

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2010-1/51

ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

Šifra projekta	J1-9388
Naslov projekta	Vpliv okoljskih sprememb na organizme in procese v Bohinjskem jezeru
Vodja projekta	15129 Tatjana Simčič
Tip projekta	J Temeljni projekt
Obseg raziskovalnih ur	3.150
Cenovni razred	C
Trajanje projekta	01.2007 - 12.2009
Nosilna raziskovalna organizacija	105 Nacionalni inštitut za biologijo
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)

2. Sofinancerji¹

1.	Naziv	
	Naslov	
2.	Naziv	
	Naslov	
3.	Naziv	
	Naslov	

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

3. Poročilo o realizaciji programa raziskovalnega projekta²

Jezera so izpostavljena številnim spremembam v okolju (sprememba klime, onesnaženje), ki lahko vplivajo na spremembo strukture združbe in delovanje ekosistema na različne načine. Za oceno trofičnega stanja jezer so tako raziskovalci razvili številne pokazatelje (= indekse, indikatorje), ki temeljijo na osnovi kemijskih, fizikalnih in bioloških podatkov. Večina pokazateljev temelji na vrstni sestavi oz. številčnosti indikatorskih vrst, manj pa se vključuje elemente, ki kažejo pretok energije in s tem delovanje jezerskega ekosistema. Za poznavanje celotnega dogajanja v jezeru pa moramo poznati tako strukturo kot tudi

procesu. Cilj raziskovalnega projekta je bil raziskovanje odnosov med ključnimi skupinami organizmov v Bohinjskem jezeru ter vplivanja dejavnikov okolja nanje z namenom, da bi bolje poznali delovanje celotnega ekosistema. V raziskavah smo se osredotočili na skupine organizmov, ki pripadajo različnim trofičnim nivojem.

Dober pokazatelj delovanja jezerskega ekosistema so njegove metabolne lastnosti. V praksi to pomeni, kako hitro in učinkovito se snov spreminja iz ene oblike v drugo. Produktivnost in dihanje združbe sta elementa, ki pokažeta dinamiko in stanje ogljika v ekosistemu ter tako služita kot osnovna podatka za oceno ekološkega stanja jezera. Tako smo ocenili energijske potrebe pri različnih skupinah organizmov v Bohinjskem jezeru in dobili vpogled v pretok energije skozi različne trofične nivoje. Preko celega leta smo vzorčevali v litoralno, pelagialno ter v profundalno delu jezera. Intenzivnost metabolizma smo ocenili s pomočjo aktivnosti dihalnega terminalnega elektronskega transportnega sistema (t.i. aktivnost ETS) pri mikroplanktonu (dominantne vrste *Cyclotella comensis* Grunow, *Ceratium hirundinella* O.F. Müller Dujardin, *Dinobryon divergens* var. *Schauslandii*), zooplanktonu (*Daphnia longispina* kompleks, *Bosmina longirostris* O.F. Müller, *Cyclops abyssorum prealpinus* Kiefer, *Arctodiaptomus laticeps* Sars), makrobentoških organizmih (*Lumbriculus variegatus* Müller, *Caenis horaria* Linnaeus, Chironomidae), makrofitih (*Myriophyllum spicatum* L., *Chara* sp.) in pri združbah mikroorganizmov v sedimentih. Ker nam izmerjena aktivnost ETS pove potencial dihanja, smo s pomočjo empirično določenih pretvorbenih faktorjev ocenili dejansko intenzivnost metabolizma pri posamezni skupini organizmov. Ugotovili smo, da je v povprečju celokupna potreba po ogljiku v procesu dihanja na enoto površine v litoralno delu za več kot šestkrat presežala vrednosti v pelagialno oz. profundalno delu jezera. Največ so k skupnemu metabolizmu tako v litoralno (nad 90%) kot tudi profundalno delu jezera (od 60 do 90%) prispevale združbe mikroorganizmov v sedimentu. Rezultati raziskav so prispevali tudi k uporabnosti metode merjenja aktivnosti ETS pri posameznih skupinah organizmov v jezeru za odkrivanje trenda sprememb v delovanju ekosistema, do katerih prihaja predvsem zaradi vplivov človeka. Pokazalo se je, da z evtrofikacijo prihaja do značilnega zviševanja aktivnosti ETS pri zooplanktonu, sedimentu in tudi celokupnem metabolnem potencialu. Nizka sezonska variabilnost metabolnega potenciala sedimentov ter njihova ključna vloga pri razgradnji organske snovi in kroženju hranil v jezeru daje pri monitoringu stanja jezera prednost prav spremljanju biološke oksidacijske kapacitete sedimentov.

Z namenom, da povežemo spremembe v delovanju ekosistema, ki se odražajo v izmerjeni aktivnosti ETS z ekološkim stanjem ekosistema, smo določili soodvisnosti med aktivnostjo ETS pri glavnih skupinah organizmov v jezeru in t.i. indeksom EHI (Ecosystem Health Index), ki se uporablja za ocenjevanje trofičnega stanja oz. »zdravja« jezera. Vrednost indeksa 0 pomeni najslabše (hiperevtrofno) stanje jezera, medtem ko ocena 100 pomeni ultra oligotrofno stanje jezera in nizko vsebnost hranil. Ocena trofičnega stanja Bohinjskega jezera z metodo EHIM (Ecosystem Health Index Methodology) je v letih 1995 in 2007 pokazala povprečni letni vrednosti indeksa 76.5 in 76.0, kar pomeni oceno stanja »dobro« (vrednost pod 60 pomeni stanje »srednje«, nad 80 pa »zelo dobro«). Izkazalo se je, da med indeksom EHI in aktivnostjo ETS pri posameznih skupinah organizmov obstaja negativna korelacija, kar pomeni, da evtrofikacija jezera vodi v zniževanje indeksa in zviševanje aktivnosti ETS. Znižanje vrednosti indeksa torej kaže na nekoliko slabše, sicer statistično neznačilno, ekološko stanje Bohinjskega jezera. Rezultati so pokazali, da je do zvišanja aktivnosti ETS v dvanajstih letih prišlo pri zooplanktonu, mikroplanktonu in predvsem v sedimentu jezera, kar bi lahko že pomenilo spremembo v delovanju ekosistema. Glavni razlog za višjo aktivnost ETS v letu 2007 bi lahko bila odsotnost ledenega pokrova, medtem ko je v letu 1995 led pokrival jezero približno mesec dni. V mesecu februarju, ko je temperatura jezera praviloma najnižja, se le-ta v letu 2007 na površini ni spustila pod 4 °C . Po

podatkih Agencije Republike Slovenije za okolje je povprečna temperatura vode v tem obdobju presegala temperaturo večletnega primerjalnega obdobja za več kot 3°C. V pomladnih mesecih leta 2007 je bila temperatura vode višja celo za 4°C v primerjavi z večletnim primerjalnim obdobjem. Strokovnjaki na Agenciji RS za okolje, ki že vrsto let spremljajo temperaturni režim in pojavljanje ledu na Bohinjskem jezeru, poročajo, da je prišlo do zviševanja temperature jezerske vode predvsem po letu 1990, kar ima za posledico tudi vse pogostejše zime brez ledu. Odsotnost ledenega pokrova in višja temperatura pa pomenita intenzivnejšo produkcijo ter daljšo vegetacijsko sezono, kar pa vpliva na dinamiko kemijskih, fizikalnih in bioloških procesov. Drugi razlog za zvišan metabolni potencial v jezeru bi lahko bil tudi vnos hranil v jezero s pritoki. V Poročilu o kakovosti jezer Agencije RS za okolje lahko zasledimo, da so izračuni v letu 2006 pokazali tudi do 490 kg višji pritek celokupnega (= totalnega) fosforja v jezero, kot pa ga iz jezera odteče. Količina vnosa hranil na letnem nivoju je odvisna od količine padavin. Poleg hranil pa se v jezero izpirajo tudi ostanki vegetacije, ki obdaja jezero. Razgradnja alohtonega organskega materiala lahko prispeva k zvišanju metabolnega potenciala predvsem v sedimentu, saj je čas, ki je potreben za razgradnjo ostankov kopenskega izvora, daljši v primerjavi z razgradnjo avtohtonega materiala. Nakopičene organske snovi v sedimentih jezer potemtakem predstavljajo potencialni vir hranil, ki bi bila zaradi višje temperature in intenzivnejše mineralizacije hitreje na voljo primarnim producentom za izgradnjo nove biomase. Ker tako zviševanje intenzivnosti razgradnje organske snovi v sedimentih posledično vpliva tudi na procese v vodnem stolpcu in s tem celotnem jezerskem ekosistemu, bi bilo za zgodnje odkrivanje sprememb v ekosistemu smiselno v prihodnje spremljati tudi biološki oksidacijski potencial sedimentov, kar bi v primeru opaženih sprememb omogočilo pravočasno uvedbo ustreznih ukrepov za zaščito ekosistema.

Temperatura vode je dejavnik, ki lahko močno vpliva na sestavo in fiziološko stanje fitoplanktonskih organizmov predvsem zaradi spremenjenega metabolizma maščobnih kislin v celicah in sestave lipidnih membran. Ker so maščobne kisline ključnega pomena v fizioloških in biokemijskih procesih, predstavljajo pomemben element za pravilno delovanje ekosistema. Tako smo spremljali sezonsko dinamiko lipidov pri dominantnih vrstah zooplanktona v Bohinjskem jezeru. Izkazalo se je, da ima zooplankton zaradi visoke vsebnosti lipidov pomembno vlogo v prehranjevalni verigi jezera, saj le-ti lahko predstavljajo več kot polovico suhe teže zooplanktonskih organizmov. Triacilglicerol je predstavljal glavno skupino maščobnih rezerv pri vseh vrstah zooplanktona. Ceponožci (Copepoda) so imeli v primerjavi z vodnimi bolhami (Cladocera) višje vsebnosti tako celokupnih kot tudi nenasičenih maščobnih kislin.

Poskuse smo izvajali tudi v kontroliranih pogojih v laboratoriju. Namen poskusa je bil ugotoviti, v kakšnem obsegu sprememba temperature za nekaj °C, vpliva na metabolni potencial različnih organizmov ter na količino hranil, saj naj bi po poročanju strokovnjakov do leta 2100 zaradi globalnega segrevanja temperatura narastla za 1.4-5.8° C. Predpostavili smo, da bo pri bolj občutljivih skupinah organizmov prišlo do večjih sprememb v metabolnem potencialu kot pri bolj tolerantnih. Pozimi (februarja), spomladi (maja), poleti (julija) in jeseni (novembra) 2008 smo tako vzorčevali mikroplankton, makrofite (*Chara aspera*; *Myriophyllum spicatum*) ter sediment v litoralnem delu Bohinjskega jezera. V laboratoriju smo del nabranega materiala porabili za biokemijske analize, del pa smo ga inkubirali v rastnih komorah pri treh različnih temperaturah, in sicer pri temperaturi, ki smo jo na dan vzorčenja izmerili v jezeru (*in situ*), pri temperaturi značilni za večletno obdobje (zadnjih 50 let) ter za 3 oz. 4°C višji temperaturi kot je bila izmerjena v jezeru. Pri mikroplanktonskih organizmih in makrofitih smo izmerili aktivnost ETS ter določili fizikalne in kemijske parametre vode v posamezni poskusni posodi po 7 in 14 dneh, pri vzorcih sedimenta pa smo meritve izvajali tudi pri 21. in 28. dnevu inkubacije. Ugotovili smo, da so imeli sedimenti pri višji temperaturi višjo

aktivnost ETS in nižji delež organske snovi glede na suho težo, kar kaže na hitrejšo razgradnjo organskega materiala ter intenzivnejšo mineralizacijo. To se je odrazilo tudi v koncentraciji hranil, saj se je koncentracija le-teh z zviševanjem temperature povečevala. Razlike v metabolnem potencialu sedimenta so se pokazale predvsem pozimi (februarja) in spomladi (maja), kar pomeni, da zviševanje temperature za nekaj stopinj zaradi globalnega segrevanja v jezeru močno vpliva na procese v Bohinjskem jezeru predvsem v hladnejšem delu leta. Tudi pri mikroplanktonu smo opazili v prvi polovici leta značilno višjo aktivnost ETS pri višji temperaturi, kar kaže na intenzivnejše procese pri zvišanju temperature za nekaj stopinj. Pozitivna korelacija med temperaturo in koncentracijo klorofila a v zimskih mesecih pomeni intenzivnejšo rast fitoplanktona oz. zvišano produkcijo. Dobljeni rezultati kažejo, da bi vedno pogostejše zime brez ledu na jezeru in višjo temperaturo vode lahko vplivale na respiratorni potencial in metabolne procese v nizko produktivnih jezerih zmernege pasu. Na podlagi rezultatov smo pripravili izvorni znanstveni članek, ki je že dobil pozitivno recenzijo pri reviji *International Review of Hydrobiology* (Simčič T. & Germ M., Increased temperature due to global warming alters the metabolic potential in aquatic organisms from an oligotrophic lake).

Raziskovalni projekt je doprinesel nova spoznanja o metabolnih procesih pri različnih združbah v oligotrofnem jezeru, kar je pomembno za poznavanje delovanja celotnega ekosistema. Rezultati projekta so pokazali, da lahko tudi manjše spremembe temperature vode, še zlasti v hladnejšem delu leta, vplivajo na metabolni potencial organizmov in s tem na pretok energije in kroženje snovi v oligotrofnem jezeru. Na ta način nam je bilo omogočeno prepoznati trend sprememb v Bohinjskem jezeru zaradi vpliva naravnih dejavnikov (t.j. staranje jezera) in antropogenih dejavnikov, ki vplivajo neposredno ali posredno na dogajanje v jezeru.

Izsledke raziskav smo predstavili na mednarodnih znanstvenih srečanjih in jih tudi objavili v kvalitetnih znanstvenih mednarodnih publikacijah, tako da so dostopni širokemu krogu raziskovalcev. Ugotovitve raziskav smo objavili tudi v domači strokovni publikaciji.

4. Ocena stopnje realizacije zastavljenih raziskovalnih ciljev³

Uspešno smo izvedli vse raziskave, ki smo jih načrtovali v okviru izvajanja raziskovalnega projekta. Namen projekta je bil raziskati odnos med različnimi trofičnimi nivoji, da bi ocenili, kolikšna je občutljivost celotnega sistema na okoljske spremembe, kot sta zviševanje temperature in onesnaževanje. Z oceno pretoka energije skozi različne skupine organizmov in njihovega prispevka k celokupni izgubi ogljika v procesu dihanja ter oceno primarne produkcije v jezeru smo spoznali dinamiko v ekosistemu. Tako smo s celoletnim vzorčevanjem in merjenjem fizikalno-kemijskih ter bioloških parametrov pridobili nova znanja o stanju Bohinjskega jezera, ki nam omogočajo oceniti smer sprememb v delovanju ekosistema. Rezultati so potrdili domnevo, da spremljanje metabolne aktivnosti pri organizmih na različnih trofičnih nivojih lahko služi kot zgodnji pokazatelj sprememb ekološkega stanja jezera.

Spremljanje sezonske dinamike lipidov pri ključnih vrstah zooplanktonskih organizmov je pokazalo njihovo pomembno vlogo pri prenosu energije z nižjega na višji trofični nivo v oligotrofnem jezeru, saj je bila vsebnost lipidov pri zooplanktonu veliko višja kot pri sestonu in ribah.

V projektu smo se osredotočili na vpliv spremembe temperature na metabolni potencial organizmov, saj je prav temperatura ključni dejavnik, ki določa intenzivnost metabolnih procesov. Dosedanje raziskave so večinoma raziskovale odziv organizmov na spremenjeno temperaturo v evtrofnih jezerih, manj pa je bilo znanega o tovrstnem vplivanju v nizko produktivnih jezerih. Tako smo določili vpliv zvišanja temperature, ki ga lahko pričakujemo kot posledico globalnega

segrevanja, na aktivnost ETS pri ključnih skupinah organizmov v oligotrofnem jezeru. Rezultati so potrdili domnevo, da zviševanje temperature vode za nekaj stopinj značilno zvišuje intenzivnost procesov pri organizmih in njihovih združbah ter s tem vpliva na metabolne procese v jezeru.

5. Utemeljitev morebitnih sprememb programa raziskovalnega projekta⁴

Sprememb ni.

6. Najpomembnejši znanstveni rezultati projektne skupine⁵

Znanstveni rezultat		
1.	Naslov	<i>SLO</i> Določanje intenzivnosti razgradnje organske snovi v oligotrofnem jezeru
		<i>ANG</i> Estimation of intensity of organic matter degradation in oligotrophic lake
	Opis	<i>SLO</i> V članku smo ocenili intenzivnost razgradnje organske snovi pri različnih skupinah organizmov v litoralu ter pelagialu in profundalu Bohinjskega jezera. Čeprav je bila intenziteta mineralizacije na enoto površine bistveno višja v litoralu kot pa pelagialu in profundalu skupaj, obe področji prispevata enako k celokupnemu metabolizmu jezera. Vloga posameznega področja v metabolnih procesih celotnega jezera je odvisna predvsem od morfometrije jezera in prisotnosti makrofitov. Objava članka v reviji Hydrobiologia kaže na kvalitetne rezultate, ki so zanimivi tudi za druge raziskovalce.
		<i>ANG</i> We estimated the intensity of organic matter degradation through the different groups of organisms in littoral and pelagial+profundal zones in Lake Bohinj. Although the areal mineralization was significantly greater in littoral than pelagial+ profundal, both zones contributed similarly to whole-lake metabolism. The relative importance of the littoral and pelagial+profundal in whole-lake metabolism is a function of lake morphometry and the presence of macrophytes. Publication of this article in Hydrobiologia indicates on quality results that are interesting for other researchers.
	Objavljeno v	SIMČIČ, T., GERM, M.. Organic matter degradation through respiration in littoral and pelagial including profundal zones of an oligotrophic lake assessed by electron transport system activity. Hydrobiologia (Den Haag), 2009, 635, 137-146, JRC IF (2008): 1.449
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID	2027343
2.	Naslov	<i>SLO</i> Določanje sprememb stanja jezera s pomočjo aktivnosti ETS
		<i>ANG</i> Determination of changes of the lake status using the ETS activity
	Opis	<i>SLO</i> V članku smo določili indeks zdravja ekosistema (EHI) in aktivnost respiratornega elektronskega transportnega sistema (ETS) pri planktonu in sedimentih iz dveh jezer, ki se razlikujeta v trofičnem stanju (Bohinjsko in Blejsko jezero). Negativna korelacija med EHI ter aktivnostjo ETS pri zooplanktonu, sedimentih in celokupno aktivnostjo ETS kaže na višjo aktivnost v bolj obremenjenih jezerih. Članek je doprinesel k poznavanju metode merjenja aktivnosti ETS kot pokazatelja sprememb trofičnega stanja jezera.
		<i>ANG</i> Ecosystem health index (EHI) and respiratory electron transport system (ETS) activity were measured in plankton and sediment communities from two lakes differing in their trophic status (Lake Bohinj and L. Bled). The negative correlations that were found between EHI on the one hand and ETS activities of zooplankton and sediment and total ETS activity on the other indicated higher ETS activity of zooplankton, sediment and total ETS activity at higher trophic status. This article contributed new knowledge on the ETS-assay as an estimator of the changes in the lake status.
	Objavljeno v	SIMČIČ, T., BRANCELJ, A.. Ecosystem health index (EHI) and electron transport system (ETS) activity of plankton and sediment in two lakes differing in trophic status. Fundam. appl. limnol., 2009, 175, 317-326, JRC IF (2008): 0.558
		1.01 Izvirni znanstveni članek

	Tipologija	
	COBISS.SI-ID	2166351
3.	Naslov	SLO Vpliv okoljskih parametrov na razporeditev makrofitov
		ANG Effects of environmental parameters on the distribution of macrophytes
	Opis	SLO Ugotavljali smo prisotnost in pogostost makrofitov ter opisali okoljske parametre na celotni dolžini reke Krke. Na osnovi RDA analize lahko razvrstimo vrste in odseke na reki v tri skupine; v prvi so vrste, ki uspevajo od izvira do osrednjega dela reke, v drugi so vrste, ki uspevajo v odsekih okoli Novega mesta in v tretji skupini so vrste, ki uspevajo v odsekih od Novega mesta do izliva. Jasna je povezava med hitrostjo vodnega toka in vrsto sedimenta ter prisotnostjo vrst.
		ANG We studied the presence and frequency of macrophytes and describe the environmental parameters on the entire length of the river Krka. Based on the RDA analysis, species and sections on the river can be grouped in the three groups; in the first group are species, which grow from the source to the central part of the river, in the second are species that grow in a segment about Novo mesto and in the third group are the species that grow in the segment from Novo mesto to the estuary. There is a clear link between the speed of water flow and the type of sediment and the presence of the species.
	Objavljeno v	GERM, M., URBANC-BERČIČ, O., JANAUER, G.A., FILZMOSER, P., EXLER, N., GABERŠČIK, A.. Macrophyte distribution pattern in the Krka River - the role of habitat quality. Arch. Hydrobiol., Suppl.bd. Large rivers, 2008, 166, str. 145-155.
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
COBISS.SI-ID	1836623	
4.	Naslov	SLO Vpliv kvalitete vodnega okolja na prisotnost makrofitov
		ANG Effect of the quality of aquatic environment on the macrophyte presence
	Opis	SLO Popis makrofitov in lastnosti rečnega ekosistema smo opisali v kraški reki Ljubljanici. Na približno 100 km pregledane reke smo našli 62 vrst makrofitov. Med njimi prevladujejo amfibijske vrste kot posledica presihajočega vodnega režima. Razvitost obrežnega pasu, spodjedanje brega in akumulacija sedimenta so imeli največji vpliv.
		ANG The quality of the aquatic environment and macrophytes were surveyed in the case of the remarkable karstic river Ljubljanica. A total of 62 taxa of macrophytes were identified in about 100 km of length examined. Of these, amphibious macrophytes dominated as a consequence of intermittent water regime. Completeness of the riparian zone, bank undercutting and sediment accumulation were found to be the most influential.
	Objavljeno v	KRŽIČ, N., GERM, M., URBANC-BERČIČ, O., KUCHAR, U., JANAUER, G.A., GABERŠČIK, A. The quality of the aquatic environment and macrophytes of karstic watercourses. Plant Ecology (Dordr.), 2007, 192, 107-118, JCR IF: 1.236
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
COBISS.SI-ID	1656399	
5.	Naslov	SLO Aktivnost biofilma v sedimentih hiporeika
		ANG Activity of biofilm in the hyporheic sediments
	Opis	SLO Aktivnost respiratornega elektronskega transportnega sistema (ETS) in dihanje smo merili v intersticijski vodi ter fini in grobi frakciji sedimenta iz hiporeika, da bi ocenili intenzivnost potencialne in dejanske mineralizacije ogljika v združbah mikroorganizmov. Članek je prispeval nove ugotovitve k poznavanju procesov v hiporeiku, do katerih smo prišli z uporabo metode ETS in z meritvami porabe kisika pri dihanju mikrobnih združb. Pokazalo se je tudi, da je izmerjena aktivnost ETS dober pokazatelj bioaktivnosti v sedimentih hiporeika.
		ANG Respiratory electron transport system (ETS) activity and oxygen consumption in the interstitial water, and in the fine and coarse sediment fractions from the hyporheic zone have been measured in order to estimate the intensity of potential and actual carbon mineralization through microbial communities. The article contributed new knowledge on the processes in

		hyporheic zone, using ETS-assay and respiration rate measurements in microbial communities. The results of this article showed that ETS activity is an useful indicator of bioactivity in the hyporheic sediments.
Objavljeno v		SIMČIČ, T., MORI, N.. Intensity of mineralization in the hyporheic zone of the prealpine river Bača (W Slovenia), <i>Hydrobiologia</i> , 2007, 586, 221-234, JCR IF: 1.201
Tipologija	1.01	Izvirni znanstveni članek
COBISS.SI-ID	1729871	

7. Najpomembnejši družbeno-ekonomsko relevantni rezultati projektne skupine⁶

Družbeno-ekonomsko relevantni rezultat		
1.	Naslov	<i>SLO</i> Vloga litorala, pelagiala in profundala pri razgradnji organske snovi v oligotrofnem jezeru
		<i>ANG</i> The role of littoral, pelagial and profundal in the decomposition of organic matter in the oligotrophic lake
Opis	<i>SLO</i>	V prispevku smo predstavili intenziteto izgube ogljika pri dihanju zooplanktona, mikroplanktona, zoobentosa, makrofitov in sedimentov v plitvem (t.j. litoral) in globokem (pelagial+profundal) delu Bohinjskega jezera skozi celo leto. Ta raziskava je pokazala prispevek posamezne komponente k celotni metabolni aktivnosti v določenem območju jezera ter prispevek posameznega območja k celokupnemu metabolizmu jezera. Ti podatki so pomembni za boljše poznavanje in razumevanje delovanja ekosistema.
	<i>ANG</i>	The intensity of respiratory carbon loss through respiration was studied in zooplankton, microplankton, macrozoobentos, macrophytes and sediment in shallow (i.e. littoral) and deep (pelagial+profundal) zones of Lake Bohinj over a year. This study explained the contributions of these components to the total metabolic activity in a particular zone of the lake and the contributions of these zones to whole lake metabolism. These data are important for better understanding of the ecosystem functioning.
	Šifra	B.03 Referat na mednarodni znanstveni konferenci
	Objavljeno v	SIMČIČ, T., GERM, M.. Estimation of respiratory carbon loss through plankton, macrophytes and sediment in an oligotrophic lake. V: 6th Symposium for European Freshwater Sciences, August 17th - 21st, 2009, Sinaia. Scientific Programme and Abstracts. Sinaia: European Federation for Freshwater Sciences (EFFS), 2009, str. 114.
	Tipologija	1.12 Objavljeni povzetek znanstvenega prispevka na konferenci
	COBISS.SI-ID	25964761
2.	Naslov	<i>SLO</i> Uporabnost metode ETS za spremljanje sprememb v delovanju jezerskega ekosistema
		<i>ANG</i> The applicability of the ETS method for monitoring of changes in the ecosystem functioning
Opis	<i>SLO</i>	V prispevku smo predstavili uporabnost metode ETS za ugotavljanje sprememb v delovanju jezerskega ekosistema, do katerih prihaja pod vplivom človeka. Določili smo soodvisnost med aktivnostjo ETS pri glavnih skupinah organizmov v jezeru in t.i. indeksom EHI, ki se uporablja za ocenjevanje trofičnega stanja jezera. Nizka sezonska variabilnost dihalnega potenciala sedimentov ter njihova pomembna vloga pri razgradnji organske snovi in kroženju hranil v jezeru dajeta prav merjenju biološke oksidacijske kapacitete sedimentov prednost pri monitoringu sprememb v delovanju ekosistema.
	<i>ANG</i>	The ETS method was presented as a tool for determination of changes in the functioning of lake ecosystems caused by human activity. We have defined the correlation between the ETS activity in the major groups of organisms in the lake and the EHI index, which is used to assess the trophic status of lakes. Low seasonal variability of the respiratory potential of the sediments and their important role in the decomposition of organic matter and recycling of nutrients in the lake means an advantage for the measurement of the biological oxidation capacity of the sediments.
	Šifra	B.03 Referat na mednarodni znanstveni konferenci

	Objavljeno v		SIMČIČ, T., BRANCELJ, A. Ecosystem health index (EHI) and potential organic matter degradation in plankton and sediment as an estimator of lake trophic state. V: 2008 ASLO Summer Meeting, 8-13 June 2008, St. John's, Newfoundland & Labrador, Canada. Interactions on the Edge : Abstract Book. St. John's: American society of limnology and oceanography, 2008, str. 83.
	Tipologija		1.12 Objavljeni povzetek znanstvenega prispevka na konferenci
	COBISS.SI-ID		24484313
3.	Naslov	SLO	Sezonska dinamika metabolne aktivnosti v oligotofnem in mezotrofem jezera
		ANG	Seasonal dynamics of metabolic activity in oligotrophic and mesotrophic lakes
	Opis	SLO	Na mednarodni znanstveni konferenci je vodja tega projekta predstavila primerjavo sezonske dinamike metabolne aktivnosti v Bohinjskem in Blejskem jezera, ki je temeljila na merjenju aktivnosti ETS pri ključnih skupinah organizmov. Rezultati so pokazali razlike v pretoku energije in kroženju snovi skozi posamezne skupine organizmov, kar je predvsem odraz različnega trofičnega stanja obeh jezer.
		ANG	At the international scientific conference, the head of this project presented a comparison of the seasonal dynamics of metabolic activity in Lake Bohinj and Lake Bled that was estimated on the basis of the measurement of ETS activities in the key groups of organisms. The results showed differences in the flow of energy and nutrient cycling through the particular group of organisms that are primarily a reflection of different trophic status of both lakes.
	Šifra		B.03 Referat na mednarodni znanstveni konferenci
	Objavljeno v		SIMČIČ, T., BRANCELJ, A.. Seasonal changes in respiratory enzyme activity of microplankton, zooplankton and sediment communities in two lakes of different trophic state. V: Programme and abstracts [of the] SEFS-5 - Symposium for European freshwater sciences, Palermo, Italy, July 8 - 13, 2007. Palermo: European federation for freshwater sciences (EFFS), 2007, str. 249.
	Tipologija		1.12 Objavljeni povzetek znanstvenega prispevka na konferenci
COBISS.SI-ID		22965465	
4.	Naslov	SLO	Vpliv podnebnih sprememb na ekološko stanje Bohinjskega jezera
		ANG	The impact of climate changes on the ecological status of Lake Bohinj
	Opis	SLO	Primerjali smo ekološko stanje Bohinjskega jezera v letih 1995 in 2007, ko smo določili metabolni potencial pri ključnih skupinah organizmov in indeks EHI, ki kaže »zdravje ekosistema«. Spremembe so se pokazale predvsem v sedimentu. Odsotnost ledenega pokrova in višja temperatura v letu 2007 sta vplivala na intenzivnejšo produkcijo ter daljšo vegetacijsko sezono, kar pa je vplivalo na dinamiko kemijskih, fizikalnih in bioloških procesov. Objava prispevka v strokovni prilogi »Znanost« je tako predstavila vpliv, ki ga ima globalno segrevanje na Bohinjsko jezero, širokemu krogu bralcev.
		ANG	Metabolic potential of the dominant groups of organisms and EHI index which shows "the health of the ecosystem" were estimated to compare ecological status of Lake Bohinj between the years 1995 and 2007. The highest changes were found in sediments. Absence of ice cover, and a higher temperature in 2007 means more intensive production and longer growing season, which in turn affects the dynamics of chemical, physical and biological processes. Publication of the article in publication »Znanost« has provided information on the impact of global warming on Lake Bohinj to Slovenian reading public.
	Šifra		F.01 Pridobitev novih praktičnih znanj, informacij in veščin
	Objavljeno v		SIMČIČ, T, BRANCELJ, A.. Toplejše zime in več "hrane" povečujejo "apetit" : ali podnebne spremembe spreminjajo tudi ekološko stanje Bohinjskega jezera?. Delo (Ljubl.), 2009, 51, št. 23, str. 18.
Tipologija		1.04 Strokovni članek	
COBISS.SI-ID		1941583	
5.	Naslov	SLO	Mentorstvo mladi raziskovalki Franji Pajk (mentor: T. Simčič)
		ANG	T. Simčič is a mentor of Franja Pajk, Ph.D. student

Opis	SLO	Na Bohinjskem jezeru se izvajajo raziskave tudi v okviru doktorske naloge F. Pajk. Rezultati doktorata so doprinesli nova znanja k poznavanju metabolnih lastnosti zooplanktonskih organizmov. F. Pajk je na mednarodni konferenci predstavila razlike v termalni občutljivosti metabolizma med dvema vrstama vodnih bolh iz rodu Daphnia, ki naseljujeta različna habitata. Pokazalo se je, da je metabolizem jezerske vrste, v primerjavi z vrsto iz ribnika, manj občutljiv na spremembo temperature.
	ANG	On Lake Bohinj, the additional research has been carried out in the frame of doctoral thesis of F. Pajk. These results contribute the new knowledge on the metabolic characteristic of zooplankton organisms. At the international scientific conference, F. Pajk presented the differences in thermal sensitivity of metabolism in two Daphnia species that inhabit different habitats. It was shown that the metabolism of the lake species was less sensitive to temperature change than that of the pond species.
Šifra	D.09 Mentorstvo doktorandom	
Objavljeno v	PAJK, F., SIMČIČ, T., BRANCELJ, A.. Thermal sensitivity of electron transport system activity and respiration rate in lake and pond species of Daphnia. V: 6th Symposium for European Freshwater Sciences, August 17th - 21st, 2009, Sinaia. Scientific Programme and Abstracts. Sinaia: European Federation for Freshwater Sciences (EFFS), 2009, str. 107.	
Tipologija	1.12 Objavljeni povzetek znanstvenega prispevka na konferenci	
COBISS.SI-ID	25964505	

8. Drugi pomembni rezultati projektne skupine⁷

-Bilateralno znanstvenoraziskovalno sodelovanje med Republiko Slovenijo in Republiko Poljsko: Vloga posameznih delov biocenoze v procesih mineralizacije v različnih tipih plitvih jezer (The role of various components of the biocoenosis in the mineralization processes in shallow lakes of different types) (trajanje 2010-2011)

Rezultati raziskav, ki smo jih izvedli v okviru projekta na Bohinjskem jezeru, so doprinesli k uporabnosti metode ETS za ocenjevanje stanja oz. delovanja jezerskih ekosistemov. Na podlagi tovrstnih izkušenj smo pripravili skupaj z raziskovalci z Univerze Nicolaus Copernicus v Torunu (Poljska) bilateralno sodelovanje, ko bomo raziskovali pretok energije in kroženja snovi v različnih tipih plitvih jezer. Dobljene rezultate bomo primerjali z rezultati preteklih raziskav, ki smo jih že izvedli na gorskih jezerih ter globljih nižinskih jezerih. Pričakovani rezultati bodo služili kot osnova za bolj učinkovito zaščito plitvih jezer, ki so v Sloveniji še slabo raziskana.

9. Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine⁸

9.1. Pomen za razvoj znanosti⁹

SLO

Metabolične lastnosti jezera so dober pokazatelj njegovega delovanja. Produktivnost in dihanje združbe sta elementa, ki pokažeta dinamiko in stanje ogljika v ekosistemu ter služita kot osnovna podatka za oceno ekološkega stanja jezera. Primarna produkcija fitoplanktona, bentoških alg in makrofitov predstavlja avtohtoni organski material, ki je na voljo organizmom v prehranjevalni verigi. Vnos partikularnih in raztopljenih organskih snovi s kopnega pa predstavlja alohtoni organski material, ki dodatno prispeva k celokupni organski snovi in je na voljo v jezeru. Tako smo ocenili primarno produkcijo in določili potrebo po ogljiku v procesu dihanja pri glavnih skupinah organizmov v Bohinjskem jezeru. Rezultati so nam pokazali vlogo posamezne skupine organizmov v delovanju ekosistema ter omogočili več vpogleda v povezave med trofičnimi nivoji (z uporabo primerljive metode) in s tem tudi boljše oceno hitrosti spreminjanja ekosistema. Poznavanje prispevka posameznih skupin organizmov k skupnemu metabolizmu v jezeru in poznavanje odnosa med trofičnimi nivoji služita kot podlaga za oceno ranljivosti jezerskega ekosistema za okoljske spremembe ter omogočata oceniti smer sprememb v delovanju ekosistema. Na podlagi rezultatov smo tudi ocenili primernost posameznih skupin organizmov, ki bi jih bilo pri monitoringu stanja jezera smiselno spremljati kot pokazatelje zgodnjih sprememb v strukturi in delovanju jezerskega ekosistema.

Na podlagi raziskav lahko rečemo, da je za ocenjevanje in spremljanje stanja jezera koristno poznati potencialno aktivnost metabolnih procesov tako v vodnem stolpcu kot tudi v

sedimentih. Tak kombiniran pristop pri oceni stanja ekosistema nam omogoča boljše predvidevanje trenda sprememb v delovanju jezerskega ekosistema. Predvsem poznavanje biološke oksidacijske kapacitete sedimentov, ki jo določimo s pomočjo aktivnosti elektronskega transportnega sistema (ETS), lahko skupaj z ostalimi pokazatelji in informacijami o sistemu veliko pove o delovanju in stanju jezerskega ekosistema. Da bi za oceno stanja jezerskega ekosistema lahko uporabljali izključno indeks, ki bi ga pridobili na osnovi izmerjene aktivnosti ETS, bi pa bilo potrebno narediti še dodatne raziskave na različnih tipih jezer.

Podrobne raziskave vpliva izključno spremenjene temperature za nekaj stopinj Celzija na metabolni potencial ključnih skupin organizmov v jezeru so pokazale, da že majhna sprememba temperature vodi v spremenjeno intenzivnost metabolne aktivnosti združb. Ker so dosedanje raziskave večinoma raziskovale odziv organizmov na globalno segrevanje v evτροφnih jezerih, so rezultati našega projekta doprinesli k poznavanju vplivanja spremenjene temperature na združbe organizmov v nizko produktivnih jezerih.

Rezultati, ki so bili pridobljeni v okviru raziskovalnega projekta, prispevajo nova znanja o pretoku energije in kroženju snovi skozi različne trofične nivoje v oligotrofnem jezeru. Z uporabo univerzalne metode merjenja aktivnosti ETS, smo lahko v raziskave vključili organizme, ki pripadajo različnim trofičnim nivojem ter ovrednotili njihovo vlogo v delovanju ekosistema. Rezultati so doprinesli k znanju o vplivanju globalnih sprememb na ekosistemskem nivoju.

ANG

Metabolic properties of the lake are important index of its function. Productivity and community respiration are two important components of ecosystem dynamics and carbon budget. These metabolic rates are considered fundamental ecological and water quality information. Primary production by phytoplankton, macrophytes, and benthic algae forms the autochthonous basis of the food web. Terrestrial input of particulate and dissolved organic carbon is a potential allochthonous basis of the food web. Therefore, we estimated the primary production and carbon loss in the process of respiration in the major groups of organisms in oligotrophic Lake Bohinj. The results have shown the role of each group of organisms in the functioning of the ecosystem and have allowed insight into the relations between the trophic levels (using comparable methods), and thus better estimation of the trend of the ecosystem changes. Knowledge on the contribution of particular group of organisms to the total metabolism of the lake and the knowledge of the relationship between trophic levels serve as a basis for assessing the vulnerability of lake ecosystems to environmental change, and allow us to assess the direction of changes in the functioning of the ecosystem. Based on the results, we have also evaluated the adequacy of particular groups of organisms for the purpose of monitoring of lake status and as an indicator for the early detection of changes in the structure and functioning of lake ecosystems.

For the assessment and monitoring of the lake status it is important to get an insight into the potential intensity of metabolic processes in both the water column and the sediment compartment. Such a combined approach to ecosystem health assessment enables trends of changes in functioning of lake ecosystems to be predicted. Therefore, the biological oxidation capacity of sediments, measured as electron transport system (ETS) activity, is a valuable information about the lake ecosystem, its functioning and its health, in combination with other indicators or information about the system. Additional investigations on different types of the lakes would be needed to find out the possibility of the use of ETS activity as a part of an index, that could be used as the only estimator of the lake ecosystem status.

Research on the influence of temperature changes for a few degrees Celsius on the metabolic potential of key groups of organisms in the lake have shown that even a small change in temperature leads to a change in metabolic activity of communities. Since the previous studies have mainly investigated the response of organisms to global warming in the eutrophic lake, the results of our project contribute to the knowledge about the influence of the temperature changes on the communities in low productive lakes.

The results that were obtained in the framework of the research project have contributed new knowledge on energy flow and recycling of material through the different trophic levels in the oligotrophic lake. Using the universal method of measuring ETS activity enabled us to investigate the communities of organisms belonging to different trophic levels, and to evaluate their role in the functioning of ecosystems. The results have contributed new knowledge about the influence of global changes on the ecosystem level.

9.2. Pomen za razvoj Slovenije¹⁰

SLO

Rezultati raziskovalnega projekta so pokazali, da spremljanje metabolne aktivnosti pri organizmih na različnih trofičnih nivojih v jezeru lahko služi kot pokazatelj sprememb v trofičnem stanju Bohinjskega jezera. Poznavanje potreb po ogljiku v procesih dihanja pri posameznih skupinah organizmov na eni strani in ocena primarne produkcije na drugi strani sta nam omogočila pomembno vedenje o ranljivosti Bohinjskega jezera tako za klimatske spremembe kot za neposredne vplive človeka.

Razmerje med izgubo ogljika pri dihanju različnih skupin organizmov v jezeru in ocenjeno produkcijo ogljika v litoral in pelagialu je pokazalo, da je bila dnevna izguba v procesu dihanja v povprečju višja od ocenjene primarne produkcije. Znano je, da imajo neproduktivni vodni ekosistemi nesorazmerno višjo stopnjo dihanja v primerjavi z bolj produktivni, kar pomeni, da predstavljajo vir ogljikovega dioksida. Rezultati so pokazali, da v Bohinjskem jezeru izguba ogljika pri dihanju zooplanktona, mikroplanktona, zoobentosa, mikrobnih združb v sedimentih in makrofitih presega bruto primarno produkcijo ogljika za približno 55 t letno. Ta številka je verjetno celo višja, saj razgradnja organskega ogljika pri ribah in bakterioplanktonu, manjšemu od 1 μm , ni bila upoštevana v izračunu celokupne mase. Čeprav so bili izračuni dihanja in primarne produkcije narejeni s pomočjo pretvorbenih faktorjev in predstavljajo le grobo oceno metabolne aktivnosti v jezeru, lahko rečemo, da združbe v Bohinjskem jezeru izkoriščajo avtohtoni ogljik, ki nastaja s primarno produkcijo v jezeru in tudi alohtoni vir ogljika, ki pride v jezero z vnosom s povodja Bohinjskega jezera. Ocena primarne produkcije v litoral in pelagialu je pokazala, da so makrofiti in fitoplankton v litoralnem delu jezera prispevali za 10% več k celokupni produkciji avtohtonega ogljika kot fitoplankton v pelagialnem delu jezera. Razlog je v prisotnosti makrofitov, ki bistveno doprinesejo k produkciji v litoralnem področju. Kljub intenzivni razgradnji organske snovi v sedimentih Bohinjskega jezera, pa je bila koncentracija raztopljenih hranil v vodi zaradi hitrega kroženja nizka.

Rezultati naših raziskav lahko služijo kot osnova za bolj učinkovito zaščito Bohinjskega jezera in za načrtovanje aktivnosti v Triglavskem narodnem parku.

ANG

The results of the research project have shown that the monitoring of metabolic activity of organisms from different trophic levels can be used as an indicator of the changes in the trophic state of Lake Bohinj. Knowledge of the carbon loss in the process of respiration in the various groups of organisms on the one hand, and the assessment of primary production on the other hand provided important information about the vulnerability of the Lake Bohinj to climate changes and direct human impacts.

The relationship between respiratory carbon loss through different components in the lake and estimated carbon productivity in littoral and pelagial showed that the daily respiratory carbon loss was, on average, greater than the estimated primary productivity. Unproductive aquatic ecosystems have been reported to support a disproportionately higher respiration rate than productive aquatic ecosystems, and to act as carbon dioxide sources. Thus, Lake Bohinj is net heterotrophic, meaning that respiration exceeds gross primary production. Our results revealed that the respiratory carbon loss through zooplankton, microplankton, zoobenthos, sediments and macrophytes in Lake Bohinj exceeded carbon productivity by about 55 t of carbon per year. Moreover, this value is probably even greater because of organic carbon degradation by fish and by bacterioplankton smaller than 1 μm that are not retained on filters. It should be noted that this value represents only a rough estimate of metabolic activity in the lake, because the conversion factors used in calculations of respiration and primary productivity could provide only approximate values. Nevertheless, it can be assumed that the carbon that supports respiration in Lake Bohinj is derived from within-lake primary production as well as from allochthonous sources in the watershed. Estimation of primary productivity in littoral and pelagial showed that macrophytes and phytoplankton in the littoral contributed 10% more to whole-lake productivity of autochthonous carbon than did phytoplankton in the pelagic zone. Areal carbon productivity in littoral was greater than in pelagial. The reason is the presence of macrophytes which contributed significantly to estimated carbon productivity in the littoral zone. Although intensive degradation of organic matter was observed especially in sediments of Lake Bohinj, the concentrations of nutrients were low due to rapid recycling.

The results of our research can serve as a basis for more efficient protection of Lake Bohinj and planning the activities in the area of Triglav National Park.

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	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.02	Pridobitev novih znanstvenih spoznanj	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.03	Večja usposobljenost raziskovalno-razvojnega osebja	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.04	Dvig tehnološke ravni	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.05	Sposobnost za začetek novega tehnološkega razvoja	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.06	Razvoj novega izdelka	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.07	Izboljšanje obstoječega izdelka	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.08	Razvoj in izdelava prototipa	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.09	Razvoj novega tehnološkega procesa oz. tehnologije	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.10	Izboljšanje obstoječega tehnološkega procesa oz. tehnologije	

	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.11	Razvoj nove storitve	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.12	Izboljšanje obstoječe storitve	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.13	Razvoj novih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.14	Izboljšanje obstoječih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.15	Razvoj novega informacijskega sistema/podatkovnih baz	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.16	Izboljšanje obstoječega informacijskega sistema/podatkovnih baz	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.17	Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.18	Posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi, konference)	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.19	Znanje, ki vodi k ustanovitvi novega podjetja ("spin off")	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE

	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.20	Ustanovitev novega podjetja ("spin off")	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.21	Razvoj novih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.22	Izboljšanje obstoječih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.23	Razvoj novih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.24	Izboljšanje obstoječih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.25	Razvoj novih organizacijskih in upravljavskih rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.26	Izboljšanje obstoječih organizacijskih in upravljavskih rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.27	Prispevek k ohranjanju/varovanje naravne in kulturne dediščine	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.28	Priprava/organizacija razstave	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	

F.29	Prispevek k razvoju nacionalne kulturne identitete	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.30	Strokovna ocena stanja	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.31	Razvoj standardov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.32	Mednarodni patent	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.33	Patent v Sloveniji	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.34	Svetovalna dejavnost	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.35	Drugo	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	

Komentar

--

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	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

G.01.02.	Razvoj podiplomskega izobraževanja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.01.03.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02	Gospodarski razvoj					
G.02.01	Razširitev ponudbe novih izdelkov/storitev na trgu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.02.	Širitev obstoječih trgov	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.03.	Znižanje stroškov proizvodnje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.04.	Zmanjšanje porabe materialov in energije	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.05.	Razširitev področja dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.06.	Večja konkurenčna sposobnost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.07.	Večji delež izvoza	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.08.	Povečanje dobička	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.09.	Nova delovna mesta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.10.	Dvig izobrazbene strukture zaposlenih	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.11.	Nov investicijski zagon	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.12.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03	Tehnološki razvoj					
G.03.01.	Tehnološka razširitev/posodobitev dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.02.	Tehnološko prestrukturiranje dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.03.	Uvajanje novih tehnologij	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.04.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04	Družbeni razvoj					
G.04.01	Dvig kvalitete življenja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.02.	Izboljšanje vodenja in upravljanja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.03.	Izboljšanje delovanja administracije in javne uprave	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.04.	Razvoj socialnih dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.05.	Razvoj civilne družbe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.06.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.05.	Ohranjanje in razvoj nacionalne naravne in kulturne dediščine in identitete					
G.06.	Varovanje okolja in trajnostni razvoj					
G.07	Razvoj družbene infrastrukture					
G.07.01.	Informacijsko-komunikacijska infrastruktura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.02.	Prometna infrastruktura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.03.	Energetska infrastruktura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.04.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.08.	Varovanje zdravja in razvoj zdravstvenega varstva					

G.09.	Drugo:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------	---------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Komentar

--

12. Pomen raziskovanja za sofinancerje, navedene v 2. točki¹¹

1.	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			
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:

Tatjana Simčič	in	
podpis vodje raziskovalnega projekta		zastopnik oz. pooblaščen oseba RO

Kraj in datum:

Ljubljana

15.4.2010

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2010-1/51

¹ Samo za aplikativne projekte. [Nazaj](#)

² 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](#)

³ Realizacija raziskovalne hipoteze. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

⁴ Samo v primeru bistvenih odstopanj in sprememb od predvidenega programa raziskovalnega projekta, kot je bil zapisan v predlogu raziskovalnega projekta. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

⁵ Navedite največ pet najpomembnejših znanstvenih rezultatov projektne skupine, ki so nastali v času trajanja projekta v okviru raziskovalnega projekta, ki je predmet poročanja. Za vsak rezultat navedite naslov v slovenskem in angleškem jeziku (največ 150 znakov vključno s presledki), rezultat opišite (največ 600 znakov vključno s presledki) v slovenskem in angleškem jeziku, navedite, kje je objavljen (največ 500 znakov vključno s presledki), izberite ustrezno šifro tipa objave po Tipologiji dokumentov/del za vodenje bibliografij v sistemu COBISS ter napišite ustrezno COBISS.SI-ID številko bibliografske enote. Navedeni rezultati bodo objavljeni na spletni strani <http://sicris.izum.si/>.

PRIMER (v slovenskem jeziku):

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

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

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

Tipologija: 1.01 - Izvirni znanstveni članek

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

⁶ 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](#)

⁷ 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](#)

⁸ 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](#)

⁹ Največ 4.000 znakov vključno s presledki [Nazaj](#)

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

¹¹ 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/2010 v1.00a

B2-6E-10-9C-F0-3E-4C-D7-69-B3-EF-A6-84-B9-03-CE-A7-97-0A-58