

Vzpostavitev in izvajanje monitoringa populacij ciljnih vrst rakov v letih 2014 in 2015

delno poročilo



Miklavž na Dravskem polju
december 2014

Vzpostavitev in izvajanje monitoringa populacij ciljnih vrst rakov v letih 2014 in 2015

delno poročilo

Naročnik:

Ministrstvo za okolje in prostor
Dunajska 47
SI-1000 Ljubljana

Izvajalec:



Center za kartografijo favne in flore
Antoličičeva 1
SI-2204 Miklavž na Dravskem polju

Vodja projekta:

Marijan Govedič, univ. dipl. biol.

Spremljevalec naloge:

Andrej Bibič, univ. dipl. biol.

Datum:
9.12.2014

Center za kartografijo favne in flore

Direktor
Mladen Kotarac, univ. dipl. biol.

SEZNAM DELOVNE SKUPINE

Center za kartografijo favne in flore
Antoličičeva 1, SI-2204 Miklavž na Dravskem polju

Marijan Govedič, univ. dipl. biol. – poročilo

Nacionalni inštitut za biologijo
Večna pot 111, 1000 Ljubljana

Dr. Al Vrezec, univ. dipl. biol.

Tina Jaklič, univ. dipl. biol.

Priporočen način citiranja:

Govedič, M., A. Vrezec & T. Jaklič, 2014. Vzpostavitev in izvajanje monitoringa populacij ciljnih vrst rakov v letih 2014 in 2015 (delno poročilo). Naročnik: Ministrstvo za okolje in prostor, Ljubljana. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 14 str.

Sestavni del poročila je CD z digitalnimi podatki.

KAZALO

KAZALO SLIK	3
KAZALO TABEL	3
CILJI PROJEKTNE NALOGE	4
1 UVOD	5
2 METODE DELA	6
2.1 Terensko delo	6
2.2 Analiza podatkov	9
3 REZULTATI VZORČENJA V LETU 2014	10
4 VIRI IN LITERATURA	14

KAZALO SLIK

Slika 1. Izbrana porečja za populacijski monitoring koščaka in koščenca (povzeto iz Govedič s sod. 2011).....	6
Slika 2. Primer izbora lokacij v posameznem porečju (porečje potoka Hinja z območjem Natura 2000 Hinja s pritoki).....	7
Slika 3. Pregledana porečja v letu 2014.	10
Slika 4. Mesta vzorčenja z vršami v letu 2014.	11

KAZALO TABEL

Tabela 1. Rezultati vzorčenja potočnih rakov v letu 2014.	11
Tabela 2. Število ujetih rakov v okviru vzorčenja z vršami v letu 2014.....	13

CILJI PROJEKTNE NALOGE

Dolgoročni cilj naloge je redno pridobivanje primerljivih podatkov o stanju populacij ciljnih vrst rakov.

Primarna kratkoročna cilja naloge sta:

- zagotoviti podatke o prisotnosti, območjih razširjenosti in stanju ključnih populacij ciljnih vrst rakov (*Austropotamobius torrentium*, *A. pallipes*) na predvideno najpomembnejših območjih za ohranjanje vrst rakov in njihovih habitatov v Sloveniji ter
- pridobivanje informacij o velikosti populacij in trendih izbranih ciljnih vrst rakov.

Opomba: za potočnega raka vrste *Austropotamobius pallipes* uporabljamo izvirno ime koščenc, medtem ko se v uradnih dokumentih uporablja ime primorski koščak. Kljub zadnjim genetskim študijam (Pedraza-Lara s sod. 2010), ki naše koščence uvrščajo v *A. italicus* oziroma *A. fulcisanus* oziroma celo v podvrsto *A. f. carsicus*, ohranjamo zaenkrat (za namene tega poročila) tudi znanstveno poimenovanje *A. pallipes*.

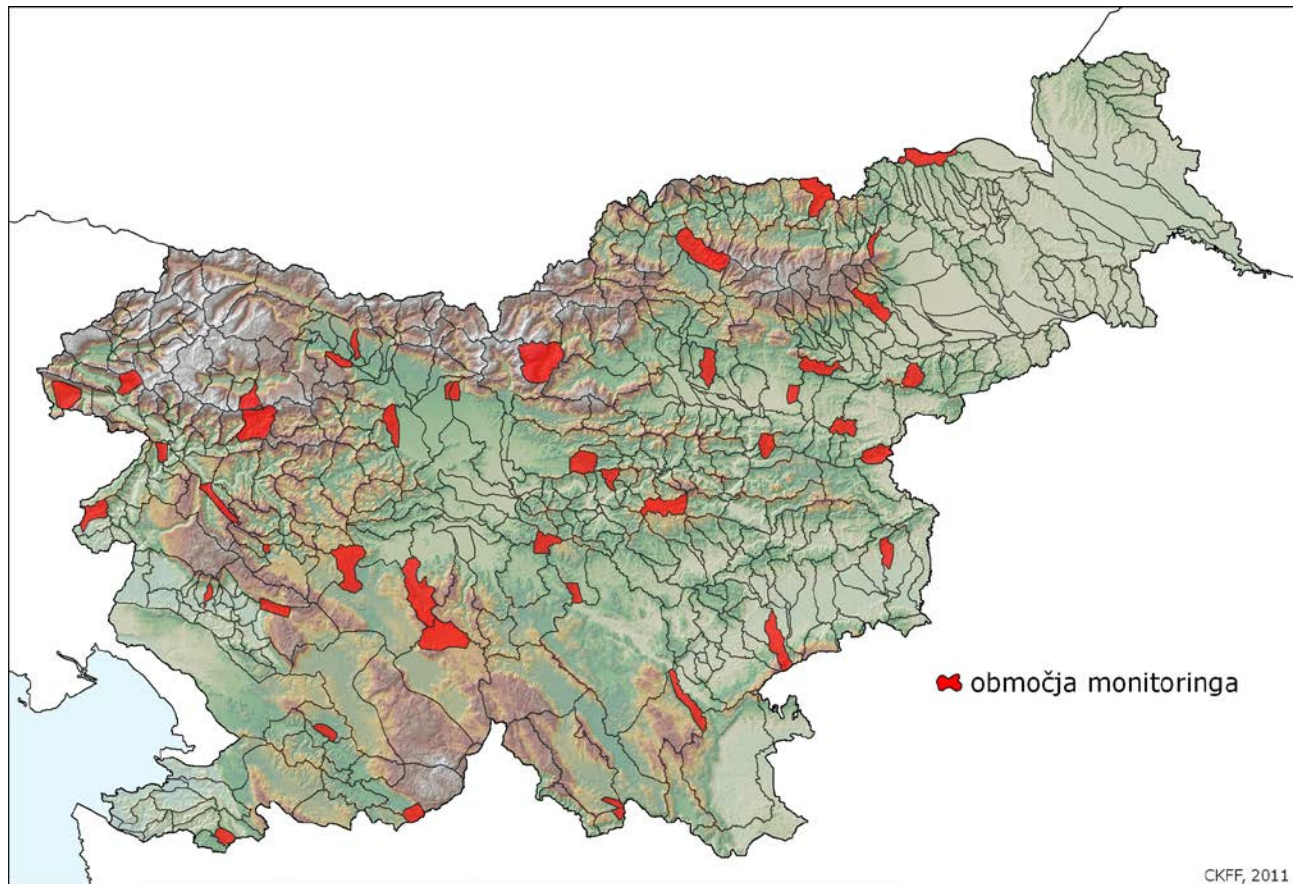
1 UVOD

V okviru naloge »Dodatne raziskave kvalifikacijskih vrst Natura 2000 ter vzpostavitev in izvajanje monitoringa ciljnih vrst rakov v letu 2010 in 2011 (končno poročilo)«, ki jo je po naročilu Ministrstva za okolje in prostor izvajal Center za kartografijo favne in flore (Govedič s sod. 2011) je bil predlagan okvirni načrt monitoringa potočnih rakov v Sloveniji. Večji del raziskav je bil takrat opravljen za namene opredelitve novih Natura 2000 območij za koščaka. Večina predlaganih območij v Govedič s sod. (2011) je bila v letu 2013 tudi vključena v razširjeno omrežje Natura 2000 (Uradni list RS 33/2013) in kasneje potrjena na Biogeografskem seminarju leta 2014.

V letu 2014 smo po metodologiji predlagani v Govedič s sod. (2011) pričeli z monitoringom koščaka in koščenca. V delnem poročilu podajamo rezultate vzorčenja v letu 2014. Analize in primerjave s preteklimi vzorčenji bodo vključene v končno poročilo.

2 METODE DELA

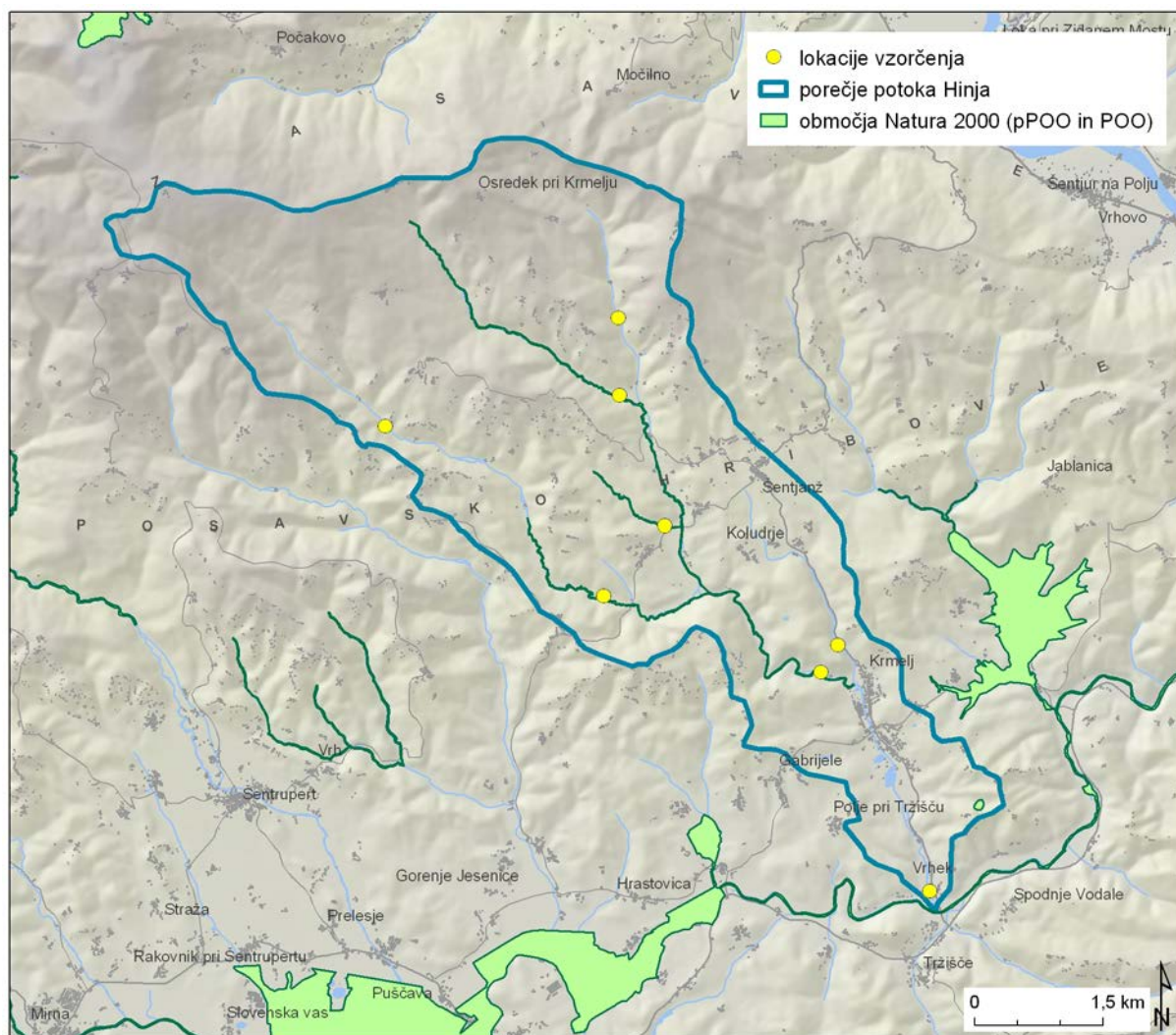
2.1 Terensko delo



Slika 1. Izbrana porečja za populacijski monitoring koščaka in koščenca (povzeto iz Govedič s sod. 2011).

V Govedič s sod. (2011) je bilo predlaganih 44 porečjih za populacijski monitoring koščenca in koščaka. V času predloga v letu 2011 še ni bila jasna slika končnega omrežja Natura 2000 v Sloveniji. Monitoring mora namreč pokrivati celotno razširjenost vrste, obe biogeografski regiji, poleg tega pa morajo biti vzorčna mesta tako izven kot zunaj Natura 2000 območij. Zaradi raziskav v zadnjih letih in novih podatkih o potočnih rakah, ki jih lahko uporabimo v monitoringu, smo nekatera porečja predvidena za dolgoročni monitoring nadomestili z novimi, ponavadi s sosednjimi, tako da so izbrana porečja še vedno geografsko podobno razporejena in v vsakem od večjih porečij. V večini porečij je tako vsaj ena lokacija, ki je bila v zadnjih letih večkrat vzorčena. Večina lokacij v Sloveniji je bila pregledana samo enkrat.

V vsakem porečju, ki je tudi enota monitoringa, smo izbrali več vzorčnih mest. Vsa porečja in večina vzorčnih mest je bila v preteklosti vsaj enkrat že obiskana z namenom vzorčenja rakov. Idealna porečja izbrana za monitoring rakov so takšna, da v njih lahko izberemo vzorčna mesta, ki ležijo v Natura 2000 območju, gorvodno in dolvodno od njih. Za analize lahko primerjamo rezultate znotraj porečja, lahko pa primerjamo tudi vse točke glede na pozicijo v porečju v celotni Sloveniji.



Slika 2. Primer izbora lokacij v posameznem porečju (porečje potoka Hinja z območjem Natura 2000 Hinja s pritoki).

Vzorčili smo po obeh metodah predlaganih v Govedič s sod. (2011) – lov z vršami in metoda iskanja rakov v skrivališčih, ter dodatni metodi t. i. »popolni pregled«. Rezultate vseh treh metod lahko prikažemo kot relativne gostote, vendar pa te gostote niso primerljive med seboj, temveč moramo isto lokacijo v prihodnosti vzorčiti z isto metodo. Za monitoring rakov so priporočene metode, s katerimi lahko ocenimo vsaj relativno gostoto (povzeto po Peay 2004). Če je namen vzorčenja le ugotavljanje prisotnosti, lahko vzorčenje sicer zaključimo takoj, ko najdemo prvega potočnega raka. Vendar pa je na ta način privarčevani čas kratek, saj smo že za sam dostop do lokacije porabili veliko časa.

V vsakem porečju smo rake v vrše lovili le na eni točki, praviloma, kjer je bilo v preteklosti ujetih ali videnih največ rakov. Na teh lokacijah bomo spremljali predvsem velikostno strukturo rakov, zato je pomemben dovolj velik ulov. Metoda lova v vrše je zelo primerna tudi za relativno oceno gostot, saj lahko prikažemo ulov na enoto vloženega napora (catch per unit effort CPUE = število pasti/noč), pri čemer moramo loviti z istim tipom pasti (vrš). Ulov enostavno prikažemo kot število rakov/past. Metoda lova s pastmi je dokaj enostavna, pri čemer pa je treba lokacijo obiskati najmanj 2-krat (nastavljanje, pobiranje).

Na vseh mestih so bile postavljene vrše istega tipa, za vabo pa so bila uporabljena jetra. Vse vrše so bile postavljene samo eno noč. Vse ujetе osebkе smo izmerili in jim določili spol. Določili in prešteli smo tudi druge živali ujetе v vrše. Na vsako lokacijo smo praviloma postavili 6 vrš, predvsem zato, da bi jih v primeru izločitve iz statistične obdelave (v primeru uničenja ali poškodovanja vrše), še vedno ostalo vsaj 5. To majhno število postavljenih vrš na posamezni lokaciji zadošča le zato, ker smo lovili na mestih z velikim številom rakov. V primeru, da bi želeli potrjevati prisotnost rakov na območjih, kjer so ti redki, to število vrš postavljenih ne bi zadostovalo. Vrše smo v potoku vedno razporedili približno enakomerno na vsakih 10 do 15 metrov, tako da v idealnih razmerah odsek z desetimi vršami predstavlja približno 100 m. V manjših potokih so bile razdalje večje, saj so si bili dovolj globoki tolmuni narazen več kot 10 m. V primeru, da se je globlji odsek potoka raztezal do 20 m, v njega nismo namestili dveh vrš, temveč je bila naslednja v naslednjem globljem delu, ki ga je od sosednjega odseka ločevala plitvina. V takšnih daljših odsekih smo vrše vedno namestili v zgornjo (gorvodno) tretjino globljih odsekov, kajti večina rakov verjetno pride do vrše proti toku, ki odplavlja vonj vabe. Vrše smo po uporabi na eni lokaciji posušili na soncu ali razkužili z dezinfekcijskim sredstvom Ecocid S.

Na večini ostalih lokacij smo lovili z metodo obračanja kamnov. Na vsakem vzorčnem mestu smo obrnili 30 kamnov, v primeru da raka nismo našli pa še dodatnih 20. Tudi pri tej metodi rezultate lahko prikažemo kot število rakov/število skrivališč.

V kar nekaj potokih smo že v preteklih letih (Govedič s sod. 2007, 2011) imeli dilemo, kako upoštevati podatke vzorčenj iz »netipičnih potokov« za rake. V potokih z ogromno organskega drobirja, brez očitnih skrivališč, z majhnimi prodniki, z ilovnatimi bregovi, velikimi v breg fiksiranimi skalami, je obdelava podatkov vzorčenja po metodi obračanja kamnov nemogoča. Zato v takšnih potokih lahko vzorčimo poljubno v vseh možnih skrivališčih tudi s pomočjo vodne mreže (metoda »popolnega pregleda«). Pri takšnem vzorčenju smo v potoku segali v luknje v bregu, z vodno mrežo sejali substrat, obračali različno velike kamne, vse z namenom najti potočne rake. Rezultatov te metode ne smemo primerjati z rezultati metode »obračanja kamnov«. V primeru, da bi v potoku, kjer smo sprva vzorčili z metodo »obračanja kamnov« vzorčili tudi s pomočjo vodne mreže, bi ulovili večje število rakov. Zato je pomembno, da v naslednjih letih vsako vzorčno mesto pregledano z isto metodo. V tem primeru uporaba različnih metod ne predstavlja težave pri obdelavi podatkov.

Vpliv zelo pomembnega dejavnika, sezone, ki vpliva na vse metode vzorčenja, smo zmanjšali z vzorčenjem v času od julija do začetka novembra. Vse metode opazovanja in ročnega lova zahtevajo čisto vodo, v kateri vzorčevalec opazi in ujame potočne rake, zato vzorčenja do nekaj dni po padavinah nismo opravljali. V letu 2014 je bilo to še posebej problematično, zato smo zadnje praznjenje vrš opravili že 21.10.2014, saj so se popoldan že začele obsežne padavine, ki so v naslednjih dveh tednih onemogočale terensko delo in so letos povzročile obsežne poplave.

Terenske raziskave so potekale na podlagi dovoljenja za ujetje, vznemirjanje in odvzem vseh vrst potočnih rakov (Crustacea: Astacidae) za potrebe znanstveno raziskovalne in izobraževalne dejavnosti izdane Centru za kartografijo favne in flore pod šifro 35601-35/2010-6 in Nacionalnemu inštitutu za biologijo pod šifro 35601-150/2006-6 in 35601-135/2010-10.

2.2 Analiza podatkov

Kot podlage za terensko delo in analize smo uporabili:

- DMR (digitalni model reliefa Slovenije z velikostjo celice 12,5 m),
- digitalni podatkovni sloj Vektorske vode (Generalizirana kartografska baza 1:25.000 – hidrologija) v merilu 1:25000 za določitev naklona in dolžine vodotokov,
- digitalne ortofoto posnetke (DOF) (Geodetska uprava RS),
- Podatkovni sloj rabe tal, 19.7.2011 (<http://rkg.gov.si/GERK/>),
- podatke o razvodnicah (<http://eionet-si.arso.gov.si/Dokumenti/GIS/splosno>).

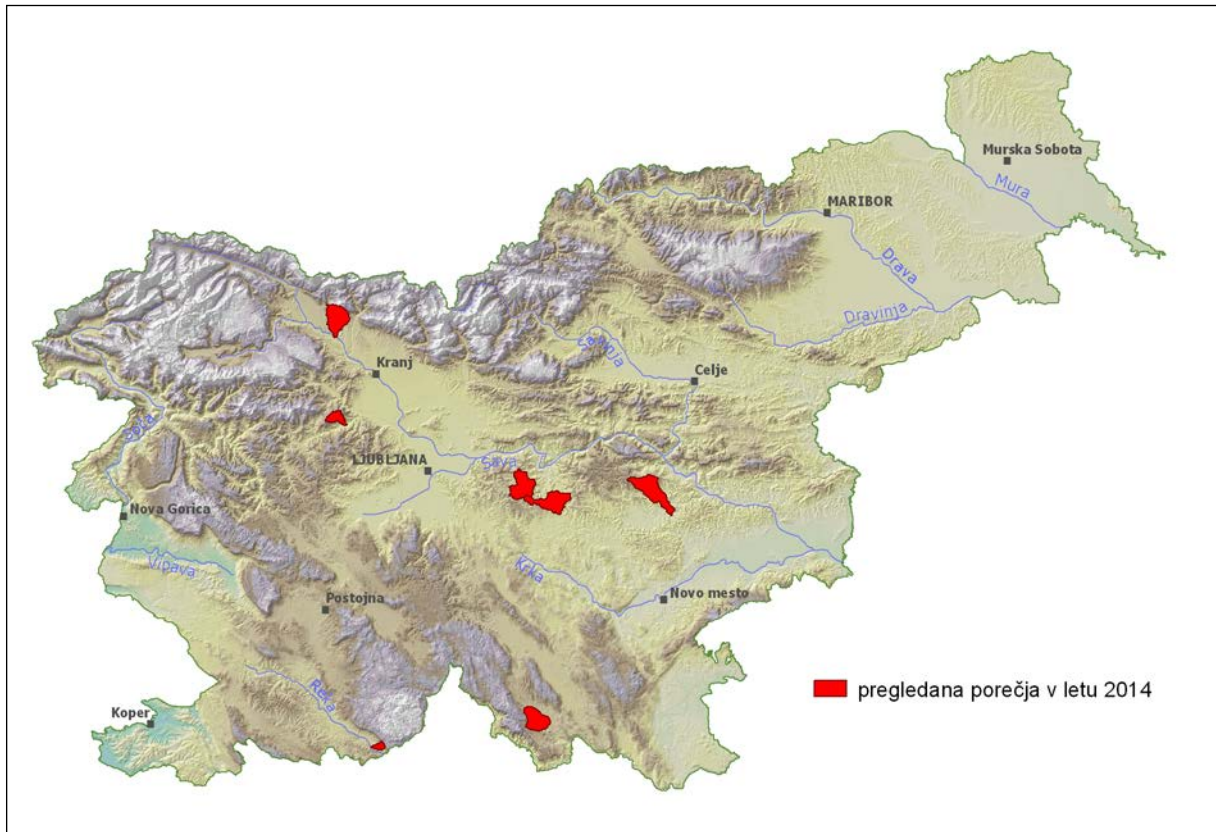
Prostorske prikaze smo naredili s programskim paketom ArcView 8 ter ArcGIS 9.

Terenske podatke smo geokodirali in jih prikazali kot točke, pri čemer smo uporabili začetne, dolvodne koordinate vzorčenja.

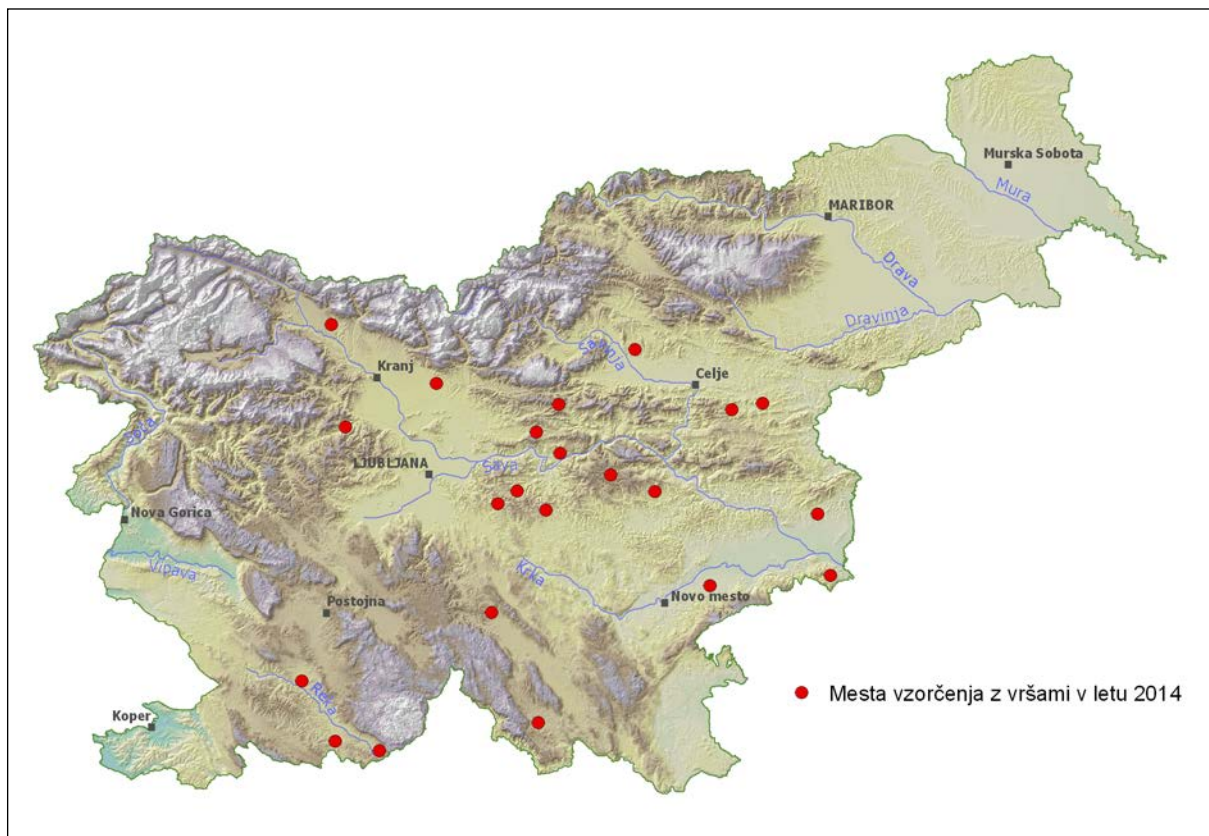
3 REZULTATI VZORČENJA V LETU 2014

V Letu 2014 smo monitoring razširjenosti v sklenjenih območjih opravili v 6 porečjih (slika 3). V petih porečjih smo vzorčili koščake, v enem koščence.

Vzorčenje z vršami smo opravili tudi v drugih porečjih, ki bodo vzorčena v letu 2015.



Slika 3. Pregledana porečja v letu 2014.



Slika 4. Mesta vzorčenja z vršami v letu 2014.

Tabela 1. Rezultati vzorčenja potočnih rakov v letu 2014.

Širše območje	Porečje	Datum	Mesto vzorčenja	Metoda	Koščak	Koščenec	Jelševc
Kočevska	Mokri potok	13.10.2014	Desni pritok Mokrega potoka 1,3 km V od Sadnega hriba	obračanje kamnov	x		
Kočevska	Mokri potok	14.10.2014	Desni pritok Mokrega potoka 660 m V od Sadnega hriba	obračanje kamnov	x		
Kočevska	Mokri potok	13.10.2014	Mokri potok 1,1 km Z od Sadnega hriba	obračanje kamnov	x		
Kočevska	Mokri potok	14.10.2014	Mokri potok 760 m SV od hriba Sadni hrib	obračanje kamnov	x		x
Kočevska	Mokri potok	13.10.2014	Potok Mokri potok 1300 m JJV od vasi Kočevska Reka	obračanje kamnov	x		
Kočevska	Mokri potok	13.10.2014	Potok Reka (Reški potok) gorvodno suho od mostu 900 m JV od Kočevske reke				
Kočevska	Mokri potok	14.10.2014	Severni pritok Kočevskega jezera	suho			
Mirna	Porečje potoka Hinja	10.10.2014	Podborški potok 700 m JV od domačije Sivšek	popolni pregled	x		
Mirna	Porečje potoka Hinja	10.10.2014	Podborški potok nad mostom 130 m JZ od zaselka Lačenberk	obračanje kamnov	x		
Mirna	Porečje potoka Hinja	10.10.2014	Potok Hinja 120 m Z od domačije Žužek	popolni pregled	x		
Mirna	Porečje potoka Hinja	10.10.2014	Potok Hinja nad mostom 250 m pred izlivom v reko Mirno	obračanje kamnov	x		
Mirna	Porečje potoka Hinja	10.10.2014	Potok iz Žabje doline 180 m pred izlivom v potok Hinja	popolni pregled	x		
Mirna	Porečje potoka Hinja	10.10.2014	Potok Kaluder (Gomilščica) 270 m JZ od zaselka Ogorelke	obračanje kamnov			

Širše območje	Porečje	Datum	Mesto vzorčenja	Metoda	Koščak	Koščenec	Jelševec
Mirna	Porečje potoka Hinja	7.10.2014	Potok Radvanca 360 m SV od zaselka Kij	obračanje kamnov	x		
Reka Reka	Porečje Kolaškega potoka	7.10.2014	Desni krak desnega pritoka Kolaškega potoka v Marinji Dragi 820 m JV od hriba Jevce	obračanje kamnov			
Reka Reka	Porečje Kolaškega potoka	7.10.2014	Desni pritok desnega pritoka Kolaškega potoka na začetku doline Marinja Draga	obračanje kamnov			
Reka Reka	Porečje Kolaškega potoka	7.10.2014	Desni pritok Kolaškega potoka 810 m JV od hriba Jevce	obračanje kamnov			
Reka Reka	Porečje Kolaškega potoka	6.10.2014	Desni pritok Kolaškega potoka na začetku doline Marinja Draga	obračanje kamnov			
Reka Reka	Porečje Kolaškega potoka	7.10.2014	Levi krak desnega pritoka Kolaškega potoka v Marinji Dragi 820 m JV od hriba Jevce	popolni pregled			
Reka Reka	Porečje Kolaškega potoka	7.10.2014	Levi pritok desnega pritoka Kolaškega potoka 880 m JV od hriba Jevce	popolni pregled			
Sora	Porečje potoka Sopotniška grapa	20.10.2014	Potok Babja grapa (Sopotniška grapa) nad izlivom potoka Končevcevec	popolni pregled			
Sora	Porečje potoka Sopotniška grapa	20.10.2014	Potok Končevcevec pred izlivom v Babjo grapo	popolni pregled			
Sora	Porečje potoka Sopotniška grapa	20.10.2014	Potok Potočnikova grapa 100 m pred izlivom v potok Sopotniška grapa SZ od Sopotnice	popolni pregled			
Sora	Porečje potoka Sopotniška grapa	20.10.2014	Potok Sopotniška grapa SZ od kraja Sopotnica nad izlivom Potočnikovega grabna	obračanje kamnov			
Sora	Porečje potoka Sopotniška grapa	20.10.2014	Sopotniška grapa 440 m Z od glavne ceste Škodja Loka -Zminec	obračanje kamnov			
Srednja Sava	Potok Reka - zgornji del	13.10.2014	Konjski potok 370 m J od zaselka Tičar	popolni pregled	x		
Srednja Sava	Potok Reka - zgornji del	13.10.2014	Potok Reka S od hriba Sovec	obračanje kamnov	x		
Srednja Sava	Potok Reka - zgornji del	13.10.2014	Štangarski potok (Račiški, Raški) 420 m JV od domačije Hribar	popolni pregled	x		
Temenica	Temenica - povirje	10.10.2014	Potok Bukovica gorvodno od ribnikov pri zaselku Potok	obračanje kamnov	x		
Temenica	Temenica - povirje	10.10.2014	Potok Devnica 130 m pred izlivom v potok Bukovica	obračanje kamnov			
Temenica	Temenica - povirje	10.10.2014	Potok Ješka 200 m JZ od domačije Mlin	obračanje kamnov	x		
Temenica	Temenica - povirje	9.10.2014	Potok Temenica, S od naselja Pusti javor, Z od ceste Pusti Javor-Šmartno pri Litiji	obračanje kamnov	x		
Temenica	Temenica - povirje	9.10.2014	Reka Temenica 470 m JV od zaselka Perovo Selo	obračanje kamnov	x		
Temenica	Temenica - povirje	10.10.2014	Reka Temenica bad mostom 320 m SVV od domačije Žabjek	popolni pregled	x		
Zgornja Sava	Porečje potoka Peračica	21.10.2014	Desni pritok potoka Peračica 1 km V od Dvorske Vasi	obračanje kamnov	x		
Zgornja Sava	Porečje potoka Peračica	21.10.2014	Palovski potok pred izlivom v potok Hudi graben	obračanje kamnov			
Zgornja Sava	Porečje potoka Peračica	21.10.2014	Potok Lešanjščica nad pritokom potoka Hudi graben	obračanje kamnov			
Zgornja Sava	Porečje potoka Peračica	21.10.2014	Potok Peračica nadizlivom desnega pritoka 820 m JZ od Žalostne gore	obračanje kamnov	x		
Zgornja Sava	Porečje potoka Peračica	21.10.2014	Potok Peračica S od Dolenje vasi	obračanje kamnov	x		

Širše območje	Porečje	Datum	Mesto vzorčenja	Metoda	Koščak	Koščenec	Jelševc
Zgornja Sava	Porečje potoka Peračica	21.10.2014	Potok Strašnik 880 JVV od naselja Peračica	obračanje kamnov			
Zgornja Sava	Porečje potoka Peračica	21.10.2014	Potok Vadičnik S od ceste Leše-Vadiče	obračanje kamnov	x		

Tabela 2. Število ujetih rakov v okviru vzorčenja z vršami v letu 2014.

Datum	Vzorčno mesto	Št. vrš	Število ujetih rakov					
			Koščak		Jelševc		Koščenec	
			samec	samica	samec	samica	samec	samica
7.10.2014	Glaviški potok 250 m JZ od domačije Vidmar	6	14	10				
14.10.2014	Mokri potok 680 m SSV od Sadnega hriba	6	1		19	25		
11.10.2014	Potok Bolska 700 m SZ od Trojan	6						
14.10.2014	Potok Bukovica gorvodno od ribnikov pri zaselku Potok	6	24	14				
7.10.2014	Potok Curnovščica 540 m SV od domačije Migovec	6	10	2				
21.10.2014	Potok Dobovšek 200 m S od mostu V od zaselka Zgornja Trata	6						
14.10.2014	Potok Drtjščica nad izlivom Velike vode	7	45	19				
7.10.2014	Potok Koričanski jarek 500 m JZZ od domačije Rostohar	6	36	67				
11.10.2014	Potok Kozarica pri zaselku Mrzli Dol	6	30	14				
11.10.2014	Potok Ločnica 120 m S od hiše Tratna ob Voglajni 7	6	6	2				
11.10.2014	Potok Ložnica 100 m nad izlivom potoka Hotunjščica	6	1					
7.10.2014	Potok Pendirjevka 200 m S od mostu pri naselju Loka	6	10	15				
21.10.2014	Potok Peračica v gozdu v Široki dolini, 1 km VSV od vasi Spodnji Otok	6	15	6				
14.10.2014	Potok Reka S od hriba Sovec	6	16	14				
14.10.2014	Potok Sopota 250 m SSZ od naselja Zavrh	6	54	21				
14.10.2014	Potok Tržiščica SZ od hriba Mali Žrnovec	6	37	11				
14.10.2014	Potok Veliki potok 300 m J od cerkve v naselju Troščine	6	16	19				
14.10.2014	Savski potok nad izlivom Leškega potoka	6						
21.10.2014	Sopotniška grapa 440 m Z od glavne ceste Škodja Loka -Zminec	7		1				
7.10.2014	Dolenjski potok 30 m nad mostom pred izlivom Velikega potoka	5					8	9
8.10.2014	Potok Sušica nad izlivom v potok Mrzlek	6						
7.10.2014	Kolaški potok nad izlivom potoka iz doline Marinja Draga	7						

Zaključkov na podlagi delnih rezultatov ne moremo podati. Najbolj očitne so razlike na območju koščenca. V porečju Kolaškega potoka koščenca nismo ulovili na nobeni izmed lokacij, kjer so bili najdeni v letu 2011. Prav tako v potoku Sušica (Mrzlek), kjer so bili raki v letu 2011 številni, nismo ujeli niti enega raka.

4 VIRI IN LITERATURA

- Govedič, M., M. Bedjanič, V. Grobelnik, A. Kapla, J. Kus Veenvliet, A. Šalamun, P. Veenvliet & A. Vrezec, 2007. Dodatne raziskave kvalifikacijskih vrst Natura 2000 s predlogom spremljanja stanja – raki (končno poročilo). Naročnik: Ministrstvo za okolje in prostor, Ljubljana. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 128 str.
- Govedič, M., M. Bedjanič, A. Vrezec & A. Šalamun, 2011. Dodatne raziskave kvalifikacijskih vrst Natura 2000 ter vzpostavitev in izvajanje monitoringa ciljnih vrst rakov v letu 2010 in 2011 (končno poročilo). Naročnik: Ministrstvo za okolje in prostor, Ljubljana. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 87 str.
- Pedraza-Lara, C., F. Alda, S. Carranza & I. Doadrio, 2010. Mitochondrial DNA structure of the Iberian populations of the white-clawed crayfish, *Austropotamobius italicus italicus* (Faxon, 1914). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 57: 327–342.
- Peay, S., 2004. Keynote a cost-led evaluation of survey methods and monitoring for white-clawed crayfish – lessons from the UK. *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 372/373: 335–352.