenje dimnih plinov) potrjuje uspešnosti izvedenih sanacijskih ukrepov na/v termoelektrarni, ocena trenutne izpostavljenosti prostoživečih živali pa omogoča ugotovitev trenutnega stanja pred izvedbo nekaterih za okolje izredno pomembnih investicij, kot je npr. izgradnja šestega bloka TEŠ.

Rezultati okoljskih raziskav lahko prispevajo k oblikovanju okoljske politike tako na lokalnem, nacionalnem kot tudi mednarodnem nivoju. Bioindikacijske metode so pomembne zlasti zato, ker lahko z njimi odkrivamo tudi zgodnje odzive živih bitij na različne vrste okoljskega stresa, vključno z onesnažili. Rezultati lahko zato pripomorejo k ukrepanju države na potencialno kritično obremenjenih območjih (s projektom smo izpostavili kritično območje onesnaženosti okolja s fluoridi v okolici Kidričevega), posledično pa lahko nedvomno prispevajo k dolgoročnemu ohranjanju biotske raznovrstnosti in živih organizmov kot pomembnega elementa naravne dediščine na teh območjih.

Za ohranjanje biodiverzitete oziroma za varstvo narave nasploh je pomembna tudi razumna in trajnostna raba divjadi kot obnovljivega naravnega vira, za katero je predpogoj stalen monitoring izvedenih upravljaljskih ukrepov. V raziskavi pridobljeni rezultati omogočajo optimalnejše načrtovanje odvzema (odstrela) srnjadi, kar bo zagotavljalo večjo stabilnost populacij in celotnih ekosistemov (ohranjanje naravne dediščine), pa tudi boljše ekonomske rezultate pri upravljanju z lovišči. Velik pomen za upravljanje s srnjadjo imajo tako rezultati meritev dolžin spodnjih čeljusti, saj omogočajo uvedbo novega, enostavnega in zanesljivega kazalnika v kontrolni metodi, kar bo omogočilo še boljše upravljanja s populacijami prostoživečih živali. Poznavanje populacijske biologije srnjadi (npr. demografske analize) je odločilnega pomena za določanje ustrezne strategije upravljanja s to vrsto, posledično pa tudi za varovanje velikih zveri (srnjad kot plenska vrsta) kot izredno pomembne komponente varstva narave v Sloveniji.

Slovenija se ponaša z daleč najboljšimi lovskimi statistikami v celotnem evropskem prostoru (ustaljen sistem evidentiranja izločenih živali, centralno voden register, lovski informacijski sistem), zato je izvedba projekta na tako celovit način (celotno območje Slovenije) in s tako veliko prostorsko resolucijo (1 x 1 km) možna le v naši državi. Že zaradi tega zagotavlja projekt pomembno promocijo države v strokovnih in znanstvenih krogih. Vzpostavljeno mednarodno sodelovanje, še zlasti pa vključitev dveh vodilnih evropskih strokovnjakov s področja bioindikacije in razvoja kostnih tvorbo prostoživečih parkljarjev v projektno skupino, zagotavljajo izjemno možnost dostopa do tujih znanj in vzgoje lastnih kadrov, ki bodo v prihodnje lahko na pričajučem raziskovalnem področju prevzeli vodilno vlogo v evropskem prostoru, s čimer bodo zagotovljeni predpogoji za oblikovanje v Evropi prepoznavnega in uveljavljenega velikega raziskovalnega centra.

ANG

Roe deer is a widespread animal species and samples can be easily and ethically accessible, therefore roe deer tissues/organs are very suitable for pan-Slovene or even pan-European and biologically relevant determination of environmental pollution. Principles, which are used in the project, can be generally applied for determination of environmental pollution with other pollutants (e.g. creation of pollution maps also for metals and organic pollutants). Therefore, the project is interesting also for representatives of large pollution point sources as well as for local communities in polluted Slovene regions. The Šoštanj Thermal Power Plant (ŠTPP) is one of the largest emitters of fluorides in Slovenia. It directs itself to an environmentally friendly production of electricity (the basic strategy of the co-financer), what requires a risk-assessment for living organisms; in this respect, knowledge about the mass balances and flows in ecosystems is of an essential importance. Historical biomonitoring enables assessment of effectiveness of remediation measures done at the power plant; moreover, assessment of recent exposure of wildlife populations provides basic input data for monitoring changes in populations' exposure and their responses after the realisation of some of the very ambitious projects and investments, such as building of a new unit in the ŠTPP in the near future.

Results of environmental projects may contribute to formation of environmental policy on local, national and international level. Bioindication methods are very important since they represent an early-warning system for controlling responses of living organisms to different stressors, including pollutants. Consequently, results may help both local and national authorities to execute some protective measures on potentially critically burdened areas (in the case of fluorides, such area is around Kidričevo as shown in a very this project), and therefore contribute to preservation of biodiversity and living organisms as an important element of natural heritage.

For this issue, a sustainable exploitation of game populations as a renewable natural resource is necessary as well, which can be achieved only by the help of permanent monitoring of any intervention made in populations. Our results provide backgrounds for optimising the number of animals to be annually culled, which should ensure better stability/viability of wildlife populations and ecosystems as a whole (preservation of the natural heritage); on the other hand, this may also result in a better economic outcome of the game management. Indeed, an important contribution to better management of ungulate populations may have measurements of mandibular size, which enable implementation of a new, simple and reliable indicator in the control method. Moreover, new knowledge on the population biology (e.g. demography) of roe deer as an important prey species may be of an essential importance for determining the most appropriate strategy for the population management, which emphasises also the conservation of large carnivores as a very important part of the Slovene natural heritage.

Slovenia has probably the best hunting statistics all over Europe (central hunting information

system etc.); therefore, realisation of such a project, on such a comprehensive way and with such a high spatial resolution (1x1 km grid) is possible in Slovenia only. Such an extraordinary situation ensures per se a huge promotion of our country within both international scientific and professional auditorium. Established international co-operation ensures an outsized possibility for reaching the foreign knowledge as well as for education of our own excellent researchers, who may take a leading role within the European scientific community in the near future. The last issue is a prerequisite for establishing a large research centre in a very this research field, which will be well-recognized within the whole European research arena.

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	V celoti
F.02	Pridobitev novih znanstvenih spoznanj	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
F.03	Večja usposobljenost raziskovalno-razvojnega osebja	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
F.04	Dvig tehnološke ravni	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
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	
	Uporaba rezultatov	
F.11	Razvoj nove storitve	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen bo v naslednjih 3 letih
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih
F.12	Izboljšanje obstoječe storitve	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
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	V celoti
F.17	Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen

	Uporaba rezultatov	V celoti
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	
	Uporaba rezultatov	
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	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti

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	V celoti
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	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih
F.35	Drugo	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	

Komentar

Z izvedbo pričujočega aplikativnega projekta, ki smo ga realizirali skladno z zastavljenim programom oziroma smo le-tega bistveno presegli, smo dosegli vse zastavljene aplikativne cilje, pri čemer je bila velika večina pridobljenih rezultatov že uporabljenih med samo izvedbo projekta, posamezni (povezani zlasti s svetovanjem in razvojem nove storitve, t.j. implementacijo pridobljenih spoznanj v proces upravljanja s populacijami srnjadi) pa bodo uporabljeni v naslednjih nekaj letih. Tako je, npr., pri izdelavi novih navodil za izdelavo desetletnih lovsko-upravljaljskih načrtov za obdobje 2011-2020 že predvidena uporaba meritev dolžin čeljusti prostoživečih parkljarjev kot kazalnika v kontrolni metodi upravljanja s populacijami. Sicer so bili v sklopu projekta doseženi in že uporabljeni številni rezultati, povezani s pridobitvijo novih praktičnih in znanstvenih spoznanj/znanj, dvigom usposobljenosti osebja (tako z vidika obvladanja postopkov kot tudi dviga izobrazbene strukture), izboljšanjem obstoječe storitve (celovitejše izvedbe biomonitoringa), izboljšanjem obstoječih informacijskih sistemov (na podlagi pridobljenih rezultatov je bil že bistveno izboljšan lovski informacijski sistem Lisjak, zlasti relevantnost vanj vnesenih podatkov), posredovanjem pridobljenih znanj neposrednim uporabnikom (za podrobnosti glej točko 8) in prispevkom k ohranjanju naravne dediščine Slovenije.

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: Razvoj izobraževanja ciljnih skupin	☐	☐	☐	☒	
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: Razvoj specifične dejavnosti (lovstva)					
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

Skladno z v pričujočem poročilu predstavljenimi rezultati in doseženo realizacijo ciljev ima izvedba projekta že dosežene oziroma pričakovane pozitivne učinke na zgoraj označena področja, pri čemer velja izpostaviti: (i) razvoj dodiplomskega in podiplomskega izobraževanja (predstavitev dobljenih rezultatov študentom je že vključena v večje število izvajajočih se predmetov na različnih visokošolskih institucijah oziroma je vključena v nove študijske programe Visoke šole za varstvo okolja Velenje, Univerze na Primorskem ter Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani); (ii) razvoj izobraževanja ciljnih skupin, saj so v projektu pridobljeni rezultati močno izboljšali vsebino predavanj, namenjenih upravljavcem z lovišči oziroma s populacijami divjadi, in omogočili tudi pripravo ciljnih predavanj za Lovsko zvezo Slovenije; (iii) razširitev področja dejavnosti in povečanje konkurenčne sposobnosti izvajalca (omogočen je bistveno bolj celovit okoljski monitoring, posamezne pogodbe (npr. z Lovsko zvezo Slovenije) so že bile realizirane tudi po zaslugi izvedbe pričujočega projekta); (iv) dvig izobrazbene strukture (med drugim je bila v sklopu projekta opravljena doktorska disertacija); (v) dvig kakovosti življenja in varovanje zdravja prebivalstva zaradi možnega predvidevanja in kontrole izpostavljenosti vplivu okoljskega stresa, t.j. onesnaženosti s fluoridi; (vi) razvoj specifične družbeno pomembne dejavnosti, t.j. upravljanja s populacijami divjadi; (vii) ohranjanje naravne dediščine in varstvo okolja, kar oboje predstavlja rdečo nit izvedbe celotnega projekta; (viii) razvoj komunikacijske infrastrukture, t.j. specifičnih podatkovnih baz, povezanih z upravljanjem z divjadjo.

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

1.	Sofinancer	Termoelektrarna Šoštanj d.o.o.			
	Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala:		53.796,00	EUR	
	Odstotek od utemeljenih stroškov projekta:		30,71	%	
	Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja			Šifra	
		Strokovna ocena stanja in trendov onesnaženosti okolja v			

	1.	vplivnem območju sofinancerja, ocena učinkovitosti izvedenih sanacijskih ukrepov za zmanjšanje emisij, upošteva vplive na ekosisteme.	F.30
	2.	Razvoj novih znanstvenih diagnoz in pristopov za oceno stanja okolja v vplivnem območju sofinancerja ter za ovrednotenje njegovega vpliva na življenjsko združbo.	F.21
	3.	Izboljšanje informacijskega sistema in podatkovnih baz o stanju okolja v vplivnem območju sofinancerja.	F.16
	4.	Pirspevek k varovanju in ohranjanju ugodnega stanja srnjadi in ekosistemov kot pomembne komponente naravne dediščine Slovenije.	F.27
	5.	Vodenje in koordinacija projekta, ki predstavlja kamenček v mozaik številnih pomembnih projektov s področja biomonitoringa onesnaženosti okolja v vplivnem območju sofinancerja.	D.01
Komentar		Izvajalec je v času izvajanja projekta, t.j. v letih 2008 – 2010, svoje aktivnosti v delu, ki je zanimiv in pomemben za sofinancerja (spremljanje vsebnosti fluoridov v čeljustih srnjadi in stopnje zobne fluoroze srnjadi Šaleške doline; primerjava onesnaženosti okolja Šaleške doline s fluoridi z drugimi območji Slovenije, ugotavljanje vitalnosti srnjadi iz različnih območij Slovenije) izvajal v skladu s terminskim in vsebinskim planom ter opravil vse obveznosti, ki izhajajo iz 2. in 4. člena medsebojne pogodbe. Sofinancerju je izročil letni poročili DP-06/02/09 in DP-5/02/10 ter zaključno poročilo DP-23/02/10, v katerih so podrobneje predstavljeni vsi pomembni rezultati raziskovalnega projekta. V omenjenem zaključnem poročilu izvajalci ugotavljajo, da tako vsebnost fluoridov v čeljustih kot tudi stopnja zobne fluoroze srnjadi, odvzete iz lovišč Šaleške doline v obdobju 1997 – 2009, dokazujeta, da se je onesnaževanje Šaleške doline s fluoridi v zadnjih letih zmanjševalo, kar potrjuje učinkovitost sanacijskih ukrepov, izvedenih na Termoelektrarni Šoštanj, v smislu bistveno manjše izpostavljenosti prostoživečih živali oz. življenjskih združb Šaleške doline. Prostorske primerjave onesnaženosti okolja s fluoridi (na podlagi določevanja stopnje zobne fluoroze in vsebnosti fluoridov v čeljustih srnjadi) pa kažejo, da Šaleška dolina, kljub znatnim emisijam fluoridov, ni bila nikoli pomembno onesnažena s to skupino onesnažil.	
Ocena		Pridobljeni rezultati imajo za nas kot sofinancerja veliko uporabno vrednost, saj neposredno dokazujejo, da je delovanje našega podjetja v zadnjem desetletju postalo prijazno okolju. V pričujočem projektu vpeljane nove metode bodo tudi v prihodnje omogočale spremljanje vplivov elektroenergetske dejavnosti na izpostavljenost organizmov različnim onesnažilom v ekosistemih Šaleške doline, kar je zelo aktualno tudi v tem trenutku. Zaradi tega Agenciji za raziskovalno dejavnost RS predlagamo, da poročilo za zgoraj navedeni projekt v celoti sprejme in potrdi.	
2.	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			
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:

Boštjan Pokorny	in	
podpis vodje raziskovalnega projekta		zastopnik oz. pooblaščen oseba RO

Kraj in datum:

Velenje

20.4.2011

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2011-1/141

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

B6-33-A4-F7-7A-29-F3-57-5E-E3-32-DB-BA-77-D1-BC-AE-53-CA-E8